



9

# Biologiya

DƏRSLİK



## AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT HİMNİ

**Musiqisi Üzeyir Hacıbəylinin,  
sözləri Əhməd Cavadındır.**

Azərbaycan! Azərbaycan!  
Ey qəhrəman övladın şanlı Vətəni!  
Səndən ötrü can verməyə cümlə hazırız!  
Səndən ötrü qan tökməyə cümlə qadirik!  
Üçrəngli bayrağınla məsud yaşa!  
Minlərlə can qurban oldu!  
Sinən hər bə meydan oldu!  
Hüququndan keçən əsgər  
Hərə bir qəhrəman oldu!

Sən olasan gülüstan,  
Sənə hər an can qurban!  
Sənə min bir məhəbbət  
Sinəmdə tutmuş məkan!

Namusunu hifz etməyə,  
Bayrağını yüksəltməyə  
Cümlə gənclər müştəqdir!  
Şanlı Vətən! Şanlı Vətən!  
Azərbaycan! Azərbaycan!



**HEYDƏR ƏLİYEV**  
**AZƏRBAYCAN XALQININ ÜMUMMİLLİ LİDERİ**



YAŞAR SEYİDLİ  
NAİLƏ ƏLİYEVƏ  
XUMAR ƏHMƏDBƏYLİ

Ümumtəhsil məktəblərinin 9-cu sinfi üçün

# BİOLOGİYA

fənni üzrə

## DƏRSLİK

Bu nəşrlə bağlı irad və təkliflərinizi  
[bn@bakineshr.az](mailto:bn@bakineshr.az) və [derslik@edu.gov.az](mailto:derslik@edu.gov.az)  
elektron ünvanlarına göndərməyiniz xahiş olunur.  
Əməkdaşlığınız üçün əvvəlcədən təşəkkür edirik!

B

A

K

I



N

Ə

Ş

R



# Biologiya

## Mündəricat

1. Canlıların əsas həyati xassələri . . . . .	10
2. Canlıların quruluş səviyyələri . . . . .	14

## I bölmə

### HÜCEYRƏ VƏ ORQANİZM CANLI SİSTEMİN ƏSASIDIR

#### Fəsil 1

#### CANLI ORQANİZMLƏRİN KİMYƏVİ TƏRKİBİ

3. Hüceyrənin kimyəvi tərkibi . . . . .	18
4. Hüceyrənin qeyri-üzvi birləşmələri . . . . .	21
5. Hüceyrənin üzvi birləşmələri: karbohidratlar, lipidlər . . . . .	24
6. Hüceyrənin üzvi birləşmələri: zülallar və onların quruluşu . . . . .	28
7. Zülalların xassələri və bioloji funksiyaları . . . . .	31
8. Nuklein turşuları . . . . .	33
• Layihə . . . . .	36
• Ümumiləşdirici tapşırıqlar . . . . .	37

#### Fəsil 2

#### HÜCEYRƏ CANLININ QURULUŞ VƏ İNKİŞAF VAHİDİDİR

9. Hüceyrənin öyrənilməsi. Hüceyrə nəzəriyyəsi . . . . .	39
10. Hüceyrəsiz orqanizmlər. Viruslar . . . . .	42

11. Hüceyrə strukturları və onların funksiyaları . . . . .	45
12. Canlı orqanizmlərdə maddələr mübadiləsi və enerji çevrilmələri . . . . .	48
13. İrsi məlumatlar və genetik kod . . . . .	51
14. Zülalların biosintezi . . . . .	54
15. Avtotrof orqanizmlərdə maddələr və enerji mübadiləsi . . . . .	57
16. Heterotrof yolla qidalanan orqanizmlərdə maddələr və enerji mübadiləsi . . . . .	61
17. Hüceyrənin həyat dövrüyyəsi. Nüvə və xromosomlar . . . . .	63
18. Hüceyrənin bölünməsi. Mitoz . . . . .	67
19. Hüceyrənin bölünməsi. Meyoz . . . . .	70
• Layihə . . . . .	73
• Ümumiləşdirici tapşırıqlar . . . . .	74

### Fəsil 3

#### ORQANİZM TAM BİR SİSTEMDİR

20. Orqanizmlərin çoxşəkilliliyi. . . . .	76
21. Orqanizmlərin çoxalma formaları . . . . .	79
22. Cinsi hüceyrələrin yaranması və mayalanma . . . . .	82
23. Bitkilərdə cinsi çoxalma . . . . .	85
24. Orqanizmlərin fərdi inkişafı . . . . .	89
• Layihə . . . . .	92
• Ümumiləşdirici tapşırıqlar . . . . .	92

## II bölmə ÜZVİ ALƏMİN TƏKAMÜLÜ

### Fəsil 4

#### POPULYASIYA. NÖV

25. Növ və onun kriteriləri . . . . .	95
26. Populyasiyanın quruluşu və müxtəlifliyi . . . . .	98
27. Üzvi aləmin təsnifatı və təkamülü. Təkamül təliminin yaranması . . . . .	101
28. Darvinin təkamül təlimi . . . . .	104
29. Yaşamaq uğrunda mübarizə . . . . .	106
30. Təbii seçmə və orqanizmlərin mühit şəraitinə uyğunlaşması . . . . .	110
31. Mikrotəkamül. Yeni növlərin əmələ gəlməsi . . . . .	113
32. İnsanın formalaşmasına sosial amillərin təsiri . . . . .	116
• Layihə . . . . .	119
• Ümumiləşdirici tapşırıqlar . . . . .	119

### Fəsil 5

#### ALİ SİNİR FƏALİYYƏTİ

33. Ali sinir fəaliyyəti. Şərtsiz reflekslər . . . . .	121
34. Şərti reflekslər. Reflekslərin tormozlanması . . . . .	123
35. Düşüncəli fəaliyyət. Nitq. Təfəkkür . . . . .	126
36. Emosiyalar. Yaddaş . . . . .	129
37. Yuxu . . . . .	132
38. Ali sinir fəaliyyətinin əsas tipləri . . . . .	135
39. Xarakter və qabiliyyət . . . . .	139
• Layihə . . . . .	141
• Ümumiləşdirici tapşırıqlar . . . . .	142



### III bölmə

## EKOLOJİ SİSTEMLƏR. İNSAN VƏ ƏTRAF MÜHİT

### Fəsil 6

#### CANLILAR VƏ ƏTRAF MÜHİT

40. Orqanizmin yaşayış mühiti. Ekoloji amillər . . . . .	145
41. Təbii birliklər və ekoloji sistemlər . . . . .	149
42. Bioloji ritmlər. . . . .	154
43. Ətraf mühitin çirklənməsi . . . . .	157
44. Bioloji müxtəlifliyin saxlanması. Azərbaycanda ekoloji problemlər . . . . .	161
• Layihələr . . . . .	164
• Ümumiləşdirici tapşırıqlar . . . . .	169

### Fəsil 7

#### İNSAN SAĞLAMLIĞINA ƏTRAF MÜHİTİN TƏSİRİ

45. İnsan orqanizminə ətraf amillərin təsiri. Stress . . . . .	171
46. İnsan irsiyyəti və onun formalaşmasında mühitin rolu . . . . .	175
47. İnsan irsiyyətinin öyrənilməsi üsulları . . . . .	178
48. İrsi xəstəliklər . . . . .	182
49. Cinsiyyətin xromosom təyini. Cinsiyyətlə ilişikli irsiyyət . . . . .	186
50. İnsanın həyat tərzini . . . . .	190
51. Reproduktiv sağlamlıq . . . . .	193
• Layihə . . . . .	195
• Ümumiləşdirici tapşırıqlar . . . . .	196
• Terminlər və bioloji anlayışlar . . . . .	198



7

**Açar sözlər.** Mövzu üzrə öyrənilən əsas anlayışlar.

elmlərlə yanaşı, fizika, riyaziyyat, kimya və s. təbiət elmləri ilə də sıx bağlıdır. Bu səbəbdən onu *hüceyrə biologiyası* deyilən daha geniş elm sahəsi kimi ayırırıq.

**Hüceyrənin öyrənilməsi tarixi.** Sitologiya elmi mikroskopun kəşfi ilə əlaqədar inkişaf etmişdir. İlk mikroskoplar hələ XVI əsrdə Hollandiyada yaradılmışdı. Mikroskopdan ilk dəfə tədqiqat işində istifadə edilən ingilis fiziki və botaniki Robert Huk olmuşdur. O,1665-ci ildə düzəldiyi mikroskopda nazik mantar kəsiminə

#### Açar sözlər

- sitologiya
- hüceyrə biologiyası
- hüceyrə nəzəriyyəsi

baxarkən onun arı qanına bənzərən ayn-ayn görcüklərdən təşkil olduğunu görmüş və buna "sitos" – hüceyrə adlandırmışdır. R.Huk canlı hüceyrəni deyil, onun yalnız qılıfını görə də, "hüceyrə" termini sonradan biologiyada geniş işlədilməyə başlandı.

8

**Öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın.** Mövzuda öyrənilənləri möhkəmləndirmək və tətbiq etmək üçündür.

#### Öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın

##### 1. Səmi tamamlayın.



##### 2. Nə üçün denaturasiya dönməz və ya dönməz olur?

##### 3. Verilmiş anlayışların iştirakı ilə bəz verən prosesləri təsvir edin.

Polimer, ferment, amilaz, bəməqlənin.

##### 4. Suallara cavab verin:

- Yumun tərkibində kəzərin zülalı olur. Nə üçün yumu 90°–100°C temperaturda yuduqla yumun yapıcı?
- Bir qram zülalın oksidləşməsi zamanı ayrılan enerji 1 qram karbohidratın tam parçalanması zamanı ayrılan enerjiyə bərabərdir. Niyə oqunmuş zülalın enerji mənbəyi kimi yalnız bəzi hallarda istifadə edilir?
- Anticəllər adlanan xüsusi zülalın orqanizmə düşsən yad cisimcikləri məhv edir. Bu zülalın hansı funksiyasını nümayiş etdirir?

► 1 fəsil ► Canlı orqanizmlərin kimyəvi tərkibi ► 33

9

**Layihə.** Müstəqil tədqiqat bacarıqlarının inkişafı və elmi dünyagörüşünün formalaşması üçün nəzərdə tutulub.

#### Layihə

1. Ekskursiya məqsədini, elmi-populyar ədəbiyyat, yaxud internet resurslarından istifadə edərək canlı təbiətin müxtəlif quruluş səviyyələrində insan orqanizmində digər canlı orqanizmlərlə eynən ehtodlar haqqında məlumatları toplayın və onları aşağıdakı suallarda izah edin.

10

**Ümumiləşdirici tapşırıqlar.** Hər fəslin sonunda bölmə üzrə öyrənilənlərin tətbiqi ilə bağlı sual və tapşırıqlar (summativ qiymətləndirməyə hazırlıq üçün də istifadə oluna bilər).

#### Ümumiləşdirici tapşırıqlar

##### 1. Düşün Hədəfləri seçin.

- 1) Kəpənək orqanizmi səviyyəsində canlı sistemdir.
- 2) İnsan-ətik və virus eyni səviyyədə olan canlı sistemlərdir.
- 3) Məhsulətə əsaslanan növü populyasiya səviyyəsində sistemdir.
- 4) Milyonlarca hüceyrədən təşkil edilmiş canlı sistemdir.

11

**Terminlər və bioloji anlayışlar.** Dərslərdə istifadə olunan termin və anlayışların izahı.

#### Terminlər və bioloji anlayışlar

A

**Adrenalin** – böyrəküstü vəzinin ifraz etdiyi hormon; qanda qlükozanın miqdarını, arterial təzyiği artırır. Qaraciyərə qan axmasını gücləndirir və maddələr mübadiləsinin tənzimlənməsində iştirak edir.

**Anabolizm** (yun. "ana-bolē" – qaldırmaq) – bəzi maddələrin biosintez prosesinin

## 1 CANLILARIN ƏSAS HƏYATİ XASSƏLƏRİ

Canlı və cansız təbiət bir-biri ilə sıx bağlıdır və bu səbəbdən də canlılara xas olan xüsusiyyətləri ayrıca qeyd etmək bir qədər çətindir.



- Canlıları hansı əlamətinə görə fərqləndirmək olar?
- Nə üçün bitkiləri canlı orqanizm adlandırırlar?

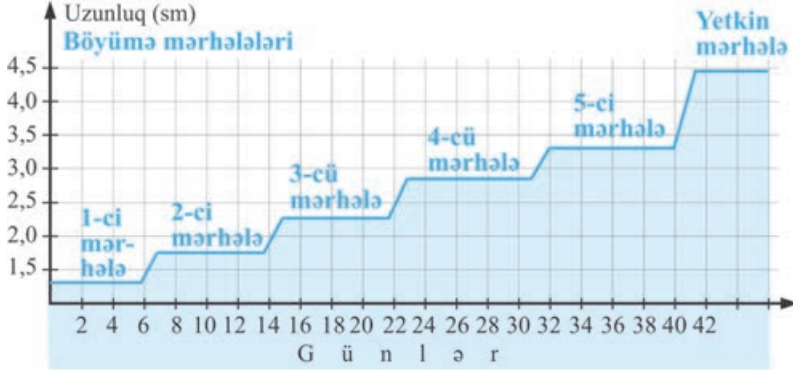


## Fəaliyyət

**Həşəratın sürfəsinin böyüməsini əks etdirən qrafikə diqqətlə baxın.**

Hansı iki gün ərzində heyvanın bədən ölçüsünün maksimum artımı müşahidə olunur?

Həşəratın sürfəsinin inkişafının 14-21-ci günlərini düzgün əks etdirən mülahizəni müəyyənləşdirin:



Təklif olunan mülahizələrdən həşəratın sürfəsinin inkişafının 14–21-ci günlərini düzgün əks etdirəni müəyyənləşdirin:

- A) ölçüsü əvvəl kəskin, sonrakı günlərdə isə tədricən artır.
- B) bütün dövr ərzində ölçüsü tədricən artır.
- C) ölçüləri dəyişmir.
- D) ölçüsü əvvəl kəskin artır, sonra böyüməsi dayanır.

Canlılar üçün əsas səciyyəvi əlamət mövcuddur:

**1. Kimyəvi tərkibin xüsusiyyətləri.** Canlı və cansızlarda eyni kimyəvi elementlərə rast gəlinir. Canlı orqanizmləri təşkil edən maddələrin tərkibində 4 element – oksigen, karbon, azot və hidrogen üstünlük təşkil edir.

**2. Maddələr və enerji mübadiləsi.** Canlılarda maddələr mübadiləsinin əsasını qidalanma, qazlar mübadiləsi və ifrazat kimi proseslər təşkil edir. Maddələr mübadiləsi zamanı orqanizmdə üzvi maddələrin sintezi – *assimilyasiya* və üzvi maddələrin parçalanması – *dissimilyasiya* prosesləri baş verir. Dissimilyasiya nəticəsində ayrılan enerjinin müəyyən hissəsi *assimilyasiya* proseslərinə sərf olunur.

## Məsələ

**Məsələni həll edin.** Fərz edək ki, 20 Kolorado böcəyi 1 ay ərzində ümumi sahəsi 4000 sm<sup>2</sup> olan yarpaqla qidalanır. Fərdi inkişafında bir sürfə təqribən 50 sm<sup>2</sup> sahəsi olan yarpaq yeyərsə, 1000 Kolorado böcəyinin 1 ay ərzində yediyi yarpaq sahəsini neçə sürfə yeyə bilər?



### Müzakirə üçün

– Canlı orqanizmlər üçün səciyyəvi olan xüsusiyyətlərdən hansılarına cansız təbiətdə rast gəlmək olar?

**3. Çoxalma.** Orqanizmlərin özünütötətmə qabiliyyəti nəticəsində Yer üzərində həyat fasiləsiz olaraq mövcuddur. Valideynin özünəoxşar nəsil törətməsi *irsiyyət* sayəsində mümkün olur. Lakin orqanizm daim mühitin təsirinə məruz qaldığı üçün bu oxşarlıq bəzən tam olmur, yəni *müxtəliflik* yaranır.

**4. Böyümə və inkişaf.** Böyümə orqanizmin kütlə və ölçülərinin artmasıdır. İnkişaf müəyyən edilən böyümə sayəsində orqanizmdə yeni keyfiyyət dəyişikliyi yaranır.

### Məsələ

**Məsələni həll edin.** Adətən, Xəzər suitisinin yeni doğulan balasının kütləsi təxminən 4 kq olur. Balanın südlə bəslənmə dövründə kütləsi hər gün təqribən 0,5 kq artır. 20 gün davam edən bu müddətin sonunda Xəzər suitisinin kütləsi nə qədər olar?



**5. Hərəkət.** Canlıların fəzada yerdəyişmə qabiliyyətidir. Orqanizmlərdə aktiv və ya passiv hərəkətlər müşahidə edilir. Hətta müəyyən substrata yapışmış orqanizmlər də zəif hərəkətmə qabiliyyətinə malikdirlər.

**6. Qıcıqlanma.** Canlıların ən başlıca xüsusiyyəti olub xarici mühitin təsirinə qarşı orqanizmin cavabvermə qabiliyyətidir. Amöbün qidaya doğru hərəkəti və ya duz kristalı qoyulmuş sahədən uzaqlaşması, bitkilərin günəş işığına, rütubətə qarşı verdiyi cavab reaksiyası qıcıqlanmaya misaldır.

**7. Yaşayış mühitinə uyğunlaşma.** Həyat tərzilə əlaqədar orqanizmin quruluşunda, funksiyalarında, davranışında dəyişikliklər baş verir. Nəticədə canlı sistem müəyyən mühit şəraitində fəaliyyət göstərməyə uyğunlaşır.

**8. Tarixi inkişaf xüsusiyyəti.** Canlı aləmin sadəcə mürəkkəbə doğru tarixi inkişafıdır. Belə inkişaf prosesi *təkamül* adlanır.

**1. Cədvəli iş vərəqinə çəkin və tamamlayın.**

Canlıların əsas həyati xassələri	İzahı
Kimyəvi tərkibinin xüsusiyyətləri	
Maddələr və enerji mübadiləsi	
Tarixi inkişaf xüsusiyyəti	
Yaşayış mühitinə uyğunlaşma	

**2. Canlıların əsas həyati xassələri ilə onları səciyyələndirən xüsusiyyətlər arasında uyğunluğu müəyyən edin:**

Canlı orqanizmlərin xassələri	Onların səciyyəvi xüsusiyyətləri
1. Maddələr və enerji mübadiləsi	A. Xarici mühitin təsirinə cavab vermək
2. Qıcıqlanma	B. Bədən ölçülərini böyütmək qabiliyyəti
3. Hərəkət	C. Tənəffüs, qidalanma, ifrazat
4. Çoxalma	D. Öz növünə aid olan fərdlərin sayının artırılması
5. Böyümə	E. Yerdəyişmə qabiliyyəti

## 2 CANLILARIN QURULUŞ SƏVIYYƏLƏRİ

Canlı təbiət bir-biri ilə əlaqədə olan müxtəlif bioloji sistemlərdən – hüceyrə, toxuma və s-dən təşkil olunmuşdur. Bu sistemlər bir-birindən ölçülərinə, quruluşlarına və digər xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir.



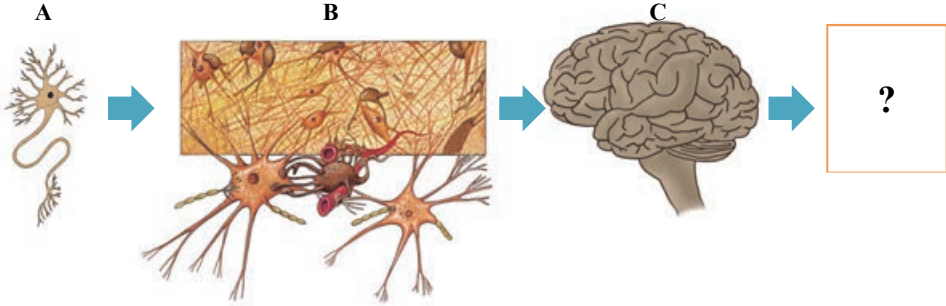
### Açar sözlər

- bioseno
- biosfer
- populyasiya
- histologiya

- Toxumalar nədən təşkil olunmuşdur?
- İnsan orqanizmində hansı toxuma qrupları var?
- Bu toxumalar hansı orqanları əmələ gətirir?

### Fəaliyyət

A, B, C şəkillərində nəyin təsvir olunduğunu müəyyənləşdirin. Şəkilə göstərilən obyektlərin xüsusiyyətlərini qeyd edin.

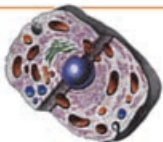


- “?” işarəsinin yerində nə təsvir olunmalıdır?
- Sxem nəyi göstərir?

Canlıların öyrənilməsi aşağıdakı *quruluş səviyyələrində* aparılır:



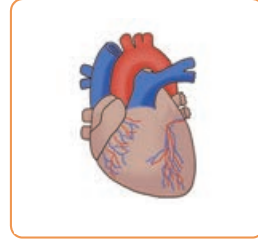
**Molekulyar səviyyə.** Quruluş dərəcəsi asılı olmayaraq bütün canlılar zülallardan, nuklein turşularından, polisaxaridlərdən və digər molekulardan təşkil olunmuşdur. Maddələr mübadiləsinin, irsi məlumatların ötürülməsi kimi bir çox bioloji proseslərin öyrənilməsi məhz *molekulyar səviyyədən* başlanır. Canlı orqanizmlərin kimyəvi tərkibini və onların həyat fəaliyyətinin əsasında duran kimyəvi prosesləri *biokimya* elmi öyrənir.



**Hüceyrə səviyyəsi.** Canlının ən kiçik quruluş və inkişaf vahidi hüceyrədir. Hüceyrənin quruluşunu, kimyəvi tərkibini, çoxalma və inkişafını *sitologiya* elmi öyrənir.



**Toxuma – orqan səviyyəsi.** Çoxhüceyrəli orqanizmlərin mənşəcə eyni olan, oxşar quruluşlu və eyni funksiya yerinə yetirən hüceyrələr və hüceyrəarası maddə qrupu toxumaları əmələ gətirir. Toxuma səviyyəsində canlıları *histologiya* elmi öyrənir. Toxumalar birləşərək müəyyən quruluşlu olan və müəyyən funksiyaları yerinə yetirən orqanları əmələ gətirir.



**Orqanizm səviyyəsi.** Ayır-ayrı fərdlərin quruluşu, həyat fəaliyyəti və s. xüsusiyyətləri orqanizm səviyyəsində tədqiq olunur. Bu tədqiqatlar fərdlərin mayalanma anından öləncə qədər olan inkişaf dövrünü əhatə edir.



**Populyasiya-növ səviyyəsi.** Bu səviyyənin struktur- funksional vahidi növdür. Eyni növə aid olan və tarixən müəyyən ərazidə yaşayan fərdlər cəmi *populyasiyalar* yaradır. Növü təşkil edən ayır-ayrı populyasiyalar qismən təcrid olunmuş ərazilərdə məskunlaşırlar. Populyasiya-növ səviyyəsində baş verən tarixi inkişaf prosesləri yeni növlərin yaranmasına səbəb ola bilər.



### Müzakirə üçün

– Növün populyasiyaları arasında hansı qarşılıqlı münasibətlər mövcuddur?

**Biogeosenotik səviyyə** (biogeosenoz səviyyəsi). Müəyyən ərazidə birgə yaşamağa uyğunlaşan müxtəlif canlı qrupları və onların yaşayış mühitinin birgə cəmi *biogeosenoz* əmələ gətirir. Bu səviyyədə orqanizmlərin bir-biri ilə və ətraf mühitlə qarşılıqlı təsiri öyrənilir.



**Biosfer səviyyəsi.** Yer üzərində olan bütün biogeosenozların cəmi *biosferi* əmələ gətirir. Biosfer Yer kürəsinin canlılar yaşayan sahəsidir. Bu səviyyədə canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyəti ilə əlaqədar maddələr dövrəni və enerji çevrilmələri öyrənilir.





**1. Cədvəli iş vərəqinə köçürün və tamamlayın.**

Nö	Quruluş səviyyəsi	Təşkil olunduğu komponentlər	Əsas proseslər
1			
...			
7			

**2. Cədvəlin xanalarına uyğun gələn quruluş səviyyələrinin nömrəsini qeyd edin.**

<p><b>1. Molekulyar</b></p> <p><b>2. Hüceyrə</b></p> <p><b>3. Toxuma-orqan</b></p> <p><b>4. Orqanizm</b></p> <p><b>5. Populyasiya-növ</b></p> <p><b>6. Biogeosenotik</b></p> <p><b>7. Biosfer</b></p>	<p>a) Həyatın ən ali quruluş səviyyəsi</p> <p>b) Orqanizmin həyat fəaliyyəti proseslərinin sinir-humoral tənzimi</p> <p>c) Sitoplazmanın hərəkəti müşahidə olunur</p> <p>d) İrsi məlumatın ötürülməsi başlayır</p> <p>e) Şimal marallarının miqrasiyası</p> <p>f) Nüvənin bölünməsi həyatın bu quruluş səviyyəsində özünü büruzə verir</p> <p>g) Yazda alma ağaclarının çiçəklənməsi müşahidə olunur</p> <p>h) Zülalların quruluşu və funksiyaları öyrənilir</p> <p>i) Qaraciyərin öd ifraz etməsi</p>
---	--

a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)

**3. Canlının quruluş səviyyələrini göstərən rəqəmləri sadədən mürəkkəbə olmaqla düzün.**

1. İnsan orqanizmi
2. Hüceyrənin tərkibinə daxil olan zülallar, yağlar və karbohidratlar
3. Neyron
4. Dərrakəli insan
5. Ürəyin quruluşu
6. Vəzili epiteli

**4. Əlavə mənbələrdən istifadə edərək sitologiya, histologiya və biokimya elmlərinin tədqiqat üsulları və müasir dövrdə nailiyyətləri barədə elektron təqdimat hazırlayın.**

I bölmə

# HÜCEYRƏ VƏ ORQANİZM CANLI SİSTEMİN ƏSASIDIR

1

I fəsil

- Canlı orqanizmlərin kimyəvi tərkibi •

II fəsil

- Hüceyrə canlılığın quruluş və inkişaf vahididir •

III fəsil

- Orqanizm tam bir sistemdir •

## 1

## I fəsil

CANLI  
ORQANİZMLƏRİN  
KİMYƏVİ TƏRKİBİ

## 3 HÜCEYRƏNİN KİMYƏVİ TƏRKİBİ

Cansız təbiətlə müqayisədə hüceyrədə canlı təbiət üçün səciyyəvi olan hər hansı bir xüsusi kimyəvi element yoxdur.

Bu səbəbdən də atom səviyyəsində canlı və cansızlar arasında heç bir fərq yaranmır. Bu, canlı və cansız təbiətin vəhdətini göstərir. Onlar arasında fərq yalnız molekulyar səviyyədə meydana çıxır.



- Kimyəvi element nədir?
- Canlı orqanizmdə hansı kimyəvi elementlərə rast gəlinir?

## Fəaliyyət

## 1

Cədvəli nəzərdən keçirin. Suallara cavab verin.

Element	Canlı orqanizmlərdə, kütlə payı, %-lə	Yer qabığında, kütlə payı, %-lə	Dəniz suyunda, kütlə payı, %-lə
Oksigen	65–75	49,4	85,8
Karbon	15–18	0,4	0,0035
Hidrogen	8–10	1,0	10,67
Azot	1,5–3,0	0,04	0,37
Fosfor	0,2–1,0	0,1	0,003
Kalium	0,15–0,4	2,35	0,04
Kükürd	0,15–0,2	0,15	0,09
Xlor	0,05–0,10	0,2	0,06
Kalsium	0,04–2,00	3,25	0,05
Maqnezium	0,02–0,03	2,35	0,14
Natrium	0,02–0,03	2,4	1,4
Dəmir	0,01–0,015	4,2	0,00015

- Canlılarda olan hansı elementin miqdarı digərləri ilə müqayisədə dəniz suyunda daha çoxdur?
- Nə üçün canlı orqanizmlərdə oksigen və hidrogenin miqdarı dəniz suyundakına yaxındır?
- Cədvəldə verilmiş hansı iki elementin miqdarı canlı orqanizmlərdə digərlərindən daha çox dəyişir?

**Hüceyrənin element tərkibi.** Dövri sistemdə olan təxminən 118 elementdən 80-ə qədərində hüceyrədə rast gəlinir. Lakin bunlardan yalnız 27 elementin hüceyrədə müxtəlif funksiya yerinə yetirdiyi müəyyən edilmişdir. Hüceyrədə kütlə payı

0,001%-dən çox olan elementlər *makroelementlər*, 0,001%-dən 0,000001%-ə qədər olanlar isə *mikroelementlər* hesab olunur.

## Fəaliyyət

2

**Cədvəli diqqətlə nəzərdən keçirərək hüceyrənin tərkibini elementlərə görə səciyyələndirin.**

Elementləri hüceyrədə faizlə miqdarına və əhəmiyyətinə görə qruplaşdırın:

- Makroelementlər (0,001%-dən çox)
- Mikroelementlər (0,001%-dən 0,000001%-ə qədər)

– Canlı orqanizmlərdə makroelementlərə hansı maddələrin tərkibində rast gəlinir və onlar canlıların fəaliyyətində hansı rol oynayır?

Hüceyrədə kimyəvi elementlərin kütlə payı

Element	İşarəsi	Kütlə payı (%-lə)
Oksigen	O	65–75
Karbon	C	15–18
Hidrogen	H	8–10
Azot	N	1,5–3,0
Fosfor	P	0,2–1,0
Kalium	K	0,15–0,4
Kükürd	S	0,15–0,2
Xlor	Cl	0,05–0,10
Kalsium	Ca	0,04–2,00
Maqnezium	Mg	0,02–0,03
Natrium	Na	0,02–0,03
Dəmir	Fe	0,01–0,015
Sink	Zn	0,0003
Mis	Cu	0,0002
Yod	I	0,0001
Flüor	F	0,0001

Makroelementlərə *oksigen, karbon, hidrogen, azot, fosfor, kalium, kükürd, xlor, kalsium, maqnezium, natrium* və *dəmir* aid edilir. Bu elementlər hüceyrədə vacib rol oynayır. Məsələn, maqnezium xlorofilin, dəmir isə hemoqlobinin struktur komponentidir. Kalsium və fosfor sümük toxumasının hüceyrəarası maddəsinin yaranmasında iştirak edərək sümüklərə möhkəmlik verir. Bundan başqa, kalsium qanın laxtalanmasında iştirak edən amillərdən biridir. Sink, mis, yod, flüor, kobalt, selen və bu kimi elementlər *mikroelementlər* adlanır. Mikroelementlərin miqdarca az olmasına baxmayaraq onlar hüceyrədə baş verən maddələr mübadiləsində mühüm rol oynayır. Belə ki, sink mədəaltı vəzi hormonunun – *insulinin* tərkibinə daxildir. Yod isə orqanizmin maddələr mübadiləsini və böyüməsini tənzimləyən qalxanabənzər vəzi hormonunun – *tiroksinin* əsas komponentlərindən biridir.

Hüceyrədə kimyəvi elementlər ionlar, yaxud maddələr şəklində orqanizmin qurulmasında iştirak edir. Məsələn, karbon, hidrogen və oksigen karbohidrat və yağların tərkibinə daxildir. Zülallarda bu elementlərdən əlavə, azot, kükürd, dəmir, maqnezium, yod və s. elementlər də olur. Su və natrium-xlorid kimi qeyri-üzvi maddələrə həm canlı, həm də cansızlarda rast gəlinərsə də, üzvi birləşmələr, əsasən, canlı təbiət üçün səciyyəvidir.

## Hüceyrənin kimyəvi element tərkibi



## Açar sözlər

- makroelement
- mikroelement



Bəzi canlı orqanizmlər toxuma və orqanlarında müəyyən kimyəvi elementləri topladığı üçün ətraf mühitin kimyəvi şəraitinin "indikatoru" rolunu oynayırlar.

**Bədəninə bəzi kimyəvi elementlər toplayan orqanizmlər.**

Şüalılar (kalsium, stronsium), kökayaqlılar (barium və kalsium), assidilər (vanadium), yosun (yod), qaymaqçıçəyi (litium), sugülü (radium).



Şüalılar



Kökayaqlılar



Assidilər



Yosun



Qaymaqçıçəyi



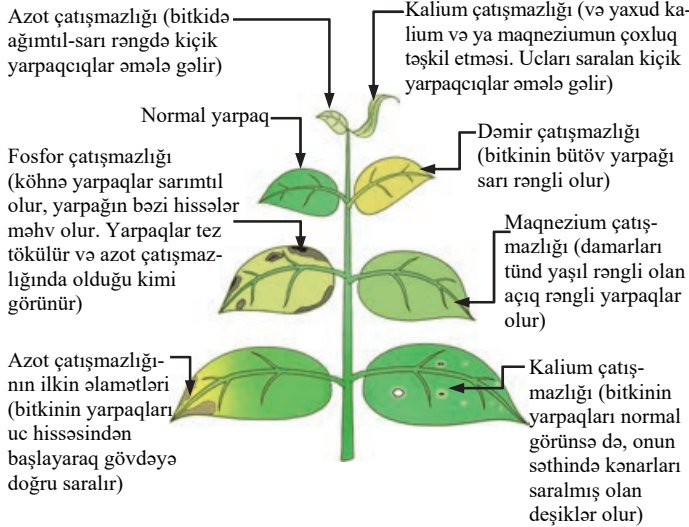
Sugülü

**ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN**

**1. Sxemi tamamlayın.**



**2. Biologiya kabinetində və ya evinizdə olan otaq bitkilərini nəzərdən keçirin. Onların yarpaqlarının forma və rənginə diqqət yetirin. Şəkildən istifadə edərək bitkidə hansı elementin çatışmadığını təyin edin.**



**3. Uyğunluğu müəyyən edin:**

- A. Maqnezium ...
- B. Sink ...
- C. Kalsium ...
- D. Yod ...
- E. Dəmir ...

- 1) qanın laxtalanmasında iştirak edir.
- 2) xlorofilin struktur komponentidir .
- 3) hemoqlobinin struktur komponentidir.
- 4) insulinin tərkibinə daxildir.
- 5) tiroksin hormonunun əsas komponentlərindən biridir.

**4. Düzgün cavabı seçin:**

- a) Üzvi və qeyri-üzvi aləm arasında əsas fərqlər *atom /molekul* səviyyəsində müşahidə olunur.
- b) Hüceyrədə olan mikroelementlərə J, F, Cu/O, H, C, N aiddir.
- c) *Qalxanabənzər/Mədəaltı* vəzinin hormonu olan tiroksinin komponentlərindən biri yoddur.
- d) *Zülalların/Yağların* tərkibində karbon, hidrogen və oksigenlə yanaşı, maqnezium kimi element də ola bilər.

## HÜCEYRƏNİN QEYRİ-ÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏRİ



Hüceyrənin həyat fəaliyyətində onun tərkibində olan qeyri-üzvi və üzvi birləşmələr xüsusi rol oynayır.



- Hüceyrənin hansı qeyri-üzvi birləşmələrini tanıyırsınız?
- Onlardan hansılarına canlı orqanizmlərdə rast gəlmək olar?

### Müzakirə üçün

– Su hansı xassələrə malikdir?

### Fəaliyyət

### Praktik iş

**Maddələrin suda həll olması.**

**Təchizat:** içərisində otaq temperaturunda olan su ilə dolu 5 stəkan, xörək duzu, etil spirti, şəkər tozu, bitki yağı, çiy yumurta ağı (zülalı).

**İşin gedişi:**

Təklif olunan maddələri ayrı-ayrılıqda su ilə dolu stəkanlara tökərək müşahidə edin.

– Nə müşahidə edirsiniz? Suda həllolma qabiliyyətinə görə maddələri necə qruplaşdırmaq olar? Nə üçün bəzi maddələr suda həll olur, bəziləri isə yox?

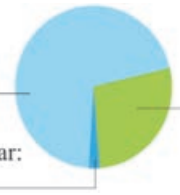
Hüceyrənin qeyri-üzvi birləşmələrinə *su* və *mineral duzlar* aiddir. Su – hüceyrənin tərkibində ən çox olan maddədir. Onun hüceyrədə miqdarı orqanizmin növündən, yaşayış şəraitindən, hüceyrənin tipindən və funksional vəziyyətindən asılı olaraq müxtəlifdir. Məsələn, su insanın sümük toxumasının 20%-ə qədərini, baş beyinin hüceyrələrinin 85%-ni təşkil edir.

Hüceyrə maddələri

Qeyri-üzvi birləşmələr

Su: 70–80%

Mineral duzlar:  
1–1,5%



Üzvi birləşmələr:  
18,5–29%

Hüceyrədə olan suyun miqdarı maddələr mübadiləsinin intensivliyinə təsir edir.

### Müzakirə üçün

– Nə üçün hüceyrədə suyun miqdarının azalması onun məhv olması ilə nəticələnə bilər?

Su hüceyrənin həcmi müəyyən edir və ona möhkəmlik verir. Hüceyrədə baş verən kimyəvi reaksiyalar su mühitində gedir. Su hüceyrənin həyat proseslərinin gedişini və mühitin sabit qalmasını təmin edir. Maddələr hüceyrəyə suda həll olunmuş şəkildə daxil olur və ondan xaricə çıxarılır. Suda yaxşı həll olan maddələr *hidrofil* (yun. “*hidor*” – su, “*fileo*” – sevirəm), suda həll olmayanlar isə *hidrofob* (yun. “*hidor*” – su, “*fobos*” – qorxu, nifrət) adlanır. Maddələrin hidrofil və ya hidrofob olması həmin maddələrin suyun ionları ilə hidrogen rabitəsi yaratmasından asılıdır. *Hidrofil maddələrə* – bəzi duzlar, sadə karbohidratlar, *hidrofob maddələrə* isə yağlar, mürəkkəb karbohidratlar və bəzi zülallar aiddir.

#### Açar sözlər

- hidrofil
- hidrofob

#### Bu maraqlıdır...

- Canlılarda rast gəlinən 4 əsas elementdən (O, C, H, N) başqa kalsiumun da rolu çox böyükdür. Belə ki, yaşlı insanda sutka ərzində sümük toxumasından 700 mq kalsium çıxarılır və bir o qədər də yenidən toplanır. Bu səbəbdən sümük toxuması dayaq funksiyasından başqa, həm də kalsium və fosfor deposu rolunu oynayır. Qidada bu elementlər çatışmadıqda orqanizm həmin elementləri sümük toxumasından alır. Məsələn, atmosfer təzyiqi aşağı düşdükdə orqanizmin öz müvazinətini saxlaması üçün adi hala nisbətən daha çox kalsium tələb olunur. Qanda kifayət qədər kalsium ehtiyatı olmadığından o daha çox sümüklərdən çıxarılır. Proses normadan kənara çıxarsa, yaşlı insanlarda patologiya başlayır. Onlar mütəmadi olaraq sümük ağrılarından şikayətlənir və bunu pis hava şəraiti ilə əlaqələndirirlər.

**Mineral duzlar.** Hüceyrənin qeyri-üzvi maddələrinə mineral duzlar da aiddir. Onlara hüceyrədə, adətən, ionlar ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  kationları və  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$  anionları) və ya birləşmələr şəklində rast gəlinir. Bəzi bitkilərin, məsələn, əncirin, beqoniyanın, soğanın hüceyrələrində mikroskopla baxdıqda kristallar şəklində, bərk halda, suda həll olmayan kalsium duzlarını görmək mümkündür.

#### Duz kristallarının toplanması



Əncir yarpağının hüceyrələrində



Beqoniya yarpağının hüceyrələrində



Soğan qabığı hüceyrələrində



Duzlar orqanizmdə bir sıra vacib funksiyaları yerinə yetirir. Məsələn, kalium və natriumun xlorid duzları insanın sinir toxumasında elektrik impulslarının yaranması və ötürülməsində, əzələ toxumalarında isə yığılmanın meydana gəlməsində iştirak edir. Hüceyrənin həyat fəaliyyəti prosesində daim müxtəlif maddələr yaransa da, onun daxili mühiti, demək olar, sabit qalır.

### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

#### 1. Düzgün cavabı seçin:

- 1) Hüceyrənin tərkibində 27/80 kimyəvi elementə rast gəlinir.
- 2) Suda yaxşı həll olan maddələr *hidrofil/hidrofob* maddələr adlanır.
- 3) Hidrofob maddələrə *bütün duzları/yağları* aid edirlər.
- 4) Hüceyrədə su *enerji mənbəyidir/kimyəvi reaksiyalar üçün mühitdir*.
- 5) Su 4°C/90°C temperaturda maksimal sıxlığa malikdir.

#### 2. Suallara cavab verin:

Bitkilər və heyvanlar suyun çətişməzliyinə necə uyğunlaşırlar?

#### 3. Dərslik və əlavə mənbələrdən istifadə edərək su və digər qeyri-üzvi birləşmələr haqqında aşağıdakı məlumatları toplayın:

- 1) Suyun kimyəvi tərkibi və quruluşu (strukturu, rəbitə növü və s.) haqqında.
- 2) Suyun sıxlığı, istilik tutumu və istilik keçiriciliyi haqqında.
- 3) “Canlıların həyatında qeyri-üzvi birləşmələrin rolu” mövzusunda təqdimat hazırlanması üçün.

#### 4. Orqanizmdə mineral maddələrin çətişməzliyi ilə əlaqədar bioloji proseslərdə baş verən dəyişikliklərə aid təqdimat hazırlayın.

5

## HÜCEYRƏNİN ÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏRİ: KARBOHİDRATLAR, LİPİDLƏR



- Hansı karbohidratları və lipidləri tanıyırsınız?
- Canlı orqanizmlərdə karbohidrat və yağların əhəmiyyəti nədən ibarətdir?

Canlı orqanizmlərin üzvi birləşmələrinə zülallar, yağlar, karbohidratlar, nuklein turşuları, ATF, vitaminlər və s. aiddir. Orqanizmdə üzvi birləşmələr bəzən kiçik, bəzən isə iri molekul – *polimer* şəklində olur. Onlar bütün canlıların hüceyrələrinin üzvi maddələrinin əsas hissəsini təşkil edir.

**Biopolimerlər.** Polimerlər kiçikmolekullu birləşmələrdən – *monomerlərdən* əmələ gəlir. Əgər polimeri uzun bir zəncir kimi təsəvvür etsək, onun çoxlu sayda təkrar olunan hər bir halqası monomerlərə uyğun gələcək. Bəzi polimerlər eyni növ, digərləri isə müxtəlif növ monomer halqalarından təşkil olunur. Canlı orqanizmin tərkibinə daxil olan polimerlər *biopolimerlər* adlanır. Onlar bütün canlıların hüceyrələrinin əsas hissəsini təşkil edir.

### Fəaliyyət

### Praktik iş

#### Yağların və karbohidratların təyin edilməsi.

Tapşırıqlardan birini yerinə yetirin.

I

**Təchizat:** bir parça ağ çörək, günəbaxan toxumları, yodun spirtdə məhlulu, filtr kağızı.  
**İşin gedişi:**

1. Yod məhlulunu tünd çay rəngi alana qədər suda həll edin və çöreyi onunla isladın.
2. Günəbaxan toxumlarını kağızın arasına qoyub əzin.
3. Kağızı açın və işığa tutub baxın.

II

**Təchizat:** nişasta, şəkər tozu, 2 stəkan soyuq su, yodun spirtdə məhlulu, spirt lampası.

**İşin gedişi:**

1. İçərisində soyuq su olan stəkanın birinə 3 çay qaşığı nişasta, digərinə isə 3 çay qaşığı şəkər tozu tökərək qarışdırın.
2. Onların üzərinə bir damcı yod məhlulu əlavə edin.
3. İçərisində məhlul olan hər iki stəkanı qızdırın.

– Nə müşahidə etdiniz? Bu nəyi sübut edir?

**Karbohidratlar.** Hüceyrənin əsas üzvi birləşmələrindən biridir. Bu birləşmələrin tərkibinə karbon, hidrogen və oksigen daxildir. Karbohidratlar sadə (*monosaxaridlər* və *disaxaridlər*) və mürəkkəb (*polisaxaridlər*) quruluşda olur.

### Müzakirə üçün

– Nə üçün hüceyrənin heyatında karbohidratlar mühüm rol oynayır?

*Monosaxaridlər* suda asan həll olur və şirin dada malikdir. Təbiətdə ən çox yayılan monosaxaridlər *qlükoza*, *fruktoza*, *qalaktoza*, həmçinin nuklein turşuları və nukleotidlərin tərkibinə daxil olan *dezoksiriboza* və *ribozadır*.

Monosaxaridlərin ikisi birləşdikdə *disaxaridlər* əmələ gəlir. Disaxaridlər də xassələrinə görə monosaxaridlərə oxşar olub suda asan həll olur və şirin dada malikdir. Disaxaridlərə çuğundur və ya qamış şəkəri (saxaroza) və süd şəkəri (laktoza) aiddir.

Polisaxaridlər çoxsaylı monosaxarid halqalarından təşkil olunmuşdur. Polisaxaridlərdə monomer halqaların sayı artdıqca onların suda həllolma qabiliyyəti azalır və şirin dadı itir. Polisaxaridlərə bitki hüceyrəsində üstünlük təşkil edən *nişasta*, *sellüloza*, *pektin*, heyvan hüceyrəsində olan *qlikogen*, həşəratların xarici skeletini təşkil edən *xitin* və s. aiddir.

#### Açar sözlər

- biopolimer
- monosaxarid
- disaxarid
- polisaxarid



- **Sellüloza** ilə zəngin qidalar bağırsağın, öd yollarının işinə müsbət təsir göstərir, mədə-bağırsaqda qida keçməzliyinin qarşısını alır. Belə qidalara kələm, çuğundur, noxud, kəpəkli un və s. aiddir.
- **Pektin maddəsi** də polisaxariddir. O, əsasən meyvə lətinin tərkibində olur. Pektin maddəsi bəzi zəhərləri, o cümlədən ağır metalları özünə adsorbsiya edə bilir. Bu maddə ilə zəngin olan bitki balqabaqdır.



**Karbohidratların bioloji rolu.** Karbohidratlar orqanizmdə, əsasən, *enerji mənbəyi* rolunu oynayır. Hüceyrənin hərəkət, sekresiya, biosintez, işıqlanma və bu kimi hər hansı bir fəaliyyəti enerji hesabına baş verir.

Bu enerjini, əsasən, karbohidratlar verir. Onlar hüceyrədə oksidləşərək karbon qazı və suya qədər parçalanır. 1 q karbohidrat tam parçalanarkən 17,6 kC enerji ayrılır.

Karbohidratlar həm də *inşaat* funksiyasını yerinə yetirir. Bitkilərdə hüceyrə divarını, əsasən, sellüloza təşkil edir. Məsələn, pambıq lifi tamamilə sellülozdan ibarətdir. Göbələk və bəzi heyvan hüceyrələrində xitinə rast gəlinir.

## Müzakirə üçün

– Nə üçün heyvan hüceyrələri ilə müqayisədə bitki hüceyrələrində karbohidratların miqdarı daha çox olur?

**Lipidlər.** Suda həll olmayan üzvi birləşmələrdir. Bütün heyvan və bitki hüceyrələrinin tərkibinə daxildir.

Lipidlərin ən geniş yayılmış yağlardır. Yağlar hüceyrədə quru kütlənin 5–15%-ni təşkil edir. Piy toxuması hüceyrəsində onun miqdarı hətta 90%-ə çatır. Belə hüceyrələr heyvanlarda dəri altında, süd vəzilərində və piyliklərdə olur. Bütün məməlilərin südündə yağ vardır. Bitkilərdə yağlar, əsasən, toxumlarda və meyvələrdə toplanır. Günəbaxanın, qozun, kətanın, kənafin, pambığın, zeytunun və başqa bitkilərin toxum və meyvələrində yağın miqdarı daha çoxdur.

**Bu maraqlıdır...**

Yağlar spesifik xüsusiyyətlərə malikdir. Belə ki, onlar müəyyən temperatur həddində qızdırıldıqda kanserogen maddələr əmələ gətirir ki, bunların da orqanizmdə toplanması qaraciyəri zədələyir və xərçəng şişlərinin yaranmasına gətirib çıxarır.

Cədvəldə bəzi yağların böhran temperaturları\* verilmişdir. Bu temperaturda yağlar daha təhlükəli olur. Hər bir yağın öz böhran temperaturu olur.

Bəzi yağların böhran temperaturu	İstilik və işığın təsirinə həssas yağlar
Qarğıdalı yağı – 140°C Küncüt yağı – 150°C Üzüm toxumundan alınan yağ – 150°C Günəbaxan yağı – 170°C Zeytun yağı – 210°C	Kətan yağı Balqabaq toxumu yağı Qoz yağı



\*Böhran temperaturu o temperaturdur ki, yanan materialların dağılması baş verir (ərimə, kömürləşmə və s.)

**Lipidlərin bioloji rolu.** Yağların bioloji rolu çoxcəhətlidir. Onlar hər şeydən əvvəl *enerji mənbəyidir*. 1 q yağ tam parçalanarkən 38,9 kC enerji ayrılır. Yağlar *bədən temperaturunun tənzimlənməsi* prosesində iştirak edir. Quşlar və məməlilərdə

dəri altında piy qatının olması onların bədən temperaturunun sabit saxlanılmasını təmin edir və bu heyvanların qış mövsümündə də aktiv olmasına şərait yaradır.

Yağlar həm də *ehtiyat su mənbəyi* rolunu oynayır: 1 kq yağ oksidləşərkən, adətən, 1,1 kq su alınır. Yağlar *inşaat* funksiyasını da yerinə yetirir. Onlar hidrofob xassəli olduğu üçün membranın tərkibinə daxil olmaqla maddələrin bir çoxunun hüceyrə daxilinə keçməsinin qarşısını alır.

### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

#### 1. Cədvəli tamamlayın.

Karbohidrat qrupları	Misallar	Harada rast gəlinir	Xassələri
Monosaxaridlər			
Disaxaridlər			
Polisaxaridlər			

#### 2. Düzgün cavabları qeyd edin.

(1)	(2)
<p>• <b>Karbohidratların orqanizmdə yerinə yetirdiyi 2 funksiyanı seçin:</b></p> <p>a) katalitik b) inşaat c) nəqliyyat d) müdafiə e) siqnal f) energetik</p>	<p>• <b>Lipidlərin orqanizmdə yerinə yetirdiyi 3 funksiyanı seçin:</b></p> <p>a) inşaat b) fermentativ c) energetik d) siqnal e) ehtiyat f) nəqliyyat</p>

#### 3. Məsələni həll edin.

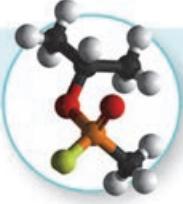
• Yağın oksidləşməsi zamanı 5,5 q su alınmışdır. Oksidləşmədən əvvəl bu yağın parçalanmasından alınan enerji neçə qram karbohidratın parçalanmasından alınan enerjiyə bərabərdir?

#### 4. Lipidlərə aid düzgün mülahizələri müəyyən edin.

- 1 q-ın tam parçalanması zamanı digər üzvi birləşmələrə nisbətən daha çox enerji ayrılır.
- Heyvanlarda bədən istiliyinin tənzimində iştirak edən qat əmələ gətirir.
- Bitki və heyvanlarda ehtiyat halında toplana bilər.
- Bəzi heyvanlarda əlavə su ehtiyatı yaradır.
- Həşəratların bədən örtüyünün tərkibinə daxildir.

6

## HÜCEYRƏNİN ÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏRİ: ZÜLALLAR VƏ ONLARIN QURULUŞU



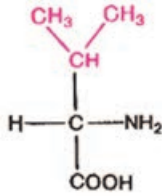
- Nə üçün zülalları biopolimerlərə aid edirlər?
- Hansı zülalları tanıyırsınız?
- Hansı qida məhsullarında zülallar var?

Zülallar mürəkkəb üzvi birləşmələr – *biopolimerlərdir*. Onların monomerləri *aminturşulardır*. Təbiətdə 150-dən çox aminturşu növü olsa da, onlardan yalnız 20 növü zülalların tərkibinə daxildir.

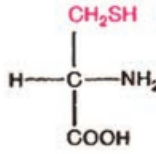
### Fəaliyyət

**Bəzi aminturşuların quruluşu ilə tanış olun. Suallara cavab verin:**

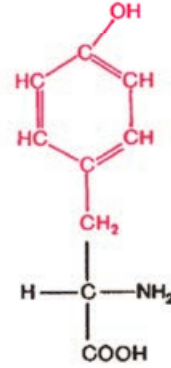
- Bu aminturşuların quruluşunda oxşar və fərqli cəhətlər nədir?
- Hər aminturşusunun nadir xassəyə malik olması tərkibindəki hansı qrupla müəyyən olunur?



Valin (val)

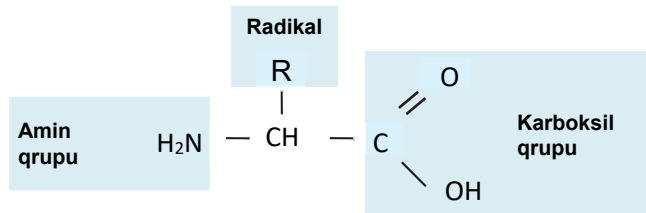


Sistein (sis)



Tirozin (tir)

Aminturşular karboksil (– COOH) və amin qruplarının olmasına görə (– NH<sub>2</sub>) bir-birinə oxşasalar da, onlarda həm də oxşar olmayan *radikallar* vardır. Aminturşuların ümumi formulu belədir:



## Müzakirə üçün

– Zülalın quruluşu onun xassələri və funksiyaları ilə necə əlaqəli ola bilər?

**Zülal molekulunun quruluşu.** Aminturşular bir-biri ilə peptid rabitələri hesabına birləşmə əmələ gətirə bilər. Bir-biri ilə birləşən aminturşu qalıqları *polipeptid zəncir* deyilən zülalın *ilkin (birincili)* quruluşunu yaradır. Müxtəlif aminturşuların belə birləşmə ardıcılığından asılı olaraq zülallar müəyyən xüsusiyyətlərə malik olur. Zülal molekulları təkcə birincili deyil, ikincili, üçüncü və hətta dördüncü quruluşu da əmələ gətirə bilər.

*Birincili quruluşlu* zülal aminturşuların birləşmə ardıcılığından ibarət uzun sap şəklində olur. Adətən, belə sap sonradan spiral halında burulur. Sapın spiral şəklində burulması *zülalın ikincili quruluşu* adlanır. Belə formanın meydana gəlməsinin əsas səbəbi spiralın hər burumları arasında *hidrogen rabitələrinin* yaranmasıdır. Yaranan spiral sap daha da sıx burularaq çox mürəkkəb fəza quruluşu (konfiqurasiya) yaradır. Belə çoxsaylı burulmalar nəticəsində zülal molekulu kürəcik və ya yumaq (qlobula) şəklini alaraq daha da kiçilir. Bu, *üçüncü quruluş* adlanır.

Zülalların üçüncü quruluşu, əsasən, hidrofob qarşılıqlı təsirlərin, zəncirdə olan və üst-üstə yerləşən amin turşuları arasında yaranan (məsələn, sisteun amin turşusu radikalında olan) disulfid (-S-S-) və s. rabitələrin hesabına meydana gəlir.

### Açar sözlər

- aminturşu
- radikal
- polipeptid zəncir



- Zülal molekullarından bir çoxu molekul kütləsinə görə böyük olur. Belə ki, insulin zülalının molekul kütləsi 5700, ribonukleaza zülal-fermentinin 127000, albuminin (yumurta zülalı) 36000, hemoqlobində isə 65000 a.k.v.-dir. Müxtəlif zülalların tərkibinə müxtəlif aminturşu qalıqları daxildir;

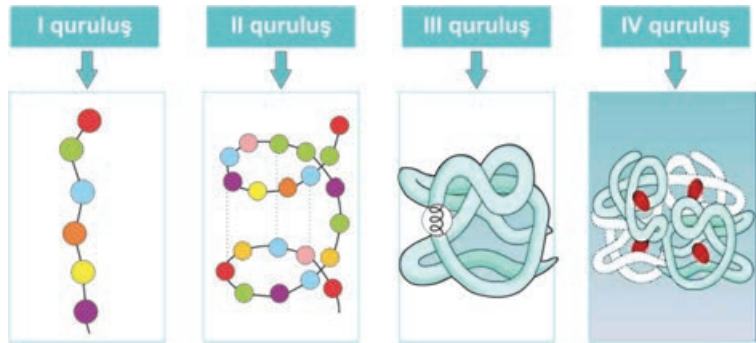
Məsələn, ribonukleaza fermentində 19, insuline 18 növ aminturşu qalıqları daxildir.



Beləliklə, zülalların əksəriyyəti öz bioloji funksiyasını üçüncü quruluşu malik olduqda yerinə yetirir. Bununla yanaşı, orqanizmdə müəyyən funksiyaları yerinə yetirmək üçün daha yüksək quruluş səviyyəsinə malik zülallar tələb olunur. Belə bir quruluş *dördüncü quruluş* adlanır. Bu quruluş üçüncü struktura malik bir neçə

zülal zəncirinin birləşməsi hesabına yaranır. Dördüncülü quruluşlu zülalların tərkibinə, adətən, qeyri-zülali komponent də daxil ola bilər; məsələn, hemoqlobin 4 qlobuladan ibarət olmaqla yanaşı, tərkibində həm də “hem” adlanan qeyri-zülali hissə vardır.

Zülal molekulunun quruluşu

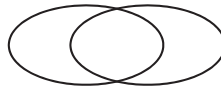


ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

### 1. Cədvəli tamamlayın.

Strukturun tipi	Quruluşu	Xüsusiyyətləri
Birincili		
İkincili		
Üçüncülü		
Dördüncülü		

### 2. Zülalların və mürəkkəb karbohidratların oxşar və fərqli xüsusiyyətlərini qeyd edin:



### 3. Cümlələrdəki səhvləri müəyyən edərək düzgün cümlələr qurun:

- Zülalların monomeri monosaxaridlərdir.
- Aminturşuları amin qruplarına görə fərqlənir.
- Zülal molekulalarının tərkibinə yalnız aminturşular daxildir.
- Zülal molekulunun ilkin quruluşu polipeptid zəncirin spirallaşması ilə bağlıdır.
- Zülalın ikincili quruluşu aminturşu qalıqlarının ardıcılığı ilə təyin olunur.
- Hemoqlobinin polipeptid zənciri yalnız aminturşu qalıqlarından təşkil olunmuşdur.

### 4. Bir aminturşu qalığının molekul kütləsinin təxminən 110 a.k.v. olduğunu nəzərə alaraq məsələni həll edin:

- İnsanın qan zərdabında olan albumin zülalının nisbi molekul kütləsi təxminən 68400-dür. Bu zülalın tərkibindəki aminturşu qalıqlarının təxmini miqdarını tapın.



## ZÜLALLARIN XASSƏLƏRİ VƏ BIOLOJİ FUNKSİYALARI

Canlı orqanizmlərdə rast gəlinən albumin (yumurta zülalı), mədəaltı vəzinin hormonu olan insulin, həzm prosesində iştirak edən tripsin və ağız suyunda olan lizosim fermentləri zülallara aiddir. Onlar müəyyən xüsusiyyətlərə malik olub hüceyrədə müxtəlif funksiyaları yerinə yetirir.



- Nə üçün canlı orqanizmlərin həyatında zülallar xüsusi əhəmiyyətə malikdir?
- Niyə “zülal” anlayışını bəzən “həyat” anlayışı ilə eyniləşdirirlər?

### Fəaliyyət

### Laboratoriya işi

#### Zülalların denaturasiyası prosesinin öyrənilməsi.

**Təchizat:** içərisində yumurta zülalı və süd olan sınaq şüşələri, sirkə turşusu, spirt lampası, pipet.

#### İşin gedişi:

1. Sınaq şüşəsinə 10–15 ml yumurta zülalı töküb spirt lampası üzərində qızdırın.
2. İçərisində süd olan sınaq şüşəsinə pipetlə bir neçə damcı sirkə turşusu əlavə edin.

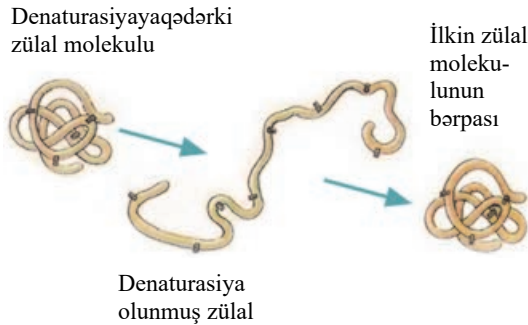
- Nə müşahidə etdiniz?
- Apardığınız tədqiqatdan hansı nəticə çıxara bilərsiniz?

**Zülalların xassələri.** Bir çox fiziki və kimyəvi amillərin (spirtin, turşuların, qə-ləvilərin, yüksək temperaturun, radiasiyanın və s.) təsirindən zülal molekulunun quruluşu pozulur və spiral açılmağa başlayır. Zülalların təbii quruluşunun bu cür də-yişməsi prosesi *denaturasiya* (lat. “de” – yoxluq, aradan qaldırmaq, “natura” – təbii) adlanır. Denaturasiya döner və ya dönməz ola bilər.

Denaturasiya zamanı əvvəl dör-düncülü, sonra üçüncülü, daha sonra ikincili quruluş pozulur. Əgər müəyyən təsirdən birincili (ilkin) quruluş da pozularsa, denaturasiya dönməz olar. Məsələn, yumurta zülalı 60–70°C-də denaturasiyaya uğrayır. Birincili quru-luş pozulmadıqda isə zülal mole-kulu yenə də burularaq əvvəlki tə-bii vəziyyətini və xüsusiyyətlərini ala bilər və bu, *döner denaturasi-*

*ya* və ya *renaturasiya* adlanır. Buradan belə nəticə çıxır ki, zülal molekulunun bütün quruluş və funksiyaları onun ilkin quruluşu ilə müəyyən olunur.

**Zülalların funksiyaları.** Bir çox zülallar hüceyrədə *bioloji katalizator* rolunu oynayaraq kimyəvi reaksiyaları sürətləndirir (onların iştirakı olmadan əksər reaksiyalar



çox zəif gedir və ya gedə bilməz) və burada baş verən proseslərin tənzimlənməsində iştirak edir. Belə zülallar *fermentlər* adlandırılır.

#### Açar sözlər

- denaturasiya
- renaturasiya
- ferment

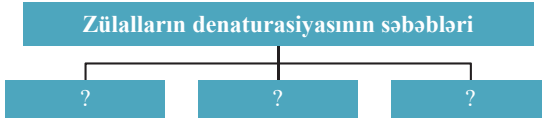
Canlı hüceyrələrdə fermentin iştirakı olmadan heç bir reaksiya gedə bilməz. Zülallar hüceyrədə *fermentativ* (katalitik) funksiya ilə yanaşı, *inşaat, nəqliyyat, qoruyucu, tənzimləyici, hərəkət, signal* və bu kimi bir çox funksiyaları yerinə yetirir. Orqanizmdə karbohidrat və lipidlər çatışmadıqda zülallar parçalanır. Bir qram zülalın tam parçalanması zamanı 17,6 kC enerji ayrılır.



- Orqanizminizdə baş verən stress zamanı, mütləq müəyyən amin-turşuya ehtiyac yaranır. Əgər lazım olan aminturşu olmazsa, immunitet pozulur.
- İnsan orqanizmində ən böyük aminturşu zəncirinə malik zülal *titindir*. O, 38138 aminturşu qalığından ibarətdir.
- İnsanda 5–6 ay ərzində zülalların bir çoxu yenisi ilə əvəz olunur.
- Osminoq və digər molyuskların, hörümçəklərin qanı göyümtül rəngdə olur. Buna səbəb tərkibində dəmir olan və qana qırmızı rəng verən hemoqlobin deyil, mis atomlarına malik hemosianininin olmasıdır.

#### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

#### 1. Sxemi tamamlayın.



#### 2. Hansı halda denaturasiya dönər və ya dönməz olur?

#### 3. Verilmiş anlayışların iştirakı ilə baş verən prosesləri təsvir edin.

**polimer, ferment, aminturşu, hemoqlobin**

#### 4. Suallara cavab verin:

- Yunun tərkibində keratin zülalı olur. Nə üçün yunu 90°–100°C temperaturda yuduqda yun yapırır?
- 1 qram zülalın oksidləşməsi zamanı ayrılan enerji 1 qram karbohidratın tam parçalanması zamanı ayrılan enerjiyə bərabərdir. Niyə orqanizmin zülalları enerji mənbəyi kimi yalnız bəzi hallarda istifadə edir?
- Antitellər adlanan xüsusi zülallar orqanizmə düşən yad cisimcikləri məhv edir. Bu, zülalların hansı funksiyasını nümayiş etdirir?

## 8 NUKLEİN TURŞULARI

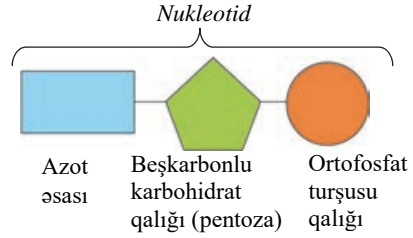
**Nuklein** (lat. “*nukleus*” – nüvə) turşuları ilk dəfə hüceyrənin nüvəsində tapıldığı üçün bu cür adlandırılmışdır. Lakin sonralar onların mitoxondri, plastidlər və ribosomlar kimi orqanoidlərin də mövcudluğu məlum olmuşdur.



- Hüceyrədə nüvənin rolu nədən ibarətdir?
- İrsi əlamətlərin nəsle ötürülməsi hüceyrənin hansı strukturları ilə bağlıdır?

*Nuklein turşuları* – irimolekullu təbii üzvi maddələrdir. Bu molekullar canlı orqanizmlərdə irsi məlumatın saxlanılmasını və nəsle ötürülməsini təmin edir. Öz quruluşuna görə nuklein turşuları biopolimerlərdir.

Onların monomer halqası *nukleotidlərdir*. Hər nukleotid azotlu əsasdan, karbohidratdan, ortofosfat turşusu qalıqından ibarətdir.



### Müzakirə üçün

- Nuklein turşularında nukleotidlərin yerləşmə ardıcılığı hüceyrənin hansı xüsusiyyətini müəyyən edir?

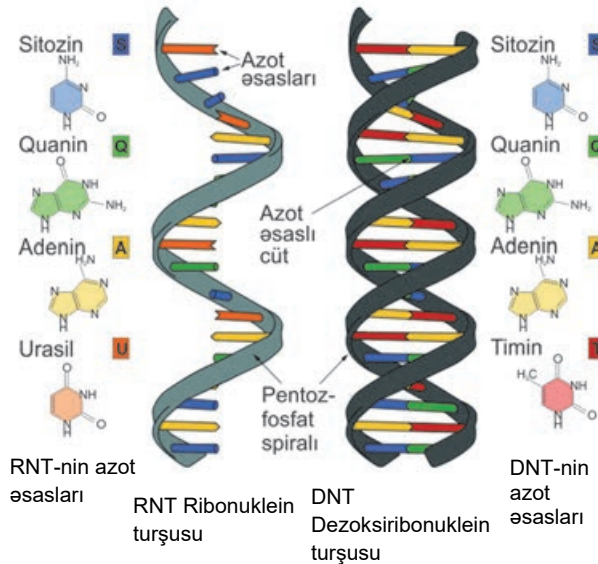
**Nuklein turşularının növləri.** Hüceyrədə iki növ nuklein turşusu – *dezoksiribonuklein* (DNT) və *ribonuklein* (RNT) turşuları olur.

### Fəaliyyət

**Nuklein turşularının (DNT və RNT) zəncirlərinin sxematik quruluşuna diqqət yetirin.**

**Onların quruluşunda oxşar və fərqli cəhətləri qeyd edin.**

- DNT-nin ikiqat zəncirində hansı qanunauyğunluq müşahidə edilir?



### Açar sözlər

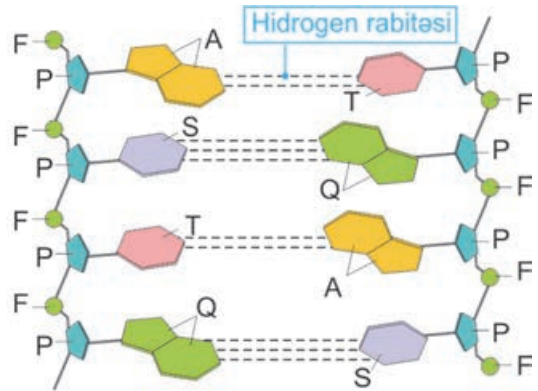
- nukleotid
- azot əsasları
- dezoksiribonuklein turşusu (DNT)
- ribonuklein turşusu (RNT)

**Dezoksiribonuklein turşusu (DNT).** Orqanizmin əksər hüceyrələrində irsi məlumatların daşıyıcısı və ötürücüsü *dezoksiribonuklein (DNT) turşusudur*. Eukariot orqanizmlərdə DNT nüvədə və bəzi orqanoidlərdə – mitoxondri və plastidlərdə olur. Prokariotlarda formalaşmış nüvə olmadığı üçün bu orqanizmlərin DNT-si bilavasitə sitoplazmada yerləşir.

