

# СЪДЪРЖАНИЕ

## ОБЩ ПРЕГЛЕД

Тялото ни е удивително .....	10
Какво е животът .....	12
Общ произход .....	14
Надцарствата на живите организми .....	16
ДНК, книжка с инструкции .....	18
Еволюцията на живота .....	20
Човешката еволюция .....	22
Енергия и равновесие .....	24

## ОТ КЛЕТКИ ДО СИСТЕМИ

Два вида клетки .....	26
Еукариотната клетка .....	28
От клетки до тъкани .....	30
От тъкани до органи .....	32
Системи и апарати .....	34

## КОСТНА СИСТЕМА

Скелетът .....	36
Костна система .....	38
Тайният живот на костите .....	40
Ставите .....	42

## МУСКУЛНА СИСТЕМА

Мускулите .....	44
Пътуване до центъра на мускула .....	46
Мускулна система .....	48

## ПОКРИВНА СИСТЕМА

Кожена дреха .....	50
Нокти и косми .....	52

## СЪРДЕЧНОСЪДОВА СИСТЕМА

Сърдечни въпроси .....	54
Кръвоносни съдове .....	56
Какво представлява кръвта? .....	58
Кръвоносна система .....	60

## ДИХАТЕЛНА СИСТЕМА

Горни дихателни пътища .....	62
Долни дихателни пътища .....	64

## ХРАНОСМИЛАТЕЛНА СИСТЕМА

От устата към червата .....	66
Черен дроб и панкреас .....	68
Какво се съдържа в храната? .....	70

## ОТДЕЛИТЕЛНА СИСТЕМА

Център за пречистване .....	72
-----------------------------	----

## НЕРВНА СИСТЕМА

Централна нервна система .....	74
Периферна нервна система .....	76
Нервна система .....	78

## ЕНДОКРИННА СИСТЕМА

Жлези и хормони .....	80
Основни хормони .....	82

## ИМУННА И ЛИМФНА СИСТЕМА

Защитата на организма .....	84
Какво представлява имунната система? .....	86

## ПОЛОВА СИСТЕМА

Женска полова система .....	88
Мъжка полова система .....	90

## РАЗВИТИЕ НА ТЯЛОТО

Оплождане .....	92
Нужни са девет месеца, за да се родиш .....	94
Развитие на плода .....	96
Да пораснеш е такова усилие! .....	98
Когато тялото остарява .....	100

## ГЕНЕТИКА

Хромозоми и наследственост .....	102
Гени и заобикаляща среда .....	104

## СЕТИВАТА

Как виждаме света? .....	106
Ухо и слух .....	108
Вкус и обоняние .....	110
Осезание и други общи сетива .....	112

## ТЕЛЕСНИ ДЕЙНОСТИ

Сън и сънуване .....	114
Значението на социализацията .....	116
Сърбеж и гъдел .....	118
Сополи, ушна кал и пръцкане .....	120
Разболяваме се и оздравяваме .....	122
Как да дефинираме интелигентността? .....	124
Тяло и емоции .....	126

## ТЯЛО И КУЛТУРА

Външен вид и култура .....	128
Човешкото тяло в изкуството .....	130
Въпрос на пол .....	132

## МЕДИЦИНА

Да видим невидимото .....	134
История на ваксините .....	136
Пастъор и бактериите .....	138
Медицината преди и сега .....	140
Медицина и технологии .....	142

## ЗДРАВЕ

Начин на живот .....	146
Замърсяване и здраве .....	148

РЕЧНИК НА ТЕРМИНИТЕ .....	150
---------------------------	-----

# ТЯЛОТО НИ Е УДИВИТЕЛНО

На човешкия вид са били необходими милиони години еволюция, за да се превърне в това, което е днес. И тази задача далеч не е била лесна. В продължение на дълъг период от време тялото ни е еволюирало, като се е адаптирало към околната среда, и това безценно постижение заслужава да бъде изучавано и защитавано от всичко, което може да му навреди.

Заради високата му ефективност често сравняват човешкото тяло с машина. И това не е случайно, нашето тяло функционира наистина добре – имаме кости и мускули, черва и стомах, мозък и бели дробове, както и още много други органи и системи, които са свързани едни с други, за да ни позволят да „работим“ по най-добрия начин. **Ние обаче сме много повече от обикновена машина** и ако нещо се развали, не можем да бъдем заменени с нов модел.

