

Laboratorul de Genetică și ADN



AVERTIZARE. Nu este potrivit pentru copii sub 10 ani.

utilizați sub supravegherea unui adult. Citiți instrucțiunile înainte de utilizare, urmați-le și păstrați-le pentru referință. Nu lăsați substanțele să intre în contact cu nicio parte a corpului, în special cu gura și cu ochii. Țineți copiii mici și animalele departe de experimente. Nu lăsați setul experimental la îndemâna copiilor sub 10 ani.

AVERTISMENT-Set de educație științifică. Acest set conține substanțe chimice și/sau piese care pot fi dăunătoare dacă sunt utilizate greșit. Citiți cu atenție avertismentele de pe recipientele individuale și din manual. A nu fi utilizat de copii decât sub supravegherea unui adult.

Informații despre substanțele periculoase

Vă rugăm să rețineți următoarele informații despre risc și siguranță pentru substanțele chimice conținute în acest kit de chimie. Următoarea prezentare generală, de asemenea, afișează simbolul de pericol pentru substanțele chimice pe care le veți folosi și identifică pericolele asociate cu acesta.

Alcool denaturat (cunoscut și sub denumirea de metilat spirtoase; ingredient principal etanol, alcool etilic).
Lichid și vapori foarte inflamabili.

A se păstra departe de căldură/scântei/flacără deschisă/fierbinte

suprafete.

Cerere către părinți: Țineți alcoolul denaturat încuiat. Umple sticlă maronie și decantează doar cantitatea care va fi necesare pentru câteva experimente.



PERICOL

AVERTIZARE. Acest kit conține muchii sau puncte ascuțite funcționale.
Nu te răni!
de asemenea

Vă rugăm să rețineți: ar trebui să citiți informații importante despre **primul ajutor în caz de accidente pe capacul exterior din spate, manipulare substanțe periculoase pe aceasta pagina și informații suplimentare despre paginile 1-4.**

Păstrați toate substanțele chimice la distanță. Nu permiteți niciunui dintre ei să intre mâinile copiilor. Acest lucru se aplică mai ales copiilor mici, dar de asemenea copiilor mai mari care, spre deosebire de cei care efectuează experimentele, nu au fost instruiți corespunzător de către adulți despre măsurile de siguranță adecvate.

ÎN CAZ DE ÎNGHIȚIRE: solicitați imediat sfatul medicului sau ajutor și să aibă la dispoziție ambalajul sau eticheta substanței chimice înghițite pentru trimitere.

Păstrați ambalajul și instrucțiunile, deoarece acestea conțin importante informație.

Ne rezervăm dreptul de a face modificări tehnice.

Dragi părinți,

Acest kit de experiment este destinat exclusiv copiilor de peste 10 ani care sunt interesați să învețe mai multe despre genetică într-un mod distractiv. Nu numai că este acest kit distractiv, poate oferi, de asemenea, o introducere în lumea interesantă a biologiei

științe.

Este normal să aveți întrebări despre siguranța unui kit care conține substanțe chimice. Trebuie să discutați despre utilizarea incorectă a substanțelor chimice poate provoca răni și daunează sănătății. Aveți nevoie de informații și informații despre siguranță cu copilul sau copiii înainte de a începe experimentele. O atenție

Echipamentul experimental din acest kit respectă standardele de siguranță în SUA și Europa, care precizează cerințele de siguranță pentru truse pentru experimente de chimie. Aceste standarde impun obligații producătorului, cum ar fi interzicerea utilizării oricărui în special

materiale periculoase. Standardele de asemenea stipulează că adulții ar trebui să le asiste copiii cu sfaturi și asistență în a lor nou hobby. Ne ocupăm de asta informații pentru dvs., astfel încât să puteți înțelege ce presupune asta.

Aruncă o privire prin această instrucțiune manual și acordați o atenție deosebită

→ **Reguli de bază pentru experimentarea în siguranță,**

→ **Informații despre materiale periculoase**

(în interiorul capacului frontal), precum și

→ **Primul ajutor în caz de accidente**

(copertă din spate).

Alte substanțe chimice trebuie să discutați despre siguranță și informații despre siguranță cu copilul sau copiii înainte de a începe experimentele. O atenție plătit pentru manipularea în siguranță a acizilor, alcalinelor, și lichide inflamabile.

Citiți și respectați aceste instrucțiuni, regulile de siguranță și informațiile de prim ajutor și păstrați-le pentru referință. Efectuați numai acele experimente care sunt enumerate în instrucțiuni. Nu este necesar un laborator special pentru aceste experimente simple. Zona care înconjoară experimentul trebuie să fie ferită de orice obstacole și departe de depozitarea alimentelor. Ar trebui să fie bine iluminat și ventilat și aproape de o sursă de apă. O masă solidă cu un blat rezistent la căldură ar trebui să fie furnizate.

Când efectuați experimentele, dvs. copilul ar trebui să poarte haine care pot lua a mic abuz (sau o haină veche). După finalizarea experimentelor, el sau ea ar trebui să curețe zona de lucru și să se spele bine mâinile lui sau ei.

Vă rugăm să aveți grijă să nu lăsați substanțele chimice ajunge în mâinile copiilor mici.

Multe dintre riscurile menționate în aceste locuri nici măcar nu pot apărea cu aceasta kit de experiment, dar le-am inclus pe toate siguranța trusei pentru experimente de chimie linii directe pentru completitudine.

De asemenea, aruncați o privire la informațiile de siguranță care însoțesc experimentele. Selectați cu atenție experimentele care par sigure și potrivit pentru copilul dvs. Înainte de a începe experimentele, discutați despre siguranță sugestii cu copilul dvs.

Vă dorim ție și copilului dumneavoastră un timp distractiv și interesant cu aceste experimente!

Ce se află în setul dvs. de experiment:



**Lucruri suplimentare de care
veți avea nevoie:**

Alcool denaturat (alcool metilat), sare de masă, lichid de spălat vase, linguriță, 2 recipiente cu iaurt, riglă, pixuri, cuțit, foarfece, marker permanent, folie de plastic, blender de mână, roșii, borcan de jeleu, cuptor cu microunde

Lista de verificare: Găsiți - Inspectați - Bifați

Fără descriere	Cant.	Articol nr.
☐ 1 sticlă de plastic maro goală cu capac	1	775740
☐ 2 Eprubetă cu dop	2	772100
☐ 3 Pâlnie	1	086228
☐ 4 Foaie de hârtie de filtru	10	772092
☐ 5 Pipetă	1	232134
☐ 6 Ceașcă de măsurare	1	065099
☐ 7 Frigarui de lemn	1	713654
☐ 8 Așchii de plastic alb și roșu	12	705818
☐ 9 Fișa de lucru pentru moștenire	1	706847
☐ 10 Celulă poster	1	706848
☐ 11 Puzzle cromozomic și genetică carduri de amprentare	1	706846
☐ 12 model ADN	1	705817
☐ 13 vas Petri	2	723751
☐ 14 LB agar	1	772529
☐ 15 Deschidător de capace	1	070177
☐ 16 Spatulă de plastic	1	722970
☐ 17 Film decodor roșu	1	161415
☐ 18 Suport pentru eprubete din carton decupat	1	724180

Orice materiale care nu sunt conținute în trusa sunt marcate cu italic scriptul în „Veți avea nevoie” cutii.

Înainte de a face orice altceva, vă rugăm să verificați toate piesele împotriva listei pentru a fi sigur ca nu lipsește nimic.

→ Dacă vă lipsesc vreo piesă, vă rugăm să contactați Thames & Serviciu clienți Kosmos.

Izolarea materialului genetic PAGINILE DE LA 5 LA 11

Găsiți ADN-ul într-o roșie



Decodificarea structurii ADN-ului PAGINILE 26 PÂNĂ LA 35

Despărțiți codul dublei helix



DOVEZILE ADN REZOLVĂ CRIMA PAGINILE 36 PÂNĂ LA 40

Aflați cum fac oamenii de știință criminalistică
utilizați amprenta ADN

Ereditatea: Investigarea Trăsături PAGINILE 12 PÂNĂ LA 18

Aflați cum sunt trăsăturile
sunt trecute din

părinți la copii



VÂRSTA Inginerie genetică PAGINILE 41 LA 46

Creșteți o colonie de bacterii pentru a afla
despre inginerie genetică



CELULE ȘI CROMOZOMI PAGINILE 19 LA 25

Aflați unde se
află ADN-ul în
corpurile
noastre



Răspunsuri
Paginile 47



VERIFICĂ

Veți găsi suplimentar
informații de la paginile 6, 11,
12, 19, 21, 22, 25, 30, 33, 37, 38,
40, 42 și 46.

Reguli de bază pentru experimentarea în siguranță

Toate experimentele descrise în acest manual de instrucțiuni pot fi efectuate fără pericol, atâta timp cât urmați cu conștiință sfaturile și instrucțiunile. Vă rugăm să citiți cu atenție următoarele notificări.

1. Citiți aceste instrucțiuni înainte de utilizare, urmați-le și **păstrați-le pentru referință. Acordați o atenție deosebită** specificațiile cantitative și succesiunea pașilor individuali. Efectuați numai experimentele care sunt descrise în acest manual de instrucțiuni.
2. **Țineți copiii mici și animalele de companie departe de** zona experimentală.
3. Când lucrați, purtați îmbrăcăminte de protecție adecvată, **care să fie o haină veche și mănuși netede.**
4. Păstrați seturile experimentale la îndemâna copiilor mici.
5. Curățați toate echipamentele după utilizare.
6. Asigurați-vă că toate recipientele sunt complet închise și **depozitat corespunzător după utilizare. Închideți cu grijă substanța chimică** în flacoanele și sticla de alcool denaturat după utilizare și returnați-le la locul lor din **trășorul original.**
7. **Spălați-vă mâinile după efectuarea experimentelor. Produse chimice** care intră accidental pe piele trebuie clătite imediat sub jet de apă.
8. Nu utilizați niciun echipament care nu a fost furnizat împreună cu **setul sau pe care nu vi se cere în mod special să îl obțineți pentru un anumit experiment.**
9. Nu mâncați, beți și nu fumați în zona de experiment.
10. Nu lăsați substanțele chimice să intre în contact cu **ochi sau gura.**
11. Dacă alimentele sunt prescrise în instrucțiunile de utilizare: Nu înlocuiți alimentele în **trășorul original.**
12. De asemenea, acordați atenție informațiilor de pe etichetele chimice, informațiilor **despre materialele periculoase de pe capacul interior din față și notele de siguranță care însoțesc fiecare experiment.**
13. Trebuie să ai un adult care să te ajute atunci când lucrezi cu blenderul și arzătorul de aragaz sau cuptorul cu microunde.

Deschiderea flaconului chimic:

Când deschideți flaconul, bucăți de material se pot lipi de capac și să cadă pe mână sau pe suprafața de lucru. Puteți preveni asta **LOVIND FLACONUL MAI MULTE** de ori pe suprafața de lucru înainte de a o deschide.



Folosind picuratorul

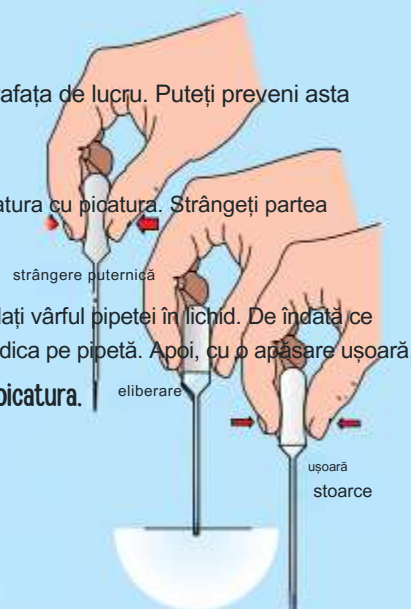
pipeta.

Veți folosi picuratorul

pipeta pentru a adauga lichide picatura cu picatura. Strângeți partea superioară

a pipetei cu dvs

degetul mare și arătător și scufundați vârful pipetei în lichid. De îndată ce eliberați presiunea, lichidul se va ridica pe pipetă. Apoi, cu o apăsare ușoară, **puteti adauga lichidul picatura cu picatura.**



Această lupă roșie apare din nou și din nou în acest manual. Arată unde ești

vă puteți verifica răspunsul la o întrebare așezând filmul roșu al decodorului peste caseta de răspuns.





Izolarea materialului genetic

Acest capitol începe cu o crimă! Citiți povestea despre jaful băncii pe pagina următoare. Cu ce dovezi a rămas poliția? Cum pot oamenii de știință legal să folosească dovezile pentru a-i aduce pe făptuitori în fața justiției? Și ce legătură au toate acestea cu ADN-ul?



"Mainile sus!"

strigă Hank

Schubert, în rolul prietenului său, Rudy Kramer, îl ține la distanță pe cei doi casieri ai băncii și pe ceilalți angajați în spatele camerei.

Luni de zile, ambii tâlhari au lucrat la găsirea unui plan pentru jefuirea casei de economii. În sfârșit a venit ziua. Cauciucurile scârțâind, pornesc la ora 11:53 pe punct, își pun măștile, deschid ușile mașinii și se îndreaptă spre bancă. „Spune-mi doar ce vrei”, spune calm directorul sucursalei Frank Milton. Nu există amprente, desigur, din moment ce cei doi erau mai puțin de două minute mai târziu, hoții s-au umplut

310.483 de dolari și 72 de cenți într-un sac și

aleargă spre mașina, pe care partenerul lor Martin Adler o ține încălzită și gata să plece cu motorul pornit.

Singura problemă este că, în căldura momentului, Schubert dă fuga pe usa de sticlă și își taie mâna.

Principalul lucru este să scapi, crede el. Și în curând mașina iese în viteză și părăsește scena.

„Nici o urmă de făptuitori...”, se arată în titlul din ziar a doua zi dimineață.

„Poliția este în întuneric...”

La zece minute după braț,

Comisarul Walter Reddy se află la locul crimei,

interviewând martorii - dar nu obține prea mult de la ei.

„Unul dintre ei avea vreo 6 metri înălțime, celălalt era

mai scund”, oferă unul dintre casierii băncii. Cel mai

înalt mirosea a țigări și avea accent sudic”, adaugă

directorul sucursalei. „Destul de slab”, suspine Reddy.

Nu există amprente, desigur, din moment ce cei doi erau

suficient de deștept încât să poarte mănuși.

Dar Rob Green, omul de la departamentul de

criminalistică, se uită puțin în jur

cu grijă.

Cel puțin reușește să găsească câteva picături de sânge

lângă ușile din față și pe podea, pe care le răzuie cu

grija și le pune într-o eprubetă. Și în fața crengii sunt

câteva mucuri de țigară pe pământ. „Șoferul a fumat”,

sugerează unul dintre angajații băncii. „Nu prea

luminos”, spune Green.

Colegii îi spun să caute și

aduna mici reziduuri de păr sau îmbrăcămintă în

seif. Ulterior, s-ar putea să le folosească pentru a furniza

o probă suficient de clară pentru a obține o mărturisire de

la făptuitori. Presupunând, desigur, că poliția îi poate

prinde.

În acest kit, veți putea vedea cum funcționează legea noastră de genetică. Materialul care conține practic „programul” pentru un organism este înlocuit de cel al părinților. Acest program până în cele mai mici detalii. De asemenea, vei investiga ce ai în comun genetic cu părinții și bunicii tăi (și ceea ce, pe de altă parte, faci unic), iar de fiecare dată când oamenii au copii, capabil să ajute să-i aducă pe cei trei jefuitori de bănci în fața justiției? Are de-a face cu un cod central tuturor este molecula care a făcut mai mult decât o dată în viața noastră și care a schimbe

este în sfârșit clar unde se află. Este chiar posibil să i

acest program. hai sa

arunca o privire.

Izolarea materialului genetic

VEI AVEA NEVOIE

→ sticla maro cu capac → spatula de plastic → alcool denaturat (alcool metilic) → sare de masă → sapun de vase → lingura → cutit → blender

→ blender sau blender manual

→ două recipiente mari de iaurt goale (un recipient pentru iaurt ar trebui să fie suficient de mare pentru ca blenderul de mână să încapă în el)

Experimente
1 până la 4
sunt menite să
fie făcute în
succesiune.