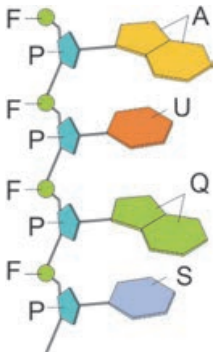
DNT-nin quruluş prinsipi, demək olar ki, bütün orqanizmlərdə eynidir. O, spiral halında burularaq bir-birinə sarılmış iki polimer zəncirdən ibarətdir. DNT-nin hər bir zəncirini nukleotidlər təşkil edir. Nukleotiddə 4 növ azot əsası – *adenin (A)*, *qvanin (Q)*, *sitozin (S)* və *timin (T)* olur. DNT-nin ikiqat zəncirində azot əsasları spiralın daxilinə doğru yönələrək bir-biri ilə hidrogen rabitəsi ilə birləşir. Nukleotidlərin bir-biri ilə birləşməsi təsadüfi deyil, müəyyən qanunauyğunluqla baş verir. Bu zaman həmişə adeninin qarşısında timin, qvaninin qarşısında isə sitozin durur. Nukleotidlərin bir-birinə belə uyğun cütlər şəklində birləşməsi *komplementarlıq* (lat. “*complementum*” – tamamlama) adlanır.

F – ortofosfat turşusu qalığı  
P – Karbohidrat (pentoza)

### Dezoksiribonuklein turşusunun quruluşu (sxem)



**Ribonuklein turşusu (RNT).** Monomerləri nukleotidlər olan polimer birləşmədir. Quruluşuna görə DNT-yə oxşar olsa da, bircəncirli olması ilə ondan fərqlənir.



### RNT-nin quruluşu (sxem)

Nukleotidində olan azot əsaslarında timinin (T) əvəzinə quruluşca ona oxşar olan urasil (U) olur. Bundan başqa, RNT-də DNT-dən fərqli olaraq karbohidrat qalığı dezoksiriboza deyil, ribozadır. Bu səbəbdən onu *ribonuklein turşusu* adlandırırlar. RNT molekulu nüvədə, sitoplazmada və hüceyrənin bəzi orqanoidlərində olur.

*RNT-nin növləri.* Hüceyrədə RNT-nin *ribosom, məlumat, nəqliyyat-RNT-si* adlandırılan bir neçə növü vardır ki, onlar da zülal sintezində iştirak edir. Hər üç növ RNT, DNT üzərində sintez olunur.

*Ribosom-RNT-si (r-RNT)* ribosomun əsas tərkib hissəsini təşkil edir. *Məlumat-RNT-si (m-RNT)* zülalın ilkin quruluşu haqqında məlumatı DNT-dən zülalın sintez edildiyi yerə

aparır. *Nəqliyyat-RNT-si* (n-RNT) isə özünə aminturşu birləşdirərək onları zülalların sintez olduğu yere – ribosoma daşıyır. Beləliklə, RNT-nin bütün növləri zülal sintezində iştirak edir.

### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

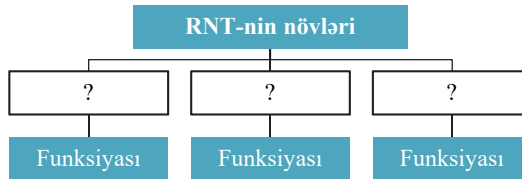
#### 1. Cədvəli tamamlayın.

Xüsusiyyəti	DNT	RNT
Hüceyrədə yeri		
Molekulun quruluşu		
Nukleotidin quruluşu		

2. 1) DNT molekulunda bir zəncirdəki A-Q-T-S-A-Q-T-A-S-S-Q-T-Q-S-T nukleotid ardıcılığına uyğun ikinci zəncirdəki ardıcılığı təyin edin.  
2) DNT molekulunun strukturunda olan səhvləri tapın:



#### 3. Sxemi tamamlayın.



#### 4. Məsələləri həll edin:

- 1) DNT molekulunda S nukleotidləri 27% təşkil edərsə, qalan nukleotidlərin faizlə miqdarını hesablayın.  
2) DNT molekulunda 680 Q nukleotidi ümumi nukleotid sayının 16%-ni təşkil edir. Həmin DNT molekulunda A, T, S nukleotidlərinin sayı nəyə bərabərdir?

## Layihə

1. Ekskursiya müşahidələri, elmi-populyar ədəbiyyat, yaxud internet resurslarından istifadə edərək canlı təbiətin müxtəlif quruluş səviyyələrində insan orqanizmini (yaxud digər canlı orqanizmləri) öyrənən metodlar haqqında məlumat toplayın. Aşağıdakı plan əsasında Power Point proqramında elektron təqdimat hazırlayın:
  - Canlı orqanizm
  - Quruluş səviyyəsi
  - Tədqiq olunan sistem
  - İstifadə olunan metod
  - Tədqiqatın əhəmiyyəti
2. İnsan orqanizmində hər hansı kimyəvi elementlərin çatışmazlığı ilə əlaqədar yaranan xəstəliklər barədə internetdən məlumat toplayın. Orqanizm üçün zəruri olan kimyəvi elementlərin siyahısı və onların orqanizmə necə daxil olması barədə ailə üzvlərinizlə və tanış həkimlərlə də söhbət edin. Kimyəvi elementlərin çatışmazlığı ilə bağlı xəstəliklər, onların profilaktikası və müalicəsi mövzusunda çıxış hazırlayın, məlumatları müxtəlif təqdimat formalarında tərtib edin.
3. Müvafiq ədəbiyyat (jurnal, qəzet məqaləsi və s.), yaxud internet resurslarından istifadə edərək “İnsan tərəfindən təbii və süni karbohidratlardan, lipidlərdən, zülal mənşəli təbii maddələrdən istifadə olunması” mövzusunda A3 ölçülü vərəqdə foto-kollaj tərtib edin.
4. Əyilən məftildən və plastilindən istifadə edərək zülal molekulunun fəza quruluşunu modelləşdirin. Düzəltdiyiniz modeldə denaturasiya və renaturasiya proseslərini nümayiş etdirin, zülalın təbii strukturunun pozulma səbəblərini izah edin.

## Ümumiləşdirici tapşırıqlar

### 1. Düzgün ifadələri seçin.

- 1) Kəpənək orqanizm səviyyəsində canlı sistemdir.
- 2) Müəyyən ərazidə birgə yaşamağa uyğunlaşan müxtəlif canlı qrupları və onların yaşayış mühitinin birgə cəmi biosferi əmələ gətirir.
- 3) Xloroplast hüceyrə səviyyəsində sistemdir.
- 4) Qaraciyər sorucusu parazitlik etdiyi qaraciyər kimi eyni səviyyəyə aid sistemdir.
- 5) Toxuma səviyyəsində canlıları histologiya elmi öyrənir.

### 2. Düzgün variantı müəyyən edin:

- 1) Aminturşular bir-birindən *radikala/azotlu əsasa* görə fərqlənir.
- 2) Hemoqlobin zülalının tərkibinə *Mg/Fe* ionları daxildir.
- 3) Zülalın ikincili quruluşu *zəncir/spiral* şəklində olur.
- 4) DNT molekulunda adenin *urasil/timin* ilə komplementardır.
- 5) *Sellüloza/Qlükoza* monosaxaridlərə aid edilir.
- 6) 10 qram *zülalın/yağın* parçalanmasından daha çox enerji ayrılır.
- 7) Əgər DNT zəncirinin 28%-i adenin nukleotidindən ibarətdirsə, belə halda quanin nukleotidinin miqdarı 28% / 22% olar.
- 8) Zülalın təbii strukturunun pozulması *renaturasiya/denaturasiya* adlanır.

### 3. DNT və RNT molekulaları üçün hansı əlamətlər səciyyəvidir? Cədvəli dəftərinizə köçürün və tamamlayın.

- 1) İrsi məlumatın daşıyıcısıdır
- 2) Bir polinukleotid zəncirdən ibarətdir
- 3) A, U, S, Q nukleotidləri var
- 4) Spiral şəklində burulmuş iki polinukleotid zəncirdən ibarətdir.
- 5) A, T, S, Q nukleotidləri var.
- 6) İrsi məlumatı nüvədən ribosoma ötürür.

DNT	RNT

### 4. İki nukleotid ardıcılığı verilmişdir:

1....SAS ASA STQ AQA TQQ...

və

2. SQA AQQ USQ AUA AQS...

Verilmiş ardıcılıqların hansının DNT və hansının m-RNT molekulalarının fraqmenti olduğunu müəyyən edin.

5. Ultrabənövşəyi şüalanmanın kiçik dozasının təsiri nəticəsində zülalın denaturasiyası baş vermişdir. Şüalanmanın təsiri kəsildikdən sonra zülalın funksiyaları yenidən bərpa olunmuşdur. Şüalanmanın təsiri nəticəsində zülalın hansı quruluş səviyyəsi pozula bilər?

- A) yalnız ikincili quruluşu
- B) yalnız birincili quruluşu
- C) yalnız üçüncülü quruluşu
- D) İkincili və üçüncülü quruluşu
- E) üçüncülü, ikincili və birincili quruluşu

6. Suallara cavab verin:

- Maddələr mübadiləsi dedikdə nə başa düşülür? Ona hansı proseslər daxildir?
- Qıcıqlanma qabiliyyətinin itirilməsi orqanizm üçün nə ilə nəticələnə bilər?
- Niyə alınan nəsil bir çox əlamətlərə görə valideyn nəsə bənzəyir?



## II fəsil

# HÜCEYRƏ CANLININ QURULUŞ VƏ İNKİŞAF VAHİDİDİR

2

## 9 HÜCEYRƏNİN ÖYRƏNİLMƏSİ. HÜCEYRƏ NƏZƏRİYYƏSİ



**Sitologiya** (yun. "sitos" – hüceyrə, "loqos" – elm) hüceyrə haqqında elmdir. Əksər canlılar hüceyrələrdən təşkil olunmuşlar. Hüceyrə canlı orqanizmlərin quruluş, inkişaf və funksional vahididir.

- Hüceyrə nədir?
- Yer üzərində yaşayan orqanizmlərin hamısı hüceyrəli quruluşa malikdirmi?
- Hüceyrənin quruluşuna görə orqanizmləri hansı qruplara bölmək olar?

### Fəaliyyət

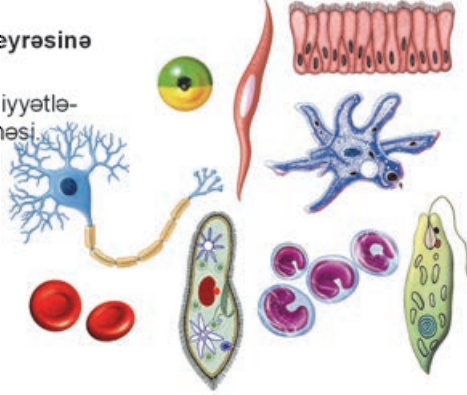
**Mikroskopla bitki, heyvan və göbək hüceyrəsinə baxılmaq.**

**Məqsəd:** müxtəlif hüceyrələrin quruluş xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi və bir-biri ilə müqayisə edilməsi.

**Təchizat:** mikroskop, bitki, heyvan və göbək hüceyrələrinin mikropreparatları və müxtəlif hüceyrələrin şəkli olan tablolar.

**İşin gedişi:**

1. Mikroskopla bitki, heyvan və göbək hüceyrələrini müşahidə edin.
2. "Birhüceyrəli və çoxhüceyrəli orqanizmlərin müxtəlif formalı hüceyrələri" şəklinə diqqətlə baxın.
3. Mikroskopla müşahidə etdiyinizi şəkildəki obyektlərlə müqayisə edin. Mikroskopla müşahidə etdiyiniz hüceyrələrin şəklini dəftərinizə çəkin və şəkildə görünən hüceyrə hissəciklərinin adlarını qeyd edin.
4. Hüceyrələri bir-biri ilə müqayisə edin.



Hüceyrə növü	Hüceyrənin sxematik şəkli	Hüceyrənin quruluş xüsusiyyətləri

– Hüceyrələrin oxşar və fərqli cəhətləri hansılardır?

Sitologiya orqanizmlərin hüceyrələrinin quruluşunu, kimyəvi tərkibini, funksiyalarını, onların çoxalma və inkişafını, ətraf mühitə uyğunlaşma xüsusiyyətlərini öyrənir. Müasir dövrdə sitologiya kompleks elm hesab olunur. O, digər bioloji

elmlərlə yanaşı, fizika, kimya və s. təbiət elmləri ilə də sıx bağlıdır. Bu səbəbdən onu *hüceyrə biologiyası* deyilən daha geniş elm sahəsi kimi ayırırlar.

**Hüceyrənin öyrənilmə tarixi.** Sitologiya elmi mikroskopun kəşfi ilə əlaqədar inkişaf etmişdir. İlk mikroskop hələ XVI əsrdə Hollandiyada yaradılmışdı. Mikroskopdan ilk dəfə tədqiqat işlərində istifadə edən ingilis fiziki və botaniki Robert Huk olmuşdur. O, 1665-ci ildə düzəltdiyi mikroskopda nazik mantar kəsiyinə baxarkən

#### Açar sözlər

- sitologiya
- hüceyrə biologiyası
- hüceyrə nəzəriyyəsi

onun arı şanına bənzəyən ayrı-ayrı gözcüklərdən təşkil olunduğunu görmüş və bunu “sitos” – *hüceyrə* adlandırmışdır. R.Huk canlı hüceyrəni deyil, onun yalnız qılafını görsə də, “hüceyrə” termini sonradan biologiyada geniş işlədilməyə başlandı.

#### Müzakirə üçün

– Hüceyrənin quruluş və fəaliyyətini hansı üsullarla öyrənmək mümkündür?

Canlı birhüceyrəli orqanizmləri ilk dəfə 1680-ci ildə kəşf edən *Anton van Levenhuk* olmuşdur. Onun mikroskopu obyektə 270 dəfəyə qədər böyütmüşdür. Mikroskopun getdikcə təkmilləşdirilməsi sayəsində XIX əsrdə bitki və heyvan hüceyrələrinin quruluşu barədə çoxlu məlumatlar əldə etmək mümkün oldu. Bu dövrdə bitki hüceyrəsinin quruluşu haqqında əsas materialları alman alimi *Mattias Şleyden* toplamış və ümumiləşdirmişdir. Hüceyrə haqqında toplanan biliklər hüceyrə nəzəriyyəsinin yaradılmasına əsas verdi və 1839-cu ildə *Teodor Şvann* tərəfindən formalaşdırıldı. T.Şvann öz məlumatlarını *M.Şleydenin* tədqiqatları ilə müqayisə edərək heyvan və bitki hüceyrələrinin quruluşca oxşar olduğunu müəyyənləşdirdi.

**Bu maraqlıdır...**

- İnsan orqanizmində təxminən  $10^{14}$  hüceyrə olur.
- Hər saniyə 3 mln eritrosit məhv olur və yenisi ilə əvəz olunur.
- Adətən, bitki və heyvan hüceyrələrinin ölçüsü 5–20 mkm arasında dəyişir. Lakin bəzi nazik bitki liflərinin və sinir hüceyrələrinin uzun çıxıntılarının ölçüsü 1 metrə çata bilər.
- Ən iri hüceyrə – quş yumurtasıdır; məsələn, dəvəquşunun yumurta sarısının kütləsi 0,5 kq-a çata bilər.

Bununla o göstərdi ki, orqanizmlərin ümumi quruluş vahidi hüceyrədir. Lakin həm T.Şvann, həm də M.Şleyden səhvən belə hesab edirdilər ki, hüceyrələr orqanizmdə qeyri-hüceyrəvi quruluşa malik maddələrdən yaranır. Bu fikir alman alimi *R.Virxov* tərəfindən təkzib edildi. O, 1858-ci ildə hüceyrə nəzəriyyəsinin əsas müddəası olan “Bütün hüceyrələr bölünmə yolu ilə ana hüceyrədən yaranır” fikrini irəli sürdü. Daha sonra XX əsrin əvvəllərində *K.Ber* məməlilərin yumurta-hüceyrəsini kəşf etdi və bütün çoxhüceyrəli orqanizmlərin mayalanmış bir hüceyrədən – *ziqotdan* başlanğıc götürdüyünü göstərdi. Bununla da o sübut etdi ki, hüceyrə təkcə canlı orqanizmlərin quruluş vahidi deyil, həm də inkişaf vahididir. Əksər orqanizmlərin

hüceyrəvi quruluşa malik olması, hüceyrələrin quruluşuna, kimyəvi tərkibinə və funksiyasına görə oxşarlıqları isə onların mənşəcə vahidliyini sübut edir.

**Hüceyrə nəzəriyyəsi.** T.Şvannın hüceyrə nəzəriyyəsinin sonradan yeni müddəalarla zənginləşdirilməsi nəticəsində müasir hüceyrə nəzəriyyəsi yaranmışdır. Müasir hüceyrə nəzəriyyəsinin aşağıdakı əsas müddəaları vardır:

1. Hüceyrə bütün canlı orqanizmlərin ən kiçik quruluş və inkişaf vahididir.
2. Bütün orqanizmlərdə hüceyrələr quruluşuna, kimyəvi tərkibinə, həyat fəaliyyətinə və maddələr mübadiləsinin gedişinə görə oxşardır.
3. Hüceyrələrin çoxalması onların bölünməsi yolu ilə baş verir. Hər bir yeni hüceyrə bölünmə yolu ilə ana hüceyrədən yaranır.
4. Mürəkkəb quruluşlu çoxhüceyrəli orqanizmlərdə hüceyrələr yerinə yetirdikləri funksiyalarına görə ixtisaslaşaraq toxuma və orqanları əmələ gətirirlər ki, bunlar da bir-biri ilə sinir və humoral sistemlə tənzimlənir.

Hüceyrənin öyrənilməsinin xəstəliklərin səbəblərinin müəyyənləşdirilməsi baxımından müstəsna əhəmiyyəti var. Məsələn, şəkərli diabet xəstəliyi mədəaltı vəzi hüceyrələrinin funksiyalarının pozulması nəticəsində yaranır.

#### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

### 1. Alimlərin söylədikləri fikirlərə müvafiq olaraq adlarını qeyd edin:

1. Hüceyrə canlıların quruluş vahididir ...
2. Hüceyrə canlıların inkişaf vahididir ...
3. Hüceyrələr bölünmə yolu ilə ana hüceyrədən başlanğıc götürür ...

### 2. Düzgün cavabı seçin:

- “Hüceyrə” terminini ilk dəfə *R.Huk / A.Levenhuk* işlətmişdir.
- İlk dəfə *R.Huk / A.Levenhuk* öz düzəltdiyi mikroskopla mantar kəsiyinə baxaraq onun xırda gözcüklərdən ibarət olduğunu görmüşdür.
- Canlı birhüceyrəli orqanizmləri ilk dəfə kəşf edən *R.Huk / A.Levenhuk* olmuşdur.

### 3. Müasir hüceyrə nəzəriyyəsinin müddəalarını düzgün ardıcılıqla düzün:

- A. Mürəkkəb quruluşlu çoxhüceyrəli orqanizmlərdə hüceyrələr yerinə yetirdiyi funksiyalarına görə ixtisaslaşaraq toxuma və orqanları əmələ gətirir.
- B. Hüceyrə canlı orqanizmlərin ən kiçik quruluş və inkişaf vahididir.
- C. Hüceyrələrin çoxalması onların bölünməsi yolu ilə baş verir.
- D. Bütün orqanizmlərdə hüceyrələr quruluşuna, kimyəvi tərkibinə, həyat fəaliyyətinə və maddələr mübadiləsinin gedişinə görə oxşardır.

1	2	3	4



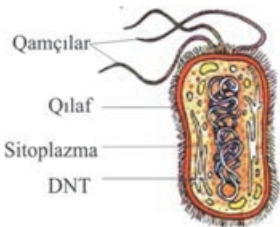
- Hansı virus xəstəliklərini tanıyırsınız?
- İnsan virus xəstəliklərinə necə yoluxa bilər?

*Viruslar* (lat. “virus” – zəhər) kiçik ölçülərə malik hüceyrəsiz həyat formalarıdır. Onlar irsi məlumatları daşıyan *irsi materialdan* (DNT və ya RNT) və *qoruyucu örtükdən* – *kapsiddən* təşkil olunmuşdur. Virus üzvi maddə yaradan xüsusi struktura malik deyil. Bu səbəbdən həyat fəaliyyəti prosesləri üçün sahibin hüceyrə resurslarından istifadə edir. Virusun əsas xüsusiyyəti yalnız canlı orqanizmlərin hüceyrələrində çoxala bilməsidir. Onun çoxalması əksər hallarda hüceyrənin məhvi ilə nəticələnir. Hüceyrəyə düşmüş virusun irsi materialı sahib orqanizmin irsi materialına daxil olaraq onu dəyişir. Canlı orqanizmlər bir neçə virus növləri ilə yoluxa bilər.

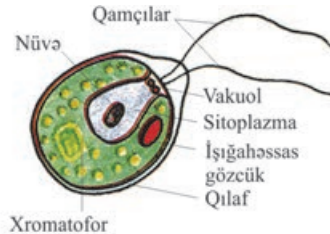
### Fəaliyyət

**Bakteriya və yosun hüceyrələrinin** quruluşunu **tütün mozaikası virusunun** quruluşu ilə müqayisə edin. Onlarda rast gəlinən strukturları “+” işarəsi ilə qeyd edin.

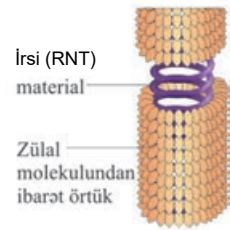
Strukturlar	Bakteriya hüceyrəsi	Yosun hüceyrəsi	Tütün mozaikası virusu
Hüceyrə qılıfı			
Sitoplazma			
Nüvə			
İrsi material (DNT və ya RNT)			
Qamçılar			
Xromatofor			



Bakteriya hüceyrəsi



Yosun hüceyrəsi



Tütün mozaikası virusu

- Hansı əlamətlərinə görə viruslar canlı hesab olunur?

**İnsanın virus xəstəlikləri ilə yoluxma yolları.** Viruslar insanda müxtəlif xəstəliklər əmələ gətirir. Onlar bir neçə yolla sahib orqanizmə düşə bilər. Məsələn, hepatit A virusu virusla çirklənmiş qida və su vasitəsi ilə sahib orqanizmə daxil olur. Virusların bir qismi qanla, steril olmayan tibbi alətlərlə, anadan plasenta vasitəsilə dölə keçir.

### Müzakirə üçün

#### – İnsan özünü virus xəstəliklərindən necə qoruya bilər?

*Hepatit B, quduzluq, immunçatışmazlığı və s.* viruslar qan vasitəsilə bir insandan digərinə keçir.

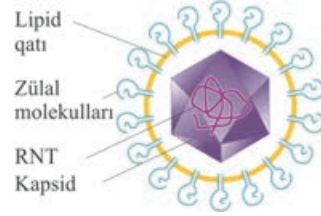
Bir çox viruslar insanın tənəffüs yollarına nəfəs aldığı havadan, bəzən isə xəstə insanın tənəffüsü zamanı hava-damcı yolu ilə keçir. Belə viruslar uzaq məsafələrə aparılaraq epidemiyalar yarada bildiyi üçün təhlükəli hesab olunur. Bu yolla qrip, çiçək və s. xəstəliklər keçə bilər.

Qrip xəstəliyinin törədicisi *qrip virusudur*. Bu virus, əsasən, tənəffüs yollarını zədələyir. Xəstəlik xəstə insanın tənəffüsü zamanı hava-damcı yolu ilə digər insanlara keçir. İnsan hava-damcı yolu ilə həm də *çiçək virusuna* yoluxur. Çiçəklə yoluxma zamanı əvvəl tənəffüs yolları, sonra dəri zədələnir.

*Qızılca xəstəliyi* damcı infeksiyasıdır. Bu xəstəliyi törədən virusla yoluxma zamanı insanda əvvəl ağız boşluğundan bronxlara qədər bütün tənəffüs yolları, daha sonra dəri və bağırsağın zədələnməsi müşahidə edilir.

Uşaqlarda *poliomielit (uşaq iflici)* adlanan virus xəstəliyinə daha tez-tez rast gəlinir. Poliomielit zamanı udlaq və bağırsaq, bəzən onurğa beyninin hərəkəi neyronları zədələnir. Poliomielit – hava-damcı yolu, su və ərzaq məhsulları, çirklənmiş əşyalar və xəstə insanın nəcisindən milçəklər vasitəsilə digər insana keçə bilər. Viruslar insandan başqa, bakteriyalarda, göbələklərdə, bitkilərdə, heyvanlarda da xəstəlik törədir.

#### Hepatit C virusu



#### Açar sözlər

- virus
- poliomielit
- hepatit

### Bu maraqlıdır...

#### Virus xəstəliklərinin profilaktikası

- **Vaksinləşdirmə.** Orqanizmdə müəyyən yoluxucu xəstəliklərin törədicilərinə qarşı onların antigen daşıyan preparatlardan istifadə edilməsidir. 1885-ci ildə fransız alimi Lui Paster quduzluq virusuna qarşı vaksin kəşf etdi. *Vaksin* – öldürülmüş və ya zəiflədilmiş mikroblar, onların ifraz etdiyi bəzi antigen xassəli maddələrdir. İmmun sistemi bu maddələri antigen kimi qəbul edir və ona qarşı antitellər yaradır.
- **Kimyəvi terapiya.** Bu üsul kimyəvi preparatların viruslara təsirinə əsaslanır. Çətinlik ondadır ki, viruslar hüceyrə daxilində onun strukturlarından istifadə edərək çoxalır və virusa bu üsulla təsir etdikdə hüceyrədə də maddələr mübadiləsi pozulur.
- **İnterferon.** Hüceyrə tərəfindən virusun təsirinə qarşı sintez olunan qoruyucu zülaldır. Bu zülal hüceyrəyə daxil olan virusun çoxalmasının qarşısını alır. Müşahidələr göstərir ki, orqanizmdə interferon nə qədər az əmələ gəlsə, virus xəstəliyi də bir o qədər ağır keçər.

1. Uyğunluğu müəyyən edin:

Yoluxma yolları	Xəstəlik
A. Çirklənmiş su ilə	1. hepatit A
B. Qan vasitəsilə	2. hepatit B
C. Hava-damcı yolu ilə	3. immuncatışmazlığı
	4. qrip
	5. çiçək

2. Bakteriya və virusları müqayisə edin. Hər bir ifadənin bakteriyalara, viruslara və ya hər ikisinə uyğun gəldiyini müəyyən edin. Cavabları cədvəldə yazın.

- İnfeksiyon xəstəliklər və epidemiyalar törədir.
- Hüceyrəsiz həyat formasıdır.
- Bəziləri avtotrofdur.
- Qamçıların köməyi ilə hərəkət edir.
- Hüceyrə daxilində çoxalır.
- Nuklein turşularında genetik məlumatları saxlayır.
- Hüceyrə divarına malikdir.
- Zülal örtüklə örtülür.
- Sahibin irsi materialına qoşula bilir.
- Formalaşmış nüvəsi olmur.
- Bölmə yolu ilə çoxalır.

Yalnız viruslara aiddir	Yalnız bakteriyalara aiddir	Hər iki qrupa aiddir

3. Əlavə mənbələrdən istifadə edərək virus xəstəlikləri barədə məlumat hazırlayın. Məlumatları cədvəldə qeyd edin.

İnsan xəstəlikləri	Heyvan xəstəlikləri	Bitki xəstəlikləri

4. Suallara cavab verin:

- Bəzi viruslar insan orqanizminə bədənin selikli qişası ilə daxil olur. Buna əsaslanaraq virusların insan orqanizminə gözlərin selikli qişası ilə daxil ola bilməsini demək olarmı?
- Kompüterlərin normal işini pozan zərərli proqramları nəyə görə “virus” adlandırırlar?

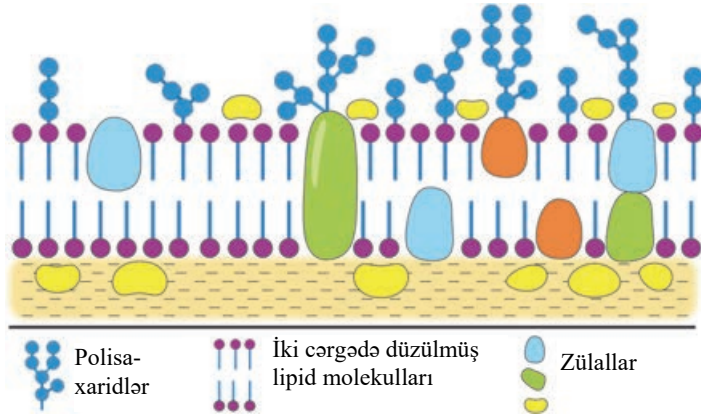
## 11 HÜCEYRƏ STRUKTURLARI VƏ ONLARIN FUNKSİYALARI



- Heyvan və bitki hüceyrələri üçün ümumi olan strukturlar hansılardır?
- Bu hüceyrələrdə bir-birindən fərqlənən strukturların olması nə ilə əlaqədardır?

Hüceyrə strukturlarının bir çoxu sitoplazmadan *membranla* (lat. “*membran*” – dəri, örtük) ayrılır. Membran iki lipid cərgəsi və zülallardan təşkil olunmuşdur. Membrana malik hüceyrə strukturları *membranlı orqanoidlər* adlanır. Bəzi orqanoidlər isə sitoplazmadan membranla ayrılır. Bunlar *membransız orqanoidlər* adlandırılır.

### Plazmatik membranın quruluş sxemi



**Membranlı orqanoidlər.** Belə orqanoidlər özləri də birmembranlı və ikimembranlı olmaqla iki qrupa ayrılır. Birmembranlı orqanoidlərə endoplazmatik şəbəkə, Holci kompleksi, lizosom, ikimembranlılara isə mitoxondri və plastidlər aiddir.

**Birmembranlı orqanoidlər.** *Endoplazmatik şəbəkə* membranla əhatələnmiş kanal və boşluqlar sistemidir. Endoplazmatik şəbəkənin dənəvər və hamar tipləri var. Dənəvər endoplazmatik şəbəkənin membranı üzərində ona “dənəvərlik” verən çoxlu ribosom yerləşir. Burada zülal sintez olunur. Hamar endoplazmatik şəbəkədə isə karbohidrat və lipidlər əmələ gəlir. Endoplazmatik şəbəkə təkcə maddələri sintez edərək kanal və boşluqlarda saxlamır, o həm də bu maddələrin hüceyrə daxilində daşınmasını təmin edir.

*Holci kompleksi* hüceyrədə müxtəlif lövhəşəkilli boşluqlardan, kanalcıqlar və qovucuculardan təşkil olunmuşdur. Holci kompleksinin əsas funksiyası hüceyrədə yaranan maddələri toplamaq və onların hüceyrədən xaricə daşınmasında iştirak etməkdir. Membranın yenilənməsi burada sintez olunan yağ və karbohidratların hesabına baş verir. Bundan başqa, o, lizosomların formalaşmasında və plazmatik membranın yenilənməsində iştirak edir.

*Lizosomlar* (yun. “*lysis*” – həll edirəm, “*soma*” – bədən) içərisində zülalları, karbohidratları və lipidləri həll edən fermentlər olan qovucuculardır. Əsas funksiyası hüceyrədaxili həzmdə iştirak etməkdir.

**İkimembranlı orqanoidlər.** Bunlara mitoxondrilər və plastidlər aiddir. *Mitoxondri* (yun. “*mitos*” – tel, “*chondrion*” – dən, dənəvər) oval formalı orqanoiddir. Mitoxondri öz DNT-sinə malik olduğundan ikiye bölünmə yolu ilə çoxala bilər. Hüceyrə tənəffüsündə iştirak edən mitoxondridə yaranan enerjinin müəyyən hissəsi kimyəvi rabitə enerjisi şəklində ehtiyat halında saxlanıla bilər. Bu enerjidən hüceyrənin digər strukturları istifadə edirlər.

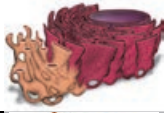




*Plastidlər* (yun. “*plastidis*”, “*plastos*” – formalaşmış, düzəldilmiş) – əsasən, bitki hüceyrələrində rast gəlinən orqanoidlərdir. Mitoxondri kimi öz xüsusi DNT-lərinə malik olduqları üçün bölünmə yolu ilə çoxala bilər. Plastidləri 3 növə ayırırlar: *xloroplastlar*, *leykoplastlar*, *xromoplastlar*. Leykoplastlar rəngsizdir və onlar ehtiyat qida maddələri toplaya bilər. Xromoplastlarda bitkiyə müxtəlif rənglər verən piqmentlər olur. Xloroplastlar yaşıl rəngdədir, ona yaşillıq verən xlorofil piqmentidir. Xlorofil işıq enerjisini udmaq qabiliyyətinə malikdir. Işıqda xloroplastlarda xlorofil piqmentinin iştirakı ilə fotosintez gedir. Bu zaman işıq enerjisinin müəyyən hissəsi kimyəvi birləşmələr şəklində saxlanılır.

#### Açar sözlər

- membran
- membranlı orqanoidlər
- membransız orqanoidlər

#### Fəaliyyət

Cədvəldə göstərilən orqanoidlərin adlarını müəyyənləşdirin.

Membranlı orqanoidlər		
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Müxtəlifölçülü kanallar sistemindən təşkil olunub.</li> <li>○ İki tipdə olur: dənəvər və hamar.</li> </ul>
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Üst-üstə yığılmış yastı boşluqlardan ibarətdir.</li> <li>○ Üzərində qovuqucuqlar əmələ gəlir.</li> </ul>
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tərkibində həzm fermentləri olan membranla əhatə olunmuş dəyirmi və ya uzunsov cisimciklərdir.</li> </ul>
4		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ İkimembranlıdır.</li> <li>○ Hüceyrəni enerji ilə təmin edir.</li> </ul>
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Üç növü var (leykoplastlar, xloroplastlar, xromoplastlar).</li> </ul>

**Membran quruluşu olmayan orqanoidlər.** Bunlara ribosomlar və hüceyrə mərkəzi aid edilir.

*Ribosomlar* (yun. “*soma*” – bədən) membran quruluşu olmayan orqanoiddir. Hər bir ribosom iki – böyük və kiçik hissədən ibarət olur. Ribosomların funksiyası zülal



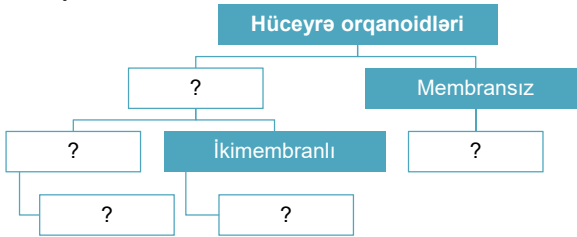
sintez etməkdir. Zülal sintez etmək üçün onlar, adətən, *polisom* adlanan qruplar şəklində birləşir.

*Hüceyrə mərkəzi* bir-birinə perpendikulyar iki sentrioldan ibarətdir. Sentiollar mikroborucuqlardan təşkil olunub. Hüceyrə mərkəzi hüceyrənin bölünmə prosesində iştirak edir. Ali bitkilərin hüceyrələrində sentiollar olmur.

*Hüceyrənin hərəkət orqanoidləri*. Bunlara kirpiklər, qamçılar, miofibrillər və yalançı ayaqlar aiddir. Hüceyrədə əsasən hərəkətdə iştirak edir.

## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

### 1. Sxemi tamamlayın.

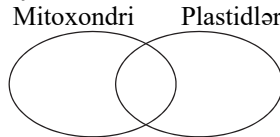


### 2. Düzgün variantı seçin:

- Fotosintez *xloroplastlarda* / *leykoplastlarda* baş verir.
- Zülalları, yağları, karbohidratları parçalayan fermentlərə *ribosomlarda* / *lizosomlarda* rast gəlinir.
- Yağlar və karbohidratlar *ribosomlarda* / *endoplazmatik şəbəkədə* əmələ gəlir.
- Zülalları, yağlar və karbohidratlar ehtiyat halında *Holci kompleksində* / *ribosomlarda* toplanır.
- *Nüvəcik* / *Hüceyrə mərkəzi* orqanoid deyil.

### 3. İfadələrin nömrəsini Venn diaqramının müvafiq hissələrində yerləşdirin.

1. DNT-yə malikdir.
2. Bəzi növləri ehtiyat qida maddələri toplaya bilər.
3. Bəzilərinin daxilində rəngli piqmentlər olur.
4. Bəzi növlərində fotosintez prosesi gedir.
5. İkımembranlı quruluşa malikdir.
6. Hüceyrə tənəffüsünü təmin edir.
7. Enerjinin müəyyən hissəsini kimyəvi rabitə enerjisi şəklində ehtiyat halında saxlaya bilər.
8. İkiyə bölünmə yolu ilə çoxala bilər.



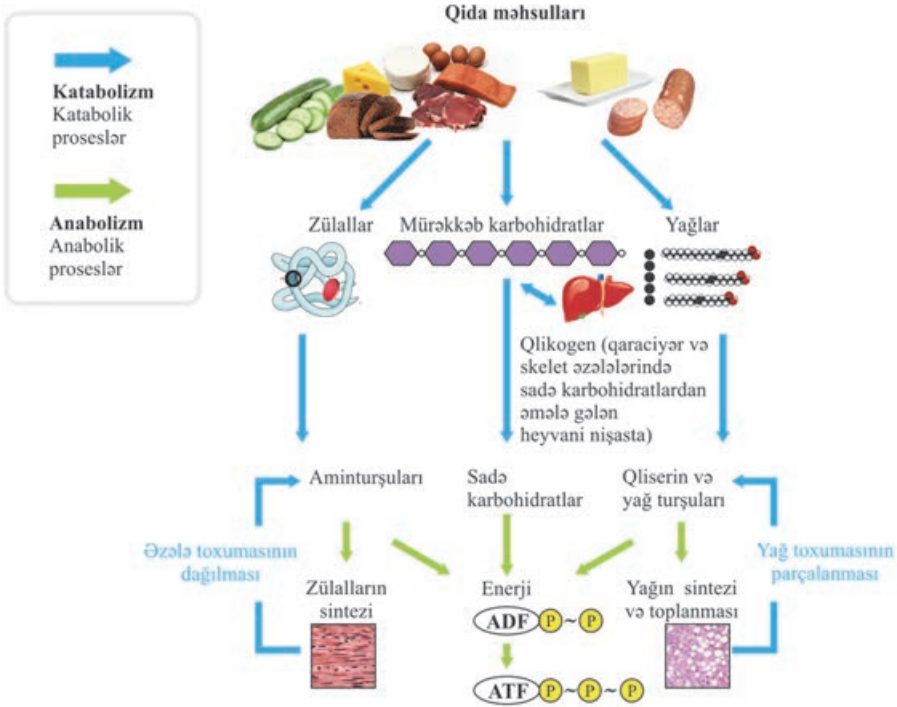
### 4. Hansı hüceyrələrdə – prokariot, yoxsa eukariotlarda “vəzifə bölgüsü” problemi daha yüksək səviyyədə həll olunmuşdur? Cavabınızı əsaslandırın.

## CANLI ORQANIZMLƏRDƏ MADDƏLƏR MÜBADİLƏSİ VƏ ENERJİ ÇEVRİLMƏLƏRİ



- Orqanizmin həyat proseslərində enerji nə üçün lazımdır?
- Canlılar bu enerjini haradan alırlar?

Ətraf mühətdən hüceyrəyə daim maddələr daxil olaraq bir hissəsi mənimsənilir, son parçalanma məhsulları isə kənar edilir. Bu, *maddələr mübadiləsi* və ya *metabolizm* (yun. “*metabole*” – çevrilmə) adlanır.

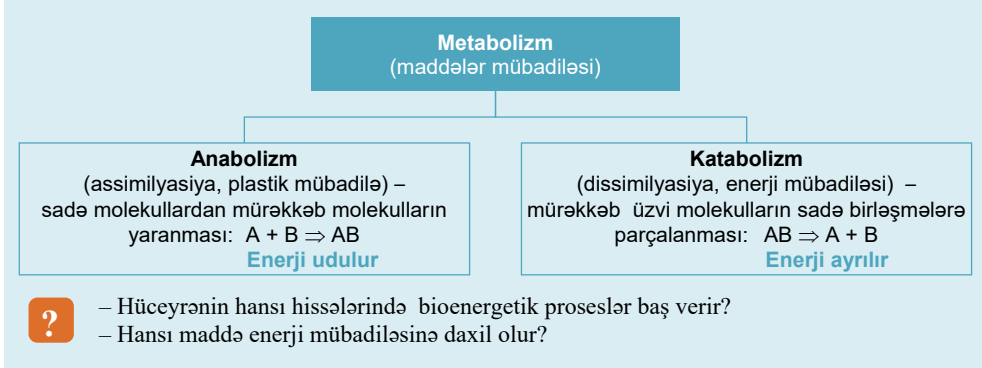


Maddələr mübadiləsinin əsasını anabolizm və katabolizm prosesləri təşkil edir. *Anabolizm* (yun. “*anabole*” – qaldırmaq) və ya *assimilyasiya* (lat. “*assimilatio*” – birləşmək, mənimsəmək) hüceyrənin və orqanizmin toxumalarının struktur hissələrinin yeniləşməsi – qurulması prosesidir. Bununla əlaqədar olaraq anabolizm həm də *plastik mübadilə* adlandırılır (yun. “*plastikos*” – yapmaq, düzəltmək). Anabolizm prosesində xarici mühətdən daxil olan və ya hüceyrədə olan ilkin sadə molekullardan mürəkkəb molekulların biosintezi gedir. Nəticədə orqanizmə lazım olan zülallar, nuklein turşuları, karbohidratlar, yağlar və s. üzvi birləşmələr sintez olunur. Orqanizmin böyüməsi dövründə anabolizm daha intensiv gedir. Anabolizm zamanı yaranan birləşmələrdə enerji kimyəvi rabitələr enerjisi şəklində toplanır. Bu enerji hüceyrədə baş verən parçalanma, yəni *katabolizm* reaksiyaları nəticəsində ayrılan enerjiden əldə olunur.

*Katabolizm* (yun. “*katabole*” – tullama, dağılma) və ya *dissimilyasiya* mürəkkəb üzvi molekulların sadə birləşmələrə parçalanması və bu zaman enerjinin ayrılmasıdır. Bütün biokimyəvi prosesləri enerji ilə təmin edən katabolizm prosesidir. Ona görə də, o həm də *enerji mübadiləsi* adlandırılır. Üzvi molekullarda olan kimyəvi rabitələrin qırılması zamanı azad olan enerjinin bir qismi *adenozintrifosfat turşusu* (ATF) adlanan kimyəvi maddədə ehtiyat halında toplanır.

#### Açar sözlər

- anabolizm
- katabolizm
- assimilyasiya
- plastik mübadilə
- energetik mübadilə
- dissimilyasiya

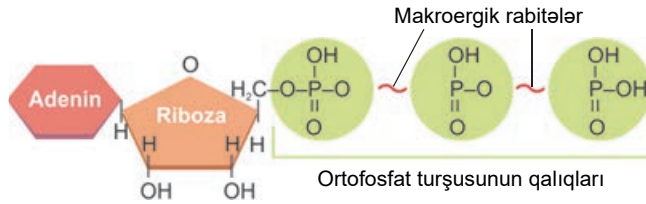


#### Fəaliyyət

**ATF-in quruluşunu DNT və RNT nukleotidlərinin quruluşu ilə müqayisə edin.**

– Onların oxşar və fərqli cəhətləri hansılardır?

#### ATF molekulunun quruluşu



**Adenozintrifosfat turşusu (ATF).** Hüceyrəni enerji ilə təmin edən üzvi maddədir. ATF universal enerji mənbəyi hesab olunur. ATF kimyəvi tərkibinə görə nukleotiddir. Onun tərkibini adenin azot əsası, riboza (karbohidrat) və 3 ortofosfat turşusu qalığı təşkil edir. ATF-də enerji, əsasən, ortofosfat turşusu qalıqlarının arasında olan və *makroergik rabitə* adlanan kimyəvi rabitələrdə toplanmışdır. ATF-də bir makroergik rabitənin qırılması zamanı bir ortofosfat turşusu qalığı qopur və nəticədə 40 kC-a qədər enerji ayrılır. ATF-də bir ortofosfat turşusu qalığının qopması nəticəsində *adenozindifosfat turşusu* (ADF) yaranır. Bu birləşmə yenidən ATF-ə çevrilə bilər. ATF-in ADF-ə və ya əksinə çevrilməsi hüceyrədə enerji hasil etmənin əsas mexanizmini təşkil edir.



Hüceyrədə baş verən bütün biokimyəvi reaksiyaların getməsi üçün ATF enerjisi tələb olunur. Məsələn, əzələlərdə ATF ehtiyatı onun 20–30 dəfə yığılmasına kifayət edir. Bu səbəbdən hüceyrələrdə daim ATF sintezi gedir.

Lazım gəldikdə ADF-dən də bir ortofosfat turşusu qalığı qopa bilir və bu zaman yenə də bir makroergik rabitənin qırılması nəticəsində 40 kC enerji ayrılır və ADF tərkibində bir ortofosfat turşusu qalığı olan *adenozinmonofosfata* (AMF) çevrilir. ATF molekullarında olan enerji ilə zəngin makroergik rabitələr hesabına hüceyrə enerji toplaya və lazım gəldikdə onu sərf edə bilir.

**ATF-in hüceyrədə rolu.** Hüceyrədə gedən bütün biosintez proseslərində, hərəkət, istiliyin əmələ gəlməsi, sinir impulslarının yaranması və digər həyati proseslərdə ATF enerjisindən istifadə edilir.

### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

#### 1. Uyğunluğu müəyyən edin:

##### A. ASSİMİLYASİYA

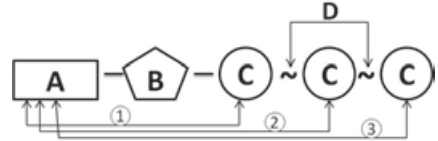
##### B. DİSSİMİLYASİYA

1. Üzvi maddələrin parçalanması
2. Üzvi maddələrin sintezi
3. Enerjinin ayrılması
4. Fotosintez
5. Zülalların biosintezi
6. Enerjinin udulması

#### 2. Düzgün ifadələri seçin:

- ADF molekulunda 3 makroergik rabitə olur.
- ATF enerjisindən bir çox həyati proseslərdə istifadə edilir.
- Bir ortofosfat turşusu qalığı ayrıldıqda 17,6 kC enerji ayrılır.
- ATF molekullarında olan enerji ilə zəngin makroergik rabitələrin hesabına hüceyrə enerji toplayır və ya onu sərf edir.
- ATF-in tərkibində dezoksiriboza karbohidratı olur.

#### 3. Sxemdə ATF-in quruluşunu təşkil edən struktur elementləri göstərilmişdir.



Bu struktur elementləri nədən ibarətdir?

- A) ... ;  
 B) ... ;  
 C) ... .

Sxemi diqqətlə nəzərdən keçirin. AMF, ADF, ATF nukleotidlərini müəyyənləydirin və onların adlarını tam yazın:

- 1) ... ;  
 2) ... ;  
 3) ... .

D hərfi ilə nə işarə olunmuşdur? ...

### 13 İRSİ MƏLUMATLAR VƏ GENETİK KOD



- Zülallar hansı quruluşa malikdir?
- Nə üçün hər bir orqanizmin zülalı bir-birindən fərqlənir?

Canlının özünü-tötətmə, irsiyyət və dəyişkənlik kimi xassələri molekulyar səviy- yədən başlayaraq meydana çıxır. Bu səbəbdən irsi məlumatların nəslə ötürülməsi prinsipinin müəyyən edilməsi DNT molekulunun öyrənilməsindən sonra mümkün oldu.

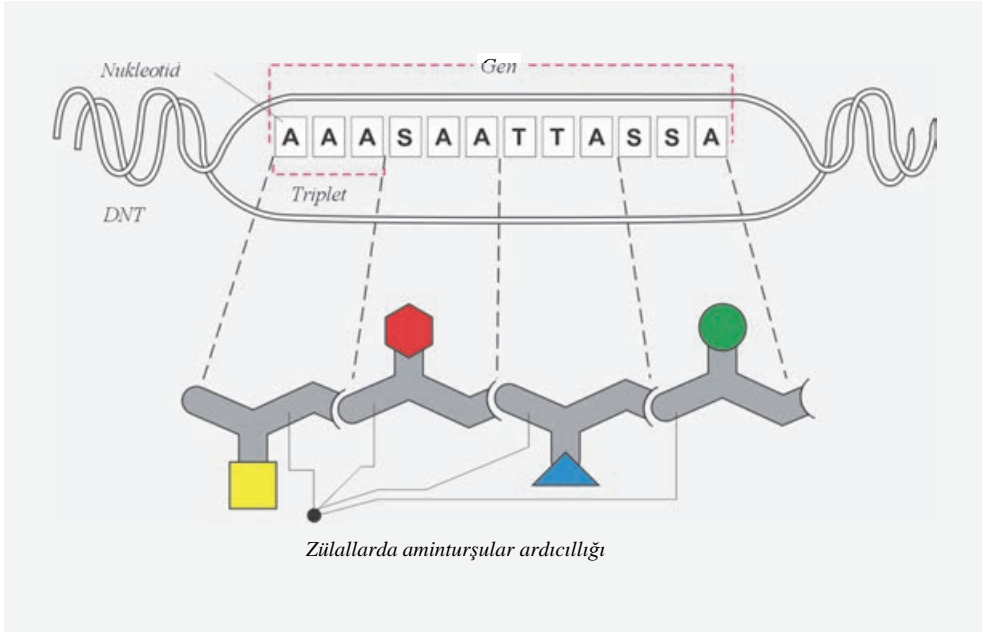
**DNT və gen.** İrsi məlumatların daşıyıcısı DNT molekuludur. Zülalın ilkin quru- luşu barədə məlumatlar onun genlər adlanan müvafiq sahələrində saxlanılır. Belə- liklə, *gen* (yun. “*genos*” – mənşə, nəsil) bir zülal molekulunun ilkin quruluşu barədə məlumat daşıyan DNT sahəsidir.

**Genetik kod.** Genlərdə sintez olunacaq bu və ya digər zülalın aminturşular ardıcılığı barədə məlumatlar saxla- nılır. Bu məlumatlar sonradan komplementarlıq prinsipi əsasında m-RNT-yə köçürülür və nəslə ötürülür.

#### Açar sözlər

- triplet
- genetik kod

#### DNT-də aminturşuların kodlaşmasının ümumi sxemi



DNT və RNT-də zülalın ilkin quruluşunu təşkil edən hər bir aminturşu barədə məlumat 3 nukleotidin kombinasiyası nəticəsində yaranır və *triplet* adlanır.

DNT və m-RNT-si molekulalarında zülalın ilkin quruluşu haqqında məlumatın nukleotidlər şəklində uyğun ardıcılıqla düzülmə qaydası *genetik kod* adlanır.

## Fəaliyyət

Cədvələ diqqətlə baxıb komplementarlıq prinsipinə əsaslanaraq boş xanalarda müvafiq tripletləri qeyd edin. m-RNT-də valin və qlutamin aminturşuları hansı tripletlərlə kodlaşdırılmışdır?

DNT	I zəncir	TTT	QTT	?	?	SAS	?
	II zəncir	?	?	TTA	STT	?	AAT
m-RNT		UUU	?	AAU	?	SAS	UUA
Aminturşuları*		Fen	Val	Asp	Qlu	His	Ley

\* **Fen** – fenilalanin, **Val** – valin, **Asp** – asparagin, **Qlu** – qlutamin, **His** – histidin, **Ley** – leysin.

– Hər bir kod neçə tripletdən ibarətdir və neçə aminturşusuna uyğundur?

**Nüvə DNT-sində yerləşən genetik kodun xassələri.** Genetik kod bir sıra xassələrə malikdir. Belə ki, kod triplet olur, yəni hər bir aminturşunun kodlaşdırılmasında 3 nukleotid iştirak edir.

Genetik kodda hər bir triplet yalnız bir aminturşuya müvafiq gəlir, lakin bəzi aminturşular bir və ya bir neçə kodla kodlaşa bilər. Genetik kodda genlər arasında onları bir-birindən ayıran və heç bir aminturşunu kodlaşdırmayan boş tripletlər də olur. Bütün canlı orqanizmlərdə eyni aminturşulara eyni tripletlər uyğundur.

## Yadda saxlayın

- 1 nukleotidin uzunluğu = 0,34 nm
- 1 genin ölçüsü = 1 nukleotidin uzunluğu × n (nukleotidlərin sayı)
- Aminturşuların sayı = nukleotidlərin sayı : 3
- 1 genin kütləsi = nukleotidlərin sayı × 1 nukleotidin kütləsi
- 1 nukleotidin kütləsi ≈ 300 a.k.v.
- 1 aminturşu qalığının molekül kütləsi ≈ 110 a.k.v.
- DNT molekulunda nukleotidlərin say nisbəti : (A+Q) / (T+S) = 1.
- Zülal zəncirində bir aminturşusu halqasının uzunluğu – 0,35-0,37 nm.

## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

**1. DNT molekulunun bir zəncirindəki ardıcılığa əsasən digər zənciri qurun.**

DNT molekulunun 1-ci zəncirinə, müvafiq m-RNT-ni qurun.

DNT-nin 1-ci zənciri : ...

DNT-nin 2-ci zənciri : AAA – ASS – AQS – ATT – TAS – AAQ.

**2. DNT və RNT-nin monomeridir:**

- azot əsası
- dezoksiriboza və ya riboza
- azot əsası və ortofosfat turşusunun qalığı
- nukleotidlər

**3. DNT-ni RNT-dən fərqləndirən cəhətlər hansı cavabda düzgün verilmişdir?**

- birzəncirlidir, tərkibində dezoksiriboza var, irsi məlumatı saxlayır.
- ikizəncirlidir, tərkibində riboza var, irsi məlumatı ötürür.
- birzəncirlidir, tərkibində riboza var, irsi məlumatı ötürür.
- ikizəncirlidir, tərkibində dezoksiriboza var, irsi məlumatı saxlayır.

**4. Məsələləri həll edin:**

- İnsulin zülalınının 51 aminturşu qalığından ibarət olduğunu nəzərə alaraq, onu kodlaşdıran nukleotidlərin sayını hesablayın.
- DNT molekulunda 80 000 A nukleotidi var. Bu, bütün nukleotidlərin 16%-ni təşkil edir. Qalan nukleotidlərin sayını və DNT molekulunun uzunluğunu müəyyən edin.

## 14 ZÜLALLARIN BIOSİNTEZİ



- Zülallar və nuklein turşuları hansı komponentlərdən ibarətdir?
- Hüceyrədə zülalların strukturu nuklein turşularının quruluşundan necə asılıdır?

Hüceyrələrdə daim yeni maddələr əmələ gəlir. Bu proses *biosintez* (yun. “*bios*” – həyat, “*synthesis*” – birləşmə) adlanır. Biosintez prosesində zülallar, yağlar, karbohidratlar və digər üzvi maddələr sintez edilir.

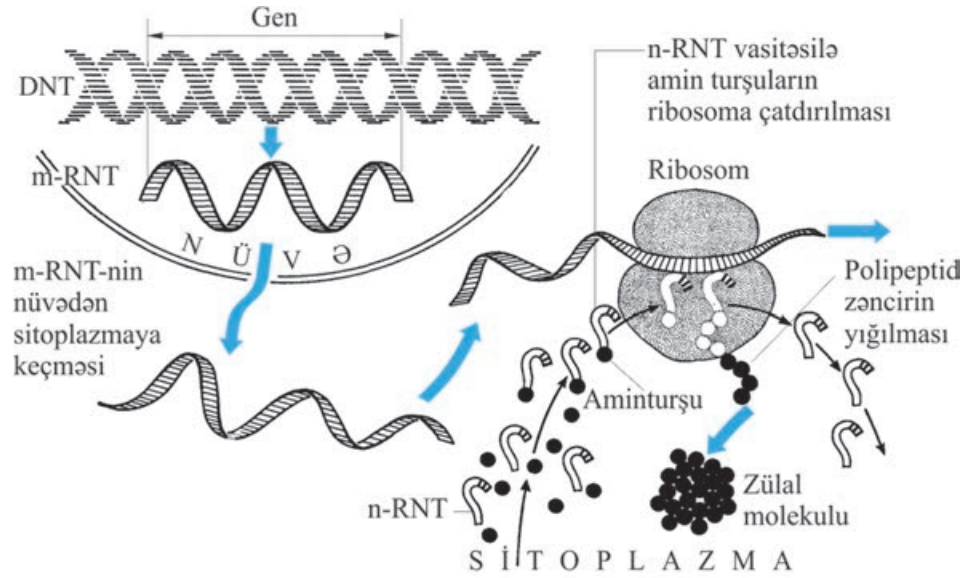
**Zülalların biosintezi.** Hər bir hüceyrənin özünəməxsus zülalları olur. Onların ilkin quruluşu barədə məlumatlar DNT-də nukleotidlər ardıcılığı şəklində kodlaşmışdır. Zülal molekulunun sintezi zamanı DNT-də olan məlumat *m-RNT*-si şəklində ribosomlara çatdırılır.

### Fəaliyyət

**Şəklə baxıb suallara cavab verin:**

1. DNT molekulu harada yerləşmişdir?
2. *m-RNT* harada və necə sintez olunur?
3. Zülalın quruluşu haqqında məlumat nüvədən sitoplazmaya necə ötürülür?
4. *m-RNT* sitoplazmada hara yönəlir?
5. *n-RNT* harada yerləşir?
6. *n-RNT* özünə nəyi birləşdirir?
7. Ribosomda nə sintez olunur?

### Eukariot hüceyrəsində zülalın sintezinin sxemi





Bu proses iki mərhələdə baş verir: *transkripsiya* və *translyasiya*.

**Transkripsiya.** Zülalın sintezinə hazırlıq zamanı aminturşular ardıcılığı haqqında kodlaşdırılmış məlumat DNT molekulunun bir zəncirindən komplementarlıq prinsipinə əsasən *m-RNT*-yə köçürülür. Bu proses *transkripsiya* (lat. “*transkriptio*” – üzünün köçürülməsi), yəni məlumatın üzünün köçürülməsi adlanır.

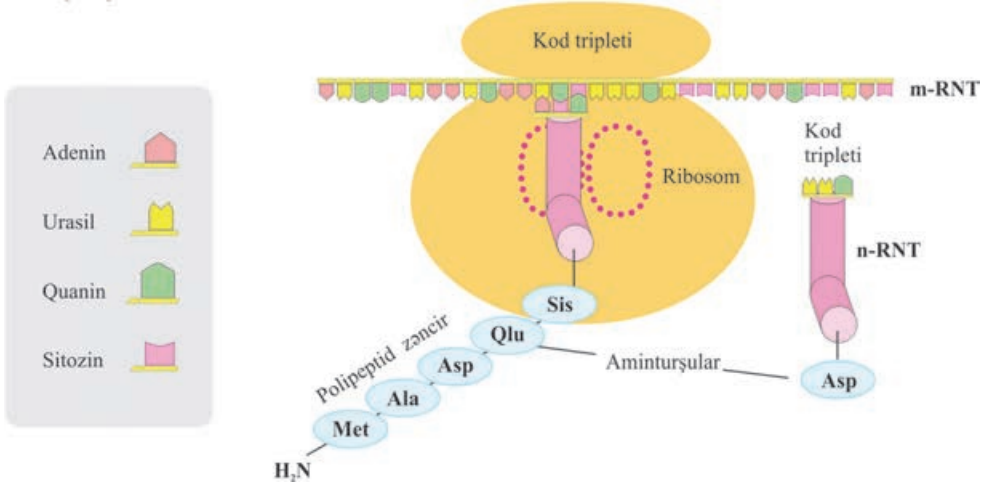
Yaranan *m-RNT*-si nüvədən hüceyrənin sitoplazmasına keçir.

**Translyasiya.** Zülalların biosintezinin ikinci mərhələsi *translyasiya* (lat. “*translatio*” – ötürülmə) adlanır. Translyasiya zamanı zülalın quruluşu barədə *mRNT-sində* nukleotidlər ardıcılığı şəklində yazılan məlumat bu koda uyğun olaraq ribosomlarda aminturşular ardıcılığına çevrilir və sonda polipeptid zənciri yaranır. Translyasiya prosesi ribosomlarda həyata keçirilir.

#### Açar sözlər

- **transkripsiya**
- **translyasiya**

#### Translyasiya



Sintez qurtardıqdan sonra polipeptid zəncir ribosomdan ayrılır. Sonra spiral halında bükülərək əvvəl ikincili və daha sonra həmin zülal xas olan üçüncülü quruluş alır. Zülalların yaranması prosesi yalnız canlı hüceyrədə baş verir.

Qeyri-zülal molekulunun hüceyrədə sintezi zamanı isə əvvəl həmin maddələrin sintez reaksiyasında katalizator rolunu oynayan spesifik zülal – ferment sintez olunur, daha sonra həmin fermentlərin iştirakı ilə müvafiq karbohidrat və ya lipid sintez olunur.



- 1954-cü ildə ilk dəfə zülalın ilkin quruluşu müəyyən olundu. Bu, qanda qlükozanın miqdarını tənzimləyən insulin zülalı idi. Bu tədqiqat 10 il davam etmişdi. İnsulin zülalı 2 polipeptid zəncirdən təşkil olunub. Zəncirlərin biri 21, digəri isə 30 aminturşu qalığından təşkil olunmuşdur.
- Hazırda insulin zülalının süni surətdə sintezi mümkündür. Süni yolla alınan bir zəncirin sintezi üçün 89, digəri üçün isə 138 kimyəvi reaksiya tələb olunmuşdur. Canlı orqanizmlərdə isə zülal sintezi çox sürətlə gedir.

1. Düzgün cavabı seçin:

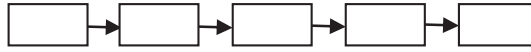
- Hansı orqanoidlərdə zülalın sintezi baş verir?  
A. *Holci aparatında*  
B. *Ribosomlarda*  
C. *Lizosomlarda*

- Nukleotid ardıcılığı haqqında məlumatın DNT-dən m-RNT-yə köçürülmə prosesi necə adlanır?  
A. *Komplementarlıq*  
B. *Transkripsiya*  
C. *Translyasiya*

- Zülalların tərkibinə neçə növ amin turşusu qalığı daxildir?  
A. 20  
B. 25  
C. 40

2. Hüceyrədə zülalın biosintezi prosesinin ardıcılığını müəyyən edin.

- m-RNT-nin sintezi
- aminturşuların n-RNT-si vasitəsilə ribosoma çatdırılması
- m-RNT-nin nüvədən sitoplazmaya keçməsi
- ribosomda polipeptid zəncirin sintez olunması
- ribosomun m-RNT molekulu ilə birləşməsi



3. Transkripsiya və translyasiya proseslərini müqayisə edin və onların əhəmiyyətini izah edin.

4. Cədvəli tamamlayın.

Molekullar	Zülal biosintezində rolu
m-RNT	...
n-RNT	...
Fermentlər	...
ATF	...

15

## AVTOTROF ORQANİZMLƏRDƏ MADDƏLƏR VƏ ENERJİ MÜBADİLƏSİ



- Hansı orqanizmlər avtotrof sayılır?
- Fotosintez ali bitkilərin hansı orqanlarında gedir?
- Fotosintez nəticəsində nə baş verir?

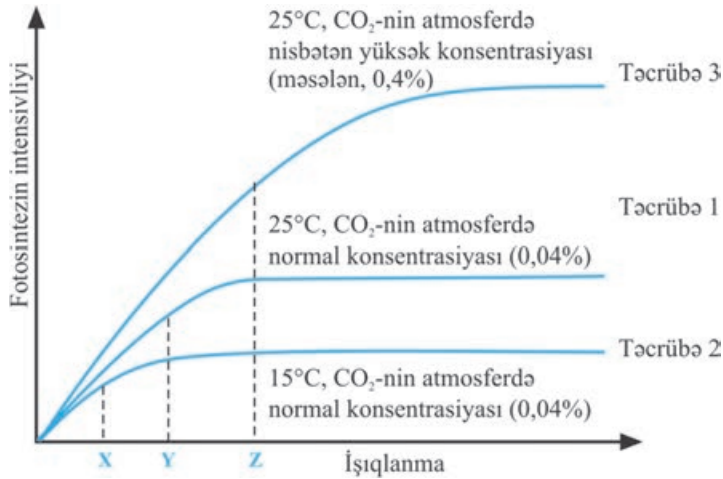
Avtotrof orqanizmlər özləri üçün zəruri olan üzvi birləşmələri qeyri-üzvi maddələrdən müstəqil sintez edə bilir. Onların bir qrupu üzvi maddə sintez etmək üçün günəş enerjisindən istifadə edir. Belə orqanizmləri *fototrof* və ya *fotosintezedici orqanizmlər* adlandırırlar.

### Fəaliyyət

**Təsvir olunmuş qrafikə əsasən suallara cavab verin:**

- Fotosintez prosesinə hansı amillər təsir edir?
- Bu amillərin dəyişməsi fotosintezin sürətinə necə təsir göstərir?

Fotosintezin intensivliyinə müxtəlif amillərin təsiri



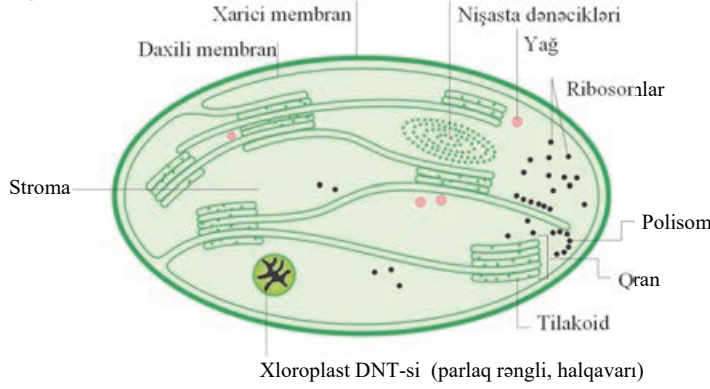
**Fotosintez.** Bitkilər fotosintez (yun. “*photos*” – işıq, “*synthesis*” – birləşmə) zamanı günəş enerjisinin iştirakı ilə qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddələr sintez edir. Bu proses yaşıl bitkilərin və xlorofilə malik bəzi bakteriyaların və bəzi birhüceyrəlilərin hüceyrələrində gedir, nəticədə hüceyrədə ilkin məhsul kimi monosaxarid (qlükoza) yaranır. Sonra bu məhsuldan müxtəlif polisaxaridlərin, mürəkkəb quruluşlu zülallərin, yağların, nuklein turşularının və digər üzvi birləşmələrin biosintezində istifadə olunur.

**Xloroplastlar.** Bitkinin mürəkkəb quruluşlu orqanoidi olub sitoplazmadan ikiqat membranla ayrılır. Daxili hissəsi stroma (yun. “*stroma*” – döşənək, xalça) adlanan

rəngsiz maye ilə doludur. Xloroplastın daxili membranı stromada inkişaf edərək *tilakoidləri* əmələ gətirir ki, bunlar da üst-üstə yığılaraq *qranları* formalaşdırır.

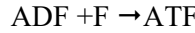
Qranların tilakoidlərində xlorofil və başqa köməkçi piqmentlər yerləşir. Xlorofil piqmentinin sayəsində xloroplastlar yaşıl rəngli olur.

#### Xloroplastın quruluşu

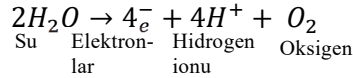


**Fotosintezin fazaları.** Fotosintezi işıq və qaranlıq fazası adlanan iki mərhələyə ayırırlar.

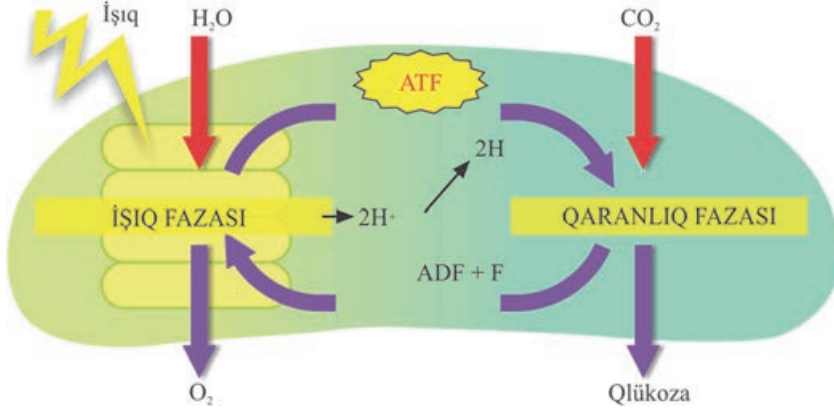
*Fotosintezin işıq fazası.* Yarpağa düşən günəş işığının təsirindən tilakoid membranlarında olan xlorofilin elektronları həyəcanlanır və ondan ayrılır. Fermentlər tərəfindən tutulmuş elektronların bir hissəsi ADF-ə bir ortofosfat turşusu qalığını birləşdirməklə ATF əmələ gətirir:



Digər elektronlar suyun molekulyar oksigenə, hidrogen ionuna və elektronlara parçalanmasında iştirak edir. Suyun işıq təsiri nəticəsində parçalanma prosesi *fotoliz* (yun. “fotos” – işıq, “lizi” – parçalanma) adlanır:



#### Fotosintezin ümumi sxemi



Bu prosesdə yaranan hidrogen ionu xüsusi daşıyıcı molekul ilə kimyəvi birləşmə əmələ gətirir və sonrakı mərhələdə istifadə olunur. Belə kimyəvi birləşmədə enerji ehtiyat halında saxlanılır və fotosintezin birinci fazası başa çatır. Bu fazada işıq olması vacib şərt hesab edildiyi üçün mərhələ *ışıq fazası* adlandırılır. Işıq fazasının əsas məhsullarından biri ATF sayılır.