## ТЯЛОТО НИ Е СИЛНО

Нашето тяло наистина е силно. То е способно да се предпази от множество евентуални рискове и ако понесе щети, дори би могло да се възстанови, поне донякъде. Раните могат да заздравеят, като остане само някой белег; счупените кости биха могли да зараснат, а синините след известно време изчезват. Но преди всичко нашият организъм е в състояние да се справи с много проблеми, за които дори не се и замисляме. Например тялото ни успява да регулира топлината си, ако навън е твърде горещо или твърде студено, така че винаги да поддържа най-благоприятната за него температура. Освен това всеки ден, без да забележим, влизаме в контакт с голямо количество микроорганизми, които се отстраняват по най-бързия начин. Дори и някой микроб, който причинява болести, да съумее да избяга, тялото ни организира отлична защита, за да го премахне!

## ТЯЛОТО НИ Е УЯЗВИМО

И все пак човешкото тяло е доста уязвимо, тъй като всичко в него е свързано и всяка негова част е важна, за да работи то както трябва... тоест ние да живеем добре!



## Сетивата са незаменими... Почти

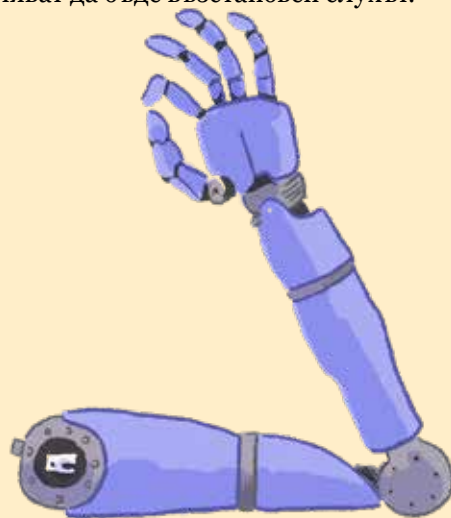
Благодарение на познания от различни научни области е станало възможно да се разработят изкуствени крайници, които усещат докосване, или устройства, способни да възвърнат зрението и слуха.

Понякога тези средства са прекалено скъпи или не са приложими във всички случаи, но това са важни стъпки към възвръщането на някои сетива на хора, които не ги притежават или са ги загубили.

Например благодарение на сърцето нужните за функционирането на организма хранителни вещества и кислород достигат до всяка част на тялото. Ако работата му се наруши, цялото тяло ще бъде засегнато. Друг пример е храносмилането – ако се храним нездравословно или имаме някакво заболяване, рискуваме да не получим достатъчно от хранителните вещества, които ни поддържат силни. Освен това е възможно да има недостиг и на други вещества като витамините, които са много важни за здравето ни. Нашето здраве обаче е свързано не само с механичното функциониране – стресът или дълбоката тъга например нарушават нашето „съвършено равновесие“ и също могат да причинят неприятности!

## ЕДНО НЕПОВТОРИМО ТЯЛО

Тялото ни е нещо неповторимо. С течение на времето научните изследвания и технологичните средства дават възможност да го опознаваме все по-добре. Те позволяват на медицината да разработва нови лекарства, но също така и изкуствени крайници за онези, които са ги загубили например, или импланти, които позволяват да бъде възстановен слухът.



Подмяната с имплант обаче не замества напълно изгубеното и профилактиката винаги е за предпочитане пред лечението. Ето защо не бива да забравяме, че трябва да поддържаме тялото си, като се информираме както за нещата, които могат да му навредят, така и за онези, които го поддържат силно и му помагат да се справя с проблемите. Също така трябва да опознаем тялото си, за да сме наясно с неговите нужди, граници и възможности.

## Вече знаем!

Тялото ни не е машина и ако веднъж се повреди, няма как да бъде подменено с друго. Всеки от нас е незаменим и за да работи добре организъмът ни, всеки орган е важен. Вярно е, че човешкото тяло се справя добре с проблемите, ала също толкова вярно е, че трябва да се стараем да го защитаваме. Но за да го правим, е необходимо първо да го познаваме!



# КАКВО Е ЖИВОТЪТ

Когато видим птица да лети в небето, знаем, че тя е живо същество за разлика от облаците, между които профучава. По същия начин знаем, че голото дърво е живо и зимно време, тъй като през пролетта ще се покрие с цветове и листа, но това не важи за камъните между корените му... Защо е така? По какво различаваме едно живо същество и как можем да определим какво е животът?

Учените биолози, които изучават живота, са определили някои характеристики, които обединяват всички живи същества. На първо място те са организирани и съставени от клетки, покрити с мембрана, която ги отделя от околната среда. Клетките съдържат наследствената информация на организма.