IATĂ CUM

1. Cu o seară înainte de experiment, umpleți sticla maro cu alcool denaturat și puneți-o în congelator pentru a-l răci (alcoolul metilic se îngheață la -114°C).

2. Acum vei îngheța materialul genetic din celule. Taiăți o jumătate de roșie în bucăți foarte mici și puneți bucățile în recipientul mare pentru iaurt.

3. În celălalt recipient pentru iaurt, adăugați 50 mililitri de săpun de vase (de două ori capacitatea canei de măsurare) și o linguriță de sare.

4. Amesteca totul bine cu spatula și **se toarna peste roșiile tăiate marunt.**

5. Acum piureați totul cu grijă cu blenderul. Aveți grijă să nu o pulverizați peste tot! Se va forma multă spumă din cauza săpunului. Spuma îți va sta în cale, așa ca trebuie îndepărtată cu lingura.

Trebuie să te ajute un adult când folosești blenderul!! 2 x cană de măsurat (50 ml săpun de vase în total)



Notă de siguranță: Pentru alcoolul denaturat, consultați „Informații despre materialele periculoase” de pe capacul interior din față.

Mai departe

pregătirea pentru izolarea ADN-ului

tub și marcați acea distanță desenând a
unul cu markerul permanent. Apoi, marchează
încă o linie la trei centimetri mai sus.
 Acest lucru ne va ajuta să filtrăm cantitatea potrivită
 de lichid.

VEI AVEA NEVOIE

→ amestec de roșii-săpun din experimentul 1

→ eprubetă

→ suport pentru eprubete (pliat din
foaie de carton decupată)

→ pâlnie → hârtie de filtru → riglă

→ marker permanent

2. În continuare, veți avea nevoie de un suport pentru eprubetă.

Un suport pentru eprubete din foaia sa de carton tăiată și pliați-l în suport.

3. Puneți eprubeta într-una dintre găuri și puneți pâlnia în
eprubetă.

4. Îndoțiți hârtia de filtru așa cum se arată în ilustrația de mai jos și
introduceți-o în pâlnie.

Dacă rămâneți fără hârtie de filtru pentru mai târziu
 experimente, puteți doar să tăiați un filtru de cafea obișnuit, astfel încât să
 se potrivească în pâlnie.

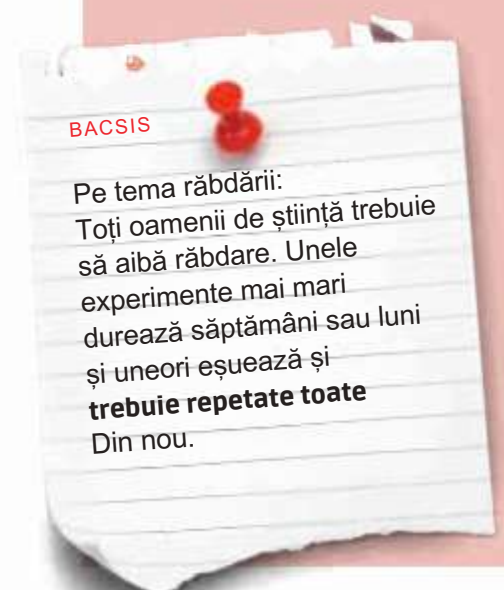
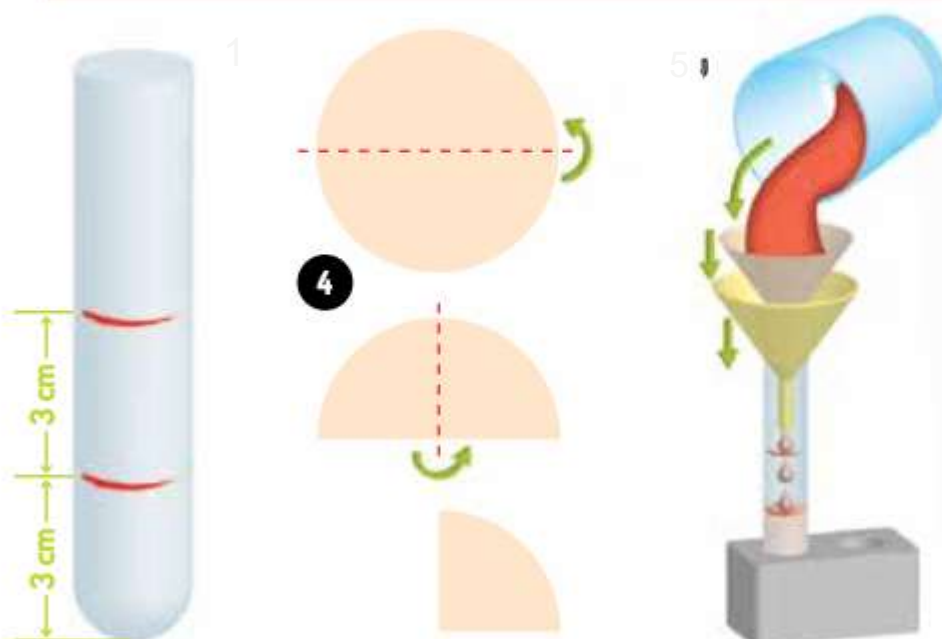
Cercetătorii folosesc adesea un filtru pentru a obține o soluție limpede dintr-o soluție tulbure. Pentru următorul experiment, vom
 avea nevoie de un specific
cantitatea de lichid.

5. Turnați treptat mușca de roșii și săpun (din Experimentul
 1) în porții mici pe filtru. Va dura ceva timp până când
 lichidul limpede
cad, picătură cu picătură, în eprubetă.

IATĂ CUM

1. Folosiți rigla pentru a măsura trei
centimetri de partea de jos a testului

6. Continuați să adăugați ciuperca până când lichidul din
eprubetă ajunge la primul semn. Poate dura până la zece
minute. Fii răbdător.



ADN-UL DEVINE VIZIBIL

VEI AVEA NEVOIE

- alcool rece denaturat în sticla maro din EXPERIMENTUL 1
- PIPETA
- filtrat limpede de roșii-săpun din experimentul 2
- DOP DE EPRUBETĂ

Acest experiment este o baie rece pentru

FILTRAT, CARE ESTE CEEA CE CERCETĂTORII NUMESC SOLUȚIA LIMPEDE REZULTATĂ DIN FILTRARE.

IAȚĂ CUM

1. Scoateți alcoolul denaturat din congelator, luați o cantitate mică în

pipeta și se lasă cu grija la rece alcoolul curge pe peretele înclinatului EPRUBETĂ.

2. Repetați până când nivelul lichidului atinge al doilea marker. Într-un adevărat laborator

raport, ar spune: Adăugați o cantitate egală de alcool denaturat la FILTRAT.

3. Vei vedea că alcoolul denaturat are a format un strat deasupra roșiei filtrate LICHID, DEOARECE ALCOOLUL ESTE MAI UȘOR DECÂT apă. S-ar putea chiar să poți vedea câteva

NORI SAU FULGI LA LOCUL UNDE CELE DOUĂ LICHIDE SE ÎNTÂLNESC. DORIM MAI MULTE DINTRE ACESTE.

4. ÎNCHIDEȚI EPRUBETA CU DOPUL SĂU ȘI ÎNTOARCEȚI-O DE CÂTEVA ORI, ÎNCET ȘI UȘOR, cu capul în jos și apoi cu partea dreaptă în sus din nou.

Continuați până când lichidul de alcool și roșii SUNT AMESTECATE.

VEDEȚI CEVA ÎN EPRUBETĂ?

→ CE SE ÎNTÂMPLĂ?

DACĂ TOTUL A DECURS CONFORM PLANULUI, ar trebui să vezi niște fire palide. Dacă nu vedeți nimic, puneți eprubeta înapoi în congelator. După câteva ore, o vei face vezi fire albe fine și fulgi în eprubetă: nu sunt alții decât materialul genetic legendar sau ADN-ul pe scurt.

Ai izolat codul care face ca roșiile să vină din roșii! În soluția apoasă de roșii, cel materialul genetic este fin dizolvat și ÎNTR-UN FEL DISTRIBUITE UNIFORM ȘI INVIZIBILE PENTRU S.U.A. Dar când materialul este înconjurat prin alcool rece, se bulează și se separă

DIN LICHID. ACESTA ESTE SIMILAR CU FELUL ÎN CARE LAPTELE ACRU SE COAGULEAZĂ CÂND ÎL TURNAȚI ÎN cafea fierbinte.



Recuperarea materialului genetic

VEI AVEA NEVOIE

- frigărui de lemn
- eprubetă de ADN izolat din experimentul 3

IATĂ CUM

1. Folosește frigăruia de lemn pentru a pescui ADN-ul din soluție. Este inofensiv. Aceasta La urma urmei, provine dintr-o roșie inofensivă.

2. Privește mai atent, dar nu-l mănca - amintiți-vă, există încă reziduuri de săpun de vase și alcool denaturat pe el.

→ CE SE ÎNTÂMPLĂ?

De fiecare dată când mănânci o salată de roșii, ești consumând și o cantitate mică de roșii ADN. Un kilogram de hrană conține între 0,1 gram și 1 gram de ADN.



ADN DE TOMATE
într-o eprubetă

Izolând mai mult ADN

VEI AVEA NEVOIE

- jumătate de ceapă → jumătate de kiwi → o bucată de spumă de polistiren (alune de ambalare sau material de ambalare) → o bucată de murătură

IATĂ CUM

Puteți găsi diferențe în cantitatea de ADN din probele enumerate în stânga? Unele dintre experimente ar trebui să dea nr

material genetic la toate. De ce nu?



EXPERIMENTUL 5

Folosiți filmul roșu decodor aici pentru a vedea ADN din probele enumerate în stânga? Unele dintre experimente ar trebui să dea nr





Cât de mult ADN este în diverse alimente?

Acest tabel arată cantitatea de ADN din cinci alimente, în grame pe kilogram prin uscat greutate (adică grame pe kilogram de mancare uscata).

Alimente	Gramme de ADN
Ficat de vițel	17.3
Pastrav afumat	1.0
Brocoli	5.0
Cartofi	2.6
Grâu	0,7



CINE A DEscoperit

ADN?



Astăzi, este ușor: putem folosi pur și simplu congelatorul pentru a răci soluții experimentale importante, cum ar fi alcoolul denaturat. Descoperitorul materialului genetic, în schimb, a trebuit să se trezească la cinci dimineața pentru experimentele sale, pentru a putea profita de temperaturile răcoroase ale dimineții. Cercetatorul elvetian Johann Friedrich Miescher (1844-1895) a fost prima persoană care a izolat materialul genetic.

Pentru a face, totuși, a folosit surse care erau destul de mai puțin apetisante decât roșiile. Miescher a luat celule albe din sânge obținute din puroi în bandajele folosite ale pacienților. Din aceasta, a reușit să izoleze o substanță albă filamentoasă, precum cea pe care ați izolat-o, în 1869. Miescher a numit-o nucleină (din aceeași sursă latină).

ca cuvântul nucleu - cercetătorilor le plăcea să folosească cuvinte cu rădăcini grecești sau latine, întrucât la nivel internațional erau ușor de convenit).

Miescher nu era sigur, însă, ce izolase. Abia după el a repetat experimentul cu spermatozoizii de somon (care erau comune în Râul Rin la acea vreme și avea celule deosebit de mari, ceea ce făcea mai ușor experimente cu ele) a putut, în 1871, să-și publice descoperirile. Cel mai abrevierea folosită în mod obișnuit astăzi, ADN, înseamnă „acid dezoxiribonucleic”.

Ereditate: Investigarea Trăsăturilor

Cum a ajutat mazărea să explice ereditatea



Gregor Mendel (1822-1884) este adesea numit părintele geneticii din cauza descoperirilor pe care le-a făcut în studiul eredității sau al moștenirii biologice. Din 1856, Mendel a cultivat mazăre în grădina la mănăstirea unde a locuit și a lucrat. A găsit-o destul de interesantă că aceste plante ar putea avea proprietăți atât de variate. A observat că există plante de mazăre cu flori albe sau roșii și altele cu mazăre galbenă sau verde. Dar Mendel nu s-a oprit aici, la simpla observare. A început să încrucișeze sistematic mazărea. Pentru de exemplu, el a încercat să combine în mod constant polenul plantelor cu flori roșii cu ovulele (celulele ouă) ale plantelor cu flori albe.

Apoi, Mendel și-a asumat o sarcină enormă: a investigat caracteristicile a peste 10.000 de plante descendente - indiferent dacă au avut flori roșii, albe sau chiar albastre. Treptat, Mendel a reușit să arate că instrucțiunile pentru caracteristici precum culoarea florii sunt

moștenite individual de la ovul și spermatozoizii (care, într-o plantă, sunt boabele de polen) ale plantelor mamă și tată. El a arătat că uneori atât trăsăturile plantelor mamă, cât și ale plantelor tată au apărut în plantele descendente. Dar uneori, doar una dintre cele două trăsături s-a exprimat.

În cele din urmă, a reușit să rezumă totul în trei legi celebre ale moștenirii. Acesta a fost chiar și începutul geneticii moderne



dacă cuvinte precum genă și genetică i-ar fi fost total necunoscute. El a recunoscut că organismele vii, cum ar fi plantele și animalele, aveau multe programe individuale pentru caracteristici precum culoarea florilor și le-au transmis descendenților lor. În cele din urmă și-a dat seama că fiecare plantă de mazăre are două copii ale programului pentru orice caracteristică, cum ar fi culoarea florii.

Identificarea relațiilor

VEI AVEA NEVOIE

→ bloc de note de mai jos
→ stilou sau creion

Știm că firele pe care le aveți

izolate în ultimul experiment sunt genetice

material. Dar pentru a descoperi asta, o mulțime de cercetători au început să lucreze cu ouă de pui în urmă a trebuit să reflecteze cu minuțiozitate și să efectueze un experiment după altul. A fost ca un puzzle mare pentru care cercetătorul a contribuit cu o bucată și altul a adăugat următorul, peste multe decenii.

La baza tuturor acestor cercetări a fost mister privind modul în care a funcționat ereditatea.

Nu a fost greu de stabilit că a existat.

Ți-a spus cineva vreodată: „Uau, ești imaginea scui pătoare a tatălui tău?” Sau,

— Bunica ta a avut aceiași ochi?

IATĂ CUM

1. Gândește-te la moduri în care ești asemănător
frații, părinții sau bunicii tăi.

2. Scrie-le mai jos.

→ CE SE ÎNTÂMPLĂ?

Oamenii au observat cu mult timp în urmă că ei semănau cu strămoșii lor. Evident, fiecare generație transmite un fel de program la următoarea, ceea ce face oamenii arată ca generația anterioară. A mulți cercetători au avut ceva curioși idei despre cum ar putea funcționa acest lucru. oameni a știut de la început că apar noi indivizi prin împerechere. Faptele de bază sunt ca aceasta. Pentru a putea vedea cum se transmite un program de la părinți la copii, un ou și un spermatozoid de la tată. Dar pentru a mult timp nu a fost deloc clar cum un nou ființa umană ar apărea din asta. La sfârșitul secolului al XVII-lea, unii cercetătorii au dezvoltat ideea că erau copii minuscule ale tatălui stând în spermatozoizi, care apoi a crescut în oameni adulți. S-au numit susținători acestei teorii „celule spermatozoide”. animalelor. O părere cu totul diferită a fost ținut de oviști – care credeau că micuții urmași erau de fapt stând în celula de ou. Prostii curate! Dar pentru a explica lucrurile în mod corespunzător, e grozav cercetătorul a trebuit să se apropie de farfurie.

Mendel și regulile eredității

VEI AVEA NEVOIE

→ chipsuri de plastic colorate

Gregor Mendel a fost extrem de persoană multitalentată. A ținut albine, a lucrat ca grădinar și profesor, s-a ocupat cu cercetarea și filozofie și, începând din 1868, a condus mănăstirea augustiniană din Brunn (acum Brno, în Republica Cehă). Acum să aruncăm o privire la ceea ce este Gregor Mendel descoperit și cum a descoperit-o.