*Işıq fazasında* suyun parçalanmasından ayrılan oksigen əlavə məhsul kimi xaricə çıxır və ya hüceyrənin tənəffüsü zamanı istifadə olunur.

*Qaranlıq fazasının* getməsi üçün işığın olması vacib deyil. Bu mərhələ işığın iştirakı olmadan gedə bildiyindən onu *qaranlıq fazası* adlandırırlar. Qaranlıq fazasında havadan udulan karbon qazının mənimsənilməsi və sadə karbohidratların yaranması baş verir. Bu zaman işıq fazasının məhsullarından istifadə edilir.  $C_6H_{12}O_6$  molekulları sintez olunur. Qaranlıq mərhələsində yaranan sadə karbohidratlardan (qlükozadan) daha sonra müxtəlif polisaxaridlər – nişasta, sellüloza və həmçinin digər üzvi birləşmələr sintez olunur.

#### Açar sözlər

- fototrof
- fotoliz
- qran
- stroma
- xemosintez
- tilakoid

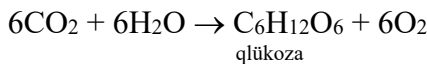
#### Bu maraqlıdır...

- **Dəniz ilbizi (lat. *Elysia chlorotica*)** – udduğu yosunların xromatoforlarından aldığı qlükozanın hesabına yaşayır. İlbizin həzm sisteminin bəzi hüceyrələri bu xromatoforları mənimsəyə bilir.

Bundan sonra fotosintez prosesi başlayır – ilbiz genlərin köməyi ilə bu prosesdə xromatoforlara lazım olan zülalları kodlaşdırır, əvəzində isə sintez olunmuş qlükozanı alır.



**Fotosintezin əhəmiyyəti.** Fotosintez prosesində az enerjili maddələr olan karbon qazı və sudan yüksək enerjili maddə – qlükoza yaranır. Bu zaman günəş enerjisi (bitki yarpağı üzərinə düşən enerjinin 1%-dən istifadə edir) bu maddədə kimyəvi rabitələr enerjisi şəklində toplanır. Bundan başqa, fotosintez prosesində atmosfərə oksigen xaric olur ki, bu da orqanizmlərin tənəffüsü zamanı istifadə edilir. Fotosintezin ümumi tənliyi belədir:



Heterotrof orqanizmlər fotosintez məhsullarından istifadə edərək karbohidratları parçalamaqla ATF əldə edir.

**Xemosintez.** Bakteriyaların bəziləri də (dəmir bakteriyaları, kükürd bakteriyaları, hidrogen bakteriyaları və s.) qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddələr sintez edə bilir. Lakin bu zaman onlar enerji mənbəyi kimi günəş enerjisindən deyil, kimyəvi reaksiyalar enerjisindən istifadə edir. Bu proses *xemosintez* adlanır.

## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

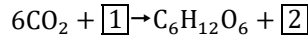
### 1. Cədvəli tamamlayın.

Xüsusiyyətləri	İşıq fazası	Qaranlıq fazası
Fotosintezin getdiyi yer		
Hansı proses gedir		
Alınan məhsul		

### 2. Düzgün cavabları seçin:

- Bitkilərdə xlorofil molekulu bilavasitə *stromada* / *qranlarda* yerləşir.
- Fotosintezdə alınan ilkin məhsul su və *oksigen*dir / *karbon qazı*dır.
- Bitkilərdə fotoliz – *qlükozanın fermentativ parçalanması*dır / *xloroplastlarda işığın təsiri altında su molekullarının parçalanması*dır.
- Fotosintezin qaranlıq mərhələsində *suyun parçalanması* / *karbohidratların sintezi* baş verir.
- Sərbəst oksigen fotosintezin *qaranlıq* / *ışığı* mərhələsində əmələ gəlir.
- Plastidlər hüceyrənin *birmembranlı* / *ikimembranlı* orqanoidlərinə aiddir.
- *Yaşıl yosunlar* / *Kükürd bakteriyaları* xemotrofdur.
- Fotosintez zamanı sərbəst oksigen *ATF-in* / *suyun* parçalanmasından alınır.

### 3. Fotosintezin ümumi tənliyində 1 və 2 rəqəmləri ilə işarələnmiş xanalarda nə olmalıdır?



### 4. Suallara cavab verin:

- Məlumdur ki, işıqlanmanın intensivliyi yüksək olduqda xlorofil parçalanmağa başlayır, fotosintez prosesi zəifləyir. Bitkilər intensiv günəş şüalarından necə qorunur?
- Nə üçün bitkilər qaranlıqda daha çox uzanır?
- Mülayim iqlim qurşağında fotosintez üçün optimal temperatur  $+25^\circ\text{C}$ -dir. Temperatur  $+35^\circ\text{C}$ -dən yuxarı olduqda fotosintez prosesi zəifləyir. Bunun səbəbi nədir?

## HETEROTROF YOLLA QIDALANAN ORQANİZMLƏRDƏ MADDƏLƏR VƏ ENERJİ MÜBADİLƏSİ

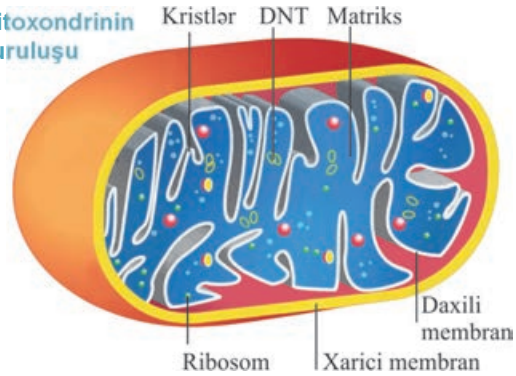


- Maddələr mübadiləsini hansı proseslər təşkil edir?
- Maddələr mübadiləsinin hansı prosesi zamanı enerji sərf olunur?
- Hüceyrədə enerji hansı maddənin molekullarında ehtiyat halında toplanır?

Hüceyrədə enerji üzvi maddələrin parçalanmasından ayrılır. Fermentlərin köməyi ilə üzvi maddə molekullarının parçalanması reaksiyalarının cəmi *enerji mübadiləsi* (energetik mübadilə) adlanır. Orqanizmlər əsas enerji materialı kimi hər şeydən əvvəl karbohidrat və yağlardan istifadə edir. Zülallar hüceyrə üçün çox qiymətli materialdır. Onlar hüceyrədə nadir hallarda – digər üzvi maddələr çatışmadıqda enerji mənbəyi kimi istifadə edilir.

**Mitoxondri.** İkimembranlı quruluşa malikdir. Daxili membranı qırışıqlıdır. Qırışıqlar *kristlər* (lat. “*krista*” – pipik, çıxıntı) əmələ gətirir. Mitoxondrinin daxili maye mühiti *matriks* adlanır. Üzvi maddələrin suya və karbon qazına qədər parçalanması məhz matriksdə gedir.

Mitoxondrinin quruluşu



### Fəaliyyət

**Cədvəli dəftərinizə çəkib tamamlayın.** Xanalara orqanoidlərə uyğun cümlələrin nömrələrini daxil edin:

Mitoxondrilər	
Xloroplastlar	
Ribosomlar	

**1** – eyni ölçüdə olmayan iki hissəcikdən ibarətdir; **2** – daxili membranı kristlər əmələ gətirir; **3** – daxili membran qranlar əmələ gətirir; **4** – endoplazmatik şəbəkənin membranlarında yerləşir; **5** – əsasən bitki hüceyrəsində rast gəlinir; **6** – bütün hüceyrələrdə rast gəlinir; **7** – əsas funksiyası ATF-in sintezidir; **8** – zülal sintezində bilavasitə iştirak edir; **9** – fotosintezi həyata keçirir.

– Xloroplast və mitoxondrilərin hansı oxşar və fərqli cəhətləri var?

**Energetik mübadilənin mərhələləri.** Parçalanma reaksiyalarının gedişində enerji ayrılır, üzvi maddələrin qeyri-üzvi maddələrə parçalanması zamanı ayrılan enerjinin bir hissəsi ATF şəklində ehtiyat halında toplanır. Enerji mübadiləsi bir neçə mərhələdə gedir.

*Birinci mərhələ – hazırlıq mərhələsi* adlanır. Bu mərhələdə mürəkkəb üzvi birləşmələr sadə üzvi birləşmələrə qədər parçalanır. Əmələ gələn kiçik molekullar

toxuma hüceyrələrinə daxil olur. İlk mərhələdə ayrılan enerji istilik şəklində ətrafa yayılır.

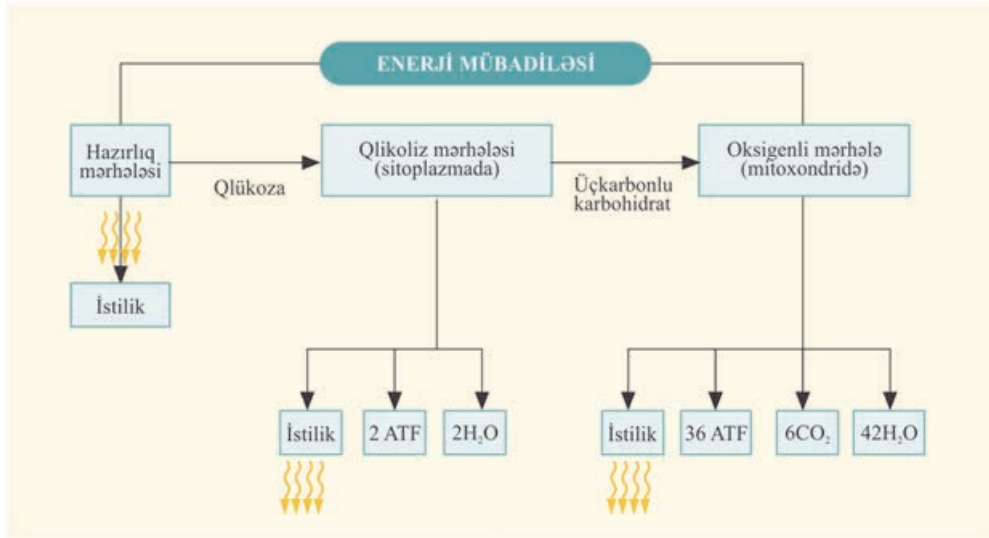
#### Açar sözlər

- qlikoliz
- oksigenli mərhələ
- krist
- matriks

*Enerji mübadiləsinin ikinci mərhələsi* hüceyrənin sitoplazmasında gedir. Oksigen iştirak etmədiyi üçün bu mərhələ *oksigenləşmə mərhələsi* də adlandırılır. Bu mərhələdə qlükoza parçalandığı üçün buna *qlikoliz* (yun. “glycys” – şirin, “lysis” – parçalanma) də deyilir. Proses fermentlərin aktiv iştirakı ilə gedir. Qlikoliz prosesində bir molekul qlükozanın parçalanmasından iki molekul üçkarbonlu birləşmə – *piroüzüm turşusu* ( $C_3H_4O_3$ ) və sonda 2 molekul ATF qalır.

*Enerji mübadiləsinin üçüncü mərhələsi* – oksigenli mərhələdir. Oksigenli mərhələ mitoxondridə gedir və burada mütləq oksigen iştirak edir. Bu mərhələdə piroüzüm turşusu molekulyar oksigenin iştirakı ilə karbon qazı və suya qədər oksidləşir. Hər bir oksidləşən qlükoza molekulundan oksigenli mərhələ zamanı 36 molekul ATF yaranır. Bu mərhələ həm də *hüceyrə tənəffüsü* adlanır. Hüceyrə tənəffüsü mitoxondrilərin kristlərində yerləşən üzvi maddələrin oksidləşməsi reaksiyalarını aktivləşdirən fermentlərin iştirakı ilə həyata keçirilir.

#### Enerji mübadiləsinin mərhələləri



Beləliklə, hüceyrədə bir molekul qlükozanın tam parçalanması zamanı qlikoliz mərhələsində 2, oksigenli mərhələdə isə 36 molekul olmaqla cəmi 38 molekul ATF yaranır.

ATF-də olan makroerqik rabitələrdə saxlanılan enerji sonra digər enerji növlərinə çevrilə bilər. Məsələn, sinir hüceyrələrində sinir impulslarının ötürülməsində bu enerji – *elektrik*, ibtidailərdə qamçılarda hərəkətdə və digər heyvanların əzələlərinin yığılmasında isə *mexaniki* və s. enerjiyə çevrilə bilər.



## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

## 1. Uyğunluğu müəyyən edin:

A) Enerji mübadiləsinin II mərhələsi

B) Enerji mübadiləsinin III mərhələsi

1. Kimyəvi reaksiyalar oksigenin iştirakı olmadan gedir.
2. Qlikoliz baş verir.
3. Su əmələ gəlir.
4. Sonda 2 molekul ATF qalır.
5. 36 molekul ATF əmələ gəlir.
6. Kimyəvi reaksiyalar oksigenin iştirakı ilə gedir.
7. Proseslər mitoxondridə gedir.
8. Proseslər sitoplazmada gedir.
9. Qlükoza piroüzüm turşusuna qədər parçalanır.

## 2. Düzgün cavab variantını qeyd edin:

- Energetik mübadilə sayəsində hüceyrə *zülallarla/karbohidratlarla/ATF-lə* təmin olunur.
- Hüceyrədə üzvi maddələrin parçalanması *enerjinin ayrılması/günəş enerjisindən istifadə/biopolimerlərin yaranması* ilə müşayiət olunur.
- Biopolimerlərin monomerlərə qədər parçalanması prosesi zamanı yalnız istilik formasında az miqdarda enerjinin ayrılması energetik mübadilənin *hazırlıq mərhələsi/oksigensiz mərhələsi/oksigenli mərhələsi* üçün səciyyəvidir.
- Qlükozanın oksidləşməsi prosesinin əhəmiyyəti hüceyrənin *fermentlərlə/vitaminlərlə/enerji* ilə təmin olunmasından ibarətdir.
- Hüceyrədə ən çox enerji *zülalların/polisaxaridlərin/lipidlərin* parçalanmasından ayrılır.

## 3. Plastik və energetik mübadilənin qarşılıqlı əlaqəsinə aid misal göstərin.

## 17 HÜCEYRƏNİN HƏYAT DÖVRİYYƏSİ. NÜVƏ VƏ XROMOSOMLAR



- Xromosom nədir?
- DNT molekulu hansı quruluş xüsusiyyətlərinə malikdir?

Yaranandan ölənə qədər olan dövr ərzində hüceyrədə böyümə, inkişaf və çoxalma kimi həyat prosesləri baş verir. Bu, hüceyrənin *həyat dövriyyəsi* və ya *hüceyrə tsikli* adlanır. Hüceyrələrdə həyat tsiklinin müddəti müxtəlif olur. Hətta eyni bir orqanizmin müxtəlif hüceyrələrində belə bir-birindən fərqlənir. Məsələn, insanın epiteli toxumasının bəzi hüceyrələrində bu tsikl 10–15 saata, qaraciyər hüceyrələrində isə bəzən 1 ilə qədər davam edir. Hüceyrə tsikli iki mərhələdən – *interfazadan* və *hüceyrənin bölünməsindən* ibarətdir.

## Bu maraqlıdır...

Hüceyrənin həyat dövriyyəsinin davam etmə müddəti temperatur, oksigen və qidalı maddələrin olması kimi xarici faktorlardan və hüceyrənin tipindən asılıdır.

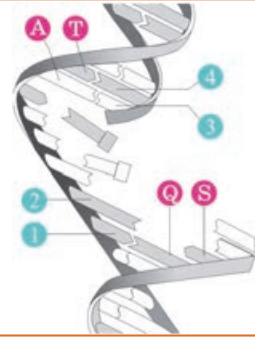
Məsələn, bakteriya hüceyrəsi əlverişli şəraitdə hər 20-30 dəqiqədən, sümük iliyi hüceyrələri hər 8-12 saatdan, soğanın kökünün uc hissəsində olan hüceyrələr hər 20 saatdan, leykositlər 4-5 gündən bir yeniləri ilə əvəz olunur. Sinir sisteminin bəzi hüceyrələri isə bölünür.

**İnterfaza.** Hüceyrənin iki bölünməsi arasında olan mərhələdir. İnterfazada (lat. “*inter*” – arasında, yun. “*phazis*” – meydana gəlmə) hüceyrə aktiv fəaliyyət göstərir. Bu dövrdə hüceyrənin həyat fəaliyyəti ilə əlaqədar assimilyasiya və dissimilyasiya prosesləri baş verir. Hüceyrə sürətlə böyüyür – hüceyrə orqanoidlərinin miqdarı artır. İnterfazanın əsas hadisəsi DNT-nin ikiləşməsidir. Bu dövrdə çoxlu miqdarda ATF sintezi nəticəsində enerji ehtiyat halında toplanır. İnterfazanın davam etmə müddəti hüceyrənin tipindən asılıdır. İnterfazanın sonunda hüceyrə bölünməyə hazırlaşır.

### Fəaliyyət

#### DNT-nin ikiləşməsinin sxemi

- Sxemdə rəqəmlərlə (1 – 4) işarələnən hissələrdə hansı nukleotidlər olmalıdır?
- DNT-də nukleotidləri arasındakı hidrogen rabitələrinin qırılması nəticəsində açılan zəncirə ətraf mühitdə olan sərbəst nukleotidlər birləşir, əvvəlki zəncirə müvafiq yeni zəncir yaranır. Bu hansı prinsip əsasında baş verir?



Eukariot hüceyrədə bölünmə zamanı əvvəl nüvə, sonra sitoplazma bölünür (sitokinez).

**Nüvə.** Əksər eukariot hüceyrələrinin daimi komponentidir. Nüvə pərdəsi, nüvə şirəsi, nüvəcik və xromatindən ibarətdir.

*Nüvə pərdəsi* ikimembranlıdır. Quruluşca plazmatik membrana oxşayır. Lakin ondan məsələlərinin iri olması ilə fərqlənir. Bu səbəbdən buradan zülallar da keçə bilər. Membranlar arasında içərişi maye ilə dolu dar sahə vardır. Nüvə pərdəsi nüvə şirəsini xaricdən əhatə edir.

*Nüvə şirəsi* tərkibində zülallar, amin turşuları, sərbəst nukleotidlər və bir çox fermentlər olan yarımmayə mühitdir. Hüceyrənin bölünməsinin ilkin mərhələsində nüvə pərdəsinin əriməsi nəticəsində sitoplazmaya qarışır.

*Nüvəciyin* membran quruluşu yoxdur, əsasən, zülallardan, ribosom RNT-si və DNT-dən ibarətdir. Hüceyrədə sayı 1-dən 10-a qədər olur. Nüvəcikdə ribosomun

böyük və kiçik hissəcikləri formalaşır.

*Xromatin* sapşəkili hissələrdən ibarətdir. Bunlardan xromosomlar formalaşır.

### Açar sözlər

- interfaza
- hüceyrə tsikli
- kariotip
- autosom
- homoloji xromosomlar

**Xromosomlar** (yun. “*chroma*” – rəng, “*soma*” – bədən) membran quruluşuna malik deyil. İrsi məlumatları saxlamaq və nəslə vermək xüsusiyyətinə malikdir. Əsasən DNT və zülalardan təşkil olunmuşdur. Xromosomlar ilkin gərilmə ilə iki ciyinə və ya qola bölünür. İlkin gərilmədə *sentromer* adlanan sahə olur ki, buraya da bölünmə vətərləri birləşir. Bəzi xromosomlarda ikincili gərilmə də olur. Burada nüvəcik yerləşir və ribosom hissəcikləri sintez edir.

Xromosomlar hüceyrə tsiklində əsas rol oynayırlar. Onlar hüceyrədə mübadilə proseslərini tənzimləməklə yanaşı, həm də irsi materialın bir nəsilə digərinə ötürülməsində iştirak edir. DNT-nin ikiləşməsindən sonra hər bir xromosom iki DNT molekuluna malik olur.

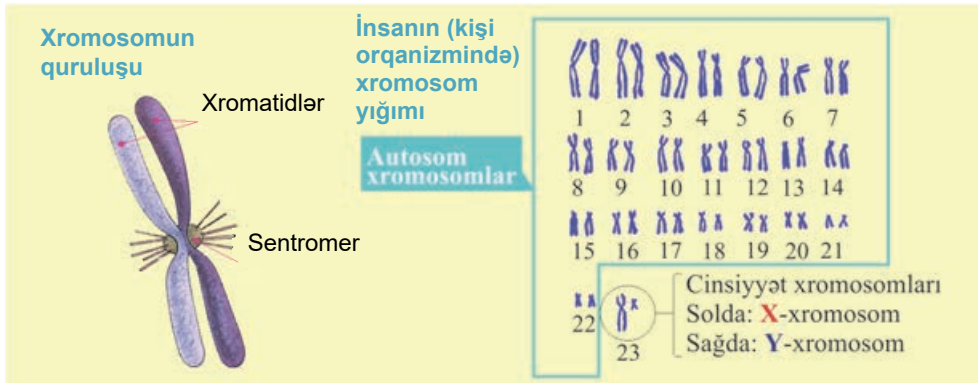
Hər iki DNT molekulunu ayrı-ayrılıqda *xromatidlər* (yun. “*chroma*” – rəng, “*eidos*” – görünüş, növ) adlanır. Xromatidlər bir-biri ilə *sentromer* (lat. “*centrum*” – mərkəz, “*meros*” – hissə) adlanan hissə ilə birləşir.

**Hüceyrənin xromosom yığımı.** Hər bir orqanizmin hüceyrəsinin bir nüvəsi müəyyən xromosom yığımına malik olur ki, bu da *kariotip* (yun. “*karyon*” – nüvə, “*typos*” – ölçü, nümunə) adlanır. Orqanizmlərin öz fərdi xromosom yığımı olur; məsələn, insanın kariotipində 46, drozofildə isə 8 xromosom olur. Müxtəlif orqanizmlərin hüceyrələrində xromosom yığımının *birqat* (*haploid*) və ya *ikiqat* (*diploid*) olduğu müəyyən edilmişdir. Birqat xromosom yığımı latın hərfi olan *n*, ikiqat yığım isə *2n*-lə işarə olunur.

**Homoloji xromosomlar.** Diploid xromosom yığımına malik orqanizmlərdə ölçüsünə, formasına və irsi məlumatların xarakterinə görə bir-birindən fərqlənməyən cüt xromosomlar olur. Belə cüt xromosomlar *homoloji* (yun. “*homos*” – eyni) *xromosomlar* adlandırılır. Homoloji xromosom cütləri zahirən bir-birinə oxşardır: onların sentromeri eyni yerdə olur və genlər eyni ardıcılıqla düzülür.

Belə ki, insanın bədən hüceyrələrində 46 xromosom 23 homoloji cüt yaradır. Onlardan 22 cütü qadın və kişilərdə eynidir və *autosom* adlanır. Bir cüt xromosom isə fərqlidir. Qadınlarda bu xromosom cütü latın hərfləri XX, kişilərdə isə XY ilə işarə olunur və *cinsiyyət xromosomları* adlanır.

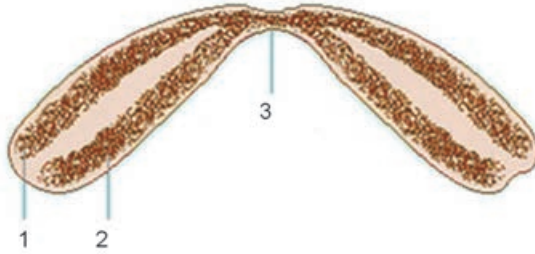
Orqanizmlərin cinsiyyət hüceyrələrində haploid (*n*) xromosom yığımı olur. Belə ki, insanın cinsiyyət hüceyrələrində 23 xromosom var.



**1. Düzgün cavabları müəyyənləşdirin:**

- İki xromatidin bir-biri ilə birləşən hissəsi *sentriol / sentromer* adlanır.
- *İnterfaza / profaza* – hüceyrənin iki bölünməsi arasında olan mərhələdir.
- Cinsiyyət hüceyrələrinin xromosom yığımları *haploid / diploid* olur
- Ölçüsünə, formasına və irsi məlumatların xarakterinə görə bir-birindən fərqlənməyən cüt xromosomları *analoji / homoloji* xromosomlar adlandırılır.
- İnsanın kariotipində 23 cüt / 46 cüt xromosom olur.
- Kişilərdə cinsiyyət xromosom cütü latın hərfləri *XX / XY* ilə işarə olunur.

**2. Şəkilə nə təsvir edilib? rəqəmlərlə onun hansı hissələri işarə olunub?**

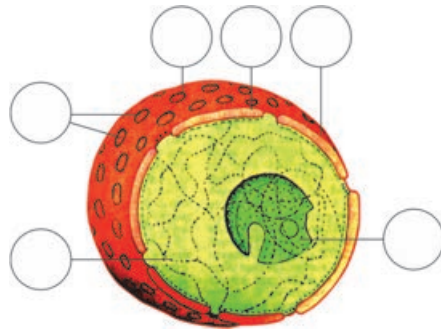


**3. İnterfaza üçün səciyyəvi olan prosesləri seçin:**

- |   |  |
|---|--|
| A. Hüceyrə sürətlə böyüyür.   | E. Hüceyrənin böyüməsi zəifləyir.          |
| B. Hüceyrə orqanoidlərinin miqdarı azalır.  | F. Hüceyrə orqanoidlərinin miqdarı artır.  |
| C. Hüceyrənin həyat fəaliyyəti ilə əlaqədar assimilyasiya və dissimilyasiya prosesləri baş verir. | G. Hüceyrədə biosintez prosesləri dayanır. |
| D. ATF sintezi artır.   | H. DNT ikiləşir.                           |

**4. Nüvənin quruluş hissələrini göstərin.**

1. Xarici membran
2. Daxili membran
3. Nüvə pərdəsi (qlafı)
4. Nüvə pərdəsinin məsamələri
5. Xromatin
6. Nüvəcik



## 18 HÜCEYRƏNİN BÖLÜNMƏSİ. MITOZ



- Hüceyrənin bölünməsinin orqanizmin həyatında nə kimi əhəmiyyəti var?
- Hüceyrənin hansı bölünmə üsulları mövcuddur?

Hüceyrənin bölünməsi onun əsas xassələrindən biridir. Hüceyrənin daha geniş rast gəlinən bölünmə üsulu *mitozdur* (yun. “*mitos*” – sap, tel).

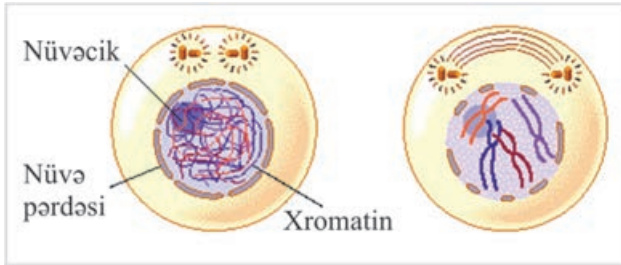
**Mitoz bölünmə.** Mitoz bölünmə zamanı ana hüceyrə oxşar irsi xüsusiyyətlərə malik iki qız hüceyrəyə bölünür. Hüceyrələrin mitoz yolla bölünməsi nəticəsində orqanizmdə böyümə prosesləri, regenerasiya, köhnə hüceyrələrin yeniləri ilə əvəz olunması baş verir.

**Mitozun mərhələləri.** İnterfaza mərhələsindən sonra mitoz bölünmə başlayır. Bu bölünmə 4 ardıcıl fazadan ibarətdir: *profaza*, *metafaza*, *anafaza*, *telofaza*.

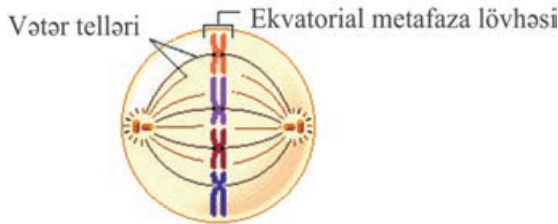
**Profaza.** Bu fazada DNT sapları spirallaşır, yoğunlaşır və işıq mikroskopu ilə yaxşı görünən xromosomlara çevrilir. İkiləşmiş sentriollar profazada qütblərə çəkilir və bölünmə vətərləri yaranmağa başlayır. Profazanın sonunda nüvə pərdəsi və nüvəcik itir. Xromosomlar sərbəst halda sitoplazmada olur.

### Açar sözlər

- mitoz
- profaza
- metafaza
- anafaza
- telofaza



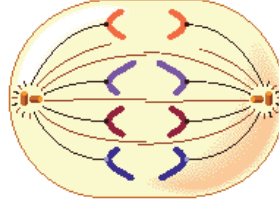
**Metafaza.** Bu fazada bölünmə vətərləri tam formalaşır və xromosomların sentromerinə hər qütblərdən bir vətər teli birləşir.



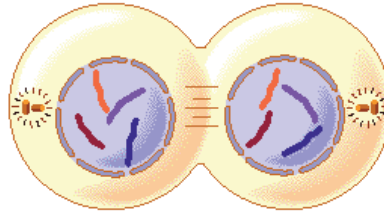
Xromosomlar hüceyrənin mərkəzinə (ekvatoruna) düzülərək *metafaza lövhəsini* əmələ gətirir. Metafaza dövründə xromosomlar aydın görüldüyü üçün onların

formasını, ölçüsünü müəyyənləşdirmək olur. Xromosomlarda xromatidlər bir-biri ilə yalnız sentromer olan hissədən birləşir.

**Anafaza.** Xromosomları təşkil edən xromatidlər bir-birindən ayrılaraq bölünmə vətərləri tərəfindən hüceyrənin qütblərinə çəkilir. Bu dövrdən başlayaraq xromatidlər sərbəst xromosomlar hesab olunur. Xromatidlərin ayrılması nəticəsində yaranan qız xromosomlar hesabına anafazada xromosomların miqdarı iki dəfə artır.



**Telofaza.** Mitozun son fazasıdır. Qütblərə çəkilən xromosomların spiralları açılır və onlar nazik sap şəklini alaraq görünməz olur. Telofazada nüvə pərdəsi və nüvəcik yaranır, bölünmə vətərləri itir.



Nüvə bölünməsindən sonra sitoplazma da bölünür və nəticədə bir ana hüceyrədən iki qız hüceyrə yaranır. Mitoz bölünmə orqanizmdən və hüceyrənin tipindən asılı olaraq bir neçə dəqiqədən bir neçə saata qədər davam edə bilər. Mitoz bölünmənin davam etmə müddəti, adətən, interfazadan bir neçə dəfə az olur.

### Fəaliyyət

### Laboratoriya işi

#### Mitozun müşahidə edilməsi.

**İşin məqsədi:** bölünən bitki hüceyrələrinin hazır mikropreparatlarında mitozun öyrənilməsi.

**Təchizat:** mikroskop, soğan və kök hüceyrələrindən hazırlanmış mikropreparatlar.

#### İşin gedişi:

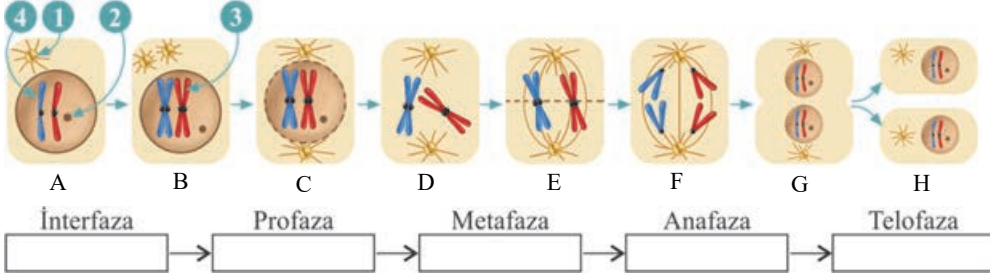
1. Hazır mikropreparatlara əvvəlcə kiçik, sonra isə böyük böyütmə dərəcəsində baxın.
2. Mikropreparatda bölünən hüceyrələri tapın. Mikropreparatda hansı bölünmə fazalarının görüldüyünü müəyyən edin.
3. Mitozun fazalarını hansı əlamətlərə görə təyin etdiniz?
4. Dəftərinizdə mitozun fazalarını sxematik olaraq təsvir edin.

**Mitozun bioloji əhəmiyyəti.** Mitozun əsas bioloji əhəmiyyəti irsi materialın qız hüceyrələr arasında bərabər bölünməsidir. Belə bölünmə nəticəsində diploid xromosom yığına malik bir ana hüceyrədən onun tam oxşarı olan iki diploid qız hüceyrə yaranır.

## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

## 1. “Mitoz bölünmənin müxtəlif mərhələləri” sxemini nəzərdən keçirin.

a) Verilən mərhələlərin işarə edilmiş hərflərini mitozun mərhələlərinə uyğun olaraq sxemdə yerləşdirin:



b) Şəkilə 1–4 rəqəmləri ilə nə işarə olunmuşdur?

c) Xromosomların ikixromatidli olması hansı mərhələlərdə müşahidə edilir?

## 2. Uyğunluğu müəyyən edin:

## I. Profaza

## II. Metafaza

## III. Anafaza

## IV. Telofaza

- Bölünmə vətərləri itir.
- DNT yüksək dərəcədə spirallaşır.
- Xromosomlar hüceyrənin ekvatoruna düzülür.
- Xromatidlərin ayrılması nəticəsində xromosomların miqdarı iki dəfə artır.
- Nüvə pərdəsi və nüvəcik itir.
- Bölünmə vətərləri yaranmağa başlayır.
- Bölünmə vətərləri xromosomların sentromerinə birləşir.
- Bir ana hüceyrədən iki qız hüceyrə yaranır.
- Bölünmə vətərləri tərəfindən xromosomları təşkil edən xromatidlər hüceyrənin qütblərinə çəkilir.
- Qütblərə çəkilən xromosomların spiralları açılır.
- Hüceyrə mərkəzinin ikiləşmiş sentriolları qütblərə çəkilir.
- Bu dövrdən başlayaraq xromatidlər sərbəst xromosomlar hesab olunur.
- Nüvə pərdəsi və nüvəcik yaranır.

## 3. Məsələni həll edin:

- Hər birinin tərkibində 12 cüt xromosom olan 100 hüceyrə mitoz yolla bölünmüşdür. Bölünmədən sonra hansı xromosom yığımina malik və neçə hüceyrə əmələ gələr?

## 4. Ətraf mühit şəraiti mitoz prosesinə təsir edə bilərmi? Bu, orqanizm üçün nə ilə nəticələnə bilər?



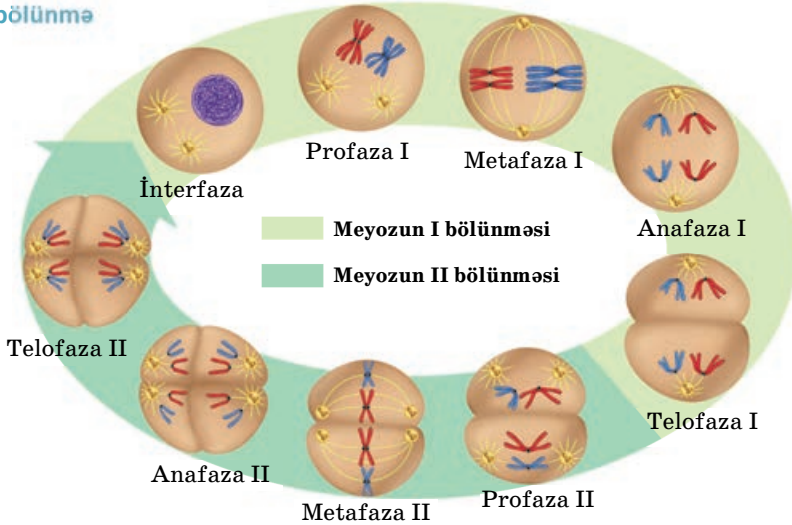
- Heyvanların cinsiyət hüceyrələri hansı quruluşa malikdir?
- Niyə uşaqlar valideynlərinə bənzəsələr də, onların dəqiq surəti olurlar?

Əksər orqanizmlərin bədən hüceyrələri, adətən, mitoz bölünmə yolu ilə meydana gəlir. Belə hüceyrələrin nüvələrində diploid ( $2n$ ) xromosom yığımı olur. Lakin cinsiyət hüceyrələrinin yaranması çox vaxt meyoz bölünmə yolu ilə gedir. Bu yolla yaranan hüceyrələrin nüvələrində xromosom yığımı, adətən, *haploid* ( $n$ ) olur.

**Meyoz bölünmə** bir-birini əvəz edən iki mərhələdən ibarətdir. Hər bir mərhələ mitozdakı kimi 4 fazadan – *profaza*, *metafaza*, *anafaza* və *telofazadan* ibarətdir. Meyoz bölünmədə də hüceyrə əvvəl interfaza mərhələsini keçirir. İnterfazada hüceyrənin ölçüləri böyüyür, xromosomların DNT-si ikiləşir.

*I profaza.* İlk bölünmə (meyozun birinci bölünməsi) I profaza ilə başlayır. Bu fazada ikixromatidli xromosomlar spirallaşaraq yoğunlaşır və işıq mikroskopunda aydın görünür. Homoloji xromosomlar bir-birinə yaxınlaşaraq uzunluqları boyu sıx söykənir. Buna *konyuqasiya* deyilir. Onlar müəyyən hissələrində bir-birinə birləşən cütlər əmələ gətirir. Belə cütlər əmələ gətirən homoloji xromosomların bir-birinə yapışmış müəyyən hissələrinin DNT sapları arasında sahə mübadiləsi gedir. Nəticədə homoloji xromosom cütlərinin hər birində yeni gen kombinasiyaları yaranır.

### Meyoz bölünmə



Bu proses *xromosom çarpazlaşması* və ya *krossinqover* (ing. “*crossinqover*” – çarpazlaşma) adlanır. Bunun nəticəsində valideyn xromosomlarında olmayan kombinativ əlamətlər meydana gəlir. Mitozda olduğu kimi, burada da ikiləşmiş sentriollar qütblərə çəkilir və bölünmə vətərləri əmələ gəlir. Profazanın sonunda nüvə pərdəsi və nüvəcik itir və xromosomlar sərbəst halda sitoplazmada yerləşir.



*I metafazada* xromosom cütləri hüceyrənin mərkəzində – ekvatorunda yerləşir.

Sonra *I anafazada* bölünmə vətərlərinin köməyi ilə hüceyrənin homoloji xromosomları bir-birindən ayrılaraq tam şəkildə hüceyrənin əks qütblərinə çəkilir.

*I telofazada* meyozun ilkin bölünmə mərhələsi sona çatır və nəticədə haploid xromosom yığımlı iki hüceyrə yaranır. Burada hər bir xromosom ikixromatidli olur. Xromosom yığımları ikiqat azaldığı üçün bu bölünmə *reduksion bölünmə* də adlanır.

*I* bölünmə mərhələsindən sonra yenə interfaza baş verir. Bu mərhələ çox qısa olur və burada xromosomların DNT-si ikiləşmir.

Meyoz bölünmənin ikinci mərhələsi *II profaza* ilə başlayır. *I telofazada* yaranan qız hüceyrələr mitozun profazasındakı kimi dəyişilmələrə məruz qalır. Onlarda da profazanın sonunda nüvə pərdəsi ilə nüvəcik itir və bölünmə vətərləri yaranmağa başlayır. *II metafazada* da xromosomlar hüceyrənin ekvatoru boyunca düzülür. *II anafazada* mitozdakı kimi hər iki qız hüceyrənin qütblərinə xromatidlər çəkilir. Bu səbəbdən *II anafazada* xromosom yığımları iki dəfə artır. *II telofazada* qütblərə çəkilən xromosomların spiralları açılır və onlar nüvə pərdəsi ilə əhatə olunur. Nüvəcik əmələ gəlir. Sonra hüceyrələrin sitoplazmaları bölünür və nəticədə xromosom yığımlı haploid olan 4 ədəd qız hüceyrə yaranır ki, bunlardan da cinsiyyət hüceyrələri formalaşır. Beləliklə, meyoz bölünmə zamanı bir diploid xromosom dəstinə malik hüceyrədən 4 haploid hüceyrə yaranır.

#### Açar sözlər

- konyuqasiya
- krossinqover
- reduksion bölünmə

### Fəaliyyət

Mitoz və meyoz proseslərini müqayisə edin.

Göstəricilər	Mitoz	Meyoz
1. Prosesin baş verdiyi yer		
2. Bölünmələrin sayı		
3. Hansı hüceyrələr əmələ gəlir		
4. Əmələ gələn hüceyrələrin sayı		
5. Krossinqoverin baş verməsi		
6. Qız hüceyrələrdə xromosomların sayı		

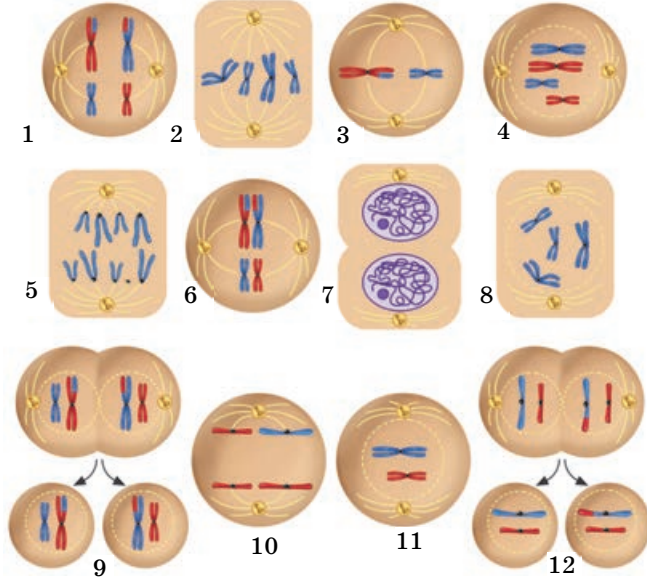
– Haploid cinsiyyət hüceyrələrinin yaranmasının nə əhəmiyyəti var?

**Meyozun bioloji əhəmiyyəti.** Meyoz prosesində xromosomların miqdarı ikiqat azaldığı üçün qametlərin birləşməsi zamanı bu miqdar sonrakı nəsillərdə sabit qalır. Bundan başqa, ata və ana xromosomlarının ziqotda birləşməsi zamanı valideynlərin xromosomlarında olmayan yeni gen kombinasiyaları yaranır ki, bu da yeni əlamətlərin yaranması ilə nəticələnir.

ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

1. Şəklə diqqətlə baxın. Şəkillərin hansının mitoz və hansının meyoza aid olduğunu müəyyənləyiniz. Onları hansı əlamətlərinə görə fərqləndirdiyinizi izah edin. Rəqəmləri prosesin baş verdiyi ardıcılıqla cədvəldə qeyd edin.

Mitoz	Meyoz



2. Düzgün cavabları seçin:

- Meyoz nəticəsində bir diploid hüceyrədən *diploid/haploid* xromosom yığımlı dörd hüceyrə əmələ gəlir.
- Heyvan hüceyrələrində krossinqover *mitoz/meyo*z prosesində baş verir.
- Xromosom çarpazlaşması *meyo/transkripsiya* prosesində baş verir.
- Meyoz nəticəsində nüvədə xromosomların sayı iki dəfə *çoxalır/azalır*.
- Meyoz nəticəsində heyvan orqanizmində *əzələ/cinsiyyət* hüceyrələri yaranır.
- Meyoz bölünmədə krossinqoverin mahiyyəti *homoloji sahələrlə mübadilədir/xromosomların sərbəst ayrılmasıdır*.
- Meyoz bölünmənin birinci metafazasında hər xromosomun tərkibinə *bir/iki* xromatid daxil olur.
- Hüceyrənin bölünməyə hazırlıq mərhələsi *anafaza/interfaza* adlanır.

3. Meyoz bölünmə zamanı hər fazaya uyğun prosesləri müəyyən edin.

MEYOZUN FAZALARI

- A) I profaza
- B) I anafaza
- C) I telofaza
- D) II metafaza
- E) II anafaza

PROSESLƏR

- 1) Xromatidlərin ayrılması və qütblərə çəkilməsi.
- 2) Homoloji xromosomlar arasında konyuqasiya prosesinin baş verməsi.
- 3) Homoloji xromosomların əks qütblərə çəkilməsi.
- 4) Haploid yığımlı ikiləşmiş xromosomları olan hüceyrələrin yaranması.
- 5) Hüceyrədə xromosomların ekvatorada yerləşməsi.

## Layihə

1. İnternet resurslarından istifadə edərək “Hüceyrənin kəşfi tarixi. Hüceyrə nəzəriyyəsi” mövzusunda məlumat toplayın. Məlumatları kartoteka formasında cədvəllər şəklində təqdim edin.

Kəşfin tarixi	Alim	Kəşfin mahiyyəti

2. İnternet resurslarından istifadə edərək Publisher, yaxud WORD proqramında (A4 ölçülü kağızlarda) “QİÇS: yoluxma yolları və profilaktikası” yaxud “Hepatit virusu: yoluxma yolları və profilaktikası” mövzularında yaddaş kitabçası tərtib edin.

3. Populyar ədəbiyyat, yaxud internet resurslarından istifadə edərək qədim və müasir mikroskoplar haqqında məlumat tapın. Məlumatı aşağıdakı plan əsasında elektron təqdimat formasında tərtib edin:

- Mikroskopun şəkli, texniki imkanları
- Yaranma tarixi
- Müəllif
- Mikroskopun köməyi ilə edilən kəşflər

4. İnternet resurslarından istifadə edərək “Fotosintezin kəşfi tarixi” mövzusunda məlumat toplayın. Məlumatları kartoteka formasında cədvəllər şəklində təqdim edin.

Kəşflərin tarixi	Alim	Elmə verdiyi töhfə

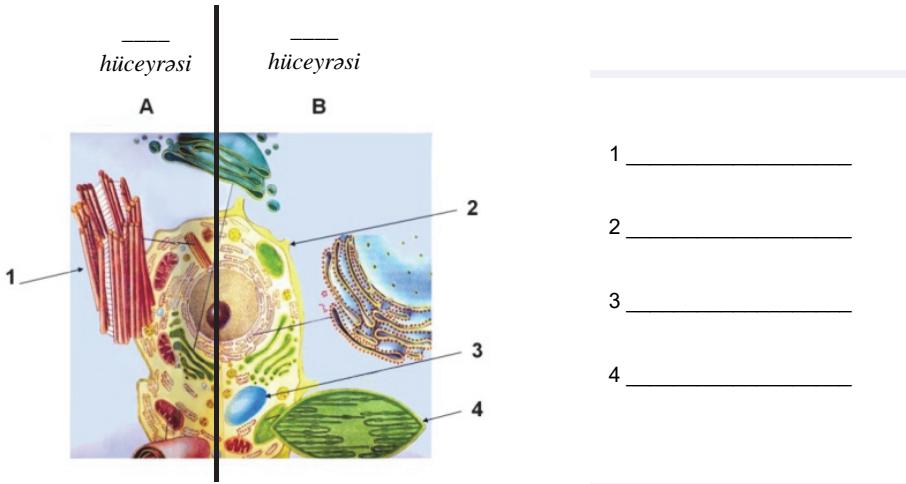
5. Dərslikdən və <http://festival.1september.ru/articles/515676/> ünvanında yerləşən məlumatlardan istifadə edərək “Mitoz” model-aplikasiyasını hazırlayın.

## Ümumiləşdirici tapşırıqlar

### 1. Düzgün variantları müəyyən edin:

- 1) Birlüceyrəli orqanizmləri ilk dəfə mikroskop altında müşahidə edən *A. Levenhuk/T. Şvann* olmuşdur.
- 2) Qeyri-hüceyrəvi quruluşa malik olan canlılar *bakteriyalardır/viruslardır*.
- 3) İnsanın immun sisteminin işini poza *poliomielit/QİÇS* virusudur.
- 4) Məməlilərin yumurtahüceyrəsini öyrənən *K. Ber/R. Virxov* olmuşdur.
- 5) Nüvənin əsas komponenti *ribosomlardır/xromosomlardır*.
- 6) Hüceyrə ilə ətraf mühit arasında maddələr mübadiləsi *plazmatik membran/sitoplazma* ilə tənzimlənir.

### 2. Əvvəlcə heyvan və bitki hüceyrələrini, sonra isə onlarda fərqlənən orqanoidləri qeyd edin.



### 3. Dəftərinizdə cümlələrin qarşısına müvafiq strukturun nömrəsini qeyd edin.

- a) Maddələrin hüceyrə daxilində daşınmasını təmin edir \_\_
- b) Hüceyrədə yaranan maddələri toplayır \_\_
- c) Hüceyrədaxili həzmdə iştirak edir \_\_
- d) Yaranan enerjini ATF enerjisi şəklində ehtiyat halında saxlayır \_\_
- e) Günəş enerjisini udmaq qabiliyyətinə malikdir \_\_
- f) Funksiyası zülal sintez etməkdir \_\_

- 1) Holci kompleksi
- 2) lizosom
- 3) ribosom
- 4) endoplazmatik şəbəkə
- 5) xloroplast
- 6) mitoxondri

4. Fotosintez zamanı mərhələlərin ardıcılığını müəyyən edin. Cədvəli dəftərinizə köçürün və tamamlayın.

- Suyun fotolizi
- Xlorofil molekulu tərəfindən işıq enerjisinin udulması
- Sərbəst oksigenin xaric edilməsi
- Karbon qazının hidrogen protonları ilə birləşməsi
- Qlükozanın əmələ gəlməsi
- Xlorofil molekulunun elektron itirməsi

1	2	3	4	5	6

5. Uyğunluğu müəyyən edin:

1. Transkripsiya

2. Translyasiya

- m-RNT-nin sintezi
- n-RNT-nin aminturşuları ribosoma daşması
- Ribosomda məlumatın m-RNT-dən oxunması
- m-RNT-nin ribosoma çatdırılması
- m-RNT-də nukleotid ardıcılığının aminturşular ardıcılığına çevrilməsi

6. Translyasiya prosesində 45 molekul n-RNT iştirak etmişdir. Sintez olunan zülalın tərkibinə daxil olan aminturşuların, gendə olan tripletlərin və nukleotidlərin sayını müəyyən edin:

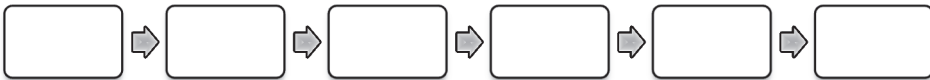
Aminturşular: ...

Tripletlər: ...

Nukleotidlər: ...

7. Mitozun mərhələlərinin düzgün ardıcılığını müəyyən edin. Sxemi dəftərinizə çəkin və tamamlayın.

- Xromatidlərin hüceyrənin əks qütblərinə çəkilməsi
- Xromosomların spirallaşması
- Qız nüvələrin yaranması
- Xromosomların hüceyrənin ekvatorunda yerləşməsi
- Xromosomların bölünmə vətərinin tellərinə birləşməsi
- Nüvə pərdəsinin dağılması



# ORQANİZM TAM BİR SİSTEMDİR

## 20 ORQANİZMLƏRİN ÇOXŞƏKİLLİLİYİ



– Orqanizmlər hansı aləmlərə bölünür?

Orqanizm tam bir vahid kimi fəaliyyət göstərən bioloji sistem hesab olunur. Yer üzərində quruluşuna və qidalanma tipinə görə bir-birindən fərqlənən çoxlu orqanizmlər yaşayır. Onlardan ən sadə quruluşlu olanlar birhüceyrəlilərdir.

### Fəaliyyət

**Bu və ya digər aləmə mənsub olmasından asılı olaraq sadalanan orqanizmləri qruplaşdırın. Aləmlərin adını çəkin və hansı orqanizmlərin birhüceyrəli olduğunu qeyd edin.**

- 1) qov göbələyi;
- 2) xlamidomonada;
- 3) boz canavar;
- 4) quş mamırı;
- 5) vərəm çöpü;
- 6) vəba vibriyonu;
- 7) ağ planari;
- 8) mukor;
- 9) mayböcəyi;
- 10) xlorella;
- 11) ulva;
- 12) penisil;
- 13) tütün mozaikası virusu;
- 14) çöl qatırquyuğu;
- 15) askarid;
- 16) amöb.

Aləm	?	?	?	?
Orqanizmlər				

– Sadalananlardan hansılar heç bir aləmə aid edilmir?

Canlıların əksəriyyəti hüceyrəvi quruluşa malikdir.

**Birhüceyrəli orqanizmlər.** Birhüceyrəliyə bədən yalnız bir hüceyrədən təşkil olunmuşdur. Hüceyrə canlıya xas olan bütün əlamətlərə malik olur. Birhüceyrəli eukariot hüceyrələrində olan orqanoidlər müxtəlif funksiyaları yerinə yetirir.

Birhüceyrəliyə əlverişli şəraitdə sürətlə çoxalırlar. Şərait əlverişsiz olduqda isə onların əksəriyyəti qalın qabıqla örtülərək *sista* və ya *spor* əmələ gətirir. Birhüceyrəliyə nümayəndələrinə bitkilər, göbələklər və heyvanlar arasında rast gəlinir.

Bitkilər arasında birhüceyrəliyə xlorella, xlamidomonada və plevrokokk yosunlarını, göbələklərdən – maya göbələklərini, heyvanlardan isə amöb, evqlena, infuzor və s-ni misal göstərmək olar. Bunlar eukariot orqanizmlərdir. Prokariot orqanizmlər olan bakteriyalarda bədən yalnız bir hüceyrədən ibarət olur.

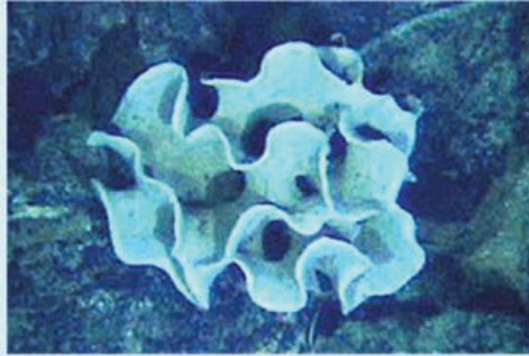
#### Açar sözlər

- **sista**
- **spor**
- **miksotrof qidalanma**

#### Bu maraqlıdır...

Biz elə düşünməyə alışmışıq ki, birhüceyrəli orqanizmləri yalnız mikroskop altında görmək mümkündür. Lakin Dünya okeanının oksigen az olan, işıq düşməyən dərin yerlərində nəhəng birhüceyrəli orqanizmlər – *ksenofioforlar* yaşayır. *Syngammina fragilissima* növünə aid olan birhüceyrəliyə diametri 20 santimetrə çata bilər.

Alimlər bu nəhəng birhüceyrəliyə foraminiferlərə aid edirlər. Ksenofioforların sitoplazmasında bərabər paylanmış çoxsaylı nüvələr var. Xarici görünüşünə görə də onlar diskşəkilli, tetraedr formasında ola bilər.



Ksenofiofora

**Çoxhüceyrəli orqanizmlər.** Bitkilər, heyvanlar və göbələklərin əksəriyyətinin bədənini çoxlu hüceyrədən və hüceyrəarası maddədən təşkil olunmuşdur. Onların bədənini təşkil edən hüceyrələr qrupu müəyyən funksiyaları yerinə yetirməyə uyğunlaşmışdır. Çoxhüceyrəliyə bir çoxu üçün bir hüceyrədən – ziqotdan və ya spordan başlayan fərdi inkişaf xarakterikdir. Qidalanma tiplərinə görə onlar *avtotrof*, *heterotrof* və *miksotroflara* bölünür. Avtotroflara fototrof (əksər bitkilər, sianobakteriyalar, yaşıl və qırmızı bakteriyalar) və xemosintezedic bakteriyalar, heterotroflara isə əksər heyvanlar, göbələklər və xlorofilsiz bitkilər aiddir. Heterotroflar arasında saprofit (əksər göbələklər) və ya başqa orqanizmin hesabına yaşayaraq onlara zərər vuran parazitlər (lentşəkilli qurdlar, sorucu qurdlar və s.) mövcuddur. Miksotroflar həm *avtotrof*, həm də *heterotrof yolla* qidalana bilər. Məsələn,

*həşəratyeyən nepentes* bitkisi fotosintez edərək avtotrof qidalanmaqla bərabər, həm də həşərat tutmaqla heterotrof yolla qidalanır.



Həzm sistemində malik heterotrof orqanizmlərin qidalanması **holozoy yolla** baş verir. *Holozoy qidalanmanın* əsas xüsusiyyəti qidanın tutulması, udulması, onun həzm olunması və bədəne sorulmasıdır. Holozoy qidalananlar əgər bitki mənşəli qida ilə qidalanarsa – **bitkiyeyən**, digər heyvanlarla qidalanarsa – **ətyeyən**, həm heyvan, həm də bitki ilə qidalanarsa – **hərşeyyeyən** adlanır.

ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

### 1. Müxtəlif aləmlərə aid olan birhüceyrəliyə misal göstərin.

Aləm	Birhüceyrəli orqanizmlər

### 2. Düzgün ifadələri seçin:

- 1) Saprotitlər başqa orqanizmin hesabına yaşayaraq onlara zərər vururlar.
- 2) Canlı orqanizmlərdə də cansız təbiətdə olan kimyəvi elementlərə rast gəlinir.
- 3) Maddələr mübadiləsi yalnız çoxhüceyrəli orqanizmlərə xasdır.
- 4) *Nepentes* bitkisi fotosintez edərək yalnız avtotrof yolla qidalanır.
- 5) *Homo sapiens* – heyvanlar aləminin nümayəndəsidir.
- 6) Viruslar prokariotlara aiddir.
- 7) Qıcıqlanma yalnız heyvanlara xasdır.
- 8) Zülallar, yağlar, nuklein turşuları canlıların əsas komponentləridir.

### 3. Suallara cavab verin:

- a) Nə üçün çoxhüceyrəli orqanizmlərin hüceyrələri eukariot birhüceyrəliyə müqayisədə daha sadə quruluşa malikdir?
- b) İnsan orqanizmi misalında çoxhüceyrəli orqanizmin hüceyrə toplusu deyil, tam bir sistem olduğunu sübut edin.



## 21 ORQANIZMLƏRİN ÇOXALMA FORMALARI

Canlı orqanizmlərin əsas xüsusiyyətlərindən biri çoxalmadır. Çoxalma zamanı orqanizmlər özlərinə oxşar nəsil törədirlər.



- Çoxalma nədir?
- Təbiətdə hansı çoxalma formalarına rast gəlinir?

Orqanizmlərdə iki tip çoxalma – *qeyri-cinsi (cinsiyyətsiz)* və *cinsi çoxalma* müşahidə olunur.

### Fəaliyyət

### Laboratoriya işi

#### Orqanizmlərin qeyri-cinsi çoxalma formalarının öyrənilməsi

**İşin məqsədi:** müxtəlif bitki orqanizmlərində təsadüf olunan qeyri-cinsi çoxalma formalarının öyrənilməsi.

#### İşin gedişi:

1. Bitki herbarilərini nəzərdən keçirin.
2. Həmin bitkilərin cinsiyyətsiz çoxalma üsullarını təklif edin.
3. Cədvəli tamamlayın.

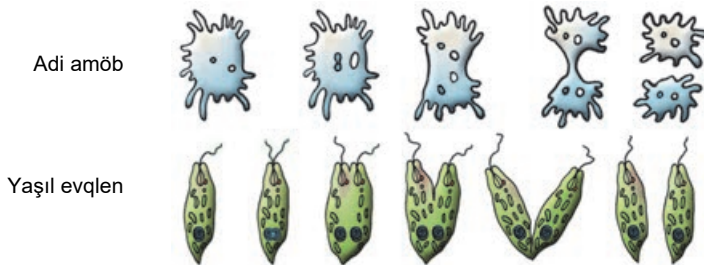
№	Bitkinin adı	Qeyri-cinsi çoxalma üsulları
1	Bağ çiyyəliyi	
2	Soğan	
3	Bənövşə	
4	Sürünən ayıqotu	
5	Kartof	

– Qeyri-cinsi çoxalmanın bioloji rolu nədən ibarətdir?

**Qeyri-cinsi çoxalma.** Bu çoxalmada, adətən, bir valideyn iştirak edir və cinsiyyət hüceyrələri – qametlər yaranmır. Valideyn forma öz əlamət və xüsusiyyətini bütünlüklə nəslə ötürə bildiyindən nəsilə onun tam oxşarı olan qız fərdlər meydana gəlir. Qeyri-cinsi çoxalmanın *bölmə, vegetativ, tumurcuqlanma* və *sporəmələgətirmə* kimi formaları var.

*Bölmə yolu ilə çoxalma.* Bəzi orqanizmlər bölmə yolu ilə çoxalırlar. Bölmə hüceyrənin ikiye və ya çoxlu hüceyrələrə bölməsi ilə başa çatır.

#### Bölmə yolu ilə çoxalma

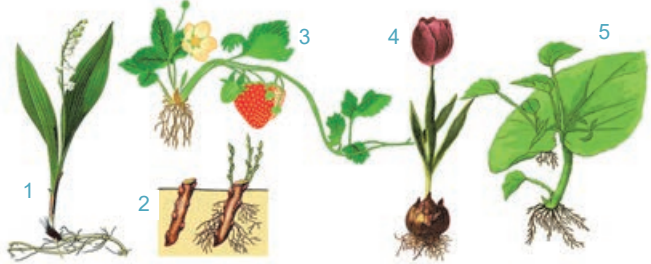


Birhüceyrəli orqanizmlərin bir çoxu, məsələn, adi amöb, yaşıl evqlen hüceyrələrini ikiye bölmə yolu ilə çoxalırlar. Lakin malyariya paraziti və bəzi qamçılılarda qeyri-cinsi çoxalma bir hüceyrənin çoxlu hüceyrəyə bölməsi yolu ilə (şizogoniya) baş verir.

**Vegetativ çoxalma.** Bəzi orqanizmlər bədən hissələri ilə çoxala bilirlər. Bu, *vegetativ çoxalma* adlanır. Vegetativ çoxalma, əsasən, bitkilərdə müşahidə olunur. Bu çoxalmadan kənd təsərrüfatında ana bitkilərin əlamətlərini saxlamaq və onlardan tez bir zamanda nəsil almaq üçün istifadə edilir.

#### Bitkilərin vegetativ çoxalması

- 1 – inciçəyi (kökümsovla)
- 2 – qarağat (gövde ciliyi ilə)
- 3 – çiyələk (bığcıqla)
- 4 – dağlaləsi (soğanaqla)
- 5 – beqoniya (yarpaqla)



Süngərlər, bağırsağboşluqlular, yastı qurdlar (planarilər), dərisitikanlılarda bəzən bədəninin qopmuş hissələrindən tam orqanizm inkişaf edə bilər. Bu cür bədən hissələri ilə çoxalma *fragmentasiya* adlanır. Belə çoxalma, əsasən, oturaq həyat tərzini keçirən orqanizmlər arasında daha çox rast gəlinir.

**Tumurcuqlanma yolu ilə çoxalma.** Maya göbələklərində, süngərlərdə və bağırsağboşluqlularda tumurcuqlanma yolu ilə çoxalmaya rast gəlinir. Bu zaman ana orqanizmin bədəninin müəyyən hissəsində tumurcuğabənzər şişkinlik yaranır. O inkişaf edərək yeni orqanizmə başlanğıc verir.

#### Tumurcuqlanma yolu ilə çoxalma

Maya göbələkləri

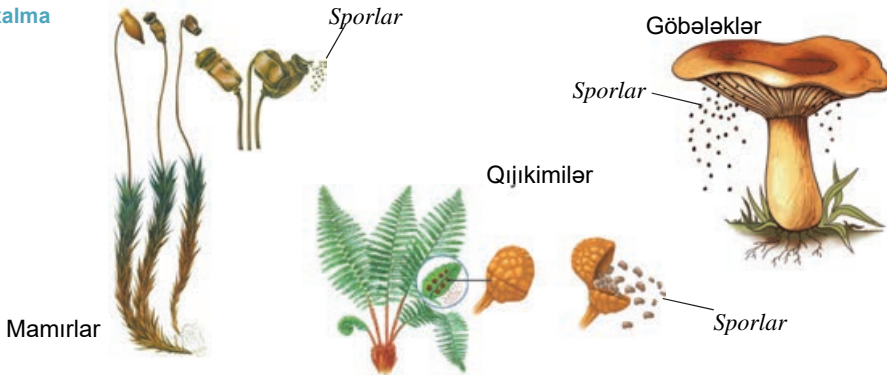


Bağırsağboşluqlular



**Spor vasitəsilə çoxalma.** Yosunlar, mamırlar, qıjıkimilər və göbələklər sporla çoxalır. Sporlar qalın qılafla örtülmüş bir haploid hüceyrədən ibarətdir. Uzun müddət əlverişsiz şəraitdə yaşaya bilər. Əlverişli şəraitə düşdükdə cücərərək yeni orqanizmə başlanğıc verir.

#### Spor vasitəsilə çoxalma



**Cinsi çoxalma.** Cinsi çoxalmada, adətən, iki valideyn fərd iştirak edir və onlarda cinsi hüceyrələr – qametlər yaranır. Cinsi çoxalma zamanı qametlərin birləşməsi nəticəsində sonda hər iki valideynin əlamətlərini daşıyan yeni orqanizm meydana gəlir. Belə orqanizmlər ətraf mühitin dəyişən şəraitinə daha dözümlü olur.

#### Açar sözlər

- vegetativ çoxalma
- tumurcuqlanma
- sporəmələgətirmə

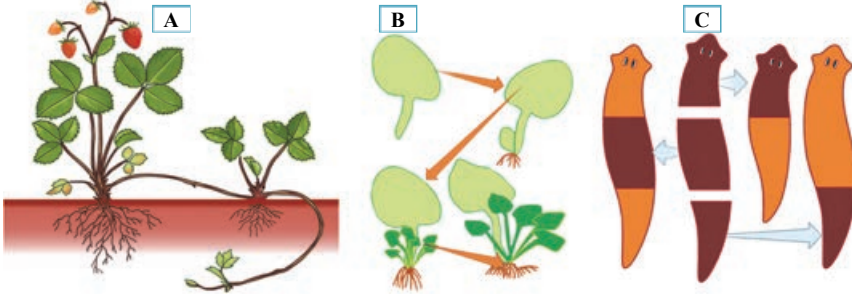
**Bu maraqlıdır...**



Misirdə tapılan qədim əlyazmalara görə, orada kənd təsərrüfatı yaxşı inkişaf etmişdi. Həmin dövrə aid olan şəkillərdə üzüm bitkisinin yetişdirilməsi göstərilmişdir. Artıq o dövrlərdə qələm və s. üsullardan istifadə olunurdu. Bunun üçün kiçik oraşəkili bıçaqlardan istifadə edirdilər.

#### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

1. Şəkildə göstərilən çoxalma üsulu qeyri-cinsi çoxalmanın hansı növüdür? A, B və C orqanizmlərinin adı və çoxalma formasını qeyd edin.



2. Sual işarəsinin yerinə uyğun olan anlayışı məntiqə əsasən müəyyən edin.

Spor – qeyri-cinsi çoxalma	Maya göbələkləri – tumurcuqlanma
Qamet – ?	Adi amöb – ?
? – spor	Cinsi çoxalma – iki valideyn
Kükür – toxum	Qeyri-cinsi çoxalma – ?
İnfuzor tərlik – iki hüceyrə	Bölünmə – yaşıl evqlen
? – çoxlu hüceyrə	? – hidra

3. Nə üçün bəzi orqanizmlərdə cinsi və qeyri-cinsi nəsil növbələşməsi baş verir? Misallar göstərin.



- Erkək cinsiyyət hüceyrələri dişi cinsiyyət hüceyrələrindən nə ilə fərqlənir?
- Bu fərqli cəhətlər nə ilə əlaqədardır?