## ЕДНА КЛЕТКА ИЛИ МНОЖЕСТВО КЛЕТКИ

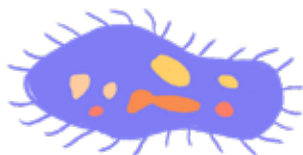
Някои организми се състоят само от една клетка и затова се наричат **едноклетъчни**. Такива са например дрождите, някои от които се използват от древни времена за правене на хляб и алкохолни напитки. **Многоклетъчните** организми са изградени от множество клетки,

които се организират в по-просто или по-сложно цяло. В този случай клетките се специализират и научават да извършват нещо по-специфично, което останалите клетки на същия организъм не могат да правят. Клетките на сърцето например се свиват, за да го накарат да пулсира, а тези на нервната система са много добри в изпращането на съобщения.

## ТЯЛОТО ИЗРАЗХОДВА ЕНЕРГИЯ И... ПОДДЪРЖА СТАБИЛНОСТ

Всяко живо същество, от най-голямото до най-малкото, трябва да намира и да използва енергия, за да расте, да реагира на случващото се около него, или с други думи, да изпълнява всички свои функции. Предпочитаното „гориво“ може да бъде различно за един или друг организъм – съществуват дори бактерии, които са вид едноклетъчни организми, способни да получават енергия от пластмасата! Друга характеристика на живите същества е способността им да поддържат вътрешно равновесие, наречено **хомеостаза**. Да вземем за пример нашето тяло. То се поти, когато е много горещо, и трепери, когато е студено – това са два механизма, които ни позволяват да поддържаме стабилна вътрешна температура от около 37 °C.

### ЕДНОКЛЕТЪЧНИ ОРГАНИЗМИ



### МНОГОКЛЕТЪЧНИ ОРГАНИЗМИ



## РАЗМНОЖАВАНЕ И РАЗВИТИЕ

Всички живи същества растат и се размножават. Някои се размножават безполово и създават индивиди, които са идентични или почти идентични

с родителя си. При други характеристиките на двамата родители се смесват и така децата са резултат от различни комбинации от наследствени белези. В този случай говорим за сексуално размножаване. И накрая, всички живи организми еволюират, тоест променят се през поколенията. Тази способност е позволила на живите същества да населяват изменящи се с времето територии. Промените, с които се сблъскват, им помагат да развият нови характеристики и способности, благодарение на които например цветята са придобили форми и цветове, които да привличат насекоми, за да ги опрашват, а птиците са развили изключително леки кости, за да могат да летят.

## Вирусите живи организми ли са?

За много изследователи вирусите не могат да се считат за живи същества, а по-скоро за „биологични обекти“. Всъщност те не са изградени от истински клетки, нито имат свой метаболизъм. За да се развият, използват други организми, от които „крадат“ нужните им инструменти, за да създават нови вируси. Именно с тази кражба някои вируси (всъщност само малка част от тях) ни разболяват.



### Вече знам!

Живите организми, които населяват планетата ни, са много различни помежду си. Изключително малки или гигантски, те живеят във водата, земята и небето и имат някои общи характеристики – изградени са от клетки, могат да преобразуват енергията и да поддържат вътрешното си равновесие, растат, възпроизвеждат се и еволюират с времето.



# ОБЩ ПРОИЗХОД

Миниатюрните дрожди, които ни позволяват да правим хляб, овцата, която пасе трева, коледната елха и бактерията, която ни разболява – откъде идват всички тези форми на живот? И как можем да класифицираме цялото това невероятно разнообразие от живи организми, които населяват Земята?

В много отношения произходът на живота все още е обвит в мистерия – това е история, чието начало не познаваме, но се опитваме да възстановим, като събираме разпилени улики от следващите събитията, точно като детективи. В голямата си част тези следи идват от формите на живот, които познаваме днес. Като ги изучават, учените се опитват да възстановят веригата от събития, които са довели до сегашната им форма.