IATĂ CUM

1. Un chip roșu reprezintă programul pentru flori roșii, iar unul alb reprezintă programul pentru flori albe. În fiecare plantă, va exista întotdeauna o combinație de două programe, simbolizat de două jetoane.

2. Am aflat că fiecare plantă are două copii ale fiecărui program. Pune toate combinații posibile ale perechilor de cipuri în cele patru casete de mai sus.

Soluția o veți găsi la pagina 47.



3. Gândiți-vă ce culoare a florii plantele ar putea avea în fiecare caz. Va fi evident în cele două cazuri în care ambele programele cu cip reprezintă aceeași culoare.

plantele părinte. Mendel s-a gândit la două posibile moduri prin care florile unor astfel de plantele urmași ar putea arăta.

4. Un caz deosebit de interesant este atunci când două programe diferite sunt combinate în

→ CE SE ÎNTÂMPLĂ?

Acestea sunt posibilitățile:

a) Dacă programele se completează pe fiecare altă la fel, un program pentru red plus unul pentru alb ar face flori roz.

Asta se întâmplă, de exemplu, cu floarea de la ora patru, *Mirabilis jalapa*.

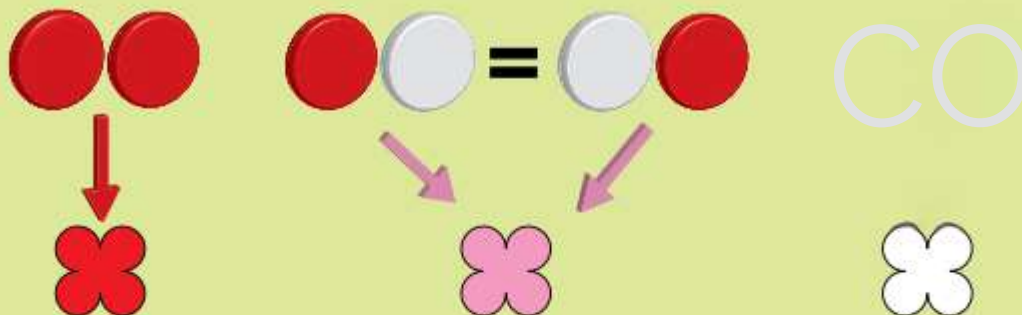
Una dintre aceste plante cu un amestec de programe roșu și alb are de fapt flori roz.

b) Dar este posibil și pentru un singur program a-l domina pe celălalt: de exemplu, pentru programul roșu să prevaleze față de programul alb, astfel încât planta descendentă să aibă numai flori roșii chiar dacă ambele

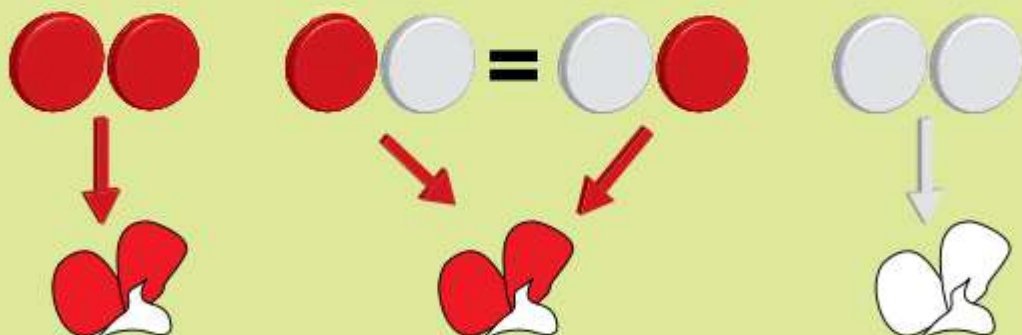
SUNT PREZENTE PROGRAME ROSU-ALB.
Exact așa se face mazărea lui Mendel s-a comportat.



Floare de la ora patru (*Mirabilis jalapa*)



Mazăre (*Pisum sativum*)



Cum sunt transmise caracteristicile

VEI AVEA NEVOIE

→ chipsuri de plastic colorate

Acum putem explica ce patru combinații **dintre programe pot apărea din două diferite** plante de mazăre când sunt încrucișate.

IATĂ CUM

Modul în care au fost distribuite caracteristicile **îi era încă neclar pentru Mendel. Dar pe asta subiect, mai avea câteva idei. După toate ale lui** experimentelor, i-a devenit deodată clar ca fiecare partener îi transmitea doar o caracteristică din fiecare program **urmași și nu toate copiile. Acea** are sens, pentru că altfel **numărul de programe s-ar dubla cu** fiecare generație.

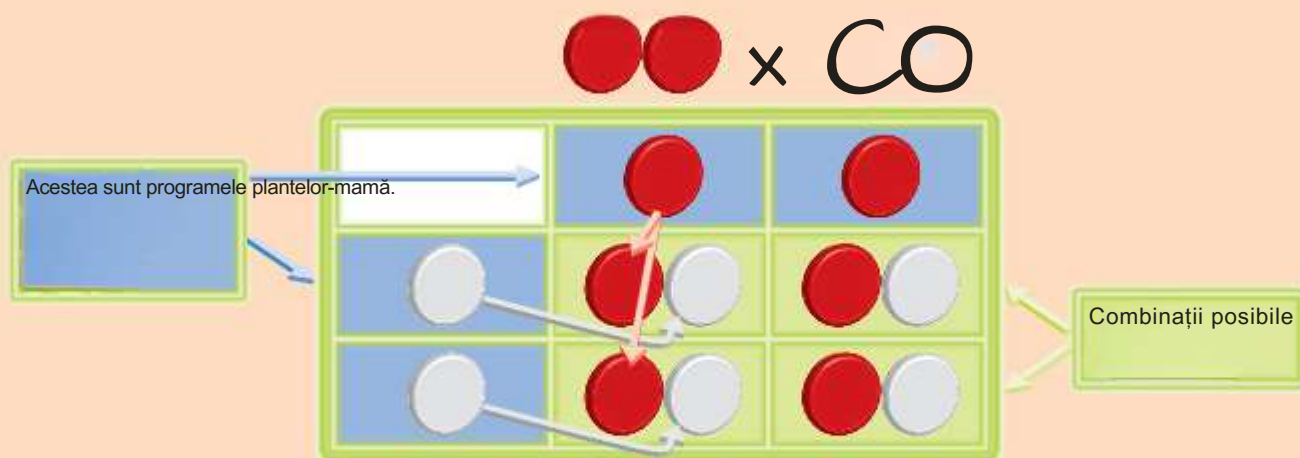
1. Pentru primul exercițiu de ameliorare a plantelor de mazăre, un bob de mazăre ar trebui să aibă două programe pentru roșu, iar celălalt ar trebui să aibă două pentru alb. **Pentru a face o copie a fiecărui program desenul de mai jos, vă puteți da seama cu ușurință pe toate** combinații posibile.

2. În fiecare caz, câte un program de la un părinte este încrucișată cu un program de celălalt.

Din fericire, este mult mai ordonat decât atât:

Doar unul dintre cele două programe posibile trece **de la părinți la copii – deci fiecare a urmașilor se termină logic cu doi** copii din nou.

Pentru că aici avem de-a face cu mazăre, toate **descendenții sunt roșii, deoarece programul pentru** culoarea roșie domină întotdeauna. Nici urmă de **alb să fie văzut - cel puțin, nu din** afară, privind culoarea florii.



X indică faptul că planta de mazăre 1 (roșu-roșu) este **încrucișat cu planta de mazăre 2 (alb-alb). Din** acea traversare, obținem patru posibile plante de mazăre urmași, toți cu flori roșii.

EXPERIMENTUL 8



3. CE

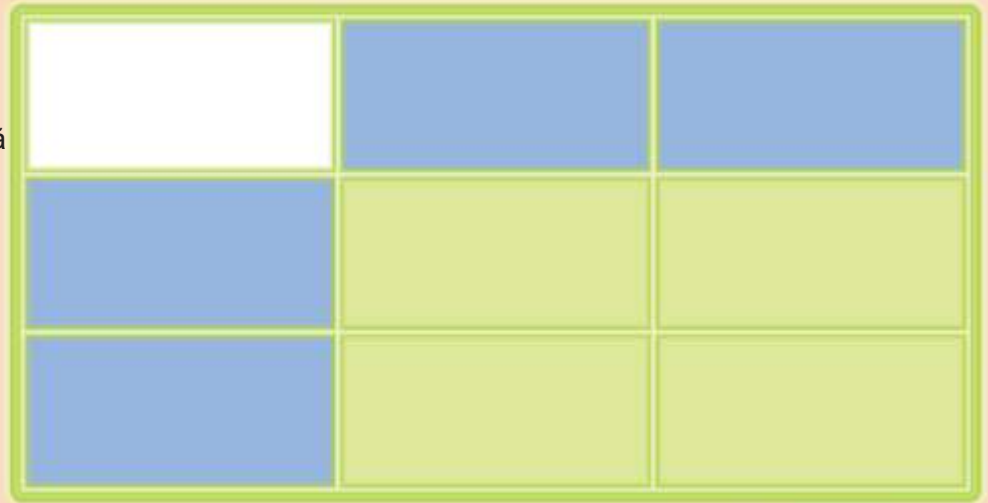
combinatii

apar în

urmași de la aceste plante roșii?

Puneți așchiile de plastic în grilă

La dreapta.



Veți găsi
soluție pe pagina

47.

→ CE SE ÎNTÂMPLĂ?

Descoperirea lui Mendel:

Ca prin farmec, dintr-o dată, plante
cu flori roșii ar produce urmași

cu flori albe. Mendel a folosit asta

un fel de experiment care să dezvăluie faptul că

existau programe ascunse cu a

viața lor secretă, care operează în spate

scenele pentru a controla caracteristicile

vietati. S-ar putea să spui: „Mazăre

plantele sunt plictisitoare! Nu mi-ar păsa mai puțin

de culorile florilor lor!”

Bine, dar poate funcționa și așa:

Ce ai crede dacă dintr-o dată un copil cu părul roșu ar
apărea într-o familie

pe care numai părinții și bunicii

avea parul castaniu? Această nouă descoperire ar explica:

Caracteristici care ar

altfel rămân ascunse, care au fost

suprimat de programul dominant

copii, au brusc șansa să

se exprime atunci când o pereche dintre ei

sunt prezente împreună în același

organism.

În știință, ca și în artă, recunoașterea vine adesea târziu

Perspectiva revoluționară a lui Mendel a fost cu greu observată de contemporanii săi și a trecut în uitare timp de mai bine de 30 de ani. Nu până

cercetătorii îi dezgroapă munca și spun: Uau, tipul ăsta

a descoperit baza eredității! Dacă vrei să citești

MAI MULTE DESPRE MENDEL ȘI MUNCA SA, ACCESAȚI SITE-UL WEB:

www.mendel-museum.com

JOC DE INTELIGENȚĂ:



Să presupunem că fiecare dintre bunicii tăi are
DOUĂ PROGRAME DE TRANSMIS. FIECARE DINTRE EI

transmite ambele programe părinților tăi și

fiecare dintre ele la rândul tău. Dacă a funcționat asta

adica, cate programe ai avea?

RĂSPUNS:

You would have 4 programs. Your
children would have 16, and so on.

Părinte cu ochii căprui, albaștri-copil cu ochi

VEI AVEA NEVOIE

- chipsuri de plastic colorate
- fișă de lucru moștenire → creion roșu

Nu este chiar atât de simplu, dar să presupunem că culoarea ochiului uman este controlată de un **păcat** **gle** **program** și că fiecare dintre noi are două copii ale programului. Cum ar putea fi **copii cu ochi albaștri dintr-o familie care alții...** **înțelept are doar membrii cu ochi căprui?**

IATĂ CUM

Jeturile albe reprezintă programul pentru ochi albaștri, iar cei roșii pentru ochi căprui. Programul pentru ochi căprui domină programul pentru ochi albaștri în **oameni. Dacă chiar și un program de ochi căprui este prezent, rezultatul va fi ochi căprui.**

1. Asamblați toată culoarea posibilă a ochilor combinații de programe care pot apărea cu toți parintii posibili. Gandeste-te combinatiile care pot aparea.

2. Pe foaia de lucru pentru moștenire, veți găsi toate combinațiile posibile indicate în cele șase casete mari albastre. Pune unul **combinație de cipuri după cealaltă în grilă situată în partea de sus a foii. Tu știi cum să faci asta din experimentul 8.**

3. După fiecare combinație, introduceți rezultatul în caseta albastră corespunzătoare. La

face asta, pur și simplu colorează discurile albe cu creionul roșu. Știi deja asta **programul pentru ochi căprui domină** **program pentru ochi albaștri. Acum intră în** **numărul de copii care ar avea albastru** **ochi și numărul care ar avea** **ochi căprui în cutiile mici din partea dreaptă a foii.** **Soluția o veți găsi la pagina 47.**

→ CE SE ÎNTÂMPLĂ?

Numai dacă ambii părinți poartă cel puțin o copie ascunsă pentru ochii albaștri, caracteristica poate apărea la urmași. Cât de curând **întrucât doar un părinte are două copii ale** **program ochi căprui, un soț cu albastru** **ochii nu pot face nimic pentru a trece de** **această caracteristică** **asupra copiilor. (Poate că** **nepoți totuși.) Moștenirea reală a culorii ochilor la** **oameni urmează doar aproximativ acest model. În** **realitate, există programe suplimentare pentru ochii albaștri** **Un singur program nu este suficient pentru a** **dezvolta și controlează o ființă vie.** **În schimb, sunt necesare mii.** **Cercetătorii nu știu încă exact** **număr. Pentru oameni, una dintre cele mai recente** **estimări este de 20.000 până la 25.000** **programe individuale. Fiecare dintre noi avem două** **copii ale fiecăruia, rezultând un număr dublu pentru** **întregul set. Jumătate din** **programele vin de la mama, cel** **cealaltă jumătate de la tată.** **Multe programe sunt transmise în mod** **independent descendenților. Aceasta înseamnă** **că „ochii albaștri” pot fi combinați** **cu „picioare mari” sau „ochi albaștri” cu** **„picioare mici” sau „ochi albaștri” și „mari** **picioare” cu „urechi mari”. Există o vastă** **numărul de combinații posibile.**



Celulele și Cromozomii

Unde sunt aceste mii de programe care controlează-ne corpurile și fă-ne ceea ce suntem

situat? Pentru a răspunde la această întrebare, să luăm a scurtă călătorie în interiorul nostru. Corpul tău este format din aproximativ 100 de trilioane de celule - asta este 100.000.000.000.000 dintre ei. Mai degrabă neconceput. Dacă le-ai așezat pe toate într-un linie dreaptă, s-ar întinde pe patru milioane de kilometri și s-ar înfășura de 100 de ori în jurul lumii. Cum am ajuns să știm Toate acestea? Ei bine, de ce altfel avem în jur de 30 miliarde de celule ale creierului? O muscă nu trebuie să-și facă griji despre acest gen de lucruri, pentru că are doar în jur de 100.000 de celule la etaj.

Ca toate animalele și plantele, oamenii vin dintr-o singură celulă inițială formată prin fuziunea unui ovul și a unui spermatozoid. Celula ou este de fapt cea mai mare celulă umană și, la o zecime de milimetru, abia are o dimensiune vizibilă cu ochiul liber. Dacă este fertilizat de un spermatozoid, se împarte în două celule și apoi cele două celule se divid din nou și apoi toate acele celulele se divid embrionul crește în năntecele mamei, copilul crește, tu crești... până la vârsta de aproximativ 18 ani. Și chiar după acel moment, multe celule din organism păstrează divizarea, pentru că unele mor mereu și trebuie înlocuite.

O celulă a pielii de pe lobul urechii trăiește pentru una lună, unul pe burtă puțin peste două

săptămâni, încă alte celule, cum ar fi cele de pe

fundul tău, doar trăiește patru zile. Fiecare

în al doilea rând, aproximativ 50 de milioane de celule mor în interiorul nostru

și pe noi, și dacă sunt afară pe pielea noastră, pur și simplu cad și lăsăm în urmă ca un fel de urmă celulară care arată unde am mers și am fost. Și când îți răzuiești genunchiul, s-ar putea să pierzi câteva milioane de celule dintr-o singură lovitură în câteva picături de sânge. Și ei vor fi imediat înlocuiți: Cu alții celule sanguine, care se divid și se divid și divide...