## Fəaliyyət

## Laboratoriya işi

**Cinsiyyət hüceyrələrinin quruluşu.**

**İşin məqsədi:** cinsiyyət hüceyrələrinin fərqli quruluş xüsusiyyətlərini öyrənmək.

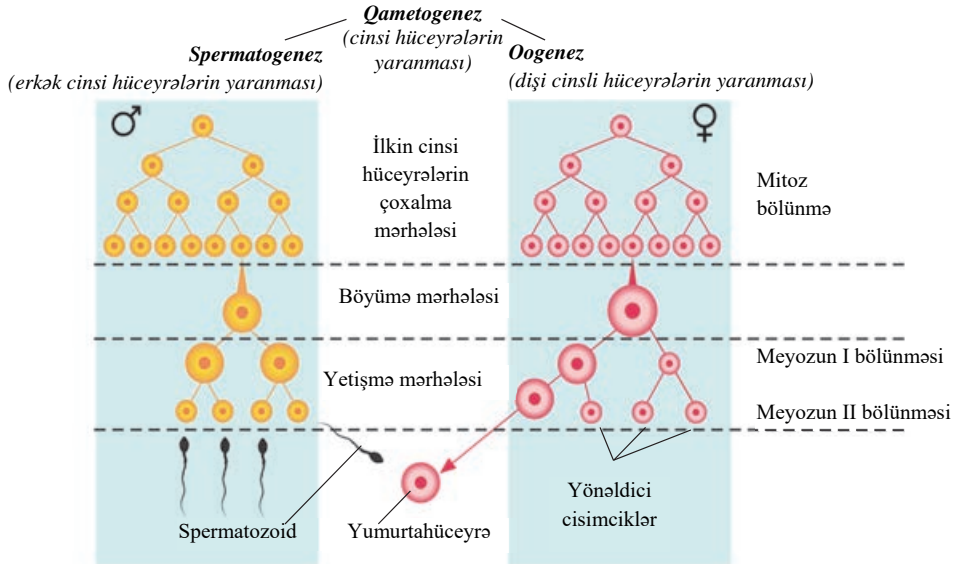
**İşin gedişi:** 1. Hazır mikropreparatlardan istifadə etməklə cinsiyyət hüceyrələrinin quruluşunu öyrənmək. 2. Müqayisə cədvəlini doldurun.

Əlamətlər	Spermatozoid	Yumurtahüceyrə
Quruluşu və forması		
Hərəkətliliyi		
Ehtiyat qida maddələri		
Ölçüsü		
Sayı		
Xromosom yığımı		

– Cinsiyyət hüceyrələrinin bioloji əhəmiyyəti nədir?

**Qametlərin (cinsiyyət hüceyrələrinin) yaranması və inkişafı.** Qametlərin yaranması prosesi *qametogenez* adlanır. Cinsi hüceyrələr valideyn orqanizmlərin xüsusi orqanlarında – heyvanlarda cinsiyyət orqanlarında – yumurtalıqda və toxumluqda əmələ gəlir. Öz inkişafının birinci mərhələsində ilkin cinsiyyət hüceyrələri mitoz yolla bölünür və bu zaman onların miqdarı artır.

## CİNSİ HÜCEYRƏLƏRİN YARANMASI VƏ İNKİŞAFI



İkinci mərhələdə ilkin cinsiyyət hüceyrələri sonrakı bölünməyə hazırlaşır. Bu zaman həmin hüceyrələrdə DNT-nin miqdarı iki dəfə artır və onlar böyüyür. Sonrakı mərhələ *yetişmə mərhələsi* adlanır. İlkin cinsiyyət hüceyrələri meyoz yolla bölünür. Meyoz zamanı ilkin dişi cinsiyyət hüceyrəsinin sitoplazmasının qeyri-bərabər bölünməsi sayəsində sonda bir böyük və üç kiçik hüceyrə (yönəldici cisimciklər) yaranır, kiçik hüceyrələr məhv olur. Beləliklə, inkişaf edən ilkin dişi cinsiyyət hüceyrəsi yalnız bir ədəd tam iri hüceyrəyə başlanğıc verir ki, buna da çoxlu miqdarda ehtiyat qida maddəsi toplanmış olur. Sonradan bu hüceyrə yumurta-hüceyrəyə çevrilir.

İlkin erkək cinsi hüceyrələrdən meyoz nəticəsində eyni ölçüdə 4 hüceyrə yaranır ki, onlardan da spermatozoidlər yetişir.

**Mayalanma.** Ziqotun yaranması ilə nəticələnən erkək və dişi qamet birləşməsi prosesi *mayalanma* adlanır. Mayalanma spermatozoidin yumurta-hüceyrəyə daxil olması nəticəsində baş verir. Mayalanma prosesindən sonra ziqot bölünməyə başlayır və diploid xromosom yığımlı çoxhüceyrəli rüşeym əmələ gəlir. Sonradan ondan yeni orqanizm formalaşır.

*Cinsi çoxalmanın formaları.* Əksər heyvanlarda, məsələn, bir çox sap qurdlarda, ikitaylılarda, buğumayaqlılarda, xordalılarda dişi və erkək cinsiyyət orqanları ayrı-ayrı fərdlərdə olur. Bunlar *ayrı-cinsli heyvanlar* adlanır. Lakin yastı və bəzi həlqəvi qurdlar kimi heyvanlarda bir fərddə hər iki cinsiyyət orqanı olur ki, belə orqanizmlər *hermafrodit* adlanır. Hermafroditizm və partenogenez çoxalma zamanı cinsi hüceyrələr yaranır. Odur ki, onları çoxalma formaları kimi göstərilir.

Bəzi hallarda cinsi çoxalma zamanı mayalanma prosesi getmir. Lakin mayalanma getməmiş qamətdən tam formalaşmış yeni fərd əmələ gəlir.

Mayalanma baş vermədən, qamətdən yeni orqanizmin yaranması – *partenogenez* (yun. “*parthenos*” – qız, “*genesis*” – doğulma) adlanır. Partenogenez erkək bal arılarında, dafniyalarda, mənənlərdə və s. heyvanlarda müşahidə olunur.

#### Açar sözlər

- qametogenez
- partenogenez
- hermafrodit

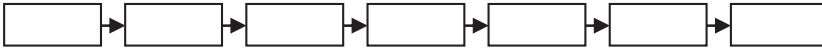


Mənənlərin çoxalması, adətən, partenogenez və ya diribaladoğma ilə gedir. Bəzi nümayəndələri doğulanda artıq bədənlərində yumurta-hüceyrə inkişaf edir və anadan 10–15 gün sonra dünyaya gəlir.



#### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

1. Qametogenezdə dişi cinsi hüceyrənin yaranması zamanı baş verən hadisələrin ardıcılığını göstərin:





- iri hüceyrə yumurta-hüceyrəyə çevrilir.
- ilkin cinsiyyət hüceyrələrində DNT-nin miqdarı iki dəfə artır.
- ilkin cinsiyyət hüceyrələri böyüyür.

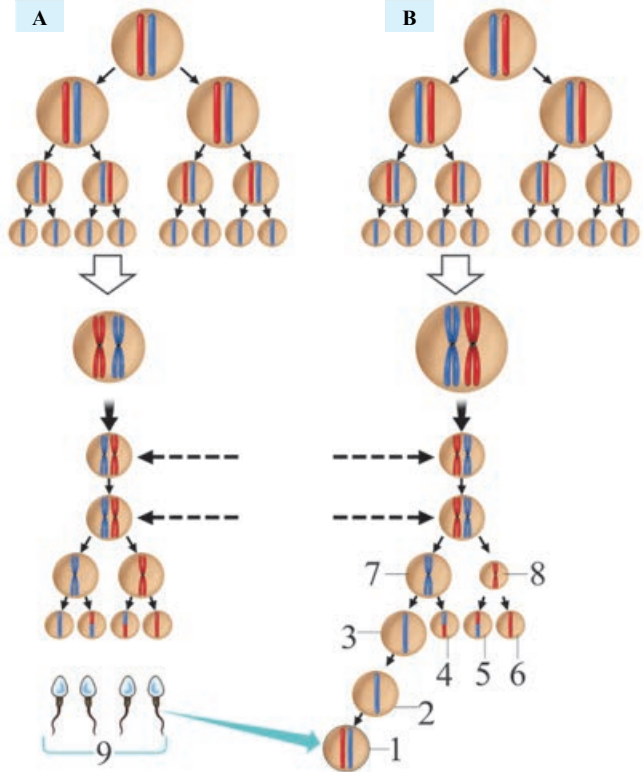
- d) ilkin cinsiyət hüceyrələri meyoz yolla bölünür.  
 e) inkişaf edən ilkin diş cinsiyət hüceyrəsi yalnız bir ədəd tam iri sarılıq toplanmış hüceyrəyə başlanğıc verir.  
 f) ilkin cinsiyət hüceyrələri mitoz yolla bölünür.  
 g) ilkin diş cinsiyət hüceyrəsinin bölünməsi sayəsində, sonda böyük hüceyrə və üç kiçik yönəldici cisimcik yaranır.

**2. Səhv cümlələri tapıb düzəliş edin.**

- A. Böyümə mərhələsində DNT-nin ikiləşməsi baş verir.  
 B. Həlqəvi qurdlar hermafrodit orqanizmlərə aiddir.  
 C. Mayalanma getmədən qamətdən yeni orqanizmin yaranması partenogenez adlanır.  
 D. Yetişmə mərhələsində meyoz prosesi nəticəsində 3 yumurtahüceyrə və bir yönəldici cisimcik əmələ gəlir.  
 E. Meyozun ikinci bölünməsi zamanı ilkin erkək cinsi hüceyrədə eyni ölçüdə 4 hüceyrə yaranır və onlardan spermatozoidlər formalaşır.  
 F. Partenogenezə yastı qurdlarda rast gəlinir.  
 G. Qametogenez nəticəsində diploid xromosom yığımlı spermatozoidlər və yumurtahüceyrələr yaranır.  
 H. Ziqotun yaranması ilə nəticələnən erkək və diş qamətin birləşmə prosesi qametogenez adlanır.

**3. Sxemə diqqət yetirin. Sxemdə A, B hərfləri və 1–9 rəqəmləri ilə nə işarə olunmuşdur?**

-  homoloji xromosomlar
-  ikiləşmiş homoloji xromosomlar



## BITKILƏRDƏ CİNSİ ÇOXALMA



- Mamırların və qıjıkimilərin çoxalması necə baş verir?
- Bu bitkilərin çoxalmasının örtülütoxumlulardan fərqi nədədir?

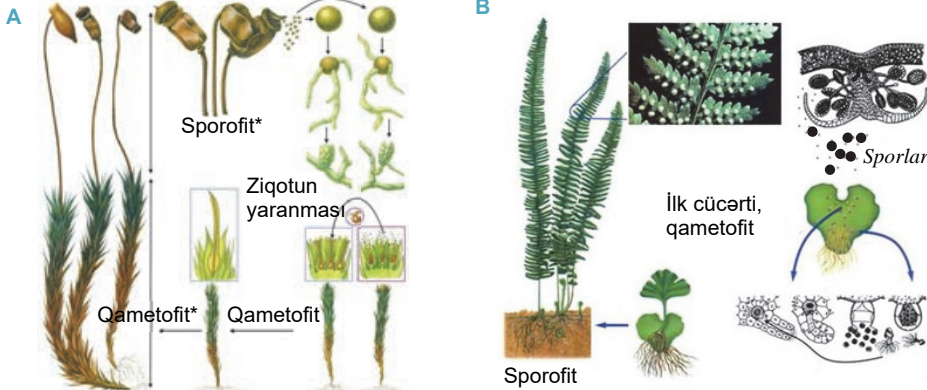
Yosunlar əlverişsiz şəraitdə, adətən, cinsi yolla çoxalır. Bu zaman onların bəzi nümayəndələrində (xlamidomonada, ulotriks və s.) eyni tipli, haploid xromosom yığımina malik qametlər yaranır. Qametlərin birləşməsi nəticəsində ziqot əmələ gəlir. Ziqot qalın qabıqla örtülərək qışlayır və əlverişli şəraitdə meyoza yolla bölünərək sonda 4 ədəd yeni fərdə başlanğıc verir.

Çoxhüceyrəli yaşıl yosun olan spirogirada cinsi proses konyuqasiya tipində baş verir. Konyuqasiya edən yosun hüceyrələrinin birinin möhtəviyyəti digərinə keçir. Onların nüvələrinin birləşməsi nəticəsində yaranan ziqot meyoza yolu ilə bölünərək 4 haploid spor əmələ gətirir. Onlardan üçü məhv olur, birindən isə yeni yosun inkişaf edir.

Bəzi çoxhüceyrəli yosunların (laminariya, porfira) çoxalması prosesində nəsil növbələşməsi, yəni cinsi və qeyri-cinsi nəslin bir-birini əvəz etməsi müşahidə olunur.

### Fəaliyyət

- A və B şəkillərində hansı bitkilərin çoxalması göstərilmişdir?



Qametofit\* – cinsi nəsil. Sporofit\* – qeyri-cinsi nəsil.

**Şəkillərə diqqətlə baxın, biologiyadan aldığınız əvvəlki biliklərinizə əsaslanaraq cədvəli doldurun.**

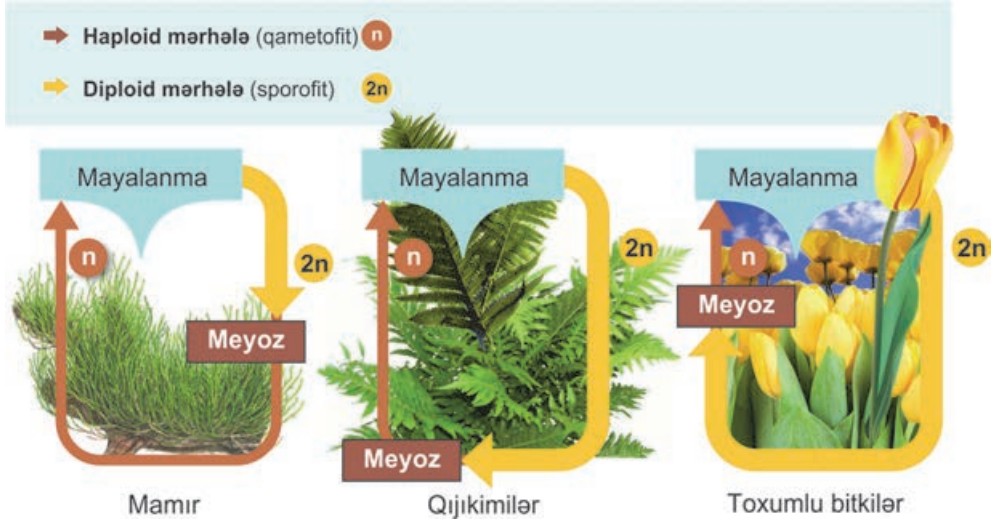
	Bitkinin adı	Sporofit	Sporofitin xromosom yığımı	Qametofit	Qametofitin xromosom yığımı
A					
B					

- Bu bitkilərin həyat tsiklində oxşar və fərqli cəhətlər hansılardır?

**Ali bitkilərdə nəsil növbələşməsi.** Ali sporlu bitkilərdə spordan haploid xromosom sayına malik cinsi nəsil inkişaf edir, cinsi nəsilə cinsiyyət hüceyrələri yaranır. Mamırlarda (quş mamırında) cinsi nəsil yetkin bitkidir və uzun ömürlüdür. Bu səbəbdən mamırlarda cinsi nəsil üstünlük təşkil edir. Qıjılarda və toxumlu bitkilərdə isə cinsi nəsil zəif inkişaf edir və ömrü az olur.

Belə ki, qıjıkimilərdə spordan cücərti inkişaf edir. Cücərti rizoid vasitəsilə torpağa bərkidir. Cücərtinin üzərində cinsiyyət hüceyrələri formalaşır. Mamırlarda və qıjıkimilərdə cinsi çoxalma su mühiti ilə sıx bağlıdır. Suyun iştirakı ilə spermatozoid yumurtahüceyrəyə doğru hərəkət edə bilər.

#### Ali bitkilərdə nəsil növbələşməsi



Əgər mamırlarda cinsi nəsil üstünlük təşkil edirdisə, qıjıkimilərdə o, cücərti şəklində olur. Toxumlu bitkilər müxtəlif spordan inkişaf edən ayrıncıli qametofitlərə malikdir. Mikrosporlar erkək cinsi hüceyrələrə, makrosporlar isə dişi cinsi nəslə başlanğıc verir. Toxumlu bitkilərdə cinsi nəsil (qametofit) güclü reduksiyaya uğramışdır və cinsi çoxalması su mühiti ilə bağlı deyil.

Çiçəkli bitkilərdə erkək qametofit tozcuq dənəciyi olub erkəkcik tozluğunda yetişir və mikrospordan əmələ gəlir.

Yetişmə dövründə tozcuq dənəciyində iki nüvə – vegetativ və generativ nüvə yaranır.

Dişi qametofit makrospordan yaranır və yumurtacığın içərisində yerləşən rüşeym kisəsindən ibarətdir. Rüşeym kisəsində bir sıra bölünmələr baş verir. Nəticədə rüşeym kisəsində arasında yumurtahüceyrə olan altı haploid hüceyrə və bir ədəd diploid mərkəzi hüceyrə əmələ gəlir.

#### Açar sözlər

- qametofit
- sporofit
- ikiqat mayalanma

**İkiqat mayalanma.** 1898-ci ildə rus alimi S.Q.Navaşin örtülütoxumlularda (çiçəkli bitkilərdə) xüsusi tip mayalanma kəşf etdi ki, bu da *ikiqat mayalanma* adlandırıldı.

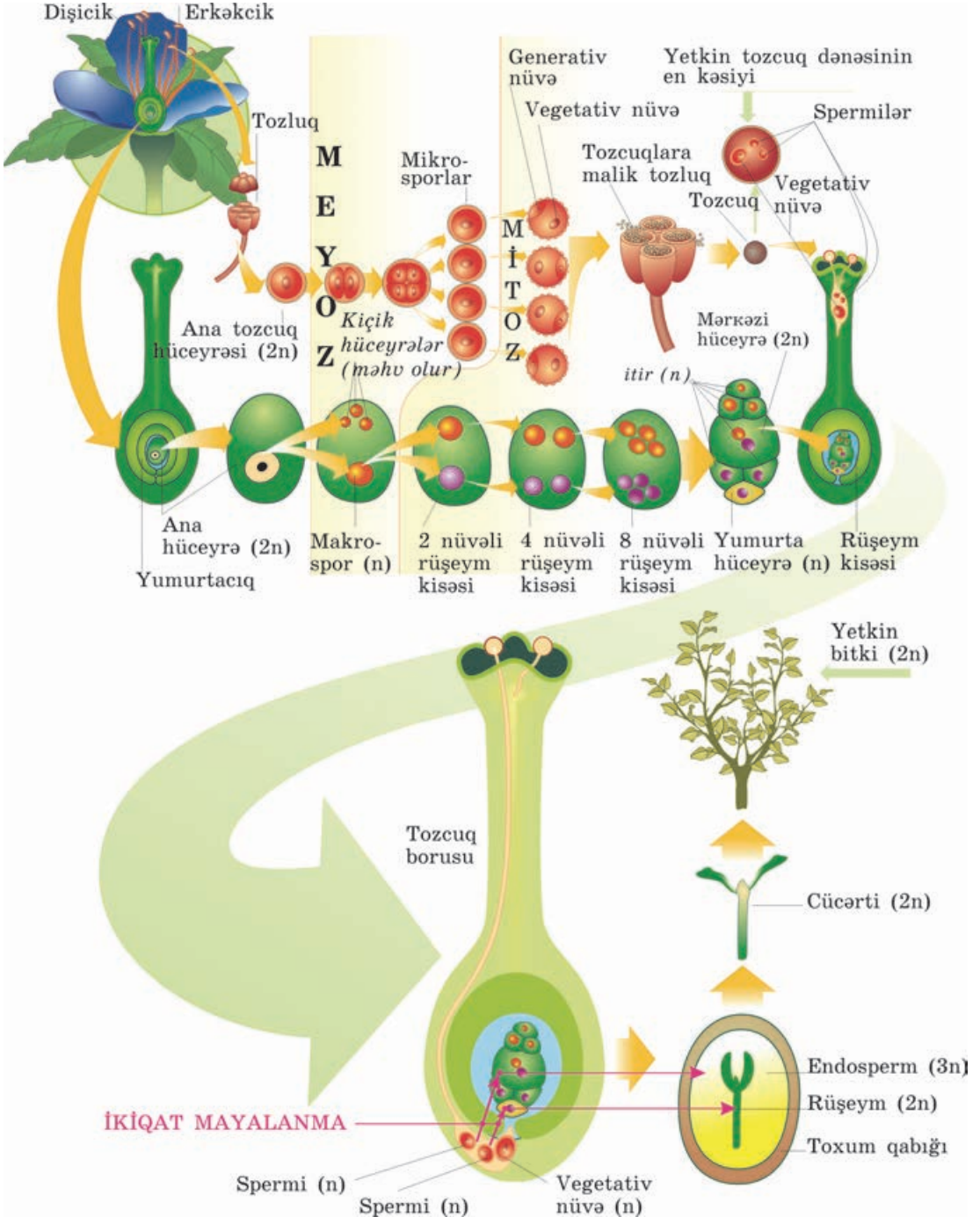
Tozlanma zamanı erkəkcik tozcuğu dişiciyin ağızçı-ğına düşərək cücərməyə başlayır. Tozcuq borusunda generativ nüvə bölünərək iki erkək qameti – spermiləri əmələ

gətirir. Spermilərin qamçısı olmadığı üçün aktiv hərəkət edə bilmir. Tozcuq borusu uzanaraq yumurtacığın tozcuq girəcəyi olan hissədə rüşeym kisəsinə birləşir. Bundan sonra borunun ucu dağılır və hər iki sperm rüşeym kisəsinə daxil olur. Onlardan biri yumurtahüceyrə ilə birləşərək ziqot əmələ gətirir. Digər sperm isə mərkəzi hüceyrə ilə birləşir və endospermə başlanğıc verən triploid ( $3n$ ) hüceyrəni əmələ gətirir.



Belə mayalanma prosesi *ikiqat mayalanma* adlanır. İkiqat mayalanma yalnız çiçəklili bitkilər üçün səciyyəvidir.

### İkiqat mayalanma



Çiçəkli bitkilərdə toxum cücərkən, rüşeym endosperm hüceyrələrində toplanmış ehtiyat qida maddələrindən istifadə edir. Meyvəyanlığı toxumu qoruyur və onların daha yaxşı yayılmasını təmin edir.

## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

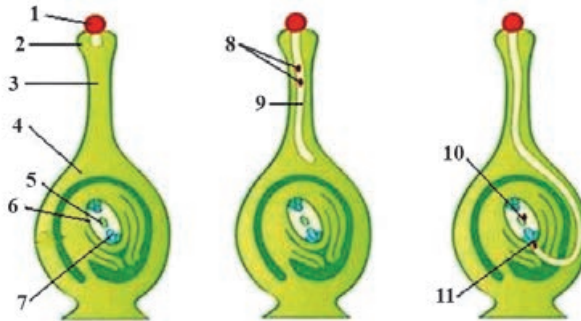
### 1. Cümlələrdəki səhvləri müəyyən edərək düzəldin.

- 1) Yosunlar əlverişli şəraitdə, adətən, cinsi yolla coxalır.
- 2) Ali bitkilərdə cinsiyyət hüceyrələri spordan inkişaf edən diploid cinsi nəsilə yaranır.
- 3) Mamırlarda qeyri-cinsi nəsil üstünlük təşkil edir.
- 4) Quş mamırında qeyri-cinsi nəsil yetkin bitkidir.
- 5) Çiçəkli bitkilərdə tozluq erkək qametofitdir.

### 2. Düzgün cavabı seçin:

- Çiçəkli bitkilərdə tozlanma zamanı erkəkcik *tozcuğu/saplağı* dişiciyin *ağızciğına* düşərək cücərməyə başlayır.
- Tozcuq borusunda generativ nüvə bölünərək iki erkək qameti – *spermiləri/ spermatozoidləri* əmələ gətirir.
- Tozcuq borusu uzanaraq *dişiciyin ağızciğına/yumurtacığın rüşeym kisəsinə* daxil olur.
- Rüşeym kisəsinə daxil olan spermilərdən biri mərkəzi hüceyrə ilə birləşir və onun xromosom yığımı *diploid/triploid* olur.
- İkiqat mayalanma *çiçəkli/çılpaqtoxumlu* bitkilər üçün səciyyəvidir.
- Mayalanmadan sonra *yumurtacıqdan/yumurtalıqdan* meyvə yaranır.
- Əksər çiçəkli bitkilərdə mayalanmış mərkəzi hüceyrədən gələcəkdə *endosperm/toxumun rüşeymi* inkişaf edir.

### 3. “Tozcuq borusunun böyüməsi və ikiqat mayalanma” şəklinə baxın. 1-dən 9-a qədər hansı strukturlar, 10 və 11 rəqəmləri ilə hansı proseslər işarələnmişdir?



### 4. Suallara cavab verin:

- Adi şamın tozcuq hüceyrəsi və spermiləri üçün hansı xromosom yığımı səciyyəvidir?
- Çiçəkli bitkilərin spermiləri və endosperm hüceyrələri hansı xromosom yığımına malikdir?

## 24 ORQANIZMLƏRİN FƏRDI İNKİŞAFI



- Mayalanmış yumurtahüceyrə necə adlanır?
- Həşəratların, balıqların, suda-quruda yaşayanların rüşeyminin inkişafı necə gedir?

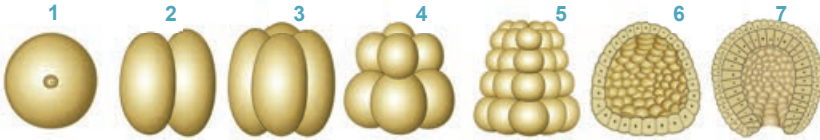
Orqanizmin mayalanmadan öləncə qədər olan fərdi inkişaf dövrü *ontogenez* (yun. “*ontos*” – mövcud, “*genesis*” – mənşə, doğulma) adlanır. Cinsi yolla çoxalan orqanizmlərdə fərdi inkişaf mayalanmadan sonra ziqotun bölünməsi ilə başlayır.

**Ontogenezin dövrləri və mərhələləri.** Çoxhüceyrəli heyvanların ontogenezi *embrional* və *postembrional dövrlərə* bölünür.

*Embrional dövr.* Mayalanmadan yeni orqanizmin yumurtadan və ya rüşeym qişasından çıxmasına qədər olan dövrü əhatə edir.

### Ontogenezin embrional dövrü

1 – ziqot, 2–5 – blastomerlər, 6 – birqatlı rüşeym, 7 – rüşeym qatlarının yaranması



Mayalanmadan müəyyən müddət keçdikdən sonra ziqot bölünməyə başlayır. Bir-birinin ardınca baş verən mitoz bölünmə nəticəsində bir iri mayalanmış hüceyrədən – ziqotdan – çoxlu miqdarda kiçik hüceyrələr – *blastomerlər* yaranır. Bu hüceyrələrdən daha sonra çoxhüceyrəli *rüşeym* formalaşır. Rüşeymin hüceyrələrinin bölünməsi nəticəsində rüşeym qatları, orqan və orqanlar sistemi meydana gəlir.

*Postembrional dövr.* Doğulduğu andan sonrakı və ya rüşeymin yumurta qabığından çıxan dövründən başlayır. Ontogenezin postembrional dövrünün də öz mərhələləri – formalaşma və böyümə, yetkinlik, ölümlə başa çatan qocalıq mərhələləri olur.

**Heyvanlarda inkişaf tipləri.** Heyvanlarda postembrional inkişafı iki tipə ayırırlar: *düziinə* və *dolayı*.

**Bu maraqlıdır...**





Təxminən 1980-ci illərdə nesli kəsilmiş, Avstraliyada yaşayan *Rheobatrachus silus* qurbağası nesil qayğısına xüsusi bir üsulla qalırdı.



Mayalanmış yumurtaları mədəyə ötürürdü. Yumurtaları əhatə edən *prostoqlandin* maddəsi mədə şirəsinin ifrazına mane olurdu. Buna görə həmin dövrdə mədə əsas vəzifəsini yerinə yetirmirdi. Vaxtı çatanda isə qurbağa çömçə-quyruqları xaric edirdi.

## Fəaliyyət

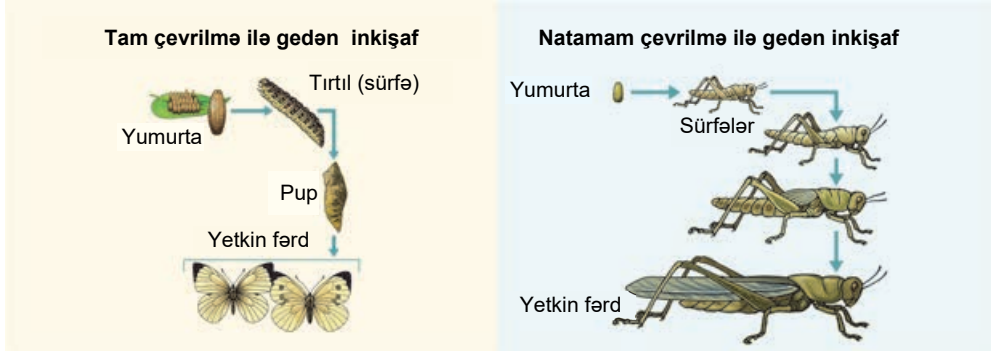
Müvafiq xanalara “+” və ya “-” işarəsi qoymaqla cədvəli dəftərinizdə tamamlayın. Hər bir orqanizmə xas olan inkişaf tipini qeyd edin.

	Ziqot	Sürfə	Pup	Yetkin fərd
Düzqanadlılar				
Pulcuqqanadlılar				
Suda-quruda yaşayanlar				
Quşlar				
İnsan				

– Canlı orqanizmlərin inkişaf tipləri hansı səciyyəvi xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir?

*Düzünə inkişaf* tipində sürfə mərhələsi olmur və yetkin fərdə oxşayan orqanizm meydana gəlir. Bu inkişaf tipi bir çox canlılar, məsələn, sürünənlər, quşlar, məməlilər üçün səciyyəvidir. Sürünən və quşlarda yumurta-hüceyrə sarılıqla zəngin olur. Rüşeymin inkişafı yumurtanın içərisində gedir. Onun qida maddələri ilə təmin olunması yumurtada olan sarılığın hesabına baş verir. Plasentalı ali məməlilərdə yumurtahüceyrədə, demək olar ki, qida maddələri olmur. Rüşeymin qida maddələri ilə təmin olunması ana orqanizmin hesabına həyata keçirilir. Bu səbəbdən də belə inkişaf *bətdaxili inkişaf* adlanır.

### Heyvanlarda dolay inkişafın formaları



*Dolay inkişaf* tipində sürfə mərhələsi olur. Yumurtadan çıxan sürfə bir sıra çevrilmədən sonra yetkin fərdə oxşayır. Sürfə mərhələsinin öz inkişafını tamamlaması üçün yumurtahüceyrə lazımı sarılığa malik olur. Dolay yolla inkişaf suda-quruda yaşayanlar, sifoid meduzaları, həşəratlar, bəzi başqa heyvanlar üçün səciyyəvidir. Bunlarda sürfə mərhələsi öz inkişafını həyata keçirmək üçün xüsusi uyğunlaşma əlamətlərinə malik olur. Məsələn, qurbağa sürfəsi olan çömçəquyruğun suda yaşamasını təmin etmək üçün axıcı bədən forması, qəlsəmə

### Açar sözlər

- embrional dövr
- postembrional dövr
- blastomer
- düzünə inkişaf
- dolay inkişaf
- bətdaxili inkişaf

tənəffüsü, quyruq, yan xətt orqanı xarakterikdir. Bunların köməyi ilə o, suda üzə bilir. Sonra sürfə çevrilmələrə məruz qalaraq uyğunlaşma əlamətlərini itirir və yetkin qurbağaya çevrilir.

Natamam çevrilmə zamanı sürfə tədricən dəyişilərək ölçücə böyüyür və yetkin fərdə çevrilir.

Bir çox heyvanlardan fərqli olaraq bitkilərdə orqan və toxumaların formalaşması təkcə rüşeymin inkişafı dövründə deyil, həm də bütün postembrional inkişaf zamanı davam edir.

### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

#### 1. Cədvəli tamamlayın.

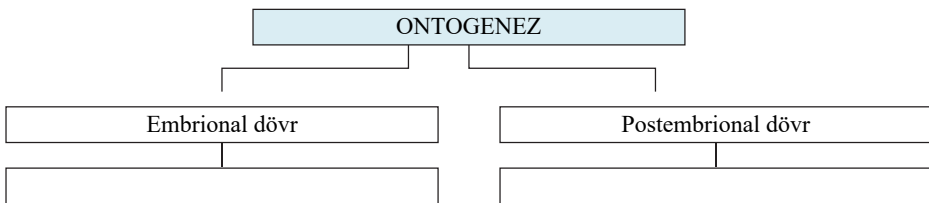
Ontogenezin dövrləri	Dövrün xüsusiyyətləri
Embrional	
Postembrional	

#### 2. Düzgün ifadələri müəyyən edin:

- Plasentalı ali məməlilərin yumurtahüceyrəsi sarılıqla zəngin olur.
- Düzünə inkişaf tipində sürfə mərhələsi olmur.
- Quşlar üçün dolay yolla inkişaf səciyyəvidir.
- Mitoz bölünmə nəticəsində ziqotdan çoxlu miqdarda blastomerlər əmələ gəlir.
- Dolay inkişaf edən heyvanlarda postembrional dövrdə yetkin fərdə oxşayan orqanizm meydana gəlir.
- Bitkilərdə haploid cinsi nəsil – qametofit adlanır.
- Örtülütoxumlu bitkilərin həyat dövrüyəsində sporofit nəsil üstünlük təşkil edir.

#### 3. Ontogenezin prosesinə aid ifadələri sxemin müvafiq xanalarına yerləşdirin:

- Tam metamorfoz;
- Cinsi yetişkənlik dövrünə çatması;
- Bir qat çoxhüceyrəli rüşeymin yaranması;
- İntensiv böyümə, bədən nisbətlərinin dəyişməsi;
- Ziqotun əmələ gəlməsi;
- Çoxqatlı rüşeymin formalaşması;
- Toxumaların və orqanların formalaşması;
- Yetkinlik;
- Qocalma və təbii ölüm.

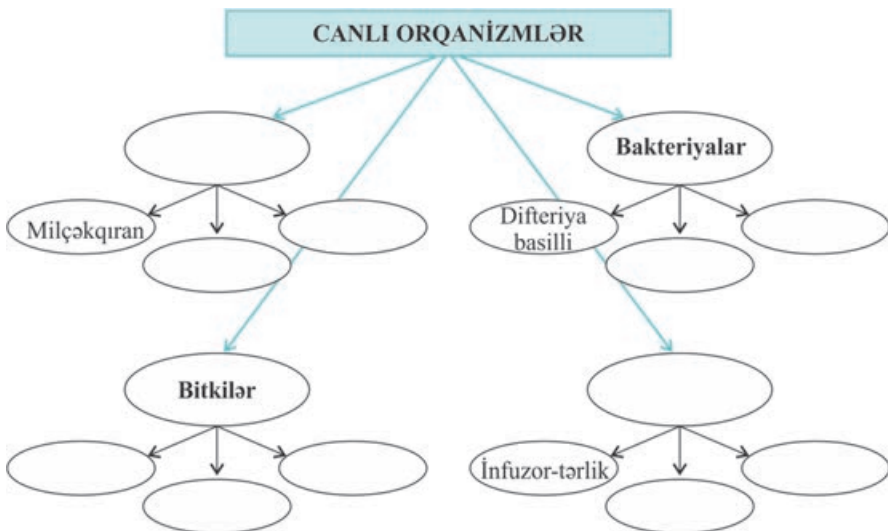


## Layihə

- Müvafiq ədəbiyyat, yaxud internet resurslarından istifadə edərək Publisher, yaxud WORD proqramında (A4 ölçülü kağızlarda) “Azərbaycanın bioloq alimləri” mövzusunda buklet hazırlayın. Məlumatı aşağıdakı plan əsasında təşkil edin:
  - Alimin S.A.A.
  - Fotoşəkli
  - Yaşadığı illər
  - Qısa tərcümeyi-halı
  - Elmi xidmətləri
- Elmi-populyar ədəbiyyat, yaxud internet resurslarından istifadə edərək müxtəlif aləmlərin nümayəndələrinin quruluşu və həyat fəaliyyəti barədə maraqlı faktlar toplayın. Məlumatı elektron təqdimat formasında təqdim edin.
- İnternet resurslarından istifadə edərək “Klonlaşdırma: mahiyyəti və əhəmiyyəti. Klonlaşdırmanın müasir aspektləri” mövzusunda dair məlumat toplayaraq referat yazın. “Klonlaşdırma” mövzusunda (müsbət və mənfi cəhətləri) debat təşkil edin.
- Müvafiq ədəbiyyatdan və resurslarından istifadə edərək Azərbaycanda yeni bitki sortlarının alınmasına dair məlumat toplayın. Məlumatı sistemləşdirin və elektron təqdimat formasında təqdim edin.
- Müvafiq ədəbiyyat (jurnal, qəzet məqaləsi və s.), yaxud internet resurslarından istifadə edərək “Müxtəlif taksonomik qrupların (suda-quruda yaşayanlar, sürünənlər, quşlar və ya məməlilər) ontogenezinin xüsusiyyətləri” mövzusunda A3 ölçülü və-rəqdə fotokollaj tərtib edin.

## Ümumiləşdirici tapşırıqlar

- Sxemi dəftərinizə çəkin və tamamlayın:



## 2. Düzgün variantı müəyyən edin:

- Yaşıl evqlen *tumurcuqlanma/ ikiyə bölmə* yolu ilə çoxalır.
- Ağ *planarinin/ infuzor-tərliyin* bədəninin qopmuş hissələrindən tam orqanizm inkişaf edə bilər.
- Qeyri-cinsi çoxalmada adətən *bir/iki* valideyn iştirak edir.
- Bitkilərdə vegetativ çoxalma *gövdə/toxum* vasitəsi ilə aparılır.
- *Yosunlar/Birləpəli bitkilər* sporla çoxalır.
- Cinsi çoxalma zamanı meydana gələn orqanizm ətraf mühitin dəyişən şəraitinə dözümlü *olur/olmur*.

## 3. Verilən açar sözlərindən istifadə edərək ifadələri tamamlayın:

- a) Qamətlərin yaranması prosesi \_\_ adlanır.
- b) Öz inkişafının birinci mərhələsində ilkin cinsiyyət hüceyrələri \_\_ yolla bölünür.
- c) İlkin erkək cinsi hüceyrələrindən \_\_ nəticəsində eyni ölçüdə 4 hüceyrə yaranır.
- d) Erkək və diş qamətin birləşməsi prosesi \_\_ adlanır.
- e) Mayalanma getmədən qamətdən yeni orqanizmin yaranması \_\_ adlanır.
- f) Bir fərdə hər iki cinsiyyət orqanı olan orqanizmlər \_\_ adlanır.

**Açar sözlər:** *meyoz, mayalanma, qametogenez, hermafrodit, partenogenez, mitoz*

## 4. İkiqat mayalanma prosesinin mərhələlərinin düzgün ardıcılığını müəyyən edin. Sxemi dəftərinizə çəkin və tamamlayın.

- a) Spermilərdən biri yumurtahüceyrə ilə birləşərək ziqot əmələ gətirir.
- b) Erkəkcik tozcuğu dişiciyin ağızçığına düşərək cücərməyə başlayır.
- c) Tozcuq borusunda generativ nüvə bölünərək iki erkək qaməti – spermiləri əmələ gətirir.
- d) İkinci spermi mərkəzi hüceyrə ilə birləşir və triploid xromosom yığımlı hüceyrə əmələ gətirir.
- e) Borunun ucu dağılır və hər iki spermi rüşeym kisəsinə daxil olur.
- f) Tozcuq borusu uzanaraq yumurtacığın tozcuq girəcəyi olan hissədə rüşeym kisəsinə daxil olur.



## 5. Düzgün ifadələri müəyyən edin:

- 1) Həşəratyeyən *nepentes* bitkisi avtotrof orqanizmdir.
- 2) Şərait əlverişsiz olduqda birhüceyrəliyərin əksəriyyəti qalın qabıqla örtülərək sista əmələ gətirir.
- 3) Heterotroflar arasında saprofit və parazitlər mövcuddur.
- 4) Dolayı inkişaf tipində sürfə mərhələsi olur.
- 5) Poliomiellit virusu qaraciyəri zədələyir.
- 6) Birhüceyrəli orqanizmlərə birhüceyrəli yosun olan *xlorella* və yaşıl evqlen aid edilir.
- 7) Düzünə inkişaf tipi sürünənlər və quşlar üçün səciyyəvidir.
- 8) Orqanizmin mayalanmadan öləncə qədər olan fərdi inkişaf dövrü qametogenez adlanır.

II bölmə

## ÜZVİ ALƏMİN TƏKAMÜLÜ

2

IV fəsil

- Populyasiya. Növ •

V fəsil

- Ali sinir fəaliyyəti •



# POPULYASIYA. NÖV

## 25 Növ və onun kriteriləri



- Hansı əlamətlərinə görə fərdlər bir növdə birləşdirilir?
- Nə üçün növ sistematikanın əsas struktur vahidi hesab edilir?

Növlər morfoloji, fizioloji və biokimyəvi xüsusiyyətlərinə görə bir-birinə oxşar olan fərdlər cəmidir. Onlar təbiətdə müəyyən arealı tutur və sərbəst çarpazlaşaraq dövlü nəsil verir. Hər bir növ müəyyən əlamət və xüsusiyyətlərinə görə digərindən fərqlənir. Bu xüsusiyyətlərin cəmi – *kriterilər* və ya *meyarlar* adlanır.

### Fəaliyyət

### Laboratoriya işi

#### Morfoloji kriterinin öyrənilməsi

**İşin məqsədi:** iki müxtəlif növə aid olan bitkinin morfoloji xüsusiyyətlərini təyin edib müqayisə aparmaq, oxşar və fərqli cəhətləri barədə nəticə çıxarmaq.

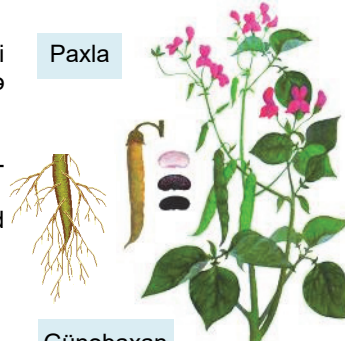
#### İşin gedişi:

1. Təklif olunan bitkilərin və ya onların şəkillərinin nümunələrinə diqqətlə baxın.
2. İki bitkinin morfoloji xüsusiyyətlərini cədvəldə qeyd edin. Oxşarlıq və fərqləri barədə nəticə çıxarın.

Bitkinin təsvir planı	Paxla	Günəbaxan
1. Kök sistemi		
2. Gövdə (dikduran, sərilen və s.)		
3. Yarpaqların yerləşməsi		
4. Yarpağın quruluşu: sadə və ya mürəkkəb		
5. Çiçək, çiçək qrupu		
6. Meyvə		

- Morfoloji əlamətlərə görə bitkinin hansı növə aid olduğunu müəyyən etmək olarmı?

Paxla



Günəbaxan





Qarağat növləri

#### Əkiz növlər

Morfoloji cəhətdən bir-birindən fərqlənməyən qara siçovulun 38 və 42 xromosom yığımlı növləri



38 xromosomlu

42 xromosomlu

Genetik kriteri ilə bəzən növü dəqiq müəyyən etmək olmur. Paxlalıların əksər növlərinin xromosom yığımları 22-dir.



Paxla

Yonca

fərqlərə görə müəyyən edilir. Hər bir növ arasında fizioloji təcridlər mövcud olduğundan bir növ digəri ilə çarpazlaşmır, əgər belə çarpazlaşma baş verərsə, alınan nəsil, adətən, dölsüz olur. Lakin təbiətdə bəzən ayrı-ayrı növlərə mənsub fərdlər (sarıbülbül və alacəhrə, qovaq və söyüdüün bəzi növləri) çarpazlaşaraq döllü nəsil verdikləri üçün bu kriteri də mütləq olmur.

**Coğrafi kriteri** – hər bir növün müəyyən coğrafi ərazidə yaşaması və coğrafi areal tutmasına əsaslanır. Bununla yanaşı, bəzən *kosmopolit* (hər yerdə yayılan) növlərə (məsələn, dam sərçəsi, boz siçovul) də rast gəlinir. Həmin növlərin isə dəqiq yayılma sərhədi olmadığı üçün bu kriteri də ayrılıqda özünü doğrultmur.

**Morfoloji kriteri** – növlərin xarici və daxili quruluşlarında olan fərqlərə görə müəyyən olunur. Adətən, xarici görünüşünə görə bir növü digərindən fərqləndirmək mümkündür. Məsələn, qarağat cinsinin meyvələrinin rənginə, çiçək qrupunun yerləşməsinə görə bir-birindən fərqlənən *qara* və *qırmızı qarağat* kimi növləri vardır.

Morfoloji kriteri çox əlverişli və asan olduğu üçün uzun müddətdir ki, ondan istifadə edilir. Morfoloji əlamətlər heç də həmişə növün təyini üçün etibarlı kriteri olmur. Bəzən bu kriteriyə görə növü fərqləndirmək çətinlik törədir. Müəyyən olunmuşdur ki, bəzən zahiri cəhətdən oxşar orqanizm qrupları ayrı-ayrı növlərə məxsus ola bilər. Belə ki, təbiətdə bəzi hallarda bir-birindən morfoloji cəhətdən seçilməyən və yalnız xromosom yığımlına görə fərqlənən *əkiz növlərə* (məsələn, qara siçovulun iki əkiz növü məlumdur) də rast gəlinir. Bundan başqa, bəzən eyni növün erkək və dişi fərdləri, eyni növə mənsub ev göyərçinləri cinsləri, kəpənək və onun tırtılı bir-birindən morfoloji xüsusiyyətlərinə görə kəskin fərqləndikləri üçün onları morfoloji kriteri ilə müəyyənləşdirmək mümkün deyil.

**Genetik kriteri** – növlərin xromosom yığımlarında olan fərqlərə görə müəyyən edilir. Hər bir növün özünəməxsus sayda, ölçüdə, formada xromosomları olur. Morfoloji cəhətdən bir-birindən fərqlənməyən qara siçovulun 38 və 42 xromosom yığımlı növləri bu kriteri ilə müəyyən edilmişdir. Lakin genetik kriteri ilə də bəzən növü dəqiq müəyyənləşdirmək olmur. Belə ki, sağlam insanda 46 xromosom olduğu halda, Daun sindromu olan insanlarda 47 xromosom olur.

**Fizioloji kriteri** – növlər arasında olan həyat proseslərində, xüsusən çoxalmada olan fizioloji

**Ekoloji kriteri** – növün müəyyən ekoloji mühit şəraitində yaşamasına əsaslanır. Növlər müəyyən həyat şəraitində yaşamağa uyğunlaşmışdır. Məsələn, dalayıcı qaymaqçıçəyi çəmən və tarlalarda, sürünən qaymaqçıçəyi çay və nohurların kənarında, yandırıcı qaymaqçıçəyi isə bataqlıqlarda bitir. Lakin dəqiq ekoloji uyğunlaşmaya malik olmayan növlərə də rast gəlinir. Bunlara insanlarla birgə yaşayan tarakanlar, milçəklər, siçanlar və ev heyvanları, bəzi alaq otları da aiddir. Bu səbəbdən ekoloji kriteri də bəzən mütləq olmur.

#### Açar sözlər

- kriteri
- əkiz növlər

**Biokimyəvi kriteri** – növləri biokimyəvi parametrlərinə, yəni zülal və nuklein turşularının tərkibi və quruluşuna görə fərqləndirməyə imkan verir. Lakin bu kriteri çox əziyyətli və qeyri-universal olduğu üçün öz geniş tətbiqini tapa bilməmişdir.

Bundan başqa, bəzən növ daxilində baş verən mutasiyalar (irsi dəyişkənliklər) nukleotidlərin zəncirdən düşməsinə səbəb olur ki, bu da yeni zülalın və son nəticədə yeni əlamətin yaranmasına gətirib çıxarır. Buna görə biokimyəvi kriteri bəzi hallarda özünü doğrultmur.

Beləliklə, heç bir kriteri ayrı-ayrılıqda növün təyini üçün kifayət deyil. Ona görə də növü müəyyənləşdirmək üçün bütün kriterilərin cəmindən istifadə etmək lazımdır.

#### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

#### 1. Uyğunluğu müəyyən edin:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| A) Fizioloji kriteri  | a) Zülal və nuklein turşularının tərkibi və quruluşu |
| B) Genetik kriteri    | b) Müəyyən ərazidə yayılması                         |
| C) Morfoloji kriteri  | c) Həyat fəaliyyəti proseslərində oxşarlıq           |
| D) Coğrafi kriteri    | d) Xarici quruluşuna görə                            |
| E) Ekoloji kriteri    | e) Xromosom yığımı                                   |
| F) Biokimyəvi kriteri | f) Müəyyən mühit şəraitində yaşaması                 |

#### 2. Əlamətlərin nömrələrini cədvəlin müəyyən xanalarında qeyd edin.

- 1) kələm hüceyrələrinin nüvəsində 18 xromosom olur
- 2) adi şam işıqsevən bitkidir
- 3) qış sükunəti zamanı qonur ayının maddələr mübadiləsi zəifləyir
- 4) ağcaqayının yarpaqları sadədir, damarlanması torvarıdır
- 5) insan qanında qlükozanın miqdarı 80–120 mq/dl (1dekalitr=10l);
- 6) ağ ayı arktik zonada yaşayır
- 7) şimpanzenin hüceyrələrində 48 xromosom olur
- 8) aptek birəotunun çiçək qrupu səbətdir, dilcikşəkili çiçəkləri ağ rəngdədir
- 9) soxulcanın qan-damar sistemi qapalıdır
- 10) qarğı su hövzələrinin kənarında bitir
- 11) insanın qanında zülallar plazmanın 7–8%-ni təşkil edir
- 12) fındıq bitkisi erkən yazda çiçəkləyir
- 13) hemoqlobində bir aminturşunun digəri ilə əvəz olunması eritrositlərdə dəyişikliyə səbəb olur

Morfoloji kriteri	
Genetik kriteri	
Fizioloji kriteri	
Coğrafi kriteri	
Ekoloji kriteri	
Biokimyəvi kriteri	

### 3. Sualları müzakirə edin:

- 1) Zubr və bizon eyni cinsə aid olan iki növdür. Onlar xarici görünüşünə görə bir-birinə oxşarırlar, qeyri-təbii şəraitdə birlikdə saxlanıldıqda çarpazlaşır və döllü nəsil verirlər. Təbiətdə isə onlar çarpazlaşmır. Çünki zubr Avropada, bizon isə Şimali Amerikada yaşayır. Hansı kriteriyə görə bu növləri fərqləndirmək olar?
- 2) Arktikada yaşayan ağ ayı balıqlarla və dəniz məməliləri ilə qidalanır. Onun tük örtüyü ağ rəngdədir. Qonur ayı mülayim iqlim qurşağında, meşələrdə yaşayır, tük örtüyü qonurdur, həm bitki, həm də heyvani qida ilə qidalanır, qışda qış yuxusuna gedir. Hansı kriteri əsasında bu növlərin çarpazlaşa bilməməsi haqqında nəticə çıxarmaq olar?
- 3) Təbiətdə mövcud olan ağ və boz dovşanları nə üçün iki növə aid edirlər? Suala cavab verən zaman hansı kriterilərə əsaslandınız?
- 4) Niyə yalnız bir kriteri ilə fərdin bu və ya digər növə aid olduğunu müəyyən etmək olmaz?

## 26 POPULYASIYANIN QURULUŞU VƏ MÜXTƏLİFLİYİ



- Növ və populyasiya nədir?
- Nə üçün bioloji növlər populyasiya formasında mövcuddur?

### Açar sözlər

- populyasiya
- genofond
- irsi dəyişkənlik
- mutasiya

Təbiətdə eyni növə mənsub olan fərdlər ayrı-ayrılıqda deyil, qruplar şəklində yaşayırlar. Hər bir qrupun özünün müəyyən yaşayış sahəsi olur və onun fərdləri arasında sərbəst çarpazlaşma baş verir. Qrupların bir-birinə qarışmamasının səbəbi onların arasında coğrafi, yaxud bioloji təcridlərin mövcud olmasıdır. Bu cür məneələr bir qrupun fərdlərinin digəri ilə çarpazlaşmasına çətinlik törədir və onların arasında çarpazlaşma nadir hallarda baş verir.

**Populyasiya.** Növün bir-birindən tam və ya qismən təcrid olunmuş halda yaşayan fərd qrupları *populyasiya* (lat. “*populus*” – xalq, əhali) adlandırılır.

Eyni növə mənsub fərdlər növün arealı daxilində populyasiyalar şəklində yayılırlar. Növlərin populyasiyalar şəklində yaşamasının əsas səbəbi xarici mühit şəraitinin müxtəlifliyidir. Populyasiyaların miqdarı və fərdlərini sayı arealın əlverişli həyat şəraiti olan hissəsində daha çox olur.

**Populyasiyaların tutduğu ərazi.** Populyasiyalar növün arealı daxilində müəyyən ərazini tuturlar. Bu ərazi ölçüsünə görə ayrı-ayrı növ populyasiyalarında müxtəlif olur. İri heyvanlarda populyasiyanın tutduğu ərazi kiçik heyvanlarda olduğundan daha böyük olur. Populyasiyanın arealı daimi deyil, onun ölçüsü fərdlərin sayından və hərəkətilik dərəcəsindən asılı olaraq dəyişə bilər.

## Fəaliyyət

Cədvəldə bitkinin sayının zaman ərzində dəyişməsinin göstəriciləri verilmişdir. Bitkinin populyasiyadakı sayının zamandan asılılıq qrafikini və ya histogramını qurun.

İllər	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bitkinin sayı	10	12	15	19	23	27	30	33	35	37	39	40	41	42	42

– Müəyyən növün canlı orqanizmlərinin populyasiyadakı sayının dəyişməsi hansı amillərlə əlaqəlidir?

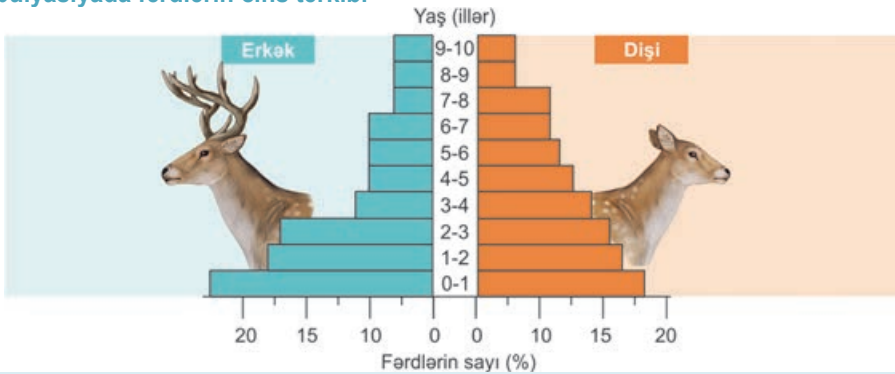
**Populyasiyalarda fərdlərin miqdarı.** Hər bir növ populyasiyalarında fərdlərin sayı müxtəlif olsa da, müəyyən həddə az və ya çox ola bilməz, yəni nisbi sabitdir. Lakin populyasiyada həyat şəraitinin dəyişməsindən, doğum və ölüm hallarından, fərdlərin miqrasiya etməsindən, həmçinin orqanizmlərin inkişaf xüsusiyyətlərindən asılı olaraq onların sayı bəzən dəyişə bilər. Populyasiyanın ümumi fərd sayını analiz edərkən bəzən populyasiyada sahə və ya həcm vahidinə düşən populyasiyanın sıxlıq göstəricisindən istifadə edilir. Populyasiyada fərdlərin sayının dəyişməsi ilə əlaqədar olaraq onun sıxlığı da dəyişir. Sayın dəyişməsi bəzən ilin müxtəlif fəsilələrindən asılı olur. Belə dəyişkənlik, adətən, ömrü qısa olan kiçik heyvanlarda daha kəskin nəzərə çarpır. Ömrü uzun olan və az nəsil verən iri orqanizmlərdə (məsələn, fildə) populyasiyada fərdlərin miqdarı və sıxlığı daha stabil olur.

**Populyasiyanın tərkibi.** Hər bir populyasiyanı cinsinə və yaşına görə fərqlənən fərdlər təşkil edir.

Populyasiyanın cins tərkibi *dişi* və *erkek*lərdən ibarət olur. Bunların nisbəti, adətən, 1:1 nisbətində olur. Lakin fərdi inkişafın müxtəlif mərhələlərində dişi və erkəklərin miqdarı onların həyat qabiliyyətindən asılı olaraq dəyişə bilər.

Populyasiyada müxtəlif yaş strukturuna malik fərdlər olur. Əgər populyasiyada cinsi yetişkənliyə malik fərdlər üstünlük təşkil edərsə, populyasiya daha da inkişaf edir. Lakin yaşlı fərdlər daha çox olarsa, populyasiya məhvə doğru gedər.

### Populyasiyada fərdlərin cins tərkibi



- Afrika fillərinin populyasiyadakı sıxlığı 1 fərd üçün 40 km<sup>2</sup> -dir. Onurğasızlardan olan rotatorilərin (sap qurdlar) populyasiyasının sıxlığı hər 1 ml-də təxminən 1000 fərdə bərabərdir.

**Populyasiyaların genetik müxtəlifliyi.** Populyasiya daxilində cinsi yolla çoxalan fərdlər arasında daim genetik materialların mübadiləsi baş verir. Buna baxmayaraq ayrı-ayrı populyasiyalar arasında genetik mübadilə məhduddur. Lakin az da olsa, müxtəlif populyasiyanın fərdləri arasında çarpazlaşma gedir. Hər bir populyasiyanın özünəməxsus spesifik gen yığımları – *genofondu* olur.

**Populyasiya növün elementar vahididir.** Növlərin dəyişməsi ilə əlaqədar olan bütün proseslər populyasiya daxilində gedir. Nəticədə təbii seçmə prosesi baş verir. Təbii seçmə nəticəsində sağ qalanlar öz genlərini nəsle ötürür. Nəslə ötürülmə zamanı valideyn genlər dəyişmir. Lakin onlarda bəzən *irsi dəyişkənlik – mutasiya* baş verir. Belə mutasiyalar populyasiyada genetik müxtəliflik yaradır və bu da təkamül üçün irsi material verir.

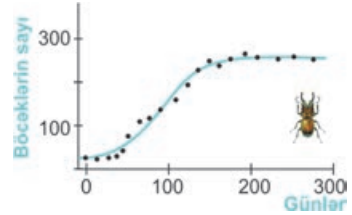
### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

#### 1. Düzgün cavabı seçin.

**Müəyyən növə aid olan fərdlər qrupu populyasiya hesab olunur. Ona görə ki onlar:**

- A) sərbəst çarpazlaşıb dömlü nəsil verə bilər.
- B) bir neçə nəsil ərzində növün digər qruplarından təcrid olunmuş şəraitdə yaşayır.
- C) fenotipə görə və fizioloji cəhətdən oxşardır.
- D) genetik cəhətdən bir-birinə tam yaxındır.

**2. Böcəklərin bir cütdən başlayaraq populyasiyada sayını əks etdirən qrafiki nəzərdən keçirin. Böcək populyasiyasında fərdlərin miqdarının günlərdən asılı olaraq necə dəyişdiyini şərh edin.**



#### 3. Məsələni həll edin.

- Maralların populyasiyası 2000 fərddən ibarətdir. Canavarlar marallarla qidalanırlar. İlin axırına qədər sağ qalan marallar öz saylarını 40% artırırırlar. Canavarların öz populyasiyalarında miqdarı 15 fərd olur. Hər bir canavar il ərzində təqribən 30 maral yeyir. Maral və canavarların başqa səbəblərdən ölümü sıfıra bərabərdir.
  - A) Yırtıcılar olmazsa, müvafiq olaraq 1,2,3 ildən sonra maralların sayını hesablayın. Aldığımız nəticələri qrafikdə əks etdirin.
  - B) Yırtıcıların ilkin sayı 15 fərd olarsa və həmin illər ərzində dəyişməzsə, 1,2,3 ildən sonra maralların sayını hesablayın.
- Verilən dövr ərzində maralların sayının dəyişməsini qrafikdə əks etdirin və nəticələri A bəndindəki nəticələrlə müqayisə edin.

## ÜZVI ALƏMİN TƏSNİFATI VƏ TƏKAMÜLÜ. TƏKAMÜL TƏLİMİNİN YARANMASI



- Üzvi aləmin müxtəlifliyinin səbəbi nədir?
- Mürəkkəb quruluşa malik orqanizmlər necə yaranmışdır?

XVIII əsrə qədər biologiyada insanın və digər canlıların ilahi qüvvə tərəfindən yaradılması ideyası üstünlük təşkil edirdi. Bu dövrün alimləri belə hesab edirdilər ki, ilahi qüvvə tərəfindən yaradılan canlı orqanizmlər daha mükəmməl və məqsədə uyğundur və yarandığı gündən dəyişilməmişdir. Belə baxışlar biologiyada *kreasionizm* adlandırılırdı. Bu dövrdə biologiyada bitki və heyvanların növ müxtəlifliyi barədə çoxlu faktik materiallar toplanırdı. Ayrı-ayrı alimlər bu materialları sistemləşdirməyə cəhd göstərsələr də, bu sistem əlverişsiz olduğu üçün uğursuzluqla nəticələnmişdir.

Üzvi aləmin nisbətən əlverişli süni sistemini ilk dəfə İsveç təbiətşünası Karl Linney (1707–1778) yaratmışdır.

**Karl Linneyin təsnifat sistemi.** K.Linney öz təsnifat sistemində növü canlı təbiətin elementar vahidi kimi əsas götürmüşdü. K.Linney yaxın növləri cinslərdə, cinsləri dəstələrdə, dəstələri siniflərdə yerləşdirməklə 4 sistematik kateqoriyanı (növ, cins, dəstə, sinif) irəli sürmüşdü. O, növü adlandırmaq üçün ilk dəfə sələfləri tərəfindən irəli sürülən qoşa latın adlarından istifadə etmişdi. Sistematikada növlərin *qoşa latın adları* ilə adlandırılması bizim dövrümüzdə də davam edir. Linneyin sistematikasının çatışmayan cəhəti ondan ibarətdir ki, o, növlərin sistemləşdirilməsi zamanı yalnız bir-iki zahiri əlaməti (bitkilərdə erkəkciyin miqdarı, heyvanlarda tənəffüs və qan-damar sisteminin quruluş xüsusiyyətləri) əsas götürmüşdü. Bu səbəbdən genetik cəhətdən bir-birindən uzaq olan növlər eyni qrupa, bir-birinə yaxın növlər isə müxtəlif qrupa düşürdülər. Linneyin sistematikası bitki və heyvanları müəyyənləşdirməyə kömək göstərsə də, üzvi aləmin tarixi inkişafını əks etdirə bilmədi. Linney təbiətdə növlərin ilahi qüvvə tərəfindən yarandığını və dəyişməz olduğunu göstərirdi. Lakin sonradan növlərin dəyişilməsi qənaətinə gəlmişdir.

**J.-B.Lamarkın təkamül təlimi.** 1809-cu ildə fransız alimi J.-B.Lamark “Zooloqiyanın fəlsəfəsi” əsərində növlərin dəyişilməsi barədə fərziyyə irəli sürdü. O göstərdi ki, bitki və heyvanlar üzvi aləmin tarixi inkişafının – *təkamülün* (lat. “*evolyutio*” – çevirmək) nəticəsidir.

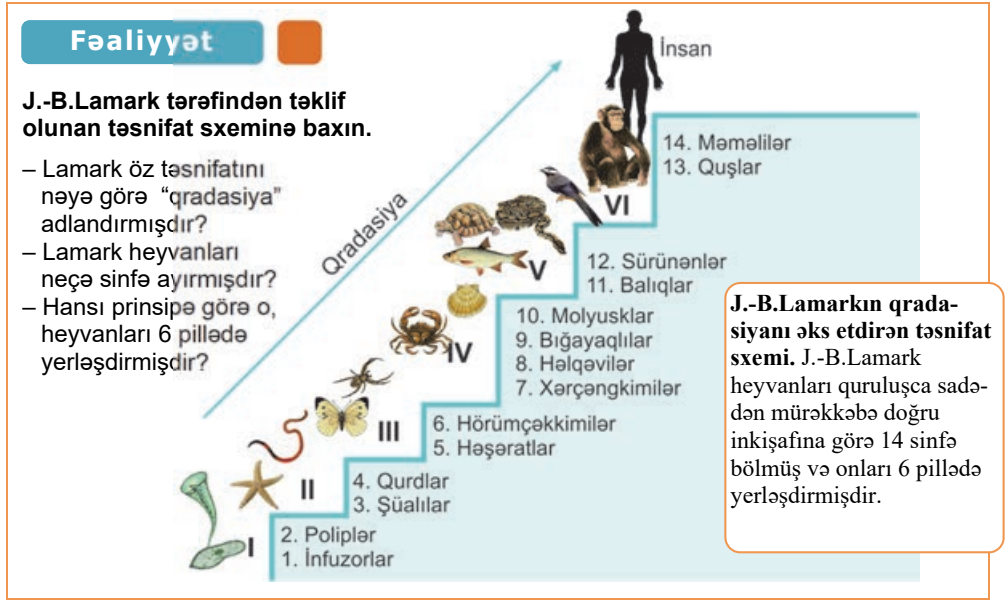
“Təkamül” dedikdə uzun tarixi geoloji dövr ərzində üzvi aləmin sadədən mürəkkəbə doğru bioloji inkişafı prosesi nəzərdə tutulur.

J.-B.Lamark üzvi aləmin tarixi inkişafının ümumi istiqaməti kimi canlı orqanizmlərin quruluşunun tədricən mürəkkəbləşməsini – *qradasiyanı* (lat. “*gradacio*” – tədricən yüksəlmə) göstərmişdir. Onun fikrincə, qradasiyanın əsas hərəkətverici qüvvəsi orqanizmlərdə əvvəlcədən qoyulmuş tərəqqiyə doğru olan “daxili meyil”dir. Lamarka görə, orqanizmlərin mühit şəraitinə uyğunlaşması düzgün qradasiyadan

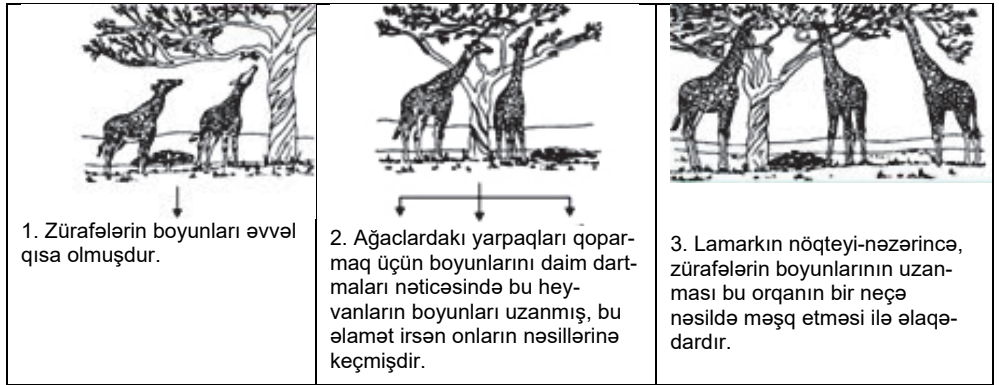
### Açar sözlər

- qradasiya
- kreasionizm
- təkamül
- qoşa latın adları

kənara çıxmağa gətirib çıxarır. J.-B.Lamark K.Linneyin sistematikasını təkmilləşdirərək bir deyil, çoxlu əlaməti əsas götürdü, ən başlıcası isə orqanizmin qohumluğunu və mənşəyini əsas götürməklə elmi sistematikanı yaratdı.



Lamark təkamül barədə iki fikir irəli sürmüşdür. Bunlardan birincisi məşqətmədir. Lamarka görə, orqanizm özünü həyat şəraitinə uyğunlaşdırmaq üçün daim məşq edir. Məşq edən orqanlar daha yaxşı inkişaf edir, məşq etməyən isə sıradan çıxır.



İkincisi isə məşqətmə nəticəsində qazanılan əlamətlərin faydalı olması və irsən nəslə keçməsidir. Lamark buna zürafələrin boyunlarının uzanmasını misal göstərmişdir. Bunun sayəsində uzunboyunlu zürafələr meydana gəlmişdir. Sonrakı tədqiqatlar Lamarkın fikrinin düzgün olmadığını sübut etmişdir.



Lamark təkamül haqqında söylədiyi fikirlərə tam dolğun cavab tapa bilməmişdir. Sübutların az olması, yaxşı əsaslandırılmaması səbəbindən Lamarkın təlimi müasirləri tərəfindən qəbul edilmədi və alimlərin tənqidinə məruz qaldı.

Lamarkdan sonra Çarlz Darvin təkamül nəzəriyyəsini sübut etmək üçün müxtəlif dəlillərdən istifadə etmiş və təkamülün şərhini verməyə çalışmışdır.