## ИНТЕРЕСЕН БУЛЪОН

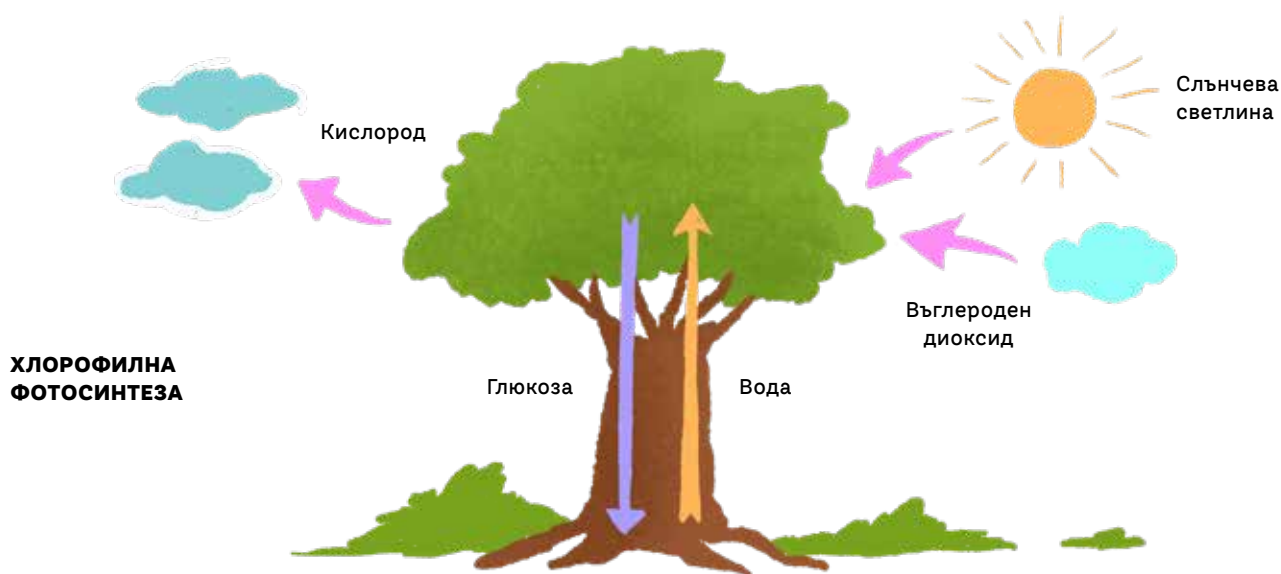
Когато планетата ни се е формирала, тя не е била нищо друго освен нагорещено кълбо, на което никое живо същество не е можело да живее. Малко по малко тя е изстинала, но е било нужно изключително дълго време, преди да се създадат подходящи условия за появата на живи организми. Тези условия са били много различни от днешните. Химичните елементи на нашата планета може би са създали това, което учените наричат „**първичен бульон**“, смес от елементи, в

## Биосферата

Учените наричат биосфера онези зони на Земята, в които условията могат да поддържат живот – тя включва сладката и солената вода, почвата и първите слоеве от атмосферата. На нас, хората, които можем да живеем само при определени условия, ни се струва странно, че биосферата включва и подпочвените пластове без кислород и крайно горещите или студени места. Но не трябва да забравяме, че съществува голямо разнообразие от форми на живот и някои организми са приспособени да живеят в немислими за нас условия.

Накратко, цялата ни планета, от полюсите до екватора, от океанските дълбини до най-високите планини, приютява форми на живот.





която вероятно са се оформили първите органични молекули. Те са били необходимата съставка за първите клетки, които датират на повече от 3,5 милиарда години и са били много, много по-прости от настоящите. Впоследствие тези прости клетки са еволюирали и някои са се научили да преживяват чрез **фотосинтеза** – процес, благодарение на който от слънчева енергия, въглероден диоксид и вода се произвеждат захари и кислород. Кислородът обогатил земната атмосфера, като така с времето позволил да се появят нови и все по-сложни форми на живот.

### ОТ ЕДНО – ТРИ

Таксономията, науката, която се занимава с класификация на организмите и така ни помага да сложим ред в сложния свят на живота, е разделила

тези форми на живот на три големи групи, наречени „надцарства“ или „империи“. Това са **археи, бактерии и еукариоти**. Към последното надцарство се причисляват растенията, гъбите и животните, включително човешките същества. Живите организми, които спадат към всяко от тези три големи надцарства (а те на свой ред се разделят на все по-малки групи) са много различни едни от други. Въпреки това те не само имат общ произход, но и са тясно свързани помежду си. В много случаи ние не бихме могли да съществуваме, ако не съществуваха и те. Например някои бактерии обитават тялото ни и не биха могли да съществуват на друго място, нито пък ние можем да живеем без тях. Те не ни разболяват, а дори напротив, помагат ни да смиламе някои храни или произвеждат витамини, необходими за здравето ни.