JOC DE INTELIGENȚĂ:

ÎN EXPERIMENTUL 9, CARE URMAȘI AR FI SURPRINDE PARINTII?

RĂSPUNS:

In Family 3, there is an unexpected blue-eyed child. In Family 4, there are no blue-eyed children.



În interiorul unei celule

VEI AVEA NEVOIE

→ poster celular

IATĂ CUM

1. Uită-te la posterul pentru celulă inclus în documentul tău trusa. Vedeți interiorul unei celule.

→ CE SE ÎNTÂMPLĂ?

Aceasta este o celulă animală. Celulele umane arată practic ca și acesta. Toate celulele sunt construit în mod similar, deși acolo sunt aproximativ 220 de celule și țesuturi diferite tipuri din interiorul nostru.

Când o celulă se divide, se ciupește în centru și distribuie cea mai mare parte a acestuia componentele individuale în mod egal între cele două celule fiice ale sale. (Evident, celulele nu au gen, dar celulele rezultate din scindarea unei celule se numesc celule fiice). Mai târziu poate face asta iar și iar.

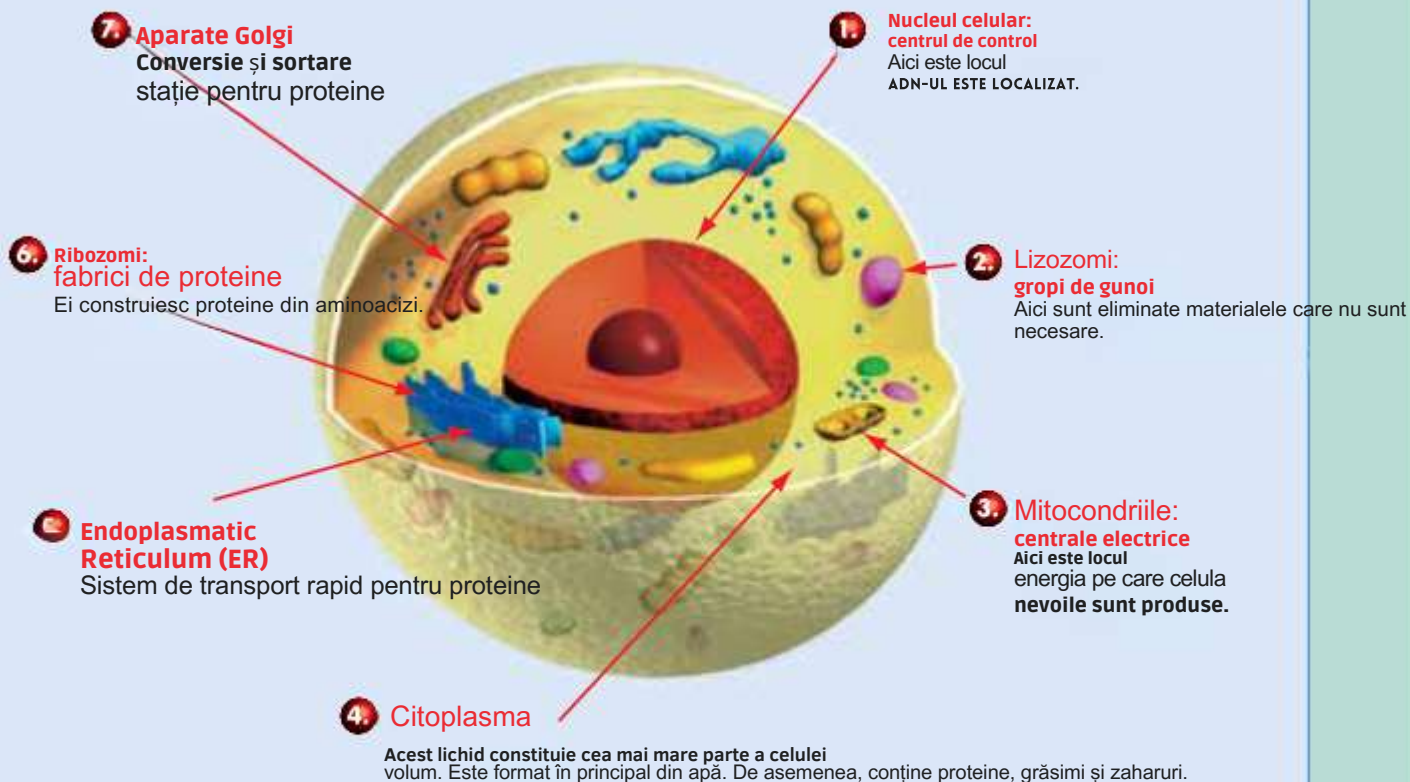


Diagrama unei celule animale



DOLLY

Cum au păcălit oamenii regulile eredității

Dolly era o oaie scoțiană născută pe 5 iulie 1996. Doar sub un an mai târziu, când lumea a aflat despre ea, ea a provocat o agitație în întreaga lume. Cu asta celebre oi, cercetătorii au reușit pentru prima dată să cloneze sau să copieze un mamifer. În natură, asta nu este prea neobișnuit. Butașii de plante, de exemplu, sunt clone, iar plantele sunt identice genetic. Oamenii au putut de mult să cloneze broaște. Dar cu mamifere, clonele sunt un eveniment rar: gemeni identici sunt identice genetic și chiar arată așa asemănător că este greu să le deosebești. Ele apar atunci când celula ou se împarte în doi embrioni independenți după fertilizare.

Dar ideea de a crea o copie genetică a unui mamifer-cum ar fi o vacă, un câine, o oaie, o capră, o pisică sau chiar și un om – a rămas în domeniul științei ficțiune până când a apărut Dolly. Acesta este trucul cercetătorii au folosit: Au îndepărtat nucleul celular dintr-o celulă somatică (corpului) normală a animalului. La în același timp, ei preiau nucleul celular din celula de ou a altui animal și injectați primul nucleu în ea. Apoi, ei păcălesc ovulul să creadă că a fost fertilizat și începe să o facă divide. Cercetătorii transferă apoi artificialul embrion în pânțelele altui animal, care în cazul ideal va ajunge să aducă un animal intact în lume.

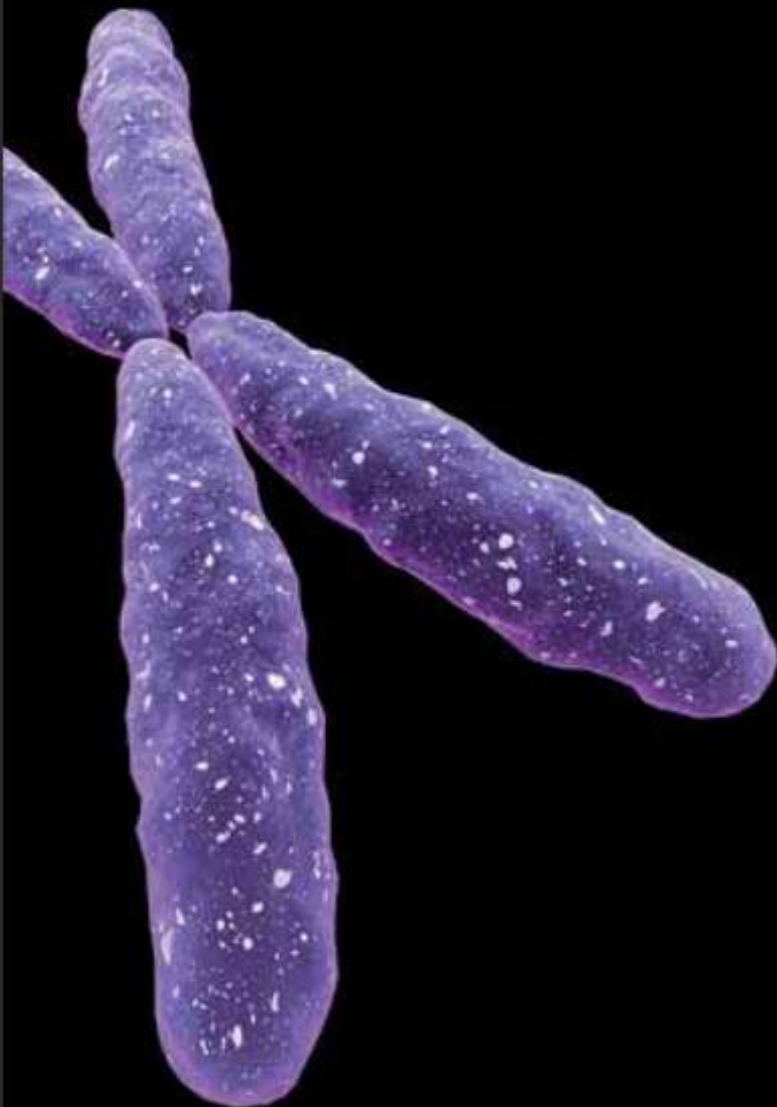
De atunci, clonarea a fost efectuată pe câini, pisici, soareci, cai și sobolani. Dar rata de succes este foarte scăzută. Doar câțiva embrioni supraviețuiesc și destul de mulți care se nasc cu defecte - un preț mare de plătit pentru realizarea unei idei.

Nimeni nu a reușit vreodată să cloneze un om și există multe probleme morale și etice implicat într-o astfel de urmărire.





Cromozomii



Mendel cu siguranță a realizat multe, dar nici după descoperirile sale, nu era clar unde în organism programele mostenite pt caracteristicile noastre ar putea fi localizate. După aproximativ 1850, cercetătorii care lucrează cu microscopul au început să observe forme ciudate de spirală într-o regiune specială a celulei pe care ei numit nucleu celular. Pe la 1880, câteva dintre au început să bănuiască că aceste forme ar putea avea o importanță deosebită. The

anatomistul Wilhelm Roux (1850-1924) chiar a pretins în 1883 că a observat că

șiruri ciudate au fost întotdeauna prezente în perechi și că au fost distribuite uniform și precis între celulele fiice cu fiecare diviziune celulară. A observat corect. Astăzi numim formele „asemănătoare cârnaților” din cromozomii nucleului celular. Sunt fire lungi de material ereditar, care sunt rulate cu o mulțime de răsuciri și ambalate de celulă. Există un motiv foarte simplu pentru aceasta:

Dacă ar fi întins, materialul ereditar (cum ai izolat din roșii în primul capitol) ar fi mult prea lung pentru a fi adăpostit într-o singură celulă. Uman ADN-ul ar avea doi metri lungime dacă întins - mult prea lung pentru o celulă cu o lungime medie de patruzeci de miimi de a milimetru, sau doar 0,000040 metri!

Deci firul lung este pliat și înfășurat până se potrivește. Cromozomii pe care îi vedeți aici în fotografii au doar aproximativ patru miimi de milimetru lungime. Astfel, ei

se potrivește cu ușurință în interiorul celulei.

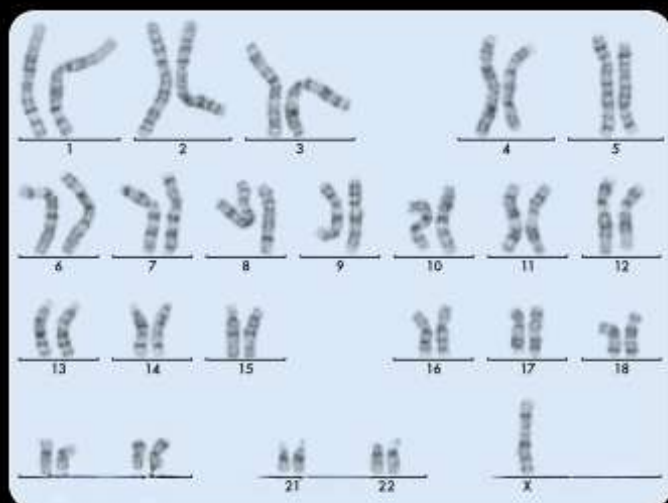
Tocmai am văzut și cum avem întotdeauna doi

programe pentru orice caracteristică. În plus față de,

mai este un caz uluitor de

simetrie: Fiecare celulă din corp are întotdeauna exact același număr de cromozomi.

Vom stabili acum acest număr.



Cariograma-reprezentare grafică a ansamblului a cromozomilor unui bărbat

Examinarea cromozomilor

VEI AVEA NEVOIE

- foaia de cromozomi (setul A)
- pungă de plastic
- foarfece

IATĂ CUM

1. Decupați cromozomii individuali din setul de cromozomi A. Acum aveți un set mărit de cromozomi dintr-o singură celulă umană, un model mare din ceea ce cercetătorii în mod obișnuit examinează din probe mici de sânge sub microscop.

2. Acum întoarceți toate cromozomii peste ca să le ai puse în alb și negru în fața ta. Câți cromozomi sunt?



3. Gândiți-vă la modul în care ați organiza cromozomii. Conform regulilor lui Gregor Mendel, toate programele pentru caracteristici sunt dublate în fiecare celulă.

Puteți vedea dacă anumiți cromozomi se potrivesc împreună?

4. Organizați cromozomii în perechi potrivite în funcție de mărimea lor.



5. Pentru a verifica dacă ați găsit perechile potrivite, pur și simplu întoarceți cărțile. Vă puteți da seama după culorile și numerele lor indiferent dacă tu le-ai potrivit corect.

6. Ceva nu se adaugă: sunt 22

perechi de cromozomi, dar au mai rămas doi cromozomi individuali. Datorită formei lor caracteristice, se numesc cromozomi X și Y. Ei stabilesc dacă persoana este băiat sau fată. Băieții au un cromozom X și un cromozom Y, în timp ce fetele au doi cromozomi X. Deci acum puteți spune și dacă cromozomul dvs

puzzle-ul este pentru un băiat sau o fată.

7. Puteți salva bucățile de cromozom în punga mică de plastic care este inclusă cu

trusa. Lasă-ți prietenii să încerce și ei puzzle-ul!



JOC DE INTELIGENȚĂ:

Cromozomul Y al unui băiat provine de la mama lui sau de la tatăl său?



RĂSPUNS:



Un cromozom suplimentar

VEI AVEA NEVOIE

- foaia de cromozomi (setul B)
- pungă de plastic
- foarfece

IATĂ CUM

Acum vom arunca o privire la alt set de cromozomii.

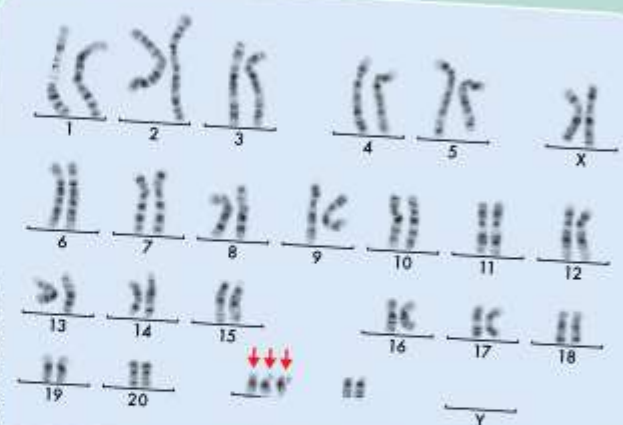
1. Decupați setul de cromozomi B și sortați-le din nou ca să se potrivească.
Este băiat sau fată?



2. Aici, din nou, puteți verifica dacă a sortat corect cromozomii prin întoarcerea cardurilor.

→ CE SE ÎNTÂMPLĂ?

Acest set de cromozomi nu are doi, dar trei copii ale cromozomului 21. Acela este un semn al unei boli ereditare cu nume **Trisomia 21**. Cam una din fiecare 700 de copii intră în mod natural în lumea cu această afecțiune, cunoscută și ca **Sindromul Down**.



Cu Trisomia 21, a 21-a cromozomul apare de trei ori.



Istoria sindromului Down

Există aproximativ 350.000 de persoane în Statele Unite cu sindrom Down. Este unul dintre cele mai frecvente anomalii cromozomiale și afectează oameni din toate mediile, rase, vârste și genuri.