• Qazanılmış bütün əlamətlərin irsən nəsle keçməsi ideyası səhv idi və sonradan genetik məlumatlarla təkzib edilmişdir. Məsələn, A.Veysman qazanılan bütün əlamətlərin irsən nəsle keçməsinə siçanlarla etdiyi təcrübə ilə yoxlamışdır. O, siçanlardan bir neçə nəsəl almış və hər nəsildə balaların quyruğunu kəşmişdir. Lakin buna baxmayaraq quyruğu kəsilmiş siçanlardan doğulan balalar quyruqlu olmuşlar. Bu da sonradan qazanılan əlamətin heç də irsən nəsle keçmədiyini sübut etmişdir.

## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

### 1. Cümlələrdəki səhvləri müəyyən edərək düzgün ifadələr qurun:

- J.-B.Lamark “Zoologiyanın fəlsəfəsi” əsərində heyvanları quruluşun sadələşməsinə görə 14 sinifdə və 6 pillədə yerləşdirmişdir.
- J.-B.Lamark hesab edirdi ki, qradasiyanın əsas hərəkətverici qüvvəsi ətraf mühitin orqanizmlərə təsiridir.
- J.-B.Lamarka görə, məşqetmə nəticəsində qazanılan faydalı əlamətlər irsən nəsle keçmir.
- K.Linneyin təkamül təlimində ilk dəfə olaraq növlərin dəyişilməsi barədə ideya irəli sürüldü.
- J.-B.Lamarkın təlimi müasirləri tərəfindən müvəffəqiyyətlə qəbul edilmişdir.

### 2. İfadələrdən istifadə edərək cümlələri tamamlayın:

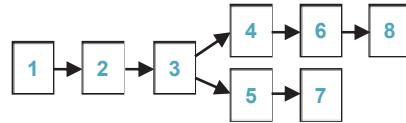
**sıradan çıxır, məşq edir, daha da inkişaf edir, irsən nəsle keçir**

Lamarka görə:

- “Orqanizmlər özünü xarici mühit şəraitinə uyğunlaşdırmaq üçün ...”
- “Məşqetmə nəticəsində qazanılmış əlamətlər faydalıdır və ...”
- “Məşq edən orqanlar ...”
- “Məşq etməyən orqanlar ...”

### 3. Verilmiş məlumatlardan istifadə edərək Lamarka görə təkamül proseslərinin ardıcıl mexanizmini müəyyənləyiniz:

- Orqanların məşq etdirilməməsi –
- Mühit şəraitinin dəyişməsi –
- Yeni “vərdişlər”in meydana gəlməsi –
- Qazanılmış əlamətlərin irsən nəsle keçməsi –
- Heyvanın tələbatının dəyişməsi –
- Orqanların güclü inkişafı –
- Orqanların zəifləməsi və ya itməsi –
- Orqanların güclü məşq etdirilməsi –





- Təkamül nədir?
- Təkamül prosesi zamanı nə baş verir?

### Fəaliyyət

#### Şekilləri nəzərdən keçirərək suallara cavab verin:

- Müasir it cinsləri, əsasən, hansı ümumi əcdaddan meydana gəlmişdir?
- İt cinslərini yetişdirərkən insan qarşısına hansı məqsədlər qoyur?
- Bu həmin heyvanların quruluş xüsusiyyətlərində özünü necə büruzə verir?
- Sizcə, buna bənzər proses təbiətdə mümkündürmü? Bu prosesi necə adlandırmaq olar? Hansı əlamətə görə təbiətdə müxtəlif fərdlər seçilə bilərlər?



XIX əsrin ortalarında təkamül ideyalarını möhkəmləndirən bir sıra vacib kəşflər edildi. Bütün bunlar Çarlz Darvin təliminin yaranmasına təkan verdi. Ç.Darvin bioloji və geoloji tədqiqatlar apararaq "Biq" gəmisi ilə 5 illik (1831–1836) dünya səyahətinə çıxmış və bu səyahət zamanı Atlantik okeanındakı adalarda, Cənubi Amerikada, Qalapaqos adalarında, Yeni Zelandiyada, Avstraliyada, Cənubi Afrikada olmuş və tədqiqatlar aparmışdır. Ç.Darvin öz ideyalarını sübuta yetirmək üçün bu səyahət zamanı aldığı bəzi məlumatlardan istifadə etmişdir. Ç.Darvinə görə, populyasiya daxilində bu mühitdə yaşamağa üstünlük qazandıran əlamətlərə malik fərdlər seçilir.

### Bu maraqlıdır...

- Ç.Darvinin tədqiqatlarının əsasında Tomas Maltusun insan populyasiyaları barədə irəli sürdüyü ideyalar durur. Maltusa görə, insanların sayı adi halda hər 25 ildən bir həndəsi silsilə ilə artır. Lakin müxtəlif amillərin (müharibələr, aclıq, təbii fəlakətlər, yoluxucu xəstəliklər və s.) təsiri altında əhali artımının qarşısı alınır.

Uzun illərin tədqiqatlarına istinad edən Ç.Darvin təkamül nəzəriyyəsini irəli sürmüş, bunu ilk dəfə 1859-cu ildə nəşr olunan "Növlərin mənşəyi" əsərində əsaslandırmışdır.

Ç.Darvinin təkamül təliminin əsas müddəaları bunlardır:

1. Hər bir növün yetkin fərdləri çoxlu sayda nəsil əmələ gətirir, yəni *intensiv çoxalır*.
2. İntensiv çoxalma şəraitində qida çatışmazlığı ilə əlaqədar rəqabət, yırtıcılıq və xəstəliklər meydana çıxır ki, nəticədə fərdlər arasında *yaşamaq uğrunda mübarizə* baş verir.
3. Yaşamaq uğrunda mübarizə sayəsində mühitə uyğunlaşa bilməyən fərdlər cinsi yetkinliyə çatmadan məhv olur. Mühitə uyğunlaşanlar isə həyatda sağlamat qalaraq nəslini davam etdirir. Bir sözlə, *təbii seçmə* baş verir.

4. Təbii seçmə nəticəsində müəyyən vaxtdan sonra əvvəlki nəsillə sonrakı nəsillər arasında fərqlər yaranır. Belə fərqlər yüzlərlə və ya minlərlə nəsəl ərzində davam edir və yeni növün yaranmasına gətirib çıxara bilər. Fərdlər arasında nəsildən-nəslə keçən belə dəyişkənliyə *irsi dəyişkənlik* deyilir.

#### Açar sözlər

- intensiv çoxalma
- yaşamaq uğrunda mübarizə
- təbii seçmə
- irsi dəyişkənlik

5. İrsi dəyişikliklər fərdin həyatda yaşamaq şansını artırır-azalda bilər. Bu xüsusiyyətlər canlıların müxtəlif mühit şəraitinə uyğunlaşmasını təmin edir.

Müasir dövrdə təkamül barədə müzakirələr hələ də davam etməkdədir. Darvinin o vaxtlar irəli sürdüyü fikirlər indiki dövrdə də araşdırılır və fərqli fikirlər söylənilir.

#### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

1. İfadələrin hansı alimin baxışlarına uyğun olduğunu müəyyən edin və cədvəli tamamlayın.

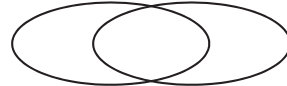
K.Linney	J.-B.Lamark	Ç.Darvin

- 1) Növlər dəyişməzdir, daimidir, təkamül yoxdur.
- 2) Növlərin çoxşəkilliliyi müxtəlif şəraitdə baş verən təkamülün nəticəsidir.
- 3) Təbii seçmə təkamülün hərəkətverici qüvvəsidir.
- 4) Təkamülün təbiətdə əsas hərəkətverici qüvvəsi orqanizmin tərəqqiyə doğru olan meylidir.
- 5) İlk dəfə orqanizmlərin elmi sistematikasını yaratmışdır.
- 6) Heyvanların sistematikasını sadədən mürəkkəbə doğru təkamül qaydası ilə yaratmışdır.
- 7) İlk dəfə üzvi aləmin təkamülü barədə elmi nəzəriyyə yaratmışdır.
- 8) İkiqat latın adlarını elmə daxil etmişdir.

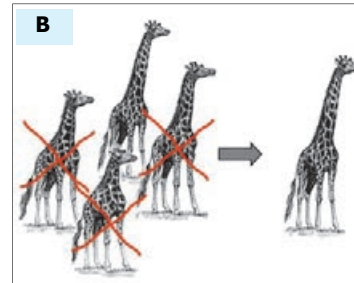
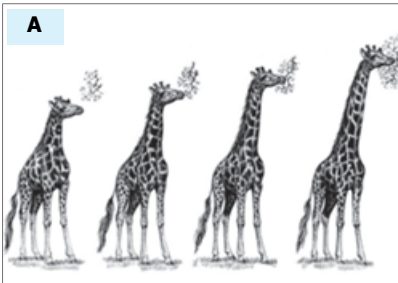
2. Düzgün variantı müəyyən edin:

- Ç.Darvin nəzəriyyəsinin əsas ideyası *təbii/süni* seçmədir.
- Təkamül prosesinin vahidi *populyasiyadır/növdür*.
- Təkamül ideyasını irəli sürən *Lamarkdır/Linneydir*.
- Təkamülün nəticəsi – *orqanizmlərin mühitə uyğunlaşmasıdır/irsi dəyişkənlikdir*.

3. J.-B.Lamarkın və Ç.Darvinin nəzəriyyələrinin oxşar və fərqli cəhətlərini müəyyən edin.



4. A və B şəkillərində təsvir edilənlərin hansının – Ç.Darvinin, yaxud J.-B.Lamarkın fikirlərinə uyğun olduğunu göstərin və fikrinizi əsaslandırın.





- Mühitin hansı amilləri canlı orqanizmlərə təsir edir?
- Bu və ya digər amillərin fərdə, növə və ya populyasiyaya təsiri nəticəsində nə baş verir?

**İntensiv çoxalma.** Hər bir fərdin təbiətdə yaşaması üçün müəyyən yaşayış sahəsi lazımdır. Lakin onların çoxalması nəticəsində nəsiləki fərdlərin sayı yaşayış üçün zəruri olan sahədən çox olur, yəni intensiv çoxalır.

### Fəaliyyət

#### Məsələni həll edin:

- Bir milçək hər 20 gündən bir 120 yumurta qoyur. Əgər yumurtadan çıxan milçəklərin yarısının diş olduğunu nəzərə alsaq, yayda 2 ay ərzində nə qədər milçək əmələ gələ bilər?
- Doğrudan da bu qədər milçək əmələ gələ bilərmi? Bunun səbəbi nədir?



- V.İ.Vernadskiyə görə planetin səthində orqanizmlərin mümkün yayılma sürəti (səfərləmə ehtimalı 100% olarsa).

Orqanizmlər	Yer səthini tam örtmə müddəti
Vəba bakteriyaları	1,25 gün
Yatalaq bakteriyaları	1,8 gün
Ağcaqanad	203 gün
Milçək	366 gün
Siyənək	7–12 il
Toyuq	7–12 il
Ev donuzu	8 il
Hindistan fili	1000 il

### Açar sözlər

- növdaxili mübarizə
- növlərarası mübarizə
- əlverişsiz mühitlə mübarizə

çıxan balaların heç də hamısı sağ qalmır.

Qida və su çatışmazlığı, habelə yaşayış məskənlərinin məhdudluğu, yaranan rəqabət, yırtıcıların hücumu, xəstəliklər onların yaşamaq qabiliyyətinə mane olur və yaşamaq uğrunda mübarizəyə gətirib çıxarır.

**Yaşamaq uğrunda mübarizə.** Yaşamaq uğrunda mübarizə dedikdə təkə açıq şəkildə birbaşa mübarizə deyil, bir növ daxilində, növlər və mühit amilləri arasında olan mürəkkəb, çoxcəhətli münasibətlər nəzərdə tutulur. Darvin yaşamaq uğrunda

mübarizənin üç formasını – *növdaxili*, *növlərarası* və *əlverişsiz mühitlə* mübarizə formalarını ayırmışdır.

*Növdaxili mübarizədə* fərdlər eyni həyat şəraitinə möhtac olurlar. Bu səbəbdən də *növdaxili* mübarizə digər mübarizə formaları ilə müqayisədə daha kəskin gedir. Buna misal kimi şam ağaclarının işıq uğrunda mübarizəsini göstərmək olar.

### Növdaxili mübarizə

- Eyni növdən ibarət şam meşəliyində geniş çətirə malik ağaclar günəş işığının qarşısını kəsir. Onların kök sistemi torpaqdan su və mineral duzları yaxşı sorduğundan qonşu şam ağaclarına ziyan vurur.
- Populyasiyanın sıxlığı və qida çatışmazlığı zamanı *növdaxili* mübarizə daha da kəskinləşir.



*Növdaxili* mübarizə yalnız fərdlər arasında açıq mübarizədən ibarət olmur. Bəzi hallarda bu mübarizə qarşılıqlı yardım şəklində də ola bilər; məsələn, at ilxılarında balaların birgə yemləndirilməsi və qorunması onların əməkdaşlığını göstərir. Fərdlərin qarşılıqlı yardımı *növdaxili* mübarizənin kəskinliyini azaldır.

*Növlərarası mübarizə* ayrı-ayrı növlər arasında gedir. *Növlərarası* mübarizəyə yırtıcı ilə şikar, çiçəklili bitkilər və tozlayıcı həşəratlar, meyvə və toxumların yayılmasında iştirak edən məməli və quşlar arasındakı münasibətləri misal göstərmək olar.

### Növlərarası mübarizə

(yırtıcı və şikar arasındakı münasibət)

- Yırtıcılarda hücum üçün xüsusi hücum vasitələri – iri və iti dişlər, caynaqlar, sürətli hərəkət, qoruyucu davranış formaları, şikarda isə xüsusi müdafiə formaları, qoruyucu rəng, qorunmanı nümayişdirmə və s. xüsusiyyətlər olur.



*Əlverişsiz mühitlə mübarizə* – yaşamaq uğrunda mübarizənin üçüncü formasıdır. Orqanizmlər daim mühitin quraqlıq, nəmşlik, soyuqluq və bu kimi əlverişsiz təsirlərinə məruz qalırlar. Bu səbəbdən əlverişsiz mühitin təsirinə qarşı onlarda müxtəlif

uyğunlaşmalar yaranır; məsələn, quraqlıq bitkilərində su qıtlığının qarşısının alınması üçün bəzən kök daha dərinə gedir, yarpaqlar pulcuğa və ya tikana çevrilir. Bəzi bitkilər (məsələn: sukkulentlər) isə gövdə və ya yarpaqlarına su toplayır.

#### Əlverişsiz mühitlə mübarizə

- Ağ ayda soyuğa uyğunlaşma ilə əlaqədar iri bədən, qalın xəz dəri və piy təbəqəsi mövcuddur.



Yaşamaq uğrunda mübarizənin bütün formaları bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədardır.

### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

**1. Bir zəncirotu bitkisi 1 m<sup>2</sup> sahədə yetişə bilir və il ərzində 100 uçağanlı toxum verir. Adi zəncirotunun bir çox fərdlərinin məhv olması və Yer üzərini bütövlüklə tutmamasının səbəbləri aşağıdakılardır:**

1. adi zəncirotu bitkilərinin bəzilərinin kök sisteminin daha yaxşı inkişaf etməsi;
2. yemlə birlikdə toxumların qoyunun mədəsinə düşməsi;
3. toxumlar cücərmək üçün əlverişsiz şəraitə düşdükdə məhv olur;
4. toxumlarla bir çox quşlar qidalanır;
5. adi zəncirotunun daha hündür formaları digərlərinə mane olur;
6. toxumlar səhrada, qayalarda məhv olur;
7. adi zəncirotu ilə otyeyən heyvanlar qidalanır;
8. adi zəncirotu xəstəliktörədən orqanizmlərin təsirindən məhv olur;
9. adi zəncirotu güclü şaxta və quraqlıq şəraitində məhv olur.

*Yaşamaq uğrunda mübarizənin formalarının şərti işarələrindən istifadə edərək misalları qruplaşdırın.*

**D** – növdaxili mübarizə

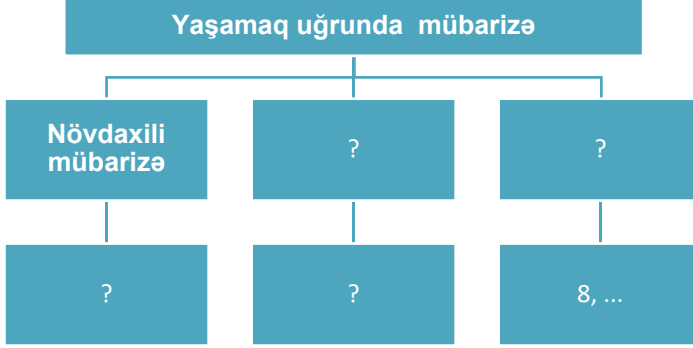
**A** – növlərarası mübarizə

**M** – əlverişsiz mühitlə mübarizə

**2. Sxemi dəftərinizə çəkin. Yaşamaq uğrunda mübarizənin formalarına aid olan ifadələrin nömrələrini onun müvafiq xanalarında yerləşdirin:**

- 1) növ fərdlərinin ərazi uğrunda mübarizəsi;
- 2) Avstraliya arısının Avropa arısı tərəfindən sıxışdırılması;
- 3) bəzi heyvanlarda yay və qış yuxusunun olması;
- 4) dişilər uğrunda mübarizə;
- 5) şam və tozağacı arasında işıq uğrunda mübarizə;
- 6) fəsil tüləməsi;
- 7) parazitizm;
- 8) quşların müəyyən fəsillərdə köçməsi;
- 9) sürüdə başçı olmaq uğrunda mübarizə;

- 10) şikar uğrunda mübarizə;
- 11) səhra bitkilərində kök sisteminin güclü inkişafı və yarpaqların şəklinin dəyişməsi;
- 12) yırtıcılıq.



### 3. Suallara cavab verin:

- 1) Bayquşların yuvasında müxtəlif yaşda balalar olur. Bəzi bayquş növlərində balaların yumurtadan çıxması arasında 5–7 gün fərq olur. Bunun bioloji əhəmiyyəti nədir?
- 2) Treska balığının körpələri bəzi meduzaların zəhərli qolcuqlara malik çətiri altında yaşayırlar. Balıq körpələrinin belə yaşayış yeri seçməsinin səbəbi nə ola bilər?
- 3) Az miqdarda bala dünyaya gətirən canlı növlərinin təbiətdə sağ qalması necə mümkün olur?



- Süni seçmə nədir?
- Təbiətdə buna bənzər proses baş verirmi?

İntensiv çoxalma zamanı növdaxili və ya növlərarası münasibətlər yaşamaq uğrunda mübarizə ilə müəyyən edilir. Bu mübarizədə, adətən, mühit şəraitinə daha yaxşı uyğunlaşan fərdlər sağlamat qalır və nəsil verir, digərləri isə çıxdaş edilir. Bir sözlə, onlar təbii surətdə seçilir. Beləliklə, yaşamaq uğrunda mübarizənin nəticəsi *təbii seçmədir*.

**Təbii seçmə.** Təbii seçmə populyasiya daxilində baş verir və istənilən yaş dövəründə olan orqanizmə təsir edir. Həyat şəraitinin tədricən dəyişməsi əlamətin orta həddən kənara çıxmasına səbəb olur; məsələn, İngiltərədə sənaye şəhərləri yaxınlığında havanın tüstülü olması tozağacının gövdəsinin qaralmasına səbəb olmuşdur.



**Tozağacı qarışcası kəpənəkləri.** Qaralmış tozağacı gövdəsində ağ rəngli kəpənəkləri quşlar daha tez görür.

Nəticədə ağ rəngli kəpənəklər daha tez nəzərə çarpdığı üçün quşlar tərəfindən yeyilmiş, bu isə, öz növbəsində, *tozağacı qarışcası kəpənəklərinin* tünd-rəngli formaları üstünlük təşkil etməsinə gətirib çıxarmışdır. Mühit şəraiti dəyişdikdə müəyyən əlamətli fərdlər yaşamaq uğrunda mübarizədə qalib gəlir, kənara çıxan əlamətli fərdlər isə çıxdaş olur.

Əgər şərait sabit qalırsa, burada yaşayan populyasiyalarda əlamətlər də bir çox illər ərzində dəyişməz qalır. Dəyişməz şəraitdə kənara çıxan əlamətli fərdlərin sayı azalır. Məsələn, fırtına zamanı İngiltərədə uzun və qısa qanadlı sərçələr məhv olmuş, orta qanadlılar isə sağlamat qalmışdır.

### Fəaliyyət

Alimlər belə bir təcrübə aparmışlar: yaşıl örtük üzərinə 1200 qonur və 1200 yaşıl rəngli adi dəvədəlləyi buraxırlar. Təcrübə nəticəsində quşlar 75% qonur, 25% isə yaşıl həşəratları yemişlər. Qonur və yaşıl dəvədəlləyin (həşəratların) məhvolma intensivliyini müəyyən edin. Məhvolma intensivliyi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$E = \frac{m - n}{m}$$

- m** – fərdlərin ilkin sayı;
- n** – növbəti çoxalmaya qədər sağ qalan fərdlərin sayı;
- E** – məhvolma intensivliyi.

- Bu həşəratların sağ qalmasını nə təmin etdi?
- Təcrübə vasitəsilə nə müəyyən olundu?





**Uyğunlaşma.** Təbii seçmə nəticəsində hər bir növ yaşadığı şəraitdə yaşama və çoxalma qabiliyyətini artırma bilən xüsusiyyətlər qazanır. Bunlar uyğunlaşma sayəsində mümkün olur. Məsələn, quraqlıq şəraitində yaşayan bitkilərdə yarpaq üzərində tükçüklər, mum örtüyü, sukkulent bitkilərdə gövdə və yarpaqların su toplaması və bu kimi uyğunlaşmalar olur. Heyvanlarda mühitə uyğunlaşmalar bədənlərinin rəng və quruluşunda, instinktlərdə olan dəyişikliklər şəklində özünü büruzə verir. Düşmənlərdən qorunmaq, yaxud şikarını tutmaq üçün bəzi orqanizmlərin rəngi mühitin rənginə uyğunlaşmışdır; məsələn, yaşıl şala otlar arasında yaşayır və mühitdən seçilmir. Bəzi heyvanların isə düşmənlərdən müdafiə üçün zəhəri olur. Bu səbəbdən onların təhlükəli olduqlarını bildirmək üçün kəskin nəzərəçarpan parlaq rəngləri olur.

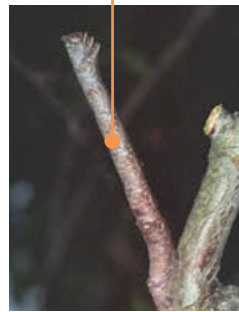
#### Parlaq rəngli parabizen

düşməndən xilas olmaq üçün pis iyli maye buraxır.



#### Tozağacı qarışçasının

tırtılı bədəninə formasına və rənginə görə kiçik budaqcıqlara bənzəyir.



Hər bir uyğunlaşma orqanizm üçün mühitin müəyyən şəraitində əlverişli olur. Mühit şəraiti dəyişdikdə isə həmin uyğunlaşma öz əhəmiyyətini itirə bilər və bəzən orqanizmin məhvi ilə nəticələnir. Bu, uyğunlaşmaların mütləq xarakter daşmadığını göstərir.

### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

#### 1. Təkamül prosesində tozağacı qarışçasının mühit şəraitindən asılı olaraq qanadlarının rənginin dəyişmə mərhələlərini ardıcılıqla müəyyən edin:

- seçmə nəticəsində tünd qanadlı kəpənəklərin sağ qalması;
- ətraf mühitin çirklənməsi nəticəsində tozağacı ağaclarının gövdəsinin rənginin dəyişməsi;
- tündqanadlı kəpənəklərin çoxalması və belə əlamətin bir neçə nəsil ərzində saxlanması;
- açıqrəngli qanadları olan kəpənəklərin quşlar tərəfindən tutulması;
- müəyyən vaxtdan sonra populyasiyada açıqrəngli fərdlərlə müqayisədə tündrənglilərin üstünlük təşkil etməsi.



## 2. Uyğunluğu müəyyən edin:

- A) Təbii seçmə
- B) Süni seçmə
- 1) Yeni növlər yaranır.
  - 2) İnsanın tələbatını ödəməyə xidmət edir.
  - 3) Təbiət yarandığı dövrdən təsir göstərir.
  - 4) Növ üçün faydalı əlamətlər seçilir.
  - 5) Sort və cinslər yaranır.
  - 6) İnsan əhliləşdirmə apardığı dövrdən təsir göstərir.

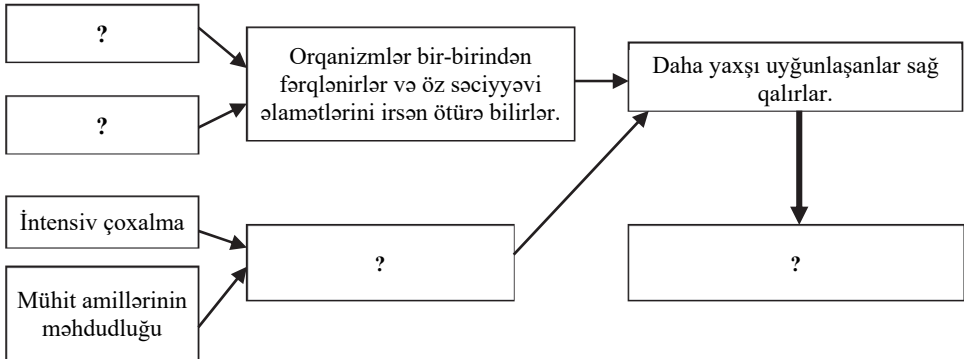
## 3. Dərsliddəki mətndən, şəkillərdən və əlavə məlumatlardan istifadə edərək cədvəli tamamlayın:



No	Orqanizm	Yaşayış mühiti	Uyğunlaşmanın xüsusiyyətləri	Uyğunlaşmanın nisbi xarakteri
1				
2				
3				
4				
5				

## 4. “?” işarələrinin yerində müvafiq anlayışları qeyd edərək sxemi tamamlayın:

irsiyyət; təbii seçmə; yaşamaq uğrunda mübarizə; dəyişkənlik



### 31 MIKROTƏKAMÜL. YENİ NÖVLƏRİN ƏMƏLƏ GƏLMƏSİ



- Növ nədir?
- Növün kriterilərinin ayrılma zəruriliyi nə ilə əlaqədardır?

Həyat şəraitinin dəyişməsi növ populyasiyaları arasında fərqlərin meydana gəlməsinə səbəb olur. Bu isə son nəticədə növəmələgəlmə prosesinə şərait yaradır.

#### Fəaliyyət

Qalapaqos birəbitdnlərinin növləri 2–3 milyon il bundan əvvəl adalara materikdən düşmüş ümumi əcdaddan əmələ gəlmişdir. Növlər bir-birindən dimdiklərin ölçüsünə və formasına, lələklərinin rənginə görə fərqlənir.

- Sizin fikrinizcə, müxtəlif növlərə aid olan birəbitdnlərdə yaranan bu xüsusiyyətlər nə ilə əlaqədardır?



**Mikrotəkamül.** Populyasiya daxilində yeni növlərin yaranması ilə nəticələnən təkamül prosesləri gedir. Həyat şəraitinin dəyişməsinə populyasiyanın fərdləri müxtəlif cür uyğunlaşır, bu zaman *divergensiya*, yəni əlamətlərin ayrılması baş verir. Nəticədə əvvəl yaşamış ilkin növdən yeni növlərin əmələ gəlməsi prosesinə şərait yaranır. Növ daxilində baş verən təkamül prosesləri *mikrotəkamül* adlanır. Mikrotəkamül növün təkamülünün ilkin mərhələsidir. O, nisbətən qısa tarixi dövr ərzində baş verdiyi üçün insan tərəfindən müşahidə edilə bilər. Mikrotəkamül prosesi növün yaranması ilə başa çatır.

**Növəmələgəlmə.** Yeni növlərin yaranması iki formaya – *coğrafi* və *ekoloji* növəmələgəlməyə ayrılır.

**Coğrafi növəmələgəlmə** iki yolla baş verir: *arealın genişlənməsi* və *arealın hissələrə parçalanması* ilə.

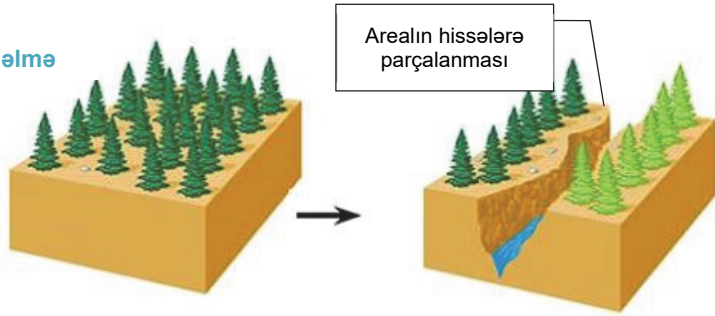
*Arealın genişlənməsi* zamanı populyasiyaların sayı artır və növün fərdləri areallarını genişləndirmək hesabına yeni həyat şəraitinə düşür. Nəticədə populyasiya daxilində irsi dəyişkənlik yaranmağa başlayır. Təbii seçmə ilə əlaqədar populyasiyanın gen tərkibi zaman keçdikcə dəyişir və divergensiya nəticəsində mikrotəkamül baş verir. Sonralar populyasiyanın təkamülü yeni növlərin yaranması ilə nəticələnə bilər. Məsələn, Uraldan Baykala qədər ərazidə arealını genişləndirmiş Sibir qaraşamının yeni şəraitə düşməsi populyasiya fərdlərində irsi dəyişkənliklərin (mutasiyaların) meydana gəlməsinə səbəb olmuş və çarpazlaşma nəticəsində yeni gen kombinasiyaları yaranmışdır. Bu, Daur qaraşamı növünün yaranması ilə nəticələnmişdir.

#### Açar sözlər

- coğrafi növəmələgəlmə
- ekoloji növəmələgəlmə
- mikrotəkamül

*Arealın hissələrə parçalanması.* Bəzən bir növün arealı müxtəlif amillərin təsiri ilə hissələrə parçalanır. Meşə inciçiçəyində areal əvvəl tam olmuş və sonradan buzlaqlar nəticəsində hissələrə parçalanaraq yeni cavan növlərin yaranmasına səbəb olmuşdur.

### Coğrafi növəmələgəlmə



### Bu maraqlıdır...

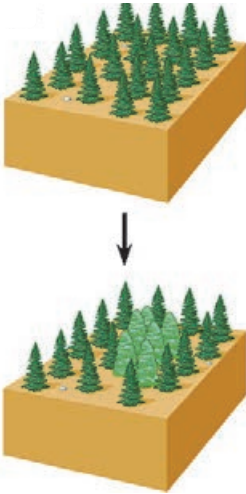
- 1971-ci ildə İtaliyanın Pod Msaru adasına qonşu adadan 10 divar kərtənkəəsi gətirilir. Bir neçə onillikdən sonra onları ilkin koloniyanın nümayəndələri ilə müqayisə edib görürlər ki, divar kərtənkəələri yeni mühitə uyğunlaşaraq yaşıl bitkilərlə qidalanırlar.

Sərt yarpaqları çeynədiklərinə görə onların çənələri daha da möhkəmlənmiş, başları isə böyümüşdü. Divar kərtənkəələrinin bağırsaqlarını kameralara bölən əzələlər inkişaf etmişdi.

Bunun nəticəsində qida bağırsaqda daha yavaş hərəkət etdiyi üçün bakteriyaların qidaya təsir vaxtı da uzanmışdı.



### Ekoloji növəmələgəlmə



*Ekoloji növəmələgəlmə* zamanı növün populyasiyaları öz arealında qalır, lakin areal daxilində həyat şəraiti və populyasiyaların gen tərkibi dəyişir. Bu proses o qədər dərinləşir ki, nəticədə bioloji təcrid yaranır; məsələn, qidaya ixtisaslaşma ilə arıqşunun beş növü yaranmışdır. İri arıqşu, qaiçka, qara arıqşu və abıca kiçik həşəratlarla, kəkilli arıqşu isə iynəyarpaqlı ağacların toxumları ilə qidalanır.

Növəmələgəlmə prosesləri müasir dövrdə də davam edir. Mikrotəkamülün müxtəlif vaxtlarında növəmələgəlmənin bir yolu digərini əvəz edə və ya birgə fəaliyyət göstərə bilər. Yeni növün əmələ gəlməsi ilə mikrotəkamül başa çatır.

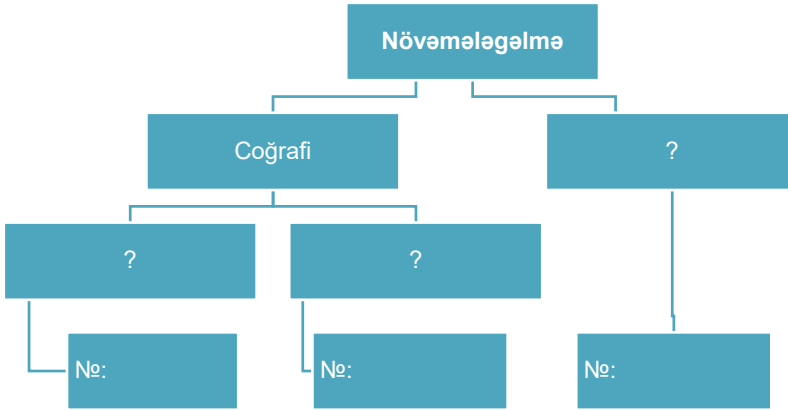
## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

## 1. Növəmələgəlmə prosesləri barədə biliklərinizə istinad edərək cədvəli tamamlayın:

Növəmələgəlmənin yolları	Prosesin mahiyyəti	Misallar

## 2. Misallardan istifadə etməklə növəmələgəlmənin hansı yollarla baş verdiyini müəyyənləydirin və nəticələri sxemdə qeyd edin:

- 1) Meşə inciçiçəyinin arealı əvvəl tam olmuş, sonradan buzlaqların təsiri nəticəsində yeni növlərə başlanğıc vermişdir.
- 2) Arealın genişlənməsi nəticəsində güləbətın bitkisi müxtəlif şəraitə düşmüş və nəticədə onun şərq və qərb formaları yaranmışdır.
- 3) Sibir qaraşamının Uraldan Baykala qədər öz arealını genişləndirməsi nəticəsində populyasiya daxilində irsi dəyişkənlik baş vermiş və Daur qaraşamı yaranmışdır.
- 4) Qidaya ixtisaslaşma ilə əlaqədar arıqşunun 5 növü – iri arıqşu, abıca, kəkilli arıqşu, qaiçka, qara arıqşu növləri yaranmışdır.
- 5) Buzlaqlar Mərkəzi Asiya dağlıq yaylası ətrafında olan arıqşu arealını Avrasiya, Cənubi Asiya və Şərqi Asiya kimi yarımnövlərə parçalamışdır.
- 6) Tradeskansiya bitkisinin şəraitdən asılı olaraq güney və kölgəli yerlərdə bitən növləri yaranmışdır.



## 3. Düzgün cavabı müəyyən edin:

- 1) Mikrotəkamül nisbətən *uzun/qısa* tarixi dövr ərzində baş verir.
- 2) Mühit şəraiti *dəyişdikdə/dəyişmədikdə* növ öz əcdadına nisbətən dəyişməz qalır.
- 3) Mikrotəkamül insan tərəfindən müşahidə edilə *bilir/bilmir*.
- 4) Həyat şəraitinin dəyişməsi nəticəsində populyasiya daxilində əlamətlərin *ayrılması/yaxınlaşması* prosesi divergensiya adlanır.
- 5) Mikrotəkamül *cinsin/növün* yaranması ilə başa çatır.



– İnsan bioloji və sosial fərd kimi hansı xüsusiyyətlərə malikdir?

### Fəaliyyət

İnsanın təkamülünü göstərən şəkillərə əsasən suallara cavab verin.

Meyarlar	Avstralopitek	Pitekanthrop	Neandertal	Kromanyon	Müasir insan
Dikyerimə					
Beyinin həcmi	650 sm <sup>3</sup> 	900-1100 sm <sup>3</sup> 	1400 sm <sup>3</sup> 	1600 sm <sup>3</sup> 	1600 sm <sup>3</sup> 

- İnsanın quruluşunda tədricən hansı dəyişikliklər baş vermişdir?
- Bu dəyişikliklər nə ilə əlaqədar idi?
- Onlar hansı nəticələrə gətirib çıxardı?

Bir neçə minillik ərzində ilk insanlardan müasir insanlar formalaşmışdır. İnsanın formalaşmasında bioloji amillərlə yanaşı, sosial amillər də böyük rol oynamışdır. Sosial amillərə əmək, ictimai həyat tərz, nitq və təfəkkür aiddir.

**Əmək.** İnsanın formalaşmasında başlıca rol oynayan əməkdir. Əmək, əmək alətlərinin yaradılması ilə başlayır. Meymunlardan fərqli olaraq yalnız insan əmək alətləri yarada bilər. Əmək alətlərini təkmilləşdirməsi nəticəsində insanda bir çox dəyişikliklər meydana gəlmiş və onun təbiətə təsiri güclənmişdir. Əməyin təsiri ilə insanlarda morfofizioloji dəyişikliklər baş vermişdir. Belə dəyişikliklər *antropomorfozlar* (yun. “*antropos*” – insan) adlanır.

Antropomorfozların bir çoxu dikyerimə sayəsində meydana gəlmişdir. Dikyerimənin meydana çıxmasının insanın inkişafında mühüm əhəmiyyəti olmuşdur.

Dikyerimə nəticəsində insanda ağırlıq mərkəzi aşağı ətraf üzərinə keçərək orqanların nisbətini kəskin surətdə dəyişmişdir. Bununla əlaqədar döş qəfəsi yanlara doğru genişlənmiş, onurğa S-varı əyilmiş, oma sümüyü möhkəmlənmişdir. Ön ətrafların yerimə funksiyasından azad olması əllərin müxtəlif hərəkətlik qazanmasına gətirib çıxarmış, əmək fəaliyyətinin artması sosial amillərin güclənməsi ilə nəticələnmişdir.

**İctimai həyat tərz.** Əmək fəaliyyəti nəticəsində insanların *ictimai həyat tərzinə* keçdiyi güman olunur. Belə ki, cəmiyyət halında yaşamaq onların düşməndən birgə qorunmasına və heyvanların asan ovlanmasına şərait yaradırdı. Onlar vulkan püskürməsi zamanı meşə yanğınlarından od əldə edərək bişmiş qida ilə qidalanmağa başlamışlar. Odda bişirilmiş qida ilə qidalanma meymunabənzər əcdadlarda iri çeynəmə əzələlərinin bitirdiyi əmgək çıxıntısının öz bioloji əhəmiyyətini itirməsi və çeynəmə aparatının yüngülləşməsi, bitki qidasından qarışıq qidaya keçmək isə bağırsağın qısalması ilə nəticələnmişdir.

#### Açar sözlər

- antropomorfoz
- ictimai həyat tərz
- təfəkkür

#### Bu maraqlıdır...

1843-cü ildə Hindistanda, canavar yuvasının yaxınlığında bir uşaq tapıldı. Uşağa insan kimi qida qəbul etməyi, danışmağı öyrətmək mümkün olmadı.

O, həmişə insan cəmiyyətindən qaçmağa çalışırdı. Nəhayət, 1851-ci ildə buna müvəffəq oldu. O, cəngəllikdə itərək bir daha insanların arasına qayıtmadı.



**Nitqin yaranması.** Cəmiyyət halında yaşamaq onun üzvlərinin birgə fəaliyyət, səs vasitəsilə ünsiyyət zərurətini doğurmuş, nəticədə nitq yaranmışdır. Getdikcə mürəkkəbləşən əmək prosesləri aydın nitqin və hiss orqanlarının inkişafına kömək edirdi. Nəticədə insan onu əhatə edən aləmdən siqnalları həm hiss orqanları (birinci siqnal sistemi), həm də nitq vasitəsilə (ikinci siqnal sistemi) almağa başladı. Nitqin yaranması ilə əlaqədar qırtlaq və ağız aparatı dəyişərək nitq orqanına çevrildi.

**Təfəkkürün yaranması.** Nitq şüurun daha da inkişaf etməsinə və təfəkkürün yaranmasına səbəb oldu. Əmək, nitq və şüurun qarşılıqlı təsiri cəmiyyəti inkişaf etdirdi. Əgər birinci siqnal sistemi obyektiv təfəkkürün yaranmasına səbəb olmuşdursa, ikinci siqnal sistemi mücərrəd təfəkkürün yaranması ilə nəticələndi. Mücərrəd təfəkkürün olmasına görə insan heyvanlardan fərqlənir. İnsan mücərrəd təfəkkür sayəsində real olmayan şeylər barədə mühakimə yürüdə bilər.

**1. İnsan təkamülünün bioloji və sosial amillərini ayırın:**

- 1) ictimai həyat tərz
- 2) mutasiya
- 3) nitq
- 4) yaşamaq uğrunda mübarizə
- 5) təcridlər
- 6) əmək
- 7) irsi dəyişkənlik
- 8) şüur
- 9) təfəkkür
- 10) təbii seçmə

İnsanın təkamül amilləri

**2. SƏBƏB → NƏTİCƏ prinsipi əsasında verilən anlayışları və təyinləri cüt-cüt ayırın və səbəbini izah edin.**

dikyerimə	bağırsağın qısalması	onurğanın S-vari əyilməsi
ictimai həyat tərz	nitq	çeynəmə aparatının yüngülləşməsi
əmək fəaliyyəti	bitki qidasından qarışıq qidaya keçmə	
hiss orqanlarının inkişafı	mürəkkəbləşən əmək prosesləri	
odda bişirilmiş qida ilə qidalanma		şüurun inkişaf etməsi

**3. Düzgün cavab variantını seçin:**

- Əməyin təsiri ilə insanlarda yaranan morfofizioloji dəyişikliklər *antropomorfozlar/mutasiyalar* adlanır.
- Aydın nitqin yaranmasının səbəbi *irsi dəyişkənlik və təbii seçmədir/əməyin ictimai xarakteri və beyinin yüksək inkişaf səviyyəsidir.*
- İnsanın ictimai xüsusiyyətləri nəsillərə *ötürülür/ötürülmür.*
- Odda bişirilmiş qida ilə qidalanma meymunabənzər əcdadlarda *əmək çıxıntısının möhkəmlənməsinə/zəifləməsinə* səbəb olmuşdur.
- İnsan mücərrəd təfəkkür sayəsində *real/qeyri-real* şeylər barədə mühakimə yürüdə billir.
- *Birinci/İkinci* siqnal sistemi mücərrəd təfəkkürün yaranmasına səbəb olmuşdur.



## Layihə

1. İnternet resurslarından istifadə edərək “Canlı orqanizm populyasiyalarının sayına insan fəaliyyətinin müsbət və mənfi təsiri. Tarixi faktlar və müasir dövr” mövzusu ilə bağlı məlumat toplayın və məruzə hazırlayın.
2. Müvafiq ədəbiyyatdan və internet resurslarından istifadə edərək “Antik dünyada və orta əsrlərdə təkamül ideyalarının inkişaf tarixi” mövzusunda plan üzrə elektron təqdimat hazırlayın:
  - Alim
  - Yaşadığı dövr
  - Ölkə
  - Elmi ideyaları
3. İnternet resurslarından istifadə edərək “Yer üzərində həyatın yaranması və canlı orqanizmlərin çoxşəkilliliyi haqqında müasir elmi nəzəriyyələr” adlı referat yazın. Mövzu ilə bağlı debat təşkil edin.

## Ümumiləşdirici tapşırıqlar

### 1. Düzgün variantı müəyyən edin:

- 1) Əsasında fərdlərin həyat fəaliyyəti proseslərinin oxşarlığı olan növün kriterisi *fizioloji/morfoloji* adlanır.
- 2) Fərdlərin xarici əlamətlərinin cəmi növün *coğrafi/morfoloji* kriterisinə aiddir.
- 3) Əkiz növlərin quruluşu oxşar olduğuna görə onları yalnız növün *genetik/fizioloji* kriterisinə görə fərqləndirmək olar.
- 4) Şimal maralının yayıldığı ərazi *ekoloji/fizioloji* kriteriyə aiddir.
- 5) Bitkilərin çarpazlaşma dövlü nəsil vermək qabiliyyəti *cinsin/növün* əsas əlamətidir.

### 2. Verilən açar sözlərdən istifadə edərək ifadələri tamamlayın:

- a) Növün bir-birindən tam və ya qismən təcrid olunmuş halda yaşayan fərd qrupları \_\_ adlandırılır.
- b) Hər bir populyasiyanın özünəməxsus spesifik genotip yığımları, yəni \_\_ olur.
- c) Populyasiyaların bir-birinə qarışmamasının səbəbi onlar arasında müxtəlif \_\_ olmasıdır.
- d) Populyasiyalar növün \_\_ daxilində müəyyən ərazini tutur.
- e) \_\_ prosesi populyasiyada genetik müxtəliflik yaradır.

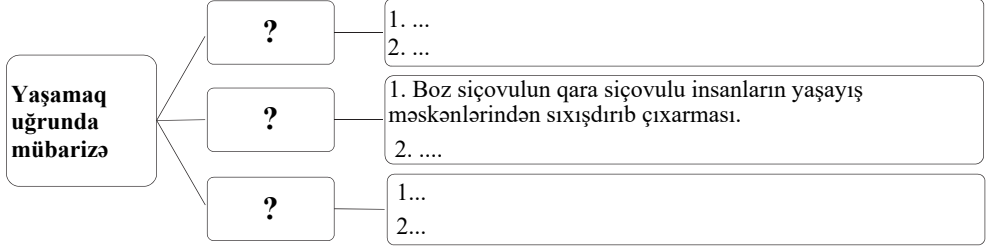
**Açar sözlər:** *genofond, təcrid, populyasiya, mutasiya, areal*

### 3. Düzgün ifadələri seçin.

- 1) K.Linney öz təsnifat sistemində növü canlı təbiətin elementar vahidi kimi əsas götürmüşdü.
- 2) Linney təbiətdə növlərin ilahi qüvvə tərəfindən yarandığını və dəyişməz olduğunu göstərirdi.

- 3) Ç.Darvinə görə, mühitə uyğunlaşa bilənlər həyatda salamat qalaraq nəslini davam etdirir, yəni *təbii seçmə* baş verir.
- 4) K.Linney öz əsərində növlərin dəyişməsi barədə fərziyyə irəli sürdü.
- 5) J.-B.Lamarkın fikrincə, qradasiyanın əsas hərəkətverici qüvvəsi orqanizmlərdə əvvəlcədən qoyulmuş tərəqqiyə doğru olan “daxili meyil”dir.
- 6) İrsi dəyişkənlik canlıların müxtəlif mühit şəraitinə uyğunlaşmasını təmin edir.

#### 4. Sxemi dəftərinizə çəkin və tamamlayın:



#### 5. Düzgün cavabları müəyyən edin.

- *Hansı təkamül amilinin təsiri altında orqanizmlərdə faydalı əlamətlər saxlanılır?*
  - A) mutasiyaların
  - B) növdaxili mübarizənin
  - C) növlərarası mübarizənin
  - D) təbii seçmənin
- *Növün mühit şəraitinə uyğunlaşması nəyin nəticəsidir?*
  - A) nəsil qayğısına qalmanın
  - B) orqanların məşq edilməsinin
  - C) təsadüfi irsi dəyişkənliklərin seçilməsinin
  - D) populyasiyanın fərdlərinin çoxsaylı olmasının
- *Təbii seçmənin təsiri nəyə gətirib çıxarır?*
  - A) mutasiya dəyişkənliyinə
  - B) insan üçün xeyirli əlamətlərin qorunmasına
  - C) təsadüfi çarpazlaşmaya
  - D) yeni növlərin yaranmasına

#### 6. Uyğunluğu müəyyən edin:

1. **Coğrafi  
növəmələgəlmə**
2. **Ekoloji  
növəmələgəlmə**

- a) Arealın genişlənməsi
- b) Arealın sabitliyi
- c) Arealın müxtəlif maneələrlə parçalanması
- d) Arealın daxilində növlərin dəyişkənliyinin çoxşəkilliliyi
- e) Dəyişməyən areal sərhədlərində yaşayış məskənlərinin çoxluğu

# ALİ SİNİR FƏALİYYƏTİ

## 33 ALİ SİNİR FƏALİYYƏTİ. ŞƏRTSİZ REFLEKSLƏR

İnsan çoxlu sayda anadangəlmə reflekslərlə doğulur; məsələn, güclü işıqda biz gözlərimizi qıyırıq, səs eşitdikdə başımızı həmin istiqamətə çeviririk, əlimiz isti cismə toxunan kimi onu çəkirik, gözümüzə yad cisim düşdükdə gözlərimizi qırpırıq və s. Bu reflekslər həm körpədə, həm də yetkin insanda mövcuddur.

– Fikrinizcə, belə reflekslərin əhəmiyyəti nədir?

### Fəaliyyət

İşarələnmiş xanalarda XVII əsrdə elmə “refleks” anlayışını gətirən fransız aliminin adı verilmişdir. Krossvordda təqdim olunan digər anlayışların təyini verin.



• Refleks nədir və necə baş verir?

**Ali sinir fəaliyyəti.** İnsan və ali heyvanların davranışının əsasını ali sinir fəaliyyəti təşkil edir. Ali sinir fəaliyyəti dedikdə orqanizmin sinir sisteminin xarici mühitlə qarşılıqlı münasibətini təmin edən fəaliyyəti nəzərdə tutulur. Bu fəaliyyət mərkəzi sinir sisteminin ali şöbələrinin – beyin qabığı və qabıqaltı nüvələrin iştirakı ilə baş verən sinir proseslərinin cəmidir. Ali sinir fəaliyyətində reflekslər mühüm rol oynayır.

**Davranışın reflektor nəzəriyyəsi.** İ.M.Seçenov özünün “Baş beyinin refleksləri” əsərində insanın davranışını və psixi fəaliyyətini sinir sisteminin reflektor işi ilə izah etmişdir. M.Seçenova görə, baş beyin reflekslərinin 3 mərhələsi var: xarici təsirlərdən duyğu orqanlarında əmələ gələn oyanma, mərkəzi sinir sisteminə baş

### Açar sözlər

- şərti refleks
- şərtsiz refleks

verən oyanma və tormozlanma nəticəsində hissiyyat, təsəvvür və qavrayışların meydana gəlməsi və onlara qarşı insanda yaranan davranış hərəkətləri. İ.M.Seçenovun işlərini İ.Pavlov davam etdirmiş, şərtsiz və şərti reflekslər təlimini yaratmışdır.

**Şərtsiz reflekslər.** İrsən nəsə ötürülür və insanın ömrü boyu qalır. Bu reflekslərin mərkəzi onurğa beynində, beyin kötüyündə və baş beyinin ağ maddəsində olan boz maddədən ibarət nüvələrdə yerləşir. Şərtsiz reflekslərə *qida, müdafiə, cinsiyyət və səmt refleksləri* aiddir.

Qida refleksinə ağız suyu, mədə və bağırsağ şirəsi ifrazı, çeynəmə, udma, yeni doğulmuş uşaqlarda əmmə kimi reflekslər, müdafiə reflekslərinə asqırma, öskürmə, qusma, gözqırpma və s. aiddir.

Çoxalma proseslərinin əsasını cinsiyyət refleksləri təşkil edir. Şərtsiz reflekslərdən işıq və səs qıcıqlarına qarşı yaranan səmt refleksləri xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Səmt refleksləri sayəsində insan başını qıcıqlara doğru döndərir, gözlərini qıyır, əşyani diqqətlə nəzərdən keçirir və s. Şərtsiz reflekslər orqanizmin daxili mühitinin sabitliyini təmin edir.

Anadangəlmə davranış reflekslərinin daha mürəkkəb forması *instinktlər* adlanır. Fasiləsiz dəyişən mühit şəraitində şərtsiz reflekslərlə yanaşı, hər bir orqanizmdə fərdi təcrübəyə əsaslanan reflekslər də olur. Bunlar *şərti reflekslər* adlanır.

### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

#### 1. “Şərtsiz reflekslər”in xüsusiyyətləri cədvəlini tamamlayın.

Şərtsiz refleks	Qıcıq	Cavab reaksiyası
Qida		
Müdafiə		
Səmt		

#### 2. Düzgün cavab variantını seçin:

- Şərti və şərtsiz reflekslər haqqında təlimi yaradan *İ.P.Pavlovdur/İ.M.Seçenovdur*.
- Pişiyin *güclü səsə/sahibi tərəfindən çağırılmasına* qarşı cavab reaksiyası şərtsiz refleksə misaldır.
- Şərtsiz reflekslərin mərkəzləri şərti reflekslərdən fərqli olaraq insanın *beyin yarımkürələrinin qabığında/uzunsov beyində yerləşir*.
- İnsanda şərtsiz reflekslərin yaranması *fərdi inkişaf dövründə/anadangəlmə* meydana gəlir.
- Müdafiə refleksi olan asqırma irsən *nəslə keçir/nəslə keçmir*.
- İnsanın işıqforun yaşıl rənginə cavab reaksiyası *şərtsiz/şərti* refleksdir.
- Ağız boşluğunda yerləşən reseptorların qida ilə qıcıqlandırılmasına qarşı mədə şirəsinin ifraz olunması *şərti/şərtsiz* refleksdir.

## 34 ŞƏRTİ REFLEKSLƏR. REFLEKSLƏRİN TORMOZLANMASI

Siz hər gün səhər eyni vaxtda saatın zəngi ilə yuxudan oyanaraq dərsə gedirsiniz. Lakin yay tətili zamanı məktəbə getməsəniz də, müəyyən bir dövr ərzində yenə həmin vaxtda, amma saatın zəngi çalınmadan yuxudan oyanırsınız.



– Fikrinizcə, bunun səbəbi nədir?

### Fəaliyyət

### Praktik iş

#### Şərtsiz və şərti reflekslərin müəyyən edilməsi

Cədvəli dəftərinizə çəkin. Təklif olunan ifadələri cədvəlin müvafiq sütunlarında yerləşdirin.

Şərtsiz reflekslər	Şərti reflekslər
...	...
...	...

1. Anadangəlmə olur. 2. İnsanın ömrü boyunca dəyişə və itə bilər. 3. Orqanizmi mühitin dəyişməyən şəraitinə uyğunlaşdırır. 4. Refleks qövsü onurğa beyindən və ya beyin kötüyündən keçir. 5. İnsanın həyatı boyu dəyişmir və itmir. 6. Bir növə aid olan bütün canlılarda eynidir. 7. Hər orqanizm üçün fərvidir. 8. Həyatı boyunca yaranır. 9. Orqanizmi mühitin dəyişən şəraitinə uyğunlaşdırır. 10. Əli isti çaydandan çəkmək. 11. İnsanın öz adına cavab reaksiyası. 12. Yeni doğulmuş körpənin döş əmməsi. 13. 6 aylıq uşağın içərisində süd olan butulkaya cavab reaksiyası.

- Fikrinizcə, şərti reflekslər necə yaranır?
- Nə üçün onları "şərti" adlandırırlar?

**Şərti reflekslər.** İrsən nəslə keçmir. Bu reflekslərin yaranması üçün müəyyən şərtlər – yəni təsirsiz qıcıqlandırıcı şərtsiz qıcıqlandırıcı ilə möhkəmləndirilməlidir. Şərti reflekslərin mərkəzi beyin qabığında yerləşir. Bu reflekslərin öyrənilməsi üçün itlər üzərində təcrübələr aparılmışdır. İtə yemək verdikdə (şərtsiz qıcıqlandırıcı) onda reflektor olaraq ağız suyu ifraz edilir. Lakin yeməkdən əvvəl onun qarşısında lampa yandırdıqda (təsirsiz qıcıqlandırıcı) onda ağız suyu ifraz olunmur. Şərti refleks yaratmaq üçün yemək verməzdən yarım dəqiqə əvvəl lampanı yandırirlar. Proses bir neçə dəfə təkrar edildikdən sonra işıq (təsirsiz qıcıqlandırıcı) şərti qıcıqlandırıcıya çevrilir və itdə lampanın yanmasına qarşı ağız suyu ifraz olunur. Lampanın yanması ilə əlaqədar ağız suyunun ifrazına səbəb beyin qabığında görmə mərkəzi ilə qida mərkəzi arasında "müvəqqəti əlaqə" deyilən əlaqənin yaranmasıdır.

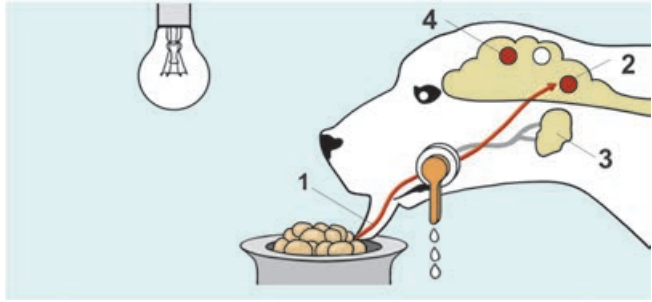
Şərti reflekslər təlim nəticəsində formalaşır və insanı mühitin dəyişən şəraitinə uyğunlaşdırır. İnsanın həyatı boyu bir çox mürəkkəb şərti reflekslər yaranır. Bunun nəticəsində insan yeni hərəkəti bacarıqlara yiyələnir və yeni davranış forması əldə edir. Belə hərəkəti şərti refleksləri *vərdişlər* və ya *avtomatlaşmış fəaliyyət* adlandırırlar. Beləliklə, bizim davranışımız daxili tələbatla, konkret xarici şəraitlə, şərtsiz və şərti reflekslərlə idarə olunur.

#### Açar sözlər

- şərtsiz tormozlanma
- şərti tormozlanma

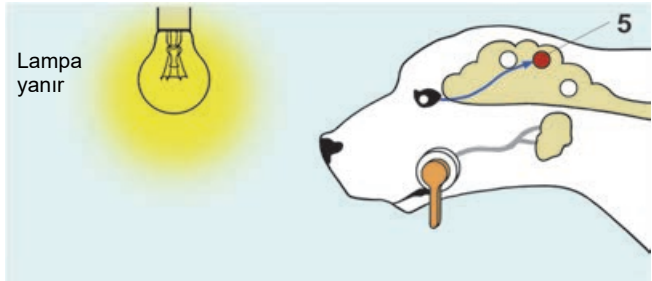
### • Şərtsiz ağız suyu ifrazı refleksi

1. Dilin reseptorları.
2. Ağız suyu ifrazına cavabdeh mərkəz.
3. Ağız suyu vəzisi.
4. Böyük beyin yarımkürələri qabığının qida mərkəzi.



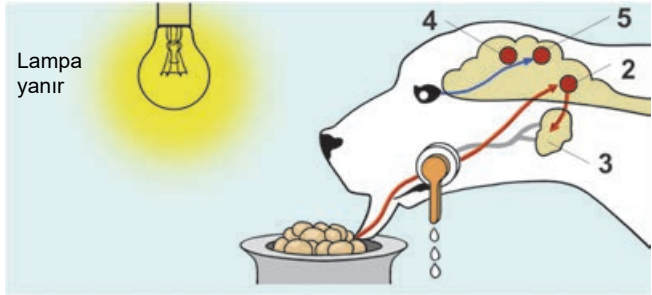
### • Şərtsiz səmt refleksi

5. Böyük beyin yarımkürələri qabığında görmə mərkəzi.



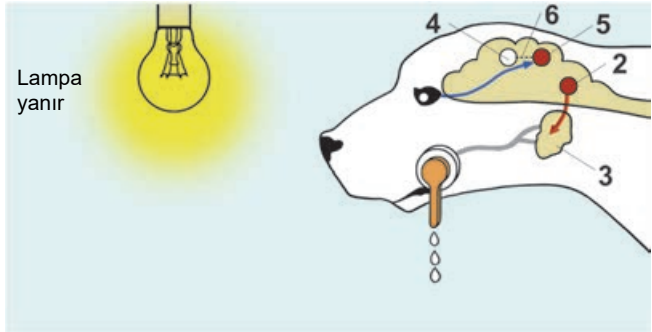
### • Lampanın yanmasına qarşı şərti ağız suyu ifrazı reflexinin yaranması

1. Dilin reseptorları
2. Ağız suyu ifrazına cavabdeh mərkəz.
3. Ağız suyu vəzisi.
4. Böyük beyin yarımkürələri qabığının qida mərkəzi.
5. Böyük beyin yarımkürələri qabığında görmə mərkəzi.



### • Şərti reflexin meydana gəlməsi

2. Ağız suyu ifrazına cavabdeh mərkəz.
3. Ağız suyu vəzisi.
4. Böyük beyin yarımkürələri qabığının qida mərkəzi.
5. Böyük beyin yarımkürələri qabığında görmə mərkəzi.
6. Qida və görmə mərkəzləri arasında müvəqqəti əlaqənin yaranması.



**Reflekslərin tormozlanması.** Həm şərtsiz, həm də şərti reflekslər tanış olmayan qıcıqların təsirindən tormozlana bilər. Yeni, tanış olmayan qıcığın təsirindən səmt refleksi yaranır. Bu zaman qıcığın zərərli və ya faydalı olması ayırd edilir.

Qıcığın təsiri müddətində fəaliyyət dayanır. Məsələn, lampanı yandırdıqda itdə ağız suyu ifrazı baş verir. Lakin bu zaman güclü zəng səsi eşidildikdə itdə səmt refleksi yarandığından ağız suyu ifrazı kəsilir. Belə tormozlanma *xarici* və ya *şərtsiz tormozlanma* adlanır.

Şərti qıcıqlandırıcı şərtsiz qıcıqlandırıcı ilə möhkəmləndirilmədikdə yaranan şərti refleksi tədricən zəifləyir və sönür. Bu, *daxili* və ya *şərti tormozlanma* adlanır. Məsələn, lampanı yandırıb bir neçə dəfə yemək vermədikdə itdə lampanın yanmasına qarşı ağız suyu ifrazı dayanır. Lampa yenidən təsirsiz qıcıqlandırıcıya çevrilir. Buna səbəb beyin qabığına qida və görmə mərkəzi arasında yaranan *müvəqqəti əlaqənin* qırılmasıdır. Lakin belə halda şərti refleksi tam itmir. Əgər təcrübə təkrarlanarsa, refleksi yenidən bərpa olunur.

Beləliklə, şərti reflekslərin əmələ gəlməsi və tormozlanması sayəsində orqanizm mühitin daim dəyişən həyat şəraitinə uyğunlaşır.

## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

### 1. Uyğunluğu müəyyən edin.

Nümunə: D – 1 – b

A. Lampanın qida verməzdən əvvəl yandırılması.	1. Şərtsiz qıcıqlandırıcı	a) Bu, təsirsiz qıcıqlandırıcı ilə şərtsiz qıcıqlandırıcının uzlaşmasıdır.
B. Ağız boşluğunda qidanın olması.	2. Təsirsiz qıcıqlandırıcı	b) Belə qıcıqlandırıcılar olmadan şərti ağız suyu refleksi əmələ gəlmir.
C. Lampanın qidalanmadan bir qədər əvvəl yandırılması.	3. Şərtsiz refleksi	c) Beyin yarımkürələri qabığının görmə nahiyyəsini oyandıran qıcıqlandırıcı.
D. Ağızdakı qidaya qarşı ağız suyunun ifrazı.	4. Şərti refleksi	d) Beyin yarımkürələri qabığının dad nahiyyəsini oyandıran qıcıqlandırıcı.
E. Lampanın işığına qarşı ağız suyunun ifrazı.	5. Şərti qıcıqlandırıcı	e) Bu şərtlə beyin yarımkürələri qabığında görmə və qida mərkəzləri arasında müvəqqəti əlaqə yaranır.

### 2. Suallara cavab verin. Cavablarınızı əsaslandırın.

- İki uşaq yolda gedərkən baxdıqları filmi müzakirə edirdi. Gözləmədikləri anda arxadan maşın sığnalı eşidildi. Uşaqlar arxaya baxmağı düşünmədən cəld yoldan kənara çəkildilər. Uşaqlar bu hərəkəti şərti, yoxsa şərtsiz refleksi nəticəsində etdilər?
- Gecədir və otaqda qaranlıqdır. Siz oyanmışınız və vaxtı bilmək istəyirsiniz. Siz səhvə yol vermədən elektrik açarının yerini müəyyən edirsiniz və işığı yandırarsınız. Sizin elektrik açarına tərəf hərəkətiniz şərti, yoxsa şərtsiz refleksdir?
- Çox vaxt kiçikyaşlı uşaqlar ağızla insan gördükdə ağızlarına başlayırlar. Bu niyə baş verir?
- Vaxtilə dişlərini müalicə etdirərkən ağrı hissi keçirmiş insanlar stomatoloqun kabinətinə daxil olduqda rəngləri avazıyır, əlləri titrəyir və onları soyuq tər basır. Bunu necə izah etmək olar?
- Bəzən startda dayanan idmançı işarəni gözləyə bilməyərək qaçmağa başlayır. Belə idmançıda tormozlanmanın hansı növü zəifləmişdir?

## 35 DÜŞÜNCƏLİ FƏALİYYƏT. NİTQ. TƏFƏKKÜR

Bizim hamımız insan cəmiyyətində yaşayırıq. Belə yaşayış bir-birimizlə ünsiyyətdə olmaq zərurəti yaradır və biz bunu nitqimiz vasitəsilə edirik.



- Nitq nədir?
- Nitq hansı funksiyaları yerinə yetirir?

### Fəaliyyət

#### İşin gedişi:

1. Gözünüz qarşısında olan cisimləri (əşyaları) sadalamadan 1 dəqiqə ərzində ağılınıza gələn istənilən sözləri yazın.
  2. Yazdığınız sözlərin sayını müəyyən edin.
    - Fəal, sağlam, öz dilini yaxşı bilən insan 19–21 söz yazır.
    - Göstəricilərin daha aşağı olması (dəqiqədə təqribən 10 söz) yorğunluq, dili pis bilmək və təfəkkürün bir az yavaş tempdə olması deməkdir.
    - Yüksək göstəricilər (dəqiqədə 35–40 söz) çox hərəkətliyin, sürətli nitqin, təfəkkürün yüksək templi olması deməkdir.
- Bəs sizin öz nəticələriniz nə ilə bağlıdır?

**Düşüncəli fəaliyyət.** Ali sinir fəaliyyətinin öyrənilməsi göstərmişdir ki, insan və heyvanlarda şərti reflekslərin yaranması və tormozlanması ümumi qanunauyğunluqlarına görə oxşardır. Lakin bəzi hadisələri şərti reflekslərlə izah etmək çətinlik törədir. Məsələn, otaqda tavandan asılan bananı ac meymunun bambuk çubuqlarını bir-birinə keçirərək götürməsinə yalnız şərti refleks adlandırmaq olmaz.



#### Düşüncəli fəaliyyət

Tavandan asılan bananı götürmək üçün şimpanze bambuk çubuqlarını bir-birinə keçirir.



Heyvanların əşya və hadisələr arasında qanunauyğunluqları duyaraq yeni şəraitdə tətbiq etmək xüsusiyyəti *düşüncəli fəaliyyət* adlanır. Orqanizmdə düşüncəli fəaliyyətin səviyyəsi sinir sisteminin inkişaf dərəcəsinə asılıdır. Düşüncəli fəaliyyət – ətraf mühitə uyğunlaşmanın ali formasıdır. Bunun vasitəsilə orqanizm nəinki dəyişən həyat şəraitinə uyğunlaşır, o həm də bu dəyişikliyi əvvəlcədən görərək öz davranışında nəzərə alır.

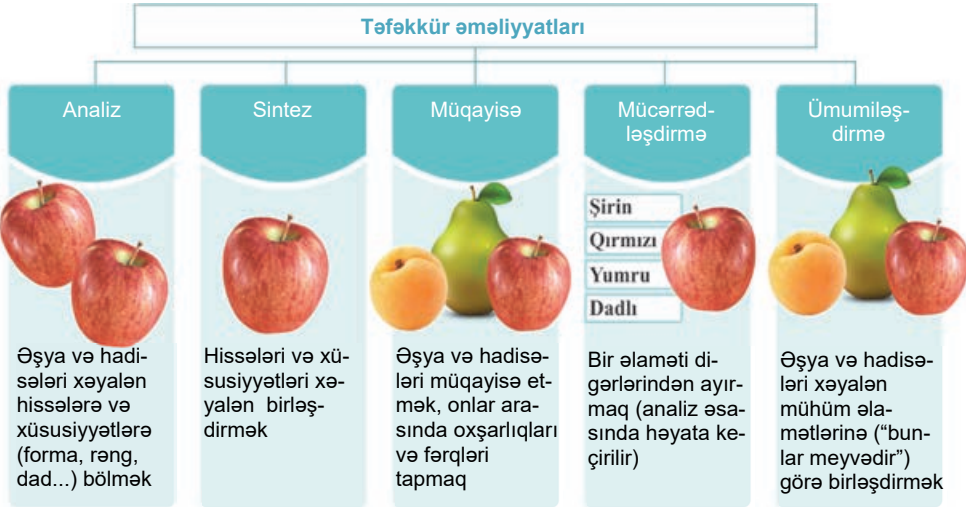
#### Açar sözlər

- **düşüncəli fəaliyyət**
- **nitq**

**Nitq.** Heyvanlar görmə, eşitmə, qoxu və dad, göz analizatorlarının, yəni birinci siqnal sisteminin köməyi ilə ətraf mühitdə rast gəldikləri əşya və hadisələri duyur. Lakin heyvanlardan fərqli olaraq insanlar bu məqsəd üçün həm də ikinci siqnal sistemindən – nitqdən istifadə edir. Nitq əşya və ya hadisələri ifadə edən sözlərdən təşkil olunmuşdur. Hər bir söz ətraf mühitdəki əşya və hadisələrin səsli ifadə edilmiş siqnallarıdır. İnsan duyğu orqanları vasitəsilə qavradığı hər şeyi sözlə ifadə edir. Nitq insanda anadangəlmə qabiliyyətdir. Lakin insan uşaq yaşlarından cəmiyyətdən təcrid edilərsə, danışa bilmir. Uşaq danışmağı 5–6 yaşına qədər öyrənir. Bu vaxta qədər danışa bilmərsə, o, əqli inkişafdan qalır. Uşaqların gələcəkdə hansı dildə danışmaları onun ətrafındakı adamların hansı dildə danışmasından asılıdır. İnsanda nitq funksiyaları beyinin bir çox hissəsi ilə əlaqədardır. Sağaxay insanlarda şifahi nitqin formalaşmasında sol yarımkürənin alın payı, yazılı nitqin formalaşmasında isə gicgah və təpə payları iştirak edir.