### Вече знам!

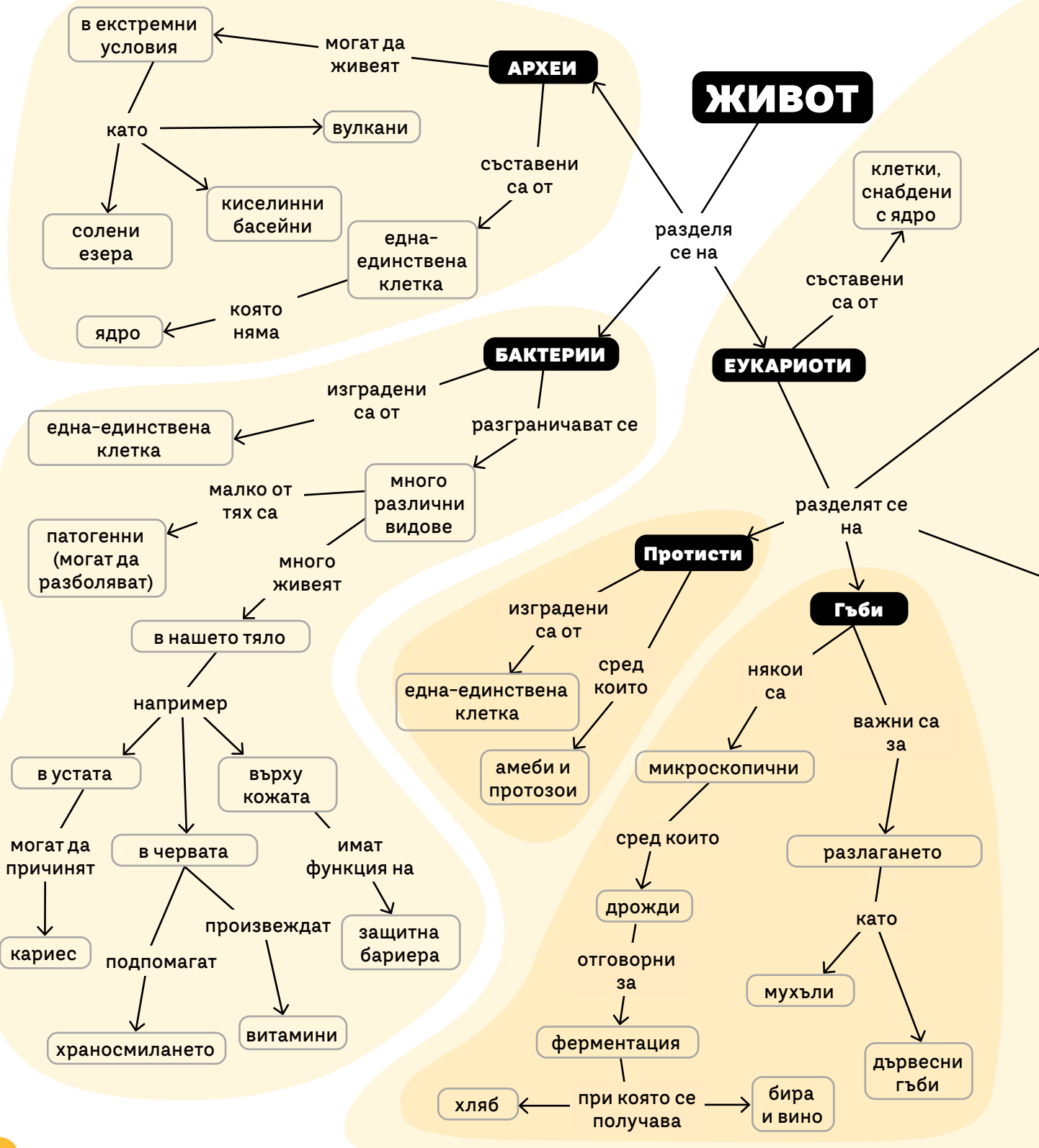
Нужно е било много време животът на планетата ни да се появи, а после да еволюира по различни начини, така че в крайна сметка да произведе фантастичното разнообразие от форми, които познаваме днес. Те са дълбоко свързани както с околната среда, която обитават, така и помежду си.