Deși afecțiunea a fost recunoscută la oameni mult mai devreme, Sindromul Down a fost identificat pentru prima dată ca un sindrom unic în secolul al XIX-lea de către un medic englez pe nume John Langdon Down, pentru care este numită afecțiunea. La mijlocul secolului al XX-lea, un medic francez pe nume Jerome Lejeune a descoperit că pacienții cu acest sindrom toți aveau 47 de cromozomi în loc de cei normali 46. Mai târziu, s-a descoperit că era în special prezența unui al treilea cromozom 21 care a dus la sindromul Down. Astăzi, oamenii care trăiesc cu această boală sunt membri activi, contribuitori ai comunităților noastre. În fiecare an, din ce în ce mai multe persoane cu Sindrom Down absolvă liceul și facultatea, își găsesc locuri de muncă și trăiesc pe cont propriu.

Modelul ADN:

Mulți oameni au lucrat la el, dar doar trei au câștigat Premiul Nobel

Până în anul 1953, era deja clar că ADN-ul din cromozomi trebuia să fie materialul ereditar, și că deci conținea programul care a modelat construcția trupurilor noastre până la cele mai mici celule și care ne defineau culoarea părului sau chiar într-o oarecare măsură tendința de a deveni a vedetă a sportului sau un râme de carte studios.

Dar savanții erau încă uimiți de sarcina de a stabilirea părților componente ale firelor și, mai ales, prin puzzle-ul modului în care în ele era stocat programul pentru viață. ADN este o abreviere a cuvântului destul de complicat acid dezoxiribonucleic. Chimistii numesc acest tip de structura unei molecule. Moleculele sunt multe mai mici decât celulele - sunt blocurile chimice ale celulelor, dar și ale unor lucruri de genul zahăr, sare, cizme de cauciuc și plasticul din interior eprubeta inclusă în acest kit.



Decodificarea structurii ADN-ului

Anul era 1953. Doi cercetători destul de neclintiți au prezentat interpretarea corectă a structurii materialului genetic: the Americanul James Watson (născut în 1928) și englezul Francis Crick (1916-2004). Să vedem dacă nu ne putem da seama împreună cu ei.

Construirea coloanei vertebrale a ADN-ului

VEI AVEA NEVOIE

→ Piese model ADN

IATĂ CUM

1. Așezați toate piesele pe o masă.

2. Poziția ta de pornire este mai mult sau mai puțin aceeași cu cea a multor cercetători de la începutul anilor 1950. Și ei au experimentat cu modele ca acesta în pentru a afla cum se potrivesc piesele împreună pentru a forma structura ADN-ului.

MODELELE SUNT INSTRUMENTE UTILE PENTRU A ARĂTA ENORM

versiune schematică mărită a realității. Modelul care

pe care îl aveți aici reprezintă o moleculă de ADN mărită dramatic, pentru că un fir de ADN real are doar două milioane de milimetri lățime.

Înainte de a fi descoperită structura ADN-ului,

cercetătorii știau deja ceea ce individul

BLOCURILE DE CONSTRUCȚIE ALE ADN-ULUI AU FOST. CLĂDIREA NEAGRĂ

BLOCURILE CU PENTAGOANE TREBUIAU SĂ FORMEZE

cadru pentru firul lung și uniform, atât

era clar. Piesele cu cinci colțuri reprezintă

substanțe chimice pe care cercetătorii le numesc zaharuri. Sunt

LEGAT DE ZAHĂRUL PE CARE ÎL AVEȚI ÎN BUCĂTĂRIE:

CONFUZ DAR ADEVĂRAT! ZAHARURILE MICI SUNT CLĂDIREA

BLOCURI PENTRU CRISTALELE DE ZAHĂR ALB PE CARE LE FOLOSIM CÂND

coacem lucruri. În acest caz, este un zahăr foarte specific

BLOC DE CONSTRUCȚIE. PIESELE NEGRE LUNGI ȘI CURBATE REPREZINTĂ
ceva numit acid fosforic.

ACESTE DOUĂ COMPONENTE INDIVIDUALE FORMEAZĂ UN FEL DE BAZĂ

cadru în care alternează acidul fosforic și zahărul

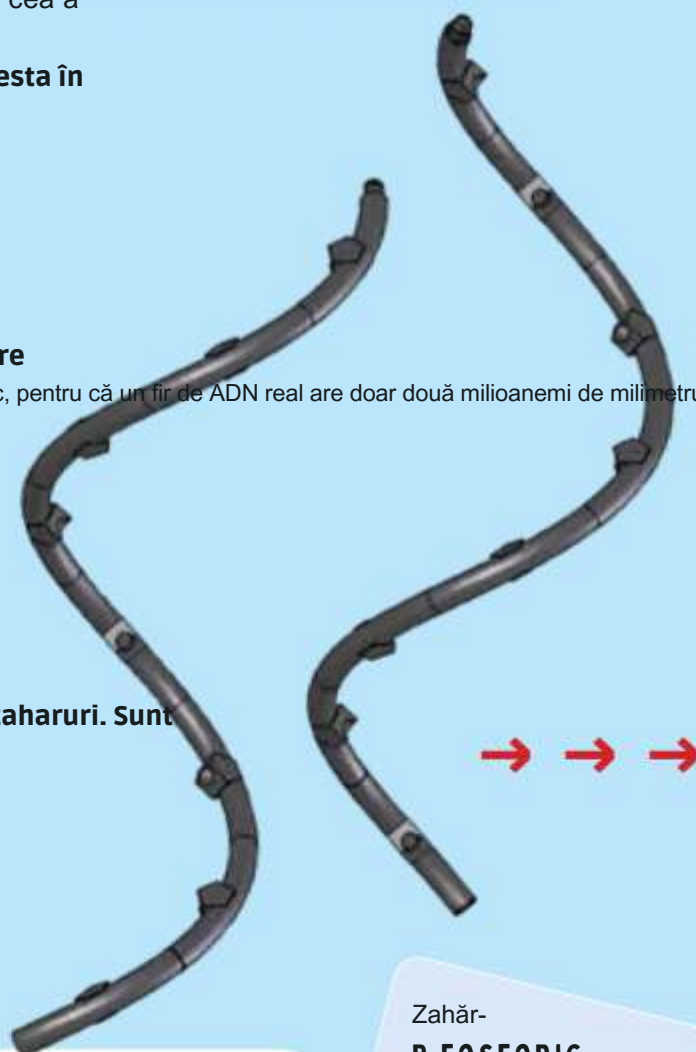
Acum e rândul tău.

3. Asamblați componentele negre pentru a crea două
modelului

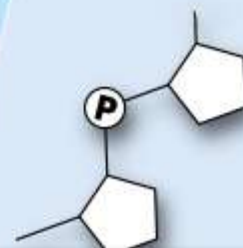
piese cu cinci colțuri, veți vedea o gaură.

Acest lucru oferă un loc pentru a atașa mai multe

blocuri de construcție, după cum veți vedea în curând.



Zahăr-
P FOSFORIC
lanțul acid



Completarea modelului ADN

VEI AVEA NEVOIE

→ Piese model ADN

tocmai cu cel de vizavi de el. Aceasta înseamnă că baza roșie trebuie să se potrivească cu baza verde, iar baza albastră trebuie să se potrivească cu baza galbenă.

3. Acum conectați toate elementele colorate împreună. Rezultatul va arăta ca o spirală scară.

În 1953, era, de asemenea, evident că mai existau patru blocuri de construcție - piesele colorate din modelul nostru - dispuse în așa fel încât două dintre ele au fost întotdeauna prezente în cantități exact egale, iar celelalte două au fost, de asemenea, întotdeauna prezente în cantități egale. În trusa dvs., piesele verzi și roșii merg împreună, la fel ca și cele galbene și albastre. Din punct de vedere chimic, sunt cunoscut sub numele de baze.

Oamenii știau deja că șuvița nu era dreaptă, ci că se învârtea în jurul propriei axe...

ceva de genul când ții o sfoară la un capăt și răsuciți celălalt capăt de jur împrejur. Asta dă

ridicați-vă la o structură în spirală - exact ca o scară în spirală.

Watson și Crick și-au dat seama acest lucru cu imagini pe care alți oameni de știință, inclusiv Maurice Wilkins (1916-2000) și Rosalind Franklin (1920-1958), le-au făcut.

prelevate de ADN cu ajutorul razelor X. Restul,

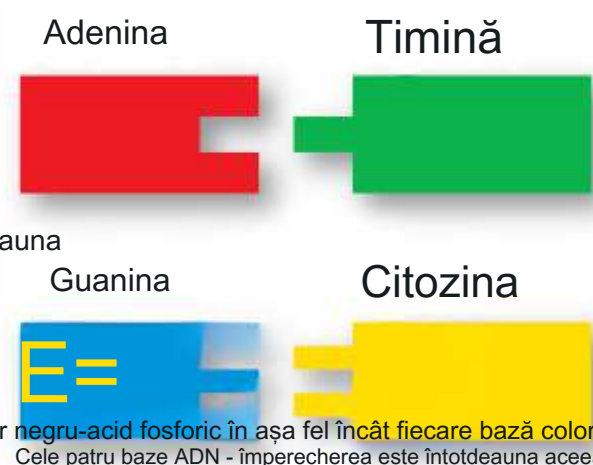
Era un model de genul acesta pe care James Watson l-a construit manual din carton și lipici pe 21 februarie, 1953. A lăsat o cale pe care se bazează adenina (A, care este roșu aici) și timina (T, verde), precum și guanina (G, albastru) și citozina (C, galben), ar putea fi conectate în moduri diferite. Într-un model de genul acesta, A și T sunt conectate prin două punți de hidrogen și G și C cu trei punți de hidrogen. Împerecherea A cu G sau C cu T nu ar merge. Puteți vedea asta în modelul dvs. de asemenea. Trucul final a fost să recunoaștem că aceste perechi de baze ar putea fi modelate în mod optim numai dacă întreaga structură a fost proiectată nu sub forma unei simple scări, ci mai degrabă întoarsă pe propria axă ca un surub. Aceasta se numește dublu helix. Puteți vedea în model că bazele se potrivesc numai dacă zahărul-fosfor, totuși, era încă nerezolvat. Cum s-ar putea ca orice cadru să fie răsucit ca un cablu telefonic. care se potrivesc într-o moleculă?

IATĂ CUM

1. Vă puteți da seama cum să asamblați elemente colorate pe negru

fire de coloană vertebrală, astfel încât cele potrivite să fie întotdeauna exact una față de cealaltă?

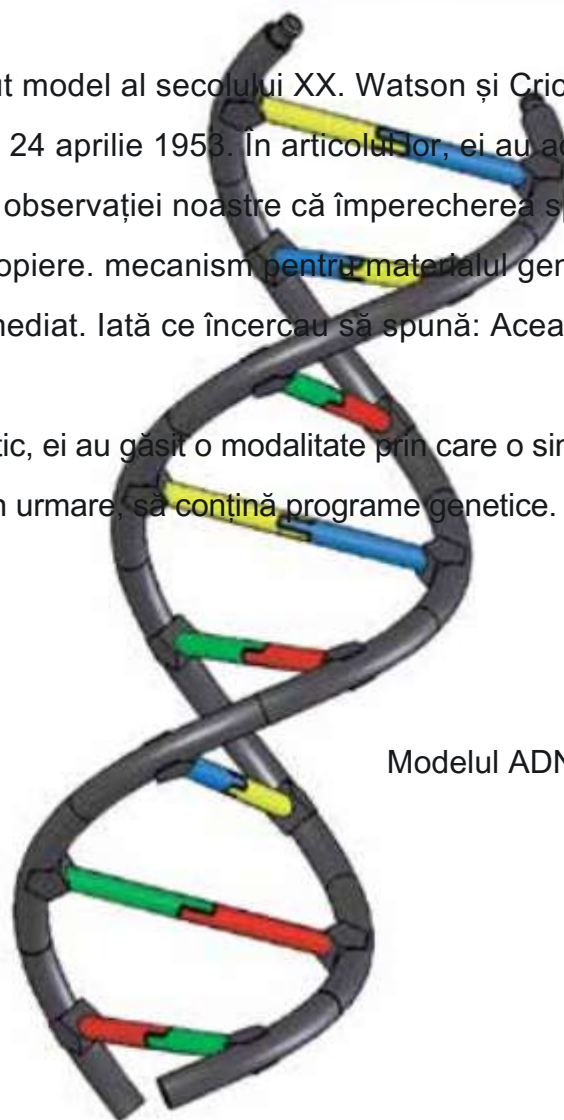
2. Atașați piesele de bază colorate pe cele două fire de zahăr negru-acid fosforic în așa fel încât fiecare bază colorată să se potrivească



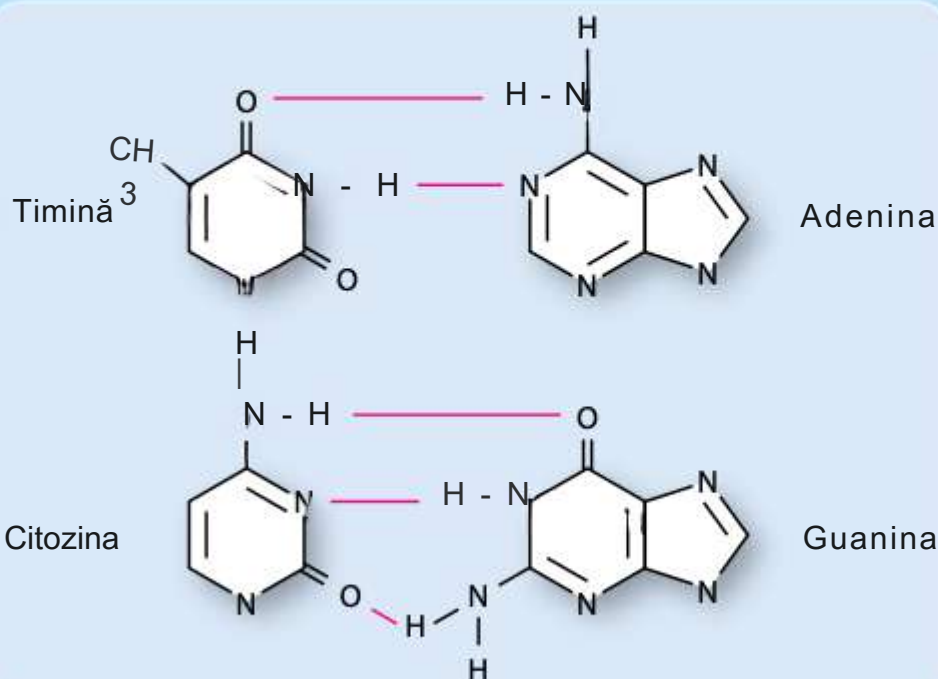
Cele patru baze ADN - împerecherea este întotdeauna aceeași.

Acest model este, fără îndoială, cel mai cunoscut model al secolului XX. Watson și Crick l-au publicat în revista științifică britanică „Nature” pe 24 aprilie 1953. În articolul lor, ei au adăugat și o propoziție cu adevărat complicată: „Nu a scăpat observației noastre că împerecherea specifică pe care am postulat sugerează imediat o posibilă copiere. mecanism pentru materialul genetic”. huh? Nu ai inteles asta? Nu ar fi de așteptat să faci imediat. Iată ce încercau să spună: Această moleculă poate transmite informații!

Odată cu descoperirea structurii materialului genetic, ei au găsit o modalitate prin care o singură moleculă ar putea de fapt codifica informații și, prin urmare, să conțină programe genetice.



Modelul ADN finalizat



Perechile de baze și legăturile lor: Liniile roșii sunt punțile de hidrogen.



Premiul Nobel nu este întotdeauna corect

Cea mai mare onoare pentru un cercetător rămâne Premiul Nobel, care este acordat în fiecare an la Stockholm pentru realizările în discipline precum fizica, chimia și medicina. În 1962, a fost câștigat de James Watson și Francis Crick, împreună cu neozelandezul Maurice Wilkins, pentru descoperirea structurii ADN-ului. În acea descoperire, Rosalind Franklin a realizat, de asemenea, o bază importantă, de exemplu, explicându-le lui Watson și Crick că bazele din interiorul lor se află în interiorul moleculei și nu în exterior, așa cum o reprezentaseră greșit într-un model preliminar. Mai târziu, mulți colegi i-au acuzat pe cei doi că nu și-au recunoscut contribuțiile importante în mod adecvat.