Şifahi və yazılı nitq insana digər insanlarla məlumatları bölüşməyə, öz biliklərini sonrakı nəsle ötürməyə imkan verir.

**Təfəkkür.** Düşüncəli fəaliyyət insanda ən yüksək səviyyədə inkişaf edərək təfəkkür şəklində özünü büruzə verir.



Təfəkkür – insanın əşya və hadisələrə qarşı münasibətlərini sözlər və obrazların köməyi ilə digər insanlara təqdim etmək və ötürmək xüsusiyyətidir. Söz, təfəkkürü

konkret gerçəklikdən uzaqlaşdırır, nəticədə insanın nitqi mücərrəd təfəkkür vasitəsinə çevrilir. Mücərrəd təfəkkür ikinci siqnal sisteminin iştirakı ilə baş verir. Sözlər vasitəsilə insanlar hər hansı bir prosesi təsvir etməyi, öz təəssüratlarını ifadə etməyi və mücərrəd hadisələrdən obrazlar yaratmağı bacarırlar. Məsələn, siz “limon” sözünü eşitdikdə onun sarı rəngli, şirəli və turş olduğunu təsəvvür edirsiniz. Bu zaman ağzınız sulanır və çoxlu selik ifraz edirsiniz. Nəticədə, insan sözlər vasitəsilə əşya və hadisələri tam təsəvvür edir. Təfəkkür özündə analiz, sintez, mücərrədləşdirmə, ümumiləşdirmə, yaddaşda olan etalonla müqayisə və bu kimi bir sıra əməliyyatları birləşdirir.

## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

### 1. Düzgün cavab variantını seçin.

- *Gicgah/Ənsə payı* yazılı nitqin formalaşmasında iştirak edir.
- İkinci siqnal sistemi yalnız *heyvanlara/insanlara* xasdır.
- Şifahi nitqin formalaşmasında *sol/sağ* yarımkürələrin alın payı iştirak edir.
- Əşyaların oxşar və fərqli xüsusiyyətlərinin üzə çıxarılması *ümumiləşdirmə/müqayisə prosesi* sayəsində baş verir.
- Mücərrəd təfəkkür *birinci/ikinci siqnal sisteminin* iştirakı ilə baş verir.
- Təsəvvürümüzdə əşyaların hissələrinin və ya xassələrinin birləşdirilməsi *sintez/analiz* adlanır.

### 2. Cədvəli tamamlayın.

Təfəkkür əməliyyatları	Təsvir	Misal
Analiz		
Sintez		
Ümumiləşdirmə		
Müqayisə		

### 3. Nitq və təfəkkür bir-biri ilə necə əlaqədardır?

## 36 EMOSİYALAR. YADDAŞ

Dərsdə müəllimi dinləyən zaman siz onun izah etdiklərini yadda saxlamağa çalışırsınız. Növbəti dərsdə siz yaddaşınızda nəyi saxlamısınızsa, onu təkrar edə bilərsiniz.



- Nə üçün məlumatların hamısı yadda qalmır?
- Nə qədər məlumatı və hansı müddətə yadda saxlaya bilərsiniz?

**Emosiya**lar. İnsan ətraf aləmə və ya əşyalara qarşı daim öz hisslərini təzahür etdirir. Bu, emosiya (lat. “*emoveo*” – sarsılmaq, həyəcanlanmaq) adlanır. Emosiya olmasaydı, insanda sevinc, kədər duyğusu olmazdı. Emosiya, adətən, iki qrupa bölünür: müsbət (şənlənmək, sevinmək, şad olmaq, məmnun qalmaq) və mənfi emosiya (qəm, qüssə, kədər, acıqlanmaq, qorxu, nifrət və s.). İstənilən emosional vəziyyətlərdə bədəndə qan təzyiqinin artması, ürək döyüntülərinin sürətlənməsi kimi dəyişikliklər yaranır. Nəticədə qanda bioloji fəal maddələrin miqdarı artır. Emosiya yaradan belə reaksiyaların fizioloji rolu böyükdür. Belə ki, bu zaman orqanizm öz qüvvəsini səfərbərliyə alır.

Hər bir emosiyadan sonra ifadəli hərəkətlər olur. Bunlar emosiyanın yaratdığı gərginliyi azaldır. İfadəli hərəkətlər nəticəsində səsin tonu, intonasiyası, insanın yerışı, bədən vəziyyəti dəyişir. Belə halda insanın hansı emosional vəziyyətdə olduğunu müəyyənləşdirmək mümkündür. İfadəli hərəkətlər etməklə də müvafiq emosiya yaratmaq olur. Bunu artistin obraza girməsində görmək mümkündür. O, qəhrəmanın obrazını yaratmaqla özü də həmin qəhrəmanın hisslərini yaşayır və onda müvafiq emosiya yaranır.

Bəzən valideynlər istənilən ifadəli hərəkətləri etməməsi üçün uşağın istəyini yerinə yetirməyə çalışırlar. Növbəti dəfə uşağın arzusu yerinə yetməyəndə isə o, ifadəli hərəkətlərini bil-bil artırır. Nəticədə uşaqda getdikcə ərköynlük yaranır.

Emosiyanın yaranmasında böyük yarım kürələr qabığının alın və gicgah payı, həmçinin ara beyin iştirak edir. Emosiya, əsasən, alın payı ilə idarə olunur.

### Fəaliyyət

**Yaddaşın tədqiqi** (iş cütələrdə aparılır).

**İşin gedişi** (növbə ilə hər iki şagird yerinə yetirir):

- A) 1. Kağız vərəqin üzərində istənilən 10 sözü qeyd edin.
2. Sözləri 30 saniyə ərzində yoldaşınıza göstərin və onları yadda saxlayıb ucadan təkrarlamayı xahiş edin.

**3. Nəticələri araşdırın.**

- B) Müəllimin sıra ilə söylədiyi 10 sözü 5 saniyədən sonra vərəqə yazın. Nəticələri araşdırın. (Əgər 6 sözdən az yadda saxlamısınızsa, deməli, yaddaşınız zəifdir və siz onu məşq etdirməlisiniz, 6–9 söz – yaxşı, 10 söz – əla yaddaşınızın olduğunu göstərir.)

- **Birinci təcrübə ikincidən nə ilə fərqlənir? Təkrar etdiyiniz məlumatın keyfiyyəti nədən asılıdır?**

**Yaddaş.** İnsanın mərkəzi sinir sisteminin köməyi ilə fərdi məlumat toplamaq, onu yadda saxlamaq və lazım gəldikdə istifadə etməklə səciyyələnən proseslər məcmusu *yaddaş* adlanır. Yaddaşın formalaşmasında beyin qabığı iştirak edir. Onun xüsusi mərkəzi yoxdur. Lakin qabığın alın və gicgah payı zədələndikdə yaddaş itir.

Müasir təsəvvürlərə görə, yaddaşa əlaqəli olan beyin şöbələri bir-biri ilə qapalı zəncirlər sistemi ilə əlaqədardır. Belə zəncirlər sistemindən keçən sinir impulsları buradakı sinir hüceyrələrində baş verən biosintez proseslərində dəyişikliklər yaradır. Nəticədə yaddaşın izini daşıyan xüsusi maddələr əmələ gəlir. İmpulslar bu neyronlardan nə qədər çox keçərsə, bu maddələr bir o qədər çox yaranır. Bu səbəbdən materialın yadda yaxşı qalması üçün o, daim təkrar olunmalıdır.

**Yaddaşın növləri.** Yaddaş – *xatırlama, yaddasaxlama və təkrar etmə* kimi proseslərdən ibarətdir. Bu proseslərin müddətindən asılı olaraq 3 tip yaddaş ayırırlar.

*Sensor* və ya *ani yaddaş* reseptorlardan gələn məlumatın təsir izlərini bir neçə saniyə saxlaya bilir. Əgər daxil olan siqnallar beyinin ali şöbələrini cəlb etmərsə, yaddaş izləri silinir və reseptorlar yeni siqnalları qəbul edir.

Əgər reseptorlardan gələn məlumat vacib olarsa, o, *qısamüddətli yaddaşa* keçir. Onlarda hazırkı anda insanın fikirləşdiyi məlumat saxlanılır. Əgər məlumat təkrar daxil olmazsa, o, yaddaşdan silinir. Yalnız təkrarla və ya digər yadasalmalarla möhkəmləndirilən məlumatlar *uzunmüddətli yaddaşa* daxil olur və uzun müddət ərzində – aylarla, illərlə yadda qalır.

Məlumatın yaddaqalma xüsusiyyətinə görə iki cür yaddaş var: *iradi və qeyri-iradi yaddaş*. Qeyri-iradi yaddaşda məlumatın yadda saxlanması üçün heç bir cəhd olunmur. Bu yaddaş şüurun nəzarəti olmadan formalaşır. İnsanın əksər həyat təcrübəsi belə yaddaş nəticəsində qazanılır.

İradi yaddaşda məlumatın yadda saxlanması zamanı şüur işə qoşulur. İnsan məlumatı yadda saxlamaq üçün öz qarşısına məqsəd qoyur. Qeyri-iradi yaddaş, əsasən, uşaqlarda daha güclü olur.

Yadda qalan məlumatın xüsusiyyətlərinə görə yaddaş aşağıdakı növlərə bölünür: *hərəkət yaddaşı, obrazlı yaddaş, emosional yaddaş və söz yaddaşı*.

*Hərəkət yaddaşı* hərəkəti dəyişən əsasında hər hansı hərəkətlərin yadda saxlanması və təkrar edilməsidir; məsələn: idman hərəkətləri, rəqs etmək, yazı yazmaq.

*Obrazlı yaddaş* insanların üzlərini, səsini, təbiət lövhələrini, qoxuları, musiqini yadda saxlamaq və təsvir etməkdir. Obrazlı yaddaş artistlərdə, şairlərdə, rəssamlarda, yazıçılarda daha yaxşı inkişaf edir. Görmə, eşitmə, qoxubilmə, dadbilmə orqanları obrazların yadda saxlanılmasına və təsvir olunmasına imkan verir.

*Emosional yaddaş* insanın keçirmiş olduğu hissələrinin daha yaxşı yadda saxlanmasıdır. Emosional vəziyyətdə insanda yaranan bioloji fəal maddələr məlumatın daha yaxşı yadda saxlanılmasına səbəb olur. Emosional yaddaş hissələr yaddaşdır. Bu səbəbdən müsbət və ya mənfi emosiyalarla əlaqədar olan şeylər daha yaxşı yadda qalır.

*Söz yaddaşı* insanın oxuduğu, eşitdiyi, danışdığı sözləri yadda saxlamaq və təkrar etmək qabiliyyətidir.

#### Açar sözlər

- emosiyalar
- yaddaş

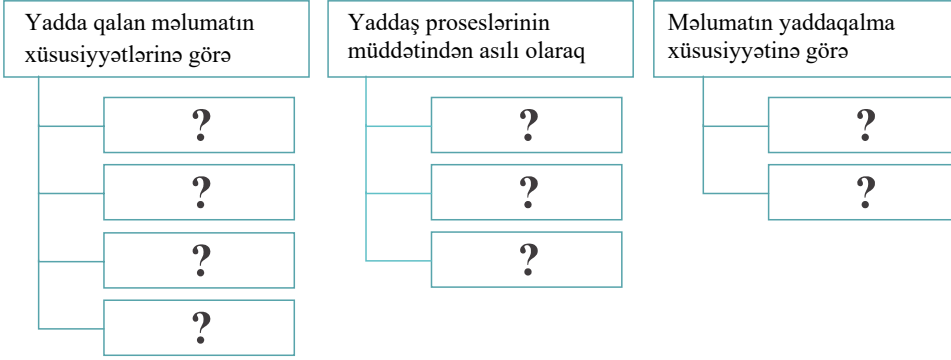
Yaddaşın tipləri bir-biri ilə əlaqəlidir. Bəzən məlumatın yadda saxlanılmasında bir neçə yaddaş növləri iştirak edir. Analizatorlarla əlaqəli yaddaş növləri də var.

Yaddaş 25 yaşa qədər yaxşı inkişaf edir. 50 yaşından sonra zəifləyir. Peşə yaddaşı ahıl yaşda da qalır. Məşq etdirməklə yaddaşı daha da gücləndirmək mümkündür.

### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

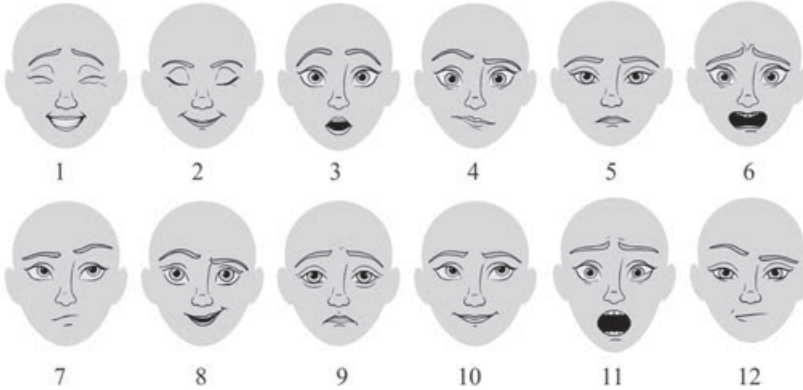
#### 1. Sxemləri tamamlayın.

#### YADDAŞ TIPLƏRİ



#### 2. İstənilən iki emosiyayı plan üzrə təsvir edin.

- Emosiyanın adı
- Emosiyanın tipi (müsbət və ya mənfi)
- Yaranma səbəbi
- Xarici görünüşdə dəyişiklik (göz, üz ifadəsi, jestlər və s.)
- Seçdiyiniz emosiyaya uyğun sxematik təsviri seçin və dəftərinizdə şəklini çəkin.



#### 3. Məşhur insanların portretlərinin reproduksiyalarını seçin. Onlarda təsvir olunan insanların emosional vəziyyətini şifahi təsvir edin.

#### 4. Məktəblinin yaddaşını məşq etdirmək üçün effektiv üsullar təklif edin.

## 37 Yuxu

İnsan öz həyatının 1/3 hissəsini yuxuda keçirir. Yuxu insana qida və su kimi zəruridir. Əgər insan 3 sutka ərzində yatmırsa, onun diqqəti, yaddaşı pozulur, emosiyaları kütləşir, əmək qabiliyyəti aşağı düşür. Bəzi hallarda onda müxtəlif qarabasmalar da baş verir.



– İnsan niyə yuxusuz yaşaya bilməz?

### Fəaliyyət

“Müxtəlif yaşlı insanların yuxusunun davametmə müddəti” cədvəlindəki göstəriciləri analiz edin.

İnsanın yaşı	Sutka ərzində yuxunun müddəti (saatla)
Yeni doğulmuş	21
6 ay – 1 yaş	15
4 yaş	12
10 yaş	10
14 yaş	8–9
Yaşlı	7–8

– İnsan yaşa dolduqca yuxunun davametmə müddəti necə dəyişir? Bunu nə ilə izah etmək olar?

Yuxu insanın dövrü olaraq baş verən funksional vəziyyətidir. Bu zaman onun məqsədyönlü fəaliyyəti və ətraf mühitlə aktiv əlaqəsi olmur. Yuxu zamanı beyinin aktivliyi azalmır, lakin beyin öz işini yenidən qurur.

İnsanda yuxu normal fizioloji prosesdir. Onun müddəti insanın fizioloji vəziyyətindən və yaşından asılı olaraq dəyişir.

**Yuxu fazaları.** Ortayaşlı adamlarda 7–8 saatlıq yuxu 4–5 tsikldən ibarət olur. Hər tsikl 2 fazaya – ləng və tez yuxu fazalarına ayrılır.

Ləng yuxu fazası insan yuxuya gedən andan başlayır və 1–1,5 saat davam edir. Bu zaman maddələr mübadiləsinin intensivliyi azalır, əzələlər boşalır, ürək, tənəffüs və həzm orqanlarının fəaliyyəti zəifləyir, temperatur aşağı düşür.

### Açar sözlər

- ləng yuxu
- tez yuxu

Tez yuxu fazası ləng yuxu fazasından sonra başlayır və 10–15 dəqiqə davam edir. Bu zaman daxili orqanların aktivliyi güclənir, nəbz vurğusu, tənəffüs hərəkətləri artır, bədən temperaturu yüksəlir, gözü hərəkət etdirən əzələlər, mimiki və ayrı-ayrı əzələlər yığılır. Səhərə yaxın tez yuxunun müddəti artaraq 20–30 dəqiqəyə çatır. Tez yuxu müddətinin uzanması yuxudan oyanma anında orqanizmin funksiyalarının fəallaşmasına səbəb olur.

**Yuxunun fizioloji təbiəti.** Beyin kötüyündə elə mərkəzlər var ki, yuxu, ayıqlıq və yuxuda ikən skelet əzələlərinin tormozlanmasına cavabdehdir. Məsələn, ayıq halda olan pişiyin yuxuya cavabdeh olan mərkəzini qıcıqlandırdıqda o büzüşərək yatır. Ayıqlığa cavabdeh hüceyrələri qıcıqlandırdıqda isə pişik oyanır və qulaqlarını şəkləyir. Yuxuda ikən hərəkətlərin tormozlanması mərkəzinin hüceyrələri dağıdıldıqda onlar gördüyü yuxunun hərəkətlərini təkrar edir.

**Yuxugörmə.** Yuxugörmə zamanı görmə sistemində əmələ gələn oyanma beyin qabığının ənsə payına gəlir. Nəticədə burada olan sinir hüceyrələrinin fəaliyyəti artır. Nadir hallarda yuxular eşitmə, qoxu və başqa duyğularla əlaqədar olur. İnsan həm tez, həm də ləng yuxu fazalarında yuxular görür. Tez yuxu fazasında görülən yuxular, adətən, əfsanəvi yuxular olur. Ləng yuxu fazasında görülən yuxular isə real həyata yaxın və az emosional olması ilə fərqlənir. Müəyyən olunmuşdur ki, yuxugörmənin xarakteri adamın keçirdiyi hisslərdən və gün ərzində baş vermiş hadisələrdən asılıdır.

**Yuxunu pozan amillər.** Parlaq işıq, səs-küy, müxtəlif qoxular, daxili orqanlardan gələn siqnallar (mədənin boş olması və ya sidik kisəsinin dolu olması kimi səbəblər) yuxuya mane olan əsas səbəblərdir. Az hərəkət etmək, gün ərzində yorulmamaq da yuxunu pozan amillərdən biridir. Yuxu pozulmasına səbəb olan digər amil müasir həyatda informasiya vasitələrindən çoxlu məlumatların alınmasıdır.

**Yuxunun gigiyenası.** Sağlamlığının və iş qabiliyyətinin saxlanması üçün insan yuxunun müddəti və şərtlərinə qoyulan gigiyenik tələblərə əməl etməlidir. Yemək ən azı yatmadan iki saat qabaq yeyilməlidir. Ağır fiziki və zehni işlər gecəyə saxlanılmamalıdır. Yatmadan qabaq açıq havada olmaq, ilıq vanna qəbul etmək, ən əsası isə çox yeməmək məsləhət görülür.

## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

### 1. Düzgün ifadələri seçin.

- İnsan həyatının yarısını yuxuda keçirir.
- Tez yuxu fazasında görülən yuxular, adətən, əfsanəvi yuxular olur.
- Gün ərzində alınan məlumat, adətən, yuxuda dəyişmişdir.
- Sinir yorğunluğu yuxusuzluğa səbəb olur.
- Yuxugörmə zamanı görmə orqanında əmələ gələn oyanma beyin qabığının gicgah payına gəlir.

## 2. Göstərilən əlamətləri cədvəlin müvafiq sütununda yazın.

- 1) Orqanizmin bütün sistemlərinin fəallığı azalır.
- 2) 10–15 dəqiqə davam edir.
- 3) Əzələlər yığılır.
- 4) Bədən temperaturu aşağı düşür.
- 5) Əzələlər boşalır.
- 6) Bədən temperaturu yüksəlir.
- 7) Orqanizmin bütün sistemlərinin fəallığı artır.
- 8) 1–1,5 saat davam edir.

Ləng yuxu fazası	Tez yuxu fazası

## 3. Dəftərinizdə cədvəli tamamlayın.

Yuxuya mane olan amillər	Yuxuya getməyə kömək edən amillər
1...	1...
2...	2...
3...	3...
4...	4...

4. **Məsələ.** Əgər insanın yuxusu gecə ərzində 5 tsikldən ibarət olmuşsa, ləng yuxu maksimum nə qədər davam etmişdir?



### 38 ALI SINIR FƏALIYYƏTİNİN ƏSAS TIPLƏRİ



- Niyə eyni həyati situasiyada hər bir insan özünü fərqli aparır?
- Sinir sisteminin tipi, insanın xarakteri, qabiliyyətləri ixtisas seçiminə və ətrafdakılarla münasibətlərinə necə təsir edə bilər?

Hər bir insan özünəməxsus fərdi xüsusiyyətləri ilə digərlərindən seçilir. Belə ki, ayrı-ayrı insanlar müəyyən elmi öyrənməyə qeyri-bərabər münasibət nümayiş etdirir, ayrı-ayrı peşələrə yiyələnir, mühit şəraitinə müxtəlif cür uyğunlaşırlar. İnsanın ali sinir fəaliyyətinin müvafiq tiplərinə uyğun gələn əsas şəxsi keyfiyyətləri bilməklə onun həyatda davranışını daha yaxşı müəyyən etmək olur. İnsanın fərdi xüsusiyyətləri barədə təlim *temperamentlə* bağlıdır.

**Temperament** (lat. “*temperamentum*” – hissələrin müəyyən nisbəti) insanın psixi fəaliyyətinin dinamik xüsusiyyətlərini xarakterizə edir. Temperamentin əsas komponenti fərdin ümumi fəallığı, onun hərəkəti aktivliyi və emosionallığıdır.

#### Fəaliyyət

##### Cədvəli doldurun.

1. Hər mülahizənin qarşısında 0-dan 10-a qədər bal qoyun. Əgər mülahizənin bütövlüklə sizə uyğun olduğunu düşünürsünüzsə, onu 10 balla qiymətləndirin. Əgər uyğun deyilsə, 0 bal qoyun. Lakin siz 0-dan 10-a qədər də bal qoya bilərsiniz.
2. Aşağıda verilən düstura əsasən öz ballarınızı hesablaya bilərsiniz. Balları toplayın.
3. “Temperamentin düsturu”nu dəftərinizə köçürün. Ən çox bal topladığınız hərfi birinci yerə qoyun. İkinci yerə ondan az bal olanı və s. Müvafiq simvolları (M, X, S, F) balların azalma sırası ilə düzün.
4. Hərflərdən ibarət bir düstur alınır. Bu sizin temperamentinizin “düsturudur”.

Mülahizələr	Ballar
1. Mən hər hansı bir vacib işdən qabaq əsəbiləşirəm.	
2. Mən sıçrayışlı, mütəmadi olmayaraq işləyirəm.	
3. Bir işdən digərinə çox tez keçə bilirim.	
4. Əgər lazımdırsa, mən sakit gözləyə bilərəm.	
5. İşlərim alınmayanda, çətinliklərdə təsəlliyyə və köməyə ehtiyacım var.	
6. Həmyaşıdlarımla söhbət zamanı tez özümdən çıxıram.	
7. Mənim üçün seçim etmək çətin deyil.	
8. Mən öz emosiyalarımı gizlətmirəm, bu öz-özünə baş verir.	

“Temperamentin düsturu”:

**M** (melanxolik) = 1+5 (1-ci sualın balı + 5-ci sualın balı) = \_\_

**X** (xolerik) = 2 + 6 (2-ci sualın balı + 6-cı sualın balı) = \_\_

**S** (sanqvinik) = 3 + 7 (3-cü sualın balı + 7-ci sualın balı) = \_\_

**F** (fleqmatik) = 4 + 8 (4-ci sualın balı + 8-ci sualın balı) = \_\_

– Aparadığınız işlərdən hansı nəticəyə gəlmək olar?

## Açar sözlər

- temperament
- xolerik
- fleqmatik
- sanqvinik
- melanxolik

Temperament haqqında təlimin banisi qədim yunan həkimi Hippokrat hesab olunur. Sonralar məşhur həkim Klavdi Qalen temperamentin ilk təsnifatını işləyib hazırlamışdır. Onun tərəfindən irəli sürülən 4 tip – *sanqvinik*, *fleqmatik*, *xolerik* və *melanxolik* hazırda psixologiyada geniş istifadə edilir.

## Ali sinir fəaliyyətinin əsas tipləri qrafik təsvirlərdə

Yad şəxs tərəfindən şlyapasının əzilməsinə qarşı müxtəlif temperamentə malik insanların tipik reaksiyası (Danimarka rəssamı Herluf Bidstrupun karikaturası).

**XOLERİK**  
(coşqun)

Qıcıqlı  
Nikbin  
Enerjili  
Qətiyyətli  
İnadkar  
Tezcoşan  
Öz hərəkətlərinə fikir verməyən

**FLEQMATİK**  
(ətalətli)

Passiv  
Canyandıran  
Dərindəşüncəli  
Dinc  
Etibarlı  
Rəvan  
Sakitəbiətli  
İnadkar

**MELANXOLİK**  
(zəif)

Küseyən  
Bədbin  
Passiv  
Depressiyaya meyilli  
Qətiyyətsiz  
Əsasən mənfi emosiyalı  
Adamayovuşmaz  
Səksəkəli  
Ehtiyatlı

**SANQVINİK**  
(qıvrıq)

Ünsiyyətçi  
Təmkinli  
Təşəbbüskar  
Hər şeyi bilmək istəyən  
Dünyagörüşlü  
Enerjili  
Soyuqqanlı  
Qayğısız

İnsanın temperamentini elmi cəhətdən əsaslandıran İ.P.Pavlov olmuşdur. İ.P.Pavlov oyanma və tormozlanmanın fərdi xüsusiyyətlərini öyrənməklə müəyyən etmişdir ki,

insan və heyvanların sinir sistemi sinir proseslərinin oyanıqlığı və tarazlığı ilə bir-birindən fərqlənir.

*Xolerik* (yun. “*chole*” – öd) tipli sinir sisteminə malik insanlar enerjili, inadkar, qətiyyətli hərəkət edən, lakin öz hərəkətlərinə fikir verməyən olur. Onlarda müsbət emosiyalar üstünlük təşkil edir.

*Fleqmatik* (yun. “*fleqma*” – şirə, selik) tipli sinir sisteminə malik insanlar emosiyaları büruzə verməyən, təmkinli, sakit, inadkar, daim müəyyən vərdişlərə meyilliliyə malik olurlar.

*Melanxolik* (yun. “*melainachole*” – qara öd) tipli sinir sisteminə malik insanlar passiv, tez kūsən, depressiyaya meyilli, qətiyyətsiz olur. Onlarda, əsasən, mənfi emosiyalar üstünlük təşkil edir.

*Sanqvinik* (yun. “*sanquis*” – qan, həyat qüvvəsi) tipli sinir sisteminə malik insanlar hər şeyi bilmək istəyən, geniş maraq dairəsinə malik, enerjili, soyuqqanlı və təmkinli xarakterə malik olur.

İnsanların bir çoxunda bütün tiplərə məxsus cəhətlər olur. Lakin bunlardan biri üstünlük təşkil edir. Sinir sisteminin tipləri anadangəlmə olur və insanın psixi fəaliyyətinin, onun temperamentinin əsasını təşkil edir. O həmçinin bu və ya digər xarakterik cəhətlərin formalaşması sürətinə müəyyən təsir edir. Lakin sinir sisteminin tipləri fərdi inkişaf prosesində xarici mühitin təsiri ilə kəskin surətdə dəyişə bilər. Daha çox təsir edən amillərdən biri sosial mühitdir. Bu səbəbdən tərbiyə sinir sisteminin tipinin formalaşması üçün vacib əhəmiyyətə malik olur. Fiziki hərəkətlər və idmanla məşğul olmaq təkcə sağlamlığın möhkəmləndirilməsinə deyil, həmçinin ali sinir fəaliyyətinin güclü, səbirlə və hərəkətli tipinin formalaşmasına səbəb olur.

#### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

### 1. Verilmiş xüsusiyyətlərinə görə temperament tiplərini müəyyən edin:

- 1) Fəridə işlədiyi təşkilatda ən yaxşı katib-referent sayılır. Həmkarları ilə həmişə mehriban və qonaqpərvərdir. Təmkinli xarakteri ona münafiqşələrdən kənar olmağa imkan verir. Fəridə yaxşı icraçdır, öz vaxtını düzgün böldüyünə görə tapşırılan işləri vaxtında və tələsmədən yerinə yetirir.
- 2) Azər proqramçı işləyir. Həmişə sakitdir, təkdir və tutqundur. Əgər inciyirsə, uzun müddət qəzəblənir. Əgər həmkarı ilə mübahisə edirsə, bütün gün onunla danışır. Sakit tempdə işləməyi, bildiyi işləri yerinə yetirməyi üstün tutur. Tez yorulur, günün axırına işgörmə qabiliyyəti azalır.
- 3) Fərhad çertyojuçu-konstruktor işləyir. Tapşırılan işləri yavaş, lakin səliqəli, ardıcıl, hərtərəfli yerinə yetirir. Onu güldürmək və ya əsəbiləşdirmək çətinidir. Azdanışandır. İş stolunun üzərində hər şey öz yerindədir, qaydasındadır. İş yoldaşları ilə dostluq edir.

Fleqmatik	Sanqvinik	Melanxolik

**2. Bu və ya digər temperamentə malik olan insanların göstərilən xüsusiyyətlərini cədvəldə qeyd edin.**

1. *Təmkinli*
2. *İnadkar*
3. *Passiv*
4. *Hər şeyi bilmək istəyən*
5. *Qətiyyətsiz*
6. *Geniş maraq dairəsinə malik*
7. *Enerjili*
8. *Qətiyyətli hərəkət edən*
9. *Sakit*
10. *Soyuqqanlı*
11. *İnadkar*
12. *Daim müəyyən vərdişlərə meyilli*
13. *Mənfi emosiyalar üstünlük təşkil edir*
14. *Tez küsən*
15. *Öz hərəkətlərinə fikir verməyən*
16. *Müsbət emosiyalar üstünlük təşkil edir*
17. *Depressiyaya meyilli*

Temperamentin tipi	Xüsusiyyətləri
Sanqvinik	
Fleqmatik	
Xolerik	
Melanxolik	

**3. Suallara cavab verin:**

- 1) Niyə melanxoliklər arasında məşhur sərkindələr yoxdur?
- 2) İxtisas seçən zaman öz temperament tipinizi nəzərə almalısınız. Sizin fikrinizcə, hansı ixtisaslarda sanqviniklər (xoleriklər, fleqmatiklər, melanxoliklər) daha müvəffəqiyyətli ola bilər? Hansı qabiliyyətlər bu və ya digər ixtisasa yiyələnməkdə onlara kömək edə bilər?

## 39 XARAKTER VƏ QABİLİYƏT



- Xarakter nədir?
- Xakeri dəyişmək olarmı?
- Hansı ilkindir: xarakter, yoxsa temperament?

İnsanın inkişaf prosesində xarici mühitin, təlim və tərbiyənin, irsən keçən xüsusiyyətlərin təsirindən müəyyən davranış tipi və ya xarakter formalaşır.

**Xarakter** – şəxsiyyətin tipik davranışları – hərəkətləri, vərdisləri, baş verən hadisələrə münasibəti şəklində *irsən* və ya *sonradan qazanılmış* davamlı xüsusiyyətləridir. İnsanın xarakterinin formalaşmasında ali sinir fəaliyyətinin tipləri böyük rol oynayır.

Xarakter insanın özünəməxsus təkrarolunmaz fərdi xüsusiyyətlərini əks etdirir. Hər bir insan üçün yalnız ona xas olan prinsiplilik, mərdlik, saflıq, məsuliyyətlik və bu kimi xarakterik cəhətlər səciyyəvidir. İnsanın xarakteri onun inkişafı prosesində formalaşır.

Xarakter, əsasən, insanın uşaqlıq və gənclik yaşlarında tərbiyənin təsiri altında formalaşır. Xarakterin formalaşmasında əsas rolu sosial amillər oynayır. Xarakterə həmçinin insanın fiziki vəziyyəti də təsir edir.

### Fəaliyyət

#### Sizin xarakteriniz necədir?

1. Siz kəskin ədviyatlı yeməyi xoşlayırsınız mı? 2. Məclisdə özünü yaxşı hiss edirsiniz mi? 3. Sevincdən atılıb-düşürsünüz mü? 4. Öz qonaqlarınızı əyləndirə bilərsiniz mi? 5. Sizin tez-tez başınız ağrıyır mı? 6. Dişlərinizi fırçalamağı bəzən unudursunuz mu? 7. Saç düzümünüz həmişə eyni cür olur mu? 8. Krossvord həll etməyi xoşlayırsınız mı? 9. İdmanla məşğul olursunuz mu? 10. Sizde melanxolik əhvali-ruhiyyəsi tez-tez baş verirmi? 11. Sakit və rahat şəraitdə işləməyi xoşlayırsınız mı?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Hə	3	2	4	3	1	4	3	1	3	1	4
Yox	2	1	2	2	2	1	1	4	1	4	1

<b>20 baldan aşağı</b>	• Siz kompaniyayı xoşlamırsınız, sakitliyi, təbiətdə gəzintini üstün tutursunuz. Ev şəraitində dostlarınızla ünsiyyət, hay-küylü məclislərdə olduğundan sizi daha çox sevindirir. Bu səbəbdən bəzi dostlarınız fikirləşir ki, siz cansıxıcı adamsınız.
<b>21–25 bal</b>	• Siz kifayət qədər yüngülxasiyyət adamsınız, adamlarla asan dil tapırsınız. Lakin əhvalınız tez-tez dəyişir: gah qəmli, gah da həddən çox şən olursunuz.
<b>25-dən yuxarı bal</b>	• Kompaniyada əvəzolunmaz adamsınız. Sizde yumor hissi güclüdür. Adamları güldürməklə və ya onlara maraqlı hadisələr danışmaqla onlarda xoş əhvali-ruhiyyə yaratmağa qabilsiniz.

**Qabiliyyət** bir və ya bir necə fəaliyyətin müvəffəqiyyətlə yerinə yetirilməsi üçün vacib olan xüsusiyyətlərin cəmidir. Qabiliyyətin yaranması, ilk növbədə, baş beyinin və analizatorların irsi quruluş xüsusiyyətlərindən, onların funksional xassələrindən asılıdır. İnsanın qabiliyyəti həm irsən, həm də tərbiyə yolu ilə müəyyən olunur. Qabiliyyət inkişaf etdirildikdə reallaşır. Bütün qabiliyyətləri 2 tipə bölmək olar:

- bir çox fəaliyyət növündə meydana çıxan ümumi qabiliyyətlər;
- konkret fəaliyyət növündə meydana çıxan xüsusi qabiliyyətlər.

Bundan başqa, insanda fiziki və zehni qabiliyyətləri də ayırırlar. Fiziki qabiliyyət bədən quruluşu və təbii xüsusiyyətlərindən asılıdır.

Bir qabiliyyətin hüdudunda onların müxtəlif dərəcələrini – aşağı, normal və yuxarı dərəcələrə ayırmaq olar. Xüsusi qabiliyyətlərin yüksək dərəcəsi *istedaddır*. O hamıda müxtəlif cür inkişaf edir.

*Meyillilik* – insanın hər hansı bir fəaliyyət növünə səyi, can atmasıdır. Bu zaman insanın bu fəaliyyət növünə qabiliyyəti olmaya da bilər. Baxmayaraq ki, meyllilik və qabiliyyət eyni zamanda meydana çıxır və bir-birinə müvafiq gəlir, məhz meyllilik və qabiliyyət insanlara peşə seçməkdə yardım edir. Qabiliyyət daha çox uşaqlıqda nəyəmə maraq göstərdikdə üzə çıxır. Bu və ya digər meyllilik yalnız uşaqlıqda deyil, ola bilsin ki, istənilən yaş dövründə də meydana çıxma bilər. Məsələn, bütün həyatı boyu mühasib işləyən insan birdən-birə şeir yazmağa başlayır və ya futbol azarkeşi özündə xarici dil öyrənməyə meylliliyi müşahidə edir.

#### Açar sözlər

- xarakter
- qabiliyyət
- vərdiş

#### Bu maraqlıdır...



- Dahi Avstriya bəstəkarı Motsart 3 yaşında iken musiqiçiləri öz musiqi qabiliyyətinin olması ilə heyran etmişdi. 8 yaşında isə o, ilk simfoniyasını yazmışdır.

Ayrı-ayrı fiziki göstəricilər irsən müəyyən olunur. Adətən, fəza təsəvvürləri, yəni rəssamlıq və konstruktor qabiliyyəti daha çox irsən keçir. Yaddaşın xüsusiyyətləri az keçir. Bu səbəbdən onu daim inkişaf etdirmək lazımdır.

Qabiliyyətsiz insan olmur. Əsas qabiliyyət vaxtında üzə çıxarılaraq inkişaf etdirilməlidir. Bunun üçün *iradə* lazımdır. İradə – çətinliklərin aradan qaldırılması üçün insanın düşüncəli fəaliyyətini həyata keçirmək qabiliyyətidir.

Cəmiyyətin inkişafı göstərmişdir ki, daim zəhmət çəkməyən şəxslərdə qabiliyyət inkişaf edə bilməz.

## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

1. Göstərilən anlayışları müəyyənləşdirin. Müvafiq anlayışlar arasında əlaqəni əks etdirən sxem və ya cümlələr tərtib edin.

Meyillilik

İstedad

Xarakter

İradə

Temperament

Qabiliyyət

2. Nizami Gəncəvi, Səttar Bəhlulzadə, Volfqanq Motsart, Müslüm Maqoməyev, Viktor Hüqo, Bülbül, Çarli Çaplin, Ömər Xəyyamda hansı istedadın olduğunu göstərin.  
 3. Öz qabiliyyət və meylliliyinizi müəyyən edin. Onlar bir-birinə müvafiq gəlirmi?  
 4. Şəkildə göstərilən insanlarda hansı qabiliyyətin olduğunu müəyyən edin.

A)



B)



### Layihə

1. İnternet resurslarından istifadə edərək Publisher, yaxud WORD proqramında (A4 ölçülü kağızlarda) “Uşağın inkişafının bioloji və sosioloji amilləri”, yaxud “Şəxsiyyətin formalaşmasına təsir edən amillər” mövzusunda buklet və yaddaş kitabçası tərtib edin.
2. “Məktəblilərdə şərti reflekslərin yaranması və yox olub itməsi” mövzusunda məlumat toplayın. Məlumatı sistemləşdirin və cədvəl formasında təqdim edin:

Şərti refleks	Yaranma səbəbi	Əhəmiyyəti	Yox olmasının səbəbi

3. Müvafiq ədəbiyyatdan və internet resurslarından istifadə edərək insanın yaddaşını öyrənən (tədqiq edən) metodlar haqqında məlumat toplayın. Məlumatı müvafiq bildiyiniz formada təqdim edin. Metodları tətbiq etməklə sinif yoldaşlarınızla praktik məşğələ apara bilərsiniz.
4. Müvafiq ədəbiyyatdan və internet resurslarından istifadə edərək aşağıdakı mövzulardan birinə dair məlumat toplayın. Məlumatı sistemləşdirin və elektron təqdimat formasında tərtib edin.
- Yuxu və yuxugörmə barədə maraqlı faktlar
  - Somnambulizm (lunatizm)
  - Hipnoz
  - Letargik yuxu

5. Müvafiq ədəbiyyatdan və internet resurslarından istifadə edərək tarixi şəxsiyyətlərin, məşhur ədəbi və nağıl qəhrəmanlarının temperament, xarakter və qabiliyyətlərinə dair məlumat toplayın. Məlumatı şəkili divar qəzeti, yaxud buklet formasında təqdim edin.
6. Ailə üzvlərinizin temperament növünü müəyyən edin və öz temperamentinizin xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq onlarla münaqişəsiz münasibətlər üçün istənilən formada proqram hazırlayın.
7. “Temperament tipinə və qabiliyyətlərimə uyğun olan hansı peşəni seçərdim?” mövzusunda esse yazın.

## Ümumiləşdirici tapşırıqlar

### 1. Düzgün cavab variantını seçin:

- İnsanda ləng yuxu zamanı tənəffüs tezliyi və nəbz vurğusunun sayı *azalır/artır*.
- İnstinkt şərti/şərtsiz reflekslərin məcmusudur.
- İ.P.Pavlovun it üzərində apardığı təcrübədə bir neçə təkrardan sonra işıq *şərti/şərtsiz qıcıqlandırıcıdır*.
- Mühitin dəyişən şəraitinə uyğunlaşmağa kömək edən *şərtsiz/şərti* reflekslərdir.
- İnsan yuxuya gedən zaman *tez/ləng* yuxu fazası başlanır.
- İnsanın özünə və xarici mühitə qarşı münasibətlərində üzə çıxan hisslər *yaddaş/emosiya* adlanır.

### 2. Uyğunluğu müəyyən edin:

1. Analiz

2. Sintez

3. Müqayisə

4. Ümumiləşdirmə

A. Cisimlərin, əşyaların və hadisələrin oxşarlığının və fərqlərinin axtarış prosesi.

B. Ümumi xassələrə malik olan əşyaların və hadisələrin fikrimizdə xəyalən birləşdirilməsi.

C. Fikrimizdə əşyaların və cisimlərin hissələrə bölünməsi, onun hissələrinin, əlamətlərinin və xassələrinin ayrılması.

D. Bəzi element hissələrinin əlamətlərini, xassələrini fikrimizdə bütövləşdirib birləşdirmək.



**3. Şerti refleks yaratmaq üçün hansı şərtlər zəruridir? Uyğun cavabları seçin.**

- A. Şerti qıcıqlandırıcı şərtsiz qıcıqlandırıcı ilə möhkəmləndirilməlidir.
- B. Şerti qıcıqlandırıcı şərtsiz qıcıqlandırıcıdan bir qədər əvvəl verilməlidir.
- C. Şərtsiz qıcıqlandırıcı şerti qıcıqlandırıcıdan bir qədər əvvəl verilməlidir.
- D. Şerti qıcıqlandırıcı şərtsiz qıcıqlandırıcı ilə bir dəfə möhkəmlənmək kifayətdir.
- E. Şerti qıcıqlandırıcı şərtsiz qıcıqlandırıcı ilə dəfələrlə möhkəmləndirilməlidir.

**4. Düzgün cavabı seçin.**

**1. Mücərrəd təfəkkür həmişə nə ilə bağlı olur?**

- A. Görmə duyğusu ilə
- B. Eşitmə duyğusu ilə
- C. Qoxu duyğusu ilə
- D. Nitqlə
- E. Analizatorların iştirakı ilə

**2. Nitq aiddir:**

- A. Birinci siqnal sistemində
- B. İkinci siqnal sistemində
- C. Ağılın xüsusiyyətlərinə

**3. Uşağın hansı dildə danışması nədən asılıdır?**

- A. Milliyyətindən
- B. İrsiyyətdən
- C. Onu əhatə edən mühitdə hansı dildə danışmaqdan

**4. Rəqs hərəkətlərini öyrənən zaman yaddaşın hansı forması fəaliyyət göstərir?**

- A. Hərəkət yaddaşı
- B. Obrazlı yaddaş
- C. Emosional yaddaş
- D. Qısamüddətli yaddaş

**5. Uzunmüddətli yaddaşa aiddir:**

- A. Bloknota baxaraq telefon nömrəsinin yığılması
- B. Şagirdin dərstdə dinlədiyi məlumat
- C. Yuxarı sinif şagirdinin yaddaşında qalan vurma cədvəli

**5. Suallara cavab verin:**

- a) Hansı amillər yuxusuzluğa səbəb olur?
- b) Nə üçün insan yaşa dolduqca yuxunun davametmə müddəti dəyişir? Bu nədən asılıdır?

III bölmə

# EKOLOJİ SİSTEMLƏR. İNSAN VƏ ƏTRAF MÜHİT

3

VI fəsil

- Canlılar və ətraf mühit •

VII fəsil

- İnsan sağlamlığına ətraf mühitin təsiri •

# CANLILAR VƏ ƏTRAF MÜHİT

## 40 ORQANİZMİN YAŞAYIŞ MÜHİTİ. EKOLOJİ AMİLLƏR



- Ekoloji faktorlar necə qruplaşdırılır?
- Bitkilərə və heyvanlara ekoloji amillərin təsirinin nəticəsi nədir?

**Orqanizmlərin yaşayış mühiti və ekoloji amillər.** Canlı orqanizmləri əhatə edən hər bir şey *yaşayış mühiti* adlanır. Hər bir canlı orqanizm yaşayış mühiti ilə sıx bağlıdır. Yaşayış mühitində orqanizmlər müəyyən mühit amillərinin təsirinə məruz qalırlar. Mühitin orqanizmə təsir edən ayrı-ayrı elementləri *ekoloji amillər* adlanır. Canlı orqanizmə göstərdiyi təsirinə görə ekoloji amillər 3 böyük qrupa bölünür: *abiotik, biotik və antropogen amillər*.

**Abiotik amillər** (yun. “a” – inkar , “bios” – həyat) cansız təbiət amilləridir. Bunlara *işıq, rütubət, atmosfer təzyiqi, havanın temperaturu, torpaqda mineral duzların miqdarı, torpağın nəmişliyi və aerasiya* (yun. “aer” – hava) kimi amillər aiddir.

**Biotik amillər.** Canlı orqanizmlərin bir-birinə təsiridir. Məsələn, bitkilərin həşəratlarla tozlanması, orqanizmlər arasında rəqabət, yırtıcılıq, simbioz və s. biotik amillərdir.

**Antropogen amillər** (yun. “anthropos” – insan, “genesisum” – doğulma, mənşə) canlı orqanizmlərin həyat şəraitini dəyişməsi ilə müşayiət olunan insan fəaliyyətidir. Belə ki, insanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində Yer səthinin relyefi, kimyəvi tərkibi, atmosferi və canlılar aləmi dəyişir.

### Fəaliyyət

**Cədvəldə verilən göstəricilərə əsaslanaraq qurbağanın tənəffüs hərəkətləri tezliyinin suyun temperaturundan asılılıq qrafikini qurun.**

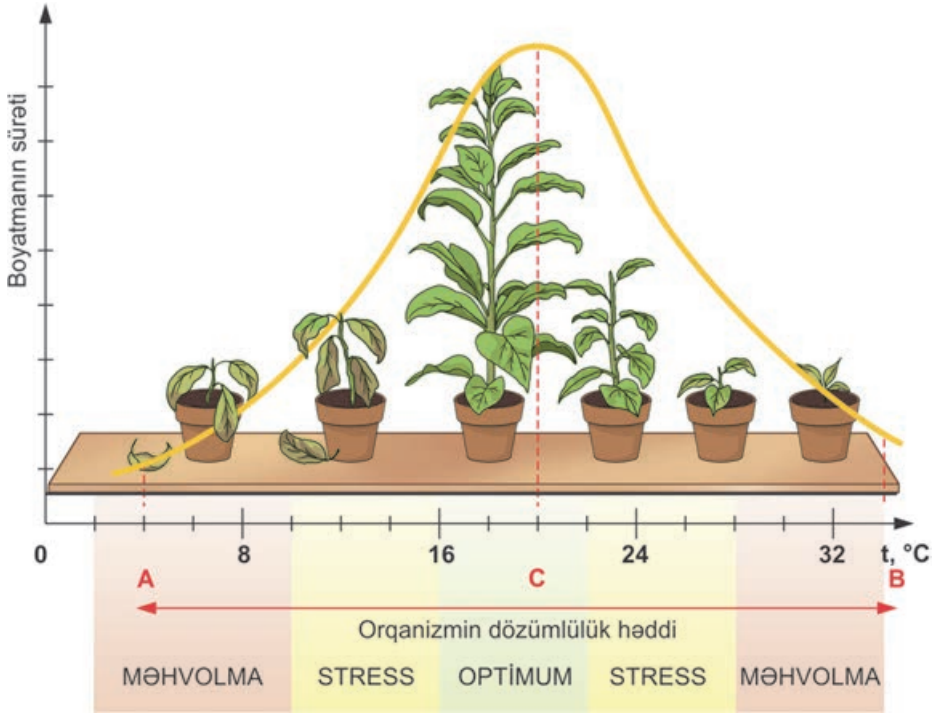
Suyun temperaturu, °C	+5	+10	+15	+25	+30	+40	+45
Tənəffüs hərəkətlərinin tezliyi	3	40	75	110	120	32	15

- Hansı temperaturda maksimum tənəffüs hərəkətləri müşahidə edilir?
- Hansı temperaturda minimum tənəffüs hərəkətləri müşahidə edilir?
- Aşağı temperaturda nə müşahidə edilir? Bu nəyi göstərir?
- Yuxarı temperaturda nə baş verir?
- Ətraf mühitin temperaturunun aşağı düşməsi (və ya yuxarı qalxması) nəyə səbəb olar?

**Ekoloji amillərin orqanizmə təsir intensivliyi.** Hər bir ekoloji amil – orqanizmə müəyyən intensivlikdə təsir edir. Məsələn, otağın cənuba baxan pəncərəsində yerləşdirilmiş otaq bitkisinin yarpağının işıqlanma intensivliyi şimal pəncərəsindəki ilə müqayisədə daha yüksək olacaq.

Amilin, növün həyat fəaliyyəti üçün əlverişli intensivliyi *optimal intensivlik* və ya *optimum* adlanır. Məsələn, baş kələmin optimal inkişaf temperaturu 15–18°C-dir. Amilin təsiri optimuma nə qədər yaxın olarsa, orqanizmdə həyat prosesləri bir o qədər əlverişli baş verir. Əksinə, optimumdan uzaqlaşdıqca orqanizm zəifləyir.

### Orqanizmin həyat fəaliyyətinin ekoloji amilin intensivliyindən asılılığı



Hər bir amilin təsirinin maksimal və minimal kritik həddi mövcuddur. Amilin orqanizmə üçün yaşama sərhdə *dözümlülük həddi* adlanır. Amilin kritik həddə yaxın olan təsir sahəsi orqanizmin normal həyat fəaliyyətinə mane olur və onun inkişafını və yaşama qabiliyyətini məhdudlaşdırır. Bu, *məhdudlaşdırıcı amil* adlanır.

**Mühitin abiotik amilləri.** Quru orqanizmləri üçün *ışıq, temperatur və rütubət* kimi *abiotik amillər* mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

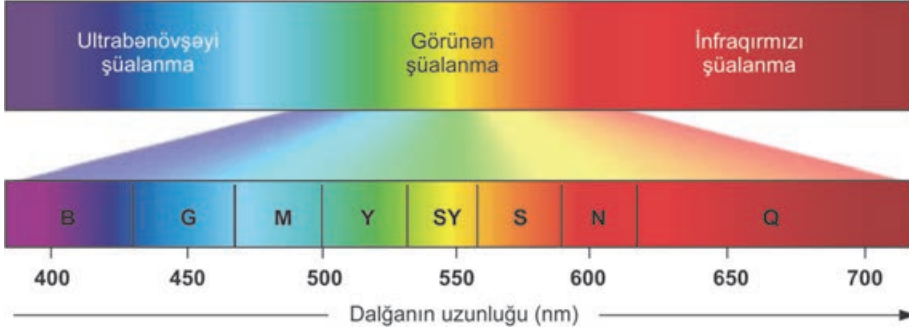
**İşıq.** Yer üzərində əsas işıq mənbəyi Günəşdir. Gün ərzində, ilin müxtəlif fəsil-lərində işığın spektral tərkibi, dalğa uzunluğu, intensivliyi dəyişir. Işıq şüaları ultra-bənövşəyi, görünən və infraqırmızı şüalara bölünür.

Ultrabənövşəyi şüalar qısa və uzundalğalı olur. Bu şüalar yüksək kimyəvi fəallığa malikdir. Onlar böyük dozalarda canlılara məhvedici təsir göstərsə də, az miqdarı orqanizmə üçün zəruri olub D vitamininin əmələ gəlməsində iştirak edir.

İşıq spektrinin görünən şüaları atmosfer tərəfindən, demək olar ki, tutulmur. Görünən şüalar fotosintez üçün böyük əhəmiyyətə malikdir. Heyvanların əksəriyyəti bu işığı görür.

İnfraqırmızı şüalar insan gözü tərəfindən qəbul edilmir. Onlar istilik mənbəyidir.

### Mühitin abiotik amilləri



**Temperatur.** Əksər orqanizmlər üçün temperaturun yuxarı həddi  $+40-45^{\circ}\text{C}$  olur. İstiqanlı heyvanlardan başqa, əksər canlıların  $0^{\circ}\text{C}$  temperaturda isə həyat fəaliyyətləri zəifləyir. Bədən temperaturu sabit olmayan orqanizmlər üçün mühitin temperaturunun müəyyən həddə qədər yüksəlməsi onlarda maddələr mübadiləsinin, böyümə və inkişafın sürətlənməsinə səbəb olur.

**Rütubət.** Orqanizmlərin rütubətə tələbatı ilin fəsilələrindən və yaşayış yerindən asılıdır. Onlarda təkamülcə bədəndə suyun miqdarının sabit səviyyədə saxlanması üçün fizioloji uyğunlaşmalar yaranmışdır. Rütubətin çatışmaması onların həyat fəaliyyətini və coğrafi yayılmasını məhdudlaşdırır.

#### Açar sözlər

- ekoloji amillər
- optimal intensivlik
- dözümlülük həddi
- məhdudlaşdırıcı amil

### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

#### 1. Açar sözlərdən istifadə edərək cümlələri tamamlayın:

*ekoloji amil, biotik amil, abiotik amil, antropogen amil, məhdudlaşdırıcı amil, optimum, dözümlülük həddi*

1. Orqanizmə və yaşadığı mühitə təsir edən cansız təbiətin fiziki və kimyəvi amillərinin cəmi ... adlanır.
2. Amilin həyat üçün əlverişli intensivliyi ... adlanır.
3. ... amilin kritik həddə yaxın olan təsir sahəsi orqanizmin normal həyat fəaliyyətinə mane olur.
4. Təbii mühitin orqanizmin, populyasiyaların, təbii birliklərin vəziyyətinə təsir edən bütün komponentləri ... adlandırılır.
5. Bitkilərin həşəratlarla tozlanması ... aiddir.
6. Amilin orqanizm üçün yaşama sərhədi ... adlanır.
7. Torpağın radioaktiv çirkləndirilməsi ... aiddir.

## 2. Uyğunluğu müəyyən edin:

**A. Abiotik amil**

**B. Biotik amil**

**C. Antropogen amil**

- 1) torpağa üzvi gübrələrin verilməsi
- 2) su hövzələrində dərinə getdikcə işıqlanmanın azalması
- 3) yağıntıların düşməsi
- 4) vulkanik fəaliyyətin dayanması
- 5) pomidor şitillərinin seyrəkləşdirilməsi
- 6) meşələrin qırılması nəticəsində çayların dayazlaşması
- 7) havanın temperaturunun aşağı düşməsi
- 8) paxlalı bitkilərin yumrucuq bakteriyaları ilə simbiozu
- 9) moruğun ayılar tərəfindən yeyilməsi
- 10) insanın vəba vibriyonu ilə yoluxması
- 11) zərərli maddələrin atmosfərə buraxılması.

## 3. Cədvəli tamamlayın.

İşıq şüaları	Xüsusiyyətləri	Əhəmiyyəti
ultrabənövşəyi		
görünən		
infraqırmızı		

## 4. Bitki və heyvanlarda rütubətin çatışmazlığına olan uyğunlaşmalara misal göstərin (4–5 misaldan az olmamaq şərti ilə).

## 41 TƏBİİ BİRLİKLƏR VƏ EKOLOJİ SİSTEMLƏR

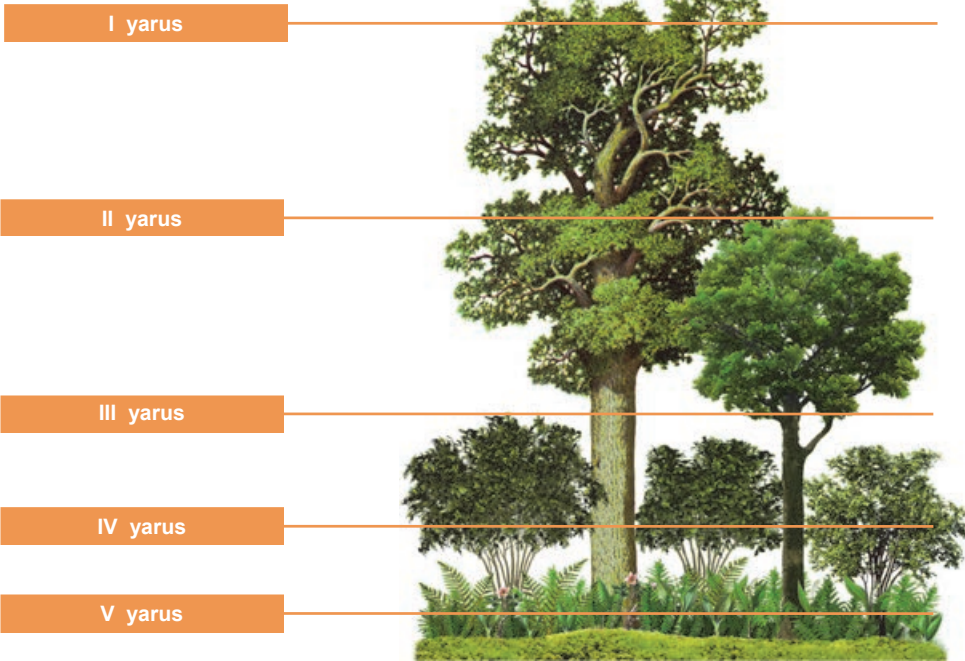


- Ekoloji amil nədir?
- Hansı ekoloji amillər var?
- Təbiətin canlı və cansız amilləri arasında hansı qarşılıqlı əlaqələr mövcuddur?

Təbiətdə ayrı-ayrı növlərə aid olan fərdlər tək-tək deyil, qruplar şəklində yaşayırlar. Uzun müddət ərzində müəyyən ərazidə birgə yaşayan belə qruplar *təbii birliklər* və ya *biosenozlar* adlanır. Biosenozlara – bataqlıq, çəmənlik, enliyarpaqlı meşə və bu kimi təbii birlikləri misal göstərmək olar.

**Biosenozun strukturu.** Birgə yaşayış sayəsində biosenozu təşkil edən ayrı-ayrı növlərə məxsus populyasiyalar arasında müəyyən münasibətlər (rəqabət, yırtıcı–şikar, parazit – sahib, simbioz və s.) formalaşır.

### Enliyarpaqlı meşə biosenozunda yaruslar



Bir çox təbii birliklərin əsasını bitkilər təşkil edir. Bitkilər bəzən mərtəbələrə, yəni *yaruslarla* yerləşir. Məsələn, enliyarpaq meşədə olan ağac, kol və otlar fəzada müxtəlif sahə tutur. Belə ki, üst iki yarusu ağaclar, orta yarusu kollar, aşağı iki yarusu isə əsasən otlar tutur. Bunlarla sıx bağlı olan heyvanlar da yaruslar üzrə paylanırlar. Yuxarı yarusda sincab, quşlar, aşağı yarusda dovşanlar, kirpilər, tülkülər, qarışqalar və digər buğumayaqlılar yaşayırlar.

Təbii birliklərin üzvləri özləri müəyyən mühit yarada bilir; məsələn, meşədə iri bitkilər küləyin gücünü zəiflədir, meşə döşənəyinin əmələ gəlməsində iştirak edir, mikroiklimi dəyişir, kölgə və nəmişlik yaradır. Nəticədə xüsusi mühit formalaşdıraraq digər orqanizmlərin burada birlikdə yaşamasını təmin edir. Bunun nəticəsində növ populyasiyalarının yaşaması üçün şərait əlverişli istiqamətdə dəyişir.

### Təbii birliklər



#### Fəaliyyət

#### Praktik iş

**Akvariumun növ müxtəlifliyinin və qida zəncirlərinin öyrənilməsi.**

**Təchizat:** içərisində canlı sakinləri olan akvarium.

**İşin gedişi:**

1. Akvariumda hansı su bitkiləri yaşayır?
2. Onurğasızların hansı nümayəndələrini gördünüz (molyusklar, xərçəngkimilər)?
3. Akvariumda hansı balıqlar yaşayır? Müşahidələrinizə əsasən cədvəli doldurun:

– Akvariumdan molyuskları çıxarsaq, nə baş verər?

Bitkilər		Heyvanlar		
Yosunlar	Örtülütoxumlular	Molyusklar	Xərçəngkimilər	Balıqlar

4. Akvariumda mümkün olan bütün qida zəncirlərini qurun.



**Ekoloji sistem.** Yaşayış mühiti ilə birgə götürülmüş canlıların istənilən təbii birlikləri (biosenozlari) *ekoloji sistemləri* (*biogeosenozlari*) əmələ gətirir. Ekoloji sistemlərdə maddələr və enerji dövrünü baş verir. Maddələr dövrünü zamanı qeyri-üzvi maddələr – su, karbon qazı, azot birləşmələri canlılar tərəfindən tutularaq istifadə edilir və onlar öləndən sonra isə yenidən torpağa qaytarılır.

İstənilən ekosistemə daim enerji daxil olmalıdır. Yer üzərində əsas enerji mənbəyi günəşdir. Lakin günəş enerjisini yalnız avtotrofların bir qrupu – fototroflar istifadə edə bilər.

Avtotroflara fotosintezedici bitkilər, sianobakteriyalar və xemosintezedici bakteriyalar aiddir ki, bunlar da *produsentlər* adlanırlar. Digər orqanizmlər hazır üzvi maddələrlə qidalanan heterotroflara aid edirlər. Heterotroflar produsentlər tərəfindən sintez olunmuş üzvi birləşmələri mənimsəyir, digər maddələrə çevirir və mineralaşdırır. Heterotrof orqanizmlər üzvi maddələrin istehlakçıları olan *konsumentlərə* və üzvi maddələri mineralaşdıran *redusentlərə* bölünür. Konsumentlərə bir çox heyvanlar, bütün parazit orqanizmlər və həmçinin bəzi göbələklər aiddir.

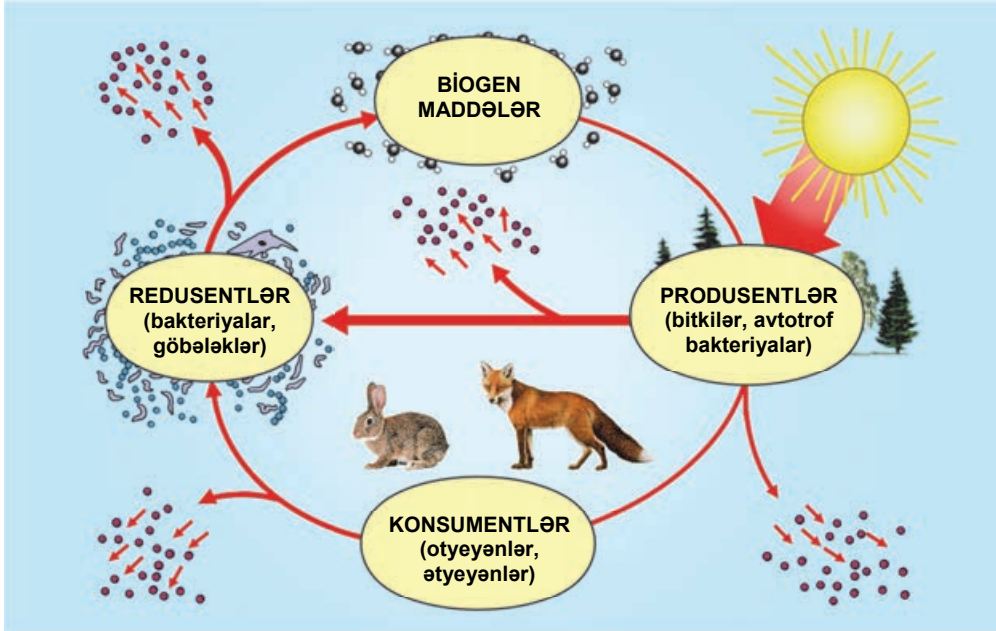
Produsent və konsumentlər məhv olduqdan sonra onların üzvi maddələri *redusentlərin* (əsasən, bakteriyalar və göbələklər) iştirakı ilə qeyri-üzvi maddələrə qədər parçalanması nəticəsində maddələr təbiətə qaytarılaraq bitkilər tərəfindən yenidən istifadə olunur, yəni maddələr dövrünü baş verir.

**Qida zənciri.** Ekoloji sistemdə orqanizmlərdən biri digərinin qidasını təşkil edir və nəticədə qidada olan enerji bir orqanizmdən digərinə ötürülür. Beləliklə, qida zənciri yaranır.

#### Açar sözlər

- təbii birlik
- biosenoz
- biogeosenoz
- yarus
- ekoloji sistem
- produsent
- konsument
- redusent
- biosfer

#### Ekoloji sistemdə qida zənciri



Qida zəncirinə daxil olan ilkin halqa produsentlərdən ibarət olur. Produsentlər birinci dərəcəli konsumentlərin, bunlar isə, öz növbəsində, ikinci dərəcəli konsumentlərin və s-nin qidasını təşkil edir. Qida zəncirinin hər bir sonrakı halqasında qidada olan enerjinin 80–95%-i istilik şəklində ətraf mühitə yayılır. Bunun nəticəsində enerji itkisi baş verdiyindən qida zənciri 4–5 halqadan çox olmur.

**Süni biogeosenozlar.** Biogeosenozlar insanlar tərəfindən də süni surətdə yaradıla bilər. Süni biogeosenozlara tarlalar, bağlar, bostanlar və s. aiddir. Süni biogeosenozlar insanların qayğısı olmadan yaşaya bilmir. Təbii biogeosenozlar isə davamlı olub bir çox illər ərzində, demək olar ki, dəyişmir.

### İnsan tərəfindən yaradılan süni biogeosenozlar



Bağça



Park

**Biosfer.** Bütün təbii ekosistemlər bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədədir və onların hamısı birlikdə Yerin canlı təbəqəsini əmələ gətirir. Bu səbəbdən Yer üzərində yaşayan canlı aləmə daha iri ekosistem kimi baxmaq olar ki, bu da *biosfer* adlandırılır.

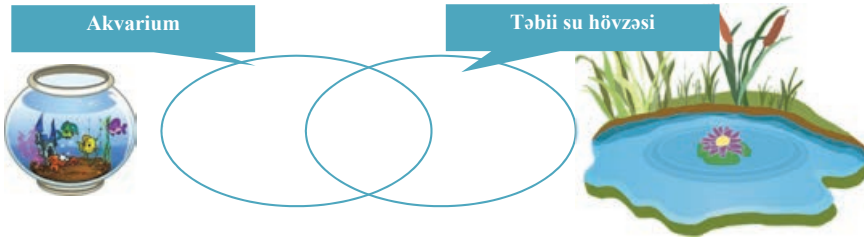
## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

## 1. Düzgün ifadələri müəyyən edin:

- A. Bitkilərin yaruslarda yerləşməsi onlara ətraf mühitin imkanlarından (resurslarından) daha çox istifadə etməyə imkan verir.  
 B. Sürüdə canavarların qarşılıqlı münasibətləri növlərarası rəqabətə misaldır .  
 C. Yırtıcıların fəaliyyəti, adətən, şikarların populyasiyası üçün faydalı olur.  
 D. Parazitləri redusentlərə aid edirlər.  
 E. Meşə ekosistemlərində biokütlənin əsas hissəsini ağaclar əmələ gətirir.  
 F. Əksər ekoloji sistemlərdə produsentlər olur.  
 G. İstənilən biosenozi ekosistemdir.  
 H. Bitkilərin əksəriyyəti produsentdir.