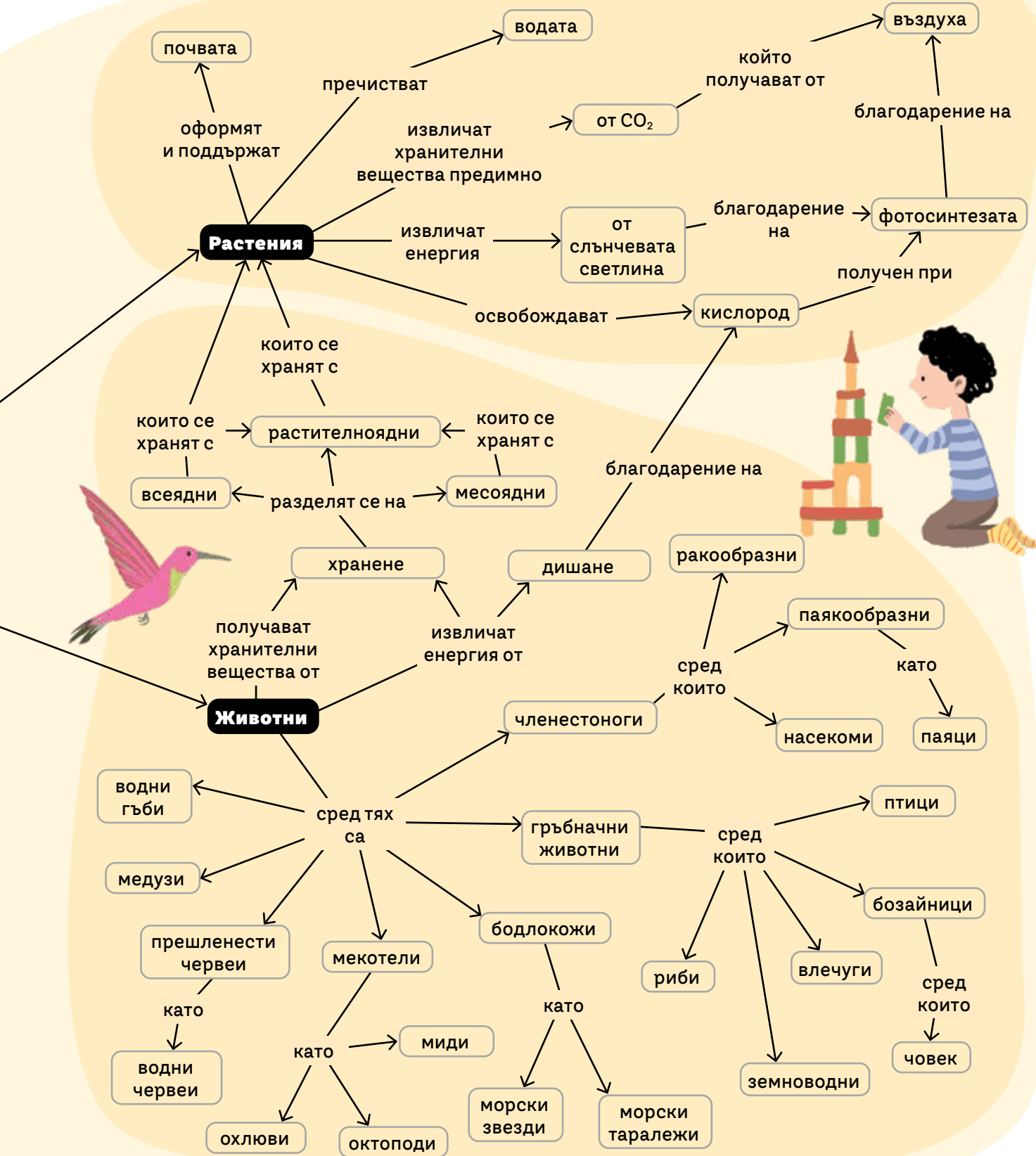




# НАДЦАРСТВАТА НА ЖИВИТЕ ОРГАНИЗМИ

## ЖИВОТ





# ДНК, книжка с инструкции

Ние, човешките същества, както всички живи организми, растем и се възпроизвеждаме. Ако се нараним или си счупим кост, организмът ни може да се излекува – счупеното заздравява, раната се затваря и на нейно място се появява нова кожа. Всяка клетка от нашето тяло прави точно това, което е нужно – приема вещества от храната или пък атакува микроорганизмите, които могат да ни разболеят. Но как тялото ни знае какво точно да прави?

В клетките ни има една необикновена молекула, това е **ДНК**. ДНК-то е нашата „книжка с инструкции“, в която се съдържа цялата нужна за клетките информация. Тези инструкции са събрани в **хромозомите**, всяка от които съдържа два отделни тома, съставени от по една-единствена молекула на ДНК. Всеки животински вид има различен брой хромозоми – кучетата например имат 78, бактериите само една, а ние, хората – 46.

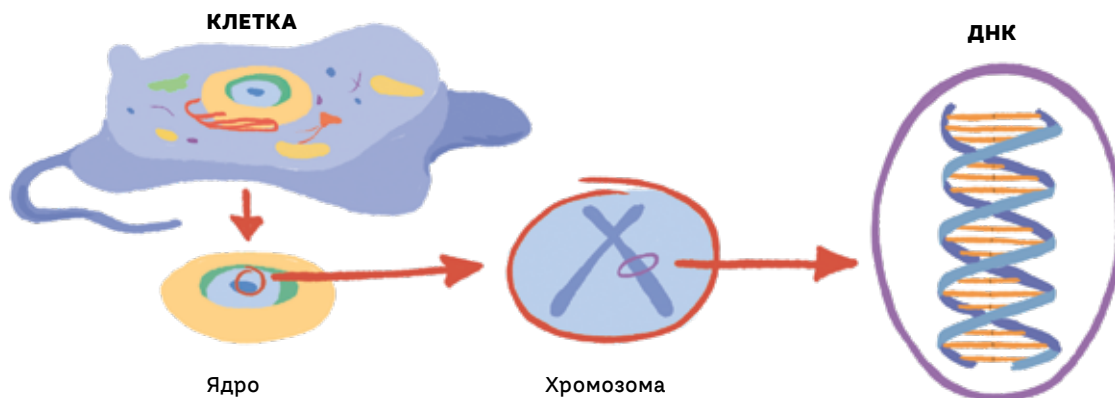
## КАК ДА ПРОЧЕТЕМ ДНК-ТО

Но как се чете тази „книжка с инструкции“ на ДНК? В ДНК буквите са специални химични групи, наречени нуклеотиди, които се повтарят по продължението на молекулата. Обикновено се обозначават с букви и затова наистина приличат на написана книга! За разлика от азбуката обаче тези букви, които се различават по основата, която съдържат, са само четири – аденин (А),

тимин (Т), гуанин (Г) и цитозин (Ц). Буквите на тези инструкции съставят думи, които заедно правят изречения. Подредбата на нуклеотидите определя какви серии от **аминокиселини** да се образуват, за да се изградят **протеините**. Протеините са изключително важни, защото са основната съставка на редица структури в нашето тяло. Освен това извършват безкрайно много дейности – някои пренасят вещества към клетката и извън нея, а след това и из целия организъм, други ни предпазват от опасните микроби, трети осъществяват всички химични реакции в организма и го карат да работи.

## КАК СЕ ПИШЕ?

Процесът, който от ДНК позволява да се произведат протеините, също напомня на четене на книга. Първо инструкциите се копират на молекула, подобна на ДНК, наречена РНК. Този



## ВСИЧКИ СА ЕДНАКВИ, ВСИЧКИ СА РАЗЛИЧНИ, ЗАЩО?

Но ако всички клетки съдържат едно и също ДНК, как така има различни видове?

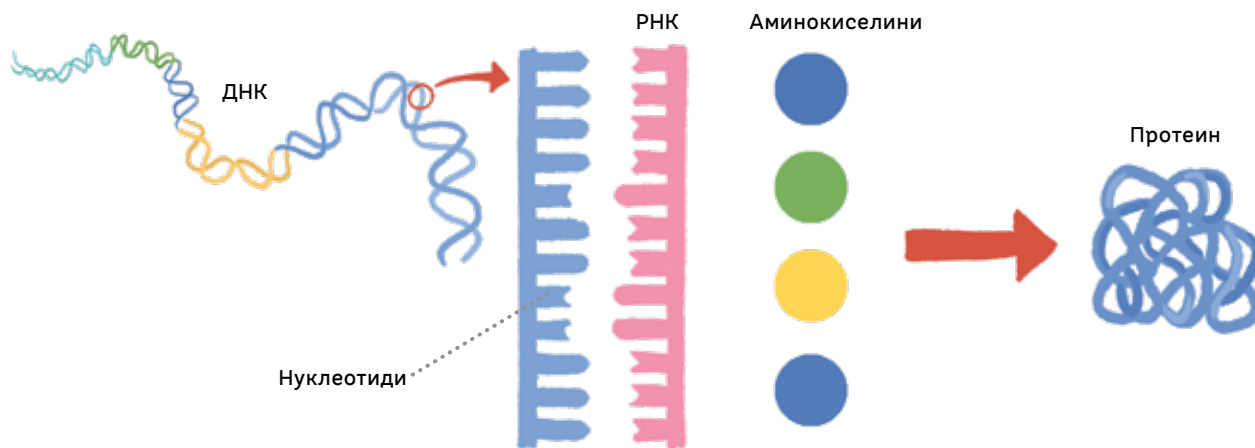
Отговорът е, че има „инструкции върху инструкциите“. Тоест за всеки вид клетка някои части от инструкциите са затворени или блокирани. На разположение остават само онези от тях, които съдържат гените, нужни за този специален вид клетка, например за клетките на имунната система – инструкциите, които позволяват да се произвеждат антитела, за да ни защитават от вредните микроби

процес учените наричат **транскрипция**. След това се пристъпва към **транслацията**, при която

последователността от „букви“ (нуклеотиди) на РНК указва как да се свържат аминокиселините, за да се оформи целият протеин. Тази последователност можем да приемем като „страниците“ с инструкции на ДНК за образуване на един протеин. Това са **гените**.

## ЕДНАКВИ И РАЗЛИЧНИ

Друга важна особеност е, че ДНК може да се копира. По този начин всеки път, когато клетката се дели, може да направи копие и да го предаде и на получената клетка, така че всяка от тях да има собствени „инструкции“. Не само това, ние предаваме част от ДНК-то и на децата си. По-точно, майката и бащата прехвърлят половината от своето ДНК на новороденото дете, като така му предават и „книжката с инструкции“, която е различна от тези на всеки един от родителите, но носи информация и от двамата.



## Вече знам!

ДНК-то, което се съдържа в нашите клетки, прилича на книжка с инструкции, която дава информация как да бъдат изградени нужните на организма ни протеини. Нуклеотидите, които го съставят, могат да бъдат прочетени и заедно да посочат кои аминокиселини да се използват, за да се изгради даден протеин. Точно както думите оформят изречението.



# ЕВОЛЮЦИЯТА НА ЖИВОТА

Еволюцията е позволила на Земята да се появят невероятно разнообразните форми на живот, които познаваме днес. Ние почти никога не я виждаме в действие, тъй като еволюцията обикновено се развива през изключително дълги периоди от време. Тя обаче съпътства както появата ни на Земята, така и тази на всички останали живи същества. Продължава и днес. Но как работи еволюцията?

Допреди няколко века се е смятало, че живите същества на планетата са се появили направо в настоящите си форми и не могат да се променят. Изследванията и наблюденията, които хората натрупват с времето, показали, че нещата не стоят по този начин, а организмите всъщност се изменят в процеса на смяна на поколенията. Така едни видове се появяват, а други изчезват. Благодарение на еволюцията животът на планетата ни е така разнообразен. Благодарение на еволюцията днес съществуват дървета, пеперуди, гъби и много други форми, които населяват нашата планета. Всичко това води началото си от първите прости клетки, които са се появили на Земята преди милиарди години и бавно са еволюирали. Тези промени се извършват с хода на времето и са движени от няколко механизма.

## МОТОРЪТ НА ЕВОЛЮЦИЯТА

Най-известният механизъм бил открит от Чарлз Дарвин, учения, който първи описал **теорията на еволюцията**, а именно **естественият подбор**. По същество Дарвин казал, че сред популациите има определени вариации – едни хора са по-високи от други, така както някои цветя са по-ароматни или имат леко различен цвят от останалите цветя от същия вид. Някои от тези характеристики помагат на индивидите да оцеляват и да се възпроизвеждат успешно



в определено местообитание и онзи индивид, който ги притежава, може да ги предаде на потомството си. Със смяната на поколенията тези характеристики се подбират и се засилват от еволюцията.

## ЕДНА ИЗВЕСТНА ПЕПЕРУДА

Известен е примерът с една малка нощна пеперуда, наречена брезова педомерка, защото се намира по светлите стволове на брезите.



Нейните сивкави крила ѝ помагат да се слее с кората на дървото и така да избяга от хищниците. Преди няколко века обаче в Англия се развила въглищната индустрия и във въздуха започнал да се изхвърля много черен прах. Той се отлагал и по стволите на брезите и така ги правел тъмни на цвят. Брезовата педомерка не успявала вече да се **слее със средата си**, защото изпъквала със светлия си цвят върху почернялата кора и птиците лесно я намирали. Някои екземпляри обаче по щастлива случайност се раждали с по-тъмни крила и въпреки въглищния прах успявали да се скрият и да избягат от хищниците. Те успявали да се размножат и да предадат на потомството си по-тъмния цвят. Историята на нощната пеперуда брезова педомерка много добре показва резултатите от естествения подбор.

### ЕВОЛЮЦИЯ ПО СЛУЧАЙНОСТ

И ние, човешките същества, сме подвластни на естествения подбор и знаем например, че способността на някои народи да преработват млякото дори като възрастни индивиди (нещо, на което останалите животни не са способни) се е предала от прародителите им, когато са започнали да отглеждат добитък.

Откъде произлиза разнообразието, на което се основава естественият подбор? Възможен отговор са **мутациите** на ДНК, нашата „книжка с инструкции“, която понякога се чете и копира с известни грешки. Така се създават нови думи – нови протеини, които могат да представляват предимство или недостатък или пък да нямат никакво влияние и в зависимост от случая биха могли да се предадат на следващите поколения.

### Вече знам!

На еволюцията дължим забележителното разнообразие от форми на живот, които населяват планетата ни. Един от механизмите, които ѝ влияят, е естественият подбор, заради който някои характеристики се разпространяват сред дадена популация.