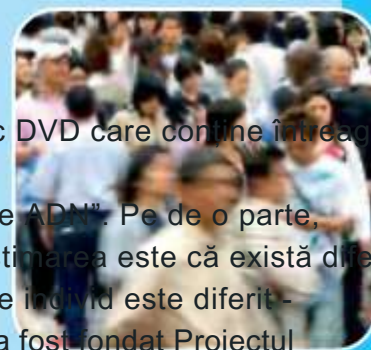
Dar Franklin nu a câștigat Premiul Nobel, deoarece ea murise deja și premiul nu este acordat postum. Nici Mendel nu l-a primit, deoarece premiul există doar din 1901.



WATSON Își prinde ADN-ul

Pe 31 mai 2007, James Watson a primit ADN-ul său personal: un disc DVD care conține întreaga secvență de baze din genele sale.

Oamenii de știință folosesc termenul fantezist „secvență individuală de ADN”. Pe de o parte, structura de bază a ADN-ului este aceeași pentru toți oamenii. Dar estimarea este că există diferențe la aproximativ fiecare loc 1.000 în succesiunea lungă de baze. Fiecare individ este diferit - fiecare dintre noi are propriul nostru ADN unic. În toamna anului 1990, a fost fondat Proiectul Genomului Uman, cu scopul de a descifra complet genomul uman, pentru a identifica secvența perechilor de baze din ADN-ul uman până la cromozomii lor individuali. Acest lucru va pune bazele pentru investigarea și înțelegerea mai bună a bolilor ereditare. Mulți medici și firme farmaceutice cred că într-o zi va fi posibil să decodificăm mai întâi ADN-ul pacienților și apoi să le trateze boala mult mai eficient pe baza unei înțelegeri precise a caracteristicilor genetice ale acestora. Acest lucru ridică, de asemenea, întrebări morale și etice interesante.



Transmiterea codului ADN

2. Să încercăm. În primul rând, vom separa bazele în modelul ADN. Lăsați o suviță intactă și împărțiți-l pe cealaltă în blocuri numite nucleotide. Acestea sunt blocuri individuale compuse din trei molecule, acid fosforic, zahăr și o bază.

Aceste nucleotide sunt disponibile celulei în cantități mari.

VEI AVEA NEVOIE

→ Modelul ADN din experimentul 14

Dublarea ADN-ului prin principiul fermuarului



Astăzi, secvența exactă a bazelor din ADN-ul nostru poate fi decodificată în laborator. Dacă toate bazele sunt scrise în ordine, rezultă un lanț gigantic de lung: A, T, C sau G repetat de aproximativ trei miliarde de ori una după alta. Dacă luați fiecare cromozom o singură dată și scrieți secvența tuturor bazelor, o felie mică din el ar putea arăta astfel:

...ATTTCGTTAAGGGCTATTATGGGGGTTT...

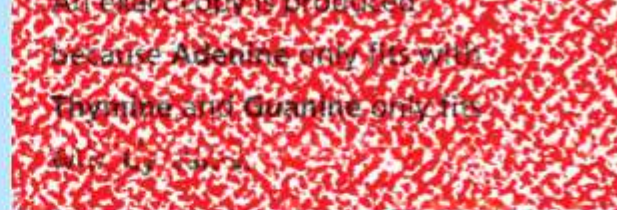
3. Acum gândiți-vă cum să vă garantați că este produsă o copie exactă a firului dublu original. Completează

ADN-ul.

Deci, cum este ADN-ul copiat și transmis celulei fiice?

La prima vedere, pare o farfurie - ca și cum cineva ar scrie prostii la tastatura unui computer folosind doar patru litere.

Descoperirea lui Watson și Crick din 1953 a explicat modul în care acest șir de baze presupus fără sens poate fi transmis descendenților unul câte unul. Și asta se întâmplă complet automat, atâta timp cât natura folosește un singur truc și păstrează la îndemână o cantitate suficient de mare de baze.



IATĂ CUM

Cellula folosește acest truc pentru a construi o copie a setului său de cromozomi înainte de fiecare diviziune celulară. Apoi, seturile copiate identic sunt împărțite între celulele fiice. ADN-ul poate transmite ceva mai departe.

1. Gândiți-vă la modul în care natura se poate asigura că fiecare celulă fiică primește exact același material genetic atunci când o celulă se divide. Gândiți-vă la o modalitate prin care cromozomi înainte de fiecare diviziune celulară. Apoi, seturile copiate identic sunt împărțite între celulele fiice. ADN-ul poate transmite ceva mai departe.

codul genetic ar putea fi copiat?

Aceasta

Iată o idee: natura trebuie să deschidă molecula de ADN așa cum se deschide un fermoar, expunând bazele în mijloc. Apoi, blocurile de bază potrivite se pot atașa la bazele expuse.

Nucleotide



Împărțirea corectă a cromozomilor

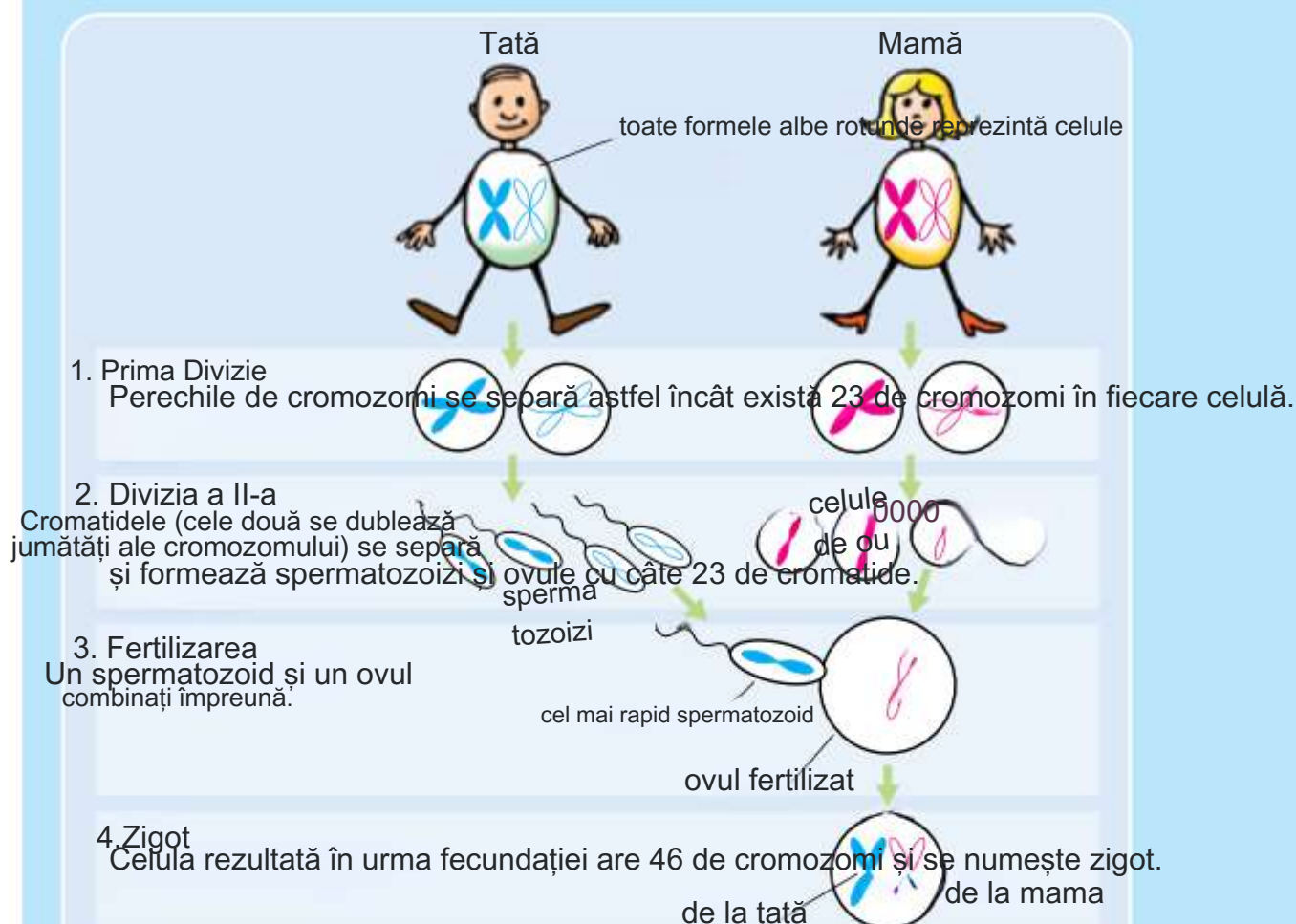
VEI AVEA NEVOIE

→ diagrama de mai jos

cromozomii când ovulul și spermatozoidul fuzionează? În teorie, următoarea generație ar obține un set dublu de cromozomi. Asta ar însemna că fiica generației următoare ar avea un set cvadru de cromozomi, iar copilul ei ar obține de opt ori numărul inițial. Desigur, asta nu va funcționa. Natura a inventat un truc logic pentru a face față acestui lucru. Diagrama de mai jos arată cum funcționează.

IATĂ CUM

Există încă o problemă de adolescență-weens: 1. Urmăți diagrama cu atenție, pas cu pas, pentru a vedea cum se divid cromozomii.



Meioza - Formarea ovulelor și a spermatozoizilor începe cu diviziunea cromozomilor. În timpul fertilizării, sperma și ovulul se combină pentru a forma un zigot.



Schimbarea Codului Genetic

Programele care controlează viața

organisme și programele pe care acele organisme le transmit de la părinți la copii sunt construite individuale, așa cum este ADN-ul. În limbajul tehnic al cercetătorilor, aceste programe, sau secvențe de baze, sunt numite gene.

Astăzi, modul în care o genă controlează

lucrurile sunt în mare parte înțelese. Un

mașină extravagantă în celule

traduce codul genetic în secvența de construire a proteinelor individuale.

blocuri. Alături de ADN, grăsimi și zahăr,

proteinele formează un grup important de

materialele din organism. Multe proteine acționează

ca acceleratoare se asigură, de exemplu, că lucrurile pe care le mâncăm în fiecare zi sunt

defalcate rapid și

digerat. Numai așa poate energia

că trebuie să te ridici din pat dimineața devreme, să mergi cu bicicleta la școală sau să joci fotbal o

după aceea, să fie eliberat eficient. Fără proteine digestive, o bucătărie de pană ar sta în intestin totă

ziua

fără să se întâmple prea multe. Și mulți oameni nu s-ar da jos din pat în dimineata deloc.

Proteină de standard, în orice caz, oferă o selecție totală de 20 de aminoacizi

pentru fabricarea proteinelor. Unul binecunoscut

proteina, de exemplu, este insulina. Este un hormon

indispensabil pe care fiecare om sănătos îl produce în

pancreas.

Aveți nevoie de insulină pentru a putea digera zahărul din

alimente. Persoanele cu diabet trebuie să se injecteze

singure cu hormonul în stadii avansate ale bolii. Iată o

întrebare: dacă ADN-ul spune organismului cum să producă

insulină, cum ar fi aceasta codificată? Cum ar putea arăta

programul pentru insulină? Care este planul, manualul de

instrucțiuni, pentru asamblarea proteinei?

Răspunsul este cunoscut din 1961:

Este, de fapt, o secvență de gene sau să joci fotbal o

uitate de codificare și fiecare unitate de codificare produce un

aminoacid specific.

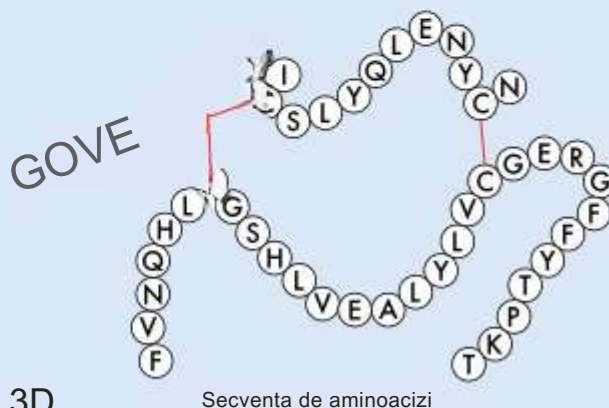
Următorul tabel vă arată cum

diverși aminoacizi sunt prescurtați. Un

„A” înseamnă aminoacidul alanină, pentru

exemplu.

... ATT TTT CCG GTT AAG ...



Câte „cuvinte” pot

ADN-ul face?

VEI AVEA NEVOIE

- hârtie
- creioane colorate (roșu, verde, albastru, galben)

Materialul genetic formează unități de codificare numite codoni. Acestea sunt ceva de genul cuvintelor individuale într-o limbă. Ca un fel de analogie, să luăm cel mai important cod dintre toate limbile noastre.

După cum știți, limba engleză are un alfabet format din abcdefghijklmnopqrstuvwxyz ...26 de litere. Pentru a înțelege ceva sau pentru a spune ceva care are sens, formăm cuvinte. Exemple simple sunt „Ce? Se alina” sau „Grozav!” sau „Om de!” Nu sunt întotdeauna perfect precise, dar sunt suficiente pentru comunicarea de bază. Devine mai clar când împachetăm mai multe cuvinte împreună în propoziții. Un exemplu simplu „Nu înțelegi!” sau mai elegant: „Nu prea am înțeles asta”. Alegerea propozițiilor este incalculabilă. În total, limba engleză are undeva peste 500.000 de cuvinte. Persoana ta obișnuită poate trece perfect prin viață cu doar aproximativ 75.000 de cuvinte.

Acum revenim la ADN. Bazele sunt ca literele, codonii sunt ca cuvintele, iar genele sunt ca propozițiile. Întrebarea acum este: Câte „cuvinte” sau codoni ADN diferite pot fi creați cu cele patru litere? Literele sunt cele patru baze prescurtate A, T, C și G. Adică, fiecare codon este format din exact trei baze în secvență.

Amino acid	abr.	Scrisoare simbol
Alanina	Ala	A
Arginina	Arg	R
Asparagină	Asp	N
Acid aspartic	Asp	D
cisteină	Cys	C
Glutamina	Gln	Q
Acid glutamic	Glu	E
Glicina	Gly	G
Histidină	A lui	H
Isoleucina	Ile	I
Leucina	Leu	L
Lizina	Lys	K
Metionină	Întâlnit	M
Perilalanină	Phe	F
Prolină	Pro	P
Serina	Ser	S
Treonina	Thr	T
Triptofan	Trp	W
Valină	Val	V

În 1961, s-a stabilit că fiecare „cuvânt” din ADN este format din exact trei „litere” – nici mai mult, nici mai puțin. Adică, fiecare codon este format din exact trei baze în secvență. Să presupunem, de asemenea, că putem crea cât mai multe cuvinte există diferite combinații posibile ale celor patru litere. În plus, toate literele se pot repeta de mai multe ori. Deci două cuvinte ar putea fi:

AAA și TTT

Încă două ar putea fi:

ATG și CGA Și acum e rândul tău...

IATĂ CUM

1. Notați toate combinațiile posibile ale celor 4 baze.

2. Încercați să vă gândiți la o strategie pentru a amesteca cât mai puțin literele și pentru a vă asigura că nu uitați nicio combinație de litere. ^{RĂSPUNS:}

Funcționează cel mai bine dacă utilizați o culoare diferită pentru fiecare bază (cu alte cuvinte, pentru fiecare literă). Veți găsi soluție la pagina 47.

JOC DE INTELIGENȚĂ:

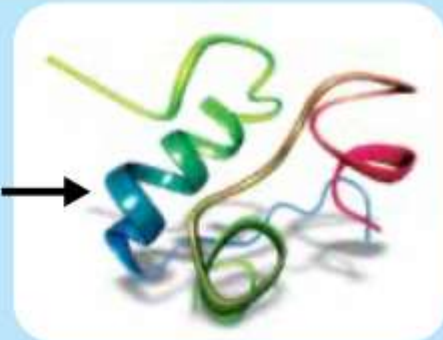
Câți codoni pot fi formați de cod genetic?