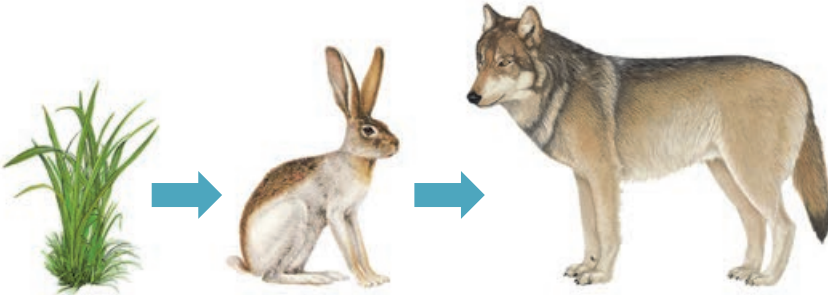
## 2. Akvariumu təbii su hövzəsi ilə müqayisə edin.

Bu ekosistemlər arasında ümumi və fərqli cəhətləri Venn diaqramında qeyd edin.



## 3. Qida zəncirinə diqqətlə baxın. Cədvəldə verilən hansı sıralar:

A – ot bitkisinə; B – dovşana; C – canavara aid edilə bilər?



Nö	Avtotrof	Heterotrof	Produsent	Birincidərəcəli konsument	İkincidərəcəli konsument
1	Yox	Bəli	Yox	Bəli	Yox
2	Bəli	Yox	Bəli	Yox	Yox
3	Yox	Bəli	Yox	Yox	Bəli
4	Bəli	Yox	Bəli	Yox	Yox

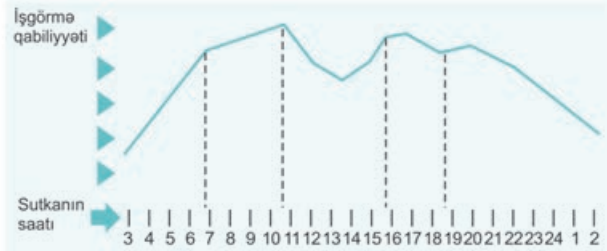
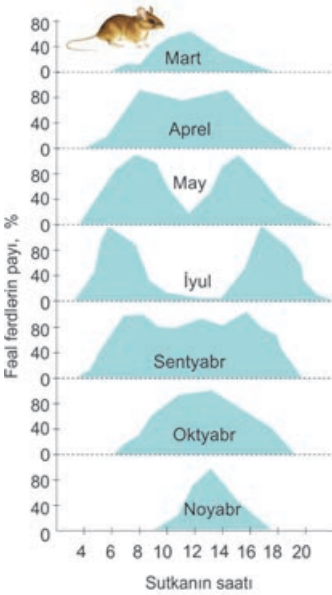
## 42 BIOLOJİ RİTMLƏR



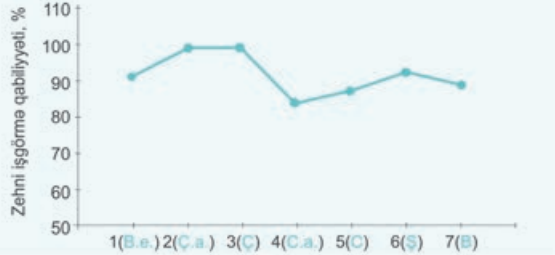
- Abiotik amillər nədir?
- Onlar canlı orqanizmlərə necə təsir göstərir?

### Fəaliyyət

Müxtəlif tədqiqatların nəticələrini əks etdirən qrafikləri nəzərdən keçirin. Hər birini şifahi şərh edin.



b) İnsanın sutka ərzində zehni iş qabiliyyəti



a) Qum sıçanının müxtəlif aylarda sutkalıq fəallığı

c) Məktəblilərin həftə ərzində zehni iş qabiliyyəti

- Qrafikləri hansı ümumi xüsusiyyət birləşdirir?
- Qrafiklərdən hansı nəticə çıxarmaq olar?
- Alınan nəticələrdən harada və necə istifadə etmək olar?

Bioloji proseslərin intensivliyinin dövrü olaraq dəyişməsi *bioloji ritmlər* adlanır.

**Bioloji ritmlər.** Yer üzündə yaşayan bütün canlılar bioloji ritmə uyğunlaşmışlar. Bioloji ritmlər Yerin öz oxu və Günəş ətrafında fırlanmasından asılı olaraq işıqlanma və temperaturun dəyişməsi nəticəsində yaranmışdır. Bu amillər sutka, il ərzində dövrü olaraq dəyişir. Bu səbəbdən canlı orqanizmlərdə sutkalıq, fəsil, illik və bu kimi

ritmlər meydana gəlmişdir. Bioloji ritmlər orqanizmin “*bioloji saat*” adlanan xüsusi daxili mexanizmləri ilə saxlanılır. “Bioloji saat” orqanizmlərin günün vaxtlarını hiss etmək qabiliyyətidir. Əksər orqanizmlərdə sutkalıq və fəsil ritmləri aydın nəzərə çarpır.

*Sutkalıq ritmlər.* Yer in öz oxu ətrafında fırlanması nəticəsində gecə və gündüz növbələşməsi baş verir. Bitkilərdə gün ərzində işıqlanmanın dəyişməsi fotosintez, transpirasiya, çiçəklərin açılıb-yumulması kimi dövrü olaraq təkrarlanan proses yaradır. Temperatur sutka ərzində dəyişir. Bu, bitkilərin inkişafı üçün vacib amillərdən biridir; məsələn, pomidor bitkisi gündüz orta temperatur  $+26^{\circ}\text{C}$ , gecə isə təxminən  $+18^{\circ}\text{C}$  olduqda yaxşı inkişaf edir.

Heyvanlarda gün ərzində fəallıq və dinclik fazaları bir-birini əvəz edir. Gündüz həyat təzi keçirən heyvanlar (məsələn: sərçəkimilər, qarışqalar və s.) sutkanın işıqlı şəraitində fəal olurlar. Yarasalar isə əksinə, gecə fəal olduqlarından laboratoriyada hətta işıqlanma şəraitində saxlandıqda belə gecə sığınacaq yerlərini tərk edir.

*Fəsil ritmləri.* Yer in Günəş ətrafında fırlanması ilə əlaqədar baş verir. Bu və ya digər fəslin yaxınlaşması üçün siqnal rolunu temperaturun illik gedişi ilə müşayiət olunan günün uzunluğunun dəyişməsi oynayır. Orqanizmin günün uzunluğunun dəyişməsinə qarşı verdiyi cavab reaksiyası *fotoperiodizm* adlanır. Günün uzanmasına orqanizmlər həyat aktivliyinin artması ilə cavab verir.

Yaz fəslində günün uzanması ilə əlaqədar təbiət tamamilə oyanır. Yayın ikinci yarısında gövdələrə, kök və digər qışlayan orqanlara güclü qida maddələrinin axını baş verir, meyvə və toxumlar yetişir. Günün uzunluğunun qısalması qışa hazırlığa siqnal olur. Bu zaman bəzi heyvanlarda tüləmə başlayır və köçəri quşlar uçub gedir.

### Açar sözlər

- **bioloji ritmlər**
- **bioloji saat**
- **fotoperiodizm**

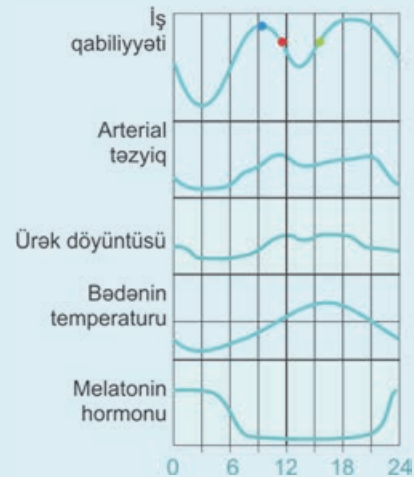


- İnsan orqanizmində bioloji saatla idarə olunan 300-dən çox funksiya və proses olduğu müəyyən edilmişdir. Məsələn, sutka ərzində insanın nəbz vuruşu artıb-azala bilər:

səhər saat 9–10-da normaya çatır;  
saat 13–14-də azalır;  
saat 16–18 arası tezleşir;  
saat 22–23-də isə yavaşlayır.

- İnsanın qan təzyiqi saat 12–13 arası və 18-də maksimum olur. Ən aşağı göstəricilər isə səhər tezdən və saat 23–24-də olur.
- Qanda qlükozanın miqdarı sutka ərzində dəyişir. Maksimal miqdar saat 2, 9, 14, 18 və 22-də olur.
- Bədənimizin temperaturu da sutkalıq ritmdən asılıdır. Səhər minimum, günün ikinci yarısında isə (saat 18-də) maksimal olur.

### İnsanın bioritmi



**1. Aşağıda sadalanan hadisələri əks etdirən bioloji (sutkalıq, illik) ritmləri müəyyən edin:**

1. Quşların cənub rayonlarına uçub getməsi
2. Qonur ayıların qış yuxusuna getməsi
3. Çiçəklərin subhdən açılması
4. Məməlilərdə tüləmə
5. Bitkilərin yazda oyanması
6. İnsanda yuxu və ayıqlıq
7. İnsanda avitaminozlar
8. Payızda xəzan hadisəsi
9. Kirpilərin gecə fəallaşması
10. Quşların yuva qurması
11. İnsanın tənəffüs ritmi
12. Bitkilərdə tumurcuqların şişməsi
13. Novruzgülünün çiçək açması
14. Bitkilərdə meyvə və toxumların əmələ gəlməsi
15. Həşəratlarda inkişaf mərhələlərinin bir-birini əvəz etməsi (yumurta – sürfə – pup – yetkin həşərat)

Bioloji ritmlər	
Sutkalıq ritmlər	Fəsil ritmləri

**2. Düzgün cavabı seçin:**

- Zaman ərzində bioloji proseslərin növbələşməsi *fotoperiodizm/bioloji ritm* adlanır.
- Əksər heyvanların qış yuxusuna hazırlıq dövrünü müəyyən etməsi *gecə və gündüz temperaturunun fəsillər üzrə dəyişməsindən/sutkada işıq və qaranlıq növbələşməsindən asılıdır.*
- *Canavar/Ayı* bütün il ərzində fəallıq göstərən heyvandır.
- Fotoperiodizm – *gecə və gündüzün ritmik dəyişməsidir/orqanizmin fəsillərə görə günün uzunluğunun dəyişməsinə reaksiyasıdır.*
- *Zəlzələ və sellər/Bitkilərdə xəzan hadisəsi* tsiklik proseslərə aid deyil.
- Bitkilərin və heyvanların həyatında fəsil dəyişkənliyinin əsas tənzimləyicisi *günün uzunluğunun dəyişməsidir/qidanın miqdarıdır.*
- Heyvanlarda tüləmə hadisəsi *tsiklik/qeyri-tsiklik* prosesdir.

**3. Suallara cavab verin:**

1. Nə üçün insanda Yerin digər yarımkürəsinə təyyarə ilə uçması zamanı yuxunun və iştahın pozulması, depressiya, başağrıları halları müşahidə edilir?
2. Niyə istehsalatda və yolda qəza hadisələri, əsasən, 22–04 və 13–15 saat radələrində daha çox müşahidə olunur?
3. Orqanizmin fizioloji vəziyyətinin periodik dəyişkənlikləri insanın sosial fəaliyyətinə necə təsir edir?
4. Qış fəslində virus xəstəliklərinə yoluxma hallarının artmasının səbəbi nədir?

### 43 ƏTRAF MÜHİTİN ÇİRLƏNMƏSİ



- Ətraf mühitin çirklənməsinin səbəbləri hansılardır?
- Ətraf mühitin çirklənməsi insan üçün hansı təhlükə yaradır?

Yer üzərində əhali durmadan artır. Artan əhalinin tələbatının ödənilməsi üçün texnologiya da sürətlə inkişaf edir, daim yeni istehsalat sahələri, yeni müəssisələr yaradılır. Bu proses ətraf mühitin çirklənməsinə şərait yaradır. Mühitin çirklənməsi ekoloji tarazlığın pozulmasına səbəb olur. Bu isə, öz növbəsində, insan sağlamlığına mənfi təsir göstərir.

#### Fəaliyyət

**Cədvəli (göstəricilər 2014-cü ilə aiddir) təhlil edin, verilənlərə əsasən diaqram qurun və suallara cavab verin:**

- Fikrinizcə, cədvəldə göstərilən çirkləndirici maddələrin mənbəyi hansı müəssisələr ola bilər?
- Volqa çayı ilə və Azərbaycan çaylarının Xəzəri çirkləndirmə nisbəti necədir?
- Xəzər dənizinin çirklənməsinin qarşısını almaq üçün hansı tədbirlər görmək olar?

Rusiyanın Volqa çayı və Azərbaycanın çayları vasitəsilə Xəzərin çirklənməsi səviyyəsi

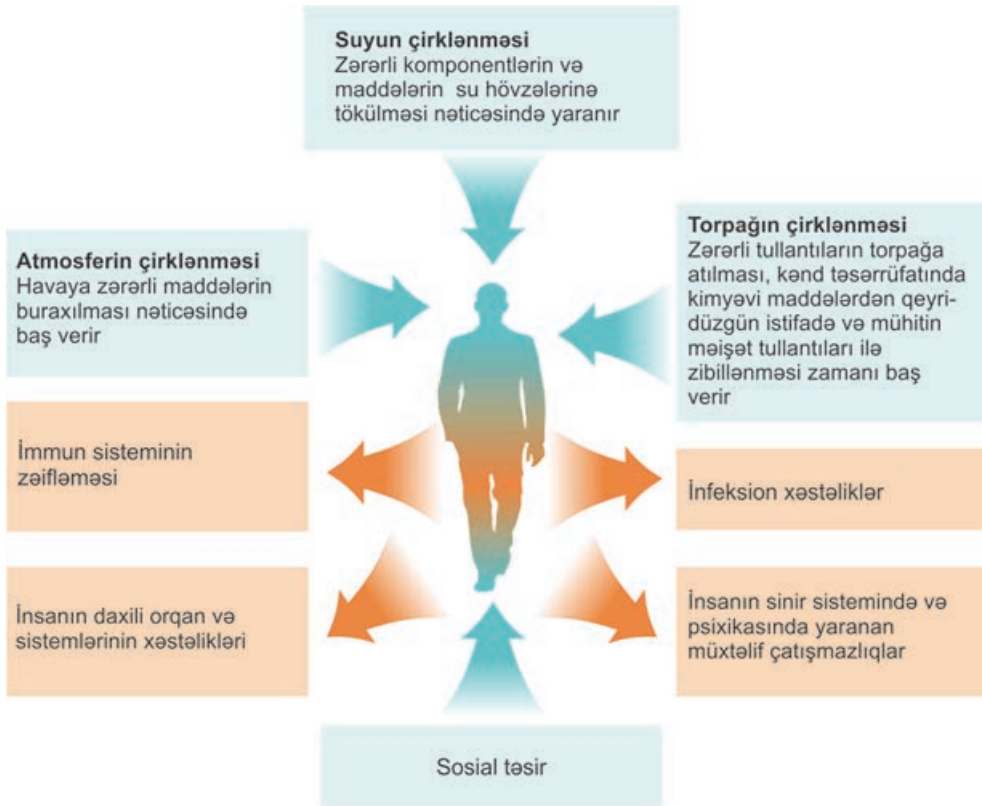
Çirkləndiricilər	Volqa çayından		Azərbaycan çaylarından	
	min ton	%	min ton	%
Neft məhsulları	242,56	96,7	8,332	2,9
Fenollar	2,447	88,0	1,092	3,7
Sintetik səthi aktiv maddələr	6,72	77,0	1,225	21,3
Ağır metallar	12,644	45,97	1,213	2,2

**Atmosferin çirklənməsi.** Böyük istehsal sahələri olan fabriklər və zavodların, neft-kimyə sənayesi sahələrinin və istilik-elektrik stansiyalarının havaya buraxdığı zərərli maddələr atmosferi çirkləndirir. Zərərli qazların miqdarının artması Yeri öldürücü ultrabənövşəyi şüaların təsirindən mühafizə edən atmosferin qoruyucu ozon qatının dağılmasına səbəb olur. Son zamanlar atmosfərə daha çox ziyan vuran amillərdən biri sayı durmadan artan avtomobillərdən çıxan zərərli qazlardır. Bütün bunlar insanlarda ağciyər xərçəngi, qanazlığı və bu kimi xəstəliklərin yaranması ilə nəticələnir.

**Suyun çirklənməsi.** İstənilən zərərli komponent və maddələrin okeanlar, dənizlər, çaylar, göllər kimi su hövzələrinə tökülməsi nəticəsində suyun çirklənməsi baş verir. İnsanın bir çox fəaliyyəti, o cümlədən yuma, kimyəvi təmizləmə, tullantıların atılması suyun çirklənməsinə şərait yaradır. Bizim hər gün istifadə etdiyimiz sabun, yuyucu vasitələr də kimyəvi maddələrdən və sintetik materialdan hazırlandığından su hövzələrini güclü sürətdə çirkləndirir.

**Torpağın çirklənməsi.** Hazırda kənd təsərrüfatında müxtəlif süni gübrələrdən, kimyəvi maddələrdən, pestisidlərdən istifadə olunur. Onların miqdarının normadan artıq olması torpağın çirklənməsi ilə nəticələnir. Bu isə torpaqda yaşayan orqanizmlərin böyümə və inkişafına mənfi təsir göstərir. Torpağın çirklənməsinin digər səbəbi insanın fəaliyyəti nəticəsində yaranan zərərli (məsələn, radioaktiv maddələrin) və məişət tullantılarının torpağa basdırılmasıdır. Torpaq məişət və sənaye tullantılarını qismən zərərsizləşdirə bilər. Lakin onun bu qabiliyyətinin də müəyyən hüdudları var. Tullantıların miqdarı bu hüdudları keçdikdə onların parçalanma məhsulları müxtəlif zəhərlənmələr törədə bilər.

### İnsan orqanizminə antropogen amillərin mənfi təsiri



**Növ müxtəlifliyinin saxlanması.** İnsanların dağıdıcı fəaliyyəti səbəbindən hazırkı dövrdə bitki və heyvanların növ müxtəlifliyi azalmışdır. Bəzi növlərin isə kütəli surətdə ovlanması (vəhşi turların, dəniz inəklərinin) onların nəslinin kəsilməsinə səbəb olmuşdur. Daha təhlükəli hal insanlar tərəfindən təbii mühitdə dəyişikliyin edilməsi və növlərin yaşayış məskənlərinin dağıdılmasıdır. İnsan digər canlılardan fərqli olaraq şüurlu surətdə fəaliyyətini yenidən qura bilər. Növ müxtəlifliyinin saxlanması və təbiətin qorunması üçün müxtəlif vasitələrdən istifadə edir.



## Bu maraqlıdır...

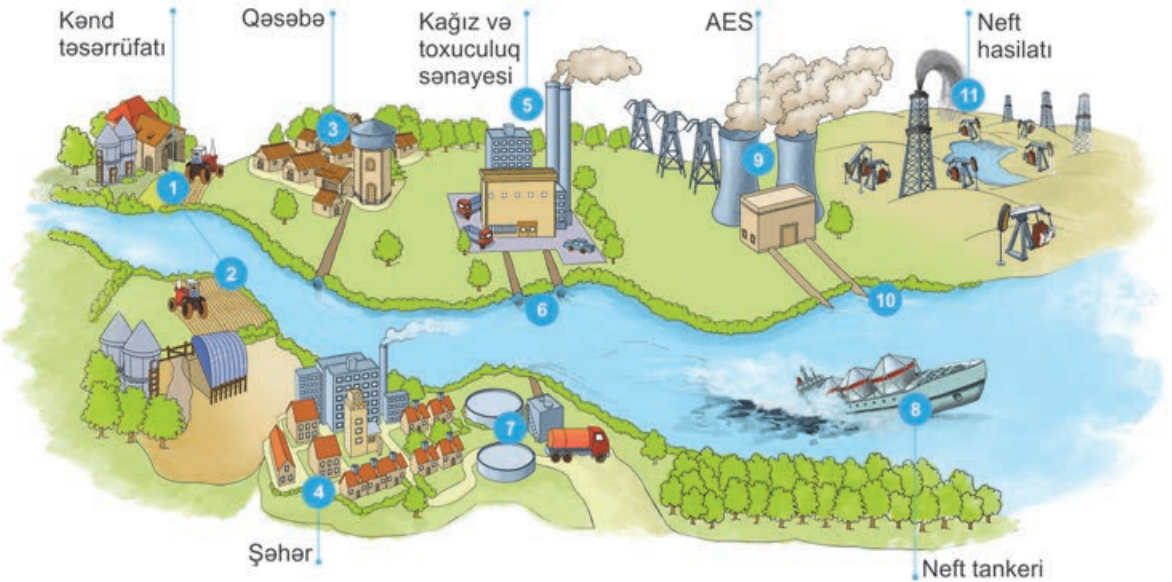
- Ekoloqların məlumatına görə, orta hesabla hər adam gün ərzində 0,5 kq zibil yaradır. Bu, il ərzində 182,5 kq tullantı deməkdir.
- Kağızın təbii mühitdə parçalanmasına 10 il, konserv bankasının – 90 il, polietilen torbanın – 200 il, plastmasın – 500 il, şüşənin parçalanmasına isə 1000 il lazımdır. Adi siqaret filtrinin parçalanmasına 5 ildən 15 ilə qədər vaxt lazımdır.

**Tullantisız texnologiya.** Yaşayış evlərində, demək olar ki, hər gün məişət tullantıları yaranır. Tullantılar yığılaraq ekoloji tarazlığın pozulmasına təsir göstərir. Bunun qarşısını almaq məqsədilə məişət tullantılarının təkrar emal edilməsi üçün yeni texnologiyalar – *tullantisız texnologiyalar* yaradılır. Tullantisız texnologiyalar – enerji və təbii mənbələrdən daha səmərəli istifadə olunmaqla ətraf mühitin mühafizəsini təmin edən texnologiyalardır.

### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

#### 1. Şəklə əsasən suallara cavab verin:

- Ətraf mühitin çirklənməsinin hansı növləri göstərilmişdir? \_\_
- Suyu çirkləndirən mənbələri qeyd edin. \_\_
- Torpağı çirkləndirən mənbələri qeyd edin. \_\_
- Hansı mənbələr suyu mineral gübrələr və pestisidlərlə çirkləndirir? \_\_
- Hansı sayılı mənbələr atmosferi çirkləndirir? \_\_
- Hansı müəssisə su hövzəsinə qaynar su axıdır? \_\_
- Hansı mənbələr suyu məişət tullantıları ilə çirkləndirir? \_\_



**2. Cədvəli dəftərinizə köçürün və verilmiş anlayışları uyğun xanalara yazın.**

*Alkoqol, konflikt, vibrasiyalar, sənayenin zəhərli tullantıları, müxtəlif təbiətli şüalanmalar, zəhərli kimyəvi maddələr, müharibə, səs-küylər, gübrələr, siqaret, narkotik, stress.*

ANTROPOGEN AMİLLƏR		
Fiziki amillər	Kimyəvi amillər	Sosial amillər

**3. Cədvəldə insanın istifadə etdikdən sonra tulladığı əşyaların siyahısı verilib.**

**Onlardan təkrar istifadə üsullarını fikirləşin və qarşısındakı xanada qeyd edin.**

Tullantı	Təkrar istifadə
Boş dəmir konserv bankaları	
Qida qalıqları	
Polietilen torbalar	
Köhnə jurnal və qəzetlər	
Geyilmiş paltar	
Qırılmış qab-qacaq	
Plastmas butulkalar	

## 44 BİOLOJİ MÜXTƏLİFLİYİN SAXLANILMASI. AZƏRBAYCANDA EKOLOJİ PROBLEMLƏR



– İnsan biomüxtəlifliyin qorunması üçün hansı vasitələrdən istifadə edir?

Son yüzillikdə iqtisadiyyatın bütün sahələrinin sürətli inkişafı ilə əlaqədar insan fəaliyyətinin ətraf mühitə mənfi təsiri artmış və təbii sərvətlər həddindən artıq istismar olunmuşdur.

**Ekoloji standartlar.** İnsan fəaliyyəti nəticəsində təbiətə güclü mənfi təsir göstərilir. Belə ki, hər bir istehsal növü müəyyən tullantılarla bağlıdır. Bunlara sənaye və avtonəqliyyatın xaric etdiyi tullantılar aiddir.

Təbiətin mühafizəsi istiqamətində əsas tənzimləyici normativ sənədlər *ekoloji standartlar* (ekoloji normalar) qəbul olunmuşdur. Ətraf mühitin vəziyyətini qiymətləndirmək və müxtəlif tullantıların insan orqanizminə göstərə biləcək təsirini müəyyən etmək üçün Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı hər bir çirkləndirici maddənin *yolverilən qatılıq həddini* müəyyən etmişdir. Bu hədd maddələrin insan orqanizminə mənfi təsir göstərməyən maksimal qatılıqlardır. Əgər hər hansı bir maddənin miqdarı yolverilən qatılıq həddini aşarsa, bu zaman o, insan orqanizmi üçün təhlükə mənbəyinə çevirilir.

### Fəaliyyət

Otaqda  $0,5 \text{ m}^3$  havanın tərkibində  $0,05 \text{ q}$  ammonyak müəyyən olunmuşdursa, obyektin ekoloji vəziyyətini qiymətləndirin. Ammonyakın yolverilən qatılıq həddi (YQH)  $0,2 \text{ mq/m}^3$ -ə bərabərdir. **Qazın otaqdakı tərkibini YQH ilə müqayisə edərək hesablama aparmaqla cavabınızı təsdiqləyin (düzgün cavabı seçin):**

- ekoloji cəhətdən təhlükəsizdir (ammonyakın havada tərkibi YQH-yə uyğundur);
- ekoloji cəhətdən təhlükəsizdir (ammonyakın havada tərkibi YQH-dən 2 dəfə çoxdur);
- ekoloji cəhətdən təhlükəlidir (ammonyakın havada tərkibi YQH-dən 100 dəfə çoxdur);
- ekoloji cəhətdən təhlükəlidir (ammonyakın havada tərkibi YQH-dən 500 dəfə çoxdur).

Bütün dünya ölkələri kimi Azərbaycan da müxtəlif xarakterli ətraf mühit problemləri ilə üzləşir. Bu baxımdan ekoloji siyasətin əsasını təşkil edən ətraf mühitin sağlamlaşdırılması sahəsində müsbət nəticə əldə etmək məqsədilə respublikamızda dünya qanunvericiliyinin tələblərinə uyğunlaşdırılmış bir sıra mühüm qanunlar qəbul olunmuş, normativ-hüquqi sənədlər, dövlət proqramları hazırlanmış və təsdiq edilmişdir. Respublika üçün aktual olan ekoloji problemlərin Dayanıqlı İnkişaf Məqsədləri əsasında həll edilməsi məqsədilə müvafiq dövlət proqramları çərçivəsində tədbirlər görülür.

Lakin uzun illərdən bəri yığılıb qalmış ekoloji problemləri təkcə iqtisadi keçid dövründə olan Azərbaycan Respublikasının daxili imkanları hesabına həll etmək mümkün deyildir.

Azərbaycan Respublikasının əsas ekoloji problemləri aşağıdakılardan ibarətdir:

- su ehtiyatlarının tullantı suları ilə çirkləndirilməsi, o cümlədən transsərhəd çirklənməyə məruz qalması;
- yaşayış məntəqələrinin keyfiyyətli su ilə təminatının aşağı səviyyədə olması, şirin suların tələbat yerlərinə çatdırılana qədər itkiyə yol verilməsi, kanalizasiya xətlərinin azlığı;
- sənaye müəssisələri və nəqliyyat vasitələri tərəfindən atmosferin havasının çirklənməsi;
- münbit torpaqların deqradasiyaya uğraması (eroziya, şoranlaşma və s.);
- bərk sənaye və məişət tullantılarının, o cümlədən təhlükəli tullantıların tələb olunan səviyyədə idarə olunmaması;
- meşə ehtiyatlarının, faunanın, o cümlədən balıq ehtiyatlarının azalması;
- biomüxtəlifliyin azalması.

**Bioloji müxtəlifliyin qorunması.** *Bioloji müxtəliflik* dedikdə, adətən, növ müxtəlifliyi başa düşülür. Lakin bioloji müxtəliflik bir-birindən fərqlənən 3 anlayışdan – *genetik, növ və ekosistem* müxtəlifliyindən ibarətdir. Bioloji müxtəliflik ekosistemlərin yaranmasını və onlarda ekoloji tarazlığın formalaşmasını təmin edir. Bu olmadıqda maddələr və enerji mübadiləsi kəsilir, nəticədə ekoloji tarazlıq pozulur. Bioloji müxtəlifliyin qorunması üçün, ilk növbədə, nəslə kəsilməkdə olan və sayı azalan növlər müəyyən edilərək “Qırmızı kitab”a salınır.

**Azərbaycan Respublikasının “Qırmızı kitab”ı.** Azərbaycanın “Qırmızı kitab”ı nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsi olan vəhşi heyvan və yabanı bitki növlərinin vəziyyəti haqqında rəsmi dövlət sənədidir. O, respublikanın bütün ərazisində, o cümlədən Xəzər dənizinin Azərbaycan Respublikasına mənsub olan sektorunda heyvan və bitki növlərinin vəziyyəti, yayılması, mühafizə tədbirləri haqqında məlumatları özündə əks etdirir.

Respublikanın “Qırmızı kitab”ına bitki və heyvan növləri 2 kateqoriya üzrə daxil edilib: yoxa çıxmaq təhlükəsi olan növlər və nadir növlər.

*Birinci kateqoriyaya* bir sıra mənfi amillərin təsiri (fərdlərin tələf olması və yaşadığı yerlərin dağıdılması) nəticəsində sayı azalan və areal kəskin dərəcədə kiçilərək böhran səviyyəsinə çatan növlər daxildir. *İkinci kateqoriyaya* isə sayı azalmağa doğru meyil edən və kiçik ərazilərdə rast gəlinən növlər, həmçinin təbiətdə sayı və ehtiyatları haqqında lazımı məlumat olmayan, az öyrənilmiş, mühafizəsinin təşkili işində müəyyən çətinliklər olan heyvan və bitki növləri də daxildir.

“Qırmızı kitab”ın II nəşrində siyahıya daxil edilmiş növlərin 266-sı ali bitkilərə, 20-si ibtidai (6 yosun, 13 şibyə və 1 mamır) bitkilərə və 14-ü göbələklərə aiddir.

223 yerli fauna növlərindən 1 növ – azqıllı qurdlar, 1 növ – xərçəngkimilər, 1 növ – molyusklar, 71 növ – həşəratlar, 6 növ – suda-quruda yaşayanlar, 14 növ – sürünənlər, 9 növ – balıqlar, 72 növ – quşlar, 42 növ – məməlilər sinfinə aiddir.

**Nəsli kəsilməkdə olan növlərin qorunub saxlanması.** Azərbaycan Respublikasında nadir, nəsli kəsilməkdə olan növlərin qorunub saxlanması məqsədilə milli parklar, qoruq və yasaqlıqlar yaradılıb. Burada qorunan bitki və heyvan növlərinin yaşayış şəraiti yaxşılaşdırılır. Respublikamızda Kiçik və Böyük Qafqazın subalp zonasında Qafqaz tetrası, Xəzərin sahilində, sututarlarda yaşılbaş ördəklər olur. Hazırda Naxçıvan MR-də qaya keçisi və Cənubi Qafqaz muflonu, Şirvan, Korçay qoruqlarında, Bəndovan yasaqlığında ceyrana rast gəlinir. Dağıstan turu Böyük Qafqazın ətəyində, Balakən, Qəbələ, Zaqatala və İsmayilli rayonları ərazisində qeydə alınmışdır.

Respublikanın çaylarında və Xəzərdə bir çox vətəgə əhəmiyyətli balıqlar ovlanır. 1959-cu ildən sonra Kür çayında müxtəlif hidrotexniki qurğuların tikilməsi, Xəzər dənizi suyunun çirklənməsi və s. səbəblərdən qiymətli balıq növlərinin sayı xeyli azalmışdır. Balıq ehtiyatını bərpa etmək və artırmaq məqsədilə respublikada geniş miqyasda meliorasiya işləri aparılır. Balıq yetişdirmək üçün – “Kürəğzi”, “Şirvan” və “Kür” təcrübə-nəşəyətdirmə “Xıllı” balıqartırma zavodunu və s. müəssisələri istifadəyə verilmişdir.

#### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

1. Yolverilən qatılıq həddi nədir?

2. Məsələni həll edin:

Hövzədən götürülmüş 10 l suda 1 mq fenolun olduğu müəyyən edilmişdir. Fenolun yolverilən qatılıq həddi (YQH)  $10^{-3}$  mq/l-dir. Bu sudan məişət məqsədləri üçün istifadə etmək olarmı?

3. Azərbaycan Respublikasında nadir, nəsli kəsilməkdə olan növlərin qorunub saxlanması məqsədilə görülən tədbirləri sadalayın.

“Nəqliyyatın havaya buraxdığı zərərli maddələrin miqdarına görə ekoloji vəziyyətin qiymətləndirilməsi”.

**Məqsəd:**

1. Zərərli maddə tullantılarının miqdarının hesablanması.
2. Alınmış nəticələrin işlənməsi.
3. Nəqliyyatın havanın çirklənməsinə təsirinin öyrənilməsi.

**Təchizat:** qələm, kalkulyator.

**İşin gedişi:**

1. Yaşadığınız evin və ya məktəbin yaxınlığında müəyyən uzunluqda avtomobil yolunu seçin. Həmin yer evin və ya məktəbin pəncərəsindən yaxşı görünməlidir.
2. Avtomobillərin daha az hərəkət etdiyi vaxtda bu yolun uzunluğunu metrə ölçün (L).
3. Gün ərzində 2 dəfə – günorta (12:00–13:00 radələrində) və axşam (18:00–19:00 radələrində) həmin küçədən keçən minik, yük, avtobus və mikroavtobusları sayın.

Nəqliyyat növü	1 saat ərzində keçən avtomobillərin sayı (12:00–13:00)	1 saat ərzində keçən avtomobillərin sayı (18:00–19:00)
Minik maşınları		
Yük maşınları		
Avtobuslar		
Mikroavtobuslar		

**Qeyd.** 1 saat ərzində keçən avtomobillərin sayını hesablamaq üçün göstərilən zaman intervalında 15 dəqiqə ərzində keçən avtomobillərin sayını 4-ə vurub təqribi sayı hesablamaq olar.

4. Təklif olunan göstəricilərdən istifadə edərək həmin küçədə 1 saat ərzində günün fərqli vaxtlarında müxtəlif avtomobillərin xaric etdiyi dəm qazının miqdarını aşağıdakı düsturla hesablayın:

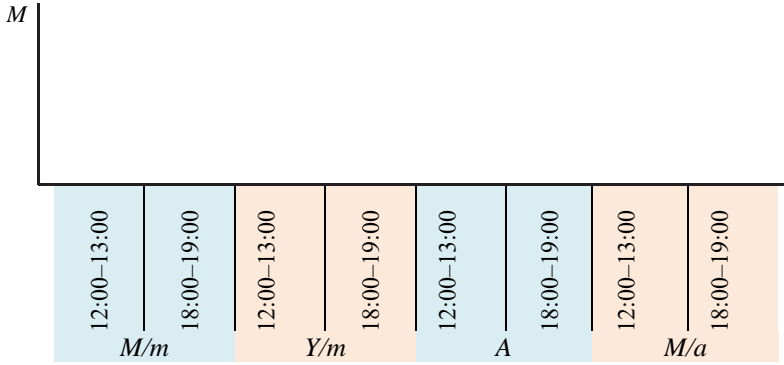
$$M_m = \frac{L}{1000} \cdot G_m \cdot k_m$$

Burada  $L$  – yolun uzunluğu (metrlə),  $G_m$  – avtomobilin hərəkət zamanı 1 km məsafədə xaric etdiyi qazın miqdarı (q/km) cədvəldə verilmişdir,  $k_m$  – orta hesabla 1 saat ərzində yolun seçilmiş hissəsindən keçən avtomobillərin sayı, 1000 – bir kilometrə metrlərin sayıdır.

Minik və yük avtomobillərinin, həmçinin avtobus və mikroavtobuslar üçün  $G_m$  qiyməti cədvəldə verilmişdir.

Nəqliyyat növü	k – 1 saat ərzində keçən avtomaşınların sayı		G <sub>m</sub>	M – 1 saat ərzində atmosfərə tullanan dəm qazının miqdarı	
	12:00–13:00	18:00–19:00		12:00–13:00	18:00–19:00
Minik maşınları			19		
Yük maşınları			75		
Avtobuslar			97		
Mikroavtobuslar			57		
Cəmi:					

5. Cədvəldəki rəqəmlərdən istifadə edərək günorta və axşam saatları üçün müqayisəli diaqramlar qurun.



(*M/m* – minik maşınları, *Y/m* – yük maşınları, *A* – avtobuslar, *M/a* – mikroavtobuslar)

6. Tədqiqat apardığınız sahənin yaşayış binalarına yaxın olduğunu nəzərə alaraq həmin ərazinin ekoloji vəziyyəti haqqında nəticə çıxarın.

## Azərbaycan Respublikasının “Qırmızı kitab”ına daxil edilən nadir və mühafizəyə ehtiyacı olan bitki və heyvanların öyrənilməsi

### Məqsəd:

1. Tədqiq olunan rayonda nadir və mühafizəyə ehtiyacı olan bitkilərin və heyvanların yaşadığı yerlərin tapılması və öyrənilməsi.
2. Nadir növlərin morfoloji və bioloji xüsusiyyətlərinin, onların mühit şəraitinə uyğunlaşmasının öyrənilməsi.
3. Öyrənilən nadir növlərin yaşayış yerlərinin kiçilməsinin, saylarının azalmasının səbəblərinin araşdırılması.
4. Öyrənilən nadir növlərin mühafizə tədbirlərinin hazırlanması.

### Mənbələr:

1. Azərbaycan Respublikasının “Qırmızı kitab”ı
2. Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin rəsmi saytı: <http://www.eco.gov.az/anket4.php>
3. Digər elektron və çap mənbələri

### İşin gedişi:

1. Biliklərinizdən, müşahidələrinizdən, əlavə mənbələrdən, o cümlədən “Qırmızı kitab”dakı məlumatlardan istifadə edərək sizin rayonda yaşayan nadir və mühafizəyə ehtiyacı olan heyvan və bitki növlərinin siyahısını tərtib edin. Onların şəklini (fotosunu) çəkin.
2. Bitki və ya heyvan növünü təsvir edib cədvəldə qeydlər aparın.

Növün adı	Morfoloji xüsusiyyətləri	Bioloji xüsusiyyətləri	Yaşayış yeri	Mühit şəraitinə uyğunlaşmalar

3. Öyrənilən nadir növlərin yaşayış sahələrinin, saylarının azalması səbəblərini araşdırın.
4. Öyrənilən nadir növlərin qorunma tədbirlərini təklif edin.
5. Apardığımız iş barədə elektron təqdimat, buklet və ya fotoalbom formasında hesabat hazırlayın.



## Layihə

3

**“Azərbaycanda ətraf mühitin mühafizəsi və ekoloji problemlərin həlli ilə bağlı proqramlar” (yaxud “Azərbaycanda həyata keçirilən ekoloji proqramlar”)****Məqsəd:**

1. Son 10 il ərzində Azərbaycanda həyata keçirilən dövlət ekoloji proqramlarının öyrənilməsi.
2. Dövlət tərəfindən həyata keçirilən və planlaşdırılmış tədbirlərin təsnifi, məlumatların sistemləşdirilməsi.

**Mənbələr:**

1. Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin rəsmi saytı: <http://www.eco.gov.az/anket4.php>
2. <http://eco.preslib.az/>
3. Digər elektron və çap mənbələri

**İşin gedişi:**

1. Əlavə mənbələrdən istifadə edərək son 10 il ərzində Azərbaycanda həyata keçirilən ekoloji proqramlar haqqında məlumat toplayın.
2. Dövlət tərəfindən həyata keçirilən və planlaşdırılmış tədbirləri təsnif edin, nəticələri cədvəl şəklində sistemləşdirin:

	Tarix	Sənəd	Görülən işlər	Planlar
Su ehtiyatları				
Atmosfer havasının mühafizəsi				
Torpaq ehtiyatlarının qorunması				
Meşə ehtiyatlarının mühafizəsi				
Sənaye və məişət tullantılarının idarə edilməsi				
Bioloji müxtəlifliyin qorunub saxlanması				
Səhrələşməyə qarşı mübarizə				

3. Apardığınız iş barədə elektron təqdimat, buklet və ya fotoalbom formasında hesabat hazırlayın.

*Bioloji modellər üzərində ekosistemlərdə baş verən dəyişikliklərin proqnozlaşdırılması haqqında internetdən məlumat toplayın. Məlumatı elektron təqdimat, yaxud divar qəzeti formasında təqdim edin.*

#### “Məişət tullantılarının təkrar istifadəsi”

1. Yoldaşlarınız, qohumlarınız və qonşularınız arasında aşağıdakı suallar əsasında anket sorğusu keçirin:
  - Zibili çeşidlərinə görə ayırırsınızmı?
  - Məişət tullantıları hansı ekoloji problemlər yarada bilər?
  - Kağız, plastmas qablar, alüminium bankalar, polietilen paketlər, işlənmiş maşın təkərləri və köhnə qablardan təkrar necə istifadə etmək olar?
  - Sizə məişət tullantılarının hansı utilizasiya üsulları məlumdur?
  - Şəhərimizdə (rayonumuzda, yaxud kəndimizdə) ekoloji təmizliyi hansı üsullarla qorumaq olar?
2. Anketləri təhlil edin, lazımsız əşyalardan təkrar istifadə və ya emal üsullarını təklif edin.
3. Yaşadığınız ərazidə məişət tullantıları hansı fəsadlar törədir?
4. Ətraf mühitin qorunması üçün hansı tədbirlər təklif edə bilərsiniz?
5. Nəticələrinizi əyani olaraq əşyalar, fotosəkillər, rəsmlər, plakatlar, elektron təqdimat formasında təqdim edin.

#### “Antropogen faktorların doğma diyarımızın ətraf mühitinə təsiri”

1. Yaşadığınız ərazinin atmosferini çirkləndirən antropogen mənbələri müəyyən edin.
2. Yaxınlıqda yerləşən su mənbələrində hansı tullantılara (kağız, şüşə, metal, polietilen paketlər və s.) tez-tez rast gəldiyini aydınlaşdırın.
3. Ərazidə torpağın əsas çirklənmə mənbələrini müəyyən edin.
4. Qohumlarınız, qonşularınız, dostlarınız və tanış həkimlər arasında sosioloji sorğu vasitəsilə ərazidə yaşayan əhəlinin orta insan ömrü, ən çox yayılmış xəstəliklər barədə məlumat toplayın. Bunun üçün yaxınlıqdakı poliklinikaya da müraciət etmək olar.
5. Ərazidə yaşayan insanların sağlamlığının atmosfer, su və torpağın antropogen çirklənmə səviyyəsindən asılılığını müəyyən edin.
6. Bu problemlərin həlli üçün öz təkliflərinizi hazırlayın.

*Nəticələrinizi elektron təqdimatlar, cədvəllər, qrafiklər, diaqramlar və s. formada təqdim edin.*

## Ümumiləşdirici tapşırıqlar

### 1. Uyğunluğu müəyyən edin:

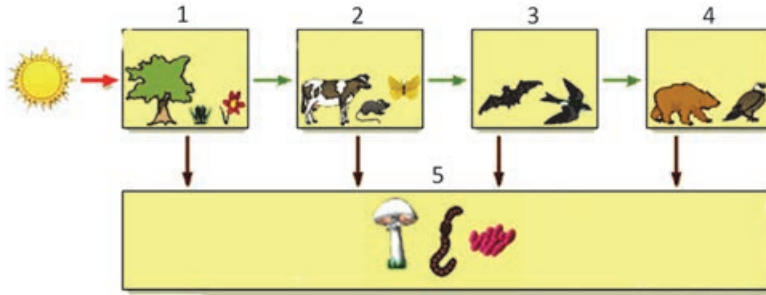
1) Abiotik amillər

2) Biotik amillər

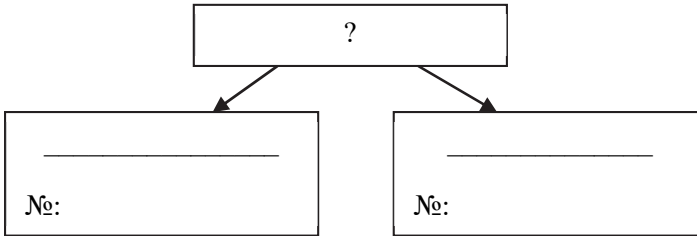
- suyun kimyəvi tərkibi
- malyariya parazitinin çoxalması
- rütubət, torpağın temperaturu
- paxlalı bitkilərin kökündə kök-yumrucuq bakteriyalarının olması
- su axınının sürəti
- torpağın şoranlığı

### 2. Rəqəmlərlə (1–5) ekoloji sistemin hansı komponentləri göstərilmişdir?

- 1...
- 2...
- 3...
- 4...
- 5...



### 3. Bioloji ritmlərə aid nümunələri qruplaşdırın və hər qrupa ad verin.



- 1) Bağayarpağının yarpaqları gündüz şaquli vəziyyət alır, gecə isə çətir formasında yığılır.
- 2) Bəzi ot bitkiləri qışı yerüstü orqanları olmadan, şəklini dəyişmiş yeraltı zoğlar formasında keçirir.
- 3) Heyvanların əksəriyyəti gecə yatır, az qismi isə yalnız bu vaxt fəal olur.
- 4) Payızda qurdlar torpağın dərin qatlarına keçir (torpağın donmadığı hissəyə).
- 5) Günəş işığının bol olduğu yerdə zəncirotunun çiçəkləri sarı və yumşaq, qaranlıqda isə ləçəklər bir-birinə sıx yaxınlaşmış vəziyyətdə olur.
- 6) Qışa yaxın məməlilərin bir çoxunda tükləri sıx və uzun olur, dəri altında piy qatı əmələ gəlməyə başlayır.
- 7) Yayda adadovşanın rəngi tünd-qonur olur.

#### 4. Düzgün variantı müəyyən edin:

- Suyun kimyəvi çirklənməsinin əsas mənbəyi *insandır/bitkilərin çürüməsidir*.
- Kiçik çayların dayazlaşmasının səbəbi *meşələrin qırılmasıdır/yolların tikilməsidir*.
- İri şəhərlərdə havanın çirklənməsinin əsas mənbəyi *neft kimyası müəssisələridir/avtomobil nəqliyyatıdır*.
- Ekoloji təmiz enerji mənbəyi *günəş batareyalarıdır/atom- elektrik stansiyalarıdır*.
- İstixana effektinin yaranmasına səbəb Yer in atmosferində *karbon qazının/kükürd qazının* miqdarının artmasıdır.
- Su hövzələrində neftin dağılması nəticəsində balıqların kütləvi məhvi suda *karbon qazının/oksigenin* miqdarının azalmasıdır.

#### 5. Suallara cavab verin:

- Ekoloji problemləri həll etmək üçün beynəlxalq həmrəylik niyə zəruridir?
- Nə üçün Dünya okeanı sularının neft və neft məhsulları ilə çirklənməsi təhlükəlidir?

## 45 İNSAN ORQANİZMİNƏ ƏTRAF AMİLLƏRİN TƏSİRİ. STRESS



- Hansı amillər insanın sağlamlığına mənfi təsir göstərir?
- Bu amilləri necə sistemləşdirmək olar?
- Bu amillərin təsiri nəyə səbəb olur?

İnsan daim ətraf mühit amillərinin təsirinə məruz qalır. Belə ki, insana fiziki (isti, soyuq) və ya psixi (təhlükə, konflikt) amillər təsir edir. Bu amillərin təsirinin aradan qaldırılması üçün onda birtipli biokimyəvi dəyişikliklər baş verir. Orqanizmin müxtəlif mühit amillərinin təsirinə qarşı ümumi neyrohumoral reaksiyası, onun əlverişli vəziyyətdən kənara çıxması halları *stress* adlanır.

## Fəaliyyət

1

## Test

## “Mənim stress səviyyə”

Suallara cavab verərək qarşısında (+ və –) işarələrini qoyun.

Son aylarda sən:

1. Məktəbdə yoxlama işi yazmısan.
2. Kiminləsə bərk mübahisə etmiş və yaxud dalaşmısan.
3. Dərslərə və yaxud başqa yerlərə gecikmişən.
4. Səni həyəcanlandıran nəsə baş vermişdir.
5. Özünü tənha hiss etmişən, qəmlənmişən.
6. Sınıf qarşısında çıxış etmişən.
7. Yeni gördüyün adamla qarşılaşmısan.
8. Valideynlərinlə münasibətlərində problemlər yaşamısan.
9. Yarıqlarda var qüvvənlə qalib gəlməyə çalışmısan.
10. İşlərin hədsiz çox olmuşdur.
11. Dərslərinə hazırlaşanda problemlər olmuşdur.
12. Üzərinə düşən vəzifələri yerinə yetirə bilməmişən.
13. Hər hansı bir işdə birinci olmalı idin.
14. Böyük bir tədbirin təşkilinə kömək etmişən.
15. Özünü itirmişən.

– Daha hansı amillər stressə gətirib çıxara bilər?

## Müsbət cavabların sayı:

- 0 – 5 arası olarsa, stress səviyyəsi aşağıdır;
- 6-dan 10-a qədər orta səviyyədir;
- 11-dən 15-ə kimi stress səviyyəsi çox yüksəkdir.

## Açar söz

### • stress

**Stress.** *Stress* (ing. “*stress*” – təzyiq, gərginlik) anlayışı Kanada alimi Hans Selye tərəfindən irəli sürülmüşdür.

O, stressi hər hansı qeyri-əlverişli amilin təsirinə qarşı orqanizmdə yaranan müdafiə refleksləri kimi müəyyən etmişdir. Stress – güclü qıcıqların təsirindən insanda yaranan gərginlik vəziyyətidir və bu gərginlik daha çox emosional qıcıqlara qarşı yaranır. İnsanın psixikasına edilən istənilən təsir cavab stressi yaradır, yəni stress orqanizmin qıcıqlandırıcı amillərə qarşı cavabıdır. Bu zaman orqanizmdə müəyyən fizioloji dəyişikliklər baş verir.

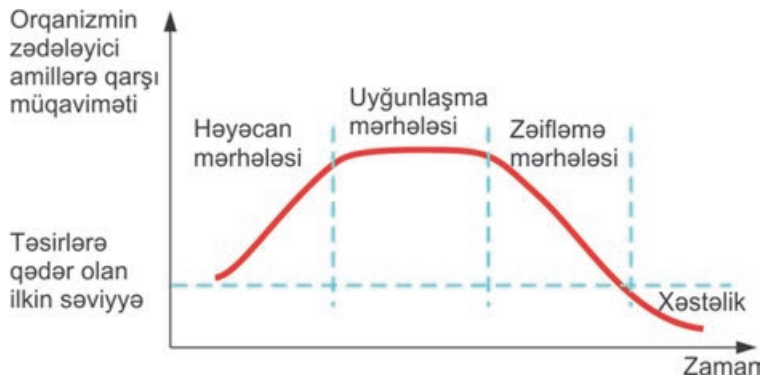
**Stress yaradan amillər.** Həyatda baş verən dəyişikliklər, emosional münaqişələr, qorxu, yorğunluq, fiziki zədələnmələr, havanın temperaturunun kəskin dəyişməsi, səs-küy, xəstəliklər və s. stress yaradan amillərdir. Bu amillərə qarşı cavab insanın fiziki və psixoloji vəziyyətindən, həmçinin onun bu qıcıqlara hazırlıq dərəcəsiindən asılıdır. Emosional streslər həyat ritminin kəskin dəyişməsindən və münaqişələrdən yaranır. İnsanda intensivliyinə görə oxşar streslər həm ciddi təhlükədən, həm də yaradıcı müvəffəqiyyətdən baş verə bilər.

## Bu maraqlıdır...

- Statistik məlumatlara görə, ABŞ (bu ölkə ilk dəfə stress problemini müəyyən etmişdir) əhalisi arasında 90%-i güclü stress keçirir. Onların 60%-i həftədə 1–2 dəfə, 30%-i isə hər gün stress vəziyyətinə düşür.

**Stressin mərhələləri. Güclü stressin sağlamlığa təsiri.** Stress 3 mərhələyə bölünür: orqanizmin səfərbər edilməsi (*həyəcan mərhələsi*), qıcığa qarşı müqavimətin göstərilməsi (*uyğunlaşma mərhələsi*) və orqanizmin zəifləməsi (*zəifləmə mərhələsi*).

*Orqanizmin səfərbər edilməsi mərhələsində* insanda ürək döyüntüsü sürətlənir, qan təzyiqi yüksəlir, qanda adrenalinin miqdarı artır, əzələlərə çoxlu qan gəlir, həzm prosesi zəifləyir. İnsan fəvqəladə vəziyyətlərdə öz həyat və sağlamlığını xilas etməyə hazır olur. Nəticədə stress amilinin təsirinə qarşı həyəcan yaranır. Bu reaksiya orqanizmi müdafiəyə səfərbər edir.



*Qıcığa qarşı müqavimətin göstərilməsi mərhələsində* orqanizm müqavimət göstərir və nəticədə bilavasitə baş verən təhlükə zəifləyir. Bu zaman streslərin təsirini dəf etmək üçün yüksək dərəcədə uyğunlaşma qabiliyyəti əldə edilir.

*Orqanizmin zəifləməsi mərhələsində* orqanizmin stressə qarşı müqaviməti azalır. Proses stress uzun müddət davam etdikdə baş verir. Bu mərhələdə əsəbilik, aydın olmayan həyəcan, tezyorulma, qıcıqlılıq, ruh düşkünlüyü, yuxusuzluq, başağrısı və bu kimi hallar müşahidə edilir. Lakin streslər heç də həmişə orqanizmə ziyan vurmur. Məsələn, orta dərəcəli streslər orqanizmin daha effektiv fəaliyyətini təmin edir və insan bədənini zəiflətmədən lazım olan məqsədə çatır. Zərərli streslər orqanizmin müqavimətini zəiflədir, əhvalını pisləşdirir və xəstəliklərin inkişafına səbəb olur. Əgər orqanizmin dəyişən funksiyası öz əvvəlki səviyyəsinə tez qayıdırsa, stress hətta faydalı olur. Faydalı streslər orqanizmin imkanlarını səfərbər edir, onun müxtəlif xəstəliklərə qarşı müqavimətini və mühitin dəyişən vəziyyətinə uyğunlaşmasını artırır.

## Fəaliyyət

2

### Uyğunluğu müəyyən edin:

– Sizin xasiyyətinizin hansı xüsusiyyətləri var?

**A. Münaqişəyə sövq edir**

**B. Münaqişəni yaranmağa qoymur**

### Xasiyyətin əlamətləri:

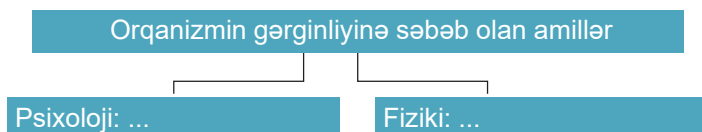
1. Səbirli olmaq
2. Tez əsəbiləşmək
3. Təvazökarlıq
4. Sadələvhlik
5. Özünə tənqidi yanaşmaq
6. Özünə nəzarət
7. Şübhəlilik
8. Küsəyənlilik
9. Tez özündən çıxmaq
10. Bağışlaya bilmək
11. Xeyirxahlıq
12. Kobudluq
13. Lovğalıq
14. Hövsələsizlik
15. Mədənilik

**Streslə mübarizə.** İnsan stress vəziyyətinə düşməməsi üçün münaqişələrdən uzaq durmalı, təmiz havada gəzməli, yaxın insanlarla ünsiyyətdə olmalıdır. Bununla yanaşı, o, düzgün qidalanmalı, idmanla məşğul olmalı və aktiv fəaliyyəti üçün faydalı olan stresləri optimal səviyyədə saxlamağı bacarmalıdır.



**1. Müvafiq anlayışlardan istifadə edərək sxemi tamamlayın:**

1. Soyuq
2. Münaqişəli vəziyyət
3. Çoxlu dərman qəbul etmək
4. Yorğunluq
5. Ətraf mühitin çirklənməsi
6. Zərərli vərdişlər
7. Güclü fiziki yük
8. İsti
9. Qorxu



**2. Stressin mərhələlərini xarakterizə edən ifadələri ardıcılıqla düşün və mərhələləri adlandırın.**

- a) Orqanizm stressə səbəb olan mühitin mənfi və güclü amilinə qarşı davam gətirir. Lakin bu zaman orqanizmin digər mənfi amillərə qarşı dözümlülüyü və immuniteti aşağı düşür.
- b) Orqanizm bu amilə qarşı dura bilmir və müxtəlif xəstəliklər meydana çıxır.
- c) Stress amilinə qarşı mübarizə aparmaq üçün orqanizm bütün qüvvələrini səfərbər edir.

1	?	
2	?	
3	?	

**3. Aşağıda təklif olunan formaların birində öz biliklərinizdən, müşahidələrinizdən və əlavə mənbələrdən istifadə edərək...**

- “Stresdən necə qorunmalı?” mövzusunda radioverilişin ssenarisini hazırlayın.
- “Şagird stress vəziyyətindən necə qorunsun?” mövzusunda yeniyetmələr üçün jurnala məqalə hazırlayın.
- “Stresdən müdafiə” mövzusunda reklam çarxı üçün ssenari yazın.



## 46 İNSAN İRSİYYƏTİ VƏ ONUN FORMALAŞMASINDA MÜHİTİN ROLU



- Gen nədir?
- Genin funksiyaları nədən ibarətdir?

**İrsiyyət və dəyişkənlik.** “İrsiyyət” anlayışı hələ qədim dövrlərdən insanlara məlum idi. Lakin əlamətlərin irsən keçməsinin əsas qanunauyğunluqları ilk dəfə Çex alimi Qreqor Mendel tərəfindən XIX əsrdə kəşf edildi və genetika elminin əsası qoyuldu.

*İrsiyyət* – orqanizmin öz əlamət və inkişaf xüsusiyyətlərini saxlamaq və irsən nəslə ötürmək qabiliyyətidir.

Orqanizmin yeni əlamətlər qazanmaq xüsusiyyəti və ya fərdlər arasında fərqin yaranması prosesi *dəyişkənlik* adlanır. İrsiyyət və dəyişkənliyin qanunauyğunluqlarını *genetika* elmi öyrənir .

**İrsiyyətin maddi əsası.** Hər hansı bir əlamətin meydana çıxmasına cavabdeh olan genlər xromosomlarda yerləşir. Bunlar irsiyyətin maddi əsasını təşkil edir. Normal halda insanın genləri 46 xromosomda yerləşir. Bir nüvədə olan xromosom sayı *kariotip* adlanır. İnsan kariotipində olan 46 xromosomdan 22 cütü *autosom* (*qeyri-cinsi*), 1 cütü isə cinsi xromosomdur. Autosom xromosomlar kişi və qadında bir-birindən fərqlənməsə də, bir cüt cinsiyyət xromosomları fərqlənir.

İnsanın xromosom yığımında hər bir xromosomun özünə oxşar homoloji cütü olur. Homoloji xromosomların eyni sahəsində bir əlaməti tənzimləyən alternativ (bir-birinə əks olan) gen cütləri olur ki, bunlar da *allel genlər* adlanır.

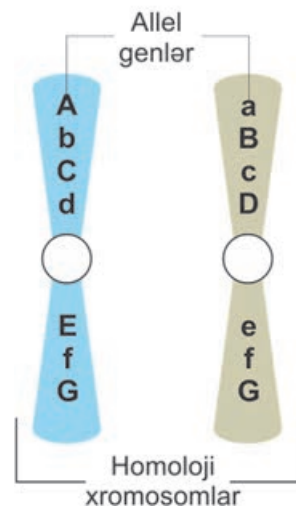
Yalnız kişilərdə cinsiyyət xromosomları istisnaqlı təşkil edərək homoloji cütlər yaratmır. Homoloji cütlər yaratmayan belə xromosomlar *X və Y xromosomları* adlanır.

**Genotip və fenotip.** Orqanizmin bütün genlərinin cəmi *genotip* adlanır. Məsələn, müəyyən edilmişdir ki, insanın genotipində 20 mindən çox gen mövcuddur.

Genotipdə olan genlər mühitin təsirindən müxtəlif əlamətlərin yaranmasında iştirak edir. Əlamət orqanizmin təzahür olunan müəyyən xüsusiyyətidir. Orqanizmin zahirən görünən əlamətlərinin cəmi *fenotip* adlanır. İnsanda fenotip əlamətlərinə saçın rəngi, boyun uzunluğu, burunun forması və s. əlamətlər aiddir.

**Dominant və resessiv əlamətlər.** İnsanda (həmçinin məməlilərdə) mayalanma zamanı erkək fərdin spermatozoidi dişi fərdin yumurtahüceyrəsi ilə birləşir və ziqot əmələ gəlir. Bu zaman xromosomlarda olan genlərin təsadüfi birləşməsindən müxtəlif genetik kombinasiyalı əlamətlər meydana çıxır.

Allel genlərin homoloji xromosomda yerləşməsi



Uşaqda bu əlamətlərin formalaşmasında *dominant (güclü)* və *resessiv (zəif)* genlər iştirak edir. Məsələn, qarasaç valideynlə sarısaç valideynlərin nikahından əksər hallarda qarasaç uşaqlar dünyaya gəlir. Nəsildə üzə çıxan bu əlamət *dominant*, özünü büruzə verməyən “sarısaç” əlamət isə *resessiv* adlanır. İnsanda irsən keçən dominant və resessiv əlamətlərə aşağıdakılar aiddir.



















Dominant əlamətlər	Resessiv əlamətlər
Qara saç	Sarı saç
Qıvrım saç	Düz saç
Qara göz	Mavi göz
Dərinin tünd rəngi	Açıqrəngli dəri
Sifətdə çillərin olması	Sifətdə çillərin olmaması
İri burun	Normal ölçülü burun
Qanın normal laxtalanması	Qanın laxtalanmaması (hemofiliya)

Dominant və resessiv genlər həmçinin bu və ya digər xəstəliklərə meyilliliyə də cavabdehdir.

Fəaliyyət

**Şəklə diqqətlə baxın.**

- İnsanın gözünün tünd və ya açıq rəngdə olma əlamətinin irsən ötürülməsində hansı qanunauyğunluqlar müşahidə edilir?
- Bunu necə izah etmək olar?

	Ananın əlaməti		Atanın əlaməti		Uşaqda yaranan əlamət		Nəslə ötürülə bilən əlamətlər
1		+		-		→	→ 
2		+		-		→	→  
3		+		-		→	→  
4		+		-		→	→ 

**İnsan irsiyyətinin formalaşmasında mühitin rolu.** İnsanın xarakteri, temperamenti kimi xüsusiyyətlər irsi amillərə əsaslanır. İnsanda irsən keçən əlamətlərə həmçinin intellekt səviyyəsi, bu və ya digər elmlərə, musiqiyə, rəqsə, idmana, riyazi təfəkkürə meyillilik və bu kimi xüsusiyyətlər daxildir.

## Bu maraqlıdır...

• Bəzi əlamətlər – məsələn, **qan qrupları** və bəzi **irsi xəstəliklər** – ətraf mühitin təsiri ilə deyil, yalnız genotiplə müəyyən olunur. Digər əlamətlərin təzahürü isə həm genotiptən, həm də ətraf mühitin təsirindən asılıdır. Məsələn, insanın boyunun hündürlüyü genotiptən asılıdır. Eyni zamanda bu həm də ətraf mühitdən – böyümə dövründə qidalanmadan da asılıdır.



Lakin bununla yanaşı, insan irsiyyətinə digər amillər də müəyyən təsir göstərir. Belə ki, uşağın xarakteri təkə irsiyyətdən deyil, təlim-tərbiyədən, onu əhatə edən mühitdən, sosial vəziyyətdən və s-dən asılı olur. Uşaqlar bəzi xarakterik cəhətləri valideynlərlə ünsiyyət zamanı götürür. Bu səbəbdən valideynlər bunu nəzərə alaraq öz davranışları ilə uşaqlara nümunə olmalıdırlar.

### Açar sözlər

- irsiyyət
- dəyişkənlik
- autosom
- kariotip
- genotip
- fenotip
- dominant
- resessiv

## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

### 1. Düzgün cavabı müəyyən edin:

1. Orqanizmin zahirən görünən əlamətlərinin cəmi *fenotip/genotip* adlanır.
2. Orqanizmin yeni əlamətlər qazanmaq xüsusiyyəti *irsiyyət/dəyişkənlik* adlanır.
3. İrsiyyətin və dəyişkənliyin qanunauyğunluqlarını öyrənən elm *sitologiya/genetika* adlanır.
4. İnsan kariotipində 22/23 cüt xromosom var.
5. Kişi və qadının bütün autosom xromosomları bir-birindən *fərqlənir/fərqlənmir*.
6. Nəsildə üzə çıxan güclü əlamət *dominant/resessiv* adlanır.
7. Fərdin bütün irsi xassələrinin cəmi *fenotip/genotip* adlanır.

### 2. Anlayışları izah edin və onların arasında olan əlaqələri sxemlərlə təqdim edin.

Gen

Fenotip

Genotip

Əlamət

Ətraf mühit amilləri

### 3. Əlavə məlumat mənbələrindən istifadə edərək heyvan və bitkilərin dominant və resessiv əlamətlərinə dair təqdimat hazırlayın.



- İnsan hansı xromosom yığıma malikdir?
- Qadının və kişinin xromosom yığını necə fərqlənir?
- Uşağın cinsiyəti nə zaman və necə müəyyən olunur?

Digər orqanizmlərdə rast gəlinən irsiyyət qanunauyğunluqları insan üçün də səciyyəvidir. Lakin bu orqanizmlərlə müqayisədə insanda irsiyyət və dəyişkənliyin qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi çətinlik törədir.

İlk növbədə, insan üzərində birbaşa təcrübələr aparmaq mümkün deyil. Bundan başqa, insan gec çoxalır, az nəsil verir. Ona görə də insan irsiyyətini və onda baş verən dəyişikliyin öyrənilməsi üçün xüsusi üsullar işlənib hazırlanmışdır.

**Genealoji üsul** nəsil ağacının (şəcərəsinin) öyrənilməsinə əsaslanır. Bu zaman

**Nəsil ağacı tərtib edərkən aşağıdakı qaydalara əməl edin:**

- nəsil ağacının tərtib edilməsi öyrənilən insandan başlanılır;
- qardaş və bacılar anadanolma ardıcılığı ilə soldan-sağa doğru yerləşdirilir;
- hər nəslin nümayəndələri bir sırada verləşdirilir.



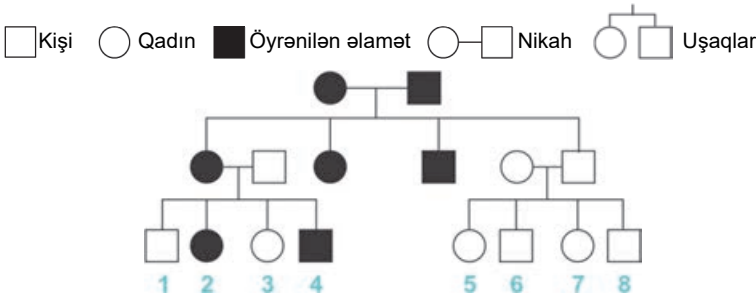
xüsusi simvoldan istifadə etməklə və qohumluq dərəcələrini göstərməklə öyrəniləcək əlamət qrafik təsvir olunur. Bununla nəsil ağacı tərtib edilir, öyrəniləcək əlamət qohum qruplarında azı 3 nəsilə izlənilir. Bununla *əlamətin dominant* və ya *resessiv keçməsi* müəyyənləşdirilir.

### Fəaliyyət

#### Məsələni həll edin:

- Ailənin irsiyyətində saçın bir hissəsinin ağ rəngli olması ("ağ çəng") dominant əlamətinə rast gəlinir (sxemə bax). Valideynlərin hansında "ağ çəng" olur? Uşaqların neçə faizində bu əlamətə rast gəlinir. Niyə 5 və 7-ci fərdlərdə "ağ çəng" əlaməti olmur?

#### Saçın "ağ çəng" xüsusiyyətinin irsən ötürülməsi

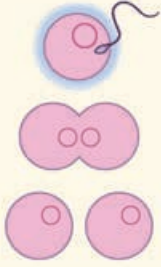


**Əkizlik üsulu.** Genealoji üsulla əlamətin dominant və ya resessiv olduğu müəyyənləşdirilsə də, mühitin bu əlamətlərə necə təsir göstərdiyini öyrənmək mümkün olmur. Mühitin genotipə təsirinin müəyyən edilməsi üçün əkizlik üsulundan istifadə olunur. Bu təsirlər bir və ya müxtəlif yumurta əkizləri üzərində öyrənilir və sonra nəticələr analiz edilir. Əkizlik üsulu ilə sifətdə çilliliyin, barmaq izlərinin keçməsi, infeksiyon xəstəliklərə meyillilik və bu kimi əlamətlər öyrənilmişdir.

## Əkizlik üsulu

### Bir yumurta əkizləri

- Mayalanmada əkizin sayından asılı olmayaraq bir yumurta-hüceyrə və bir spermatozoid iştirak edir.



- Əkizlər, adətən, eyni ciftə malik olurlar.



### Müxtəlif yumurta əkizləri

- Mayalanmada doğulan uşaqların sayından asılı olaraq iki və daha artıq yumurta-hüceyrə və spermatozoid iştirak edir.



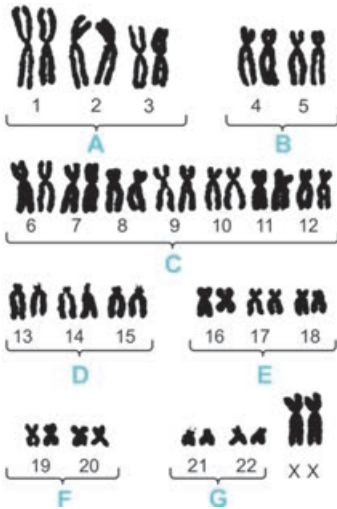
- Əkizlərin hər birinin öz cifti olur.



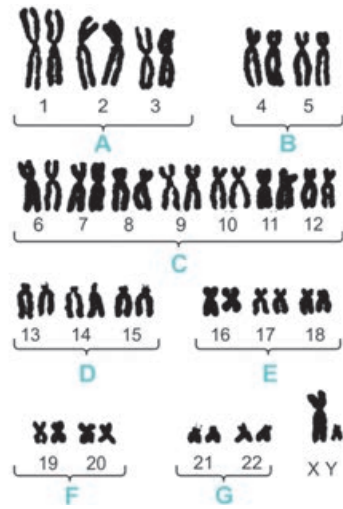
**Sitogenetik üsul.** Bu üsul xromosomların miqdarının, quruluşunun öyrənilməsinə əsaslanır. İnsanın xromosom xəstəliklərinin əsas səbəbi xromosomda müəyyən sahələrin itməsi, onun quruluşunda baş verən dəyişikliklər, xromosom yığılmasında artıq xromosomların olması və ya itməsidir. Xromosomlarda olan çatışmazlıqlar həm autosom, həm də cinsiyyət xromosomlarında baş verə bilər. Autosom xromosomlarında baş verən çatışmazlıqlara misal kimi *Daun sindromunu* göstərmək olar.

**Sitogenetik üsul.** İnsanın normal kariotipi

Qadında



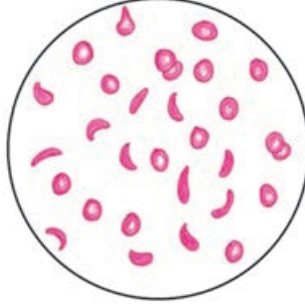
Kişidə



**Biokimyəvi üsul** insan orqanizmində gedən maddələr mübadiləsində baş verən çatışmazlıqların səbəblərini öyrənmək üçün tətbiq edilir. İnsanda baş verən çatışmazlıqlar bəzən maddələr mübadiləsində irsi amillərlə müəyyən edilən patoloji pozuntularla əlaqədar ola bilər; məsələn, insandakı şəkərli diabet bu cür xəstəliklərdəndir.

#### Biokimyəvi üsul

Oraqşekilli hüceyrə anemiyası  
(qanazlığı)



**İnsanın genetik müxtəlifliyi.** İnsanın xarici görünüşü, fiziki və əqli imkanları, xarakteri, xəstəliklərə meyilliliyi və ya dözümlülüyü, ömrünün təbii uzunluğu və s. valideynlərdən aldığı genlərdən asılıdır. Bu, genetik müxtəlifliyi yaraadır.

Genetik müxtəliflik dedikdə növ daxilində baş verən müxtəlif dəyişikliklər başa düşülür. Belə müxtəliflik sayəsində orqanizmdə xarici mühitin müxtəlif təsirlərinə qarşı dözümlülük yaranır. Məsələn, bəzi insanlar ətraf mühitin çirklənməsinə dözə bilsə də, digər gen yığımina malik olanlarda buna qarşı bədən müqaviməti zəifləyir, hətta ölüm halları baş verir. Bu səbəbdən insanın genetikasını öyrənərkən bir çox əlamətlərin irsən keçməsi və onlara ətraf mühitin təsiri ciddi tədqiq edilir.

#### Açar sözlər

- genealoji üsul
- əkizlik üsulu
- sitogenetik üsul
- biokimyəvi üsul

#### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

#### 1. Şərti işarələri müvafiq anlayışların qarşısında qeyd edin.

**G** – genealoji üsul

**Ə** – əkizlik üsulu

**S** – sitogenetik üsul

**B** – biokimyəvi üsul

- Xromosomların miqdarı və quruluş xüsusiyyətlərinə əsaslanan insan irsiyyətinin öyrənilməsi üsulu.
- Uşağın inkişafına genotipin və mühitin təsirini öyrənən üsul.
- İnsarlarda əlamətlərin irsən ötürülməsinin qanunauyğunluqlarını öyrənən üsul.
- Bu üsul vasitəsilə xromosomların artıq və ya əskik olması ilə əlaqədar xəstəliklər öyrənilmişdir.
- İnsanın irsiyyətinin öyrənilməsinə əsaslanan üsul.
- Sağlam və xəstə adamların xromosom yığımini tədqiq edən üsul.
- Maddələr mübadiləsindəki pozğunluqları öyrənən üsul.

2. Dərslikdəki mətndən və əlavə mənbələrdən istifadə edərək “İnsan irsiyyətinin və onda baş verən dəyişkənliyin öyrənilməsi üçün istifadə olunan üsullar” cədvəlini tamamlayın.

Üsullar	Üsulun mahiyyəti	İstifadə nümunələri
Genealoji		
Əkizlik		
Sitogenetik		
Biokimyəvi		

3. Yaponiyanın qanunlarına görə, ata ailə quran qızına torpaq sahəsi bağışlamalıdır. Ailə torpaqlarının dağılmaması üçün çox zaman qızları üçün nişanlı qohum ailələrdən seçirlər. Lakin belə ailələrdə irsi xəstəliklərin rastgəlmə tezliyi yüksək olur. Bunu necə izah edə bilərsiniz?



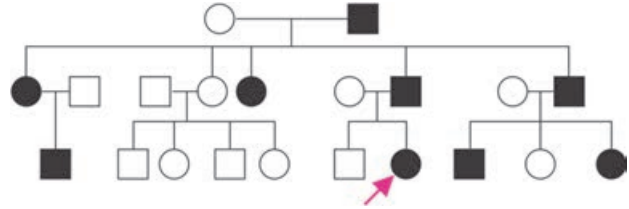
- İnsanda irsən ötürülən hansı xəstəlikləri tanıyırsınız?
- İnsanda genetik pozğunluqları hansı üsullarla öyrənmək olar?

İnsanda normal əlamətlərlə yanaşı, müxtəlif patoloji əlamətlər də irsən keçə bilər. Bu cür xəstəliklərin meydana çıxması, adətən, insanların genlərində və ya xromosomlarında baş verən dəyişikliklərlə əlaqədar olur.

### Fəaliyyət

Öyrənilən bir əlamətə görə ailənin nəsəl ağacının sxemini araşdırın.

Həkimə müraciət edən ailə üzvü (proband) ox ilə işarələnmişdir.



Suallara cavab verin:

1. Sxemdə neçə nəsəl göstərilmişdir?
2. Probandın ata tərəfdən nənəsinin və babasının neçə uşağı olmuşdur?
3. Probandın cinsi nədir?
4. Öyrənilən əlamət probandda varmı?
5. Probandda olan əlamət daha neçə ailə üzvündə var?
6. Öyrənilən əlamət dominant, yoxsa resessivdir?

**Genlərdə baş verən dəyişilmələr.** Belə dəyişilmələr müxtəlif gen xəstəliklərinin yaranması ilə nəticələnir.

İnsanlarda bəzi genlərin iştirakı ilə müəyyən aminturşu bədənin rəngini təmin edən melanin pigmentinə çevrilir. Bu genlərdə baş verən çatışmazlıqlar zamanı insanda pigmentlər yaranmır və nəticədə *albinizm* meydana çıxır. Albinizmə malik insanların saçında, gözlərində, kirpik və qaşlarında, həmçinin dərisində pigment olmur (a). Genlərdə baş verən dəyişikliklərlə əlaqədar olan xəstəliklərə həmçinin “*rəng korluğu*”, bir çox maddələr mübadiləsi xəstəlikləri də aiddir. Hazırda, ümumiyyətlə, 4000-ə yaxın gen xəstəliyi müəyyən edilmişdir.

**Xromosomlarla əlaqədar xəstəliklər.** Belə xəstəliklər şüalanma, müxtəlif

(a)



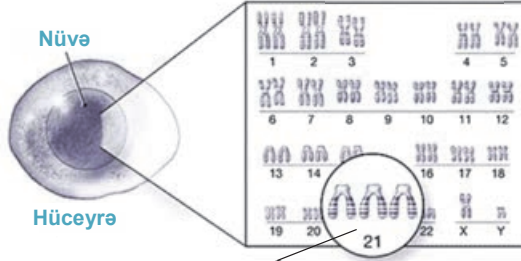
dərman preparatlarının qəbulu, narkotik maddələrdən istifadə və digər səbəblərdən xromosomların quruluşunda, miqdarında yaranan dəyişikliklərlə əlaqədar olur. Xromosom xəstəlikləri zamanı insanlarda əqli çatışmazlıq, bədən qüsurları müşahidə edilir. Xromosom xəstəliyinə *Daun sindromunu* misal göstərmək olar (b). Bu xəstəlik hüceyrənin bölünməsi zamanı autosom xromosomların 21-ci cütündə artıq xromosomun olması



nəticəsində baş verir. Yaşlı ananın uşaq dünyaya gətirməsi ilə əlaqədar bu xəstəliyin meydana çıxma riski daha da artır.

(b) Xromosomlarla əlaqədar xəstəliklər – Daun sindromu

Xromosomlar



• 21-ci cütdə artıq xromosomun olması.

• Sifətə yayılmış burun, yuxarıya doğru dartılmış bükümlü qapaqlara malik gözlər.



• Digər barmaqlardan uzaqda yerləşən baş barmaq və dabanların inkişaf etmiş bükümləri.



• Eyni bükümlü ovucular ("meymun ovcu"), qısa görünüşlü beşinci barmaq.



**Bu maraqlıdır...**

- İnsanlarda **araxnodaktiliya** ("hörümçək barmaqlar" – barmaqlar çox nazik və uzun olur) adlanan irsi xəstəliyə rast gəlinir. Bu xəstəliyi müəyyən edən gen birləşdirici toxumanın normal formalaşmasını pozur və əl barmaqlarının quruluşu ilə yanaşı, gözdə büllurun quruluşuna təsir edir, həmçinin ürək-damar sistemində anomaliyaya gətirib çıxarır. Məşhur skripkaçı Nikolo Paqanini, ABŞ-ın mərhum prezidenti Avraam Linkoln, Fransanın sabiq prezidenti Şarl de Qolda da bu xəstəlik olmuşdur.

**Talassemiya.** İrsi qan xəstəliyi olan talassemiyaya Azərbaycanda geniş təsadüf olunur. Xəstəlik resessiv olub autosom xromosomlardakı bir gendə baş verən dəyişiklik zamanı meydana çıxır. Nəticədə qanda hemoqlobinin sintezi pozulur.

### Açar sözlər

- talassemiya
- albinizm

Talassemiya xəstəliyinin iki forması var. Bunlardan birincisi *talassemiya daşıyıcılığıdır*. Belə insanlar zahirən tamamilə sağlam olsalar da, özlərində xəstə geni daşıyır və onları irsən öz uşaqlarına ötürə bilirlər. Talassemiya genini yalnız bir valideyndən alan uşaq talassemiyanın daşıyıcısına çevrilir. Belə uşaqlarda yüngül formada qanazlığı olsa da, onlarda ciddi müalicə tələb olunmur və qanda dəmirin miqdarı, adətən, normada olur.

Talassemiyanın ikinci ən ağır forması *böyük talassemiya* adlanır. Böyük talassemiyaya bu xəstəlik genini hər iki valideyndən alan uşaqda rast gəlinir. Bu, erkən uşaqlıq dövründə inkişaf edən ağır irsi qan xəstəliyi hesab edilir. Talassemiya ilə doğulmuş uşaqlarda xəstəlik müəyyən müddət ərzində gizli keçir və 4 aylığına kimi onda heç bir xəstəlik halı müşahidə edilmir. Bu aylardan etibarən xəstə uşaqların qanında hemoqlobinin miqdarı azalmağa başlayır. Nəticədə qanda oksigen çatışmazlığı səbəbindən onlar tez yorulur, rəngləri solur, iştahları və yuxuları pozulur. İllər ötdükcə belə uşaqlar fiziki inkişafına görə həmyaşıdlarından geri qalırlar. Onların qaraciyər, dalaq, ürək və s. daxili orqanlarında və sümüklərində dəyişikliklər baş verir. Böyük talassemiya xəstəliyi olan uşaqları müalicə etmək üçün onlara ömürboyu hər ay qan köçürmək lazımdır. Ancaq bu özü də sonda xəstə uşaqda digər problemlərin yaranmasına gətirib çıxarır. Belə müalicə alan uşaqların orqanizmində dəmirin miqdarı artır. Artıq dəmir xəstələrin daxili orqanlarında yığılır, bu isə, öz növbəsində, daxili orqanların fəaliyyətini pozur. Bunun nəticəsində xəstələrdə ürək-damar çatışmazlığı, qaraciyər xəstəliyi və endokrin pozğunluqlar meydana gəlir. Buna görə də xəstələrin bədənində olan artıq dəmiri orqanizmdən xaric etmək üçün xüsusi preparatlardan istifadə edilir.

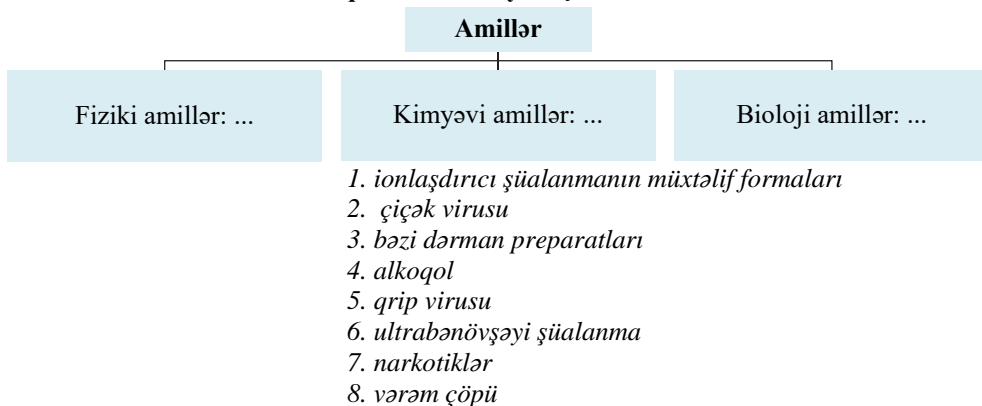
Azərbaycanda talassemiya xəstəliyinin geniş yayılmasının başlıca səbəblərindən biri qohum nikahlarıdır. Xəstəlik, əsasən, bu nikahlardan törənən övladlarda üzə çıxır.

### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

#### 1. Məntiqə əsasən sual işarəsinin yerinə uyğun olan anlayışı müəyyən edin:

• Genlərdə baş verən çatışmazlıqlar – albinizm ? – Daun sindromu
• Əlamətin dominant və ya resessiv olması – genealoji üsul Mühitin genotipə təsirinin müəyyən edilməsi – ?
• Daun xəstəliyi – ? Hemofiliya (qanın laxtalanmaması) – cinsi xromosomlar
• Biokimyəvi tədqiqat – şəkərli diabet ? – “Toyuq korluğu”
• Sağlam insan – 46 Daun sindromu – ?

2. Sxemi dəftərinizdə çəkin. İrsi xəstəliklərin yaranma riskini artıran amillərin nömrələrini sxemin müvafiq xanalarında yerləşdirin.



3. İki eyni yumurta əkizi (A və B) müxtəlif uşaq evlərində böyümüşlər. C və D eyni yumurta əkizləri isə bir ailədə yaşamışlar. Bu əkizlərin müayinəsi nəticəsində növbəti nəticələr alınmışdır:

ƏLAMƏTLƏR	ƏKİZLƏR			
	Müxtəlif şəraitdə tərbiyə almışlar		Eyni şəraitdə tərbiyə almışlar	
	A	B	C	D
1. Boy (sm)	150	152	160	161,6
2. Çəki	50	51	54	56
3. Əyripəncəlilik	+	–	–	–
4. Oxumağa meyillilik	–	+	+	+
5. Riyazi təfəkkür	–	+	+	+
6. Əqli inkişaf	orta	yüksək	orta	orta

**Göstəriciləri analiz və müqayisə edərək nəticə çıxarın:**

– Fikrinizcə, hansı əlamətlər irsidir və genotipdən asılıdır?

4. Talassemiya resessiv olsa da, nəsildə irsən özünü fenotipcə büruzə verə bilər. Bunun səbəbini genetik nöqtəyi-nəzərdən izah etməyə çalışın.



– Orqanizmin bu və ya digər cinsə mənsub olduğunu genetik cəhətdən necə müəyyən etmək mümkündür?

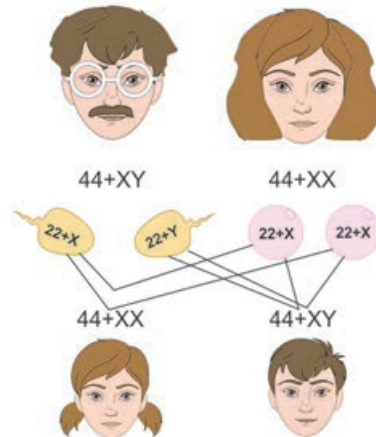
Heyvanların əksəriyyətində iki cinsə mənsub – dişi və erkək fərdlər olur. Fərdlərin müəyyən cinsə mənsub olması onların əsas fenotip xüsusiyyətləridir.

### Fəaliyyət

**Sxemi nəzərdən keçirin.** Cədvəli dəftərinizə çəkərək sual işarəsinin yerinə müvafiq termin və anlayışları qoymaqla onu tamamlayın.

–Tamamlanmış cədvəl əsasında hansı nəticələri çıxarmaq mümkündür?

44	?..
22	?..
x	?..
y	?..
44 + xy	?..
44 + xx	?..
22+X	?..
22+X	?..
22+Y	?..



**Cinsiyətin xromosom təyini.** Uşağın cinsiyəti qadın və kişinin qamətlərinin birləşməsi zamanı müəyyən olunur. Xromosomlara görə orqanizmin cinsiyətinin təyin edilməsi *cinsiyətin xromosom təyini* adlanır.

İnsanda qadının yumurta hüceyrəsində 22-si autosom, biri X xromosomu olmaqla 23 xromosom olur. Deməli, istənilən yumurta-hüceyrə müvafiq olaraq bir X xromosomu daşıyır. Kişidə isə hər birində 22 autosom xromosom olmaqla X və ya Y-ə malik 2 tip spermatozoid yaranır. Y xromosomu uşağın kişi cinsinə mənsub olmasına cavabdehdir.

Beləliklə, əgər qadının X xromosomuna malik qaməti kişinin X xromosomlu qaməti ilə birləşsə, qız, Y xromosomuna malik qamətlə birləşsə, oğlan doğulur.

### Açar sözlər

- cinsiyətlə əlaqəli irsiyyət
- hemofiliya
- rəng korluğu

**Cinsiyətlə əlaqəli irsiyyət.** Əgər hər hansı bir əlamətə cavabdeh olan gen autosom xromosomda yerləşsə, onda irsən keçmə ata və yaxud ana

kimi istənilən gen daşıyıcısından asılı olmayaraq oğlan və ya qızlara keçir (məsələn, gözün rəngi). Buna səbəb qadın və kişi hüceyrələrində autosom xromosomların oxşar olmasıdır.

Əlamətin **X** və ya **Y** xromosomlarında yerləşən genlərin iştirakı ilə irsən nəslə keçməsi *cinsiyyətlə ilişkili irsiyyət*, həmin genlər isə *cinsiyyətlə ilişkili genlər* adlanır. Cinsiyyətlə ilişkili keçmə zamanı əlamət ya qızlarda, ya da oğlanlarda üzə çıxır.

İnsanlarda müşahidə edilən *hemofiliya*, *rəng korluğu* kimi xəstəliklərin yaranmasına səbəb olan genlər **X** xromosomunda yerləşir.

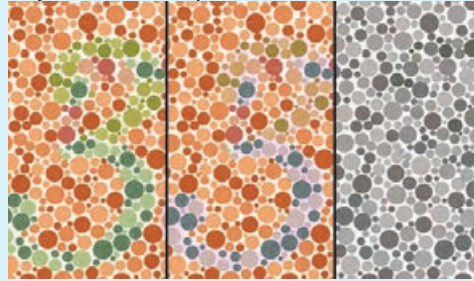
Qulaqda tüklülük, dərinin balıq dərisi kimi pulcuqlu olması əlamətlərini tənzimləyən genlər isə **Y** xromosomunda olur.

## Bu maraqlıdır...

- İnsanda rəngli görmənin pozulmasını müayinə edərkən polixromatik (yun. "polys" – çox, "chroma" – rəng) cədvəl, xüsusi testlər və xüsusi aparatlardan istifadə edilir.

**Polixromatik test** parlaqlığına görə eyni, lakin rənginə görə fərqlənən nöqtə və dairelərdən ibarət şəkillərin köməyi ilə tərtib edilir.

Rəng korluğu olan adamlar bu dairelər içərisində şəkilləri seçə bilmir. Onlar yalnız nöqtə və dairelərlə dolu olan sahə görürlər.



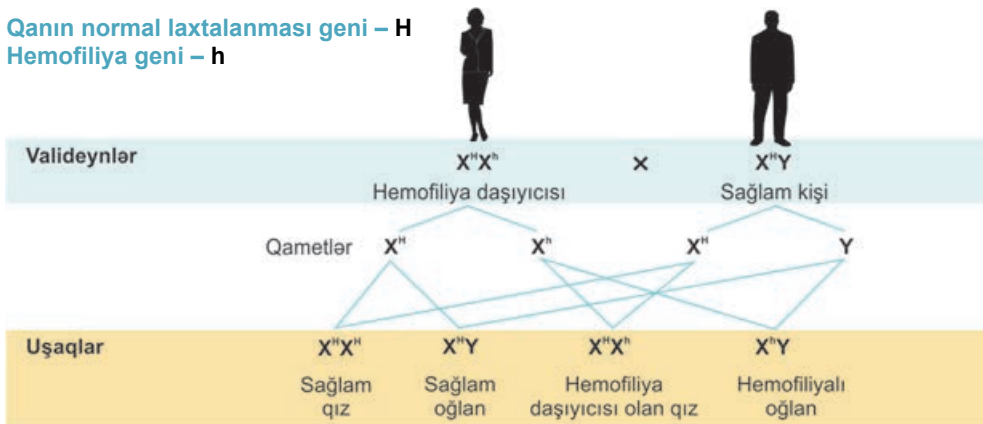
Norma

Qismən rəng korluğu

Rəng korluğu

Cinsiyyətlə ilişkili keçən xəstəliklərdən hemofiliyanın irsən keçməsinə nəzərdən keçirək. İnsanın **X** xromosomunda dominant **H** geni qanın normal laxtalanmasını təmin edir. Resessiv **h** geni isə qanın laxtalanmasının azalmasına və hemofiliya xəstəliyinin yaranmasına səbəb olur.

## Qanın normal laxtalanması geni – H Hemofiliya geni – h



Hemofiliyada **h** geni resessiv olsa da, **Y** xromosomunda bu genə allel olmadığından qanın laxtalanmaması əlaməti yalnız kişilərdə müşahidə edilir. Genotipində hemofiliya genini daşıyan qadınlar, adətən, fenotipcə sağlam olur.

Hemofiliya insanda uşaq yaşlarından meydana çıxır. Hətta yüngül zədələnmələr dərialtı, əzələdaxili kəskin qanaxmalara səbəb olur. Kəsiklər, dişlərin çəkdirilməsi həyat üçün təhlükəli qanaxmalarla və hətta ölümlə nəticələnir.

**Xəstəliklərə qarşı irsi meyillilik.** Xəstəliklərə qarşı irsi meyillilik bəzən xarici mühitin təsirindən baş verə bilər. Məsələn, ağciyər xərçənginə meyilli insanlarda bu xəstəliyin inkişafına siqaret çəkmək səbəb olur.

Əgər insan zərərli vərdişlərindən əl çəkərsə, xəstəliklərə qarşı irsi meyilliliyi zəifləyə və hətta itə bilər. İnsanlarda habelə diabet, hipertoniya, mədə yarası və s. xəstəliklərə qarşı irsi meyillilik də müşahidə olunur.

**Tibbi-genetik məsləhətlər.** Dünyanın inkişaf etmiş bir çox ölkələrində tibbi-genetik məsləhətxanalar fəaliyyət göstərir. Belə məsləhətxanalar gənc ailələrə irsi xəstəliklərə malik uşaqların doğulması riskinin azaldılması məqsədi daşıyır. Bu məqsədlə nəsil ağacının tərtibi, xromosom yığımının öyrənilməsi, biokimyəvi və s. tədqiqatlardan istifadə etməklə müəyyən məsləhətlər verilir. Belə məsləhətlərə qohumlarında oxşar xəstəliklər (məsələn, ürək qüsurları, aqli və fiziki cəhətdən geriqalma) olan gənc ailələr daha çox ehtiyac duyur.

## ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

### 1. Uyğunluğu müəyyən edin:

#### 1. Kariotip

#### 2. Cinsi xromosomlar

#### 3. Autosomlar

#### 4. Qadının cinsi xromosomları

#### 5. Kişinin cinsi xromosomları

- A. Erkək və dişidə bir cüt fərqli xromosomlar.
- B. Orqanizmin bir hüceyrəsinin nüvəsində xromosomlarının ümumi miqdarı
- C. Ayrıcinsli orqanizmlərin hüceyrələrinin morfoloji cəhətdən eyni xromosomları
- D. XY
- E. XX

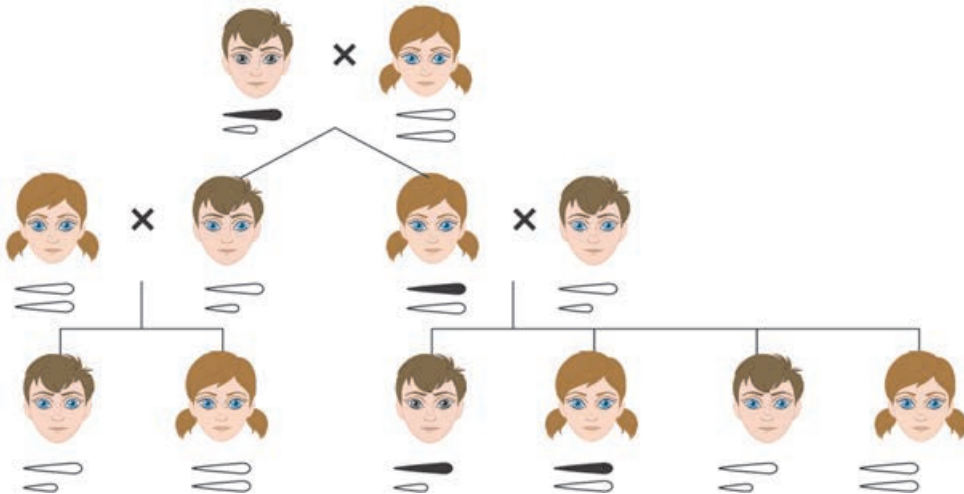
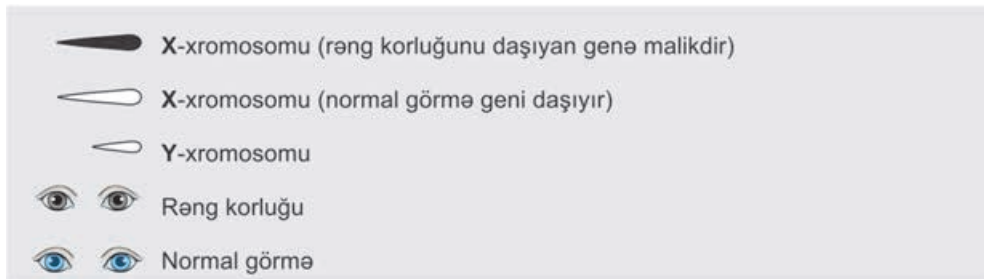
### 2. Düzgün ifadələri seçin:

- 1) Xromosomlara görə orqanizmin genotipinin təyin edilməsinə cinsiyyətin xromosom təyini deyilir.
- 2) Allel genlər – homoloji xromosomların eyni sahəsində yerləşən bir genin müxtəlif alternativ formalarıdır.
- 3) X xromosomunda dərinin balıq dərisi kimi pulcuqlu olması əlamətlərini tənzimləyən gen yerləşir.
- 4) Qamətlər – heyvan və ya bitki orqanizmində cüt allel genlərdən birini daşıyan cinsiyyət hüceyrələridir.
- 5) Gen – zülal molekulunun hüceyrənin quruluşu haqqında məlumat daşıyan bir sahəsidir.

- 6) Rəng korluğu kimi xəstəliyin yaranmasına səbəb olan genlər X xromosomunda yerləşir.  
7) Kişi və qadınlarda bir-birindən fərqlənən xromosomları *autosom* adlandırılır.

3. Əlavə məlumat mənbələrindən istifadə etməklə hemofiliya və rəng korluğu barədə (kəşfi, öyrənməsi, maraqlı faktlar və s.) təqdimat hazırlayın.

4. Normal rəngseçmə qabiliyyəti X xromosomunda olan dominant D geni ilə, rəng korluğu isə resessiv d geni ilə tənzimlənir. Mövzuda göstərilən hemofiliya xəstəliyinin irsən keçməsi sxemini nümunə götürərək valideyn fərdlərin nəsillərinin genotipini yazın.





### – İnsanın sağlamlığı hansı amillərdən asılıdır?

İnsanın adət etdiyi qidalanma, əmək, istirahət və bu kimi gündəlik fəaliyyəti *həyat tərzi* adlanır. İnsan yalnız sağlam həyat tərzi keçirməklə öz sağlamlığını qoruya bilər. Bunun üçün o, müəyyən gigiyenik qaydalara əməl etməklə bərabər, sağlamlığının möhkəmləndirilməsinin qayğısına da qalmalıdır. Bu qaydalara əməl etmədikdə insanın sağlamlığı üçün təhlükə yaranır.

#### Fəaliyyət

#### Praktik iş

#### Etil spirtinin insan orqanizminə təsiri

#### İşin gedişi:

##### A. Rənglənmiş suya spirt əlavə edin.

- Nə müşahidə edirsiniz? Bu təcrübəyə görə spirtin həll olaraq insanın qanına təsir etməsi barədə hansı nəticəyə gələ bilərsiniz?

##### B. İçərisində yumurta ağı olan qaba spirt əlavə edin.

- Nə müşahidə edirsiniz? Bu təcrübəyə əsaslanaraq spirtin orqanizmin zülallarına (məsələn, fermentlərə) təsir etməsi barədə nə nəticə çıxara bilərsiniz?

**Zərərli vərdişlər.** İnsanın öz sağlamlığının pozulmasına yönələn fəaliyyəti *zərərli vərdişlər* hesab olunur. Onlar insanın şəxsiyyət kimi formalaşmasına mane olur. Sağlamlığa əsas zərər vuran amillər – siqaret çəkmək, narkotiklərin və alkoqollu içkilərin qəbul edilməsidir.

**Siqaret** tüstüsündə nikotin, dәм qazı, sinil turşusu, ammonyak, az miqdarda radioaktiv maddələr, üzvi turşular, qatran, zəhərli qazlar olur. Siqaretçəkmənin geniş yayılmasının əsas səbəbi *nikotinin* sinir sisteminə oyandırıcı təsir göstərməsi hesab olunur. Belə təsir insanda yanlış zövqverici hissiyyətin meydana gəlməsinə səbəb olur ki, bu da siqaretdən asılılıq yaradır.

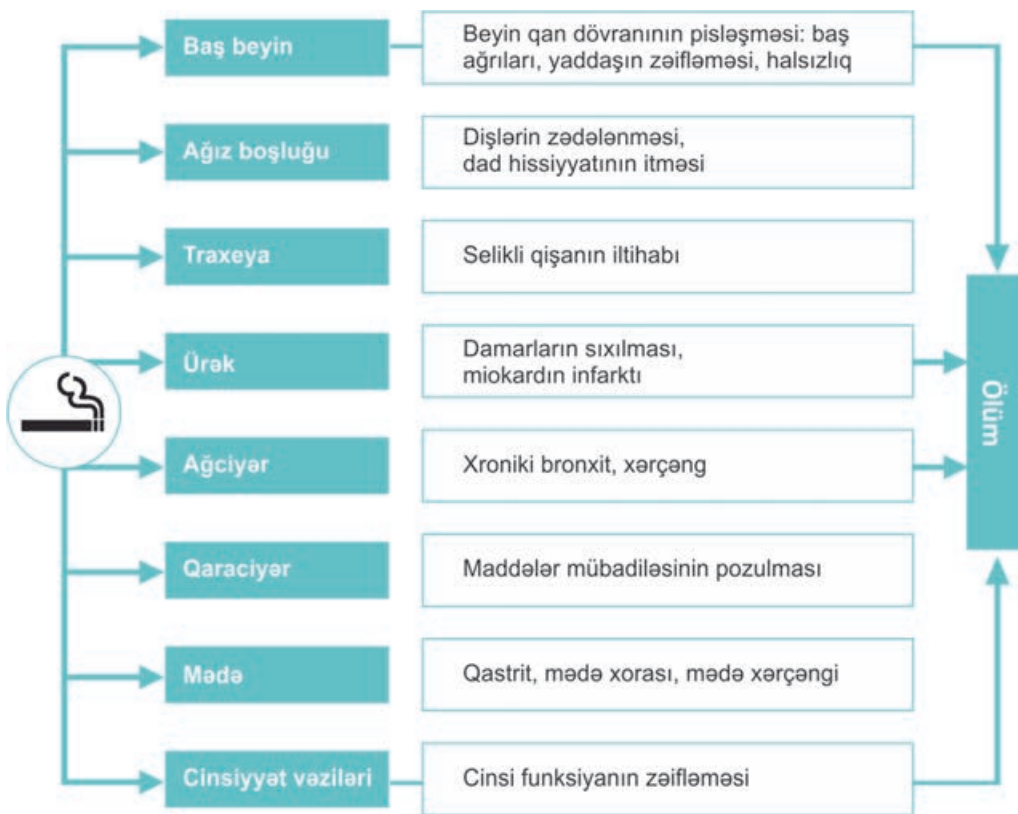
Nikotinin insan orqanizminə düşməsi zamanı, ilk növbədə, dilin dad reseptorları sıradan çıxır. Siqaret çəkənlərdə ağızın və qida borusunun epitelisi zədələnir, diş minası saralır və onda çatlar əmələ gəlir. Siqaret çəkənlərdə damarların daralması nəticəsində toxumalar qanla yaxşı təchiz olunmur. Uzun müddət siqaret çəkən adamlarda qastrit və xoralar inkişaf edir.

Orqanizmə zərər vuran vərdişlərdən biri də *spirtli içkilərə aludəçilikdir*. Orqanizmə düşən alkoqolun az miqdarı fermentlərin təsirindən parçalanır. Alkoqolun qanda çoxlu miqdarda olması zamanı ondan daha çox zərərli kənar məhsullar ayrılır. Alkoqolun təsirinə ən çox həzm sistemi orqanları məruz qalır. Nəticədə mədənin qıcıqlanması səbəbindən çoxlu miqdarda mədə şirəsi ifraz olunur ki, bu da qastritin yaranmasına gətirib çıxarır. Həzm sistemində alkoqolun təsirinə ən çox məruz qalan



orqan qaraciyərdir. Burada alkoqolun 98%-ə qədər zərərsizləşdirilir. Bu, qaraciyərdə gedən digər mübadilə proseslərinə təsir edir. Nəticədə qaraciyərdə çoxlu yağ damlalarının toplanması ilə əlaqədar onun ölçüsü böyüyür, hüceyrələri tədricən birləşdirici toxuma hüceyrələri ilə əvəz olunur və *alkoqol hepatiti* yaranır ki, bu da sonda *sirroz* xəstəliyinin baş verməsinə səbəb olur. Alkoqoldan xüsusən sinir sistemi daha çox zərər çəkir. Bu onunla izah olunur ki, yağabənzər maddələr alkoqolda yaxşı həll olur. Belə maddələr sinir sistemində daha çoxdur. Daim spirtli içkilər içən insanların beyin qabığının zədələnməsi nəticəsində əllər əsir, vaxtında müalicə olunmadıqda *ağ isitmə* deyilən kəskin psixi xəstəlik yaranır.

#### Nikotinin insan orqanizminə təsirini göstərən sxem



*Narkotik maddələr* bitki mənşəli maddələr və ya dərman preparatları olub güclü psixi dəyişikliklərə gətirib çıxarır. Onların qəbulu insanda asılılıq yaradır: insan psixi və fiziki cəhətdən narkotikdən asılı olur. Narkotik maddələrin qəbulu insan orqanizmində pozğunluqlar yaradır. İnsanı qəddarlığa sövq edir, kəmağıllılığa səbəb olur. Narkotik istifadəçisi olan insanlarda sifətin dərisi torpaq rəngi alır, dəri qırıdır. İnsan öz sağlamlığını qorumaq üçün sağlam həyat tərzi keçirməlidir.



**1. Dərsləkdən və əlavə məlumat mənbələrindən istifadə edərək cədvəli tamamlayın.**

SPİRTLİ İÇKİLƏRİN ORQANİZMƏ TƏSİRİ	
Orqan	Yaranan çatışmazlıqlar
Baş beyin	
Ürək	
Qaraciyər	
Mədə	
Böyrək	
Cinsiyyət hüceyrələri	

**2. Suallara cavab verin:**

- Zərərli vərdişlərin yaranma səbəbi nədir?
- Zərərli vərdişlərin yaranmasının qarşısını necə almaq olar?
- İnkişaf etmiş ölkələrdə zərərli vərdişlərə qarşı nə üçün daha fəal mübarizə aparırlar?

**3. Narkotik maddələrdən istifadə və onun fəsadları barədə məlumat toplayın. Mövzu üzrə 5–6 slayddan ibarət elektron təqdimat hazırlayın.**

## 51 REPRODUKTIV SAĞLAMLIQ



– Hansı faktorlar irsi materiala, hüceyrələrin formalaşmasına, dölün inkişafına təsir edə bilər?

**Reproduktiv sağlamlıq.** Ailə qurmaq, sağlam uşaq dünyaya gətirmək, tam keyfiyyətli şəxsiyyət tərbiyə etmək hər iki valideyndən məsuliyyət tələb edir. Bu səbəbdən insanların reproduktiv sağlamlıq problemlərinə son dövrlərdə daha çox diqqət yetirilir. Reproduktiv sağlamlıq insanın əlverişli fiziki, əqli və sosial rifahı şəraitində çoxalma orqanlarının sağlam olmasıdır.

### Fəaliyyət

Cədvəl dəftərinizə çəkin, dölün inkişafına təsir edən amilləri qruplaşdırın və cədvəldə qeyd edin: **mexaniki təsirlər, alkoqol, qida məhsullarında olan qidalı maddələr, viruslar, vibrasiya, nikotin, fiziki yük, havanın temperaturu, günəş şüaları, bakteriyalar, dərman preparatları.**

Fiziki	Bioloji	Kimyəvi

– Sadalanan meyarlar insanın reproduktiv sistemine və dölün inkişafına necə təsir edə bilər?

İnsanın fiziki və psixi sağlamlığının formalaşması hələ bətn daxilində ikən başlayır və müxtəlif amillərin təsiri altında ömürboyu davam edir. Belə amillərə düzgün qidalanma, gün rejiminə əmələtmə, hərəkət aktivliyi və s. aiddir.

**Zərərli vərdişlərin reproduktiv sağlamlığa təsiri.** Reproduktiv sağlamlığa alkoqol, nikotin və narkotik maddələr kimi zərərli vərdişlər mənfi təsir göstərir. Zərərli vərdişlərə aludə olan hamilə qadınlarda alkoqolun, siqaretin və ya narkotik maddələrin tərkibindəki zərərli maddələr dölün orqanizmində güclü dəyişikliklər yaradır və nəticədə onun normal inkişafı ləngiyir. Bu zaman sinir hüceyrələrinin formalaşması pozulduğundan müxtəlif çatışmazlıqlara malik fiziki və psixoloji inkişafdən geri qalan uşaqlar dünyaya gəlir. Məsələn, hamilə qadının siqaret çəkməsi zamanı qanın plasenta ilə axması zəifləyir. Nəticədə isə döl qida maddələri və oksigenlə az təmin olunur. Bu səbəbdən də doğulan uşaq cılız, zəif və çəkisi az olur.

**Reproduktiv sağlamlığa infeksiyaların təsiri.** Reproduktiv sağlamlığa həm də cinsiyyət orqanlarının xəstəlikləri təsir edə bilər. Cinsiyyət yolu ilə keçən xəstəliklər *zöhrəvi xəstəliklər* adlandırılır. Bu xəstəliklərə qarşı insanda immunitet yaranmır. Bədənə daxil olan xəstəliyin törədiciləri, ilk növbədə, cinsiyyət orqanını zədələyir. Müalicənin vaxtında aparılmaması, adətən, sonsuzluqla nəticələnir.

**Reproduktiv sağlamlığın və sağlam həyat tərzinin əsas şərtləri.** Reproduktiv sağlamlığın və sağlam həyat tərzinin əsas şərtləri düzgün qidalanma, idman vərdişləri, əmək və istirahət rejiminin düzgün təşkil olunmasıdır. Qidalanma zamanı qida normalarına ciddi əməl olunmalıdır. Qida normaları dedikdə insanın normal halda qəbul etdiyi ümumi qidanın və ya onda olan komponentlərin miqdarı başa düşülür. Bu normalar insanın yaşından, cinsindən, işin növündən asılı olaraq onun bütün həyatı boyu dəyişir. Qida normalarına əməl olunmaması insanda müxtəlif xəstəliklərin meydana çıxmasına şərait yaradır. Məsələn, karbohidrat və yağlardan sui-istifadə nəticəsində insanda ateroskleroz, piylənmə, şəkərli diabet və s. xəstəliklər yarana bilər. Bədənin sağlam olması üçün insan daim idmanla məşğul olmalıdır. İdmanla müntəzəm məşğul olduqda ürəyin fəaliyyəti güclənir, əzələlərə çoxlu qan gəlir, tənəffüs prosesi yaxşılaşır.

Reproduktiv sağlamlığın qorunması üçün insan sağlam həyat təzi keçirməli, gələcək nəslin sağlamlığının qayğısına qalmalıdır.

#### ÖYRƏNDİKLƏRİNİZİ TƏTBİQ EDİN VƏ YOXLAYIN

- Aşağıdakı suallardan və əlavə məlumat mənbələrindən istifadə edərək sağlam həyat tərzinin əhəmiyyəti haqqında referat hazırlayın.**
  - Hansı əsas meyarlar insanın sağlamlığına təsir göstərir?
  - İnsanın sağlamlığına təsir edən fiziki və kimyəvi amillərin əhəmiyyəti nədən ibarətdir?
  - İnsanın sağlamlığına təsir edən sosial amillərin əhəmiyyəti nədən ibarətdir?
  - Sadalanan amillər gələcək ananın (dölün, yeni doğulmuş uşağın) reproduktiv sağlamlığına necə təsir edə bilər?
- Sağlam həyat tərzinə həsr olunmuş “yaddaş kitabçası” hazırlayın. Zərərli vərdişlərdən qurtulmaq və sağlamlığınızı qorumaq məqsədilə qaydalar tərtib edin, sonra isə bu istiqamətdə təbliğat aparın.**
- Ananın qəbul etdiyi alkoqol, narkotik maddələr dölün inkişafını zəiflədir və ana bətnində onun inkişafını pozur. Belə dölün inkişafı və böyüməsi gec gedir, baş beyinin həcmi kiçilir, “ağıldankəmlik”, “dovşandodaqlılıq”, “qurdağızlılıq” xəstəlikləri üzə çıxa bilər.**
  - Dölün inkişafında belə dəyişikliklərin səbəbini izah etməyə çalışın.

## Layihə

1. Aşağıdakı mövzulardan biri barədə radioverilişdə çıxış, yeniyetmələr üçün jurnalda məqalə, yaxud da reklam çarxı üçün ssenari hazırlayın:
  - Stress nədir?
  - Şagird stress vəziyyətindən necə qoruna bilər?
  - Stress canlılara necə təsir edir?
2. “Zərərli vərdişlərin yaranmasının qarşısını almaq üçün tədbirlər siyahısını tərtib edin” (məktəbdə, dövlətdə, Yer kürəsində).
3. Siqaret çəkməyə, alkoqollu içkilər qəbul etməyə qarşı reklam xarakterli plakat düzəldin.
4. Hər hansı zərərli vərdişdən qurtulmağa çalışan insanlar üçün tövsiyələr siyahısı hazırlayın.
5. İnternetdən aşağıdakı mövzuların biri haqqında məlumat toplayın və elektron təqdimat formasında tərtib edin.
  - Daun sindromlu uşaqların adaptasiyasının bioloji və sosial aspektləri.
  - Müxtəlif dünya xalqlarının albinoslara münasibəti. Dünyanın müxtəlif ölkələrində albinosların adaptasiyasının sosial aspektləri.
6. “Ailəmin genealoji ağacı”  
*Tapşırıq:*
  1. Qohumlarınızla söhbət aparın, ailə şəkillərinə, sənədlərinə diqqət yetirin.
  2. Aldığınız məlumatları təhlil edin və sxem şəklində nəsil ağacınızı qurun.
  3. Qohumları birləşdirən xətlərin üzərində oxşar xarici əlamətləri, xasiyyətləri, qabiliyyətləri və ya sağlamlıq vəziyyətlərini qeyd edin.
  4. Bütün qohumlar üçün ümumi (əgər varsa) əlamətləri müəyyən edin.  
*Nəticələrinizi illüstrasiyalı referatlar, elektron təqdimat, plakatlar formasında təqdim edin.*

## Ümumiləşdirici tapşırıqlar

### 1. Uyğunluğu müəyyən edin:

1. Orqanizmin səfərbər edilməsi mərhələsi

2. Qıcığa qarşı müqavimət göstərilməsi mərhələsi

3. Orqanizmin zəifləməsi mərhələsi

A. Orqanizmin stressə qarşı müqaviməti azalır. Bu mərhələdə əsəbilik, aydın olmayan həyəcan, tezyorulma, qıcıqlılıq, yuxusuzluq, başağrısı və bu kimi hallar müşahidə edilir.

B. Orqanizm müqavimət göstərir, nəticədə bilavasitə baş verən təhlükə zəifləyir. Bu zaman streslərin təsirini dəf etmək üçün yüksək dərəcədə uyğunlaşma qabiliyyəti əldə edilir.

C. Ürək döyüntüsü sürətlənir, qan təzyiqi yüksəlir, qanda adrenalinin miqdarı artır, həzm prosesi zəifləyir, əzələlərə çoxlu qan gəlir.

### 2. “Spirtili içkilərin və siqaretçəkmənin orqanizmə təsiri” cədvəlini dəftərinizə köçürün və tamamlayın.

	Spirtili içkilər	Siqaretçəkmə
Tənəffüs sistemi		
Qan-damar sistemi		
Həzm sistemi		
Dayaq-hərəkət aparatı		
Sinir sistemi		
İfrazat və cinsiyyət sistemləri		
Hiss orqanları		

### 3. Nümunələrə baxın. Sual işarələrinin yerinə anlayışa görə izahını, yaxud əksinə, izahına görə müvafiq anlayışı müəyyən edin.

• Sitologiya – hüceyrənin quruluşu  
Genetika – ?

Bir nüvədə olan xromosom sayı – kariotip  
? – genotip

• 44 xromosom – autosom  
2 xromosom – ?

• Valideynin özünəoxşar nəsil törətməsi – irsiyyət  
Orqanizmin yeni əlamətlər qazanmaq xüsusiyyəti – ?

• Resessiv əlamət – nəsilə özünü bürüzə verməyən əlamət  
? – nəsilə üzə çıxan güclü əlamət

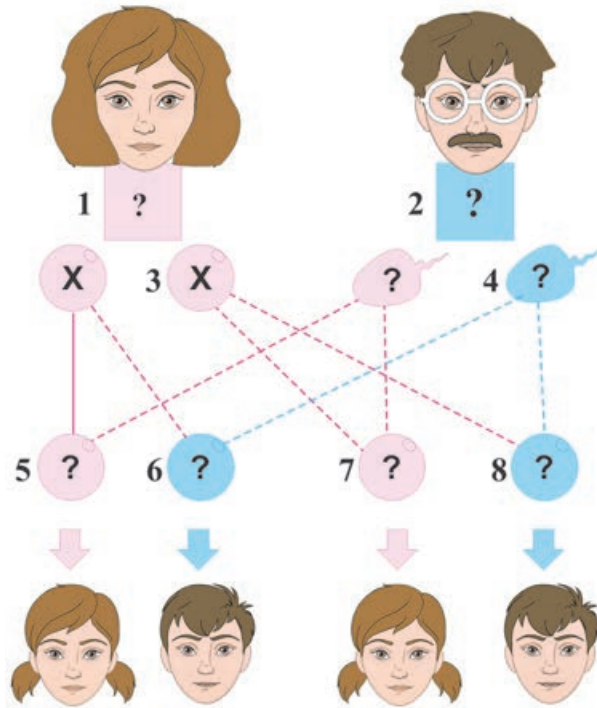
• Qanın normal laxtalanması – dominant əlamət  
? – resessiv əlamət

#### 4. Düzgün variantı müəyyən edin:

- 1) *Genealoji /Biokimyəvi* üsul insanın nəsəl şəcərəsinin öyrənilməsinə əsaslanır.
- 2) Mühitin genotipə təsirinin müəyyən edilməsi üçün *sitogenetik/əkizlik* üsulundan istifadə olunur.
- 3) *Əkizlik /Biokimyəvi* üsul insan orqanizmində gedən maddələr mübadiləsində baş verən çatışmazlıqların səbəblərini öyrənmək üçün tətbiq edilir.
- 4) Xromosom yığılmasında artıq xromosomların olması *şəkərli diabet/Daun sindromu* xəstəliyinin səbəbidir.
- 5) *Əkizlik/Genealoji* üsulu ilə sifətdə çilliliyin, barmaq izlərinin keçməsi və s. əlamətlər öyrənilmişdir.
- 6) *Autosom/Cinsi* xromosomlarda baş verən çatışmazlıqlara misal kimi *Daun sindromunu* göstərmək olar.

#### 5. Sxemdəki sual işarələrinin yerinə (1–8 rəqəmləri) X, Y, XX, yaxud XY işarələrindən hansılar olmalıdır?

1. —
2. —
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —



## A

**Adrenalin** – böyrəküstü vəzinin ifraz etdiyi hormon; qanda qlükozanın miqdarını, arterial təzyiği artırır. Qaraciyərə qan axınını gücləndirir və maddələr mübadiləsinin tənzimlənməsində iştirak edir.

**Albinizm** (lat. “*albus*” – ağ) – orqanizmdə normal pigmentliliyin olmaması.

**Allel genlər** (yun. “*allelon*” – qarşılıqlı) – homoloji xromosomların eyni sahəsində (lokusunda) yerləşən və bir alternativ əlamətin inkişafına cavabdeh olan genlərdir. Allel genlər və ya allellər eyni genin müxtəlif formalarıdır.

**Anabolizm** (yun. “*anabole*” – qaldırmaq) – maddələr mübadiləsi prosesinin bir mərhələsi; üzvi maddələrin əmələ gəlməsinə əsaslanır. Hüceyrənin qidanı mənimsəməsinə xidmət edir.

**Anemiya** – qanazlığı. Xəstəlik zamanı qanda eritrositlərin, yaxud eritrositlərdə hemoqlobinin, bəzən də hər ikisinin miqdarı azalır.

**Antibiotik** (yun. “*anti*” – əksinə, “*bios*” – həyat) – təbii və yarım-sintetik olan, canlı hüceyrələri (mikrob və bakteriyaların, ibtidailərin) məhv edən və ya həyat fəaliyyətini zəiflədən, əsasən, göbələk və ya bitki mənşəli maddədir.

**Assimilyasiya** (lat. “*assimilation*” – oxşatma, bənzətmə) – maddələr mübadiləsinin bir tərəfidir. Orqanizmə daxil olan maddələrdən orqanizmin öz bədənini qurmaq üçün lazım olan maddələrin sintezidir. Bunun nəticəsində enerjinin toplanması gedir.

**Autosom** (yun. “*autos*” – özü, “*soma*” – bədən) – morfoloji cəhətdən erkək və dişi fərdlərdə fərqlənməyən və öz homoloji cütünə oxşar olan qeyri-cinsi xromosomlar.

**Avtotrof** (yun. “*autos*” – özü, “*trophe*” – qidalanma) – günəş enerjisi və ya kimyəvi rabitələr enerjisindən istifadə edərək qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddələr sintez edən orqanizmlər.

## B

**Biogen maddələr** (yun. “*bios*” – həyat, “*genos*” doğulmuş) – canlı orqanizmlər üçün vacib olan və ya onların tərkib hissəsini təşkil edən maddələr (kimyəvi elementlər).

**Biogeneza** (yun. “*bios*” – həyat, “*genesis*” – mənşə, doğulma) – təkamülə canlıların canlılardan yaranması prosesi.



**Biogeosenoz** (yun. “*bios*” – həyat, “*geo*” – yer, “*koynos*” – ümumi) – təkamülcə yaranan və məkanca məhdud olan, uzun müddət özünü saxlaya bilən bircinsli təbii sistem.

**Biopolimerlər** – canlı orqanizmlərin quruluşunu təşkil edən və həyat fəaliyyəti proseslərində iştirak edən irimolekullu təbii birləşmələr.

**Biosintez** – fermentlərin iştirakı ilə canlı hüceyrələrdə bədən üçün zəruri olan maddələrin sintezi.

## D

**Diploid** (yun. “*diploos*” – cüt, “*eidos*” – növ) – somatik hüceyrələrdə xromosomların ikiqat yığılımı.

**Dominantlıq** (lat. “*dominans*”, “*dominants*” – hakim) – 1) müəyyən allelin digərinin təsirini zəiflətməsi; 2) qruplaşmalarda müəyyən bitki növünün hakim mövqe tutaraq üstünlük təşkil etməsi; 3) qrupda qüvvətli fərdin hakim mövqe tutması.

## E

**Ekoloji piramida** – biogeosenozlarda qida zəncirinin hər bir halqasının əvvəlki halqa ilə müqayisədə getdikcə azalmasını əks etdirən qrafik ifadə. Piramida biokütlə, enerji və növ sayına görə qurula bilər.

**Ekosistem** (yun. “*oikos*” – yaşayış yeri, “*systema*” – hissələrdən yaranmış vahid) – canlı orqanizmlər və onların yaşadığı mühitdə yaranmış qarşılıqlı əlaqədə olan təbii və ya təbii-antropogen kompleksi.

**Ensefalit** – baş beyinin eyniadlı virusunun qana düşməsi nəticəsində yaranan iltihabı. Ensefalitin keçiricisi otlaq gənəsidir.

**Epidemiologiya** – infeksiyon xəstəliklərin yaranması və qanunauyğunluqlarının səbəblərini, onlara qarşı mübarizə tədbirlərinin qaydalarını öyrənən elm.

## F

**Fenotip** – orqanizmin bütün əlamətlərinin cəmi.

**Ferment** – bütün canlı hüceyrələrdə olan zülal təbiətli bioloji katalizator; hüceyrədə baş verən kimyəvi reaksiyaların gedişinin sürətləndirilməsində iştirak edir.

**Fotoperiodizm** – günün uzunluğunun dəyişməsi ilə əlaqədar olaraq orqanizmlərin böyümə və inkişaf proseslərində baş verən tsiklik dəyişikliklər.

## G

**Gen** – irsiyyətin elementar vahidi, bir polipeptid zənciri və ya bir RNT-molekulunu kodlaşdıran DNT hissəsi.

**Genom** – orqanizmin haploid xromosom yığımında olan bütün genlərinin cəmi.

## H

**Haploid** (yun. “haploos” – tək, “eidos” – növ) – reduksion bölünmə (meyoz) nəticəsində yaranan tək xromosom yığımlı hüceyrə və ya fərd.

**Hemofiliya** – qanın laxtalanmaması ilə əlaqədar qanaxmaya səbəb olan irsi xəstəlik. Xəstəlik X xromosomu ilə ilişkilidir və resessiv əlamət kimi nəslə ötürülür.

**Heterotrof** (yun. “heteros” – digər, “trophe” – qidalanma) – qidalanma üçün hazır üzvi maddələrdən istifadə edən orqanizmlər.

**Hibrid** (lat. “hibrida” – qarışıq) – bir və bir neçə əlamətinə görə fərqlənən valideyn formalarından alınan nəsil.

## X

**Xromatid** (yun. “chroma” – rəng, “eidos” – növ) – xromosomun struktur elementidir. Hüceyrənin bölünməsi zamanı nüvədə xromosomların ikiləşməsi nəticəsində interfazada formalaşır. Hər bir xromatid bir DNT molekulu daşıyır. Nüvənin bölünməsindən sonra xromatidlər sərbəst qız xromosomlar əmələ gətirir.

**Xromatin** – irsi materialları daşıyan nazik və sapşəkilli törəmə. Hüceyrənin bölünməsi zamanı ondan xromosomlar yaranır.

**Xromosom** (yun. “chroma” – rəng, “soma” – bədən) – tərkibində genetik məlumatı daşıyan DNT və zülaldan ibarət nüvə strukturu.

## İ

**İnstinkt** – orqanizmdə xarici və daxili qıcıqlara qarşı yaranan anadangəlmə cavab reaksiyalarının cəmi. İnstinktlərin əsasında şərtsiz reflekslər durur.

**İnsulin** – mədəaltı vəzinin ifraz etdiyi zülal mənşəli hormon; karbohidrat mübadiləsini tənzimləyir və qanda qlükozanın miqdarını azaldır.

## Q

**Qametlər** (yun. “gamete” – qadın, “gametes” – kişi) – haploid xromosom dəstinə malik dişi (yumurta hüceyrə) və ya erkək (spermatozoid və ya spermi) cinsiyyət hüceyrələri. Əsasən cinsi çoxalmada iştirak edir. Qametlərin birləşməsi nəticəsində hər iki valideynin genetik məlumatlarını özündə daşıyan diploid xromosom dəstinə malik ziqot yaranır.

**Qida zənciri** – ekosistemdə orqanizmlər arasında yaranan qida əlaqələri.

**Qlikogen** – molekulları qlükoza qalıqlarından təşkil olunmuş mürəkkəb polisaxarid. İnsanın və heyvanların ehtiyat qida mənbəsidir. Əsasən, əzələ və qaraciyərdə toplanır.

**Qoruq** – təbii komplekslərin müəyyən komponentlərini mühafizə etmək məqsədilə yaradılmış və insanın bütün təsərrüfat fəaliyyətinin qanunla qadağan edilərək qorunduğu sahə (ərazi, akvatoriya).

## L

**Lipidlər** (yun. “*lipos*” – yağ) – bioloji membranın tərkibinə daxil olan, suda pis həll olan yağ və ya yağabənzər maddələr.

**Litosfer** (yun. “*litos*” – daş, “*sphaira*” – kürə) – Yer qabığının mantının yuxarı hissəsi də daxil olmaqla xarici bərk qatı.

## M

**Meliorasiya** (lat. “*melioratio*” – yaxşılaşdırmaq) – torpaqların faydalı istifadəsi üçün yararlı olmayan təbii şəraitin yaxşılaşdırılmasına yönəldilmiş təsərrüfat və texniki tədbirlər sistemi: əsasən torpağın su, hava, qida və istilik rejimlərini nizamlamaq yolu ilə həyata keçirilir.

**Metabolizm** – orqanizmdə maddələr mübadiləsi və enerjinin çevrilməsi proseslərinin cəmi.

**Meyoz** (yun. “*meiosis*” – azalma) hüceyrənin xüsusi bölünmə üsuludur. Belə bölünmə nəticəsində xromosomların reduksiyası (azalması) baş verir və xromosom yığılımı diploid vəziyyətindən haploidə keçir. Meyozu bu səbəbdən *reduksion bölünmə* də adlandırırlar.

**Milli park** – müəyyən təbiət komponentlərinin qorunması ilə yanaşı, həm də insanların istirahətinin təşkili üçün nəzərdə tutulmuş geniş təbiət ərazisi və ya akvatoriya.

**Mitoz** (yun. “*mitos*” – sap) – hüceyrənin bölünmə üsuludur. Bölünmə nəticəsində ana hüceyrədən genetik cəhətdən və xromosom yığılımına görə tamamilə eyni olan iki qız hüceyrə yaranır.

## O

**Ontogenez** – orqanizmlərin fərdi inkişafı.

**Orqanizm** (yun. “*orqanoi*”, lat. “*orqanismus*” – silah, alət) – ümumi mənada “canlı varlıq” deməkdir.

## P

**Polisaxaridlər** – monomerləri monosaxaridlər olan polimer birləşmələr.

**Polimerlər** – çoxsaylı monomerlərdən ibarət olan mürəkkəb maddələrdir.

## S

**Sentromer** (lat. “*sentrum*” – mərkəz, orta nöqtə, yun. “*meros*” – hissə, sahə) – mitoz və meyoz prosesləri zamanı bölünmə və tərlərinin (mikroborucuqların) xromosoma birləşdiyi sahə.

## T

**Təbii resurslar** – insan tərəfindən istifadə olunan təbiət komponentləri (minerallar, torpaq, iqlim, su, bioloji komponentlər).

**Tirotksin** – qalxanabənzər vəzi tərəfindən hazırlanan hormon. Hüceyrədə oksidləşmə reaksiyalarının intensivliyini artırır. Uşaqlarda hormonun çatışmazlığı zamanı kretinizm xəstəliyi yaranır.

**Triplet** – zülal sintezi zamanı müəyyən aminturşunu kodlaşdıran 3 nukleotiddən ibarət ardıcılıq.

**Tumurcuqlanma** – qeyri-cinsi çoxalmanın bir forması. Ana orqanizmdə şişkinlik – tumurcuq yaranır, həmin tumurcuqdan yeni orqanizm inkişaf edir.

**Turqor** (lat. “*turqere*” – dolu, şişkinlik) – bitki hüceyrəsinin möhtəviyyatının hüceyrə divarına təzyiqli nəticəsində yaranır və ona möhkəmlik verir.

## U

**Utilizasiya** (lat. “*utilis*” – faydalı, yararlı) – məişət tullantılarının təkrar emalı.

## V

**Vegetativ çoxalma** – qeyri-cinsi çoxalma forması; yaşlı orqanizmdən hissələrin ayrılması (qələm, tumurcuqlanma) və ya orqanizmin şəklini dəyişmiş vegetativ orqanları (kök, gövdə yumruları, soğanaq, kökümsov) vasitəsilə çoxalma.

**Vitaminlər** (lat. “*vita*” – həyat) – müxtəlif kimyəvi tərkibli kiçikmolekullu üzvi birləşmələr. Az miqdarı maddələr mübadiləsini və canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyətinin normal getməsini təmin edir.

## Y

**Yağlar** – qliserinin mürəkkəb efirləri və birəsaslı yağ turşularından ibarət üzvi birləşmə. Orqanizmdə enerji mənbəyi rolunu oynayır.

Azərbaycan Respublikasının "Qırmızı kitab"ının II nəşrinə daxil olan  
bəzi bitkilər və heyvanlar



## BİTKİLƏR

Hirkan şümşadı  
Dəmirəğac  
Şabalıdyarpaq palıd  
Hirkan ənciri  
Hirkan armudu  
Xəzər lələyi

Qafqaz xurması  
Ürəkyparpaqlı qızılağac  
Budaqlı danaya  
Hirkan bigəvəri  
Eldar şamı

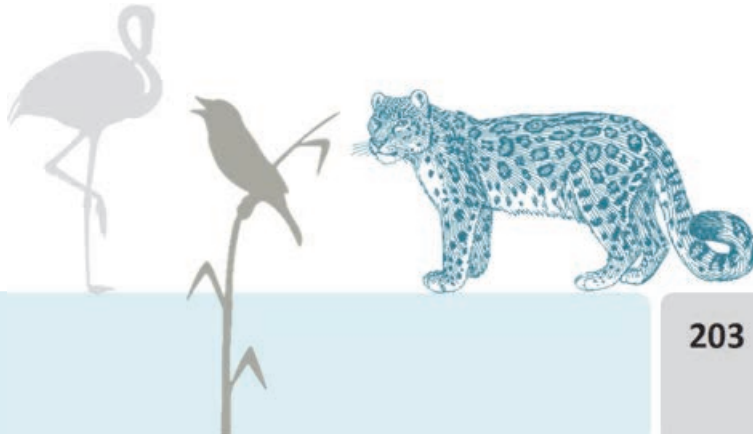
Qafqaz bənövşəsi  
Şərq çınarı  
Qafqaz xədicəgülü  
Məxməri gərməşov  
Xəzər zəfəranı

## HEYVANLAR

Qara leylək  
Qıvrımlələk qutan  
Ağquyruq sahil qartalı  
Məzar qartalı  
Berkut  
Adi turac  
Asiya muflonu  
Qafqaz tetrası  
Qafqaz uları  
Çəhrayı qutan  
Adi bəzgak  
Qırmızıdöş kazarka

Fısıldayan qulələk  
Ceyran  
Zolaqlı kaftar  
Vaşaq  
Manul  
Adi uzunqanad  
Cənub nalburnu  
Safsar  
Suriya sarımsaqiyli qurbağası  
Adi triton  
Cənubi Qafqaz dırmanantəlxəsi  
Aralıq dənizi tısbağası

Xarabalıq kələzi  
Ön Asiya mabuyası  
Zolaqlı çılpaqqöz  
Yovşanlıq girdəbaşı  
Ağ durna  
İlaneyən  
Xəzər uları  
Qaraqarın bağrıqara  
Ağboğaz bülbül  
Səhra qar quşu



BURAXILIŞ MƏLUMATI

**BİOLOGİYA – 9**

*Ümumtəhsil məktəblərinin 9-cu sinfi üçün  
Biologiya fənni üzrə*

**DƏRSLİK**

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər

**Yaşar Mədət oğlu Seyidli**  
**Nailə İlyas qızı Əliyeva**  
**Xumar Elçin qızı Əhmədbəyli**

Elmi redaktor

**Qiyas Quliyev**

Redaktor

**Kəmalə Cəfərli**

Bədii redaktor

**Taleh Məlikov**

Texniki redaktor

**Zeynal İsayev**

Dizayner

**Taleh Məlikov**

Rəssamlar

**Məzahir Hüseynov, Elmir Məmmədov**

Korrektor

**Aqşin Məsimov**

© **Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi (qrif ömrəsi: 2020-046)**

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

Hesab-nəşriyyat həcmi: 10,75. Fiziki həcmi: 12,75 çap vərəqi.

Formatı: 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Kəsimdən sonrakı ölçüsü: 165×240. Səhifə sayı: 204.

Şriftin adı və ölçüsü: Times qarnituru 9-11 pt. Ofset kağızı. Ofset çapı.

Sifariş \_\_ . Tiraj 130762. Pulsuz. Bakı – 2020.

**Əlyazmanın yığıma verildiyi və çapa imzalandığı tarix: 08.06.2020**

Nəşriyyat:

**“Bakı” nəşriyyatı**

(Bakı, H.Seyidbəyli küç., 30)

Çap məhsulunu istehsal edən:

**“Şərq-Qərb” ASC**

(Bakı, Aşıq Ələsgər küç., 17)

# Pulsuz



## Əziz məktəbli !

Bu dərslik sizə Azərbaycan dövləti tərəfindən bir dərs ilində istifadə üçün verilir. O, dərs ili müddətində nəzərdə tutulmuş bilikləri qazanmaq üçün sizə etibarlı dost və yardımçı olacaq.

İnanırıq ki, siz də bu dərsliyə məhəbbətlə yanaşacaq, onu zədələnmələrdən qoruyacaq, təmiz və səliqəli saxlayacaqsınız ki, növbəti dərs ilində digər məktəbli yoldaşınız ondan sizin kimi rahat istifadə edə bilsin. Sizə təhsildə uğurlar arzulayırıq!