Sugestie: Aceasta este o sarcină de multiplicare. Câte litere pot fi în prima poziție (la începutul) unui cuvânt și cu câte litere poate fi combinată fiecare? Și din nou pe a treia poziție?

The number of possible combinations is $4 \times 4 \times 4 = 64$. There are 64 codons that can be made. That's not very many, compared to the number of words in our language. Amazingly enough, nature would really only need 20 codons, as there are only 20 amino acids. Some codons...



Fiecare codon specifică un singur aminoacid.

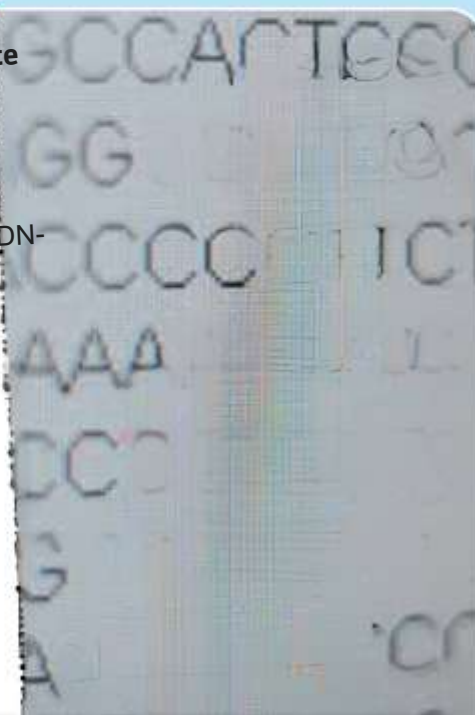


→ CE SE ÎNTÂMPLĂ?

Natura este gospodărească. O serie de coduri simple cu trei baze este suficient pentru a programa toată viața. ADN-ul uman are, probabil 20.000 până la 25.000 de gene. Pentru a rămâne cu limba

analogie: Cartea ADN-ului are mai puțin de 25.000 de propoziții. Propozițiile ADN, ca și cele ale limbajului, sunt de diferite lungimi, în funcție de lungimea proteinelor codificate. Dar povestea din cartea ADN-ului este în cele din urmă surprinzător de scurtă.

Dar, ca și în poezie și literatură, uneori nu este cantitatea de cuvinte, dar sensul din spatele lor, că contează. Cu ADN, acest sens este codul vieții în sine.



Dovezile DNA rezolvă crima

Și acum, concluzia poveștii jefuilor de bănci și probele ADN pe care le-au lăsat în urmă...

-Marker
 Crima
 scenă
 -Marker
 suspecti
 ABCD
 baza
 lungime
 -12000
 -5000
 -2000
 -1650
 -1000
 -500
 -100

Această imagine arată un model real de bandă dintr-un laborator de sis - o amprentă genetică



De la fiecare dintre suspecți, ia un tampon din câteva celule din interiorul obrazilor lor stângi. Obținuse în prealabil o hotărâre judecătorească să o facă. „Acum hai să aruncăm o privire la amprenta”, spune el, iar cei trei râd prost. Ce fel de amprentă? E nebun?

„Ia-o ușor. Mă refer la amprenta genetică”, spune Green.

Apoi izolează ADN-ul din celulele din cele trei probe, le trece prin mai multe proceduri de laborator și, după câteva ore, are

imagini în fața lui – fiecare cu un model remarcabil de negru dungi.

„Iată profilul exact al celor doi dintre voi, domnilor”, anunță Green triumfător. „Uitați-vă singuri: acestea sunt două modele încă nesocotite din probele colectate la locul

crima. Și iată modelele pentru fiecare dintre angajații băncii care se aflau în cameră la momentul jafului...”

Apoi Green le mai arată câteva poze. „Dar acestea sunt aici”, în timp ce le aruncă o privire celor trei. ,

„Acestea sunt două dintre modelele de astăzi,

proaspăt din mostrele pe care tocmai le-am luat de la tine. Apropo: aceste modele ar putea fi găsite la cel mult o persoană din 200.000. Dacă asta nu este suficient pentru tine, atunci îți pot oferi modele care vor identifica fiecare dintre ele

tu ca unul dintre vinovați cu o probabilitate de 99,99999 la sută.”



Profilul criminal

VEI AVEA NEVOIE

→ foaie de amprentare genetică

IATĂ CUM

Dr. Green și-a imprimat rezultatele aici. Puteți vedea un set de amprente genetice.

Aflați care două persoane se potrivesc cu amprente genetice luate din țigară și cu urmele de sânge și care oameni se pare că nu au avut nimic de-a face cu jaful.

Amprenta
genetică: sânge



Proba lui Schubert din această dimineață se potrivește exact cu modelul din proba de sânge. Adler's se potrivește cu eșantionul din muc de țigară. — Dar și Rudy era acolo! este remarcă furioasă a lui Hank Schubert. „Mulțumesc, domnilor”, intervine comisarul Reddy, „puteți să-mi dați declarația exactă pentru înregistrarea oficială în camera de alături”.



The genetic fingerprint from the blood matches Hank Schubert's, while the cigarette's fingerprint matches that of Martin Adler.



Amprenta genetică...

... a fost dezvoltat în 1985 de către cercetătorii britanici. Acesta folosește până la 97,5% din ADN-ul nostru care nu conține gene. Acest lucru asigură că aceste teste nu trădează nimic despre caracteristicile genetice ale subiectului testat. În schimb, face modelele vizibile care sunt relativ unice pentru persoana investigată. Dacă amprentele genetice dintr-o probă, cum ar fi ADN-ul dintr-o probă de sânge sau un muc de țigară prelevat de la locul crimei, se potrivesc cu modelul unui suspect, atunci probabilitatea este de obicei peste 200.000 la 1 ca mostrele de la locul crimei să provină și de la suspectul.

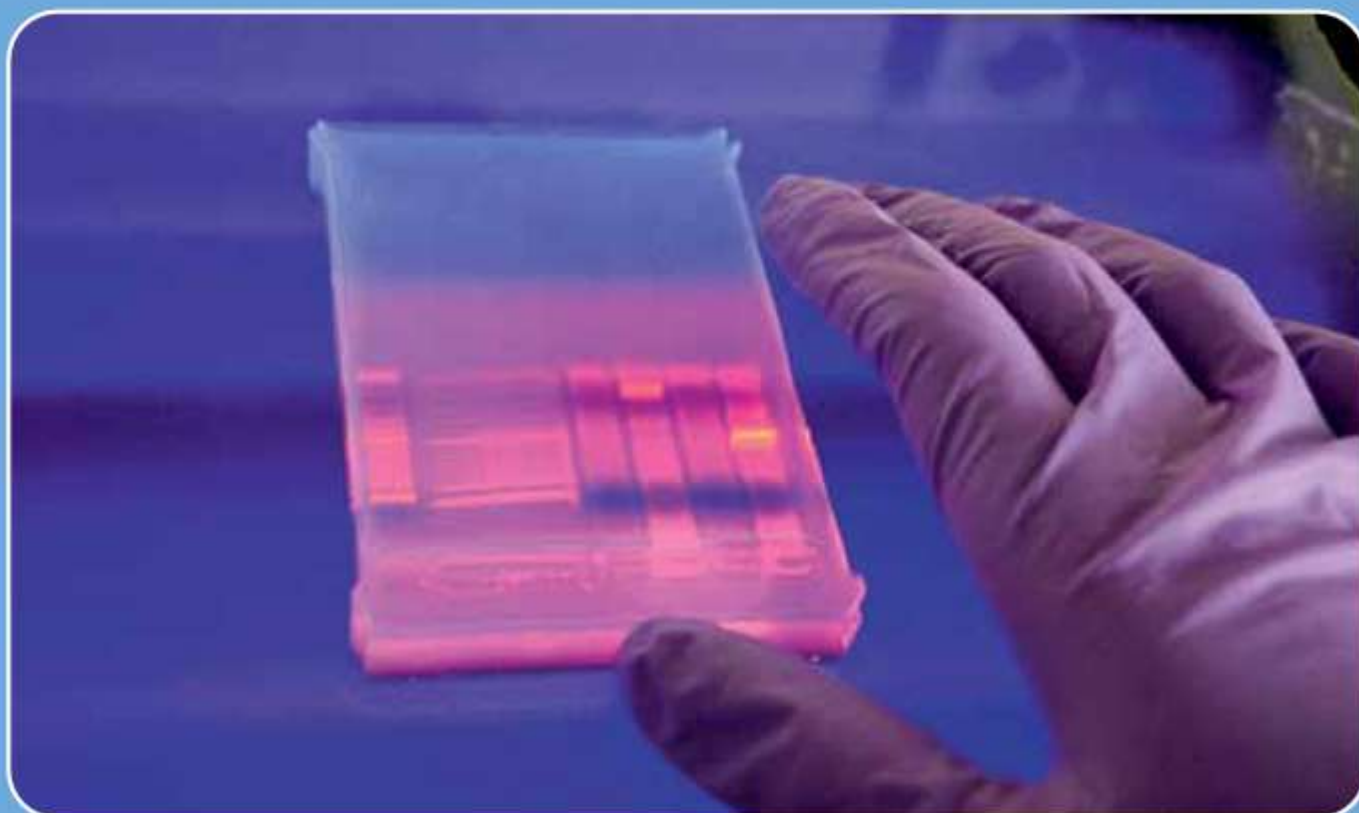
Dacă modelele nu se potrivesc, totuși, atunci acuzatul poate fi liber de suspiciune.

Numai o amprentă genetică nu este suficientă pentru o condamnare, dar persoanele implicate vor oferi adesea o mărturisire odată ce se confruntă cu datele.

În cazul infracțiunilor grave, dacă există pericolul ca vinovatul să recidiveze după eliberare, atunci amprenta sa genetică poate fi stocată de guvern într-un centru central.

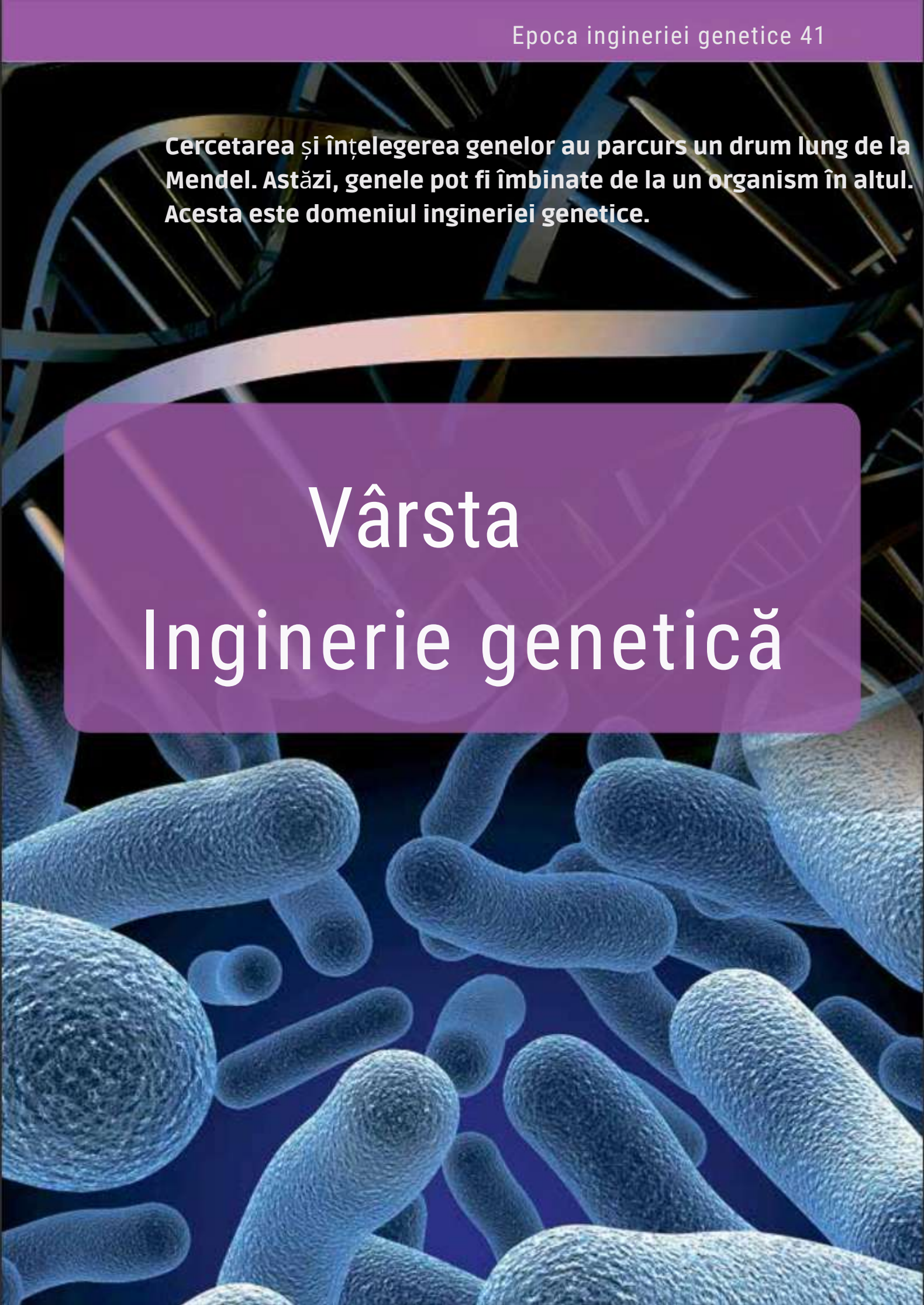
baza de date ADN. În Statele Unite, această bază de date se numește Combined DNA Index Sistem. În prezent, găzduiește peste 6 milioane de profiluri, inclusiv date de la indivizi și probe găsite la locul crimei. Compararea cu aceste seturi de date face din ce în ce mai posibilă soluționarea infracțiunilor chiar și la ani după ce au avut loc.

Astăzi, amprentele genetice servesc și pentru a clarifica dacă două persoane sunt înrudite - de exemplu, dacă doi bărbați se ceartă despre care dintre ei este tatăl unui copil, își pot testa ADN-ul pentru a vedea dacă se potrivesc cu cel al copilului.



Cercetarea și înțelegerea genelor au parcurs un drum lung de la Mendel. Astăzi, genele pot fi îmbinate de la un organism în altul. Acesta este domeniul ingineriei genetice.

Vârsta Inginerie genetică





BACTERII

În producția de produse farmaceutice, bacteriile modificate genetic nu mai sunt excluse. Timp de zeci de ani, medicația cu insulină necesară diabeticilor a fost obținută de la animale. Dacă bănuiești că și în interiorul fiecăruia dintre noi, Adică 100 de trilioane. 100 de miliarde trăiesc în gură. Un trilion trăiește pe piele. Dar cel mai mare număr trăiește în noi intestine. Bacteriile de acolo reprezintă 99% din toate bacteriile care zbură în jurul și pe noi. Cum demonstrezi prezența bacteriilor, când nici măcar nu le poți vedea pentru că sunt atât de mici? Acesta este de fapt destul de simplu: dă-le un pe o rășină, atunci sunt produse de 10-777-216 bacterii într-o atâta de multe dintre ele se vor fi reproduse încât, de fapt, le vei putea vedea datorită masei lor. Acum să colectăm câteva bacterii din mediul tău și să le facem vizibile.

Nu e de mirare că sunt practic peste tot. Chiar suntem plini de bacterii modificate genetic nu mai sunt excluse. Timp de zeci de ani, medicația cu insulină necesară diabeticilor a fost obținută de la animale. Dacă bănuiești că și în interiorul fiecăruia dintre noi,

Adică 100 de trilioane. 100 de miliarde trăiesc în gură. Un trilion trăiește pe piele.

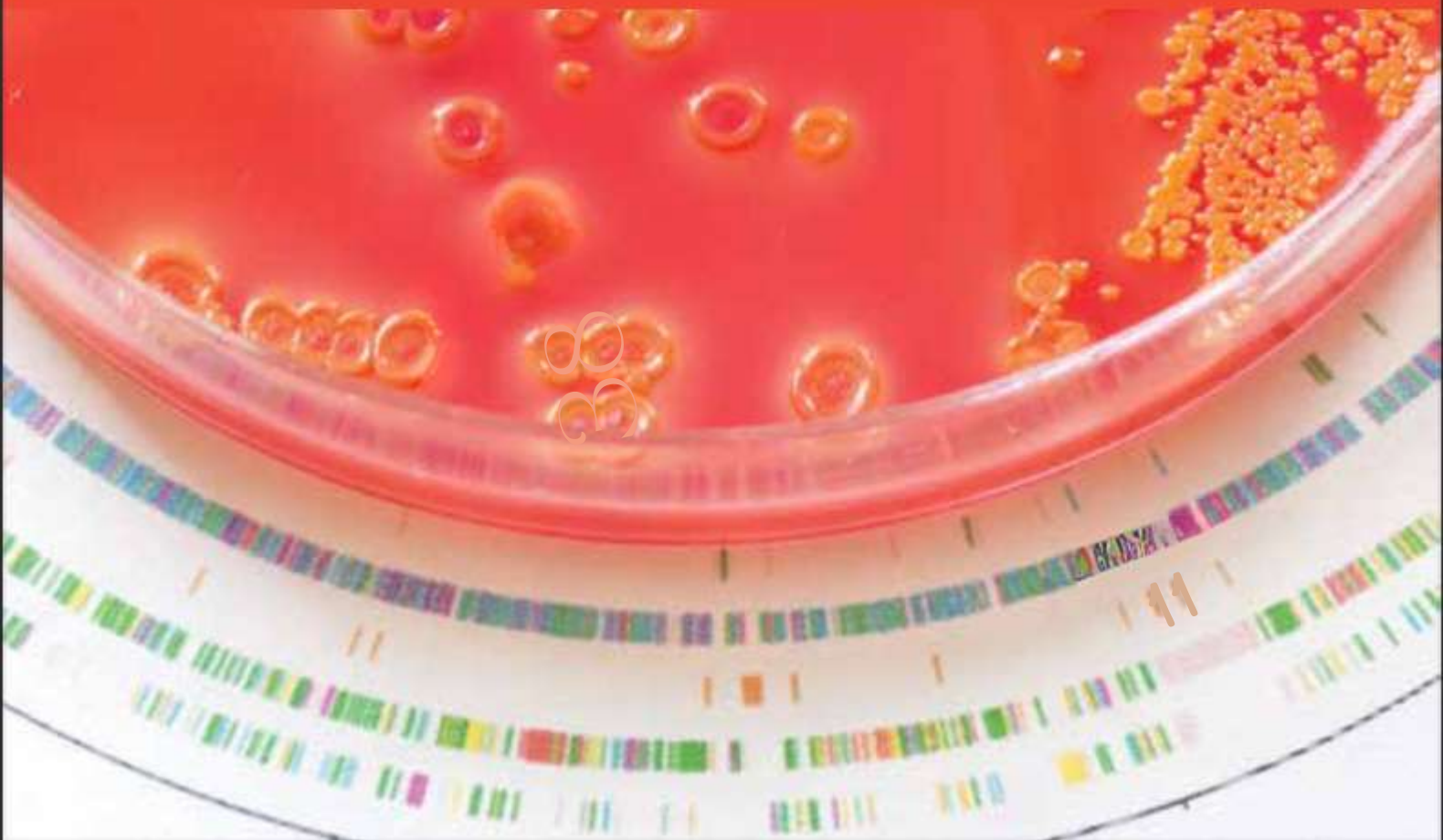
Dar cel mai mare număr trăiește în noi

intestine. Bacteriile de acolo reprezintă 99% din toate bacteriile care zbură în jurul și pe noi.

Cum demonstrezi prezența bacteriilor, când nici măcar nu le poți vedea pentru că sunt atât de mici?

Acesta este de fapt destul de simplu: dă-le un pe o rășină, atunci sunt produse de 10-777-216 bacterii într-o atâta de multe dintre ele se vor fi reproduse încât, de fapt, le vei putea vedea datorită masei lor.

Acum să colectăm câteva bacterii din mediul tău și să le facem vizibile.



Pregătirea mediului de creștere pentru bacterii

funcționează și mai bine cu un cuptor cu microunde. Lua un borcan de jeleu bine clătit, folosit, adăugați toate ingredientele acestuia, așa cum s-a explicat mai sus și se aduce la fierbere la cuptorul cu microunde. Părăsi borcanul la cuptorul cu microunde pentru un minut înainte de a-l scoate. Ar putea fi încă cald și fierbe!

VEI AVEA NEVOIE

- **2 vase Petri (pastrati-le închis până la utilizare!)**
- **Mediu de cultură LB-agar**
- **deschizător de capac**
- **spatulă de plastic** → **cană de măsurare**
- **borcan de jeleu gol** → **oală mică veche (sau cuptor cu microunde)**

3. Acum umplem vasele Petri. Obțineți pe amândouă vase Petri cu capacele pregătite, într-o locație liniștită unde vor putea sta a în timp ce după aceea.

4. Scoateți cu grijă oala de pe aragaz sau borcanul de la cuptorul cu microunde.

5. Scoateți pentru scurt timp capacul fiecărei plăci Petri și turnați suficient mediu lichid pentru a acoperi fundul, dar totuși lăsând două milimetri de spațiu sub margine.

IATĂ CUM

1. Trebuie să faceți acest experiment cu un adult supraveghere! Măsurați 50 ml de apă cu paharul de măsurat și adăugați-l la oală de gătit.

6. Puneți imediat capacul înapoi. Nu vrem să captăm nicio bacterie încă, înainte ca experimentul să înceapă.

2. Se toarnă tot mediul de creștere și se amestecă cu spatula. Aduceți cu grijă

7. Așteptați cel puțin o jumătate de oră, până când mediul s-a răcit și s-a întărit.

totul la fier, continuând să amestecăm puțin, până se dizolvă toată pulberea.
Aceasta

→ CE SE ÎNTÂMPLĂ?

Acesta este motivul pentru care mediul de creștere

se întărește: Mediul de creștere conține agar, care se obține din alge și este ceva de genul gelatină, ceea ce este face budinca de vanilie sau deserturile cu gelatină atât de agitate, dar ferme. În timp ce Agarul cald este lichid, poate fi turnat în forme, unde se va raci și se va întări.



Cultivarea bacteriilor

VEI AVEA NEVOIE

→ vase cu agar din Experimentul 19 → **marker permanent** → **folie de plastic**
 → hârtie → stilou

2. Acum vom introduce o mostră de bacterii în fiecare trimestru. Gândește-te unde

pot fi găsite bacterii și de unde să prelevați o probă. Iată câteva idei:

- Sondați între dinți cu o scobitoare și apoi ștergeți cu grijă scobitoarea pe agar-ul din vas.

● Tampoanează agarul cu sofful unui burete de bucătărie pe care îl folosești pentru a spăla vasele.

- **Apăsați ușor vârful degetului pe suprafața agarului.**

Cu siguranță vei putea veni cu

mai multe idei. Important este să scoateți capacul doar pentru scurt timp, astfel încât să pătrundă cât mai puțini germeni. Chiar și aerul este plin de bacterii.

IATĂ CUM

1. Pentru a ști mai târziu ce bacterii avem în ce părți ale vaselor, noi

trebuie să împartă fiecare fel de mâncare în sferturi. Do

aceasta prin desenarea unei cruci pe partea exterioară a fundului vasului. Scrieți

un număr în fiecare sfert al farfurii, de la unu la

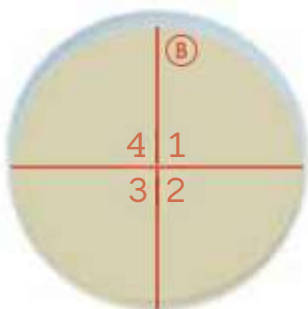
patru. În cele din urmă, dați unui fel de mâncare litera A, iar celălalt fel de mâncare litera B.

3. Când ați terminat, sigilați ambele vase cu a fâșie de folie de plastic înfășurată în jurul marginea vasului.

4. Așezați vasele într-o cameră liniștită, locația temperaturii.

5. Întocmește un tabel în care poți nota ce ai pus în fiecare zonă. Cel mai bine este să creați un program săptămânal în care vă **poate face o intrare la fiecare 24 de ore** indicând ceea ce vezi. De asemenea, rețineți ce **arata bacteriile si cat are**

crescut.



Asigurați-vă că plecați vasele închise!



→ CE SE ÎNTÂMPLĂ?

Ca prin magie, ici și colo pe feluri de mâncare pe care le vei vedea în mare parte gălbui, colonii rotunde în creștere, care probabil se vor răspândi mai mult cu fiecare zi care trece. Chiar și în locurile în care este posibil să fi aplicat doar câteva bacterii individuale, acestea se vor înmulți atât de repede încât devin vizibile prin ochi. După cel mult o săptămână, bucatele va fi probabil umplut cu bacterii în creștere și va fi timpul să le aruncăm la gunoi. Nu le deschide.

Când ați terminat, puteți trage concluziile: Din ce mostre ai putut să-l cultivi pe cel mai mare număr de bacterii cel mai rapid?

Abilitățile lor de reproducere fulgerătoare, la care tocmai ai fost martor, fac bacteriile atât de interesante pentru genetică. Inginerie. Astăzi, multe medicamente sunt produse din bacterii, precum și din multe ingrediente pentru alimente. Ingineria genetică introduce o genă dorită într-o singură bacterie, care se înmulțește automat într-o cultură adecvată de mediu și în curând trilioane de bacterii produc substanța dorită, care poate fi apoi extras din mediu din nou și purificat. Aproape 4% din toate medicamentele de pe piață sunt produse prin inginerie genetică. În viitor, probabil va fi mult mai mult.



Creșterea bacteriană a patru mostre diferite după trei zile

Inginerie genetică cu alimente...

Din 1996, alimente modificate genetic plantele au câștigat intrarea în supermarketuri. În toată lumea, din ce în ce mai mult se dezvoltă plante care cercetătorii fac rezistență la pesticide sau dăunători prin inginerie genetică. De exemplu, există plante de porumb care sunt cultivate cu o rezistență genetică la dăunătorii insectelor. În astfel de cazuri, plantele au gene care inițial provin din bacterii.



Utilizarea ingineriei genetice în alimente este a chestiune de controversă serioasă în jurul lume. Mulți oameni pur și simplu nu vor gene care urmează să fie schimbate în acest mod între specii diferite. Oamenii de știință cercetează atât aplicațiile ingineriei genetice în diverse domenii, cât și posibilele riscuri ale acestei tehnologii. În unele țări, alimentele modificate genetic trebuie să fie identificate în mod specific pe etichetele lor, dar nu și în Statele Unite.

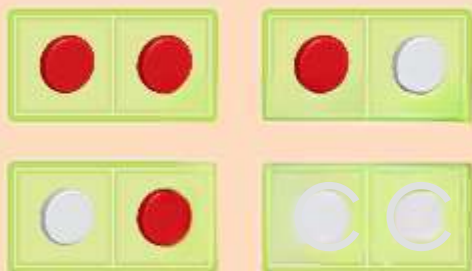


...și Medicina

Din 1990, au fost în curs de desfășurare experimente pentru a dezvolta terapii care furniza o copie intactă a unei anumite gene persoanele care au o boală din cauza lipsei a genei. Ideea convingătoare este să abordeze bolile genetice chiar la ei sursă. Până acum succesele au fost rare. Aceasta a fost posibil să ajute pacienții doar într-o câteva cazuri specifice și chiar și atunci numai temporar.

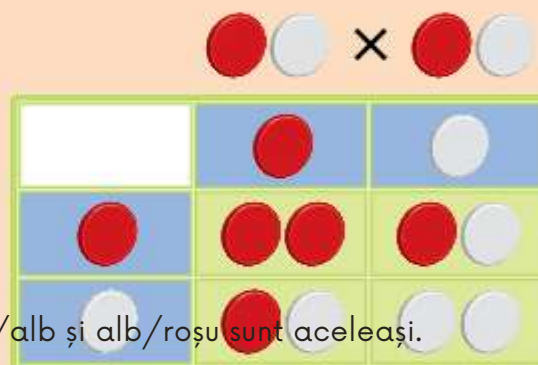


EXPERIMENTUL 7 (PAGINA 14):



Există trei combinații posibile, deoarece roșu/alb și alb/roșu sunt aceleași.

EXPERIMENTUL 8 (PAGINA 16):



De la părinți roșu/alb și alb/roșu, toate vor rezulta combinații posibile: roșu/roșu, roșu/alb, alb/roșu, alb/alb. Cu toate acestea, numai copilul alb/alb va avea flori albe.

EXPERIMENTUL 9 (PAGINA 18):

FIȘĂ DE LUCRU MOȘTENIRE

1.		ochi caprui Ochi albaștri
2.		ochi caprui Ochi albaștri
3.		ochi caprui Ochi albaștri
4.		ochi caprui Ochi albaștri
5.		ochi caprui Ochi albaștri
6.		2 Ochi căprui 2 ochi albaștri

EXPERIMENTUL 17 (PAGINA 34):

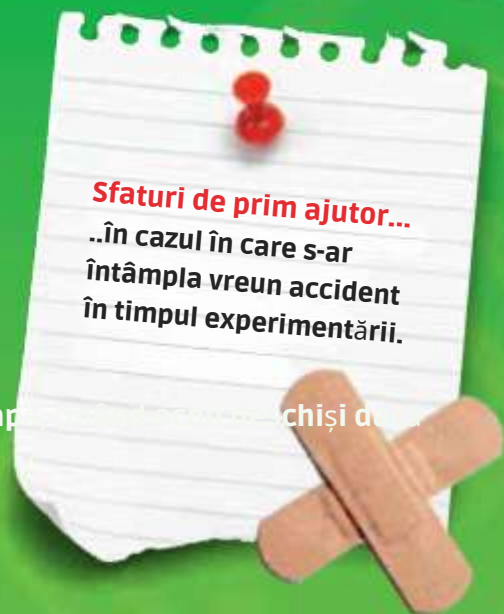
AAA	TAA	GAA	CAA
AAT	TAT	GAT	PISICĂ
AAG	ETICHETĂ	GAG	CAG
AAC	TAC	GAC	CAC
LA O	TTA	GTA	CTA
ATT	TTT	GTT	CTT
ATG	TTG	GTG	CTG
ATC	TTC	GTC	CTC
AGA	TGA	GGA	CGA
AGT	TGT	GGT	CGT
AGG	TGG	GGG	CGG
AGC	TGC	GGC	CGC
ACA	TCA	GCA	CCA
ACT	TCT	GCT	CCT
ACG	TCG	GCG	CCG
ACC	TCC	GCC	CCC

Informații de prim ajutor

Important: În caz de rănire, căutați întotdeauna ajutor medical.

La efectuarea experimentelor cu chimicale:

- În cazul contactului cu ochii: spălați ochii cu multă apă curată timp de cinci minute. Nu clătiți dacă este necesar. Clătiți de la nas spre exterior. Cereți imediat sfatul medicului.
- În caz de înghițire: spălați gura cu apă, și bea puțină apă proaspătă. Nu induce vărsături. Cereți imediat sfatul medicului.
- În caz de inhalare: Mutați persoana în aer curat, de exemplu într-o altă încăpere cu ferestrele deschise sau afară.
- În caz de contact cu pielea și arsuri: Spălați zona afectată cu multă apă timp de cinci minute. Acoperiți arsurile cu un bandaj. Nu aplicați ulei, pudră sau făină pe rană. Nu aruncați vezicule. Pentru arsuri mai mari, solicitați imediat ajutor medical.
- În caz de tăieturi: Nu atingeți și nu clătiți cu apă. Nu aplicați unguente, pudre sau altele asemenea. Înregistrați aici numărul de telefon al spitalului local sau al centrului de otrăvire:



Sfaturi de prim ajutor...
..În cazul în care s-ar
întâmpla vreun accident
în timpul experimentării.

1-800-222-1222

Înregistrați aici numărul de telefon al spitalului local sau al centrului de otrăvire: