

Biologiya

METODİK VƏSAİT

8



Rəşad Səlimov
Elşad Yunusov
Elnur Məmmədov

Biologiya

METODİK VƏSAİT

Ümumi təhsil müəssisələrinin 8-ci sinifləri üçün
biologiya fənni üzrə metodik vəsait
(1-ci hissə)

8

1-ci hissə

©Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0International (CC BY-NC-SA 4.0)

Bu nəşr Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International lisenziyası (CC BY-NC-SA 4.0) ilə www.trims.edu.az saytında əlçatandır. Bu nəşrin məzmunundan istifadə edərkən sözügedən lisenziyanın şərtlərini qəbul etmiş olursunuz:

İstinad zamanı nəşrin müəllif(lər)inin adı göstərilməlidir. 

Nəşrdən kommersiya məqsədilə istifadə qadağandır. 

Törəmə nəşrlər orijinal nəşrin lisenziya şərtlərilə yayılmalıdır. 

Bu nəşrlə bağlı irad və təkliflərinizi trm@arti.edu.az və derslik@edu.gov.az elektron ünvanlarına göndərməyiniz xahiş olunur. Əməkdaşlığınız üçün əvvəlcədən təşəkkür edirik!

MÜNDƏRİCAT

Giriş	3
Biologiya fənninin məqsəd və vəzifələri	3
Fənnin təlim yanaşmaları və dərslərin planlaşdırma metodları	3
5E təlim yanaşması və mövzuların strukturu	5
VIII sinif biologiya fənni üzrə məzmun standartları	6
I YARIMİL ÜZRƏ PLANLAŞDIRMA	8
II YARIMİL ÜZRƏ PLANLAŞDIRMA	9
Şagird nailiyyətlərinin qiymətləndirilməsi	10

I hissə

Bölmə 1. Həyatın kimyası	12
Bölmə 2. Bitki orqanizmi	24
Bölmə 3. Qan dövrəni sistemi	39
Bölmə 4. Tənəffüs sistemi	57

II hissə

Bölmə 5. Həzm və qidalanma	71
Bölmə 6. Heyvanlarda və insanda çoxalma	82
Bölmə 7. Canlı aləmin təsnifatı	104
Bölmə 8. İnsan sağlamlığı və ətraf mühit	117

Giriş

Biologiya fənni üçün hazırlanan dərslik komplekti dərslik, iş dəftəri və metodik vəsaitdən ibarətdir. Dərslik 8-ci sinif üzrə biologiya kurikulumunun məzmun standartlarının həyata keçirilməsini dəstəkləyən təlim materiallarını təqdim edir. Metodik vəsait giriş hissəsindən və dərslikdəki bölmələrin qısa icmalları, iş sxemləri və təlim materialları ilə iş texnologiyalarının təqdim olunduğu bölmədən ibarətdir. Giriş hissəsində biologiya fənninin məqsəd və vəzifələri, təlim yanaşmaları, dərslərin planlaşdırma metodları, məzmun standartları və illik planlaşdırma ilə bağlı məlumatlar verilir.

Biologiya fənninin məqsəd və vəzifələri

Biologiya fənni şagirdlərdə canlı orqanizmlərin quruluşu, təsnifatı, yayılması və inkişafı, habelə onların bir-biri və cansız mühitlə qarşılıqlı əlaqəsi ilə bağlı əsas biliklər formalaşdırır. O həmçinin həyat və onun davamlılığını təmin edən proseslər, o cümlədən bioloji prinsiplər və konsepsiyalar haqqında geniş və ümumi anlayışı təmin edir. Bu anlayışların şagirdlər tərəfindən səmərəli mənimsənilməsi real həyat problemlərinin həlli üçün lazım olan bilik və bacarıqların inkişafına kömək edir.

Biologiya müvafiq yaş qrupuna uyğunlaşdırılmış və koqnitiv, psixomotor və affektiv bacarıqların inkişafına yönəlmiş dəstəkləyici və həvəsləndirici təlim mühitində *sorğu və tədqiqata əsaslanan təlim metodu* ilə öyrədilir. Təqdim olunan situasiya və fəaliyyətlər əvvəlki biliklərə əsaslanır və istiqamətləndirici suallar və konkret nümunələr vasitəsilə şagirdlərin proses bacarıqlarını inkişaf etdirir. *Sorğu və tədqiqata* əsaslanan bu yanaşma şagirdləri ətraflarında baş verən prosesləri qavramağa və onların səbəblərini elmi əsaslarla izah etməyə sövq edir. Bioloji anlayışların başa düşülməsi və praktiki tətbiqi sayəsində şagirdlər elm, texnologiya, cəmiyyət və ətraf mühit arasında qarşılıqlı əlaqə haqqında məlumat əldə edəcəklər.

Bundan əlavə, biologiya fənni canlılar aləminə qayğı hissini aşılamaq və məsuliyyətli vətəndaşlığı inkişaf etdirməklə yanaşı, həm də şəxsi və cəmiyyətin sağlamlığını təşviq etmək öhdəliyini həvəsləndirir. O, elmi savadlılıq üçün zəmin yaradır ki, bu da şagirdlərə ali təhsil, peşə hazırlığı və təbiət elmlərinin müxtəlif sahələrində karyera yolları ilə bağlı əsaslandırılmış qərarlar qəbul etməyə kömək edir, həmçinin digər fəaliyyət sahələrinə tətbiq oluna bilən bacarıqları inkişaf etdirir.

Fənnin təlim yanaşmaları və dərslərin planlaşdırma metodları

XXI əsrdə əmək bazarı və sosial mühit üçün zəruri olan bilik, bacarıq və səriştələri formalaşdırmaq məqsədilə biologiya fənninin effektiv öyrənilməsi və tədrisi üçün bir-biri ilə əlaqəli üç ümumi pedaqoji yanaşma təqdim edilir.

1. **“Birbaşa öyrətmək”** – bu pedaqoji yanaşmada şagirdlərin öyrənəcəkləri bilik və bacarıqlar müəllim tərəfindən nümunələr əsasında verilir. Bu yanaşma, adətən, üç əsas metodu ehtiva edir: məzmunun sistemativ şəkildə təqdim edilməsi; fasilitasiya; suallar, tapşırıqlar və ya testlər vasitəsilə təhsilalanların başa düşdükələrinin qiymətləndirilməsi. *Biologiyanın tədrisində bu yanaşma, xüsusilə hüceyrənin kimyəvi tərkibi, orqanizmlərin quruluş və təsnifat sistemləri, eləcə də praktiki məşğələlərdə təhlükəsizlik qaydaları kimi spesifik məzmunun effektiv şəkildə çatdırılması üçün daha məqsədəuyğun hesab olunur.*
2. **“Sorğu və tədqiqata əsaslanan öyrətmə”** o deməkdir ki, şagirdlər məlumat tapmaqda özləri fəal iştirak etməlidirlər. Bu zaman təhsilalanların müşahidə etmək, qruplaşdırmaq, proqnozlaşdırmaq, fərziyyələr formalaşdırmaq, araşdırma metodlarını tətbiq etmək, məlumatları toplamaq və təhlil etmək, nəticə çıxarmaq səriştələri inkişaf etdirilir.

Sorğu və tədqiqata əsaslanan öyrətmə yanaşmasına əsasən “1. Hüceyrənin quruluşu”; “2. Hüceyrənin dövrü və bölünməsi”; “3. Hüceyrədə maddələr və enerji mübadiləsi” mövzuları üçün aşağıdakı fəaliyyətlər təklif oluna bilər.

I. Hüceyrənin quruluşu

- a. *İşıq mikroskopu altında tədqiq etmək üçün heyvan və bitki toxumalarının müvəqqəti preparatlarını hazırlayın.*
- b. *Prokariot, eukariot hüceyrələrin, həmçinin hüceyrə strukturlarının elektron mikrofotografiyalarını və ya canlı hüceyrə şəkillərini araşdırın.*

II. Hüceyrənin dövrü və bölünməsi

- a. *Preparatlar, mikrofotosəkillər və ya canlı hüceyrə şəkillərindən istifadə edərək mitoz və meyozun müxtəlif mərhələlərini müşahidə edin və müəyyənləşdirin.*

III. Hüceyrədə maddələr və enerji mübadiləsi

- a. Dissimilyasiya və assimilyasiya zamanı fermentlərin təsirini nümayiş etdirmək üçün laboratoriya işi icra edin.
- b. Temperaturun, pH və ya inhibitorların fermentlərin fəaliyyətinə təsirini öyrənmək, ətraf mühit amillərinin (işığın intensivliyi və karbon qazının konsentrasiyasının) fotosintez sürətinə təsirini, orqanizmlərdə aerob və anaerob tənəffüsü öyrənmək üçün təcrübələr aparın.
- c. Qida sənayesində anaerob tənəffüsün tətbiqini müzakirə edin.
- d. Fotosintez və tənəffüslə bağlı araşdırmalara aid məlumatları şərh və təhlil edin, qiymətləndirin.

3. **“Müştərək konstruktiv öyrənmə”** yanaşmasında şagirdlər öz aralarında və müəllimlə apardıqları dialoq, müzakirələr və digər birgə fəaliyyətlər nəticəsində bilik və bacarıqlarını bölüşür, onları daha da təkmilləşdirirlər. Bu yanaşma müxtəlif yollarla, məsələn, açıq suallar vermək, ziddiyyətlər qoyaraq müvafiq cavablar təklif etmək, şagirdləri müzakirə və diskussiyaya cəlb etmək, həmçinin birgə qrup işi təşkil etməklə həyata keçirilə bilər.

Öyrənmə və tədris yanaşmasının seçilməsində ən mühüm amil onun yaş qrupuna uyğun gələn psixomotor və koqnitiv bacarıqlarının inkişafını dəstəkləyən “məqsədinə uyğun” olmasıdır. Müəllimlər müxtəlif təlim məqsədlərinə və fərdi dərş nəticələrinə, eləcə də şagirdlərin müxtəlif ehtiyaclarına və öyrənmə üslublarına nail olmaq üçün müxtəlif yanaşma və strategiyalardan istifadə etməlidirlər. Müəllimlər həmçinin bilməlidirlər ki, şagirdlər bir təlim fəaliyyəti çərçivəsində birdən çox təlim məqsədlərinə nail ola bilərlər. Bu zaman xüsusilə *sorğu və tədqiqata əsaslanan təlim* metodu şagirdlərə fənnin məzmununu hazır şəkildə deyil, məzmunun əldə edilməsində istifadə olunan sual vermək, müşahidə aparmaq, məlumat toplamaq, fərziyyə irəli sürmək və sınaqmaq, nəticələri ümumiləşdirmək və kommunikasiya etmək kimi proses bacarıqlarını özündə ehtiva edən fəal təlim metodudur. Müzakirələr zamanı şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrinə şərait yaradılmalıdır. Bunun üçün dərşdə yaradıcılıq və əməkdaşlıq mühitinin yaradılması məqsədəuyğundur.

Şagirdlərin konkret təlim məqsədlərinə çatmasına kömək etmək üçün qəbul edilmiş pedaqoji strategiyalar şagirdlərin gündəlik həyatına mümkün qədər uyğunlaşdırılmalıdır ki, biologiyani onlar üçün maraqlı, aktual, vacib fənn və elm kimi öyrənsinlər.

Biologiya dərşlərində də geniş istifadə olunan bir sıra tədris və pedaqoji fəaliyyətlər aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.

Birbaşa təlim (<i>Direct instruction</i>)	İzahat (<i>Explanation</i>) Nümayiş (<i>Demonstration</i>) Video nümayişlər (<i>Video shows</i>)
İnteraktiv təlim (<i>Interactive teaching</i>)	Müəllim sorğu-sualı (<i>Teacher questioning</i>) Sinif və ya qrup müzakirəsi (<i>Whole-class or group discussion</i>) Ekskursiyalar (<i>Visits</i>) İKT və multimediyadan istifadə (<i>Use of IT and multimedia packages</i>)
Fərdiləşdirmə (<i>Individualisation</i>)	Anlayış xəritəsinin tərtib olunması (<i>Constructing concept maps</i>) Öyrənmək üçün oxuma (<i>Reading to learn</i>) Məlumatın axtarılması (<i>Information searching</i>) Öyrənmə qeydlərinin aparılması (<i>Writing learning journals/notetaking</i>)
Sorğu (<i>Inquiry</i>)	Problem həllətmə (<i>Problem solving</i>) Elmi araşdırma (<i>Scientific investigation</i>) Təcrübi və ya praktik iş (<i>Practical work</i>) Simulyasiya və modelləşdirmə (<i>Simulation and modelling</i>)
Müştərək öyrənmə (<i>Co-construction</i>)	Müzakirə forumları (<i>Discussion forums</i>) Rollu oyunlar (<i>Role-play</i>) Debatlar (<i>Debates</i>) Layihə işləri (<i>Project work</i>)

5E təlim yanaşması və mövzuların strukturu

Dərslıkdəki hər bölmə bir neçə mövzudan ibarətdır. Bölmələrin ilk səhifəsində şagirdlərin ilkin bilikləri nəzərə alınmaqla onlara elm tarixindən, təbiətdən, gündəlik həyatdan və ya texnologiya sahəsindən maraqlı məlumatlar təqdim olunur. Verilən sualların müzakirəsi şagirdlərdə ilkin bilikləri yada salmağa xidmət edir. Bu materiallar bölmədə öyrədilən mövzular haqqında şagirdlərdə ilkin təsəvvürlər formalaşdırır.

“Bölmədə öyrənəcəksiniz”, “Düşün. Müzakirə et. Paylaş”, “Bilirsinizmi?”, “Xülasə”, “Ümumiləşdirici tapşırıqlar” və “Elm, texnologiya, həyat” başlıqları altında təqdim olunan materialların funksiyaları dərslıyin “Kitabınızla tanış olun” hissəsində izah edilmişdir. Giriş bölməsində isə təbiət elmlərinin ayrıca bir sahəsi olan biologiya elminin öyrəndiyi sahələr, həmçinin biologiyayı öyrənməklə şagirdlərin əldə edə biləcəkləri faydalar haqqında məlumat verilir.

Biologiya fənn kurikulumunda nəzərdə tutulan “Canlı orqanizmlərdə strukturlar, funksiyalar və proseslər”, “Çoxalma və irsiyyət”, “Canlılar və ətraf mühit”, “Təkamül və biomüxtəliflik” və “İnsan sağlamlığı” məzmun xətləri üzrə müəyyənləşdirilmiş təlim nəticələri müvafiq mövzular vasitəsilə öyrədilir. Hər mövzu *5E təlim yanaşmasının* mərhələlərinə uyğun ardıcılıqla yazılmışdır. *5E təlim yanaşması* məzmunun birbaşa deyil, müəyyən mərhələlərə bölünərək öyrədilməsini nəzərdə tutur. Proses bacarıqları, əsasən, 5E təlim yanaşmasının fəaliyyət pilləsində öyrədilir. *5E təlim yanaşması ilə* tədris “Maraqoyatma” (*Engage*), “Araşdırma” (*Explore*), “İzahetmə” (*Explain*), “Möhkəmləndirmə” (*Elaborate*) və “Qiymətləndirmə” (*Evaluate*) mərhələlərindən təşkil olunur.

1. *Maraqoyatma* mərhələsində təqdim edilən tanış situasiya və ona aid suallar vasitəsilə şagirdlər müzakirəyə cəlb olunurlar. Situasiya təhlil olunur, suallara cavab verməklə mövzuya dair ilkin biliklər yada salınır. Bu mərhələnin məqsədi dərslin fəaliyyət və izah mərhələlərinə hazırlaşmaqdır.
2. *Araşdırma* mərhələsində şagirdlər qoyulmuş suala cavab vermək üçün praktik tapşırığın yerinə yetirilməsində iştirak edir, bu zaman əldə etdikləri məlumatları müzakirə edirlər. Nəticədə diqqət yeni mövzunun əsas anlayışlarına yönəldilir və şagirdlərdə proses bacarıqları inkişaf etdirilir. Bununla da onlar növbəti mərhələyə hazır olurlar.
3. *İzahetmə* mərhələsində müəllim şagirdlərin maraqoyatma və fəaliyyət mərhələlərində əldə etdikləri bilikləri ümumiləşdirir, təlim nəticələrində nəzərdə tutulan anlayış, termin və qanunauyğunluqları şagirdlərə birbaşa təqdim etməklə yeni mövzunu izah edir.
4. *Möhkəmləndirmə* mərhələsində “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” başlığı ilə təqdim olunan sual, məsələ və ya tapşırıqlar şagirdlərin yeni anlayışları fərqli situasiyalara tətbiq etməklə öyrəndikləri bilikləri möhkəmləndirmək və dərinləşdirmək məqsədi daşıyır.
5. *Qiymətləndirmə* mərhələsində “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” başlığı ilə təqdim olunan sual və tapşırıqlar məzmunun şagirdlər tərəfindən mənimsənilmə səviyyəsini ölçməyi nəzərdə tutur.

VIII sinif biologiya fənni üzrə məzmun standartları

Məzmun xətti 1. Canlı orqanizmlərdə strukturlar, funksiyalar və proseslər

Şagird:

8-1.1. Bioloji molekullara dair bilikləri nümayiş etdirir.

- 8-1.1.1. Canlı orqanizmlərdə bioloji molekulları təşkil edən kimyəvi elementləri sadalayır.
- 8-1.1.2. Canlı orqanizmlərdə bioloji molekulların funksiyalarını izah edir.
- 8-1.1.3. İri bioloji molekulların daha kiçik əsas vahidlərdən təşkil olunduğunu təsvir edir.
- 8-1.1.4. "Ferment" anlayışını izah edir.
- 8-1.1.5. Müxtəlif reaksiyalarda fermentlərin rollarını müəyyən edir.

8-1.2. Maddələrin daşınması mexanizmini izah edir.

- 8-1.2.1. Canlılarda "diffuziya" anlayışını izah edir.
- 8-1.2.2. "Osmos" anlayışını izah edir.
- 8-1.2.3. Suyun həlledici kimi rolunu təsvir edir.
- 8-1.2.4. Hüceyrə membranlarında diffuziya və osmos mexanizmini izah edir.
- 8-1.2.5. "Faqositoz" və "pinositoz" anlayışlarını izah edir.

8-1.3. Qida maddələri və qidalanmanı izah edir.

- 8-1.3.1. Canlıların qidalanma tiplərini izah edir.
- 8-1.3.2. Yaşıl bitkilərdə fotosintez prosesini təsvir edir.
- 8-1.3.3. Yarpaqların anatomik quruluşunu təsvir edir.
- 8-1.3.4. İnsanların qəbul etdiyi qida maddələrinin tərkibini və əhəmiyyətini izah edir.
- 8-1.3.5. Gündəlik qida normasının müəyyənləşdirilməsinin zəruriliyini izah edir.
- 8-1.3.6. Həzm sisteminə aid orqanların quruluşu və funksiyalarını izah edir.
- 8-1.3.7. İnsan və heyvan orqanizmində həzm prosesini izah edir.
- 8-1.3.8. Həzm fermentlərinin rolunu izah edir.

8-1.4. Qazlar mübadiləsi və tənəffüs proseslərini izah edir.

- 8-1.4.1. Canlı orqanizmlərdə "qazlar mübadiləsi" anlayışını izah edir.
- 8-1.4.2. Çiçəkli bitkilərdə qapayıcı hüceyrələrin qazlar mübadiləsində rolunu təsvir edir.
- 8-1.4.3. Çiçəkli bitkilərdə qazlar mübadiləsinə təsir edən xarici və daxili amilləri təhlil edir.
- 8-1.4.4. Heyvanlarda qazlar mübadiləsində iştirak edən müxtəlif tənəffüs tiplərini fərqləndirir.
- 8-1.4.5. Tənəffüs sisteminə aid orqanların quruluşunu və funksiyalarını izah edir.
- 8-1.4.6. Alveollarda qazlar mübadiləsinin mexanizmini izah edir.
- 8-1.4.7. Nəfəsalma və nəfəsvermə zamanı havanın tərkibini müqayisə edir.

8-1.5. Bitkilərdə maddələrin daşınmasını izah edir.

- 8-1.5.1. Çiçəkli bitkilərin vegetativ orqanlarında toxumaları müəyyən edir.
- 8-1.5.2. Ksiləm borularının quruluşunu onların funksiyaları ilə əlaqələndirir.
- 8-1.5.3. Floem borularının quruluşunu onların funksiyaları ilə əlaqələndirir.
- 8-1.5.4. Suyun kök, gövdə və yarpaqda hərəkət yolunu təsvir edir.
- 8-1.5.5. Suyun ksilem borularında daşınmasını və ona təsir edən amilləri izah edir.
- 8-1.5.6. Transpirasiyaya təsir edən amilləri izah edir.
- 8-1.5.7. Müxtəlif mühitlərdə yaşayan bitkilərdə transpirasiya ilə əlaqədar uyğunlaşmaları izah edir.

8-1.6. İnsanda və heyvanlarda qan dövranını izah edir.

- 8-1.6.1. Heyvanlarda müxtəlif qan dövranlarını müqayisə edir.
- 8-1.6.2. Onurğalı heyvanlarda ürəyin quruluşunu fərqləndirir.
- 8-1.6.3. İnsanın qan dövranı sisteminə aid orqanlarının quruluş və funksiyalarını izah edir.
- 8-1.6.4. Nəbz və elektrokardiogramı (EKQ) izah edir.
- 8-1.6.5. Qan təzyiqini izah edir.
- 8-1.6.6. Qanın tərkib hissələrini və funksiyalarını izah edir.
- 8-1.6.7. Kapilyarlardakı qan ilə toxuma mayesi və hüceyrələr arasında baş verən maddələr mübadiləsini izah edir.
- 8-1.6.8. "Qan qrupları" və "qanköçürmə" anlayışlarını izah edir.

Məzmun xətti 2. Çoxalma və irsiyyət

Şagird:

8-2.1. Heyvanların həyat dövriyyəsi və böyüməsini izah edir.

- 8-2.1.1. Heyvanlarda qeyri-cinsi çoxalma prosesini izah edir.
- 8-2.1.2. Onurğasız heyvanlarda qeyri-cinsi çoxalmanın formalarını fərqləndirir.
- 8-2.1.3. Heyvanlarda cinsi çoxalma prosesini izah edir.
- 8-2.1.4. Onurğasız heyvanların həyat dövriyyələrini təsvir edir.
- 8-2.1.5. Kürü tökmək və yumurta qoymaqla çoxalan onurğalı heyvanların həyat dövrlərini təsvir edir.
- 8-2.1.6. Diri bala doğmaqla çoxalan onurğalı heyvanların həyat dövrlərini təsvir edir.

8-2.2. İnsanın çoxalması və inkişafını izah edir.

- 8-2.2.1. İnsanın yaş dövrlərini təsvir edir.
- 8-2.2.2. Kişi və qadın cinsiyyət sisteminə aid orqanların quruluşunu və funksiyalarını izah edir.
- 8-2.2.3. Yumurta-hüceyrə və spermatozoidin quruluşunu təsvir edir.
- 8-2.2.4. Yetkinlik dövründə ikincili cinsi əlamətlərin inkişafını təsvir edir.
- 8-2.2.5. Menstruasiya tsiklini təsvir edir.
- 8-2.2.6. Mayalanma prosesi və bətn daxili inkişafın mərhələlərini izah edir.
- 8-2.2.7. Dölün inkişafında plasenta, göbək ciyəsi və döl qışalarının rolunu izah edir.

Məzmun xətti 3. Canlı orqanizmlər və ətraf mühit

Şagird:

8-3.1. Ekosistemlərdəki maddələr dövrənini izah edir.

- 8-3.1.1. Karbon dövriyyəsi ilə əlaqəli prosesləri təsvir edir.
- 8-3.1.2. Karbon mənbələrini izah edir.
- 8-3.1.3. Göbələklərin və bakteriyaların üzvi maddələrin parçalanmasındakı rolunu izah edir.
- 8-3.1.4. Azot dövriyyəsi ilə əlaqəli prosesləri təsvir edir.
- 8-3.1.5. Azotun fiksasiyası və denitrifikasiyasında bakteriyaların rollarını izah edir.

Məzmun xətti 4. Təkamül və biomüxtəliflik

Şagird:

8-4.1. Biomüxtəlifliyin təsnifatına dair bilikləri nümayiş etdirir.

- 8-4.1.1. K.Linneyin təsnifat prinsiplərini izah edir.
- 8-4.1.2. "Növ" anlayışını izah edir.
- 8-4.1.3. Canlıları qruplaşdırmaq üçün istifadə olunan əsas xüsusiyyətləri izah edir.
- 8-4.1.4. Heyvanların təsnifatında istifadə olunan əsas xüsusiyyətləri sadalayır.
- 8-4.1.5. Bitkilərin təsnifatında istifadə olunan əsas xüsusiyyətləri sadalayır.

Məzmun xətti 5. İnsan sağlamlığı

Şagird:

8-5.1. Xəstəliklər və immunitetə dair bilikləri nümayiş etdirir.

- 8-5.1.1. Patogenləri və ötürülməsi yollarını izah edir.
- 8-5.1.2. Patogenlərin insan orqanizminə daxil olmasının qarşısını alan maneələri izah edir.
- 8-5.1.3. "İmmunitet" anlayışını izah edir.
- 8-5.1.4. "Anticisim" və "antigen" anlayışlarını izah edir.

8-5.2. İnsanın həyat tərzini və xroniki xəstəliklərini izah edir.

- 8-5.2.1. Sağlam qidalanmamağı insanın sağlamlığı ilə əlaqələndirir.
- 8-5.2.2. Zərərli qida maddələrinin istifadəsinin insan sağlamlığına təsirini izah edir.
- 8-5.2.3. Alkoqollu və energetik içkilərin zərərli nəticələrini təsvir edir.
- 8-5.2.4. Tütün məmulatlarının istifadəsinin zərərli nəticələrini təsvir edir.
- 8-5.2.5. Miokard infarktı xəstəliyini izah edir.
- 8-5.2.6. Miokard infarktı xəstəliyi riskini azaltmaqda sağlam qidalanma və idmanın rolunu müzakirə edir.

I YARIMİL ÜZRƏ PLANLAŞDIRMA

Mövzu №	Bölmə və mövzular	Alt standartlar	Saatlar
BÖLMƏ-1. Həyatın kimyası			
1.1	Hüceyrənin kimyəvi tərkibi. Su	8-1.1.1, 8-1.2.3	3
1.2	Hüceyrənin üzvi birləşmələri	8-1.1.1, 8-1.1.2, 8-1.1.3	2
1.3	Fermentlər	8-1.1.4, 8-1.1.5	3
1.4	Maddələrin hüceyrə membranından daşınması	8-1.2.1, 8-1.2.2, 8-1.2.4, 8-1.2.5	4
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici tapşırıqlar		1
	KSQ-1		1
	FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ		14
BÖLMƏ-2. Bitki orqanizmi			
2.1	Bitki orqanizmi və qazlar mübadiləsi	8-1.3.3, 8-1.4.2, 8-1.4.3, 8-1.5.1	3
2.2	Fotosintez	8-1.3.1, 8-1.3.2	2
	KSQ-2		1
2.3	Bitki orqanizmində maddələrin daşınması	8-1.5.2, 8-1.5.3, 8-1.5.4, 8-1.5.5, 8-1.5.6, 8-1.5.7	4
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici tapşırıqlar		1
	KSQ-3		1
	FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ		12
BÖLMƏ-3. Qan dövranı sistemi			
3.1	Heyvanlarda qan dövranı	8-1.6.1, 8-1.6.2	3
3.2	İnsan ürəyinin quruluşu və işi	8-1.6.3, 8-1.6.4	3
3.3	İnsanın qan dövranı	8-1.6.3, 8-1.6.4, 8-1.6.5, 8-1.6.7	2
	KSQ-4		1
3.4	Qanın tərkibi və funksiyaları	8-1.6.6	2
3.5	Qanköçürmə və qan qrupları	8-1.6.8	2
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici tapşırıqlar		1
	KSQ-5		1
	FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ		15
BÖLMƏ-4. Tənəffüs sistemi			
4.1	Heyvanlarda tənəffüs	8-1.4.1, 8-1.4.4	3
4.2	İnsanda tənəffüs sistemi	8-1.4.5, 8-1.4.6	2
4.3	Tənəffüs hərəkətləri və qazlar mübadiləsi	8-1.4.6, 8-1.4.7	3
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici tapşırıqlar		1
	KSQ-6		1
	FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ		10
	I YARIMİL ÜZRƏ ÜMUMİ		51

II YARIMİL ÜZRƏ PLANLAŞDIRMA

Mövzu №	Bölmə və mövzular	Alt standartlar	Saatlar
BÖLMƏ-5. Həzm və qidalanma			
5.1	Orqanizmdə maddələr mübadiləsi	8-1.3.1, 8-1.3.4, 8-1.3.5	3
5.2	Həzm sisteminin quruluşu və funksiyaları	8-1.3.6, 8-1.3.7	2
5.3	İnsan orqanizmində həzm prosesi	8-1.3.8	2
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici tapşırıqlar		1
	KSQ-7		1
	FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ		9
BÖLMƏ-6. Heyvanlarda və insanda çoxalma			
6.1	Heyvan orqanizmində qeyri-cinsi çoxalma	8-2.1.1, 8-2.1.2	2
6.2	Heyvanlarda cinsi çoxalma	8-2.1.3, 8-2.1.4	3
6.3	Onurğalı heyvanların həyat dövriyyəsi	8-2.1.5, 8-2.1.6	3
	KSQ-8		1
6.4	İnsanın cinsiyyət sistemi	8-2.2.2, 8-2.2.3, 8-2.2.5	2
6.5	Mayalanma prosesi və bətn daxili inkişaf	8-2.2.6, 8-2.2.7	3
6.6	İnsanın yaş dövrləri	8-2.2.1, 8-2.2.4	1
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici tapşırıqlar		1
	KSQ-9		1
	FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ		17
BÖLMƏ-7. Canlı aləmin təsnifatı			
7.1	Canlı orqanizmlərin təsnifatı	8-4.1.1, 8-4.1.2, 8-4.1.3	3
7.2	Heyvanlar aləminin təsnifatı	8-4.1.3, 8-4.1.4	3
7.3	Bitkilər aləminin təsnifatı	8-4.1.3, 8-4.1.5	4
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici tapşırıqlar		1
	KSQ-10		1
	FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ		12
BÖLMƏ-8. İnsan sağlamlığı və ətraf mühit			
8.1	Orqanizmin qoruyucu sistemi	8-5.1.1, 8-5.1.2, 8-5.1.3, 8-5.1.4	3
8.2	Sağlam qidalanma	8-5.2.1, 8-5.2.2	2
8.3	Sağlamlığa təsir edən amillər	8-5.2.3, 8-5.2.4, 8-5.2.5, 8-5.2.6	3
8.4	İnsan fəaliyyətinin karbon və azot dövriyyəsinə təsiri	8-3.1.1, 8-3.1.2, 8-3.1.3, 8-3.1.5	3
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici tapşırıqlar		1
	KSQ-11		1
	FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ		13
	II YARIMİL ÜZRƏ ÜMUMİ		51

ŞAGİRD NAILİYYƏTLƏRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Qiymətləndirmə müxtəlif üsul və vasitələrdən istifadə etməklə şagirdin təlim fəaliyyətinin ölçülməsi olub fənn kurikulumunda nəzərdə tutulan təlim nəticələrinin reallaşdırılması səviyyəsini əks etdirir. Bu, tədris fəaliyyətinin zəruri və ayrılmaz hissəsidir, ardıcıl və sistemli xarakter daşıyır.

Qiymətləndirmənin ən mühüm rolu öyrənməni təşviq etmək və şagirdlərin inkişafını izləməkdir.

Şagird nailiyyətlərinin qiymətləndirilməsi etibarlılıq, uyğunluq, çeviklik və şəffaflıq prinsipləri əsasında təmin edilir.

Biologiya fənni üzrə şagird nailiyyətlərinin qiymətləndirilməsi aşağıdakı bacarıqların ölçülməsi məqsədini daşıyır:

- bioloji faktları, anlayışları və prinsipləri, həmçinin biologiyanın müxtəlif sahələri arasında əlaqələri xatırlamaq və anladığını nümayiş etdirmək;
- hadisələri və prosesləri izah, problemləri həll etmək üçün bioloji bilikləri, anlayışları və prinsipləri tətbiq etmək;
- fərziyyələri formalaşdırmaq, onları yoxlamaq üçün təcrübələri planlaşdırmaq və icra etmək;
- biologiyanın öyrənilməsinə dair praktiki bacarıqlar nümayiş etdirmək;
- verilənləri müxtəlif formalarda, məsələn, cədvəllər, qrafiklər, diaqramlar, sxemlər, illüstrasiyalar şəklində təqdim etmək, onları bir formadan digərinə çevirmək;
- diaqramlar, fotoşəkillər, sxemlər və qrafik şəklində verilən kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məlumatları təhlil və şərh etmək, məntiqi qənaətlərə gəlmək və müvafiq nəticələr çıxarmaq;
- sübutları və faktları dəyərləndirmək, səhvləri aşkarlamaq;
- ideyalar irəli sürmək; müxtəlif ideyaları sintez etmək və əlaqələndirmək, lazım olan məlumatları seçmək və onları aydın, dəqiq və məntiqi şəkildə təqdim etmək;
- biologiyanın gündəlik həyata tətbiqi və müasir dünyaya verdiyi töhfələri nümunələr göstərməklə izah etmək;
- biologiyanın etik, əxlaqi, sosial, iqtisadi və texnoloji aspektləri barədə məlumatları nümunələr göstərməklə təqdim etmək və biologiya ilə bağlı müasir problemlərə dair tənqidi fikirlərini bildirmək;
- fərd, cəmiyyət və ətraf mühitə təsir edən bioloji amillərlə bağlı mühakimə yürütmək və fəsadları aradan qaldırmaq üçün təkliflər vermək.

Biologiya fənni üzrə bilik və bacarıqları qiymətləndirmək üçün aşağıdakı qiymətləndirmə növlərindən istifadə edilir:

- *Diaqnostik* qiymətləndirmə tədris ilinin əvvəlində və ya hər bir bölmənin əvvəlində şagirdlərin bilik və bacarıqlarının, eləcə də maraq və motivasiyasının ilkin qiymətləndirilməsi məqsədilə həyata keçirilir. Eyni zamanda müəllimlərə tədrisə başlamazdan əvvəl fənn üzrə şagirdlərin cari biliklərini, onların bacarıq və qabiliyyətlərini müəyyən etməyə və yanlış təsəvvürləri aradan qaldırmağa kömək edir.
- *Formativ* qiymətləndirmə şagirdlərin biologiya fənn kurikulumunda müəyyən edilmiş təlim nəticələrinin mənimsənilməsinə yönəldilmiş fəaliyyətinə nəzarət etmək, bu prosesdə qarşıya çıxan çətinlikləri müəyyən etmək və aradan qaldırmaq məqsədilə həyata keçirilir. Eyni zamanda tədris prosesi zamanı nailiyyətin (və ya geriləmələrin) izlənilməsinə dair əks əlaqə və məlumat təqdim etməyə kömək edir.
- *Summativ* qiymətləndirmə biologiya fənninin kurikulumunda müəyyən edilmiş təlim nəticələrinin şagirdlər tərəfindən mənimsənilmə səviyyəsini müəyyən etmək məqsədilə həyata keçirilir. Eyni zamanda, tədris prosesi başa çatdıqdan sonra şagirdlərin əldə etdikləri bilik və bacarıqları real həyatda tətbiq etmə qabiliyyətlərini qiymətləndirməyə imkan verir.



Şəkil 1. Biologiya fənni üzrə əsas qiymətləndirmə növləri.

Qiymətləndirmə vasitələrinin və tapşırıqlarının hazırlanması

Qiymətləndirmənin iki əsas məqsədini, yəni “öyrənmə üçün qiymətləndirmə” və “öyrənmənin qiymətləndirilməsi”ni bir-birindən fərqləndirmək lazımdır.

“Öyrənmə üçün qiymətləndirmə” öyrənmə və öyrətmə ilə bağlı rəy əldə etmək və bunun sayəsində öyrənmə prosesinin effektivliyini artırmaq və təlim strategiyalarında hər hansı zəruri dəyişiklikləri tətbiq etmək üçün istifadə olunur. Bu tip qiymətləndirmə “**formativ qiymətləndirmə**” adlandırılır, çünki onun məqsədi öyrənmə və tədris mühitini yaxşılaşdırmaqdır. Formativ qiymətləndirmə gündəlik aparılmalıdır və adətən, öyrənmənin kiçik “parçalarına” diqqət yetirməyi tələb edir. Formativ qiymətləndirmələr şagirdlərin öyrənmədəki çətinliklərini müəyyən etməyə və onların bioloji anlayışlardakı fundamental bazalarını möhkəmləndirməyə xidmət edir.

“Öyrənmənin qiymətləndirilməsi” öyrənmədə irəliləyişin ölçülməsi ilə əlaqədardır və “**summativ və ya ümumi qiymətləndirmə**” adlanır, çünki bu, öyrənmənin nə qədər baş verdiyinin yekunlaşdırılmasından ibarətdir. Summativ qiymətləndirmə, adətən, əhəmiyyətli tədris dövrünün sonunda (məsələn, bir ilin sonunda və ya tədrisin əsas mərhələsində) həyata keçirilir və öyrənmənin daha böyük “hissələrini” nəzərdən keçirir. Summativ qiymətləndirmə təhsil proqramlarının və pedaqoji təcrübələrin effektivliyini müəyyən etmək, həmçinin şagirdlər tərəfindən mənimsənilən bilik və bacarıqları kurikulumun tələblərinə uyğunlaşdırmaq məqsədilə təlim yanaşmalarının düzgün seçilməsi üçün mühüm vasitədir.

Şagirdlərin bilik və bacarıqlara əsaslanan səriştələrə yiyələnməsinin qiymətləndirilməsi prosesi həm formativ, həm də summativ məqsədlər üçün mümkün qədər etibarlı və dəqiq aparılmalıdır.

1. Qiymətləndirmək üçün nəzərdə tutulan tapşırıqları hazırlayarkən qiymətləndirmə məqsədləri ciddi nəzərə alınmalı və təlim məqsədlərinə maksimum uyğunlaşdırılmalıdır.
2. Anlayış və bacarıqların yoxlanılması üçün hazırlanan qiymətləndirmə tapşırıqları aydın və birmənalı olmalıdır.
3. Qiymətləndirmə tapşırıqlarını hazırlayarkən kurikulumda göstərilən təlim nəticələri nəzərə alınmalıdır.
4. Hazırlanmış tapşırıqlar vaxtaşırı nəzərdən keçirilməli, onların uyğunluğunu və etibarlılığını təmin etmək üçün təkmilləşdirilməlidir.
5. Qiymətləndirmə prosesi zamanı müxtəlif qabiliyyət və keyfiyyətlərə malik olan şagirdlər nəzərə alınmalıdır (inklüzivlik).
6. Qiymətləndirmə prosesi ədalətli və obyektiv olmalıdır. Bu prinsiplər şagirdin biologiya fənni üzrə bilik və bacarıqlarının ölçmə nəticələrini daha etibarlı olmasını təmin edir. Qiymətləndirmənin ədalətli, obyektiv və etibarlı olması qiymətləndirmə prosesinin sayından asılı olmadan nəticələrin çox yaxın olmasını göstərir.

Mövzu №	Adı	Saat	Dərslik (səh.)	İş dəftəri (səh.)
Mövzu 1.1	Hüceyrənin kimyəvi tərkibi. Su	3	8	3
Mövzu 1.2	Hüceyrənin üzvi birləşmələri	2	12	5
Mövzu 1.3	Fermentlər	3	18	8
Mövzu 1.4	Maddələrin hüceyrə membranında daşınması	4	22	10
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici tapşırıqlar	1	29	12
	KSQ-1	1		
	CƏMİ	14		

Bölmənin qısa icmalı

Şagirdlər “Həyat bilgisi”, “Təbiət” və “Biologiya” dərslərində canlı və cansız varlıqları ayırd etməyi, canlılara məxsus əsas xüsusiyyətləri və həyatı prosesləri tanımağı və təsvir etməyi öyrənmişlər. Bu bölmədə müəllim şagirdlərin “Kimya” və “Fizika” fənlərində qazandıqları bilik və bacarıqlarına əsaslanaraq onları canlılığın əsasını təşkil edən maddələrin quruluşu və tərkibi ilə tanış edəcəkdir. Şagirdlər müxtəlif canlı orqanizmlərin hüceyrələrinin su, mineral duzlar və üzvi birləşmələr – karbohidratlar, zülallar, lipidlər və nuklein turşuları kimi oxşar kimyəvi maddələrdən təşkil olunduğu, bu bioloji molekulların quruluşu, funksiyaları və canlı orqanizmdəki rolu haqqında biliklər əldə edəcəklər. Bu bilik və bacarıqlar şagirdlərə canlıların fəaliyyətini yalnız bioloji deyil, həm də kimyəvi baxımdan anlamağa kömək edəcək və gələcək bölmələrdə hüceyrənin daha mürəkkəb proseslərini dərk etmələri üçün möhkəm əsas yaradacaqdır.

Bölməyə giriş

Şagirdlərə dərslikdən “Həyatın kimyası” bölməsinin ilk səhifəsindəki mövzunu oxumaları tapşırılır və sonra dərslikdəki suallar müzakirə olunur:

- Canlı orqanizmlərin əsas tərkib hissəsini təşkil edən atomlar hansılardır? Nə üçün?
[Cavab. Hidrogen (H), oksigen (O), karbon (C), azot (N), fosfor (P) və kükürd (S) canlı orqanizmlərin əsas tərkib hissəsini təşkil edən atomlardır. Bu atomlar həyat üçün vacib olan karbohidratlar, zülallar, lipidlər və nuklein turşuları kimi əsas bioloji molekulların qurulmasında və funksiyasında mühüm rol oynayır.]
- Sizcə, su həyat üçün niyə vacibdir?
[Cavab. Su hüceyrələrdə maddələrin daşınmasını, qida maddələrinin həll olunmasını təmin edir. Həmçinin orqanizmdə gedən bütün kimyəvi reaksiyalar, o cümlədən enerji istehsalı və tullantıların xaric olunması su mühitində baş verir. Su eyni zamanda ekosistemlərin (göllər, çaylar, okeanlar) əsasını təşkil edir və müxtəlif canlılar üçün yaşayış mühitidir.]
- Üç biomolekulu – karbohidratları, lipidləri və zülalları necə fərqləndirmək olar?
[Cavab. Hər biri quruluş və funksiyaya görə fərqlənən əsas biomolekullardır. Onları quruluş vahidlərinə (monomerlərinə), enerji dəyərlərinə, orqanizmdə istifadə məqsədinə və ehtiyat halında saxlanma formasına görə fərqləndirmək olar.]
- Nukleotid hansı üç komponentdən ibarətdir? Nukleotidlər birləşərək nuklein turşularını necə əmələ gətirir?
[Cavab. Hər bir nukleotid azotlu əsas, pentoz şəkəri və fosfat qrupundan ibarətdir. Nukleotidlər, bir nukleotidin fosfat qrupu ilə növbəti nukleotidin pentoz şəkəri arasında yaranan rabitələr vasitəsilə bir-birinə bağlanaraq uzun polinukleotid zəncir əmələ gətirir.]
- Maddələr plazmatik membran vasitəsilə necə hərəkət edir?
[Cavab. Maddələrin plazmatik membran vasitəsilə hərəkəti, əsasən, iki yolla baş verir: ya maddələr yüksək konsentrasiyadan aşağı konsentrasiyaya doğru enerji sərf etmədən keçir (passiv daşınma), ya da konsentrasiyanın aşağı olduğu sahədən yüksək olduğu sahəyə doğru enerji sərf edilərək daşıyıcı zülallar vasitəsilə daşınır (aktiv daşınma).]

Mövzu 1.1

Hüceyrənin kimyəvi tərkibi. Su

- Dərslik: səh. 8
- İş dəftəri: səh. 3

Altstandartlar	8-1.1.1, 8-1.2.3
Təlim məqsədləri	“Atom”, “molekul”, “kimyəvi element”, “kimyəvi birləşmə” və “qarışıq” anlayışlarını fərqləndirir. Bioloji molekulaları müqayisə edir. Suyun həlledici kimi rolunu şərh edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=hc0EtPPpZUU https://www.youtube.com/watch?v=zRiEecfWuSQ https://www.youtube.com/watch?v=L1IBnH4y6-M https://www.youtube.com/watch?v=3jwAGWky98c

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Demokritin atom haqqında təsəvvürlərinin müzakirəsi.

İzahetmə. Hüceyrənin kimyəvi tərkibi.

Araşdırma. Kimyəvi elementlər.

İzahetmə. Su.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim şagirdlərin diqqətini dərslikdə verilən hekayəyə və şəklə yönəldir. Daha sonra “Atom nədir?” və “Bərk, maye və qazlarda olan maddənin tərkibindəki hissəciklər haqqında nə bilirsiniz?” suallarını soruşaraq şagirdləri düşünməyə, əvvəlki siniflərdə öyrəndiklərini xatırlamağa və müzakirəyə sövq edir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərin “Təbiət”, “Kimya” və “Fizika” fənlərində qazandıqları bilik və bacarıqlarına əsaslanaraq onlara canlılığın əsasını təşkil edən maddələrin quruluşu və tərkibini izah edir.

Anlayış	Təsviri	Nümunə
Atom	Kimyəvi yolla bölünə bilməyən ən kiçik zərrəcikdir	H (hidrogen), O (oksigen)
Molekul	İki və ya daha çox eyni və müxtəlif atomun birləşməsindən yaranır	H ₂ , O ₂ , CO ₂ , H ₂ O
Kimyəvi element	Yalnız eyni növ atomlardan ibarət maddədir	C (karbon), O ₂ (oksigen)
Kimyəvi birləşmə	Müxtəlif elementlərin atomlarının birləşməsi ilə yaranan yeni maddədir	H ₂ O (su), CO ₂ (karbon qazı)
Maddə	Kütləsi və həcmi olan hər şeydir; atom və ya molekulardan ibarətdir.	Su, hava, qızıl, şəkər

MADDƏ

1. KİMYƏVİ ELEMENT

Yalnız bir növ atomdan ibarətdir
(məsələn: O₂ – oksigen molekulu, C – karbon)

2. KİMYƏVİ BİRLƏŞMƏ

Müxtəlif elementlərin atomları birləşir
(məsələn: H₂O – su, CO₂ – karbon qazı)

Şagirdlərə izah olunur ki, hər bir atom növünün özünəməxsus xüsusiyyətləri var. Bu səbəbdən elementlər bir-birindən həm kimyəvi, həm də fiziki xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir. Məsələn, gümüş və qızıl fərqli elementlərdir, çünki biri yalnız gümüş atomlarından, digəri isə yalnız qızıl atomlarından ibarətdir.

Müəllim şagirdlərin diqqətini dərslikdəki müxtəlif kimyəvi birləşmələrin şəkillərinə yönəldir. Bu birləşmələrin fərqli element tərkibinə malik olduğu şagirdlərin diqqətinə çatdırılır.

Maddələrin quruluşunu və tərkibini göstərən müxtəlif videomateriallar vasitəsilə mövzunun daha yaxşı mənimsənilməsi təmin oluna bilər. Həmçinin fənlərarası integrasiyanın düzgün qurulması üçün “Təbiət”, “Kimya” və “Fizika” dərsliklərinin müvafiq mövzularının təkrarı müəllimlərə tövsiyə olunur.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Kimyəvi elementlər

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün qrup şəklində və ya müstəqil icra oluna biləcək fəaliyyət təşkil olunur. Müəllim şagirdlərə dərslikdəki cədvəldən istifadə edərək insan orqanizmini təşkil edən və atmosfer havasının tərkibindəki əsas elementlər haqqında məlumatlar təhlil etməyi təklif edir.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Hər bir elementin bir atomu üçün proton və neytron sayı aşağıdakı cədvəldə verilmişdir (ən stabil və ən çox rast gəlinən təbii izotoplara əsasən):

Element	Simvol	Proton sayı (=Atomun sıra nömrəsi)	Kütlə ədədi	Neytron sayı (= Kütlə ədədi – Proton sayı)
Hidrogen	H	1	1	0
Karbon	C	6	12	6
Azot	N	7	14	7
Oksigen	O	8	16	8
Fosfor	P	15	31	16
Kükürd	S	16	32	16

Cədvəldəki məlumatlara görə proton sayı üzrə artma sırası $H < C < N < O < P < S$ və neytron sayı üzrə artma sırası isə $H (0) < C (6) < N (7) < O (8) < P (16) \approx S (16)$ ardıcılığına uyğun olacaqdır. Həmçinin neytron və proton sayı bərabər olanlar karbon ($6 = 6$), azot ($7 = 7$) və oksigen ($8 = 8$) elementləri, neytron sayı proton sayından çox olanlar isə fosfor ($16 > 15$) və kükürd ($16 \geq 16$) elementləridir. Çünki fosfor və kükürd daha ağır atomlardır və nüvənin stabil qalması üçün daha çox neytrona ehtiyac var.

- İnsan bədəninin təxminən 60-70%-i sudan ibarətdir. Su isə iki hidrogen (H) və bir oksigen (O) atomundan ibarət olan H_2O molekuludur. Beləliklə, bədəndəki oksigenin çox hissəsi suyun tərkibində mövcuddur. Həmçinin bədənimizdəki zülallar, yağlar, karbohidratlar və nuklein turşuları kimi əsas bioloji maddələrin tərkibində oksigen atomları vardır. Bu da onun ümumi miqdarını artırır.
- Atmosfer havasının tərkibində hidrogenin miqdarı çox cüzdür və o, havada stabil şəkildə qala bilmir. İnsan orqanizmində hidrogenin miqdarı çoxdur, çünki o, əsasən, suyun (H_2O) tərkibində və bədənə əsas bioloji maddələrinin (zülal, yağ, karbohidrat, nuklein turşuları və s.) tərkibində mövcuddur.

İZAHETMƏ Müəllim sonra hidrogen (H), oksigen (O), karbon (C) və azotun (N) canlı orqanizmlərin əsas tərkib hissəsini təşkil edən atomlar olduğunu qeyd edərək hüceyrədə ən çox rast gəlinən kimyəvi birləşmələrə nümunələr göstərməklə sadalayır.

Daha sonra yenidən dərslikdəki şəkllə şagirdlərin diqqətini cəkməklə su molekulunun quruluşunu izah edir. Sonra müəllim şagirdləri “**Düşün. Müzakirə et. Paylaş**” prosesində iştiraka cəlb edir. Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, ayrı-ayrı su molekulaları soyuduqca kinetik enerjisini itirir və hidrogen bağları asanlıqla qırılmaz, nəticədə molekulalar bir-birindən sabit məsafədə qalar və yerlərini dəyişməz. Nəticədə bu sabitlik buzun sərt və möhkəm kristal quruluşunu yaradır.

Canlı orqanizmlərdə baş verən vacib bioloji proseslərin və həyat üçün zəruri olan kimyəvi reaksiyaların suyun xüsusi fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri sayəsində həyata keçirildiyi izah olunur. Qeyd olunur ki, su molekulalarının quruluşu və onların qarşılıqlı təsiri bu reaksiyaların düzgün və səmərəli getməsinə şərait yaradır. Məsələn, su molekulaları ətraf mühitdən maddələri daşıyır, qidaları həll edir və orqanizmin temperaturunu tənzimləyir. Bundan əlavə, suyun yüksək səth gərginliyi və istilik tutumu canlıların həyatında çox mühüm rol oynayır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasına yönəldir. Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, qızıl və kükürd element, su və qurğuşun (II) sulfid isə kimyəvi birləşmələrdir. Çünki qızıl (Au) yalnız bir növ atomdan ibarətdir, kükürd (S) isə bir növ atomlu və ya molekul maddədir. Qurğuşun (II) sulfid (PbS) qurğuşun (Pb) və kükürd (S), su (H₂O) hidrogen (H) və oksigen (O) atomlarının birləşməsindən əmələ gələn kimyəvi birləşmələrdir.

Eyni zamanda qeyd edilməlidir ki, elementlərin qarışığı ilə kimyəvi birləşmə arasında bir sıra mühüm fərqlər mövcuddur. Məsələn, atmosfer havasında olduğu kimi, qarışıqlar iki və ya daha çox maddənin (element və ya birləşmə) fiziki şəkildə birləşməsi nəticəsində yaranır. Bu zaman maddələr öz kimyəvi xassələrini qoruyub saxlayır. Lakin kimyəvi birləşmə iki və ya daha çox elementin kimyəvi reaksiyaya daxil olaraq əmələ gətirdiyi yeni maddədir. Bu yeni maddənin xassələri onu təşkil edən elementlərin xassələrindən tamamilə fərqlənir. Məsələn, suyun (H₂O) xassələri hidrogen və oksigenin xassələrindən fərqlidir. Bundan əlavə, qarışığın tərkibindəki maddələrin nisbəti dəyişkən ola bilər. Məsələn, hava müxtəlif nisbətlərdə azot və oksigendən ibarət ola bilər (məsələn, 70% azot, 30% oksigen və ya başqa nisbətlərdə). Lakin kimyəvi birləşmələrdə elementlər sabit nisbətdə birləşir. Məsələn, su molekulunda həmişə 2 hidrogen atomu və 1 oksigen atomu olur. Qarışıqlar müxtəlif fiziki üsullarla (filtrasiya, distillə, maqnitləşdirmə və s.) asanlıqla ayrılır. Kimyəvi birləşmələr isə yalnız kimyəvi reaksiyalar nəticəsində parçalanır. Məsələn, suyun elektrolizi zamanı hidrogen və oksigen qazlarına ayrılması buna misaldır.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslərdə **“Öyrəndiklərinizi yoxlayın”** rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur. Sualları müzakirə edərkən şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

1. Verilmiş nümunələrdən istifadə edərək elementlər və kimyəvi birləşmələr, atomlar və molekul arasında fərqi izah edin. [Cavab. *Oksigen (O₂) eyni növ atomlardan ibarət bir element və molekuldur. Su (H₂O) və karbon qazı (CO₂) iki müxtəlif elementin sabit nisbətdə kimyəvi reaksiyaya girərək əmələ gətirdiyi kimyəvi birləşmə və molekuldur. Hava – maddələrin fiziki qarışığıdır, tərkibində həm element (O₂), həm də birləşmə (CO₂, H₂O buxarı) ola bilər. Atom – ən kiçik hissəcikdir, tək halda mövcud ola bilər və ya molekul əmələ gətirmək üçün birləşə bilər. Məsələn, hidrogen (H), oksigen (O), karbon (C) – bunlar fərdi atom nümunələridir. Molekul – iki və ya daha çox atomun birləşməsi nəticəsində yaranan daha mürəkkəb hissəcikdir. Həm elementlərin, həm də birləşmələrin molekulları ola bilər. Məsələn, oksigen (O₂) – eyni atomlardan, su (H₂O) və karbon qazı (CO₂) – fərqli atomlardan ibarət molekullardır.]*

2. Sizcə, elementin atom nömrəsinə əsasən onun atomlarının quruluşu haqqında fikir yürütmək olar? Fikrinizi əsaslandırın. [Cavab. *Atomun sıra nömrəsi atomun quruluşu haqqında çox mühüm məlumatlar verir: proton və elektron sayı, elektronların düzülüşü, kimyəvi xassələr və dövr sistemi daxilində mövqeyi bu nömrəyə əsasən müəyyən olunur. Atom nömrəsi birbaşa nüvədəki proton sayını göstərir. Məsələn, oksigenin atom nömrəsi 8-dir, deməli, nüvəsində 8 proton var. Neytral atomda elektron sayı da proton sayına bərabərdir. Bu elektronların energetik qatlar üzrə necə yerləşəcəyini (elektron konfigurasiyasını) hesablamaq mümkündür. Elektronların yerləşməsi atomun kimyəvi xassələrini və digər elementlərlə necə reaksiyaya girəcəyini müəyyən edir. Məsələn, natriumun (Na) atom sıra nömrəsi 11-dir – bu onun 1 valent elektronuna malik olduğunu göstərir, yəni asanlıqla elektron verə bilər. Atom sıra nömrəsi elementin dövr sistemi daxilində yerini (dövr və qrup) müəyyən edir. Bu isə onun fiziki və kimyəvi xassələri ilə bağlı çoxlu məlumat verir. Bu səbəbdən atom nömrəsi bir elementin atom quruluşunu anlamaqda əsas açardır.]*

3. Suda olan kimyəvi rabitələr onun hansı iki mühüm xassəsini müəyyən edir? [Cavab. *Suda olan kimyəvi rabitələr (xüsusilə hidrogen rabitələri) onun xüsusi istilik tutumu (yüksək ərimə temperaturu – 0°C və yüksək qaynama temperaturu – 100°C) və həlledicilik qabiliyyəti kimi mühüm xassələrini müəyyən edir.]*

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
“Atom”, “molekul”, “kimyəvi element”, “kimyəvi birləşmə” və “qarışıq” anlayışlarını xüsusiyyətlərini sadalamaqla fərqləndirir.	Maraqoyatma tapşırığı, fəaliyyət, möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab
Bioloji molekulaları onları təşkil edən kimyəvi elementlərə görə müqayisə edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Suyun həlledici kimi rolunu nümunələr göstərməklə şərh edir.	Sual-cavab, tapşırıq

Mövzu 1.2

Hüceyrənin üzvi birləşmələri

- Dərslik: səh. 12
- İş dəftəri: səh. 5

Altstandartlar	8-1.1.1, 8-1.1.2, 8-1.1.3
Təlim məqsədləri	İri bioloji molekulları (karbohidrat, zülal, lipid və nuklein turşuları) təşkil edən əsas kimyəvi elementləri sadalayır. Bioloji molekulların funksiyalarını izah edir. İri bioloji molekulların daha kiçik əsas vahidlərdən təşkil olunduğunu müəyyənləşdirir və təsvir edir. İri bioloji molekulların quruluşunu təsvir edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Pipet, 4 eyniölçülü sınaq şüşəsi, kolba və ya kimyəvi stəkan, müxtəlif faizli nişasta məhlulu, distillə suyu.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=V5hhrDFo8Vk https://www.youtube.com/watch?v=1Dx7LDwINLU

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Canlı və cansız təbiət cisimlərinin kimyəvi tərkibi.

İzahetmə. Üzvi birləşmələr.

Araşdırma. Karbohidratın təyini.

İzahetmə. Karbohidratlar. Lipidlər. Zülallar. Nuklein turşuları.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim mövzuya maraq oyatmaq məqsədilə şagirdlərə “Canlı və cansız təbiət cisimlərinin kimyəvi tərkibi nə ilə fərqlənir?” və “Kimyəvi elementlərin hüceyrədə bioloji rolu nədən ibarətdir?” suallarını yönəldərək “Həyat bilgisi”, “Təbiət” və “Kimya” dərslərində müvafiq mövzulara dair öyrəndiklərini xatırladır. Bu cavabdan sonra “Karbon həyatın davamlılığı üçün niyə bu qədər vacibdir?” sualını soruşaraq şagirdləri düşünməyə və müzakirəyə sövq edir.

İZAHETMƏ Müəllim “üzvi birləşmə” anlayışını izah edərək karbon atomlarının düz zəncirlər, şaxələnmiş zəncirlər və ya halqa formalı “skeletlər”i əmələ gətirdikləri haqqında məlumat verir. Qeyd olunur ki, karbohidratlar, lipidlər, zülallar və nuklein turşuları canlı hüceyrələrin quruluşu və funksiyası üçün vacib olan əsas bioloji üzvi birləşmələrdir. “Maddələr mübadiləsi” anlayışını izah edərək şagirdlərin diqqətini dərslərdə sxemi verilmiş hidroliz və kondensləşmə reaksiyalarına yönəldir.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Karbohidratın təyini.

Fəaliyyəti yerinə yetirmək üçün şagirdlər əvvəlcə cütlərə bölünür və fəaliyyətin mərhələləri (addımları) izah edilir. Sonra müəllim karbohidrat təyini üçün təqdim olunan praktik işi icra etməyi və dərslərdəki suallardan istifadə edərək təhlil etməyi təklif edir.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Distillə suyu yalnız saf sudan ibarətdir, tərkibində nişasta və ya başqa maddələr yoxdur, buna görə də yodla heç bir reaksiyaya girmir və hər hansı rəng dəyişikliyi müşahidə olunmur.
- Məhlulların nişasta konsentrasiyası fərqli olduğuna görə; yodla reaksiyada konsentrasiya artdıqca (0,01% → 1%) mavi-bənövşəyi rəng o qədər tünd və aşkarlanması daha asan olur.

- Mavi-bənövşəyi rəngin əmələ gəlməsi nişastanın məhlulda və ya qidada mövcud olduğunu göstəricisidir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə karbohidratlar, lipidlər, zülallar və nuklein turşularının ümumi quruluş xüsusiyyətləri və canlı orqanizmdə əsas funksiyalarını izah edir. Poster və tablolar, həmçinin məzmunu uyğun videomateriallar nümayiş etdirməklə şagirdlərə mövzunu mənimsəməyə kömək etmək olar.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** blokuna yönəldir. Bu blokda iki tapşırıq verilmişdir:

1. Yod məhlulu ilə reaksiya — nişastanın yoxlanılması. Bu zaman məhlulun tünd-göy rəngə boyanması nişastanın mövcudluğunun göstəricisidir.

2. Mis (II) sulfat + qələvi mühit ilə reaksiya (biuret testi) — zülalların yoxlanılması. Bu zaman məhlulun bənövşəyi rəngə boyanması zülalın olduğunu göstəricisidir.

Müzakirə zamanı əldə olunan nəticələr aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Qida	Nişasta (və ya karbohidrat)	Zülal
A	Yoxdur	Yoxdur
B	Yoxdur	Var
C	Var	Var

C sınaq şüşəsində aminturşular ilə yanaşı, qlükoza molekullarının mövcudluğu da ehtimal olunur. Bu sınaq şüşəsində məhlulun müvafiq rəngə boyanmasına əsasən belə demək mümkündür.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslərdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur.

1. Nə üçün qlükoza və ya aminturşular "tikinti blokları" kimi tanınır? [Cavab. Çünki qlükoza mürəkkəb karbohidratlar (nişasta, qlikogen, sellüloza), aminturşular isə zülallar kimi mürəkkəb üzvi maddələrin qurulmasında əsas rol oynayır.]

2. Sizcə, niyə müxtəlif qidalara ehtiyacımız var? Fikrinizi əsaslandırın. [Cavab. Çünki orqanizm normal fəaliyyəti üçün bir çox fərqli qida maddələrinə – karbohidratlara, zülallara, yağlara, vitaminlərə, minerallara və suya ehtiyac duyur və bu maddələrin hamısını tək bir qida təmin edə bilməz. Yalnız çoxşaxəli və balanslı qidalanma sağlam həyat, normal inkişaf və güclü immun sistem üçün zəruridir.]

3. Nişasta kimi mürəkkəb karbohidratlar və zülallar arasındakı əsas fərqlər nədir? [Cavab. Nişasta kimi mürəkkəb karbohidratlar zülallardan kimyəvi tərkibi, quruluşu, funksiyası və orqanizmdəki rolu baxımından fərqlənir. Nişasta sadə şəkərlərdən ibarət, əsasən, enerji ehtiyatı funksiyası daşıyan polisaxariddir. Zülallar aminturşulardan ibarət, orqanizmdə quruluş və çoxfunksiyalı rolu olan mürəkkəb üzvi birləşmələrdir.]

4. Niyə nuklein turşusu canlı orqanizmlər üçün əhəmiyyətlidir? [Cavab. Nuklein turşuları canlı orqanizmlər üçün çox mühüm əhəmiyyətə malikdir, çünki onlar zülalların sintezini tənzimləməklə fərdin bütün irsi xüsusiyyətlərinin müəyyən edilməsində, saxlanılmasında və nəsilən-nəslə ötürülməsində xüsusi rol oynayır və beləliklə, hüceyrənin və bütün orqanizmin normal fəaliyyətini təmin edir.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Karbohidrat, zülal, lipid və nuklein turşuları molekullarını təşkil edən əsas kimyəvi elementləri tam və düzgün şəkildə sadalayır.	Maraqoyatma tapşırığı, sual-cavab, tapşırıq
Bioloji molekulların funksiyalarını canlı orqanizmlərdə əhəmiyyətini göstərməklə izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Müxtəlif sınaq və testlər (məsələn, yod testi, biuret testi və s.) vasitəsilə iri bioloji molekulların daha kiçik əsas vahidlərdən təşkil olunduğunu müəyyənləşdirir və təsvir edir.	Fəaliyyət, möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab, tapşırıq
İri bioloji molekulların (karbohidrat, zülal, lipid, nuklein turşusu) quruluşunu təşkil olunduğu vahidlərinə görə sxematik təsvir edir.	Sual-cavab, tapşırıq

Layihə. Şagirdlərə iri bioloji molekulların (karbohidrat, zülal, lipid, nuklein turşusu) aid infoqrafika hazırlamağı tapşırmaq olar.

Mövzu 1.3

Fermentlər

- Dərslik: səh. 18
- İş dəftəri: səh. 8

Altstandartlar	8-1.1.4, 8-1.1.5
Təlim məqsədləri	"Ferment" anlayışını şərh edir. Fermentin funksiyasını izah edir. Fermentlərin fəaliyyətini təsvir edir. Həzm fermentlərinin funksiyalarını müəyyən edir. Fermentlərin fəaliyyət mexanizmini izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Diş çöpləri (150 ədəd), kağız sancağı (50 ədəd), saniyəölçən, kağız, qələm, qab.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=qgVFkRn8f10 https://www.youtube.com/watch?v=28M_vHpo0BY&t=378s

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Ağızda qidaların həzmi zamanı əmələ gələn dad hissiyyətinin müzakirəsi.

İzahetmə. "Ferment" anlayışının izahı.

Araşdırma. Ferment fəaliyyəti.

İzahetmə. Fermentlərin təsir mexanizmi.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim şagirdlərə dərslikdə verilmiş və onların gündəlik həyatı ilə bağlı olan situasiyanı təhlil etməyi təklif edir. Sonra "Sizcə, yediyimiz qidalardan sonra nə baş verir?" və "Necə düşünürsünüz, şirin dadı hiss etməyimizin səbəbi nə ola bilər?" sualları soruşularaq şagirdlər düşünməyə və müzakirəyə sövq edilir. Bu zaman hansı canlıları və ya onların müəyyən hissələrini mikroskop vasitəsilə öyrənməyin mümkün olduğu xatırlanır.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə "aktivləşmə enerjisi" və "ferment" anlayışlarını izah edərək maddələr mübadiləsində fermentlərin rolu və əhəmiyyəti haqqında məlumat verir. Həmçinin o, şagirdlərə fermentin iştirakı və fermentin iştirakı olmadan baş verən reaksiyalar barədə danışır və onların diqqətini dərslikdə verilmiş şəkillərə yönəldir. Fermentin quruluşunu və reaksiyalar zamanı rolunu göstərən müxtəlif videomateriallar vasitəsilə mövzunun daha yaxşı mənimsənilməsi təmin oluna bilər.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Ferment fəaliyyəti.

Fəaliyyəti yerinə yetirmək üçün şagirdlər əvvəlcə cütlərə bölünür və fəaliyyətin mərhələləri (addımları) izah edilir. Sonra müəllim fermentlərin fəaliyyət mexanizmini modelləşdirmək üçün təqdim olunan praktik işi icra etməyi və dərslikdəki cədvəldən istifadə edərək təhlil etməyi təklif edir.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Bu təcrübədə əl fermenti, qırılmamış diş çöpləri substratı (fermentin təsir etdiyi maddəni) və sindirilmiş diş çöpləri reaksiya məhsulunu (fermentin yaratdığı nəticəni) ifadə edir. Əlin sürəti fermentin aktivliyi və ya sürəti ilə bərabər tutulur.
- Əvvəlki addımlara nisbətən sonrakı addımlarda daha az diş çöpü sindirilir, çünki substrat (qırılmamış diş çöpü) azalır, yəni fermentin (əlin) təsir göstərə biləcəyi material getdikcə azalır. Həmçinin əl yorğunluğu baş verə bilər ki, bu da fermentin "aktivliyinin" və ya reaksiyanın sürətinin azalması kimi başa düşülə bilər. Təcrübə müddəti artsa da, reaksiya sürəti sabit qalır, çünki substrat azaldıqca məhsul da azalmış olur.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə fermentlərin fəaliyyətini və təsir mexanizmini “açar–qıfıl” prinsipi ilə izah edir, həm dərslikdən, həm də internet resurslarından istifadə edərək onlara müxtəlif fotosəkilləri nümayiş etdirir. Qeyd edir ki, bu prinsipə görə, hər bir ferment yalnız müəyyən bir substrata uyğun gəlir və eynilə bir açarın yalnız ona uyğun qıfılı açması kimi ona təsir göstərir. Hər ferment yalnız bir və ya az sayda maddəyə təsir edir, temperatur və pH dəyişikliklərinə həssasdır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasında təqdim olunan qrafiklər əsasında müzakirə təşkil olunur. Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, keratin sərt və dayanıqlı zülaldır. Onu parçalaya bilən fermentlər, adətən, zəif qələvi mühitdə (təxminən pH 8–9) və bir qədər yüksək temperaturda (təxminən 40–55°C) daha aktiv olur. Bu şərait fermentin strukturunu sabit saxlayır və onun substratla qarşılıqlı təsirini gücləndirir. Həmçinin keratinazanın aktivliyini müqayisə etmək üçün təcrübə zamanı iki dəyişən istifadə oluna bilər: müxtəlif pH mühiti (məsələn, pH 5, 7, 9, 11) və müxtəlif temperatur göstəriciləri (məsələn, 30°C, 40°C, 50°C, 60°C). Hər iki təcrübədə iki əsas şərt sabit saxlanılmalıdır: fermentin miqdarı və substratın (keratinin) miqdarı və tipi. Çünki bu şərtlər dəyişməz qalarsa, yalnız temperaturun və ya pH-in keratinazaya təsirini düzgün və obyektiv şəkildə qiymətləndirmək mümkündür. Əks halda nəticələr dəqiq və etibarlı olmaz.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur.

1. “Həzm fermentləri olmadan bəzi qidalar orqanizm üçün faydasızdır”. Bu fikir doğrudurmu? Nə üçün? [Cavab. Bəli. Qida molekulaları (karbohidratlar, zülallar, lipidlər və s.) iri quruluşlu olduğuna görə birbaşa hüceyrələr tərəfindən sorulub istifadə oluna bilməz. Həzm fermentləri bu molekulaları daha kiçik hissələrə, məsələn, monosaxaridlərə, aminturşulara və yağ turşularına parçalayaraq onların orqanizm tərəfindən sorulmasını və istifadə olunmasını mümkün edir.]
2. Fermentlər necə fəaliyyət göstərir? [Cavab. Canlı orqanizmlərdə kimyəvi reaksiyaları sürətləndirən zülal quruluşlu bioloji katalizatorlar olan fermentlərin fəaliyyəti “açar–qıfıl” prinsipi ilə izah olunur. Bu prinsipə görə, hər bir ferment yalnız müəyyən bir substrata uyğun gəlir və ona təsir göstərir, eynilə bir açarın yalnız ona uyğun qıfılı açması kimi.]
3. Temperatur fermentlərin fəaliyyətinə necə təsir edir? [Cavab. Temperatur fermentin həm strukturuna, həm də aktivliyinə birbaşa təsir göstərir. Aşağı temperaturda fermentin fəaliyyəti zəifləyir, lakin onun quruluşu pozulmur. Optimal temperatur fermentin ən səmərəli işlədiyi temperaturdur və bu şəraitdə reaksiyalar sürətlə gedir. Temperatur çox yüksəldikdə isə fermentin zülal quruluşu pozulur (denaturasiya baş verir), nəticədə fermentin fəaliyyəti azalır və tamamilə dayanır.]
4. Nə üçün qidaların əksəriyyətini soyuducuda saxlamalıyıq? Fikrinizi əsaslandırın. [Cavab. Soyuducunun temperaturu (təxminən +4°C) mikroorqanizmlərin və fermentlərin fəaliyyətini kifayət qədər yavaşladır. Bu da qidaların korlanmasının qarşısını alır, onların təhlükəsizliyini və keyfiyyətini daha uzun müddət qoruyur.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
“Ferment” anlayışını xüsusiyyətlərini sadalamaqla şərh edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Fermentin funksiyasını quruluşu ilə əlaqələndirərək izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Fermentlərin fəaliyyətini real və ya modelləşdirilmiş təcrübələrə əsaslanaraq təsvir edir.	Fəaliyyət, sual-cavab, tapşırıq
Həzm fermentlərinin müxtəlif həzm reaksiyalarındakı funksiyalarını konkret nümunələr əsasında müəyyən edir.	Maraqoyatma tapşırığı, sual-cavab, tapşırıq
Fermentlərin fəaliyyətini “açar–qıfıl” prinsipi ilə təsvir edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Fermentlərin fəaliyyət mexanizmini və ona təsir göstərən amilləri əsaslandıraraq izah edir.	Möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab

Mövzu 1.4

Maddələrin hüceyrə membranında daşınması

- Dərslik: səh. 22
- İş dəftəri: səh. 10

Altstandartlar	8-1.2.1, 8-1.2.2, 8-1.2.4, 8-1.2.5
Təlim məqsədləri	Canlı hüceyrələrdə “diffuziya” və “osmos” anlayışlarını izah edir. Bitki və heyvan hüceyrələrinin membranlarında diffuziya və osmos mexanizmini izah edir. Canlı orqanizmlərdə “faqositoz” və “pinositoz” anlayışlarını izah edir. Turqor və plazmolizin canlı hüceyrənin normal fəaliyyəti üçün əhəmiyyətini təhlil edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	4 eyniölçülü kimyəvi stəkan, distillə suyu, müxtəlif faizli duz məhlulları, 2-3 ədəd kartof, bıçaq
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=2VZQnb2w4Mo https://www.youtube.com/watch?v=jTDATlaBV-o https://www.youtube.com/watch?v=itp1Dpz0EnY https://www.youtube.com/watch?v=5asMnqTQqxQ

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Ətrin qoxusunun otağa yayılmasına dair müzakirə.

İzahetmə. Diffuziya haqqında ilkin məlumat.

Araşdırma. Diffuziya sürətinin ölçülməsi.

İzahetmə. Osmos haqqında ilkin məlumat.

Araşdırma. Canlı toxumalarda osmos.

İzahetmə. Plazmoliz və turqor. Faqositoz və pinositoz.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim şagirdlərə dərslikdə verilmiş və onların gündəlik həyatı ilə bağlı olan situasiyanı təhlil etməyi təklif edir. Sonra müəllim “Ətrin qoxusu qonaq otağına və burnunuza necə yayılır?” və “Nə üçün ətir qoxusu dərhal deyil, müəyyən müddətdən sonra hiss edilir?” suallarını soruşaraq şagirdləri düşünməyə və müzakirəyə sövq edir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə “konsentrasiya”, “konsentrasiya qradienti” və “diffuziya” anlayışlarını izah edir və onların diqqətini dərslikdə verilmiş diffuziyanın qrafik təsvirinə yönəldir. Qeyd olunur ki, diffuziya təsadüfi hərəkət nəticəsində zərrəciklərin (ionların və ya molekulların) daha yüksək konsentrasiyalı sahədən daha aşağı konsentrasiyalı sahəyə – konsentrasiya qradienti istiqamətində olan hərəkətidir.

ARAŞDIRMA **Fəaliyyət. Diffuziya sürətinin ölçülməsi.**

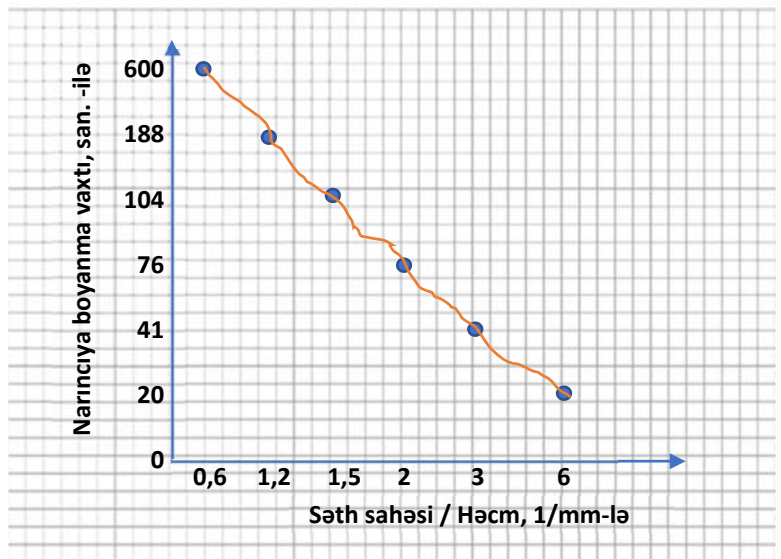
Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Bu məqsədlə şagirdlər əvvəlcə cütlərə bölünürlər. Bu fəaliyyətin məqsədi diffuziya prosesinin hansı amillərdən asılı olduğunu və səth sahəsi / həcm nisbətinin maddələrin hüceyrəyə daxil olması və ondan xaric edilməsində nə qədər əhəmiyyətli olduğunu öyrənməkdir. Müəllim dərslikdəki cədvəldə verilmiş məlumatlara əsasən onu tamamlamağı təklif edir.

Burada kubun tilinin uzunluğu l olduqda səth sahəsi (mm^2) = $6 \times l^2$, həcm (mm^3) = l^3 və səth sahəsinin həcmə nisbəti $\frac{6l^2}{l^3} = \frac{6}{l}$ düsturları ilə hesablanır.

Kubun tilinin uzunluğu (mm)	Narıncıya boyanma vaxtı (san)	Səth sahəsi (mm ²)	Həcm (mm ³)	Səth sahəsi / Həcm
1	20	6	1	6,00
2	41	24	8	3,00
3	76	54	27	2,00
4	104	96	64	1,50
5	188	150	125	1,20
10	600	600	1000	0,60

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Qrafikdə səth sahəsi / həcm nisbəti azaldıqca boyanma vaxtı artır. Bu, tərs mütənəsiblik göstərir. Beləliklə, səth sahəsi çox olan (yəni daha kiçikölçülü) cisimlərdə diffuziya daha sürətli baş verir.
- Səth sahəsinin həcmə nisbəti böyük olduqda maddələr daha qısa müddətdə hüceyrəyə keçə bilər. Bu o deməkdir ki, kiçik hüceyrələrdə diffuziya daha effektivdir. Bu səbəbdən canlı hüceyrələr, adətən, kiçikölçülü olur və ya yüzrlə mikroskopik hüceyrədən ibarət olur. Məsələn, nazik bağırsağın sorucu səthi.
- Diffuziyanın sürətinə təsir edən əsas amillər:
 - ✓ Səth sahəsi / həcm nisbəti – hüceyrənin səth sahəsi ilə həcmi arasındakı nisbət artdıqca diffuziya daha sürətli baş verir. Bu səbəbdən kiçikölçülü hüceyrələrdə maddələr mübadiləsi daha effektivdir.
 - ✓ Konsentrasiya qradienti – maddələrin çox olduğu mühitlə az olduğu mühit arasındakı fərq nə qədər böyükdürsə, diffuziya bir o qədər sürətlə gedir.
 - ✓ Temperatur – temperatur artdıqca molekulların kinetik enerjisi artır və bu da onların daha sürətli hərəkət etməsinə səbəb olur, nəticədə diffuziya prosesi sürətlənir.
 - ✓ Molekul ölçüsü – kiçik molekullar hüceyrə membranından daha asan və sürətli keçdiyi üçün onların diffuziya sürəti yüksək olur.
 - ✓ Maddənin halı – maddələr qaz halında daha sürətlə diffuziya edir, maye halında bu proses daha yavaşdır, bərk halda isə diffuziya çox zəif və ya baş vermir.



İZAHETMƏ Diffuziyanın canlı orqanizmlər üçün əhəmiyyəti şagirdlərə müxtəlif bioloji proseslər əsasında izah edilir. Bu proseslərə ağciyərlərdə alveollarla kapilyarlar arasında baş verən qaz mübadiləsi, tənəffüs zamanı yarpaqlarda qazların mübadiləsi, eləcə də həzm prosesi zamanı həll olunmuş qlükoza və aminturşuların bağırsaq boşluğundan qan kapilyarlarına keçməsi aiddir. Sonra müəllim suyun diffuziyasının osmos adlandırıldığını qeyd edir və dərslikdə verilmiş şəkillər əsasında osmos prosesi də izah olunur.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Canlı toxumalarda osmos.

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Bu məqsədlə şagirdlər əvvəlcə cütlərə bölünürlər. Bu fəaliyyət osmos prosesini müşahidə etməyə və müxtəlif duz konsentrasiyalarının kartof hüceyrələrinə təsirini müqayisə etməyə yönəlib. Şagirdlər təcrübəni yerinə yetirdikdən sonra müəllim onlara dərslikdəki cədvəli əldə olunmuş məlumatlara əsasən tamamlamağı təklif edir.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Kartof dilimlərinin uzunluğundakı dəyişikliklər duz məhlullarının konsentrasiyası ilə birbaşa əlaqəlidir. Bu dəyişiklik osmos prosesi ilə izah olunur.
 - ✓ Duz konsentrasiyası 0 olan (distillə suyu) və ya aşağı konsentrasiyalı məhlullar hipotonik mühitdir, yəni mühitdə su çox, kartof hüceyrələrində isə azdır. Su kartof hüceyrələrinə doğru osmosla daxil olur. Nəticədə hüceyrələr şişir, kartof dilimləri uzanır və daha sərt hiss olunur.
 - ✓ Duz konsentrasiyası artdıqca (1, 2, 3 q/100 ml) və ya yüksək konsentrasiyalı duz məhlullarında mühit getdikcə hipertonik olur, yəni məhlulun su miqdarı az, duz miqdarı çox olur. Bu halda su kartof hüceyrələrindən xaricə doğru hərəkət edir və hüceyrələr su itirərək büzülür. Nəticədə kartof dilimləri qısalmır və daha əyilən, yumşaq hala gəlir.
 - ✓ Təqribən heç bir uzunluq dəyişikliyinə müşahidə olunmadığı məhlul isə izotonik sayılır və burada hüceyrə ilə mühit arasında su mübadiləsi tarazlıqdadır.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə apardıqları təcrübədən əldə etdiyi nəticələrə əsasən “plazmoliz” və “turqor” anlayışlarını izah edir. Bu proseslərin canlı hüceyrələrin normal fəaliyyəti üçün əhəmiyyəti nümunələr sadalanmaqla təhlil olunur.

Sonra müəllim şagirdləri **“Düşün. Müzakirə et. Paylaş”** prosesində iştiraka cəlb edir. Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, müxtəlif gübrələrin tərkibində çoxlu miqdarda duzlar olur. Həddindən artıq gübrə torpaqda duz konsentrasiyasını artırır və bu da suyun köklərdən əks istiqamətdə (osmosla) çıxmasına səbəb ola bilər. Nəticədə bitki susuzlaşır və solur, bitkinin inkişafı baxımından ciddi fəsadla səbəb olur.

Daha sonra müəllim “faqositoz” və “pinositoz” anlayışlarını, bu prosesləri xüsusilə birhüceyrəli orqanizmlərin və həmçinin leykositlərin normal fəaliyyəti baxımından şərh edir.

Sinfin səviyyəsindən asılı olaraq faqositoz və diffuziya prosesləri aşağıdakı cədvəldə verildiyi kimi müqayisəli təhlil də oluna bilər.

Xüsusiyyət	Faqositoz	Diffuziya
Mexanizm	Aktiv daşınma və ya nəql	Passiv daşınma və ya nəql
Enerji sərfi	Enerji tələb edir	Enerji sərf olunmur
Hüceyrənin rolu	Hüceyrə membranının çıxıntıları vasitəsilə maddə əhatə olunaraq hüceyrə daxilinə alınır (“udulur”)	Maddələr özləri konsentrasiya qradienti istiqamətində hərəkət edir
Daşınan maddə	Böyük hissəciklər (bakteriyalar, hüceyrə qalıqları)	Kiçik molekullar (oksigen, karbon qazı, su, qlükoza və s.)
Hüceyrənin iştirakı	Membranın aktiv iştirakı ilə baş verir (qovucucuq əmələ gəlir)	Hüceyrə membranından passiv keçir
Nümunə	Ağ qan hüceyrəsinin bakteriyaları udması	Oksigenin alveoldan qana keçməsi

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasında verilmiş qrafikdə osmos prosesi və konsentrasiya qradientinin kartof dilimlərinin kütlə dəyişikliyinə təsiri müşahidə olunur. Şagirdlər bu qrafiki təhlil edir və nəticə müzakirə olunur. Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, şəkərin konsentrasiyası az olduqda (məsələn, 0–0,3 mol/dm³ aralığında) mühit kartof hüceyrələrinin sitoplazmasına nisbətən hipotonik olur. Bu halda mühitdə şəkərin miqdarı az, suyun miqdarı isə çox olduğuna görə su osmosla hüceyrəyə daxil olur. Nəticədə kartof dilimlərinin kütləsi artır. Qrafikdə bu hissədə kütlənin dəyişməsi müsbət dəyərlərlə göstərilir. Şəkərin konsentrasiyası artdıqca (təxminən 0,4 mol/dm³ və yuxarı) mühit hipertonik olur. Bu zaman mühitdə şəkərin miqdarı hüceyrədaxili mühitdən çox, suyun miqdarı isə az olduğuna görə su osmosla hüceyrədən xaric olur. Bunun nəticəsində kartof dilimlərinin kütləsi azalır və qrafikdə mənfi dəyişmə ilə əks olunur. Qrafikdə kütlənin dəyişməsinin 0% olduğu nöqtə (təxminən 0,4 mol/dm³) mühitin və kartof hüceyrəsinin şəkər konsentrasiyasının bərabər olduğu, yəni izotonik mühitin müşahidə olunduğu nöqtədir. Bu halda osmos prosesi baş vermir, çünki suyun hüceyrəyə daxil olması və ya xaric olması tarazlıqdadır. Bu vəziyyət dinamik tarazlıq adlanır.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur. Müzakirə zamanı şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

1. Konsentrasiya qradienti nədir və maddələrin hüceyrə membranından daşınmasına necə təsir göstərir? [Cavab. *Konsentrasiya qradienti bir maddənin iki fərqli sahədə (məsələn, hüceyrənin daxilində və xaricində) konsentrasiyası arasındakı fərkdir. Konsentrasiya qradienti maddələrin hansı istiqamətdə və hansı üsulla (enerji ilə və ya enerjisiz) hüceyrə membranından keçəcəyini müəyyən edir.*]

2. Şirin sularda yaşayan amöblər hüceyrəyə daxil olan artıq suyu xaric etmək üçün yığılıb-açılan ifrazat vakuolu ilə təchiz olunmuşdur. Duzlu sularda yaşayan amöblərdə isə ifrazat vakuoluna ehtiyac duyulmur. Nə üçün? Fikrinizi əsaslandırın. [Cavab. *Şirin sularda yaşayan amöblər hipotonik mühitdə yaşayırlar. Bu o deməkdir ki, ətraf mühitdəki suyun duz (və ya ion) miqdarı hüceyrənin daxilindən azdır. Bu fərq nəticəsində osmos yolu ilə su hüceyrənin içinə daxil olur. Hüceyrəyə həddindən artıq su daxil olarsa, o, partlaya bilər. Buna görə də amöb daxil olan artıq suyu yığılıb-açılan ifrazat vakuolu vasitəsilə mütəmadi olaraq xaric edir. Duzlu sularda yaşayan amöblər isə hipertonic mühitdə yaşayırlar. Bu zaman ətrafdakı duzlu suyun konsentrasiyası hüceyrədaxili mühitdən çox olur. Belə şəraitdə su hüceyrənin daxilinə yox, əksinə, hüceyrədən xaricə doğru hərəkət edir. Ona görə də duzlu suda yaşayan amöblərdə ətraf mühitin osmotik təzyiqi hüceyrədaxili osmotik təzyiqdən yüksək olduğu üçün su hüceyrəyə daxil olmur və bu səbəbdən də suyu xaric etmək üçün ifrazat vakuoluna ehtiyac olmur.*]

3. Faqositoz və diffuziya arasında nə kimi fərq var? [Cavab. *Faqositoz və diffuziya hüceyrəyə maddələrin daxil olması ilə əlaqəli proseslər olsa da, mahiyyət etibarilə fərqli mexanizmlərlə həyata keçirilir. Diffuziya molekulların konsentrasiyası çox olan mühitdən az olan mühitə doğru hərəkətidir və bu proses zamanı enerji sərf olunmur. Məsələn, oksigenin alveollardan qana keçməsi diffuziya ilə baş verir. Faqositoz isə hüceyrənin membranı vasitəsilə böyük maddələrin əhatəyə alınaraq hüceyrəyə daxil edilməsidir. Bu proses enerji tələb edir və aktiv daşınma növünə aiddir. Məsələn, ağ qan hüceyrəsinin bakteriyaları əhatəlayaraq udması faqositoza nümunədir.*]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Canlı hüceyrələrdə “diffuziya” və “osmos” anlayışlarını nümunələr göstərməklə izah edir.	Maraqoyatma tapşırığı, sual-cavab, tapşırıq
Bitki və heyvan hüceyrələrinin membranlarında diffuziya və osmos mexanizmini sxematik təsvir edərək izah edir.	Fəaliyyətlər, möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab
Canlı orqanizmlərdə “faqositoz” və “pinositoz” anlayışlarını xüsusiyyətlərini sadalamaqla izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Turqor və plazmolizin canlı hüceyrənin normal fəaliyyəti üçün əhəmiyyətini modelləşdirərək təhlil edir.	Fəaliyyət, sual-cavab, tapşırıq

Layihə. Şagirdlərə maddələrin hüceyrə membranında daşınmasına aid infoqrafika hazırlamağı tapşırmaq olar.

Mövzu №	Adı	Saat	Dərslik (səh.)	İş dəftəri (səh.)
Mövzu 2.1	Bitki orqanizmi və qazlar mübadiləsi	3	34	18
Mövzu 2.2	Fotosintez	2	39	19
	KSQ-2	1		
Mövzu 2.3	Bitki orqanizmində maddələrin daşınması	4	42	21
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici tapşırıqlar	1	49	25
	KSQ-3	1		
	CƏMİ	12		

Bölmənin qısa icmal

Şagirdlər həm “Həyat bilgisi” və “Təbiət”, həm də 7-ci sinif “Biologiya” fənnindən bitkilərin vegetativ orqanlarının müxtəlif xüsusiyyətlərinə (xarici quruluş, yaşadığı mühit və s.) görə təyin və təsvir etmək bacarığına yiyələnmişlər. Bu bölmənin əvvəlində müəllim bitki orqanizminin, həmçinin kök, gövdə və yarpaq kimi vegetativ orqanların anatomik quruluşu və onu təşkil edən toxumalar haqqında şagirdlərin bilik və bacarıqlarını inkişaf etdirəcəkdir.

Şagirdlər eyni zamanda bitkilərin böyüməsini və inkişafını təmin edən su, mineral və üzvi maddələrin orqanizm boyunca daşınmasına dair təsəvvürə malik olacaq, kök, gövdə və yarpağın toxumalarını həm quruluş, həm də funksiyalarına görə müqayisə edəcək, müxtəlif mühit şəraitində əmələ gələn uyğunlaşmalar barədə biliklər əldə edəcək və bacarıqlarını nümayiş etdirə biləcəklər. Şagirdlər həmçinin kök, gövdə və yarpaq arasında maddələrin necə daşındığını izah edə biləcək, daşınma prosesinə təsir edən amilləri (ışıq, temperatur, rütubət və s.) təhlil edəcək, qrafik və şəkillər üzərindən analiz aparacaqlar.

Bu mövzuların mənimsənilməsi yuxarı siniflərdə bitkilərin təsnifatı, o cümlədən bioloji müxtəlifliyin izahı və ümumi xüsusiyyətlərinə görə qruplaşdırılması bacarıqlarının formalaşdırılması üçün zəmin yaradır.

Bölməyə giriş

Şagirdlərə dərslikdən “Bitki orqanizmi” bölməsinin ilk səhifəsindəki mövzunu oxumaları tapşırıqlı və sonra dərslikdəki suallar müzakirə olunur. Sınıfda sərbəst şərait yaratmaqla şagirdlərin müzakirələrə daha fəal cəlb olunmasına və onların fikirlərini müstəqil olaraq ifadə etmələrinə istiqamətləndirmək tövsiyə olunur.

- Toxumlu bitkilərdə kök, gövdə və yarpaq hansı toxumalardan təşkil olunmuşdur?
[Cavab. Bu orqanlar müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən ən azı üç toxuma sistemindən təşkil olunmuşdur: 1) örtücü toxuma sistemi, 2) ötürücü toxuma sistemi və 3) əsas toxuma sistemi.]
- Bitkilərdə tənəffüs və fotosintez üçün hansı amillər məhdudlaşdırıcıdır? Nə üçün?
[Cavab. Bitkilərdə tənəffüs və fotosintez prosesləri müxtəlif xarici və daxili amillərdən asılıdır. Bu proseslərdə bəzi amillər məhdudlaşdırıcı rol oynayır – yəni onların çatışmazlığı zamanı prosesin sürəti azalır və ya tam dayanır. Işıq, CO₂, temperatur və su fotosintez üçün əsas məhdudlaşdırıcı amillərdir. Tənəffüs üçün əsas məhdudlaşdırıcı amillər isə oksigen, temperatur və enerji mənbələridir (qlükoza və s.). Hər iki prosesdə temperatur ortaq məhdudlaşdırıcı amil hesab olunur, çünki optimal temperaturdan aşağı və ya yuxarı olduqda fermentlərin fəaliyyəti zəifləyir və proses yavaşlayır.]
- Bitkilərin ksilem və floem borularında quruluş və funksiya necə əlaqəlidir?
[Cavab. Bitkilərdə ksilem və floem boruları ötürücü toxuma sisteminin əsas hissələridir və onların quruluşu yerinə yetirdikləri funksiyalara tam uyğunlaşmışdır. Ksilem su və mineral maddələrin kökdən yarpaqlara fasiləsiz daşınmasını təmin edir. Bu toxuma ölmüş hüceyrələrdən ibarətdir və onlar suyun axını üçün boru kimi kanallar (traxeyalar və traxeidlər) əmələ gətirir. Canlı hüceyrələrin olmaması sayəsində sistemdə müqavimət azdır və su daha sürətlə daşınır. Floem isə fotosintez nəticəsində yaranan qlükoza və digər üzvi maddələri bitkinin ehtiyac olan hissələrinə istənilən istiqamətdə – həm yuxarıya, həm də aşağıya daşıyır. Floem canlı hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur və bu proses aktiv daşınma olduğu üçün enerji tələb edir.]

Mövzu 2.1

Bitki orqanizmi və qazlar mübadiləsi

- Dərslik: səh. 34
- İş dəftəri: səh. 18

Altstandartlar	8-1.3.3, 8-1.4.2, 8-1.4.3, 8-1.5.1
Təlim məqsədləri	Bitki orqanizmində hüceyrələrin ixtisaslaşmasının əhəmiyyətini izah edir. Çiçəkli bitkilərin vegetativ orqanlarında toxumaları müəyyən edir. Yarpağın anatomik quruluşunu təsvir edir. Qapayıcı hüceyrələrin qazlar mübadiləsində rolunu təsvir edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət, problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Çoxhüceyrəli orqanizmlərin təşkil səviyyələrinə aid tablolar, videomateriallar
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=xWUuDM1q4Rq https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=LsV4dO-9uok

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Bitki orqanlarının quruluş xüsusiyyətlərinin müzakirəsi.

İzahetmə. Bitki toxumalarının təsnifatı.

Araşdırma. Bitki orqanizminin ixtisaslaşmış hüceyrələri.

İzahetmə. Bitki toxumalarının quruluş xüsusiyyətləri və funksiyaları.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim şagirdlərə “Həyat bilgisi” və “Təbiət” dərslərindən orqanizmlərin təşkili səviyyələrinə dair mənimsədikləri bilikləri xatırladır və onlarda mövzuya maraq oyatmaq üçün “Sizcə, nə üçün hüceyrələrin hamısı eyni deyil?”, “Necə düşünürsünüz, hüceyrələr və toxumalar hansı xüsusiyyətlərinə görə orqanlarda birləşir?” suallarını soruşaraq şagirdləri düşünməyə və müzakirəyə sövq edir.

İZAHETMƏ Müəllim canlıların təşkil səviyyələrindən “toxuma” anlayışını bir daha yada salaraq hüceyrələrin ixtisaslaşmasının əhəmiyyətini izah edir. Daha sonra şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, bəzi alimlərə görə toxumaların təsnifatının əsasını onların mənşəyi və bitki orqanizmində yerinə yetirdikləri funksiyalar müəyyən edir. Fizioloji funksiyasına və quruluşuna görə də toxumalar qruplaşdırılır. Bitki toxumalarının tərkibinə daxil olan müxtəlif hüceyrə tiplərinə əsaslanan təsnifat da mövcuddur. Həmçinin bitki toxumalarının funksiyasına, mənşəyinə və inkişafına görə törədici və daimi toxumalara ayrıldığı izah edilir. Bu qruplaşdırma bitkinin böyümə və inkişaf proseslərini daha yaxşı anlamağa imkan verir. Törədici toxumalar bölünmə qabiliyyətli olub yeni hüceyrələr yaradır və bitkinin inkişafının erkən mərhələlərindən başlayaraq bütün orqanlarda tapılır. Onlar bitkinin uzununa və eninə böyüməsini təmin edir. Daimi toxumalar isə törədici toxumalardan inkişaf edir və hüceyrələrinin bölünmə qabiliyyəti itmiş, müəyyən funksiyaları yerinə yetirmək üçün ixtisaslaşmış toxumalardır. Bitkinin quruluşunu təşkil edən daimi toxumalar bitkinin dayanıqlığını, maddələr mübadiləsini və digər həyatı funksiyalarını təmin edir.

Müəllim şagirdlərə daimi toxumalara aid edilən parenxim və mexaniki toxumaların əsas toxuma qrupları kimi qəbul edildiyini bildirir. Bu qruplaşma ondan irəli gəlir ki, bir çox alimlər bitkilərin üç əsas toxuma sistemindən (örtücü toxumalar sistemi, ötürücü toxumalar sistemi və əsas toxumalar sistemi) təşkil olunduğunu qeyd edirlər.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Bitki orqanizminin ixtisaslaşmış hüceyrələri.

Müəllim 7-ci sinif “Biologiya” dərslərindən ixtisaslaşmış hüceyrələr haqqında mənimsədikləri bilikləri xatırladır və şagirdləri əvvəlcə cütlərə bölür. Onların diqqəti dərslikdəki şəkillərə yönəldilir və verilmiş cədvəli dəftərə köçürərək tamamlamaları tapşırılır.

Hüceyrələr	Funksiyası	Mühüm xüsusiyyəti
Kök tükcükləri	Torpaqdan su və mineral maddələrin sorulması	Örtük hüceyrələrinin ixtisaslaşmış uzun çıxıntısıdır. Torpaqla təmas səthini artırır.
Fotosintez edən toxuma hüceyrələri	Fotosintez	Xloroplastlarla zəngindir.
Ötürücü toxuma hüceyrələri	Su və mineral maddələrin kökdən gövdə və yarpaqlara daşınması	Ölü hüceyrələrdən ibarətdir. Bu hüceyrələrin en divarları dağılıraq boru formasını alır.
Örtük toxuma hüceyrəsi	Qazlar mübadiləsi və transpirasiyanın tənzimlənməsi	İki ixtisaslaşmış qapayıcı hüceyrədən ibarətdir. Turqor təzyiqinə görə açılıb-bağlanır

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Yerinə yetirdikləri funksiya ilə əlaqədar kök tükcüklərinə kökdə, fotosintez edən toxuma hüceyrələrinə, əsasən, yarpaqda, ötürücü toxuma hüceyrələrinə kök, gövdə və yarpaqda, örtük toxuma hüceyrəsinə, əsasən, yarpaqda rast gəlmək olar.
- Bu hüceyrələrin hər biri öz funksiyasını yerinə yetirmək üçün uyğunlaşıb. Məsələn, kök tükcükləri torpaqla təmas səthini artırmaq üçün incə və uzundur. Fotosintez edən hüceyrələr xloroplastlarla zəngindir. Ötürücü toxuma hüceyrələri suyun fasiləsiz daşınması üçün boruvari və ölü hüceyrələrdən ibarətdir. Örtük toxuma hüceyrəsi isə turqor təzyiqinə reaksiya verə bilən iki qapayıcı hüceyrədən ibarətdir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə törədici və daimi toxumaların növləri, onların əsas quruluş xüsusiyyətləri, bitki orqanizmində rast gəlinəndə hissələri funksiyaları ilə əlaqələndirərək şərh edir. Hazırda özündə bir sıra təsnifat prinsiplərini cəmləşdirən bitki toxumalarını aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar:

- Törədici (meristem) toxuma
 - Təpə (apikal) meristem – zoğun və kökün uc hissəsində
 - Yan (lateral) meristem – gövdənin qabıq və oduncaq hissələri arasında
 - Aralıq (interkalyar) meristem – zoğun buğumlarının dibində, cavan yarpağın qaidə hissəsində
- Daimi toxuma
 - Sadə toxumalar (bir-birinə bənzəyən eyni növ hüceyrələrdən ibarətdir)
 - parenxim – kök, gövdə və yarpaqlarda
 - fotosintez edici parenxim – yarpaq lətində
 - ehtiyat – kökün qabığı, gövdənin qabığı və özəyi
 - mexaniki – gövdənin qabıq və oduncaq hissələri arasında
 - kollənxim – yarpaq ayası və saplağında, cavan zoğların qabığında
 - sklerenxim – kök, gövdə və yarpaqlarda
 - Mürəkkəb toxumalar (bir neçə müxtəlif növ hüceyrələrdən ibarətdir)
 - örtük – kök, gövdə və yarpaqlarda
 - epidermisin əsas hüceyrələri – kök, zoğ və yarpaqda
 - ağzıçıq qapayıcı hüceyrələri – əsasən, yarpaqda ağzıçıq aparatının tərkibində
 - tükcüklər – kökdə və yarpaqda
 - ötürücü – kök, gövdə və yarpaqlarda
 - floem – kökdə mərkəzi silindrdə, gövdədə qabıqda, yarpaqda damarlarda
 - ələyabənzər borular
 - peyk-hüceyrələri
 - liflər
 - ksilem – kökdə mərkəzi silindrdə, gövdədə oduncaqda, yarpaqda damarlarda
 - traxeylər
 - traxeidlər
 - liflər

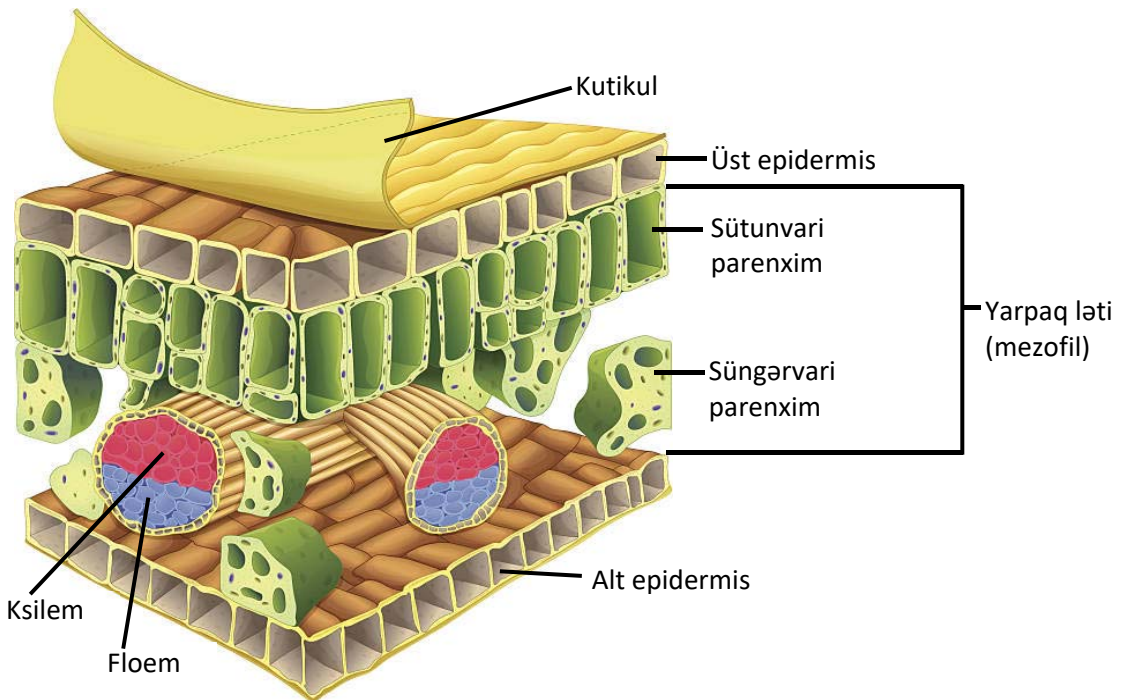
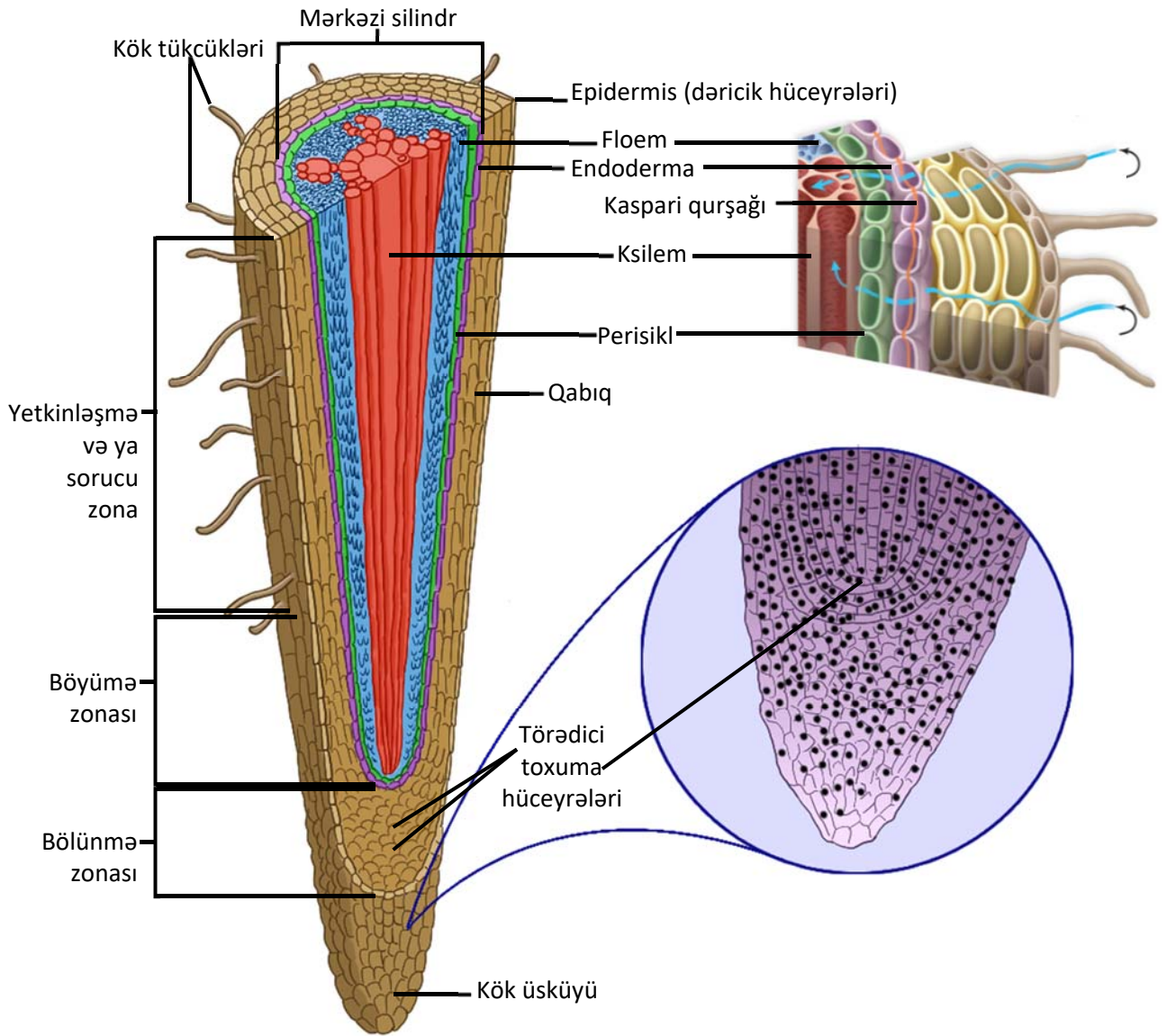
Hər bir toxuma qrupunun quruluş xüsusiyyətləri izah olunur. Poster və tablolar, həmçinin məzmunu uyğun videomaterialları nümayiş etdirməklə şagirdlərə mövzunu mənimsəməyə kömək etmək olar.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasına yönəldir. Şagirdlər kiçik qruplara bölünür, internet resurslarından və müəllimin təqdim etdiyi köməkçi paylama materiallardan istifadə edərək dərslərdə şəkilləri təqdim olunan ikiləpəli bitki orqanlarının daxili quruluşu təhlil edilir. Müzakirələr nəticəsində müəyyən edilir ki, kök, gövdə və yarpaq orqanlarının quruluşunda bir sıra oxşar cəhətlər mövcuddur. Hər üç orqanda örtük, əsas və ötürücü toxumaların olması, eləcə də ksilem və floemin maddələrin daşınmasını təmin etməsi bu oxşarlığa nümunədir. Bununla yanaşı, fərqli cəhətlər də müşahidə olunur. Məsələn, kökdə yalnız bu orqana məxsus olan endoderma və perisikl toxumaları yerləşir. Bu toxumalar gövdə və yarpaqda olmur. Yarpaqda isə fotosintezə uyğunlaşmış mezofil toxuması – yəni sütunvari və süngərvari parenxim – inkişaf etmişdir. Bu toxuma kök və gövdədə rast gəlinmir. Gövdədə yerləşən kambi təbəqəsi ikincili böyüməni təmin edir və illik halqaların yaranmasına səbəb olur. Həmçinin gövdənin oduncaqlı hissəsində yay və yaz oduncaqları ayırd edilir ki, bu xüsusiyyət kök və yarpaq üçün xarakterik deyil.

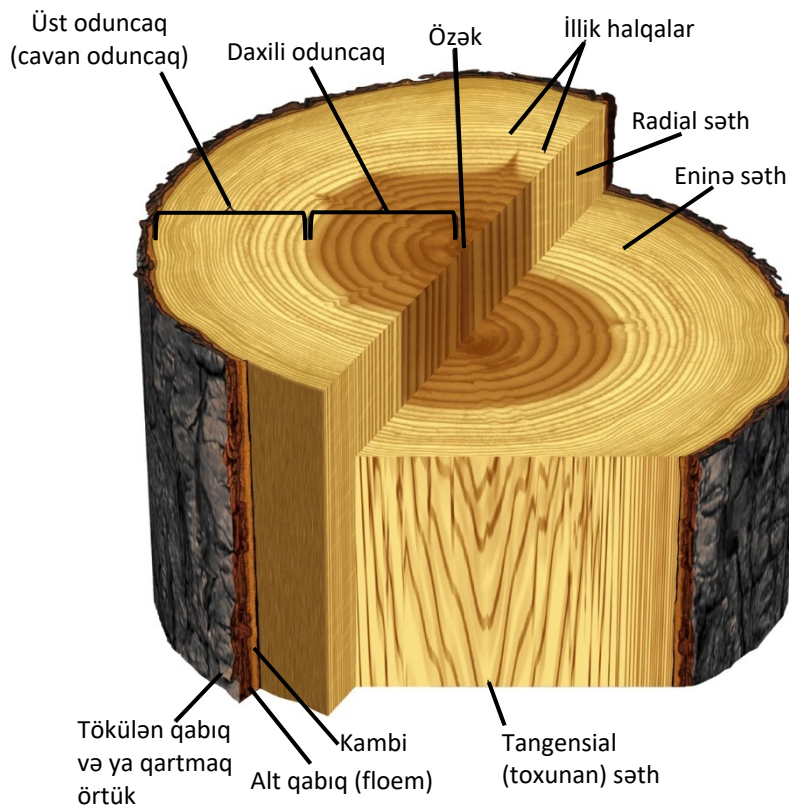
Həmçinin müzakirələr zamanı o da vurğulanır ki, ötürücü toxumalar bitki orqanlarında onların funksiyasına uyğun şəkildə yerləşir. Kökdə ötürücü toxumalar mərkəzi silindrdə yerləşir. Adətən, ksilem ulduzşəkilli formada mərkəzdə, floem isə onun qolları arasında, kənarlarda yerləşir. Gövdədə ksilem və floem dairəvi şəkildə yerləşir və kambi təbəqəsi ilə bir-birindən ayrılır. Bu zaman ksilem kambinin daxili tərəfində, floem isə xarici tərəfində, yəni qabıq hissəsində yerləşir. Yarpaqda ötürücü toxumalar damarlar boyunca uzanır və mezofil toxumaları ilə sıx əlaqəlidir. Burada ksilem üst epidermisə yaxın, floem isə alt epidermisə yaxın yerləşir.

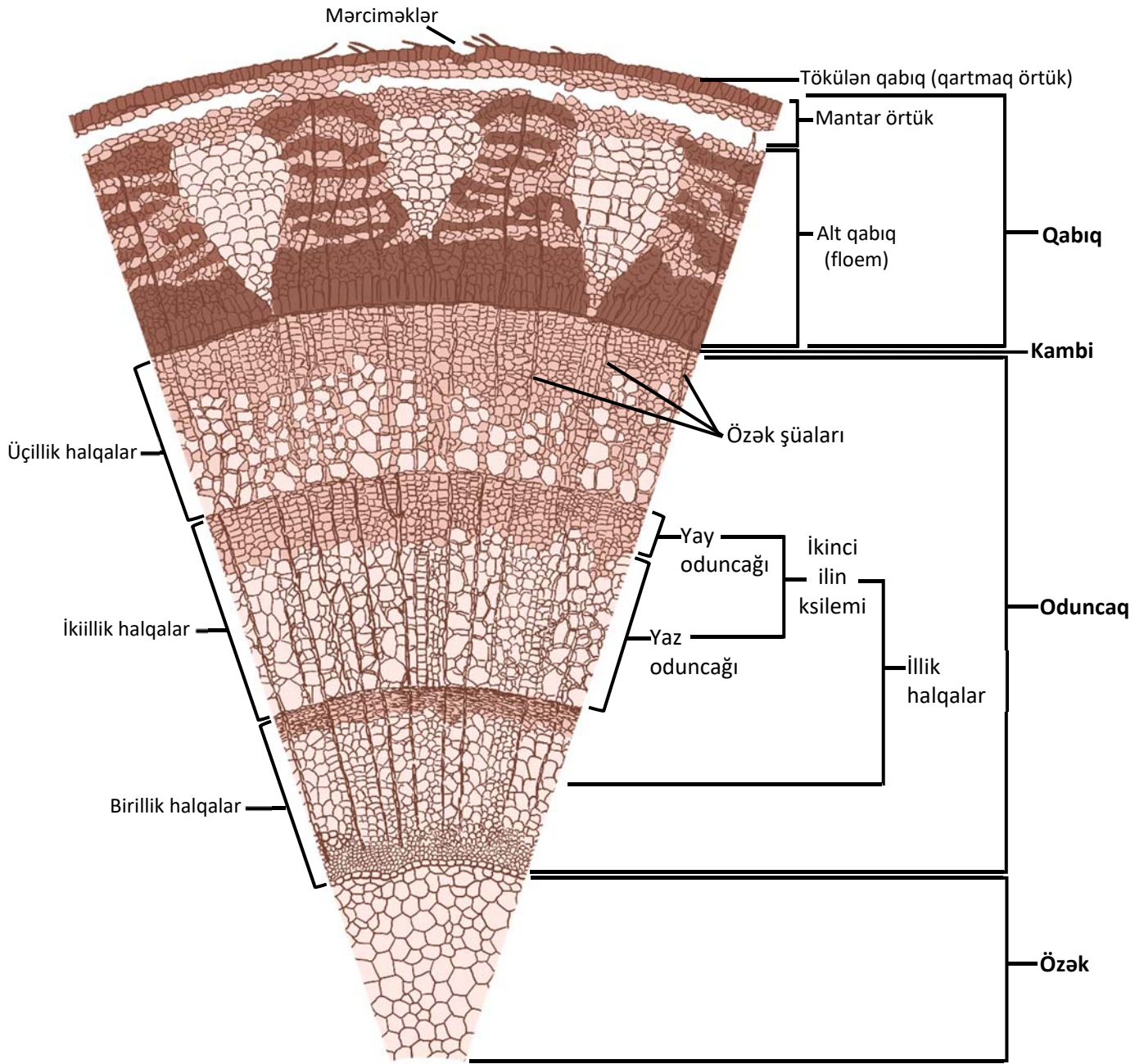
Müzakirələr zamanı aşağıdakı cədvəlləri və təsvirləri, həmçinin məzmunu uyğun digər resursları nümayiş etdirməklə şagirdlərə mövzunu mənimsəməyə kömək etmək olar

Kökün hissələri	Üstünlük təşkil edən toxumalar	Xüsusiyyətləri
Yetkinləşmə və ya sorucu zona	Örtük (dərəcik) Parenxim (qabıq, endoderma perisikl, peyk-hüceyrələr) Ötürücü (floem və ksilem boruları)	Örtük toxumanın cavan dərəcik hüceyrələri ixtisaslaşaraq çoxsaylı kök tükcüklərinə çevrilir. Tükcüklər müvəqqəti strukturlardır, çünki kök uzandıqca torpaqda irəliləyir və əvvəlki tükcüklər bir neçə gündən sonra məhv olur. Kök qabığının hüceyrələri su və mineral maddələrin mərkəzi silindrə daşınmasına şərait yaradır və bu hüceyrələrdə qida maddələri ehtiyat halında toplanır. Qabığın daxili qatı – endoderma su və mineral maddələrin mərkəzi silindrdə yerləşən ötürücü toxumalara (ksilem və floem borucuqlarına) hərəkətini tənzimləyir.
Böyümə zonası	Bu, keçid zonadır, hüceyrələrin hələ tam ixtisaslaşması (diferensiasiyası) baş verməyib, toxumalar ilkin inkişaf mərhələsindədir.	Meristemdən əmələ gələn yeni hüceyrələr kök oxu istiqamətində böyüyərək kökün uzanmasını təmin edir. Bir neçə millimetr (təxminən 2-3 mm) uzunluqda olur.
Bölünmə zonası	Törədici (meristem)	Hüceyrələr intensiv şəkildə bölünür və kökün uzununa böyüməsini təmin edən bütün digər kök toxumalarının başlanğıcını təşkil edən ilkin hüceyrə formaları əmələ gəlir.
Kök üsküyü	Parenxim	Cavan kökün zərif olan uc hissəsini zədələnməkdən qoruyur və onun torpağın dərinliyinə keçməsinə asanlaşdırır.



Yarpağın hissələri	Üstünlük təşkil edən toxumalar	Xüsusiyyətləri
Epiderma	Örtük (üst və alt epidermis)	Epidermanın əsas hüceyrələri canlı və sıx birləşmiş olur. O, suyun həddindən artıq itirilməsindən, yarpaq lətini qurumaqdan, mexaniki zədələnmələrdən və parazit mikroorqanizmlərdən qoruyur. Üst epidermisi örtən kutikula örtüyü onun müdafiə funksiyasını daha da artırır. Ağızciğın ixtisaslaşmış qapayıcı və ağızcıqyanı hüceyrələri birlikdə ağızcıq aparatı adlanır. Ağızcıqlar qazlar mübadiləsini və transpirasiyanı tənzimləyir. Epiderma hüceyrələri ixtisaslaşaraq xaricə doğru çıxıntılar – tükçüklər (trixomlar) əmələ gətirir. Ağızcıq aparatının və trixomların morfoloji xüsusiyyətləri bitkilərin təsnifatında geniş istifadə olunur.
Yarpaq ləti (mezofil)	Parenxim (sütunvari və süngərvari)	Sütunvari parenxim üst epidermisin altında yerləşən, xlorofillə zəngin və bir-birinə sıx şəkildə düzülmüş eyniölçülü, uzunsov hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Bu toxumada fəal fotosintez prosesi gedir. Süngərvari parenxim isə dəyirmi formalı, seyrək yerləşmiş və aralarında hüceyrəarası boşluqları olan hüceyrələrdən ibarətdir. Burada nisbətən zəif fotosintezlə yanaşı, qaz mübadiləsi və transpirasiya prosesi baş verir.
Damarlar (lifli borulu dəstələr)	Ötürücü (floem və ksilem boruları) Məxaniki (kollənxim və ya sklerənxim lifləri)	Sıx tor şəklində olan damarlar mezofilin daxilində yerləşir. Onlar yarpaq mezofilinin hüceyrələrini su və mineral maddələrin məhlulu ilə təmin edir, həmçinin yarpaqda sintez olunan üzvi birləşmələrin daşınmasını həyata keçirir. Damar sisteminə daxil olan liflər isə yarpaq ayasına elastiklik və möhkəmlik verir.





Ağacın hissələri	Üstünlük təşkil edən toxumalar	Xüsusiyyətləri
Qabıq	Örtük (epidermis və periderma) Parenxim Mexaniki (kollənxim)	Gövdəni xarici təsirlərdən qoruyur, su itkisini azaldır və bəzi hallarda qaz mübadiləsinə şərait yaradır. Qabığın alt qatlarında yerləşən parenxim hüceyrələrində ehtiyat maddələr toplanır. Alt qabığın bir hissəsi olan floem isə yarpaqlarda sintez olunan üzvi maddələrin (əsasən şəkərlərin) bitkinin digər hissələrinə daşınmasını təmin edir.
Kambi	Törədici	Floemlə ksilem arasında yerləşir. Hüceyrələrinin bölünməsi nəticəsində daxilə oduncağı (ksilem), xaricə isə alt qabığı (floem) əmələ gətirərək gövdənin qalınlaşmasını təmin edir.

Oduncaq	Ötürücü (ksilem boruları) Parenxim Mexaniki (sklerenxim liflər)	Ölmüş hüceyrələrdən ibarət olan ksilem boruları su və mineral maddələrin kökdən gövdə və yarpaqlara daşınmasını təmin edir. Oduncaq lifləri isə bitkiyə mexaniki dayanıqlıq verir. Kambinin fəaliyyəti nəticəsində yaranan illik halqalar bitkinin illik böyüməsini və həmin dövrdəki iqlim şəraitini əks etdirir. Yazda yaranan oduncaqlı toxuma hüceyrələri iri və nazik divarlı olur. Yayda əmələ gələn hüceyrələr isə kiçik və qalın divarlıdır. Üst oduncaq cavan toxumalardan təşkil olunub və su ilə mineral maddələrin ötürülməsində daha fəaldır. Daxili oduncaq isə yaşlı hüceyrələrdən ibarət olub bitkiyə mexaniki möhkəmlik və dayaq verir.
Özək	Parenxim	Gövdənin mərkəzi hissəsində yerləşir və hüceyrələrində ehtiyat qida maddələri toplanır. Bəzən yaşlı bitkilərdə dağılır və ya boşluq əmələ gətirir.

Şəkillərdəki və cədvəllərdəki məlumatların sinfin səviyyəsinə və yaş səviyyəsinə uyğun verilməsi tövsiyə olunur.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur. Müzakirə zamanı şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

1. Bitki orqanları arasında maddələr necə daşınır? [Cavab. *Bitki orqanları arasında maddələrin daşınması ötürücü toxumaya aid olan ksilem və floem boruları vasitəsilə həyata keçirilir. Ksilem ilə torpaqdan udulan su və mineral maddələr aşağıdan yuxarıya, yəni kökdən gövdəyə, yarpaqlara və digər orqanlara doğru daşınır. Bu proses passiv xarakterlidir və əsasən kök təzyiqi, kapillyarlıq, yarpaqların sorucu qüvvəsi və transpirasiya (buxarlanma) nəticəsində baş verir. Floem vasitəsilə fotosintez nəticəsində yaranan üzvi maddələr (əsasən şəkərlər) yarpaqlardan köklərə, meyvələrə, toxumlara və digər ehtiyat orqanlara daşınır. Bu daşınma aktiv prosesdir və "mənbə-hovuz" prinsipi əsasında tənzimlənir.*]

2. Ağacların gövdəsinin en kəsiyində bir-birinə bağlı çoxlu sayda halqalar olur. Bu halqaların bitkinin yaşı ilə əlaqəsi varmı? Fikrinizi əsaslandırın. [Cavab. *Bəli. Ağac gövdəsindəki bu halqalara illik halqalar deyilir və onlar ağacın hər il böyüməsi nəticəsində əmələ gəlir. Ağaclar ildə bir dəfə, əsasən yaz və yay aylarında aktiv şəkildə böyüyürlər. Yazda geniş və açıq rəngli hüceyrələr yaranır ki, bu da yaz oduncağı adlanır. Yayda isə böyümə zəifləyir və daha sıx, tünd rəngli hüceyrələr əmələ gəlir – bu da yay oduncağı adlanır. Nəticədə, bir açıq və bir tünd zolaqdan ibarət olan bir illik halqa formalaşır. Halqaların sayını saymaqla ağacın neçə yaşında olduğunu müəyyən etmək mümkündür.*]

3. Ağızciq hüceyrələrinin hansı quruluş xüsusiyyətləri onlara öz funksiyalarını yerinə yetirməyə imkan verir? [Cavab. *Ağızciq hüceyrələri digər epidermis hüceyrələrindən fərqli olaraq xloroplastlara malikdir və burada fotosintez baş verir. Nəticədə hüceyrə şirəsinin konsentrasiyasında dəyişiklik yaranır və fotosintez zamanı əldə olunan enerji ağızciğin açılıb-bağlanması şərait yaradır. İki ədəd qapayıcı hüceyrənin daxilə baxan divarları qalın, xaricə baxan divarları isə nazik olur. Bu hüceyrələrin forması su miqdarından asılı olaraq dəyişə bilər. Su qəbul etdikdə turqor təzyiqi artır, hüceyrə şişir və ağızciq açılır. Su itirdikdə isə turqor azalır, hüceyrə boşalır və ağızciq bağlanır. Belə quruluş ağızciqların qazlar mübadiləsi və su itkisinin tənzimlənməsi funksiyalarını yerinə yetirməsinə imkan verir.*]

4. Sizcə, parenximi bitki orqanizminin əsas toxuması edən hansı xüsusiyyətləridir? [Cavab. *Parenxim toxumasının bitki orqanizminin əsas toxuması sayılmasının bir neçə əsas səbəbi və quruluş xüsusiyyəti vardır. Bu toxuma bitkinin demək olar ki, bütün orqanlarında – yarpaq, gövdə, kök, meyvə və toxumda mövcuddur. Geniş yayılması onu bitkinin əsas toxuması kimi fərqləndirir. Parenxim hüceyrələri canlıdır və maddələr mübadiləsində fəal iştirak edir. Bu xüsusiyyət sayəsində onlar digər toxumalarla qarşılıqlı əlaqədə olur və müxtəlif funksiyaları yerinə yetirə bilirlər. Məsələn, yarpaqlarda fotosintezədiyi parenximdə (mezofildə) fotosintez baş verir, ehtiyat parenximi kök və gövdədə qida maddələrini toplayır və saxlayır, havalandırıcı parenxim*

(aerenxim) bataqlıq və su bitkilərində qazlar mübadiləsini təmin edir. Hüceyrələrin iri mərkəzi vakuola və nazik hüceyrə divarına malik olması, maddələrin saxlanması, daşınması və mübadiləsini asanlaşdırır. Bundan əlavə, parenxim hüceyrələri lazım gəldikdə başqa toxuma növlərinə çevrilə bilər ki, bu da onların bitkinin inkişaf və bərpa proseslərindəki rolunu artırır.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Bitki orqanizmində hüceyrələrin ixtisaslaşmasının əhəmiyyətinin həyatı proseslərlə necə əlaqəli olduğunu izah edir.	Maraqoyatma tapşırığı, fəaliyyət, sual-cavab
Çiçəkli bitkilərin vegetativ orqanlarında toxumaları verilmiş xüsusiyyətlərinə və təsvirlərinə görə müəyyən edir.	Möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab, tapşırıq
Yarpağın anatomik quruluşunu onu təşkil edən toxumaların xüsusiyyətlərinə görə təsvir edir.	Möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab, tapşırıq
Qapayıcı hüceyrələrin qazlar mübadiləsində rolunu yarpağın anatomik quruluşunun nümunəsində təsvir edir.	Sual-cavab, tapşırıq

Layihə. Şagirdlərə vegetativ orqanların anatomik quruluşlarına aid infoqrafika hazırlamağı tapşırmaq olar.

Mövzu 2.2

Fotosintez

- Dərslik: səh. 39
- İş dəftəri: səh. 19

Altstandartlar	8-1.3.1, 8-1.3.2
Təlim məqsədləri	Canlıların qidalanma tiplərini izah edir Bitkilərdə fotosintez prosesini təsvir edir. Fotosintez prosesinə təsir edən amilləri təhlil edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	2 litrlik üç ədəd boş butulka, qayçı, su qabı, çınqıllı əkin torpağı, qutu və ya qaranlıq şkaflar, 3 lobya toxumu.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=UPBMG5EYydo https://www.youtube.com/watch?v=6sLrh-SDv_Y

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Müxtəlif rənglərdə işıq verən LED lampaların işığı altında bitkinin böyüməsi.

İzahetmə. Avtotrof orqanizmlər. Fotosintez haqqında ümumi anlayışı.

Araşdırma. Bitkilərə fotosintez üçün nə lazımdır?

İzahetmə. Fotosintezə təsir edən amillərin təsviri.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim şagirdlərə “Təbiət”, 7-ci sinif “Fizika” və “Biologiya” dərslərindən işıqın bitkinin böyüməsinə təsiri və fotosintezə dair mənimsədikləri bilikləri xatırladır və onların diqqətini dərslikdə verilmiş mətnə yönəldir. Sonra “Sizcə, bunun səbəbi nə ola bilər?” sualını soruşaraq şagirdləri düşünməyə və müzakirəyə sövq edir.

İZAHETMƏ Müəllim ekosistemdə qida əlaqələrini bir daha xatırladaraq şagirdlərin diqqətinə çatdırır ki, müxtəlif həyatı funksiyaları yerinə yetirmək üçün kifayət qədər enerji əldə etmə üsullarına görə canlılar avtotrof və heterotrof olaraq iki əsas qrupa ayrılır. Avtotrof orqanizmlər qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddələr sintez edə bilirlər. Bu proses, əsasən, fotosintez yolu ilə həyata keçirilir. Heterotrof orqanizmlər isə hazır üzvi maddələrlə qidalanırlar. Bu orqanizmlər öz bədənlərində qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddələri sintez edə bilmədiklərinə görə bitki və ya heyvan mənşəli qidalarla qidalanırlar. Həmçinin “Təbiət”, 7-ci sinif “Fizika” və “Biologiya” dərslərində fotosintez haqqında şagirdlərə öyrəndiklərini xatırladaraq bu prosesin aşağıdakı reaksiya sxeminə uyğun olaraq baş verdiyi vurğulanır: $\text{su} + \text{ışıq enerjisi} + \text{karbon qazı} \rightarrow \text{qlükoza} + \text{oksigen}$. Bu zaman fotosintez prosesinin baş verməsi üçün enerji və fermentlərin tələb olunduğu, xlorofilin isə Günəşdən alınan işıq enerjisini kimyəvi enerjiyə çevirərək reaksiyaların gerçəkləşməsinə şərait yaratdığı izah olunur.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Bitkilərə fotosintez üçün nə lazımdır?

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Bu məqsədlə şagirdlər cütlərə (yaxud kiçik qruplara) bölünür və fəaliyyətin mərhələləri (addımları) izah edilir. Bu eksperimentin əsas hədəfi bitkilərin fotosintez üçün nə qədər su və işığa ehtiyacı olduğunu göstərməkdir. Fotosintez və normal böyümə üçün hansı amilin vacib olduğunu müəyyənləşdirmək məqsədilə bitkilər üç fərqli şəraitdə (su + işıq, yalnız işıq, yalnız su) yetişdirilir. Bu təcrübədə 18-20 günlük bir müddət tələb olunduğu üçün nəticələr 3 həftə sonra da təhlil oluna bilər. Ümumiyyətlə isə təcrübədən gözlənilən nəticələri aşağıdakı vəziyyətlərdə ehtimal etmək olar:

- ✓ Nəzarət qabında (qab №1 – su + işıq amilləri hər ikisi olduqda) – bu bitki ən yaxşı böyümə şərtlərinə malik olduğu üçün yaşıl rəngli, sağlam və ölçüsü artan olacaqdır. Çünki fotosintez üçün həm su, həm işıq mövcuddur. Əgər bu komponentlərdən biri yoxdursa, fotosintez mümkünsüz olur.
- ✓ Qab №2-də (yalnız işıq şəraitində) – burada bitki nə su alır, nə də fotosintez üçün CO_2 mənbəyi təmin edilir. Beləliklə, uzunmüddətli böyümə mümkün olmayacaq, bitki quruyacaq və məhv ola bilər.
- ✓ Qab №3-də (yalnız su ilə təmin olunan şəraitdə) – işıq olmadığından xlorofil əmələ gəlmir, fotosintez baş vermir. Nəticədə bitki solğunlaşır, hündürlüyü artmır və zəifləyir.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Bəli. Qab №1-də bitki sağlam, yaşıl və böyük olacaq. Qab №2 və №3-də isə bitkilər zəif, solğun və ya məhv olmuş ola bilər.
- Fotosintez üçün həm işıq, həm də su lazımdır. Yalnız bir komponent varsa, bitkinin böyüməsi məhdudlaşır və enerji istehsalı azalır. Həmçinin bitkinin inkişafı və məhsuldarlığı aşağı düşəcəkdir.

İZAHETMƏ Fəaliyyət zamanı aparılan araşdırmaya istinad edərək müəllim fotosintezə təsir edən amilləri izah edir və qeyd edir ki, onlar xarici və daxili amillər kimi qruplaşdırılır. Şagirdləri xarici və daxili amillər haqqında məlumatlandırır. Daha sonra müəllim şagirdlərin diqqətini dərslərdə verilmiş qrafiklərə yönəldərək onları təhlil edir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırığı müzakirə edir, öz fikirlərini irəli sürürlər. Müzakirələr nəticəsində aydın olur ki, fotosintezin sürəti yalnız işıq intensivliyindən asılı deyil. Bu prosesə eyni zamanda karbon qazının (CO_2) miqdarı və temperatur da təsir edir. Fotosintezin maksimum səviyyədə baş verməsi üçün bu üç amilin — işıq, CO_2 və temperaturun optimal olması vacibdir. Təcrübə 1 və təcrübə 2-nin qrafiklərinin müqayisəsi göstərir ki, hər iki halda CO_2 miqdarı eyni olsa da, temperatur fərqlidir. Təcrübə 1-də temperatur 25°C olduğu üçün fotosintez sürəti daha yüksəkdir. Təcrübə 2-də isə temperatur aşağı (15°C) olduğuna görə fotosintezin sürəti azalmışdır. Bu nəticə temperaturun fotosintezə təsir edən mühüm amil olduğunu sübut edir. Təcrübə 1 və 2-nin təcrübə 3 ilə müqayisəsi zamanı məlum olur ki, hər iki təcrübədə temperatur eyni (25°C) olsa da, təcrübə 3-də CO_2 miqdarı daha yüksəkdir (0,4%). Bu səbəbdən fotosintezin sürəti təcrübə 3-də daha çoxdur. Bu da CO_2 miqdarı artdıqca fotosintezin sürətinin müəyyən həddə qədər artdığını göstərir. Eyni zamanda təcrübələr sübut edir ki, işığın intensivliyi artdıqca fotosintezin sürəti də artır, lakin bu artım müəyyən bir həddə — doyma nöqtəsinə qədər davam

edir. Əgər CO₂ miqdarı və temperatur optimal deyilsə, işığın artırılması fotosintezin sürətinə əhəmiyyətli təsir göstərmir. Lakin təcrübə 3-də olduğu kimi bütün amillər optimal olduqda fotosintezin sürəti maksimum səviyyəyə çatır.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur. Müzakirə zamanı şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

1. Fotosintezin baş verməsi üçün hansı şərtlər vacibdir? [Cavab. *Fotosintezin baş verməsi üçün işıq, karbon qazı, su, xlorofil və uyğun temperatur mütləq lazımdır. Bu amillərdən biri əskik olarsa, fotosintez prosesi ya yavaşlayar, ya da tamamilə dayanır.*]

2. Sizcə, fotosintez prosesi üçün hansı amillər məhdudlaşdırıcıdır? Fikrinizi əsaslandırın. [Cavab. *Fotosintez prosesində işıq, CO₂, su və temperatur əsas məhdudlaşdırıcı amillərdir. Bu amillərdən hər hansı biri optimal səviyyədə deyilsə, fotosintez prosesi yavaşlayır və ya dayanır. Hansı amilin məhdudlaşdırıcı rol oynadığı isə mövcud şəraitdən asılı olaraq dəyişə bilər. Məsələn, buludlu hava və ya kölgəli şəraitdə fotosintez zəifləyir. Işıq olmadıqda isə ümumiyyətlə baş vermir. Atmosferdə CO₂ miqdarı az olduqda fotosintez zəifləyir. İstixanalarda CO₂-nin süni artırılması isə fotosintez sürətini və məhsuldarlığı artırır. Həmçinin soyuq havalarda aşağı temperaturda fermentlər zəif işlədiyi və ya çox isti iqlimlərdə yüksək temperaturda isə denaturasiya baş verdiyi üçün fotosintezin sürəti azalır. Quraqlıq zamanı su çatışmazlığı səbəbindən ağzıqlar bağlanır, bu da CO₂ qəbulunu azaldır. Nəticədə fotosintez zəifləyir və bitkinin böyüməsi dayanır.*]

3. Temperaturun fotosintezin sürətinə təsirini araşdırmaq istəyən şagird öz təcrübəsində şəkildəki hansı təcrübələrdən istifadə etməlidir? Fikrinizi əsaslandırın. [Cavab. *Şagird temperaturun fotosintez sürətinə təsirini araşdırmaq üçün yalnız temperatur amilini dəyişdirməli, digər amilləri — işıq, su və torpaq şəraitini sabit saxlamalıdır. Bu şərtlərə ən uyğun olan təcrübələr B və D-dir. Hər iki təcrübədə torpaq nəmli (yəni su kifayət qədərdir) və işıq intensivliyi eynidir. Bu təcrübələr arasında yeganə fərq temperaturla bağlıdır: B təcrübəsində temperatur 20°C, D təcrübəsində isə 10°C-dir. A və C təcrübələri isə uyğun deyil. Çünki hər iki halda torpaq qurudur və bu, bitkinin su qəbuluna mane olur. Quru torpaq şəraitində fotosintez prosesi su çatışmazlığı səbəbindən ləngiyə bilər. Bu isə fotosintez sürətindəki dəyişikliklərin yalnız temperatur amili ilə əlaqəli olub-olmadığını dəqiq müəyyən etməyə imkan vermir. Beləliklə, bu təcrübələrdə fotosintezin sürətinə həm temperatur, həm də su çatışmazlığı təsir edə bilər.*]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Canlıların qidalanma tiplərini avtotrof və heterotrof qidalanma olmaqla fərqləndirərək izah edir	Sual-cavab, tapşırıq
Bitkilərdə fotosintez prosesini sadələşdirilmiş kimyəvi tənlik əsasında təsvir edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Fotosintez prosesinə təsir edən xarici və daxili amilləri nümunələr göstərməklə təhlil edir.	Maraqoyatma tapşırığı, möhkəmləndirmə tapşırığı, fəaliyyət, sual-cavab, tapşırıq

Mövzu 2.3

Bitki orqanizmində maddələrin daşınması

- Dərslik: səh. 42
- İş dəftəri: səh. 21

Altstandartlar	8-1.5.2, 8-1.5.3, 8-1.5.4, 8-1.5.5, 8-1.5.6, 8-1.5.7
Təlim məqsədləri	Suyun bitki orqanizmində daşınmasına təsir edən amilləri izah edir. Suyun kök, gövdə və yarpaqda daşınması mexanizmini təsvir edir. Transpirasiya sürətini hesablayır. Bitkilərdə transpirasiya ilə əlaqədar uyğunlaşmaları izah edir. Transpirasiyaya təsir edən əsas amilləri müəyyənləşdirir və nəticə çıxarır. Bitkidə üzvi maddələrin daşınması mexanizmini təsvir edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək; problemin həlli yollarını düşünmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Şəffaf, yaxud yarı şəffaf gövdəsi olan cavan ot bitkisi, suda həll olunan boya (qırmızı və ya göy mürəkkəb, qida boyası), stəkan, pipet, su, lupa, qayçı, otaq bitkisi, sınaq şüşəsi, yaylı tərəzi, saat, qələm.
Elektron resurslar	https://www.hanlin.com/archives/674711 https://old-ib.bioninja.com.au/higher-level/topic-9-plant-biology/untitled-6/plant-experiments.html https://www.saps.org.uk/growth-hub/plants-as-inspirational-contexts-2-water-transport-in-plants/ https://www.saps.org.uk/teaching-resources/resources/1274/transport-of-water-and-sugar-in-plants/

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Sekvoya bitkisinin suyun daşınması.

İzahetmə. Müxtəlif bitki qruplarında ötürücü toxumanın inkişafı.

Araşdırma. Bitkilərdə maddələrin daşınması.

İzahetmə. Bitkilərdə suyun və suda həll olmuş maddələrin daşınması. Transpirasiya.

Araşdırma. Transpirasiya sürətinin ölçülməsi.

İzahetmə. Transpirasiyanın sürətinə təsir göstərən amillər. Bitkilərin ekoloji qrupları.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim şagirdlərə “Həyat bilgisi”, “Təbiət” və 7-ci sinif “Biologiya” dərslərindən bitkinin əsas orqanlarına, o cümlədən bitki gövdəsinin formalarının müxtəlifliyinə dair mənimsədikləri bilikləri xatırladır. Sonra diqqəti dərslikdəki sekvoya ağacının şəklinə yönəldərək “Sizcə, su belə hündür ağacların zirvəsinə necə çatır?”, “Necə düşünürsünüz, bitkilərdə suyun daşınmasına hansı amillər təsir göstərir?” və “Gül mağazalarından alınan güllərin uzun müddət su ilə dolu vazalarda solmadan yaşaya bilməsinin səbəbləri nə ola bilər?” suallarını soruşur və şagirdləri düşünməyə sövq edir.

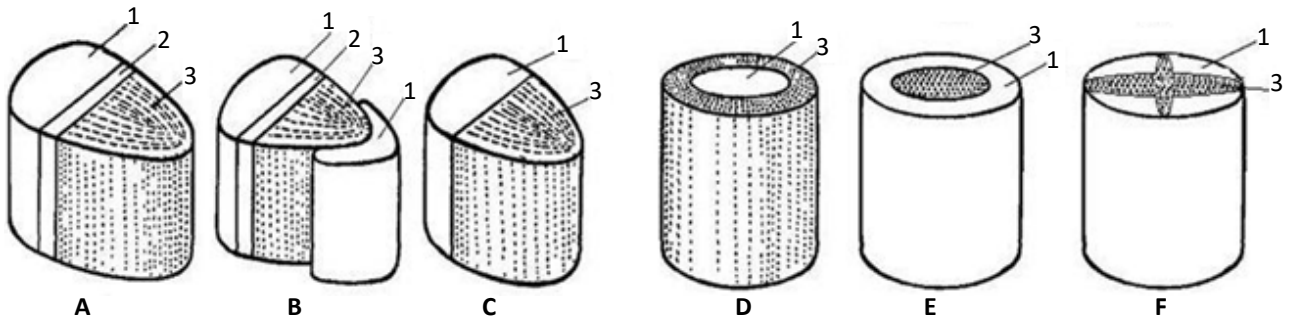
İZAHETMƏ Müəllim çiçəkli bitkinin əsas orqanlarından birinin gövdə olduğunu bir daha yada salaraq şagirdlərə izah edir ki, gövdənin əsas funksiyalarından və xüsusiyyətlərindən ən başlıcası odur ki, onlar yarpaqla kök arasında əlaqə yaradır. Bu əlaqə və bitkidə maddələrin hərəkəti məhz ötürücü toxumalardan təşkil olunmuş borular və ya vaskulyar (lat. *vascularis* – borulu) sistemi vasitəsilə mümkün olur.

Mamırlarda “gövdə” anlayışı metaforik və funksional baxımdan istifadə oluna bilər, lakin bioloji və anatomik olaraq həqiqi kök, gövdə və yarpaq mövcud deyil. Onlarda yalnız “kökəbənzər”, “yarpaqəbənzər” və

“gövdəyəbənzər” strukturlar vardır. Mamırlar su və maddələri daşımaq üçün ixtisaslaşmış ötürücü toxumalara (ksilem və floema) malik deyil. Çünki rütubətli mühitlərdə yaşadıkları üçün xüsusi higroskopik hüceyrələrin mövcudluğu onlara öz çəkirlərindən bir neçə dəfə çox su toplaya bilmə imkanı verir, bu da ötürücü toxumaya ehtiyacı azaldır.

Stelyar nəzəriyyəyə görə, bitkilərdə gövdə və kök daxilində yerləşən ötürücü toxumalar və onları əhatə edən parenximlə birlikdə qabığa qədər bütün elementlər *stel* adlanır. Bitkilərin tarixi inkişafı zamanı ilk gövdələr protostel tipli olmuşdur. Bu tip gövdələr qədim və primitiv qıjıkimilər üçün xarakterikdir. Zamanla bitkilərdə diktiostel, sifonostel və daha mürəkkəb quruluşlu eustel tipləri formalaşmışdır. Qapalı eustel toxumlu bitkilər üçün xarakterikdir. Nəzərə almaq lazımdır ki, bu əsas tiplərdən əlavə, keçid formalar da vardır.

Ksilem və floem əksər hallarda yanaşı yerləşir və ötürücü topalar əmələ gətirir. Bu zaman ksilem və floemin yerləşməsindən asılı olaraq bir neçə tip ötürücü topalar formalaşır.



A – floem ksilemdən xaricdə yerləşir, kambı qatı mövcuddur, sonrakı böyümə üçün açıqdır (əksər ikiləpəli və çılpaqtoxumluların gövdələrində)

B – floem ksilemin hər iki tərəfində (daxilində və xaricində) yerləşir, kambı qatı mövcuddur, sonrakı böyümə üçün açıqdır (balqabaq kimi bitkilərin gövdələrində).

C – floem ksilemdən xaricdə yerləşir, kambı qatı yoxdur, sonrakı böyümə üçün qapalıdır (birləpəli bitkilərin gövdələrində).

D – ksilem floemi əhatə edir, kambı qatı yoxdur, sonrakı böyümə üçün qapalıdır (inciçiçəyinin kökümsovunda).

E – floem ksilemi əhatə edir, kambı qatı yoxdur, sonrakı böyümə üçün qapalıdır (qıjı kökümsovunda).

F – ksilem şüaları arasında floem sahələri yerləşir, kambı qatı yoxdur, sonrakı böyümə üçün qapalıdır (bütün bitkilərin cavan köklərində).

1 – floem, 2 – kambı, 3 – ksilem

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Bitkilərdə maddələrin daşınması.

Aparılacaq fəaliyyət bitkilərdə maddələrin, xüsusilə suyun necə daşındığını müşahidə etmək üçün nəzərdə tutulub. Bitkilər rəngli suya qoyularaq suyun bitki daxilində necə hərəkət etdiyi izlənilir. Bu məqsədlə müəllim şagirdləri əvvəlcə cütlərə bölür və fəaliyyətin mərhələlərini izah edir. Şagirdlər adi gözlə və ya lupa ilə kök, yarpaq damarları və yarpaq saplağı nahiyələrində bitki toxumalarının necə boyandığını müəyyən edərək öz müşahidələrini dəftərlərində qeyd edirlər.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Ksilem toxuması kökdən gövdəyə və yarpaqlara suyu daşdığı üçün rəngli suyun təsiri ilə boyanır. Yarpaqlardakı damarlar, yarpaq saplağı və kök hissələri içində də ksilem toxuması var və onlar da boyanır.
- Suyun bitki daxilində daşınması xüsusilə ksilem toxuması vasitəsilə həyata keçirilir. Rəngli su bu toxumalardan keçərək gövdəyə və yarpaqlara qədər çatır. Bu, bitkilərdə su və maddələrin daşınmasının istiqamətini və mexanizmini müşahidə etməyə imkan verir.

İZAHETMƏ Fəaliyyət zamanı aparılan araşdırmaya istinad edərək müəllim bitkilərdə suyun və suda həll olmuş maddələrin daşınmasının əsas xüsusiyyətlərini izah edir. Adətən, bitki kökünün torpaqdan su və mineral maddələrin udulması və daşınması mexanizminin sxematik ardıcılığının *kök tükcükləri* → *kökün epidermis hüceyrələri* → *kökün qabıq hüceyrələri* → *endoderma* → *ksilem boruları* istiqamətində olduğunu

qeyd edir. Sonra müəllim apoplast (su və mineral maddələrin hüceyrəyə daxil olmadan, hüceyrə divarları və hüceyrələrarası boşluqlardan keçərək daşınması) və simplast (su və mineral maddələrin hüceyrədən-hüceyrəyə sitoplazma vasitəsilə ötürülməsi) yolları haqqında danışır. Bu iki daşınma mexanizminin oxşar və fərqli xüsusiyyətlərini müqayisəli şəkildə izah edərək şagirdlərin diqqətini dərslərdəki müvafiq şəkllə yönəldir. Daha sonra müəllim kök vasitəsilə su və mineral maddələrin udulması, həmçinin kök, gövdə və yarpaqda onların daşınma mexanizmi və bu prosesə təsir edən amilləri izah edir. Mövzunun izahında tablo, fotoşəkil və videomateriallardan istifadə də tövsiyə olunur.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Transpirasiya sürətinin ölçülməsi.

Aparılacaq fəaliyyət sadə olduğu üçün müəllimin şagirdləri qruplara ayırmasına ehtiyac yoxdur və hər bir şagird bu fəaliyyəti müstəqil icra edə bilər. Bu məqsədlə müəllim şagirdlərə əvvəlcə fəaliyyətin mərhələlərini izah edir. Daha sonra müəllim şagirdlərə müəyyən bir müddətdən sonra (adətən, 5 saatdan sonra) sınaq şüşəsini və zoğu yenidən yaylı tərəzi vasitəsilə çəkmələrini tapşırır. Şagirdlər öz müşahidələrini dəftərlərində qeyd edir və əldə etdikləri nəticələri başlanğıc qiymətlərlə müqayisə edir.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Kütlə itkisi bitki tərəfindən transpirasiya nəticəsində yarpaqlardan buxarlanmış suyun kütləsini, yəni buxar halında itirilən suyun miqdarını ifadə edir. Su buxarlandıqca sınaq şüşəsinin çəkisi azalır, bu da transpirasiya sürətini ölçməyə imkan verir.
- Suyun öz səthindən də buxarlanma baş verə bildiyi üçün bu ölçməni qeyri-dəqiq edər, çünki biz yalnız yarpaqlardan çıxan suyu hesablamaq istəyirik. Ona görə də yağ əlavə olunmasının məqsədi suyun səthindən buxarlanmanı (adi buxarlanmanı) əngəlləməkdir.
- Su buxarı yarpaq hüceyrələrindən ağzıqlarla xaric olur və onlar açıq olduqda transpirasiya sürətlənir, qapalı olduqda zəifləyir. Nəticədə ağzıqlar transpirasiya sürətini tənzimlədiyi üçün bu təcrübədə onların fəaliyyəti birbaşa ölçülən nəticəyə təsir edir.

İZAHETMƏ Fəaliyyət zamanı aparılan araşdırmaya istinad edərək müəllim transpirasiyanın sürətinə təsir göstərən amilləri izah edir. İlin fəsillərindən və yaşadığı müxtəlif habitatlardan asılı olaraq bitkilərdə transpirasiya ilə əlaqədar uyğunlaşmaların olduğunu qeyd edir, hidrofit, mezofit və kserofit bitkilərin xüsusiyyətləri haqqında məlumat verir.

Sonra müəllim bitkilərdə fotosintez məhsullarının bitkinin müxtəlif hissələrinə daşınması mexanizmini şəkildə izah edərək şagirdlərin diqqətini dərslərdəki şəkllə yönəldir. “Mənbə hüceyrələr” və “hovuz hüceyrələr” anlayışının oxşar və fərqli xüsusiyyətlərini müqayisə edərək şərh edir.

Mövzunun izahında tablo, fotoşəkil və videomateriallardan istifadə də tövsiyə olunur.

Müəllim şagirdlərə “Sizcə, nə üçün insanlar bəzi çiçəkləri və ya cavan meyvələri qoparıb bitkidən ayırırlar? Fikrinizi əsaslandırın” sualı ilə müraciət edərək onları “**Düşün. Müzakirə et. Paylaş**” prosesində iştiraka cəlb edir. Fikir mübadiləsi zamanı müəyyən olunur ki, lazımsız və ya zəif inkişaf edən çiçəklər/qönçələr və ya meyvələr qoparıldıqda, bitki qalan sağlam çiçəklərə və meyvələrə daha çox su və qida maddəsi göndərə bilər. Bu da öz növbəsində məhsulun keyfiyyətini və ölçüsünü artırır. Həmçinin sıx və nizamsız çiçəklər bitkinin ümumi görünüşünü və ya formasını pozur, lakin bu orqan və ya hissələrin vaxtında qoparılması (budanması) bitkinin havalanmasını artırır və xəstəliklərin qarşısını alır. Seçilərək qoparılan meyvələr nəticəsində daha az, amma daha böyük və sağlam meyvələr alınır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər “**Öyrəndiklərinizi tətbiq edin**” rubrikasındakı qabıq halqası çıxarılan ikiləpəli ağac gövdəsinin bir hissəsi şəklini nəzərdən keçirir və müzakirə edirlər. Müzakirələr nəticəsində müəyyən olunur ki, qabıq halqasının çıxarılması floem toxumasını zədələyir, amma ksilem toxumasına toxunmur. Bu halda üst budağa təsir olmayacaq, çünki üst budaq fotosintez edə və lazımi maddələri özü yarada bilər. Ksilemə toxunulmadığına görə su və mineral maddələr yuxarı qalxmağa davam edir. Lakin alt budaq zərər görəcek, çünki fotosintez məhsulları (məsələn, saxaroza) artıq yarpaqlardan aşağıya, alt budağa və köklərə daşına bilməyəcək. Nəticədə alt budaq və köklər zərər görür. Alt budaq qida maddəsi çatışmazlığından quruyacaq və məhv olacaq. Belə zədələnmələr xüsusilə yaz və yay fəsillərində daha təhlükəlidir. Çünki bu dövrlərdə fotosintez intensiv gedir, bitkilər aktiv böyüyür və maddələrin daşınmasına çox böyük ehtiyac yaranır.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur. Müzakirə zamanı şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

1. “Bitki hansı habitatda yaşayırsa yaşasın, ətraf mühitdən suyu qəbul etmək üçün kökün osmotik təzyiqi torpaqdakı osmotik təzyiqdən yüksək olmalıdır” fikri doğrudurmu? Nə üçün? [Cavab. *Bəli. Bitkinin suyu torpaqdan alması üçün onun kök hüceyrələrinin osmotik təzyiqi torpağın osmotik təzyiqindən yüksək olmalıdır. Çünki bu fərq sayəsində su kökə doğru hərəkət edir. Duzlu torpaqlarda olduğu kimi torpaqdakı osmotik təzyiq daha yüksək olarsa, onda su kök yerinə əksinə torpağa axa bilər və bu da bitkinin susuz qalmasına səbəb ola bilər.*]

2. Sizcə, ilin soyuq fəsilərində bitkidə maddələrin daşınmasının zəifləmə səbəbi nədir? Fikrinizi əsaslandırın. [Cavab. *Soyuq havalarda aşağı temperatur, ferment fəaliyyətinin zəifləməsi, transpirasiya və su qəbulunun azalması bitkidə maddələrin daşınmasını zəiflədir. Bu proseslər həm fiziki (donma), həm də biokimyəvi (ferment fəallığı) səbəblərlə izah olunur.*]

3. Fotosintez məhsulları ksilem borularında niyə daşınmır? [Cavab. *Çünki ksilem ölü hüceyrələrdən ibarət olduğundan yalnız su və ionları passiv şəkildə daşıya bilər. Lakin qlükoza, saxaroza, aminturşular və s. kimi üzvi maddələrin aktiv daşınmasını təmin edə bilmir. Bu daşınma üçün canlı hüceyrələr və enerji tələb olunur.*]

4. Necə fikirləşirsiniz, bitkilər niyə fotosintez nəticəsində əmələ gələn maddələri hovuz adlandırılan hissələrə və orqanlara daşmalıdır? Fikrinizi əsaslandırın. [Cavab. *Çünki hovuz adlandırılan hissə və orqanlar fotosintez məhsullarını, əsasən də saxarozanı özləri sintez edə bilmirlər. Lakin bitkinin böyüməsi, enerji ilə təmin olunması, ehtiyat maddələrin toplanması və ümumi metabolik tarazlığın qorunması üçün bu maddələrə ehtiyac duylur. Əgər fotosintez məhsulları bu hissələrə daşınmasa, yarpaqlarda toplanaraq osmotik tarazlığı poza və fotosintez prosesini yavaşlada bilər. Bu da nəticədə bitkinin normal inkişafına mane olar və onun məhv olmasına səbəb ola bilər.*]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Suyun bitki orqanizmində daşınmasına təsir edən amilləri nümunələr göstərməklə izah edir.	Maraqoyatma tapşırığı, fəaliyyət, sual-cavab, tapşırıq
Suyun kök, gövdə və yarpaqda daşınması mexanizmini ksilem boruların xüsusiyyətləri ilə əlaqələndirərək təsvir edir.	Fəaliyyət, sual-cavab, tapşırıq
Transpirasiya sürəti = $\frac{\text{kütlə itkisi (qram)}}{\text{zaman (saat)}}$ düsturundan istifadə edərək transpirasiya sürətini hesablayır.	Fəaliyyət, sual-cavab, tapşırıq
Bitkilərdə transpirasiya ilə əlaqədar uyğunlaşmaları nümunələr göstərməklə izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Transpirasiyaya təsir edən əsas amilləri müəyyənləşdirir və bu amillərin təsirini göstərən qrafikləri təhlil edərək nəticə çıxarır.	Sual-cavab, tapşırıq
Bitkidə üzvi maddələrin daşınması mexanizmini floem boruların xüsusiyyətləri ilə əlaqələndirərək təsvir edir.	Möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab, tapşırıq

Mövzu №	Adı	Saat	Dərslik (səh.)	İş dəftəri (səh.)
Mövzu 3.1	Heyvanlarda qan dövrəni	3	54	27
Mövzu 3.2	İnsan ürəyinin quruluşu və işi	3	58	30
Mövzu 3.3	İnsanın qan dövrəni	2	61	34
	KSQ-4	1		
Mövzu 3.4	Qanın tərkibi və funksiyaları	2	66	37
Mövzu 3.5	Qanköçürmə və qan qrupları	2	70	40
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici tapşırıqlar	1	73	42
	KSQ-5	1		
	CƏMİ	15		

Bölmənin qısa icmalı

Şagirdlər "Həyat bilgisi" və "Təbiət" fənlərindən qan dövrəni sistemi orqanlarının quruluşu və funksiyaları haqqında müəyyən biliklərə və bacarıqlara yiyələnmişlər. Bu bölmədə şagirdlər heyvanların qan dövrəni sistemləri haqqında ətraflı məlumat əldə edəcəklər. Onlar qapalı və açıq qan dövrənlərini fərqləndirəcək, həmçinin onurğalı heyvanların qan dövrəni və ürəyin quruluşunu öyrənəcəklər. Bir qan dövrəni ilə iki qan dövrəni xüsusiyyətlərinə görə müqayisə edəcək, onurğalı heyvanlarda ürəyin quruluşunu və iş prinsipini təsvir edəcəklər. İnsan ürəyinin quruluşunu və işini öyrənəcəklər, həmçinin elektrokardioqrama (EKQ) dair təsəvvürə malik olacaqlar.

Qan damarlarının quruluşuna və funksiyalarına dair mövcud bilik və bacarıqlarını inkişaf etdirən şagirdlər böyük qan dövrəni ilə ağciyər dövrəni fərqləndirəcək, qan təzyiqi və nəbz barədə biliklərə yiyələnəcək və bacarıqlarını nümayiş etdirə biləcəklər. Şagirdlər həmçinin qanın tərkibi və funksiyalarını öyrənəcək, limfa sisteminin quruluşu və funksiyasına dair ilkin biliklər əldə edəcəklər. Qan qruplarını təsvir edərək onları təsnif etmələrinə dair nümunələr göstərəcək, qanköçürmənin əhəmiyyətini şərh edəcəklər.

Bu mövzuların mənimsənilməsi şagirdlərə qan dövrəni sistemini, qanın və limfanın müxtəlif xüsusiyyətlərini daha dərinlən anlamaqla yuxarı siniflərdə immunitetə dair bilik və bacarıqların formalaşdırılması üçün zəmin yaradır.

Bölməyə giriş

Şagirdlərə dərslikdən "Qan dövrəni sistemi" bölməsinin ilk səhifəsindəki mövzunu oxumaları tapşırılır. Sonra dərslikdəki suallar müzakirə olunur. Sınıfda sərbəst şərait yaratmaqla şagirdləri müzakirələrə daha fəal cəlb olunmağa və fikirlərini müstəqil olaraq ifadə etməyə istiqamətləndirmək tövsiyə olunur.

- Qanın nə kimi əhəmiyyəti vardır?
[Cavab. Qan orqanizmin ehtiyac duyduğu maddələrin (oksigen, qida maddələri) orqan və toxumalara çatdırılmasına, parçalanma məhsullarının isə onlardan kənarlaşdırılmasına xidmət edir. Qan həmçinin orqanizmin müdafiə sistemini gücləndirir, istilik tənzimində mühüm rol oynayır.]
- Qan dövrəni sistemində oksigenin daşınması necə həyata keçirilir?
[Cavab. Oksigen qan dövrəni sistemində xüsusi kimyəvi birləşmələrlə – hemoqlobin və ya hemosianin zülalları ilə birləşərək daşınır.]

Mövzu 3.1

Heyvanlarda qan dövranı

- Dərslik: səh. 54
- İş dəftəri: səh. 27

Altstandartlar	8-1.6.1, 8-1.6.2
Təlim məqsədləri	Qapalı və açıq qan dövranlarını ayırır. Bir qan dövranı və iki qan dövranını izah edir. Onurğalı heyvanlarda ürəyin quruluşunu təsvir edir. Onurğalı heyvanların qan dövranını ürəyin quruluşu ilə əlaqələndirir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Müxtəlif heyvanların və insanın qan dövranına aid fotosəkillər, tablo və poster, mövzuya aid videomateriallar, ürək modeli, qayçı, neştər, pinset, lupa, işıq mikroskopu, hazır qan preparatı, rezin əlcək, mexaniki və ya rəqəmsal tonometr
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=KCC_FrbuR3U&t=3s https://www.youtube.com/watch?v=Apbs2DEL8yY https://www.youtube.com/watch?v=b8bkKZWijTc

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Müxtəlif canlılara aid qan dövranı sistemlərinin müqayisəsi.

İzahetmə. Qapalı və açıq qan dövranı sistemlərinin xüsusiyyətləri.

Araşdırma. Qapalı və açıq qan dövranı.

İzahetmə. Onurğalı heyvanların qan dövranı və ürəklərinin quruluşu.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim mövzuya maraq oyatmaq üçün şagirdlərin diqqətini dərslikdə verilmiş iki müxtəlif canlıya aid qan dövranı sisteminin sxemlərinə yönəldir və xüsusiyyətlərinə görə onları müqayisə etməyi təklif edir. Sonra “Sizcə, bu qan dövranı sistemlərinin oxşar və fərqli cəhətləri nədir? və “Qan dövranının nə kimi əhəmiyyəti vardır?” suallarını soruşaraq şagirdləri düşünməyə və müzakirəyə sövq edir.

İZAHETMƏ Müəllim “Təbiət” dərslərindən qan dövranı sisteminin ümumi xüsusiyyətlərini bir daha yada salaraq şagirdlərin nəzərinə çatdırır ki, bu sistem əksər çoxhüceyrəli heyvanlar üçün xarakterikdir. Qan dövranı sisteminin orqanizmin ehtiyac duyduğu maddələrin orqan və toxumalara çatdırılmasına, hüceyrələrdə maddələr mübadiləsi nəticəsində əmələ gələn parçalanma məhsullarının onlardan kənarlaşdırılmasına xidmət etdiyini qeyd edir. Sonra müəllim qan dövranı sisteminin qapalı və açıq olmaqla qruplaşdırıldığını, onlar arasındakı fərqləri izah edərək şagirdlərin diqqətini dərslikdəki fəaliyyətdə verilmiş şəkillərə yönəldir.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Qapalı və açıq qan dövranı.

Şagirdlər yeni bilikləri mənimsəmələri üçün aparılacaq fəaliyyəti müstəqil və ya cütlərlə icra edə bilirlər. Bu məqsədlə şagirdlərə əvvəlcə fəaliyyətin mərhələləri izah edilir. Şəkildəki canlılar diqqətlə nəzərdən keçirilərək onların qan dövranının qapalı və ya açıq olduğu müəyyən edilir.

Qan dövranı qapalı olan canlılar: dovşan, göyərçin, balıq, soxulcan

Qan dövranı açıq olan canlılar: çay xərçəngi, ilbiz, hörümçək

Sonra müəllim şagirdlərə verilmiş cədvəl öz dəftərlərində çəkərək doldurmalarını tapşırır.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Onurğasız heyvanların yalnız açıq qan dövranı olduğunu söyləmək olmaz. Çünki onurğasızların

bəzilərinə, məsələn, həlqəvi qurdlar və başayaqlı molyusklarda qapalı qan dövrəni olur. Həmçinin qan dövrəsinə malik olmayan onurğasızlar da mövcuddur.

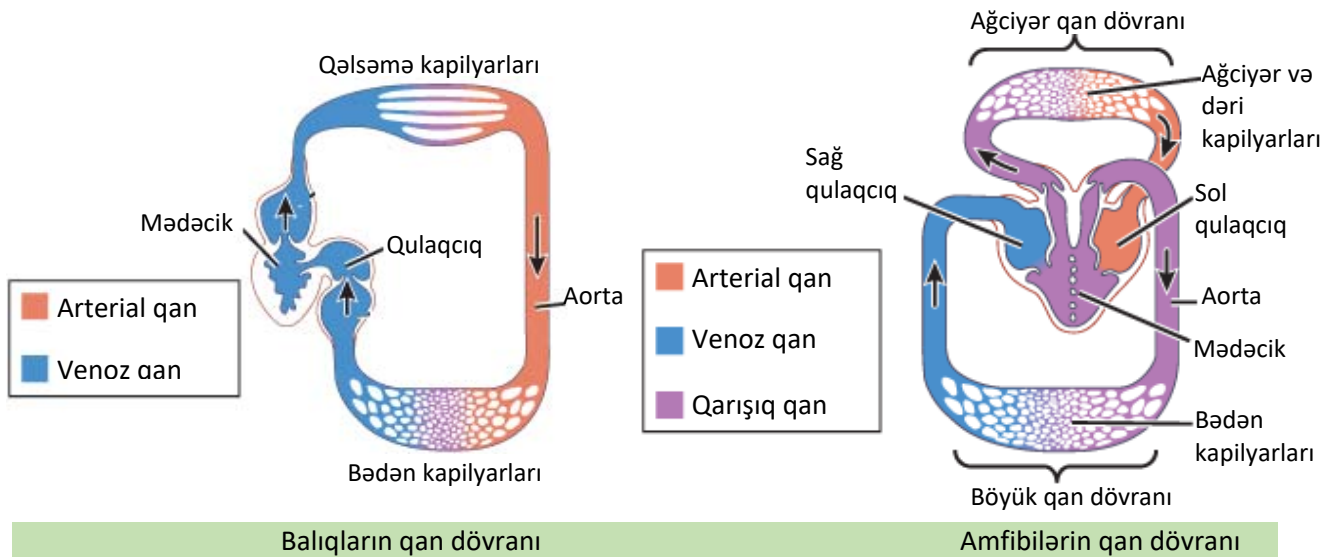
- Bu canlılardan dovşan və göyərçindən başqa digərlərinin bədən temperaturu ətraf mühit temperaturundan asılıdır. Dovşan və göyərçin istiqanlı heyvanlardır.

Müəllimin sinfə gətirdiyi poster, tablo və fotoşəkilləri, həmçinin məzmunu uyğun videomateriaları nümayiş etdirməklə şagirdlərə mövzunu mənimsəməyə kömək etmək olar.

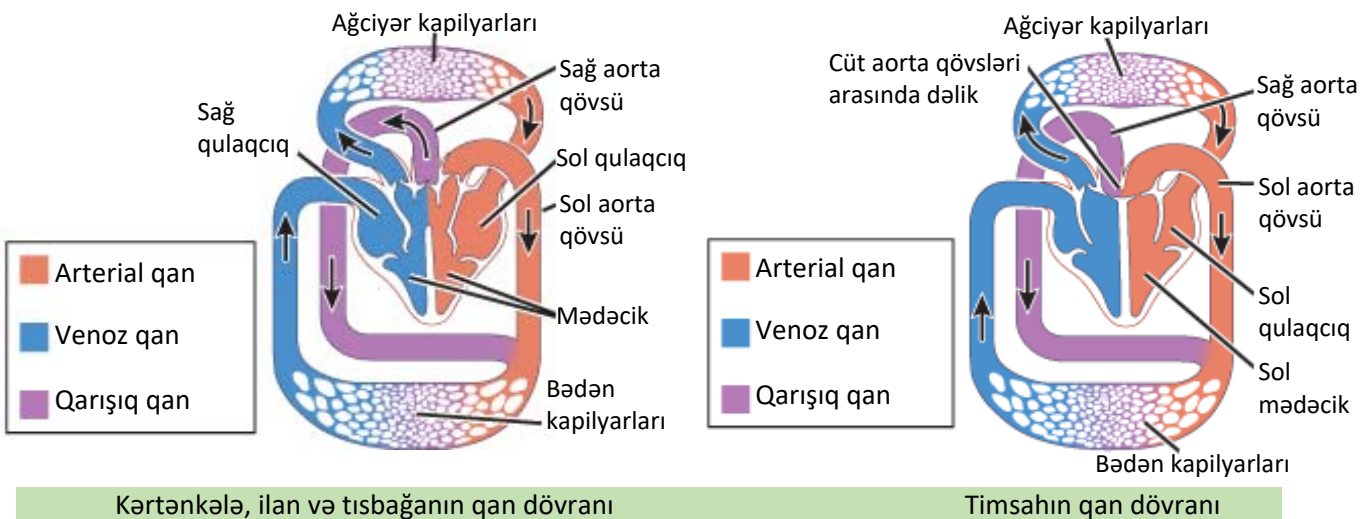
Həmçinin müəllim şagirdləri **“Bilirsinizmi?”** blokunda olan məlumatla tanış edir. Hemolimfa haqqında məlumat verir. Həmçinin həşəratların qanına aid bəzi xüsusiyyətlərini qeyd edir, hemolimfanın qazlar mübadiləsində iştirak etmədiyini bildirir.

İZAHETMƏ

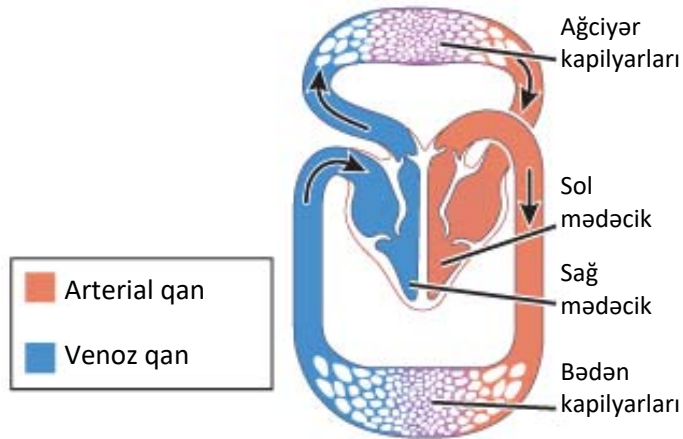
Müəllim şagirdlərə bütün onurğalılarda qan dövrəsinin qapalı olduğunu deyir və qeyd edir ki, onurğalı heyvanlar bir qan dövrəsi və iki qan dövrəsi (böyük qan dövrəsi və ağciyər dövrəsi) olmaqla iki qrupa ayrılır. Qanın hərəkət istiqaməti *ürək – arteriya – kapilyar – vena* ardıcılığına uyğundur. Yalnız balıqlarda qan bir qan dövrəsi üzrə hərəkət edir. Ardıcılıqla balıqlar, amfibilər, sürünənlər, quşlar və məməlilərin qan dövrələrini şərh edir. Bu canlıların ürəyinin quruluşundakı oxşar və fərqli cəhətlər haqqında məlumat verir. Amfibilər və sürünənlərdə arterial və venoz qan ürəkdə qarışır. Quşlar və məməlilərdə arterial və venoz qan bir-birindən tam ayrılmışdır. İzahat zamanı aşağıdakı sxematik təsvirdən istifadə oluna bilər.



Amfibilərdə ürəyin mədəciyində qatların olması və buradan damarların ayrılmasındakı növbələşmə qanın paylanmasını tənzimləyir. Mədəciyin sağ tərəfinə tökülmüş və oksigeni az olan qan ümumi ağciyər arteriyaları vasitəsilə ağciyərlərə və dəri arteriyası vasitəsilə dəriyə aparılır. Ürəkdəki qarışıq qan sağ və sol aorta qövsələri vasitəsilə bədənə axır. Oksigenlə nisbətən zəngin qan yuxu arteriyaları vasitəsilə başa gedir.



Sürünənlərin aorta qövsü və ağciyər arteriyaları ürəkdən müstəqil çıxır. Mədəciyin sağ hissəsindən venoz qan daşıyan ağciyər arteriyası, sol hissəsindən isə arterial qan daşıyan sağ aorta qövsü çıxır. Oksigenlə zəngin qan sağ qövsdən ayrılan yuxu arteriyaları vasitəsilə başa gedir. Mədəciyin orta hissəsindən sol aorta qövsü başlayır və ürəyin arxa hissəsinə doğru enərək onurğa sütunu səviyyəsində sağ aorta qövsü ilə birləşib bel aortasını əmələ gətirir. Bel aortası isə bədəni qarışıq qanla təmin edir.



Quşların və məməlilərin qan dövrəni

Sürünənlərdən fərqli olaraq quşların və məməlilərin ağciyər və böyük qan dövrələri bir-birindən ayrılır. Quşlarda ürəyin sol mədəciyindən ancaq sağ, məməlilərdə isə yalnız sol aorta qövsü ayrılır.

Mövzuya aid şəkillər, tablolar və videomateriallər nümayiş etdirməklə şagirdlərin məlumatları daha asan mənimsəmələrini təmin etmək olar.

Sonra müəllim şagirdləri “**Düşün. Müzakirə et. Paylaş**” prosesində iştiraka cəlb edir. Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, qan dövrəni sistemi olmayan orqanizmlərdə, məsələn, bağırsaqlıboşluqlarda maddələrin hüceyrələrə və hüceyrələrdən xaricə daşınması diffüziya və osmos prosesləri sayəsində baş verir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini “**Öyrəndiklərinizi tətbiq edin**” rubrikasına yönəldir və dərslikdəki cədvəl dəftərlərinə çəkərək onu doldurmalarını tapşırır.

	Qurbağa	Balıq	İt	Kərtənkələ	Timsah
İki qan dövrəni var	✓	X	✓	✓	✓
Ürəyində bir mədəcik var	✓	✓	X	✓	X
Ürəyində iki qulaqcıq var	✓	X	✓	✓	✓
Ürəyində iki mədəcik var	X	X	✓	X	✓

Şagirdlər verilmiş tapşırıqda dair öz fikirlərini irəli sürürlər və müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, bu canlılardan balıq, it və timsahın ürək boşluğunda arterial qanla venoz qan bir-birinə qarışmır. Balığın ürəyi iki kameradan – bir qulaqcıq və bir mədəcikdən ibarətdir. Onun ürək boşluğunda yalnız venoz qan olur. İtin ürəyi dördkameralı olub iki qulaqcıq və iki mədəcikdən ibarətdir. Ürəyin sol hissəsində arterial, sağda isə venoz qan olur. Timsahın ürəyi dörd kameradan – iki qulaqcıq və iki mədəcikdən ibarətdir. Onun da ürəyinin sol hissəsində arterial, sağda isə venoz qan olur. Qurbağa və kərtənkələnin ürəyi üçkameralı olub iki qulaqcıq və bir mədəcikdən ibarətdir. Qulaqcıqlar mədəciyə açılır və burada arterial qanla venoz qan bir-birinə qarışır.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur. Müzakirə zamanı şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

1. Qapalı və açıq qan dövrələri arasında əsas fərqlər nədir? [Cavab. *Qapalı qan dövrəsinə qan ürək və damarlarda hərəkət edir. Ürək əzələləri yığılaraq qanı arteriya damarları ilə bütün orqanizmə göndərir. Kapilyarlarda qan və hüceyrələr arasında maddələr və qazlar mübadiləsi baş verir. Sonra qan vena damarları ilə yenidən ürəyə qaydır. Açıq qan dövrəsinə qan bədən boşluğu mayesi ilə qarışır və mübadilə proseslərini həyata keçirir. Açıq qan dövrəsinə qanın hərəkət sürəti qapalı qan dövrəsinə nisbətən zəifdir.*]

2. Verilmiş qan dövrəni sxeminə əsasən düzgün fikirləri seçin. [Cavab. I. Məməlilərə aiddir; III. 2 rəqəmi ilə qeyd olunmuş damarla venoz qan axır; V. 4 rəqəmi ilə böyük qan dövrəsinə aid damarlar qeyd olunmuşdur; VI. 5 rəqəmi ilə ağciyər dövrəsinə aid damarlar qeyd olunmuşdur.]
3. Uyğunluğu müəyyən edin? [Cavab. I – a, d; II – b, e; III – c.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Qapalı və açıq qan dövrənlərini xüsusiyyətlərinə görə ayırır.	Maraqoyatma, fəaliyyət, tapşırıq, sual-cavab
Bir qan dövrəni və iki qan dövrəni nümunələr göstərməklə izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Onurğalı heyvanlarda ürəyin quruluşunu daşdığı qan növləri, qulaqcıq və mədəcik sayına görə təsvir edir.	
Onurğalı heyvanların qan dövrəsinin xüsusiyyətini ürəyin quruluşu ilə əlaqələndirir.	Möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab, tapşırıq

Layihə. Şagirdlərə heyvanlarda qan dövrəni və ürəyin quruluşuna dair infoqrafika hazırlamağı tapşırmaq olar.

Mövzu 3.2

İnsan ürəyinin quruluşu və işi

- Dərslik: səh. 58
- İş dəftəri: səh. 30

Altstandartlar	8-1.6.3, 8-1.6.4
Təlim məqsədləri	Ürəyin əhəmiyyətini izah edir. İnsan ürəyinin qulaqcıq və mədəcik şöbələrini təsvir edir. İnsan ürəyi şöbələrinin quruluşunu funksiyaları ilə əlaqələndirir. İnsan ürəyinin qulaqcıq və mədəcik şöbələrinin sistolası və diastolasını müqayisə edir İnsan ürəyinin fəaliyyət xüsusiyyətlərini ümumiləşdirir. Elektrokardioqram (EKQ) vasitəsilə ürək fəaliyyətinin xüsusiyyətlərini izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	İnsan ürəyinin quruluşuna və fəaliyyət ritminə aid şəkil və ya tablolar, qoyun və ya inək ürəyi, qayçı, neştər, rezin əlcək, qab (sini), lupa
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=JEIF5o7Axbq https://www.youtube.com/watch?v=mDHXlky7Krc https://www.youtube.com/watch?v=RYZ4daFwMa8&t=38s https://www.youtube.com/watch?v=zqi4u3H5H7A

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Ürəyin quruluşu ilə funksiyası arasındakı əlaqənin müzakirəsi.

İzahetmə. Ürəyin quruluşu.

Araşdırma. Məməli heyvan ürəyinin quruluşunun tədqiqi.

İzahetmə. Ürəyin işi və elektrokardioqrafiya.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Mövzuya maraq oyatmaq üçün müəllim diqqəti dərslikdəki şəkllə yönəldir. Şagirdlərin 5-ci və 6-cı siniflərdə “Təbiət” dərslərində qazandıqları biliklərə əsaslanaraq kütləsi təqribən 300 qram olan ürəyin illərlə işləyib bütün orqanları aramsız qanla təchiz etməsi müzakirə olunur. Bu məqsədlə müəllim “İnsan ürəyinin quruluşu necədir?” və “Sizcə, ürək nə üçün orqanizmin yorulmayan mühərriki adlandırılır?” suallarını soruşaraq şagirdləri düşünməyə və müzakirəyə sövq edir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə ürəyin döş boşluğunda yerləşdiyini və xaricdən ürəkyanı kisə ilə əhatə olunduğunu izah edir. O, ürəkyanı kisənin əhəmiyyətini vurğulayır. Təbiət dərslərində əldə olunan biliklər əsasında insan ürəyinin dördkamaralı – iki qulaqcıq və iki mədəcikdən ibarət olduğunu xatırladır və onlara insan ürəyinin quruluşu haqqında məlumat verir. Ürək qulaqcıqlarının əzələli divarının mədəciklərin divarına nisbətən nazik olduğunu və qulaqcıqlar yığılarkən qanı mədəciklərə ötürdüyünü bildirir. O, mədəciklərin isə qanı damarlarla bütün bədənə göndərdiyini açıqlayır. Ürəkdə qanın yalnız bir istiqamətdə axmasını təmin edən qapaqların mövcudluğunu qeyd edir və diqqəti dərslikdəki şəkllə yönəldir. Sağ qulaqcıqla sağ mədəcik arasında üçtəylı, sol qulaqcıqla sol mədəcik arasında isə ikitəylı qapaqların yerləşdiyini deyir. Həmçinin sağ mədəciklə ağciyər kötüyü, sol mədəciklə isə aorta arasında aypara qapaqlarının olduğunu bildirir. Müəllim ürəyin sağ hissəsində venoz, sol hissəsində isə arterial qan olduğunu qeyd edir. Ürəyi qidalandıran damarların sağ və sol tac arteriyaları olduğunu və onların aortadan ayrıldığını izah edir. İzahat zamanı mövzuya uyğun şəkillərdən, tablolarıdan və ya elektron resurslardan istifadə edilə bilər.

ARAŞDIRMA **Fəaliyyət. Məməli heyvan ürəyinin quruluşunun tədqiqi.**

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri və ürəyin quruluşu ilə daha yaxından tanış olmaq üçün fəaliyyət təşkil olunur. Bu məqsədlə əvvəlcə şagirdlərə fəaliyyətin mərhələləri (addımları) izah edilir. Sonra təhlükəsizlik qaydalarına riayət edilərək müəllimin iştirakı ilə fəaliyyət aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilir:

- Rezin əlcək geyinib ürəyə toxunaraq onun xarici quruluşu ilə tanış olunur;
- ürəyin sağ və sol tərəfləri müəyyən edilir;
- aorta damarı müəllim tərəfindən qayçı ilə kəsilir və onunla sol mədəcik arasındakı aypara qapağı müşahidə edilir;
- müəllim tərəfindən neştərlə sol mədəcikin divarı sağ mədəciyə və sağ qulaqcığa doğru kəsilir;
- ürək uzununa istiqamətdə kəsilərək iki hissəyə ayrılır;
- lupadan istifadə edilərək təylı qapaqların quruluşu nəzərdən keçirilir.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Ürəyin sol mədəcikin divarı sağ mədəcikdən daha qalındır. Çünki sol mədəcik qanı bədənə bütün orqanlarına göndərir və bu daha güclü təzyiq və qüvvə tələb edir, buna görə də sol mədəcik daha qalın əzələ divarına malikdir.
- Ürəkdəki qapaqlar ürəyin normal işləməsinə və qan axınının düzgün istiqamətdə hərəkətini təmin edir, qanın geri axmasının qarşısını alır.
- Ürəyin tam arakəsmə ilə sağ və sol hissələrə ayrılması qan dövrəsinin düzgün və səmərəli işləməsi üçün çox böyük fizioloji əhəmiyyətə malikdir. Bu ayrılma sayəsində müvafiq olaraq 1) ürəyin sağ və sol hissələrindəki venoz və arterial qan bir-birinə qarışmadan hərəkət edir, 2) iki qan dövrəsi sistemi müstəqil şəkildə işləyir, 3) orqan və toxumalar yetərli oksigenlə effektiv təmin olunur.

İZAHETMƏ Fəaliyyət zamanı aparılan araşdırmaya istinad edərək müəllim ürəkdə təylı və aypara qapaqlarının bir-birindən fərqlənən əsas xüsusiyyətlərini qeyd edir və nümunələr göstərməklə şagirdləri ürək qapaqları haqqında məlumatlandırır.

Sonra müəllim şagirdləri “**Düşün. Müzakirə et. Paylaş**” prosesində iştiraka cəlb edir. Müzakirələr nəticəsində müəyyən olunur ki, bəzi ürək qüsurları zamanı təylı, yaxud aypara qapaqların öz funksiyasını tam icra edə bilməməsi ürəyin işinin pozulmasına və ciddi fəsadlara yol açə bilər. Qapaq tam bağlanmadıqda qapaqlar öz funksiyasını düzgün yerinə yetirə bilmir və qan geri axır, bu da ürəyin səmərəliliyini azaldır. Qapaq daraldıqda ürəkdən çıxan və ya daxil olan qan axını çətinləşir. Nəticədə ürək daha çox işləməli olur və bu zaman ürək əzələsi zəifləyə bilər. Bu da sol və ya sağ ürək çatışmazlığına səbəb olur. Sol ürək çatışmazlığı zamanı ağciyərlərdə durğunluq, nəfəs darlığı, öskürək müşahidə olunur. Sağ ürək çatışmazlığında isə orqanlarda, xüsusən ayaqlarda hüceyrələnkənar toxuma boşluqlarında maye həddindən artıq yığılır, qaraciyər böyüyür.

Həmçinin qapaq qüsurları zamanı qan durğunluğu yaranır və bu, qan laxtalarının əmələ gəlməsinə gətirib çıxara bilər. Bu laxtalar beyinə və ya ağciyərlərə gedərək insulta səbəb ola bilər.

Daha sonra müəllim ürəyi təşkil edən əzələ toxuması və onun iş prinsipi haqqında məlumat verir. Ürək əzələsində davamlı olaraq oyanma əmələ gətirən hüceyrələr olur. Bu oyanmanın ürək kameralarının əzələvi divarına ötürülməsi sayəsində qulaqcıq və mədəcik əzələlərinin yığılması (sistola) və boşalması (diastola) baş verir. Bu dövrlər ardıcıl və ritmik şəkildə təkrarlanaraq qanı orqanizmə və ağciyərlərə effektiv şəkildə paylayır. Ürək dövrü və ya ürək tsikli adlanan ürəyin fəaliyyətinin fazaları, hər fazada baş verən proseslər ardıcıl olaraq izah edilir.

1. Qulaqcıqların sistolası (~0,1 saniyə)

- ✓ Qan bədənə müxtəlif hissələrindən yuxarı və aşağı boş vena damarları ilə sağ qulaqcığa, ağciyərlərdən sol və sağ ağciyər vena damarları ilə sol qulaqcığa gəlir.
- ✓ Qulaqcıqlar yığılır, qan ikitaylı və üçtaylı qapaqlardan keçərək mədəciklərə axır.
- ✓ Bu zaman taylı qapaqlar açıq, aypara qapaqlar bağlı olur.
- ✓ Qulaqcıqların yığılması diastola vəziyyətində olan mədəciklərin daha səmərəli dolmasına kömək edir.

2. Mədəciklərin sistolası (~0,3 saniyə)

Mədəciklərin yığılması iki mərhələdə baş verir:

a) Birinci mərhələdə (izometrik yığılma dövrü)

- ✓ Mədəcikdaxili təzyiq artır, amma qan hələ qovulmur.
- ✓ Taylı qapaqlar bağlanır, aypara qapaqlar hələ bağlıdır.
- ✓ Ürəyin 1-ci tonu (S1) eşidilir — bu, qapaqların bağlanmasından yaranır ("lub" səsləri).

b) İkinci mərhələdə (qanın qovulma dövrü)

- ✓ Mədəciklərdən qan güclə aorta (sol tərəf) və ağciyər kötüyünə (sağ tərəf) qovulur.
- ✓ Aypara qapaqlar açılır, qan dövriyyəyə daxil olur.
- ✓ Bu mərhələnin sonunda aypara qapaqların istiqamətində qanın geriye axını başlanır və onlar bağlanır.

3. Ümumi diastola (~0,4 saniyə)

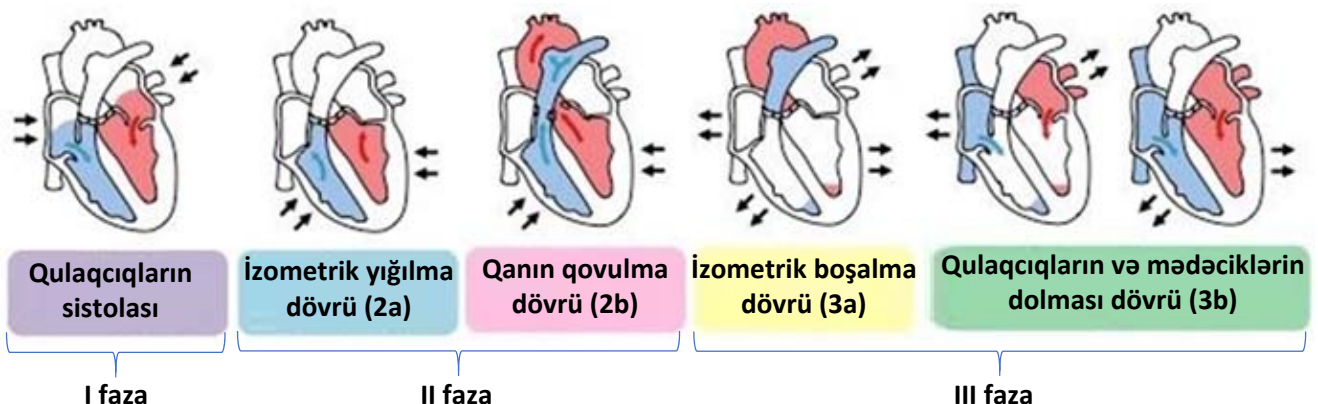
Bu mərhələ istirahət dövrü olub, ürəyin həm qulaqcıqları, həm də mədəcikləri boşalır.

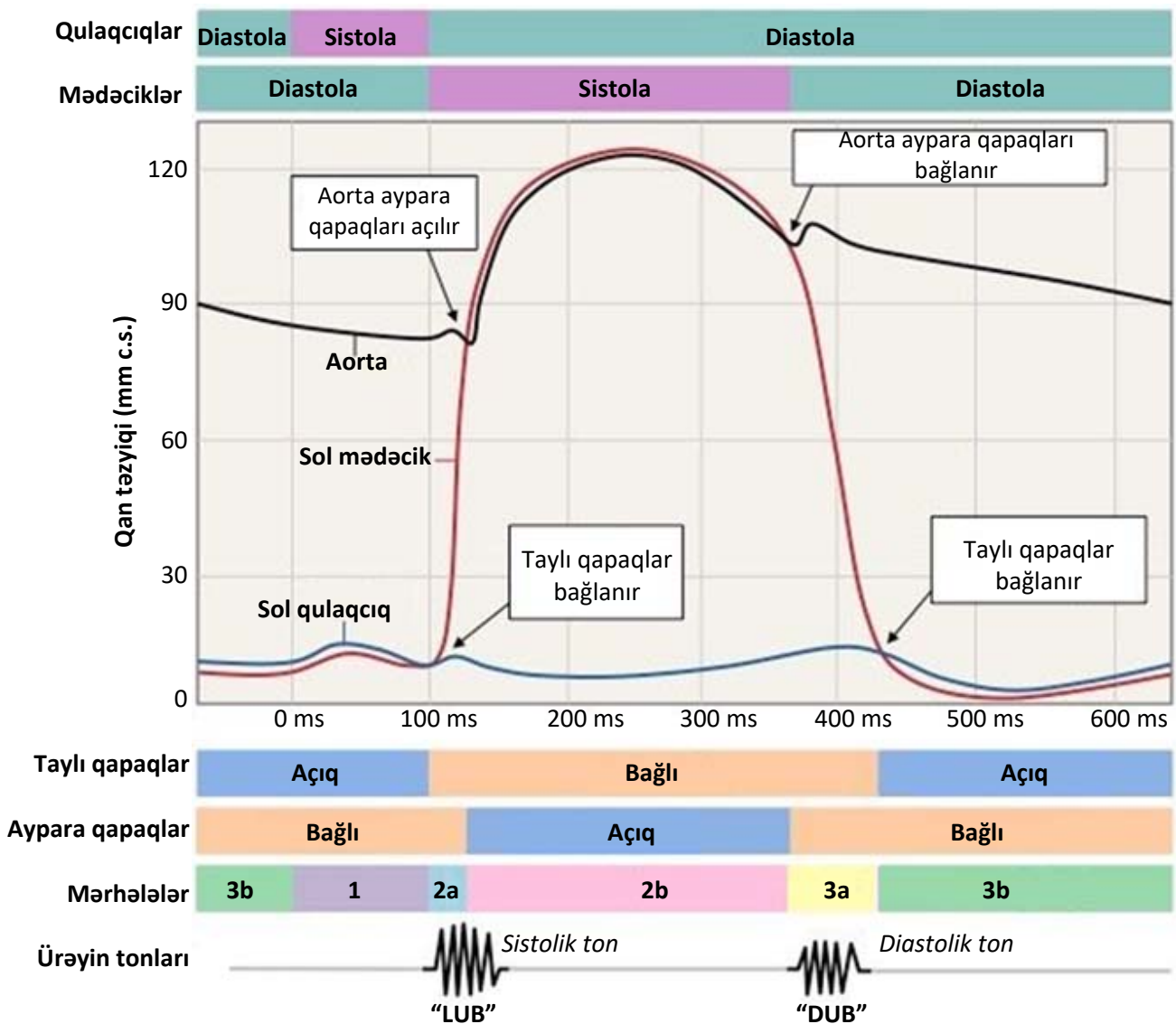
a) İzometrik boşalma dövrü

- ✓ Mədəciklər boşalır, taylı və aypara qapaqlar bağlıdır.
- ✓ Aypara qapaqlarının bağlanması ilə bu mərhələnin başlanğıcında ürəyin ikinci tonu (S2) eşidilir ("dub" səsləri)
- ✓ Mədəcikdaxili təzyiq aşağı düşür.
- ✓ Qan vena damarlarından qulaqcığa daxil olmaqda davam edir.

b) Qanın dolması dövrü

- ✓ Mədəciklərdəki təzyiq qulaqcıqlardakı təzyiqdən aşağı düşür, taylı qapaqlar açılır.
- ✓ Qan qulaqcıqlardan mədəciklərə axır (passiv axın).
- ✓ Ürək istirahətdə olur.
- ✓ Bu mərhələnin sonunda yenidən qulaqcıqların sistolası başlayır və ürək dövrü təkrarlanır.





Mövzunun izahında tablo, fotosəkil və videomateriallardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

Müəllim qeyd edir ki, normal şəraitdə insan ürəyinin şöbələrində oyanma prosesi müəyyən ardıcılıqla baş verir. Bu zaman artıq oyanmış və hələ oyanmamış sahələr arasında yaranan dəyişən potensial fərqləri xüsusi cihaz — *elektrokardiograf* vasitəsilə qeydə alınır. Ürəyin elektrik aktivliyini qeydə alan bu diaqnostik üsula *elektrokardiografiya* (EKQ) deyilir. Cihaz işləyərkən qeydedici qurğuda ürəkdə elektrik potensiallarının paylanması dəyişən mənzərəsi hər sistola zamanı təkrarlanan, sivri və dairəvi formalı dişçiklər şəklində olan əyri — *elektrokardiogram* alınır. Dişçiklər latın hərfləri ilə — P, Q, R, S, T və U — göstərilir. Onlardan birinci dişçik ürək qulaqcıqlarının, qalanları isə ürək mədəciklərinin fəaliyyətini əks etdirir. EKQ-nin təhlili zamanı dişçiklərin mövcudluğu, hündürlüyü, forması, eni və aralarındakı interval qiymətləndirilir. Bu göstəricilər əsasında ürək ritmi, elektrik siqnallarının keçiriciliyi, müəyyən dərəcədə ürək əzələsinin daha məhdud sahələrinin elektrik aktivliyi və mümkün patoloji vəziyyətlər (aritmia, infarkt, blokada və s.) haqqında nəticələr çıxarılır.

Sonra müəllim şagirdlərə EKQ-nin necə aparıldığını izah edir. Pasiyentin sinəsinə, qollarına və ayaqlarına yerləşdirilən elektrodlar vasitəsilə ürəyin hər döyüntüsündə yaranan elektrik siqnalları qeyd olunur. Təxminən 5-10 dəqiqə davam edən bu prosedur ağrısız və tez başa çatır.

Elektrokardiogramı (EKQ-yə) təhlil edərkən onun dalğalarının nə qədər yüksək olduğuna (dişçiklərin amplituduna) və bu dalğalar arasında nə qədər vaxt keçdiyinə (bu dişçiklər arasındakı intervallara) baxılır. Amplitud millivoltla, vaxt isə saniyə ilə ölçülür. Sağlam insanda EKQ əyrisi sabit olur və onun əsas komponentləri P dalğası, QRS kompleksi və T dalğasından ibarətdir. Bu komponentlər ürəyin müxtəlif hissələrinin elektrik aktivliyini əks etdirir.

- EKQ əyrisinin hissələri:

-
- 1 mm = 0,1 mV
- 5 mm = 0,5 millivolt
- 5 mm = 0,2 saniyə
- 1 saniyə və ya 25 mm
- Hər bir kiçik kvadrat 0,04 saniyə
- Hər bir böyük kvadrat 5 x 0,04 = 0,2 saniyə
- 1 dəqiqədə ürək döyüntülərinin sayı = $\frac{60 \text{ saniyə}}{\text{kvadrat sayı} \times 0,04 \text{ san}} = \frac{60 \text{ san}}{20 \times 0,04 \text{ san}} = \frac{60}{0,8} = 75$
- R-R intervalı**
- P-R segmenti**
- S-T segmenti**
- QRS kompleksi**
- P-R intervalı**
- Q-T intervalı**
- P**
- Q**
- R**
- S**
- T**

- ✓ P-R seqmenti – P dalğasının sonu ilə QRS kompleksinin başlanğıcı arasındakı düz xətdir və elektrik impulsunun qulaqcıqlardan mədəciklərə ötürülməyə hazırlaşdığı dövrü əks etdirir.
- ✓ S-T seqmenti – QRS kompleksinin sonu (S nöqtəsi) ilə T dalğasının başlanğıcı arasında yerləşən düz xətt hissəsidir. Bu mərhələ mədəciklərin artıq sistolanı (yığılmanı) tamamladığı, lakin hələ tam olaraq diastola (istirahət və dolma fazasına) keçmədiyi dövrü əks etdirir. Davametmə müddəti təxminən 0,08 saniyədir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasındakı tapşırığı müzakirə edir, cədvəldəki məlumatlara əsasən sualların cavabları müəyyən edilir. Dərslikdə verilmiş cədvəldən istifadə edən şagirdlər dəftərlərində aşağıdakı hesablamaları aparırlar:

Dərs oxuyarkən məktəblinin bir ürək tsikli 0,8 saniyə olmuşdur.

60 saniyədə ----- 75 ürək döyüntüsü

x ----- 1 ürək döyüntüsü

x = 0,8 saniyə

Velosiped sürərkən məktəblinin bir ürək tsikli 0,4 saniyə olmuşdur.

60 saniyədə ----- 150 ürək döyüntüsü

x ----- 1 ürək döyüntüsü

x = 0,4 saniyə

Sürətli yeriyərkən məktəblinin bir ürək tsikli 0,6 saniyə olmuşdur.

60 saniyədə ----- 100 ürək döyüntüsü

x ----- 1 ürək döyüntüsü

x = 0,6 saniyə

Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, velosiped sürərkən məktəblinin bir ürək tsiklinə sərf olunan vaxt ən az olmuşdur. Məktəbli sakit halda dərs oxuduğu zaman onun bir ürək tsikli 0,8 saniyə olmuşdur. Velosiped sürərkən məktəblinin ürəyindən daha çox miqdarda qan keçmişdir. Çünki bu zaman əzələlərin daha çox enerji və oksigenə ehtiyacı olur. Buna görə də ürək tez-tez döyünür və daha çox qan qovur.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur. Müzakirə zamanı şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

1. Ürəyin quruluşu onun funksiyası ilə necə əlaqəlidir? [Cavab. *Ürəyin quruluşu onun funksiyası ilə sıx əlaqəlidir, çünki hər bir hissə və struktur ürəyin effektiv işləməsi və qan dövranının düzgün təmin olunması üçün xüsusi bir rola malikdir.*]
2. İnsanda ürəyin hansı kameralarından venoz qan keçir? [Cavab. *İnsanın ürəyində venoz qan yalnız sağ qulaqcıq və sağ mədəcikdən keçir. Bu kameralar venoz qanı qəbul edir və onu ağciyərlərə yönəldir.*]
3. Uyğunluğu müəyyən edin. [Cavab. I – b, e; II – a, d; III – c.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Ürəyin əhəmiyyətini, həyati proseslərlə necə əlaqəli olduğunu izah edir.	Maraqoyatma tapşırığı, sual-cavab, tapşırıq
İnsan ürəyinin qulaqcıq və mədəcik şöbələrini quruluş və xüsusiyyətlərinə görə təsvir edir.	Fəaliyyət, sual-cavab, tapşırıq
İnsan ürəyi şöbələrinin quruluşunu sxematik təsvir edərək funksiyaları ilə əlaqələndirir.	Sual-cavab, tapşırıq
İnsan ürəyinin qulaqcıq və mədəcik şöbələrinin sistolası və diastolasını modelləşdirərək müqayisə edir.	Sual-cavab, tapşırıq
İnsan ürəyinin fəaliyyət xüsusiyyətlərini sistemləşdirərək ümumiləşdirir.	Möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab, tapşırıq
Elektrokardiogram (EKQ) vasitəsilə ürək fəaliyyətinin xüsusiyyətlərini nümunələr göstərməklə izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq

Layihə. Şagirdlərə ürəyin quruluşuna və ürək tsiklinə aid infoqrafika hazırlamağı tapşırmaq olar.

Mövzu 3.3

İnsanın qan dövranı

- Dərslik: səh. 61
- İş dəftəri: səh. 34

Altstandartlar	8-1.6.3, 8-1.6.4, 8-1.6.5, 8-1.6.7
Təlim məqsədləri	Qan damarlarının quruluş və funksiyalarını izah edir. Böyük qan dövranı və ağciyər dövranını müqayisə edir. Qan təzyiqini izah edir. Nəbzi müəyyən edir. Limfa sistemini təsvir edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	İnsanın qan dövranına aid şəkil və ya tablolar, videomateriallar, mexaniki və ya elektron tonometr
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=Dw0WO2XZ5fM https://www.youtube.com/watch?v=cCPyWFK0IKs https://www.youtube.com/watch?v=jBQ6Oh7cEIs

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. İnsanın qan dövranı sistemi haqqında ilkin anlayışların formalaşdırılması.

İzahetmə. Qan damarlarının quruluşu və funksiyası, qan dövranı və qan təzyiqi haqqında məlumat.

Araşdırma. Qan təzyiqinin ölçülməsi.

İzahetmə. Nəbz və limfa sistemi haqqında məlumat.

Möhkəmləndirmə.

Qiyətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim şagirdlərə “Həyat bilgisi” və “Təbiət” dərslərindən insanın qan dövranına dair mənimsədikləri bilikləri xatırladır. Sonra “Damarların ümumi uzunluğunun çox olmasının əhəmiyyəti nədir?” və “İnsanda qan damarlarının hansı növləri vardır?” suallarını soruşaraq şagirdləri düşünməyə və müzakirəyə sövq edir. Bu mərhələdə mövzuya uyğun tablo, fotosəkil və videomateriallardan da istifadə etmək olar.

İZAHETMƏ Müəllim insan orqanizmində arteriya, vena və kapilyar qan damarlarının olduğunu yada salaraq şagirdlərin nəzərinə çatdırır ki, arteriyalar qanı ürəkdən bədənə müxtəlif hissələrə daşıyır, venalar isə qanı ürəyə geri gətirir. Mübadilə proseslərinin kapilyarlarda baş verdiyini bildirir. Sonra müəllim bu qan damarlarının quruluş xüsusiyyətlərini, həmçinin insanın qan dövranına aid şəkil üzərində böyük qan dövranı və ağciyər dövranını izah edir və diqqəti dərslikdəki şəklə yönəldir. Onların oxşar və fərqli cəhətlərini qeyd edir.

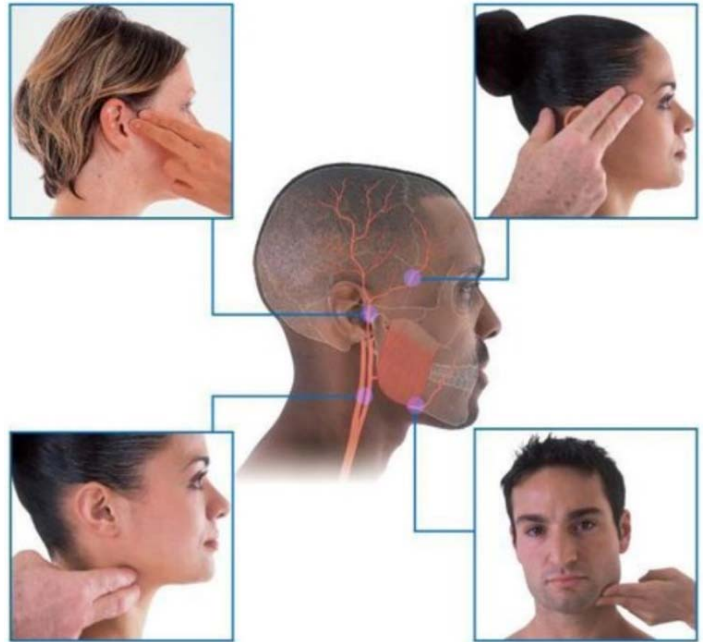
Bu mərhələdə mövzuya uyğun tablo, fotosəkil və videomateriallardan da istifadə etmək olar.

Daha sonra müəllim şagirdləri “**Bilirsinizmi?**” blokunda olan məlumatla tanış edir.

Müəllim qan təzyiqinin orqanizmdə qan dövranının normal getdiyini göstərən əsas göstəricilərdən biri olduğunu izah edərək deyir ki, orta yaşlı sağlam insanlarda sakit halda ən yüksək (maksimal) qan təzyiqi 110–120 mm cıvə sütunu, ən aşağı (minimal) qan təzyiqi isə 70–80 mm cıvə sütunu olur. Qan təzyiqi çox aşağı və ya çox yüksək olarsa, sağlamlıqla bağlı problemlərin yaranma biləcəyini qeyd edir və hipertoniya, hipotoniya haqqında məlumat verir, tonometr vasitəsilə qan təzyiqinin necə ölçüldüyünü izah edir.

Müəllim şagirdləri **"Düşün. Müzakirə et. Paylaş"** rubrikasının müzakirəsində iştirak etməyə cəlb edir. Müəyyən olunur ki, kapilyar damarlar orqanizmdə oksigen, karbon qazı, qida maddələri və tullantıların mübadiləsinin getdiyi əsas yerdir. Bu maddələr hüceyrələrlə qan arasında diffuziya yolu ilə ötürülür və bu proses vaxt tələb edir. Qanın kapilyarlarda yavaş hərəkəti oksigenin, qida və digər zəruri maddələrin hüceyrələrə çatdırılması, həmçinin hüceyrədaxili reaksiyalar zamanı əmələ gələn tullantıların hüceyrələrdən kənarlaşdırılması üçün kifayət qədər vaxt yaradır. Bu da maddələrin daha yaxşı mübadiləsinə, hüceyrələrin ehtiyaclarının ödənilməsinə və orqanizmin daxili tarazlığının qorunmasına kömək edir.

İZAHETMƏ Müəllim izah edir ki, ürəyin fəaliyyəti nəticəsində arteriya damarlarında təzyiqin artması arteriyaların divarlarında ritmik dalğalanma yaradır və bu hadisə nəbz adlanır. Nəbz arteriyaların bədənə yaxın yerlərdə, məsələn, biləkdə, gicgahda və boğunda yaxşı hiss olunur. Müəllim həmçinin nəbz tezliyinin bir dəqiqədə ürək vurğularının sayına uyğun gəldiyini bildirir və 6-cı sinif "Təbiət" dərslərindən hərəkət zamanı nəbz necə dəyişdiyinə aid yerinə yetirdikləri fəaliyyət zamanı mənimsədikləri bilikləri xatırladır. Daha sonra müəllim limfa sisteminin quruluşu və əhəmiyyətini izah edir. Bu zaman mövzuya uyğun tablo, fotosəkil və videomateriallardan da istifadə etmək tövsiyə olunur.



Baş və boğun nahiyyəsindəki nəbz nöqtələri

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərə **"Öyrəndiklərinizi tətbiq edin"** rubrikasında verilmiş qrafikləri diqqətlə nəzərdən keçirməyi tapşırır. Onları sualların müzakirəsində iştirak etməyə cəlb edərək mövzunun daha dərinlən qavranılması təmin olunur. Müəyyənləşdirilir ki, qanın hərəkət sürəti ən aşağı olan damarlar kapilyarlardır. Kapilyarların diametri çox kiçikdir və onlar geniş şəbəkə əmələ gətirir. Bu, qanın həmin sahələrdə daha yavaş hərəkət etməsinə səbəb olur.

Qan təzyiqi ən yüksək arteriyalarda, xüsusilə aorta damarında olur. Çünki aorta qanı ürəkdən bədənə daşıyan ən iri arteriyadır. Ürək tsiklinin II fazasında, yəni mədəciklərin sistolası zamanı qan aortaya vurulur və bu zaman aortada təzyiq ən yüksək olur. Qrafikdə bu, sistolik təzyiq kimi qeyd olunmuşdur.

Kapilyar damarlar çox incə və çoxlu sayda olduğu üçün onların ümumi mənfəzi geniş olur. Bu, qanın hüceyrələrə oksigen və qida maddələrini ötürməsi, eyni zamanda hüceyrələrdən parçalanma məhsullarının çıxarılması proseslərinin daha effektiv həyata keçməsinə imkan verir. Kapilyarların geniş sahə formalaşdırması qanın hərəkətinin yavaşlamasına səbəb olur. Bu da maddələr mübadiləsinin daha səmərəli baş verməsini təmin edir.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslərdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur. Müzakirə zamanı şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

1. Qan damarlarının quruluşu ilə onların funksiyaları arasında nə kimi əlaqə vardır? [Cavab. *Qan damarlarının quruluşu onların funksiyaları ilə sıx əlaqəlidir. Arteriyalar qanı ürək boşluğundan çıxaran damarlardır. Onlar yüksək təzyiqə davam gətirə bilən çox qalın və elastik divarlara malikdir. Venalar qanı ürəyə gətirən damarlardır. Venaların divarları arteriyalara nisbətən nazikdir. Onlarda qanın geri axmasının qarşısını alan cibəbənzər aypara qapaqlar mövcuddur. Çox kiçik diametrli damarlar olan kapilyarların divarları bir qat yastı epitel hüceyrələrindən təşkil olunmuşdur. Mübadilə prosesləri bilavasitə kapilyarlarda baş verir.*]

2. İnsanda qan ürəyin sağ mədəciyindən sol qulaqcığına çatana qədər hansı damarlardan keçir? [Cavab. *İnsanda qan ürəyin sağ mədəciyindən sol qulaqcığına çatana qədər ardıcıl olaraq ağciyər kötüyü, ağciyər arteriyaları, ağciyər kapilyarları və ağciyər venalarından keçir.*]

3. İnsanda yuxarı boş vena ilə ürəyə daxil olan qan ürəkdən bilavasitə hansı damarla çıxır? [Cavab. *İnsanda yuxarı boş vena ilə ürəyə daxil olan qan sağ qulaqcıqdan sağ mədəcikə keçir. Sağ mədəcikdən isə qan bilavasitə ağciyər kötüyü ilə ürəkdən çıxır.*]

4. Limfa dövrənin qan dövrəindən fərqli cəhətləri nələrdir? [Cavab. *Limfa dövrəində ürək və arteriya damarları olmur. Qan dövrəində qan ürəkdən periferiyaya və sonra geri ürəyə doğru axır. Limfa dövrəində isə limfa toxumalardan toplanaraq limfa damarları vasitəsilə böyük limfa kanallarına istiqamətlənir. Orqanizmdə limfa mərkəzdən periferiyaya deyil, periferiyadan mərkəzə doğru axır. Limfa dövrəni qanın maye miqdarının və qatılığının tənzimlənməsində iştirak edir.*]

5. Verilmiş hansı damarlar insanın böyük qan dövrəinə aiddir? [Cavab. *I – aorta və IV – aşağı boş vena.*]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Qan damarlarının quruluş və funksiyalarını xüsusiyyətlərini sadalayaraq izah edir.	Maraqoyatma, sual-cavab, möhkəmləndirmə tapşırığı
Böyük qan dövrəni və ağciyər dövrəni modelləşdirərək müqayisə edir.	Möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab
Qan təzyiqinin ürəyin fəaliyyəti ilə necə əlaqəli olduğunu izah edir.	Fəaliyyət, möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab
Nəbzi bir dəqiqədə ürək vurğularının sayı kimi müəyyən edir.	Fəaliyyət, sual-cavab
Limfa sistemini qan dövrəni sistemi ilə necə əlaqəli olduğunu şərh edərək təsvir edir.	Sual-cavab, tapşırıq

Layihə. Şagirdlərə qan damarları və qan təzyiqinə aid infoqrafika hazırlamağı tapşırmaq olar.

Mövzu 3.4

Qanın tərkibi və funksiyaları

- Dərslik: səh. 66
- İş dəftəri: səh. 37

Altstandartlar	8-1.6.6
Təlim məqsədləri	Qanın tərkib hissələrini izah edir. Qanın formalaşmış elementlərinin funksiyalarını izah edir. Qanın laxtalanması prosesini izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Qanın formalı elementlərinə aid şəkillər, işıq mikroskopu, hazır qan preparatı, rəngli karandaşlar
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=VSVYqivfs9c https://www.youtube.com/watch?v=iZYLeIJwe4w https://www.youtube.com/watch?v=gExUCrpAKyQ

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Qanın tərkib hissələri haqqında məlumatın müzakirəsi.

İzahetmə. Qanın insan orqanizmində yerinə yetirdiyi funksiyaların izahı.

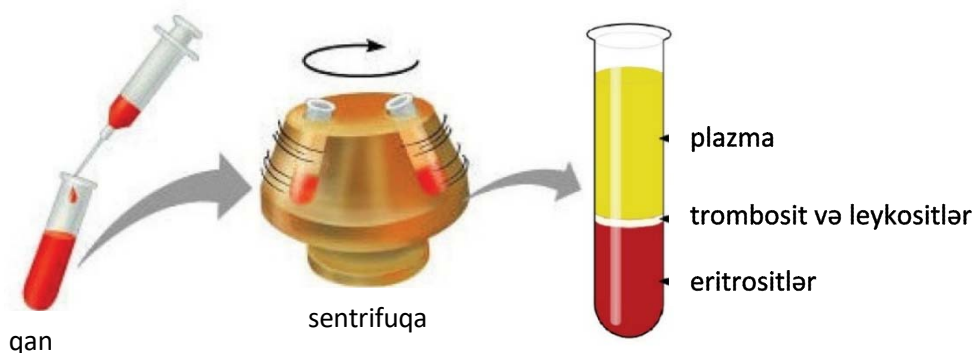
Araşdırma. Qanın formalı elementlərinin mikroskopda müşahidəsi.

İzahetmə. Qanın tərkibi, faqositoz və laxtalanma proseslərinin izahı.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim şagirdlərə “Təbiət” dərindən mənimsədikləri bilikləri xatırladır və onların diqqətini dərslərdəki qanın tərkibinin araşdırılması ilə bağlı verilmiş şəkllə yönəldir. Sonra “Sizcə, sınaq şüşəsinin ən alt qatında nə toplanır?” və “Qanın tərkibi nələrəndən ibarətdir?” sualları soruşularaq şagirdlər düşünməyə sövq edilir. Müzakirələr aparılaraq mövzuya maraq oyadılır.



İZAHETMƏ Müəllim insan orqanizminin daxili mühitinin nisbi sabit olduğunu, daxili mühitin qan, limfa və toxuma mayesindən təşkil olunduğunu qeyd edir. Sonra qanın qidalandırıcı, tənəffüs, ifrazat, müdafiə və tənzimləyici funksiyaları haqqında məlumat verir, aşağı siniflərdə öyrənilən bilik və bacarıqları xatırladır.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Qanın formalaşmış elementlərinin mikroskopda müşahidəsi.

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Bu məqsədlə məktəbin biologiya laboratoriyasındakı (və ya kabinetindəki) mövcud mikroskopların sayından asılı olaraq şagirdlər qruplara və ya cütlərə bölünürlər. Sonra müəllim tərəfindən paylanılan hazır qan preparatlarına şagirdlər mikroskop altında baxır, onları tədqiq edir və gördüklərinin şəklini sxematik olaraq dəftərlərində çəkirlər. Mikroskop və ya hazır preparat olmadıqda tablo və şəkillərdən istifadə etməklə də fəaliyyəti yerinə yetirmək olar.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Hazır qan preparatının işıq mikroskopunda müşahidəsi zamanı eritrositlər, leykositlər və trombositləri müşahidə etmək olar.
- Bu preparatda ən çox qırmızı qan hüceyrələri – eritrositlər olur. Onlar formalı elementlərin əksər hissəsini təşkil edir və sayca ən çoxdur. Bu səbəbdən mikroskop altında ən çox müşahidə olunan hüceyrələr eritrositlərdir.
- Xeyr, qanın bütün formalaşmış elementlərində nüvə olduğunu söyləmək olmaz. Çünki eritrositlər və trombositlər nüvəsizdir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə qanın tərkibini izah edərkən bildirir ki, qan plazmadan və formalaşmış elementlər adlanan qan hüceyrələri ilə hüceyrə fraqmentlərindən ibarətdir. Plazma qan toxumasının hüceyrəarası maye hissəsidir. Onun tərkibində qeyri-üzvi və üzvi maddələr mövcuddur. Müəllim qanın formalaşmış elementlərinin eritrositlər, leykositlər və trombositlər olduğunu qeyd edir. Onların funksiyalarını quruluşu ilə əlaqələndirərək izah edir. Poster və tabloları, həmçinin məzmunu uyğun videomaterialləri nümayiş etdirməklə şagirdlərə mövzunu, xüsusilə faqositoz və qanın laxtalanması proseslərini mənimsəməyə kömək etmək olar.

Müəllim daha sonra isə şagirdlərin diqqətini “**Bilirsinizmi?**” blokuna yönəldir. Hər bir eritrosiddə təqribən 250 milyon hemoqlobin molekulu olur. Hər hemoqlobin özünə 4 oksigen molekulu birləşdirərək daşıya bilir. Bu o deməkdir ki, bir eritrosiddə ümumilikdə çox sayda oksigen molekulu daşınır. $250000000 \times 4 = 1000000000$ oksigen molekulu. Yəni bir eritrosiddə təqribən 1 milyard oksigen molekulu daşınır.

Müəllim şagirdləri “**Düşün. Müzakirə et. Paylaş**” prosesində iştiraka cəlb edir. Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, qan plazmasının tərkibinin sabit qalması orqanizmin daxili mühitin sabitliyini qoruma mexanizmləri ilə əlaqədardır. Bədəndəki müxtəlif orqanlar (məsələn, böyrəklər, ağciyərlər, vəzilər) qan plazmasındakı suyun, duzların, şəkərlərin və digər maddələrin miqdarını sabit saxlayır. Bu, orqanizmin daxili mühitinin sabit qalmasını təmin edir və plazmanın tərkibinin dəyişməsinə imkan vermir. Beləliklə, orqanizm daim maddələrin balansını qorumağa çalışır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırığı müzakirə edərək sualı cavablandırırlar. Qan analizinin nəticəsi və cədvəldəki məlumatlara əsasən müəyyən olunur ki, məktəblinin qanında leykositlərin sayı normadan çoxdur. Çünki normalda leykositlərin sayı 1 mm^3 qanda 4-12 min olmalıdır. Leykositlərin sayının artması, adətən, orqanizmdə hər hansı bir infeksiya, iltihab və ya digər patologiyaların əlaməti ola bilər. Eritrositlərin sayını dəyərləndirdikdə məktəblinin cinsiyyəti nəzərə alınmalıdır. Əgər o, oğlandırsa, 5,7 milyon/ mm^3 nəticəsi normal sayılır. Əgər qızıdırsa, bu nəticə normadan bir qədər yüksəkdir, lakin çox ciddi narahatlıq yaratmamalıdır. Analizin nəticəsi və cədvəldəki məlumatlara əsasən məktəblinin 1 mm^3 qanında trombositlərin sayı da normadadır.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur. Müzakirə zamanı şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

1. Qan insan orqanizmində hansı funksiyaları yerinə yetirir? [Cavab. *Qan insan orqanizmində toxuma və hüceyrələrə qida maddələri və oksigeni daşıyır. Həmçinin həyat fəaliyyəti nəticəsində hüceyrədə əmələ gələn parçalanma məhsullarının kənarlaşdırılmasında iştirak edir. Qan orqanizmə daxil olmuş patogen mikroorqanizmləri və müxtəlif zərərli maddələri zərərsizləşdirir. Hormonların daşınmasında, orqanizmin istilik tənzimində iştirak edir.*]

2. İnsanın qan plazmasının əsas hissəsini nə təşkil edir? [Cavab. *İnsanın qan plazmasının əsas hissəsini su təşkil edir. Qan plazması təxminən 90% su və 10% digər maddələrdən ibarətdir.*]

3. Güclü qanaxmalar zamanı insanın vena damarına nə üçün kalsium xlorid məhlulu vururlar? [Cavab. *Güclü qanaxmalar zamanı insanın vena damarına kalsium xlorid məhlulu vurulmasının əsas məqsədi qanın laxtalanması prosesini sürətləndirməkdir. İnsanın qan plazmasındakı Ca^{+2} duzları laxtalanma prosesində mühüm rol oynayır. Kalsium xlorid məhlulunun damardaxili tətbiqi qanın laxtalanması prosesini sürətləndirərək ağır qan itkisinin qarşısını almağa kömək edir.*]

4. Düzgün fikirləri seçin. İnsanın qanında qazların daşınmasında iştirak edən formalı elementlər – I. yetkin halda nüvəsi olmayan qan hüceyrələridir; II. dalaq və ağciyərlərdə parçalanır; III. aktiv hərəkət etmək qabiliyyətinə malikdir; IV. qırmızı sümük iliğinde əmələ gəlir; V. qanın laxtalanması zamanı parçalanır. [Cavab. I və IV]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Qanın tərkib hissələrini plazma və formalaşmış elementlər baxımından izah edir.	Maraqoyatma tapşırığı, fəaliyyət, möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab
Qanın formalaşmış elementlərinin funksiyalarının quruluşları ilə necə əlaqəli olduğunu izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Qanın laxtalanması prosesini təsvir edərək orqanizmin qorunmasında leykositlərin rolunu izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq

Layihə. Şagirdlərə qanın formalaşmış elementlərinə aid infoqrafika hazırlamağı tapşırmaq olar.

Mövzu 3.5

Qanköçürmə və qan qrupları

- Dərslik: səh. 70
- İş dəftəri: səh. 40

Altstandartlar	8-1.6.8
Təlim məqsədləri	Qanköçürmə mexanizmini təsvir edir. Qan qruplarını müəyyən edir. “Rezus-faktor” anlayışını izah edir. Aqqlütinasiya prosesini şərh edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Qanköçürmə zamanı qan qruplarının uyğunluğu cədvəli, videomateriallar
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=iSADEOvYAhI https://www.youtube.com/watch?v=cKnEdvrmHK4 https://www.youtube.com/watch?v=KSsOSMfERuA

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Qan qrupları və rezus-faktorun kəşfi haqqında məlumat müzakirəsi.

İzahetmə. Qanköçürmə və AB0 sisteminə görə qan qruplarının izahı.

Araşdırma. Qan qruplarının müəyyən edilməsi.

İzahetmə. Rezus-faktor və aqqlütinasiyanın izahı.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim şagirdlərdən birinə dərslikdəki qan qrupları və rezus-faktorun kəşfi haqqındakı məlumatı oxumağı tapşırır. Sonra şagirdlərdən “Sizcə, bu kəşflərin nə kimi əhəmiyyəti vardır?”, “Nə üçün hər kəs öz qan qrupunu bilməlidir?” və “İnsana hər bir qrupdan qan köçürmək olarmı?” suallarını soruşaraq onları düşünməyə və müzakirəyə sövq edir.

İZAHETMƏ Müəllim qanköçürmə, donor və resipiyent anlayışları haqqında məlumat verir. İnsanın qan qrupunu eritrositlərdə və qan plazmasında olan xüsusi zülalların müəyyən etdiyini izah edir. Qandakı bu maddələrin müxtəlif kombinasiyalarına əsasən, insanlarda 4 qan qrupunun – 0 (I), A (II), B (III) və AB (IV) olduğunu qeyd edir (AB0 sisteminə görə). Sonra şagirdlərin diqqəti “**Bilirsinizmi?**” blokuna yönəldilir. Dünya əhalisi arasında qan qruplarının yayılma nisbəti haqqında məlumatla tanış olunur.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Qan qruplarının müəyyən edilməsi.

Yeni biliklərin daha yaxşı mənimsənilməsi üçün fəaliyyət təşkil olunur. Fəaliyyəti hər bir şagird müstəqil icra edə bilər. Əvvəlcə şagirdlər cədvəli diqqətlə nəzərdən keçirir və X, Y, Z və K-nın müvafiq olaraq hansı qan qrupuna uyğun gəldiyini müəyyən edirlər (X – III, Y – II, Z – I, K – IV).

Dəftərdə hər bir şagird öz qan qrupunu qeyd edib qanındakı aqqlütinogen və aqqlütinləri yazır. Məsələn: “Mənim qan qrupum B (III)-dür; qandakı eritrositlərin membranında B aqqlütinogeni, qan plazmasında isə Anti-A aqqlütinini mövcuddur.”

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Donor və resipiyent fərqli qan qrupuna malik ola bilər. Qan qruplarının düzgün uyğunluğu təmin edildikdə fərqli qan qruplarına sahib donor və resipiyent arasında qan köçürülməsi mümkündür. Məsələn, donor 0 (I) qan qrupuna malikdirsə, o hər hansı bir qan qrupuna malik resipiyentə qan verə bilər. Resipiyent AB (IV) qan qrupuna malikdirsə, o hər hansı bir qan qrupuna malik donordan qan ala bilər.

İZAHETMƏ

Bu mərhələdə rezus-faktor haqqında məlumat verilir. Qanköçürmə zamanı qan qruplarının uyğunluğu cədvəli təhlil olunur. Müəllim qanköçürmənin bu cədvələ uyğun olmadığı hallarda eritrositlərin qan köçürülən şəxsin orqanizmində bir-birinə yapışaraq parçalanması prosesini (aqlütinasiya) izah edir. Qanköçürmə zamanı həm qan qruplarının, həm də rezus-faktorun nəzərə alındığını bildirir.

Sonra şagirdlər **“Düşün. Müzakirə et. Paylaş”** rubrikasının müzakirəsində iştiraka cəlb olunurlar. Onlara “Qanköçürmə qədim dövrlərdən tətbiq olunsaydı, nəticəsi əksər hallarda yaxşı olmurdu. Sizcə, nə üçün?” sualı verilir. Müəyyən olunur ki, bunun əsas səbəbi qan qruplarının bilinməməsi və donor ilə resipient arasındakı qan qruplarının uyğunluğunun yoxlanılmaması idi. Nəticədə qan köçürmələri əksərən uyğun olmayan qanla aparılırdı və bu da immun reaksiyalara, qan hüceyrələrinin parçalanmasına və həyat üçün təhlükəli vəziyyətlərə səbəb olurdu.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ

Müəllim şagirdlərin diqqətini **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasına yönəldərək cədvəl və sxemi diqqətlə nəzərdən keçirməyi tapşırır. Müəyyənləşdirilir ki, 3, 5, 6, 7 və 8 rəqəmləri ilə qeyd olunmuş qanköçürmələr düzgündür.

Sonra suallar müzakirə olunur. Bu tələbələrə Leyla universal donor, Arif isə universal resipientdir. Azər və Leyla mənfi rezusa (Rh–) malik olduğu üçün öz qan qrupundan olan həm müsbət (Rh+), həm də mənfi rezuslu (Rh–) insanlara qan verə bilər. Nigar, Cəlil və Arif müsbət rezusa (Rh+) malik olduğu üçün öz qan qrupundan olan mənfi rezuslu (Rh–) insanlara qan verə bilməz.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ

Dərslikdə verilmiş suallar müzakirə olunur və tapşırıqlar yerinə yetirilir.

1. Qanköçürmə hansı hallarda həyata keçirilir? [Cavab. *Qanköçürmə ağır qanıtırmə, anemiya, cərrahi əməliyyatlar zamanı, yaxud bir çox başqa səbəblərə görə həyata keçirilə bilər.*]
2. Eritrositlərində A aqlütinogeni, qan plazmasında Anti-B aqlütinini olan şəxs II qan qrupuna və mənfi rezusa (Rh–) malikdir demək olarmı? [Cavab. *Eritrositlərində A aqlütinogeni, qan plazmasında Anti-B aqlütinini olan şəxs II qan qrupuna malikdir. Lakin bu məlumata görə onun mənfi, yoxsa müsbət rezusa malik olduğunu söyləmək olmaz.*]
3. Sxemə əsasən hansı resipientlərin qanında aqlütinasiya baş verə bilər? [Cavab. *O(I) Rh+ və B(III) Rh+ qan qrupuna malik resipientlərin qanında aqlütinasiya baş verə bilər. Çünki bu insanlara qanköçürmə zamanı donorlar düzgün seçilməmişdir.*]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Qanköçürmə mexanizminin qan qrupları ilə necə əlaqəli olduğunu təsvir edir.	Maraqoyatma tapşırığı, möhkəmləndirmə tapşırığı, tapşırıq
Qan qruplarını xüsusiyyətlərini sadalamaqla müəyyən edir.	Fəaliyyət, tapşırıq
“Rezus-faktor” anlayışını izah edir.	Möhkəmləndirmə tapşırığı, tapşırıq
Aqlütinasiya prosesini nümunələr göstərməklə şərh edir.	Tapşırıq, sual-cavab

4-cü BÖLMƏ

Tənəffüs sistemi

Mövzu №	Adı	Saat	Dərslik (səh.)	İş dəftəri (səh.)
Mövzu 4.1	Heyvanlarda tənəffüs	3	78	44
Mövzu 4.2	İnsanda tənəffüs sistemi	2	82	47
Mövzu 4.3	Tənəffüs hərəkətləri və qazlar mübadiləsi	3	85	49
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici tapşırıqlar	1	88	51
	KSQ-6	1		
	CƏMİ	10		

Bölmənin qısa icmalı

Şagirdlər həm “Təbiət” fənnindən, həm də əvvəlki bölmədə tənəffüs sistemi orqanları və onların əsas funksiyalarını təyin və təsvir etmək bacarığına yiyələnmişlər. Bu bölmənin əvvəlində müəllim tənəffüs tipləri, tənəffüs sistemi orqanları, tənəffüs hərəkətləri və qazlar mübadiləsinə aid şagirdlərin mövcud bilik və bacarıqlarını inkişaf etdirəcəkdir.

“Heyvanlarda tənəffüs” mövzusunda daxili və xarici tənəffüs, tənəffüs tipləri – hüceyrə (bədən səthi), dəri, qəlsəmə və ağciyər tənəffüsü haqqında məlumatlar təqdim olunur. Bu anlayışları şagirdlər təhlil edərkən canlıların tənəffüs orqanları ilə habitat arasında adaptiv əlaqəni, hər bir tənəffüs tipinin özünəməxsus xüsusiyyətlərini müəyyən edəcəklər.

“İnsanda tənəffüs sistemi” mövzusunda şagirdlərə havaaparıcı yollar, ağciyərlər və alveolların quruluşu haqqında məlumat təqdim olunub. Təqdim olunan məlumatlar əsasında şagirdlərdə analiz etmə, təhlil etmə və müqayisə etmə bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi hədəflənir.

“Tənəffüs hərəkətləri və qazlar mübadiləsi” mövzusunda ağciyərlərin ventilyasiyası, nəfəsalma və nəfəsvermə prosesləri, ağciyərlərin hava tutumu və s. bu kimi anlayışlar haqqında məlumatlar təqdim olunmuşdur. Bu mövzu vasitəsilə şagirdlərdə onlara təqdim olunan məlumatları təhlil etməklə bərabər, həm də riyazi hesablama və tətbiq etmə bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi hədəflənir. “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasında təqdim olunan tapşırıqlar şagirdlərin qarşısına məntiqi və tənqidi təfəkkürü inkişaf etdirəcək tələblər qoyur ki, bu da öz növbəsində yaradıcı təfəkkürün inkişafına təkan verir. Son nəticədə şagirdlər öz hipotezlərini irəli sürməklə kontekstual biliklərini göstərmiş olacaqlar.

Bölməyə giriş

Şagirdlərə bölmənin ilk səhifəsindəki mövzunu oxumaq tapşırılır və sonra dərslikdəki suallar müzakirə olunur. Sınıfdə sərbəst şərait yaratmaqla şagirdləri müzakirələrə daha fəal cəlb olunmağa və onların fikirlərini müstəqil olaraq ifadə etməyə istiqamətləndirmək tövsiyə olunur.

- Tənəffüs orqanlarının müxtəlifliyinin canlılar üçün əhəmiyyəti nədir? [Cavab. *Tənəffüs orqanlarının müxtəlifliyi canlıların yaşadığı mühitin tələbinə və həyat tərzinə uyğun olaraq oksigenin ən yüksək şəkildə mənimsənilməsinə təmin edir.*]
- Hansısa tənəffüs tipinin digərindən üstün olduğunu demək olarmı? [Cavab. *Hər bir canlının tənəffüs tipi və tənəffüs orqanı onun yaşadığı mühit və həyat tərzinə görə ən idealdır. Buna görə də heç bir tənəffüs tipi digərindən üstün deyil.*]

Mövzu 4.1

Heyvanlarda tənəffüs

- Dərslik: səh. 78
- İş dəftəri: səh. 44

Altstandartlar	8-1.4.1, 8-1.4.4
Təlim məqsədləri	Canlılarda “xarici tənəffüs” və “daxili tənəffüs” anlayışlarını izah edir. Canlılarda tənəffüs orqanlarının müxtəlifliyinin səbəbini izah edir. Heyvanlarda tənəffüs tiplərini qruplaşdırır. Heyvanlarda müxtəlif tənəffüs tiplərini fərqləndirir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Heyvanların tənəffüs sistemlərinə aid tablolar, fotoşəkillər və videomateriallar
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=C9VdFamfi1c https://www.youtube.com/watch?v=cVFqME-NW9s https://www.youtube.com/watch?v=cHY1_Tl0bVw https://www.youtube.com/watch?v=uzjobq2krQs https://animalrespiration.weebly.com/frog.html

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Tənəffüs prosesinin əhəmiyyətinin müzakirəsi.

İzahetmə. Xarici və daxili tənəffüs.

Araşdırma. Qurbağada tənəffüs tipləri.

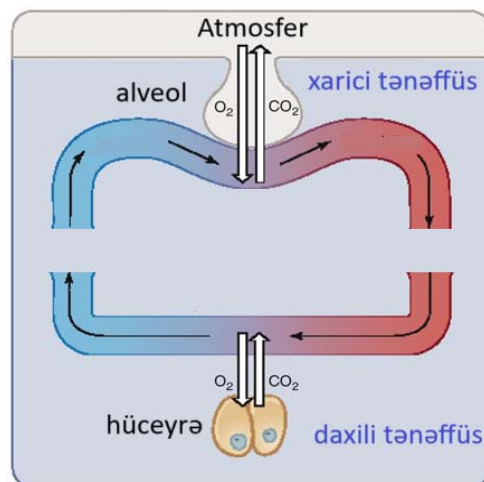
İzahetmə. Tənəffüs tiplərinin şərh.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim şagirdlərə tənəffüs prosesinin mahiyyətini xatırladır və onlarda mövzuya maraq oyatmaq üçün tənəffüs prosesində lazım olan oksigenin mənimsəmə mexanizmi haqqında müzakirə təşkil olunur. Sonra “Sizcə, tənəffüs prosesinin orqanizm üçün əhəmiyyəti nədir?” sualını soruşaraq şagirdləri düşünməyə və müzakirəyə sövq edir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə 5-ci sinifdə “Bakteriya” mövzusunda öyrəndiklərinə əsasən “tənəffüs” anlayışının nə olduğunu soruşur. Qeyd olunur ki, tənəffüs prosesi zamanı canlılar qidalı maddələrin oksidləşməsi nəticəsində əldə olunan enerji hesabına öz həyat fəaliyyətlərini davam etdirirlər. Bu zaman müəllim oksigen və karbon qazlarının mübadiləsini də bu prosesin bir hissəsi olaraq izah edir. Atmosferdən alınan oksigenin hüceyrə və toxumalara qan vasitəsilə daşındığı canlılarda qazlar mübadiləsi xüsusi tənəffüs orqanlarında baş verir. Bu proses “xarici tənəffüs” adlanır. Qanla toxuma hüceyrələri arasında baş verən qazlar mübadiləsi isə “daxili tənəffüs” adlanır. Həmçinin müəllim müzakirə zamanı sağdakı sxemdən istifadə edərək “tənəffüs prosesi” ilə “tənəffüs” anlayışının fərqli olduğunu bildirərək şagirdlərin öyrəndikləri bilikləri möhkəmləndirir.



Qazlar mübadiləsi

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Qurbağada tənəffüs tipləri.

Şagirdlər yeni bilikləri mənimsəmək üçün fəaliyyəti müstəqil və ya cütlərlə icra edə bilirlər. Bu məqsədlə müəllim şagirdlərə əvvəlcə fəaliyyətin mərhələlərini izah edir və diqqətlərini dərslikdəki şəkillərə yönəldərək

qurbağanın həyat dövriyyəsini təhlil etməyi tapşırır. Bu zaman mövzu ilə bağlı videomaterial, model və ya posterdən də istifadə edərək fəaliyyəti təşkil etmək olar.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Dəri tənəffüsünün baş verməsi üçün dərinin nəm olması əsas şərtlərdən biridir. Uzun müddət sudan kənarda qalan göl qurbağasının dərisinin quruması tənəffüsünü çətinləşdirir və onun ölümü ilə nəticələnə bilər.

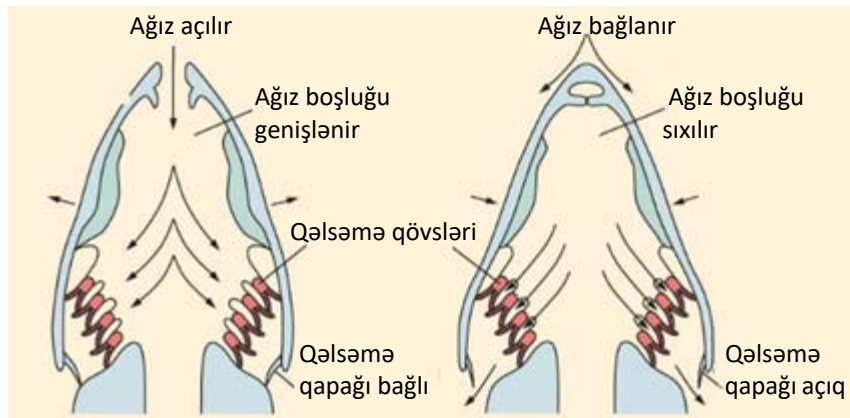
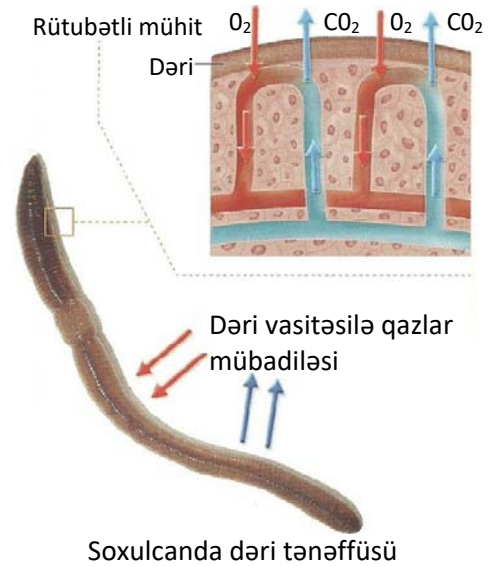
İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərlə “Sizcə, canlılarda tənəffüs orqanlarının müxtəlifliyinin səbəbi nədir?” sualı əsasında müzakirə təşkil edərək şagirdlərin bu mövzuya dair bilik və bacarıqlarını müəyyən edir. O qeyd edir ki, tənəffüs orqanlarının, hətta tənəffüs tiplərinin müxtəlifliyinin səbəbi hansısa birinin digərindən üstün olması yox, aid olduğu canlının yaşadığı mühit və həyat tərzinə uyğun olaraq ixtisaslaşmasıdır. Bu müxtəlifliyi belə sıralaya bilərik:

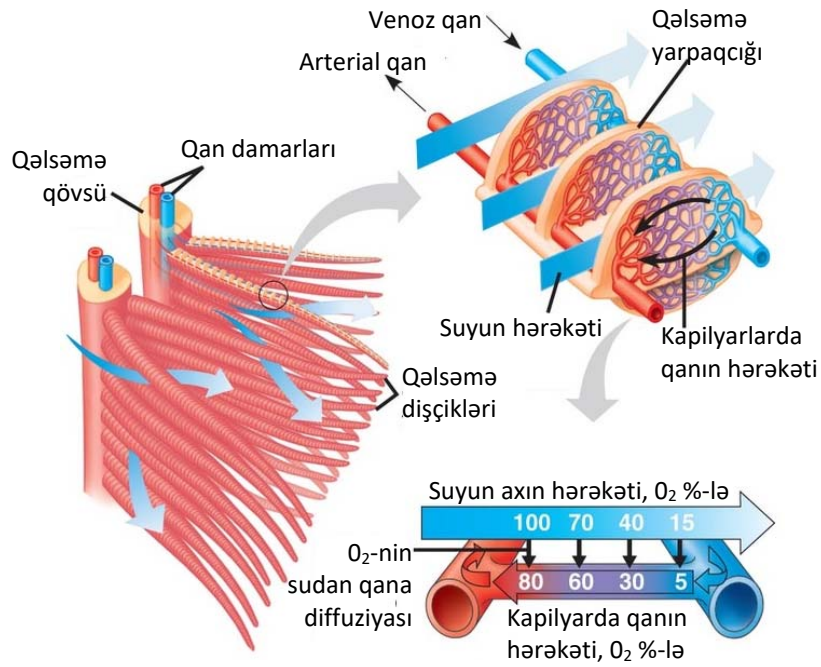
- Bədən səthi (və ya hüceyrə səthi) və dəri tənəffüsü
- Qəlsəmə tənəffüsü
- Traxeya tənəffüsü
- Ağciyər tənəffüsü

Birhüceyrəlilərdə (məsələn, amöb, evqlena, infuzor-tərlik) qazlar mübadiləsi bilavasitə hüceyrə membranı, süngər, ağ planarı və hidra kimi çoxhüceyrəli canlılarda isə bədən səthi ilə baş verir. Bədən səthi ilə tənəffüs edən bu canlılarda xüsusi tənəffüs orqanı yoxdur.

Soxulcanlar və amfibilər tənəffüs orqanı kimi dərilərindən istifadə edirlər. Dərinin altında yerləşən sıx kapilyar şəbəkə xarici mühitlə qan dövrəni sistemi arasında qazlar mübadiləsini asanlaşdırır. Dəri tənəffüsü müşahidə olunan canlılarda oksigenin qana diffuziya edə bilməsi üçün dərinin nəm olması vacibdir. Bu nəmlik dəri tənəffüsü edən canlılarda dəri vəziləri vasitəsilə təmin edilir.

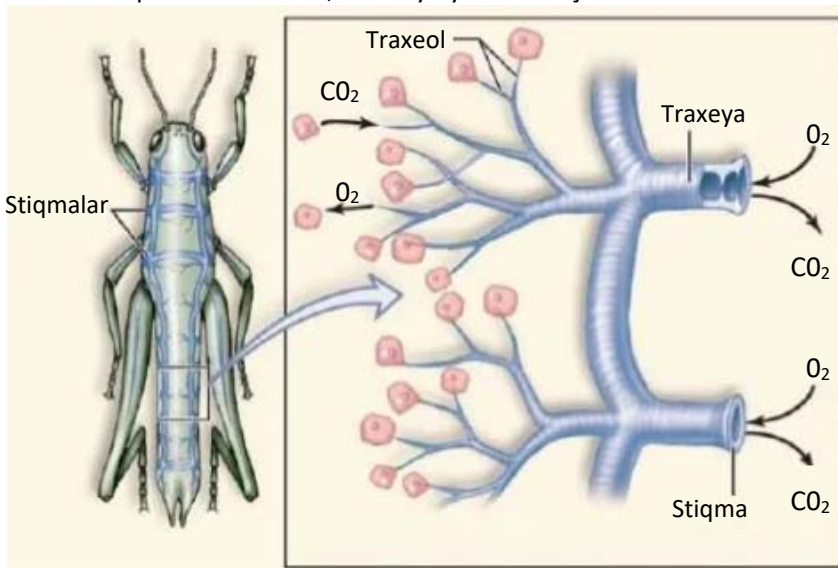
Qəlsəmə tənəffüsü xarici və daxili olmaqla qruplaşdırılır. Xarici qəlsəməlilərdə qəlsəmə bədən səthindən kənara çıxan tük və saçaqşəkilli çıxıntılardır. Daxili qəlsəmə xüsusən də balıqlarda yarpaqşəkilli quruluşa malikdir. Qəlsəmə qövsündən, qəlsəmə dişçiklərindən və qəlsəmə yarpaqcıqlarından təşkil olunmuşdur. Sümüklü balıqlarda qəlsəmələr xaricdən qəlsəmə qapaqları ilə örtülmüşdür. Tənəffüs suyun ağızdan daxil olması, qəlsəmə qapaqları altından xaricə çıxması ilə baş verir. Qəlsəmə yarpaqcıqlarının quruluşu suyun qəlsəmələrdən geriye (ağıza) qayıtmasının qarşısını alır. Qəlsəmələrdə suyun, qəlsəmə kapilyarlarında qanın hərəkəti bir-birinin əksinədir. Belə olduqda qan oksigenlə daha çox zənginləşir, suda həll olmuş oksigenin 46-82%-i qana keçir.



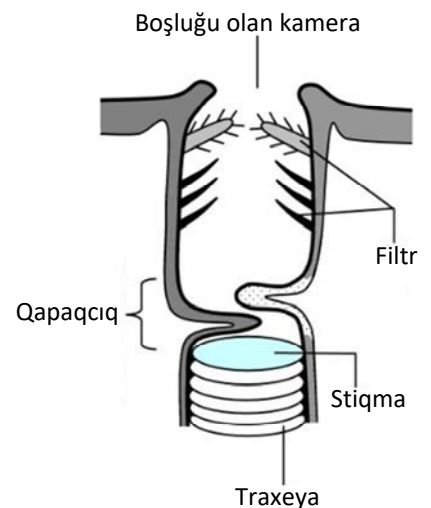


Qəlsəmələrdə qazlar mübadiləsi

Sonra müəllim şagirdləri **“Düşün. Müzakirə et. Paylaş”** prosesində iştiraka cəlb edir. Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, balıqlarda eyni vaxtda karbon qazı ilə yanaşı, azotlu birləşmələrin (ammonyak və s.) artığı, duzlu sularda yaşayan balıqlarda duzun artığı da orqanizmdən qəlsəmələr vasitəsilə kənarlaşdırılır. Müəllim traxeya tənəffüsü haqqında məlumat verir və traxeya tənəffüsü edən canlılarda atmosfer havasının birbaşa toxuma və hüceyrələrə çatdırıldığını bildirir. Quru mühitində yaşayan əksər buğumayaqlılarda (məsələn, həşəratlarda və bəzi hörümçəkkimilərdə) tənəffüsün traxeya sistemi vasitəsilə baş verdiyini izah edərək şagirdlərin diqqətini dərslikdəki şəkllə yönəldir. Traxeya sistemi stiqma, traxeya borularından və bədənə ayrı-ayrı hüceyrələrin membranı ilə təmasda olan nazik şaxələnmələrdən (traxeollardan) təşkil olunub. Stiqma boşluğu olan və qapaqcıq (klapan) adlanan bir kameradan ibarətdir. Bu qapaqcığın açılıb-bağlanması hava keçidini tənzimləyir və su itkisini minimuma endirir. Hər kameranın divarlarında tox hissəciklərinin traxeyaya daxil olmasının qarşısını alan tikanşəkilli “filtr”lər olur. Bəzən traxeyalar hava qovucuqları əmələ gətirir. Hava ehtiyatını artırmaqla bərabər, havanın yaxşı dəyişdirilməsinə və ya ventilyasiyasına xidmət edir. Oksigenin traxeya sistemində daxil olması və karbon qazının oradan xaric edilməsi stiqmalar vasitəsilə, diffuziya yolu ilə baş verir.



Traxeya tənəffüs sistemi

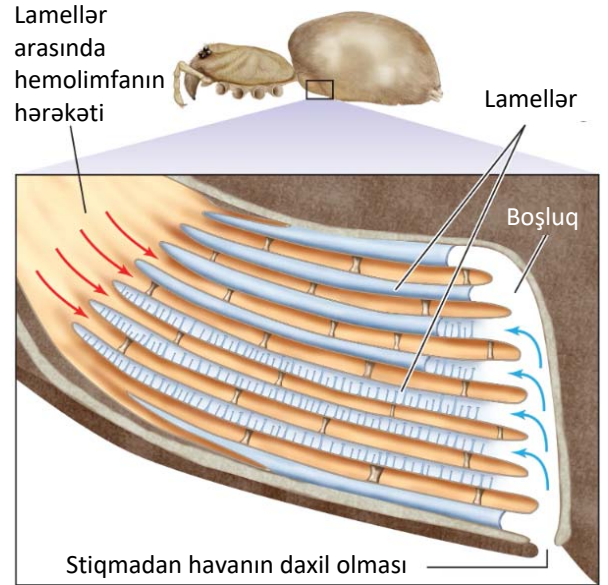


Stiqmanın quruluşu

Sonra müəllim şagirdlərin nəzərinə çatdırır ki, quru mühitində yaşayan buğumayaqlılardan olan hörümçəkdə və əqrəbdə tənəffüs orqanı “kitabşəkilli ağciyər” kisələridir.

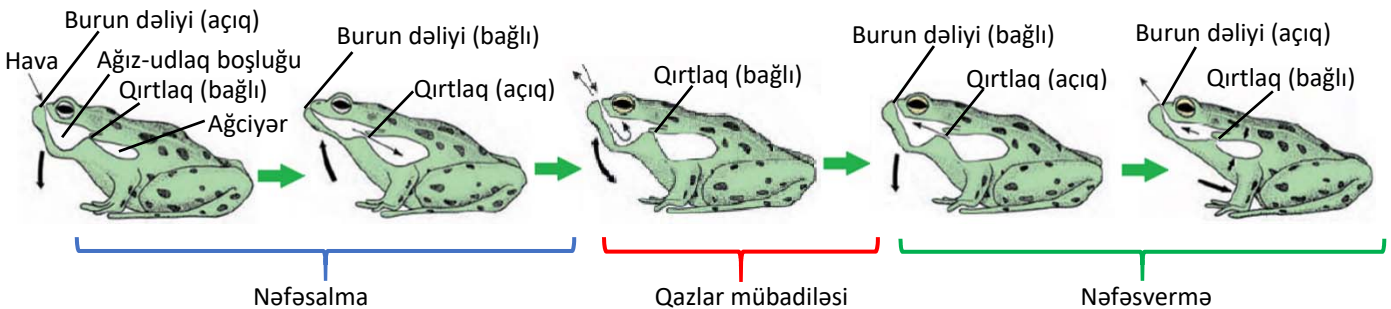
Kisənin boşluğuna çoxlu sayda bir-birinə paralel kitabın səhifələri kimi yığılmış nazik yarpaqvari qırıqlar (lamellər) daxil olur. Onların arasında ensiz sahələr qalır, axırıncılara sıxmadan hava daxil olur. Bu qırıqlar qazlar mübadiləsi səthini artırır. Qazların diffuziyası ağciyər yarpaqları (lamellər) içərisində dövr edən hemolimfa ilə bu nazik strukturlar arasındakı boşluqlarda hava arasında baş verir.

Kitabşəkilli ağciyərin quruluşu



Müəllim “Təbiət” dərslərindən onurğalı heyvanların ümumi xüsusiyyətlərini bir daha yada salaraq şagirdlərin nəzərinə çatdırır ki, yetkin qurbağa, sürünənlər, quşlar və məməlilər ağciyərlərlə tənəffüs edir. Bu canlılarda tənəffüs sistemi hüceyrələri və toxumaları oksigenlə təmin etmək və maddələr mübadiləsinin tullantı məhsullarını çıxarmaq üçün qan dövrəni sistemi ilə birgə işləyir. Müəllim qeyd edir ki, ağciyər tənəffüsü edən canlılarda uyğunlaşmanın nəticəsi olaraq ağciyər müxtəlifliyi əmələ gəlmişdir. Məsələn, sürünənlərdə ağciyərlərin forması amfibilərin yetkin fərdlərində olduğu kimi kisəşəkilli olsa da, sürünənlərdə onların daxili boşluğu bükümlü və arakəsməlidir. Quşlarda və məməlilərdə ağciyərlərin forması süngəri quruluşludur, onlar quşlarda bronx şaxələrindən, məməlilərdə isə bronx şaxələrindən və alveollardan ibarətdir.

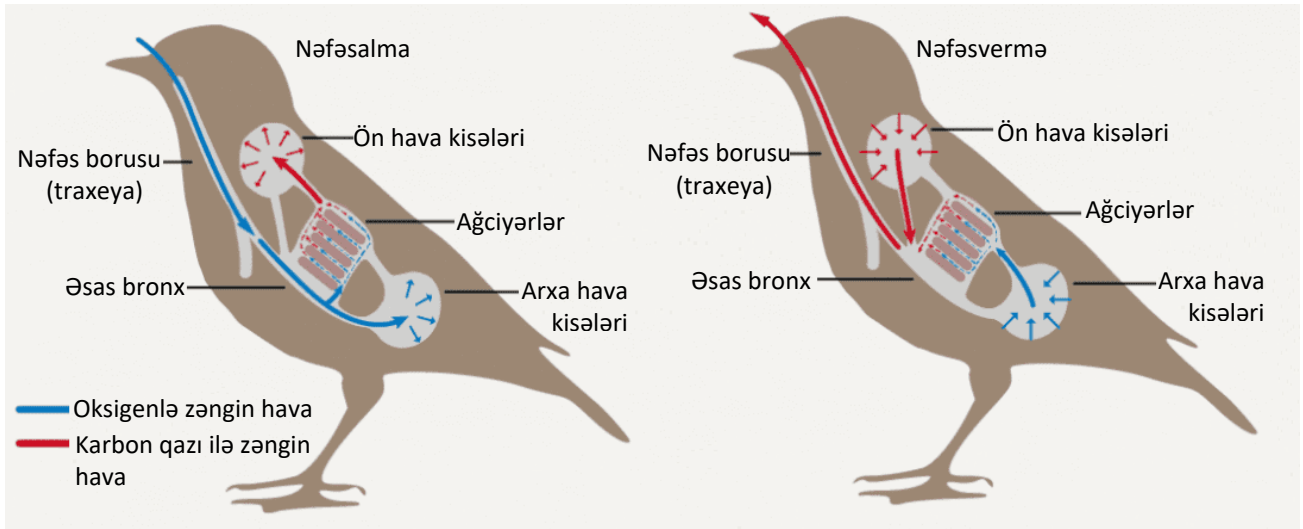
Yetkin qurbağanın tənəffüsündə dəri, ağciyər və eyni vaxtda ağız-udlaq boşluğu da iştirak edir. Dəri tənəffüsü qurbağanın suda və ya sudan kənarda olmasından asılı olmayaraq hər zaman baş verir. Qurbağa tamamilə su altında olduqda və ya qış yuxusuna getdikdə qurbağada yalnız dəri tənəffüsü olur. Qurbağaların su hövzəsinin yanında qalmasının və dərilərini nəm saxlamasının səbəblərindən biri də oksigenin qana keçməzdən əvvəl əvvəlcə nəm səthdə həll olmasıdır. Qurbağalarda ağciyər tənəffüsü mexanizmi iki mərhələdən ibarətdir: *nəfəsalma* və *nəfəsvermə*. Əvvəlcə ağız-udlaq boşluğunun dibi aşağı enir və ağız-udlaq boşluğu genişlənir. Atmosfer havası ilk öncə burun dəlikləri vasitəsilə ağız-udlaq boşluğuna dolur. Bu mərhələdə ağız və qırtlaq qapağı bağlı olur. Sonra burun dəlikləri bağlanır və ağız-udlaq boşluğunun dibi tədricən yuxarıya qaldırılır ki, bunun nəticəsində sıxılmış hava açılmış qırtlaqdan iki ağciyəre ötürülür (qovulur), nəfəsalma baş verir. Ağciyərlər hava ilə dolduqda qırtlaq qapağı bağlanır. Bir müddət hava ağciyərlərdə saxlanılır və orada qazlar mübadiləsi gedir. Bu zaman eyni vaxtda ağız-udlaq boşluğunun dibi dəfələrlə qaldırılır və endirilir, burada da qazlar mübadiləsi baş verir. Sonra ağciyərlərdəki hava ağız-udlaq boşluğunun dibinin aşağı enməsi, həmçinin bədən və daxili orqanların əzələlərinin təzyiqi nəticəsində qırtlaq vasitəsilə yenidən ağız-udlaq boşluğuna qaydırılır. Bu vaxt ağız-udlaq boşluğunun dibi yenidən yuxarı qalxdıqda qırtlaq qapağı bağlanır, burun dəlikləri açılır və hava xaricə çıxır. Nəfəsvermə baş verir.



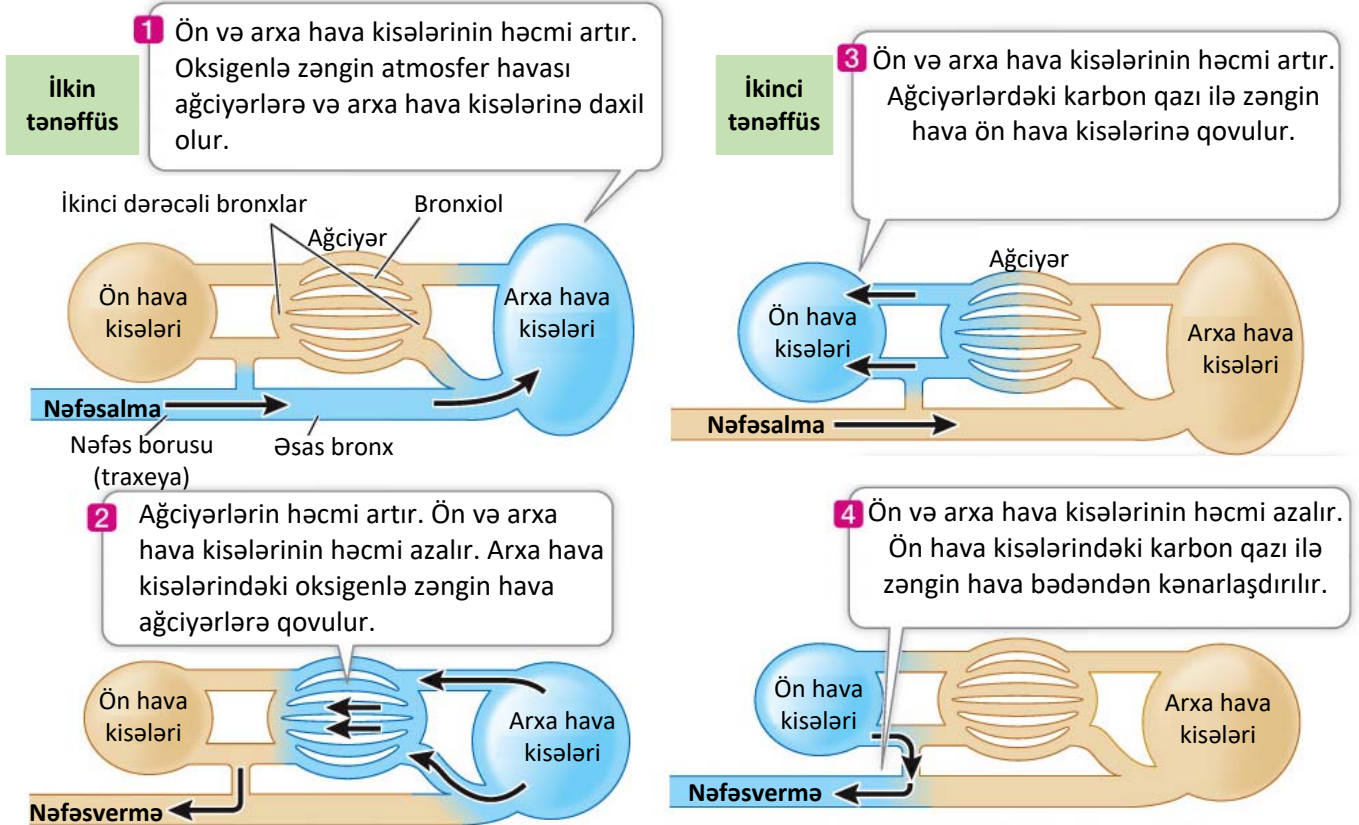
Yetkin qurbağada qazlar mübadiləsi

Müəllim kərtənkələ nümunəsində sürünənlərin, çöl göyərçini misalında quşların, ev itinin nümunəsində məməli heyvanların tənəffüs sistemi və onun xüsusiyyətləri haqqında məlumat verərək şagirdlərin diqqətini dərslərdəki şəkillərə yönəldir. Sürünənlərdə, quşlarda və məməlilərdə döş qəfəsi əmələ gəlir və bunun sayəsində tənəffüs amfibilərə nisbətən daha mükəmməl olur. Tənəffüsün sürəti heyvanın növündən, yaşayış mühitindən və maddələr mübadiləsinin intensivliyindən asılıdır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı quşların tənəffüs sisteminin xüsusiyyətlərinə dair məlumatlar və təqdim olunan sxem əsasında müzakirə təşkil olunur. Müəllim şagirdlərə izah edir ki, quşlarda məməlilərdən fərqli olaraq ağciyərlərə daxil olan bronxlar şaxələnir. Bu bronxlar daha çox miqdarda bronxiollara ayrılır, bir qismi ön, digər qismi isə arxa hava kisələrini əmələ gətirir. Bronxiolların divarı sıx kapilyarlarla təchiz olunmuşdur. Qazlar mübadiləsi bilavasitə ağciyərlərdə bronxiollarda baş verir.



Çöl göyərçinində qazlar mübadiləsi



Quşların tənəffüs sisteminə havanın hərəkət sxemi

Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, quşlar nəfəs alanda və nəfəs verəndə ağciyərlərinə oksigenlə zəngin hava daxil olur. *İkiqat tənəffüs* adlanan bu proses zamanı quşların tənəffüs havasının oksigenindən istifadə etmək potensialı çox yüksəkdir (təxminən 80-90%-dir).

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur. Müzakirə zamanı şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

1. Birlüceyrəli canlılar üçün hansı tənəffüs tipi xarakterikdir? [Cavab. *Adətən, bütün bədən səthi ilə.*]

2. Tənəffüs tiplərini bir-birindən fərqləndirin. [Cavab. *Yaşadıqları mühit və həyat tərzindən asılı olaraq canlılarda müxtəlif tənəffüs tipləri formalaşmışdır. Bədən səthi ilə tənəffüs, əsasən, xüsusi tənəffüs orqanı olmayan, atmosfer havası bilavasitə hüceyrə membranından mənimsənilən canlılar üçün xarakterikdir. Dəri tənəffüsü nəm dəri vasitəsilə həyata keçirilir və belə heyvanların əksəriyyəti, əsasən, rütubətli yerlərdə və suda yaşayır. Qəlsəmə tənəffüsü hesabına suda həll olmuş oksigendən istifadə etmə xüsusiyyəti canlıların, əsasən, su mühitində yaşamağa uyğunlaşmasına və müxtəlif suda yayılmasına imkan vermişdir. Traxeya ilə tənəffüs edən canlılarda traxeyaların bədən boyunca şaxələnməsi nəticəsində atmosfer havası birbaşa toxuma və hüceyrələrə çatdırılır. Ağciyər tənəffüsü ixtisaslaşmış və quruluşca bir-birindən fərqlənən ağciyərlərdən ibarət canlılar üçün xarakterikdir. Bu canlılarda oksigenin hüceyrələrə çatdırılması və karbon qazının xaric olunması qan vasitəsilə həyata keçirilir.*]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Canlılarda “xarici tənəffüs” və “daxili tənəffüs” anlayışlarını bu canlıların həyatı üçün əhəmiyyətini sadalamaqla izah edir.	Maraqoyatma tapşırığı, sual-cavab, tapşırıq
Canlılarda tənəffüs orqanlarının müxtəlifliyinin səbəbini yaşadıqları mühitlə əlaqələndirərək izah edir.	Fəaliyyət, sual-cavab
Heyvanlarda tənəffüs tiplərini bədən səthi, dəri, qəlsəmə, traxeya və ağciyər tənəffüsü olaraq qruplaşdırır.	Sual-cavab, tapşırıq
Heyvanlarda müxtəlif tənəffüs tiplərini xüsusiyyətlərini təsvir etməklə fərqləndirir.	Fəaliyyət, möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab, tapşırıq

Layihə. Şagirdlərə tənəffüs tiplərinə aid infoqrafika hazırlamağı tapşırmaq olar. *Infoqrafika – məlumatın, verilənlərin və ya biliyin qrafik şəkildə vizual təsvirləridir, məqsədi mürəkkəb məlumatları tez və aydın şəkildə təqdim etməkdir.*

Mövzu 4.2

İnsanda tənəffüs sistemi

- Dərslik: səh. 82
- İş dəftəri: səh. 47

Altstandartlar	8-1.4.5, 8-1.4.6
Təlim məqsədləri	Oksigenin canlı orqanizmlərdə daşınmasını izah edir. İnsanın tənəffüs sisteminə aid orqanları sadalayır. Sağ və sol ağciyərlərin əsas strukturlarını müqayisə edir. Tənəffüs sisteminə aid orqanların quruluşunu funksiyaları ilə əlaqələndirir. Qazlar mübadiləsi mexanizmini təsvir edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Poster və ya fotosəkillər və videomateriallar
Elektron resurslar	https://anatomy3datlas.com/

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Çoxhüceyrəli orqanizmlərdə oksigenin daşınması.

İzahetmə. İnsanın tənəffüs sisteminin əsas orqanları.

Araşdırma. İnsanın ağciyərləri.

İzahetmə. İnsanda tənəffüs sisteminə aid orqanların quruluşunun və funksiyalarının şərh.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim şagirdlərə “Təbiət” və 7-ci sinif “Biologiya” dərslərində oksigenin daşınmasında qanın iştirakına dair mənimsədikləri bilikləri xatırladır. Sonra onlardan əvvəlki dərsə istinad edərək tənəffüs aparatının müxtəlifliyinin əhəmiyyətini soruşaraq şagirdləri düşünməyə və müzakirəyə sövq edir. Bu zaman çoxhüceyrəli orqanizmlərdə tarixi inkişaf baxımından oksigenin toxuma və hüceyrələrə yalnız qanla daşınması istiqamətində necə təkmilləşdiyi vurğulanır.

İZAHETMƏ İnsanın tənəffüs sisteminə aid mulyajlardan, posterlərdən, tablolardan və videomateriallardan istifadə edərək şagirdlərə insanın tənəffüs sisteminin havaaparıcı yollardan və ağciyərlərdən ibarət olması izah olunur. Müəllim təqdimat zamanı 3D elektron atlasdan (<https://anatomy3datlas.com/>) istifadə edə bilər.

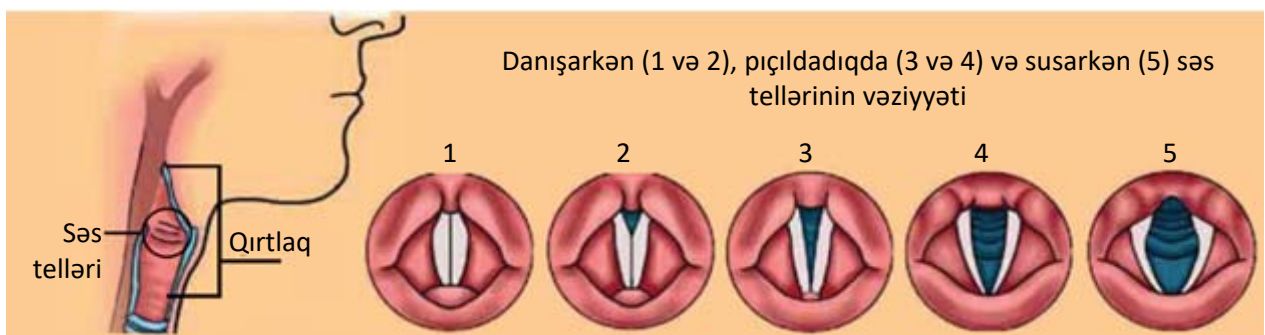
ARAŞDIRMA Fəaliyyət. İnsanın ağciyərləri.

Şagirdlər yeni bilikləri mənimsəmək üçün aparılacaq fəaliyyəti müstəqil və ya qruplarla icra edə bilərlər. Müəllim tərəfindən yerinə yetirilmək şərti ilə sinifdə şagirdlərlə bərabər qoyun və ya inək ağciyərinin diseksiyasını həyata keçirmək olar. Bu zaman traxeyanın, bronxların və ağciyərlərin daxilindəki bronxiolların quruluşu müşahidə olunur və nəticələri müzakirə edilir. Müzakirələr insanın ağciyərlərinə aid poster və tablo üzərində də təşkil oluna bilər. Bu zaman sağ və sol bronx, ağciyərlərin müqayisəli təhlili də aparılır.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- İnsanın döş boşluğunda ürək sola meyilli yerləşdiyindən sağ ağciyər üçpaylı, sol ağciyər ikipaylıdır. Bununla əlaqədar olaraq sol bronx sağa nisbətən daha uzundur.
- Ağciyərlərin və bronxların ölçüsündə və quruluşundakı eynilik tənəffüs fəaliyyətinin icrasını və ürəyin işini çətinləşdirirdi.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə havaaparıcı yollara aid olan burun boşluğunun quruluşunun – divarının selik ifraz edən vəzilər, kirpiklər və qan kapilyarları ilə zəngin qıvrım formalı yollardan ibarət olmasını izah edir. Bu zaman burun boşluğunun quruluşunu funksiyası ilə əlaqələndirir. Həmçinin burun boşluğundakı qoxu reseptorlarının olduğunu müəllim şagirdlərin nəzərinə çatdırır. Sonra qeyd edir ki, burun-udlaq Yevstax və ya eşitmə borusu ilə orta qulaqla əlaqələnir. Bu borular qısa olduğu üçün infeksiya orta qulağa asanlıqla daxil olaraq uşaqlarda tez-tez orta qulağın iltihabı halları baş verir. Daha sonra udlaq və qırtlağın quruluşu izah olunaraq qeyd edilir ki, insan eyni vaxtda həm nəfəs alır, həm də udquna bilir. Qırtlağın həm də səs telləri olan tənəffüs orqanı olduğu və səs tellərinə dair “Təbiət” dərslərindəki biliklər xatırlanaraq izah edilir. Qırtlağın quruluşunun tənəffüs və qidalanma proseslərindəki əhəmiyyəti haqqında şagirdlərin bilikləri genişləndirilir.



Qırtlaq udma aktı icra olunduğu vaxtlardan başqa həmişə açıq vəziyyətdə olur. Udma zamanı qırtlaq yuxarıya doğru qalxır və bu zaman qırtlaq qapağı (*epiglottis*) geriye doğru nəfəs borusunun girişini bağlayır və qidanın

nəfəs yollarına düşməsinin qarşısı alınır. Nəfəs borusu və ya traxeya qida borusunun ön hissəsində yerləşən yarımdairəvi qığırdaq halqalardan təşkil olunmuş orqandır. Onun daxili divarının vəzili və kirpikli epitelidən təşkil olunduğunu nəzərə çatdıran müəllim şagirdlərin diqqətini dərslikdəki şəkillərə yönəldir. Qeyd edir ki, vəzili epitelinin əsas funksiyası nəfəs borusunun daxili divarını nəm tutmaq, kirpikli epitelinin funksiyası isə ağciyərlərdən gələn seliyi və digər yad cisimləri ağız boşluğu istiqamətində kənarlaşdırmaqdır. Nəfəs borusu qığırdaq halqalardan təşkil olunmuş sağ və sol bronxlara ayrılaraq ağciyərlərə daxil olur. Sağ bronx yoğun, qısa, sol bronx isə nazik və uzun olur. Bronxlar da öz növbəsində daha xırda bronxiollara şaxələnir və onların hər birinin ucu birqatlı epitel toxumadan ibarət qovuqşəkilli alveollarla nəhayətlənir. Hər bir ağciyərdə ağciyərlərin səthinin sahəsinin artırılmasında mühüm rol oynayan alveollar xaricdən sıx kapilyarlarla örtülmüşdür. Kapilyarlarda hərəkət edən qanla alveollardakı atmosfer havası arasında qazlar mübadiləsi gedir. Ağciyərləri xaricdən və döş qəfəsinin daxili divarını örtən plevra pərdələri arasında az miqdarda plevra mayesi olan *plevra boşluğu* vardır. Bu maye nəfəsalma və nəfəsvermə zamanı sürtünmənin qarşısını alaraq ağciyərlərin hərəkətini asanlaşdırır. Müəllim bu məlumatları sinfin səviyyəsinə uyğun çatdırdıqdan sonra şagirdləri **“Düşün. Müzakirə et. Paylaş”** prosesində iştiraka cəlb edir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasına yönəldir və 1-ci tapşırıqda onlara burun boşluğunun quruluşunu və funksiyasını xatırladaraq izah edir ki, ağız vasitəsilə qəbul olunan hava birbaşa ağciyərlərə daxil olur. Bu zaman mikrobların və soyuq havanın birbaşa ağciyər alveollarına daxil olma ehtimalı artır ki, bu da öz növbəsində havaaparıcı yolların və ağciyər xəstəliklərinin yaranmasına səbəb olur. 2-ci tapşırıqda ilkin olaraq şagirdlərin diqqəti təqdim olunmuş şəkllə yönəldilir və sonra pnevmotoraks haqqında məlumat şərh olunur. Qeyd olunur ki, pnevmotoraks ağciyərlərdən havanın plevra boşluğuna keçməsi nəticəsində ağciyərin bir hissəsinin və ya tamamının öz funksiyasını icra edə bilməməsidir. Sol ağciyərin plevra boşluğuna havanın daxil olması onun büzülməsi ilə nəticələnmişdir. Sağ ağciyərin sol ağciyərdən fərqli olaraq fəaliyyətinin pozulmamasının səbəbi isə, şəkildən də aydın göründüyü kimi, sağ ağciyərin sol ağciyərlə anatomik olaraq bilavasitə əlaqəli olmamasıdır.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur. Müzakirə zamanı şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

1. Havaaparıcı yollar hansı orqanlardan təşkil olunub? [Cavab. *Havaaparıcı yollar – burun boşluğu, burun-udlaq, qırtlaq, nəfəs borusu (traxeya), bronxlar.*]
2. Traxeyanın yarımdairəvi qığırdaq halqalardan ibarət olmasının əhəmiyyəti nədir? [Cavab. *Nəfəs borusunun ön hissəsinin qida borusu olduğunu nəzərə alaraq qəbul edilən qidaların qida borusunda rahat hərəkətinə kömək edir.*]
3. Qırtlaq qapağı hansı funksiyaları icra edir? [Cavab. *Udma aktı zamanı qırtlaq yuxarıya doğru qalxır və qırtlaq qapağı geriə doğru nəfəs borusunun girişini bağlayır, qidanın nəfəs yollarına düşməsinin qarşısı alınır.*]
4. Plevra boşluğu hansı strukturlardan təşkil olunmuşdur? [Cavab. *Plevra boşluğu döş qəfəsinin daxilində, ağciyərləri əhatə edən iki plevra təbəqəsi – xarici və daxili plevra arasında yerləşən, nazik və maye ilə dolu bir boşluqdur. Xarici plevra döş qəfəsinin daxili səthinə, diafraqmanı və ürək kisəsini (perikardi) örtür. Daxili plevra isə birbaşa ağciyərin səthinə örtür və onunla sıx əlaqədə olur.*]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Oksigenin canlı orqanizmlərdə daşınmasını nümunələr göstərməklə izah edir.	Maraqoyatma tapşırığı, sual-cavab
İnsanın tənəffüs sisteminə aid orqanlarının havaaparıcı yollardan və ağciyərlərdən ibarət olduğunu sadalayır.	Sual-cavab, tapşırıq
Sağ və sol ağciyərlərin əsas strukturlarını modelləşdirərək onun quruluşunu müqayisə edir.	Fəaliyyət, möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab
Tənəffüs sisteminə aid orqanların quruluşunu sxematik təsvir edərək funksiyaları ilə əlaqələndirir.	Möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab
Qazlar mübadiləsi mexanizminin alveolların quruluşu ilə necə əlaqəli olduğunu təsvir edir.	Sual-cavab

Mövzu 4.3

Tənəffüs hərəkətləri və qazlar mübadiləsi

- Dərslik: səh. 85
- İş dəftəri: səh. 49

Altstandartlar	8-1.4.6, 8-1.4.7
Təlim məqsədləri	Nəfəs alma və nəfəs vermə proseslərində iştirak edən orqanları sadalamaqla tənəffüsün əhəmiyyətini izah edir. Alveollarda qazlar mübadiləsinin mexanizmini alveolların quruluşunu təsvir edərək izah edir. Tənəffüs hərəkətlərini nəfəs alma və nəfəs vermə proseslərinin xüsusiyyətlərinə görə fərqləndirir. Nəfəs alma və nəfəs vermə zamanı havanın tərkibini nümunələr göstərməklə müqayisə edir. Ağciyərlərin həyat tutumunu verilmiş həcmərin miqdarından istifadə edərək hesablayır.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Poster və ya fotoşəkillər və videomateriallar
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=NM3PK5gy9uA&t=87s https://www.youtube.com/watch?v=MCEUW8moLeI

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. İdmançıların ağciyərlərinin hava tutumu.

İzahetmə. Ağciyərlərin ventilyasiyası.

Araşdırma. Ağciyərlərin hava tutumunun ölçülməsi.

İzahetmə. Tənəffüs hərəkətləri və ağciyərlərin ümumi tutumu.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim şagirdlərə “Təbiət” və “Biologiya” dərslərində öyrəndiklərini xatırladaraq döş qəfəsində yerləşən orqanlar və onların funksiyası haqqında nə bildiklərini soruşur. Sonra “Sizcə, döş qəfəsində yerləşən bütün orqanlar nəfəs alma və nəfəs vermə prosesində iştirak edirmi?” sualı soruşularaq şagirdlər düşünməyə və müzakirəyə sövq edilir. İnsan sağlamlığında idmanın rolunu xatırladaraq idmanla məşğul olan insanların ağciyərlərinin tutumunun daha yüksək olmasına dair müzakirə davam etdirilir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə ağciyərlərdə baş verən qazlar mübadiləsini, yəni ağciyərlərin ventilyasiyası haqqında videomaterialı (<https://www.youtube.com/watch?v=NM3PK5gy9uA&t=87s>) nümayiş etdirərək izah edir. Bu prosesin baş verməsində ağciyərlərin yumşaq və elastiki olmasının əhəmiyyətini vurğulayır.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Ağciyərlərin hava tutumunun ölçülməsi.

Yeni biliklərin yaxşı mənimsənilməsi üçün fəaliyyət təşkil olunur. Bu məqsədlə müəllim şagirdləri qruplara və ya cütlərə ayırır və onlara fəaliyyətin mərhələlərini izah edir. İkili qrupların təşkil olunması daha məqsəduyğun olar. Bu zaman şagirdlərdən biri bilavasitə icraçı, digəri isə baş verəcək hadisələrin müşahidəçisi olaraq fəaliyyəti yerinə yetirə bilər. Sonra şagirdlər öz aralarında vəzifə dəyişikliyi edib fəaliyyəti təkrarlamağa bilərlər.

Müəllim şagirdlərə dərslikdə verilmiş şəkildə təsvir olunmuş formada model hazırlamağı tapşırır. Plastik su qabının ağzına qədər su ilə dolu olmasına və həcmnin əvvəlcədən ölçülməsinə diqqət edin. Fəaliyyəti yerinə yetirən şagirdin sakit nəfəs aldıqdan sonra rezin boruya üfləməsi tələb olunur. Sonra plastik qabda qalan

suyun həcmi menzurka vasitəsilə ölçülür. Bu mərhələlər yekunlaşdıqdan sonra fəaliyyət təkrarlanır, amma bu dəfə şagirddən dərinə nəfəs aldıqdan sonra rezin boruya üfləməsi tələb olunur. Nəticələr müşahidə aparan şagird tərəfindən qeyd olunur. Sonra şagirdlər alınan nəticələri ilk öncə qrupdaxili, sonra isə ümumi siniflə müzakirə edirlər. Müəllim şagirdlərə nəticələrini izahlı şəkildə təqdim etməyi təklif edir.

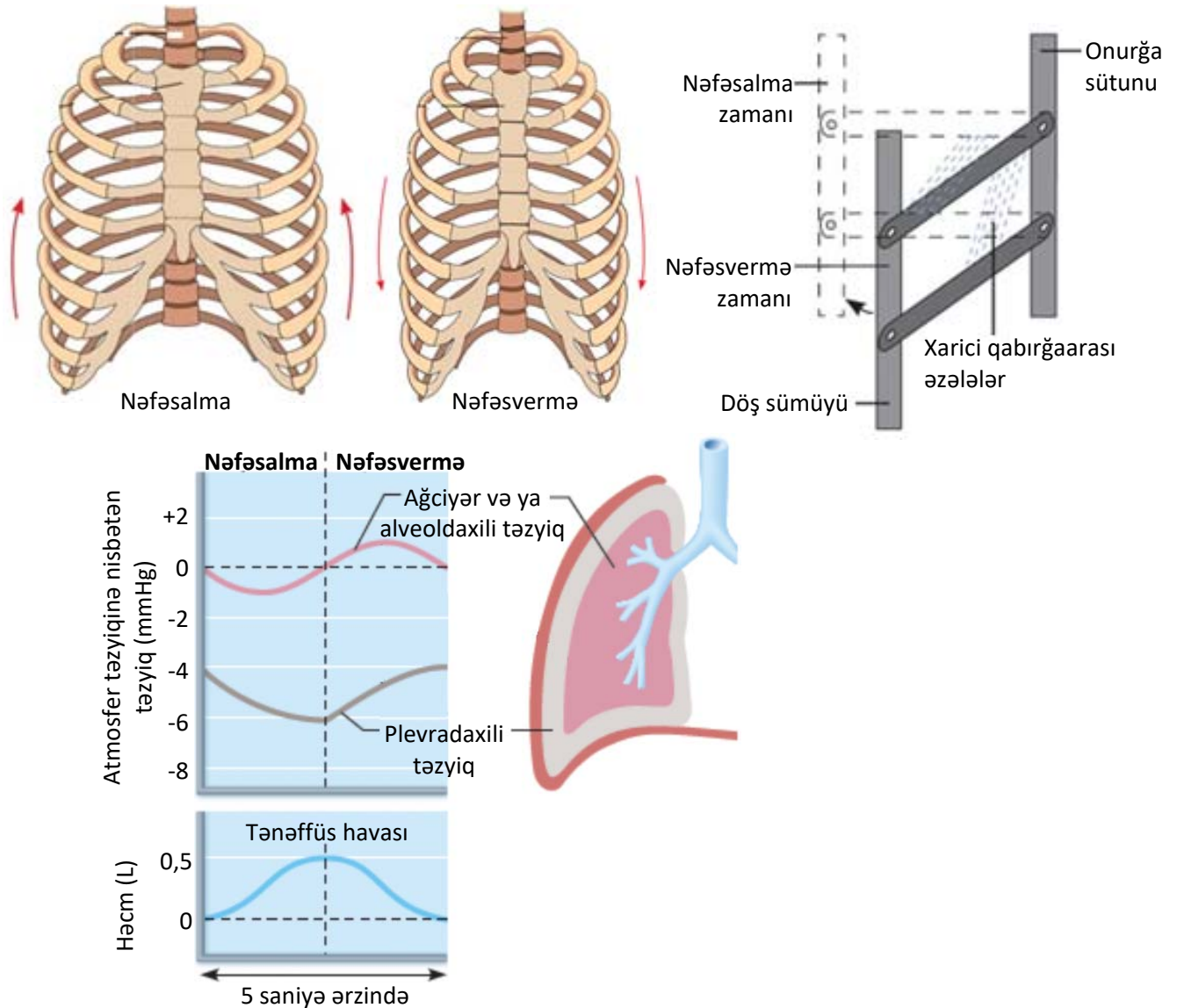
Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Dərinə nəfəs aldıqdan sonra rezin boruya üflədikdə plastik su qabından daha çox həcmdə su çıxır.
- Ağciyər məşqləri, mütəmadi idmanla məşğul olmaq və ritmik yürüşlər etməklə ağciyərlərin hava tutumunu artırmaq mümkündür.

Fəaliyyətin icrası zamanı istər qrup daxilində, istərsə də qruplar arasında alınan nəticələrin bir-birindən fərqli olması normaldır. Çünki hər bir insanın ağciyərlərinin ümumi vəziyyətindən asılı olaraq onların hava tutumu dəyişir. Mövzunun daha yaxşı mənimsənilməsi üçün <https://www.youtube.com/watch?v=MCEUW8moLeI> videomaterialından istifadə tövsiyə olunur.

İZAHETMƏ

Müəllim şagirdlərə “Biz necə nəfəs alırıq?” sualı ilə müraciət edir. Şagirdlərin bütün uyğun cavabları qəbul olunur. Sonra müəllim “Təbiət” və “Biologiya” dərslərində tənəffüs hərəkətlərinə dair öyrəndiklərini xatırladaraq dərslərdə göstərilmiş Donders modeli ilə birlikdə poster və ya tablolar vasitəsilə şagirdlərin biliklərini möhkəmləndirir. Nəfəsalma və nəfəsvermə zamanı ağciyər və ya alveoldaxili təzyiq ilə yanaşı, plevra boşluğunda yaranan mənfi təzyiqin dinamik dəyişilməsi müəyyən rol oynayır. Nəfəsalma zamanı plevradaxili mənfi təzyiq aşağı düşür, nəfəsvermə zamanı, əksinə, artır.



Sonra müəllim şagirdləri “**Düşün. Müzakirə et. Paylaş**” prosesində iştiraka cəlb edir. Əvvəlki dərstdə “pnevmotoraks” haqqında öyrəndikləri məlumatlara əsaslanaraq müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, pnevmotoraks zamanı tənəffüs hərəkətləri dayanır, çünki ağciyərlərin daxilində və xaricində atmosfer təzyiqi tarazlaşır, ağciyərlər artıq hava qəbul edə bilmir.

Daha sonra şagirdlərə ağciyərlərin funksional vahidi olan alveolların quruluşu ilə qazlar mübadiləsi mexanizminin necə əlaqəli olduğu izah edilir. Alveol hüceyrələri alveolların daxili tərəfində xüsusi təbəqə əmələ gətirən lipoproteinlər ifraz edir. Bu təbəqə həm də ağciyərlərin su itkisinin qarşısını alır. Alveollara daxil olan oksigen diffuziya yolu ilə qan kapilyarlarına keçib hemoqlobinlə birləşərək oksihemoqlobin ($Khb + O_2 = KhbO_2$) əmələ gətirir və bu şəkildə qanda daşınır. Hüceyrələrdə əmələ gələn karbon qazının az bir hissəsi hemoqlobinlə birləşərək, digər hissəsi isə bikarbonat ionu şəklində qan plazmasında daşınır. Müəllim şagirdlərin “Təbiət” dərslərində insanda tənəffüsə dair öyrəndiklərini xatırladaraq nəfəsalma və nəfəsvermə zamanı havanın tərkibini müqayisə edir.

Sakit halda ortayaşlı sağlam insanlarda normal tənəffüsün sayı dəqiqədə 12-20-yə bərabərdir və yaşa, bədən-kütlə indeksi, cinsiyyət və ümumi sağlamlığa görə dəyişir. Tənəffüs sürətinin 12-dən aşağı və ya 20-dən yuxarı olması tənəffüs proseslərinin pozulması mənasına gələ bilər. Mövzuya dair hesablama tipli tapşırıqların şərtində tənəffüsün dəqiqəlik sayının verilməsi tövsiyə olunur.

Müəllim şagirdlərə “Sizcə, ağciyərlərimizə nə qədər hava daxil ola bilər?” sualı ilə müraciət edir. Şagirdlərin fəaliyyətdə aldıkları nəticələrini xatırladaraq nəfəsalma və nəfəsvermə zamanı ağciyərlərin ventilyasiya həcmi izah olunur, onların diqqəti dərslərdəki qrafik təsvirə yönəldilir.

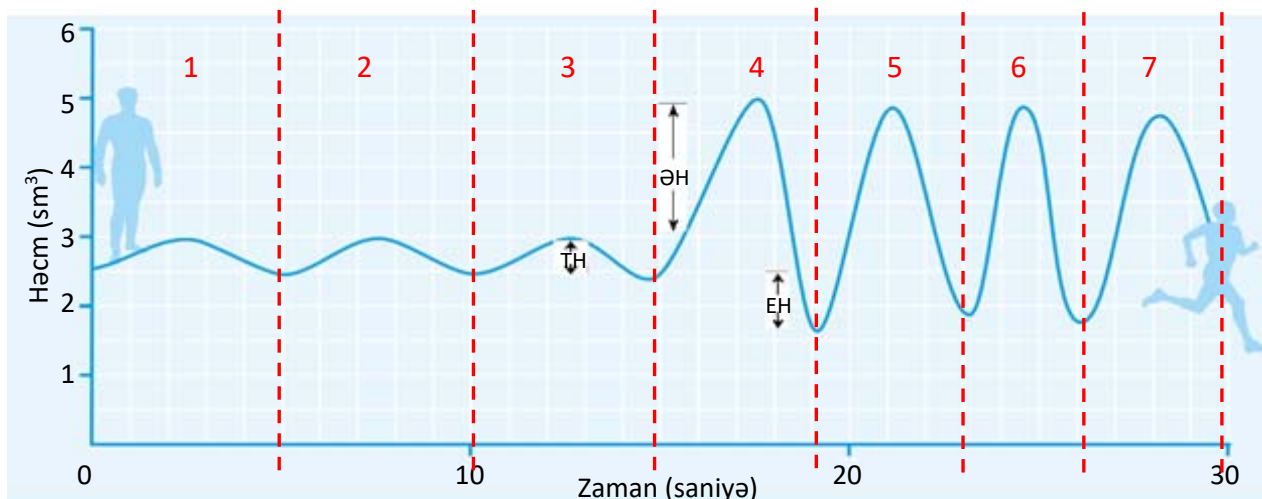
Ağciyərlərin hava tutumunu ölçmək üçün *spirometr* adlanan xüsusi cihazdan istifadə olunur. Spirometr vasitəsilə çəkilmiş *spiroqram* qrafiklərdən istifadə edilərək ağciyərlər haqqında müəyyən məlumatlar əldə etmək olar. Əslində, ağciyər ventilyasiyası qəbul edilən havanın miqdarı ilə deyil, xaric edilən havanın miqdarı ilə ölçülür.

Müəllim müxtəlif spiroqram məlumatları əsasında alınan nəticələrin müzakirəsini də təşkil edə bilər. Bu, şagirdlərin praktiki bacarıqlarının inkişafına ciddi təsir edəcəkdir.



	Əlavə hava ($\Delta H = 3000 \text{ sm}^3$)	Ağciyərlərin həyat tutumu (AHT, 4500 sm^3)	Ağciyərlərin tənəffüs potensialı (ATP)	Ağciyərlərin ümumi tutumu (AÜT)
	Tənəffüs havası (TH) Ehtiyat hava ($EH = 1000 \text{ sm}^3$)			
	Qalıq hava ($QH = 1200 \text{ sm}^3$)			

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini “**Öyrəndiklərinizi tətbiq edin**” rubrikasına yönəldir və verilmiş spiroqramdakı məlumatı oxumağı tapşırır. Sonra suallar müzakirə olunur. Müəyyənləşdirilir ki, verilmiş spiroqram məlumatlarına əsasən məktəbli 30 san müddətində 7 tənəffüs hərəkəti etmişdir ki, ilk 15 saniyədə, sakit halda üç, son 15 saniyədə, qaçarkən dörd tənəffüs hərəkəti etmişdir. Ağciyərlərin tənəffüs potensialını hesablamaq üçün $ATP = TH + \Theta H$ düsturundan istifadə olunur. Spiroqram qrafik məlumatlarına əsasən $TH = 500 \text{ sm}^3$, $\Theta H = 2000 \text{ sm}^3$ və $ATP = 2500 \text{ sm}^3$. Həmçinin şagirdlər ağciyərlərin həyat tutumunu isə $AHT = TH + \Theta H + EH$ düsturundan istifadə edərək hesablayırlar. Verilmiş bu məlumatlara əsasən $TH = 500 \text{ sm}^3$, $\Theta H = 2000 \text{ sm}^3$ və $EH = 900 \text{ sm}^3$ olduğunu nəzərə alıqda $AHT = 3400 \text{ sm}^3$.



QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslərdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur. Müzakirə zamanı şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

1. Nəfəsalma və nəfəsvermə aktını icra etmək üçün hansı orqanların iştirakı vacibdir? [Cavab. *Qabırğaarası əzələlər, diafraqma əzələsi.*]
2. Alveolların daxili boşluğunun nəmli olmasının əhəmiyyəti nədir? [Cavab. *Alveollarda qazlar mübadiləsinin, yəni diffuziya hadisəsinin baş verməsini asanlaşdırır.*]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Nəfəsalma və nəfəsvermə proseslərində iştirak edən orqanları sadalamaqla tənəffüsün əhəmiyyətini izah edir	Maraqoyatma, sual-cavab, tapşırıq
Alveollarda qazlar mübadiləsinin mexanizmini alveolların quruluşunu təsvir edərək izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Tənəffüs hərəkətlərini nəfəsalma və nəfəsvermə proseslərinin xüsusiyyətlərinə görə fərqləndirir.	Sual-cavab, tapşırıq
Nəfəsalma və nəfəsvermə zamanı havanın tərkibini nümunələr göstərməklə müqayisə edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Ağciyərlərin həyat tutumunu verilmiş həcimlərin miqdarından istifadə edərək hesablayır.	Fəaliyyət, möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab, tapşırıq

Layihə. Şagirdlərə tənəffüs hərəkətləri və qazlar mübadiləsinə aid infoqrafika hazırlamağı tapşırmaq olar.

Nailə Əliyeva
Xumar Əhmədbəyli

Biologiya

METODİK VƏSAİT

Ümumi təhsil müəssisələrinin 8-ci sinifləri üçün
biologiya fənni üzrə metodik vəsait
(2-ci hissə)

8

2-ci hissə

©Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0International (CC BY-NC-SA 4.0)

Bu nəşr Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International lisenziyası (CC BY-NC-SA 4.0) ilə www.trims.edu.az saytında əlçatandır. Bu nəşrin məzmunundan istifadə edərkən sözügedən lisenziyanın şərtlərini qəbul etmiş olursunuz:

İstinad zamanı nəşrin müəllif(lər)inin adı göstərilməlidir. 

Nəşrdən kommersiya məqsədilə istifadə qadağandır. 

Törəmə nəşrlər orijinal nəşrin lisenziya şərtlərilə yayılmalıdır. 

Bu nəşrlə bağlı irad və təkliflərinizi trm@arti.edu.az və derslik@edu.gov.az elektron ünvanlarına göndərməyiniz xahiş olunur. Əməkdaşlığınız üçün əvvəlcədən təşəkkür edirik!

Mövzu №	Adı	Saat	Dərslik (səh.)	İş dəftəri (səh.)
Mövzu 5.1	Orqanizmdə maddələr mübadiləsi	3	6	3
Mövzu 5.2	Həzm sisteminin quruluşu və funksiyaları	2	11	7
Mövzu 5.3	İnsan orqanizmində həzm prosesi	2	15	9
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici dərs	1	19	
	KSQ-1	1		
	CƏMI	9		

Bölmənin qısa icmal

Bu bölmədə şagirdlər canlıların həzm sistemi ilə tanış olurlar. Həzm sisteminin funksiyaları, orqanları, həzm prosesinə təsir edən fermentlər haqqında məlumat alacaqlar. Həzm orqanlarının quruluşunun (məsələn, mədənin) qidanın xarakterindən asılılığını öyrənəcəklər. Müxtəlif qruplara aid olan canlıları misal göstərərək onların həzm orqanlarında olan fərdi xüsusiyyətləri araşdıraraq məzmunu öyrənməyə başlayacaqlar.

Şagirdlər mövzularla tanış olduqca qida məhsullarının tərkibindəki üzvi maddələr, vitaminlər və qidanın digər tərkib hissələri, qida maddələrinin orqanizmə təsiri haqqında biliklər əldə edəcəklər.

Bu bölmənin əvvəlində müəllim maddələr mübadiləsi, həzm sistemi orqanları, həzm vəziləri haqqında şagirdlərin bilik və bacarıqlarını inkişaf etdirəcəkdir. “Orqanizmdə maddələr mübadiləsi” mövzusunda metabolizm haqqında biliklər dərinləşdiriləcəkdir. Assimilyasiya və dissimilyasiya mərhələləri, mineral maddələrin, vitaminlərin və üzvi maddələrin mübadiləsi barədə məlumat veriləcəkdir.

“Həzm sisteminin quruluşu və funksiyaları” mövzusunda heyvanlar aləmində rast gəlinən həzm sistemlərinin müqayisəli quruluşu təqdim olunur. Təqdim olunan məlumatlar şagirdlərdə analiz etmə, təhlil etmə və müqayisə etmə bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi məqsədi daşıyır.

“İnsan orqanizmində həzm prosesi” mövzusunda həzm kanalının quruluşu, orqanları, həzm vəziləri və onların ifraz etdiyi fermentlər haqqında məlumatlar təqdim olunur.

Bölməyə giriş

Şagirdlərə dərslikdən mövzunun giriş hissəsini oxumaları tapşırıqlı və sonra dərslikdə olan suallar müzakirə olunur:

- **Qida maddələri orqanizmdə necə həzm olunur?**

[Cavab. Qida maddələri ağızda çeynənərək ağız suyu fermentləri ilə parçalanır və həzm prosesi başlayır. Mədədə mədə şirəsi və fermentlərin təsiri ilə qismən həzm olunur. Nazik bağırsaqda fermentlər və öd şirəsi qidaları daha kiçik hissəciklərə parçalayır, sonra isə bağırsağın divarları vasitəsilə qana sorulur. Nəhayət, həzm olunmayan qida qalıqları yoğun bağırsağa keçir. Burada suyun geriye sorulması baş verir və nəcis kütlələri xaric edilir].

- **Bu proses müxtəlif canlılarda fərqli ola bilərmi? Bunun səbəbi nədir?**

[Cavab. Həzm prosesi müxtəlif canlılarda fərqli ola bilər. Bunun səbəbi onların qidalanma tərzini, həzm sisteminin quruluşu və metabolik ehtiyaclarıdır. Məsələn, herbivor heyvanlarda (mal-qara, qoyun) uzun və mürəkkəb həzm kanalı olur, çünki onların sellülozanı parçalamaq üçün xüsusi fermentlərə və mikroorqanizmlərə ehtiyacı olur. Karnivor heyvanların (pişik, it) bağırsaqları nisbətən qısa olur, çünki onlar nisbətən asan həzm olunan zülallarla qidalanırlar. Omnivorlarda isə həm bitki, həm də heyvan mənşəli qidaların həzm olunmasına uyğunlaşmış həzm sistemi var.]

Mövzu 5.1

Orqanizmdə maddələr mübadiləsi

- Dərslik: səh. 6
- İş dəftəri: səh. 3

Altstandartlar	8-1.3.1, 8-1.3.4, 8 -1.3.5
Təlim məqsədləri	Canlıların qidalanma tiplərini izah edir. İnsanların qəbul etdiyi qida maddələrinin tərkibini və əhəmiyyətini izah edir. Gündəlik qida normasının müəyyənləşdirilməsinin zəruriliyini izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Yodun spirtdə məhlulu (5%), nişastalı yapışqan, limon şirəsi, alma şirəsi, pipetlər, 2 sınaq şüşəsi, distillə olunmuş su.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=VZqXocoSErQ https://www.youtube.com/watch?v=m61bQYio9ys https://www.youtube.com/watch?v=fR3NxCR9z2U https://www.youtube.com/watch?v=kXnMRyCjtFA

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Maddələr mübadiləsinin mahiyyətinin müzakirəsi.

İzahetmə. Plastik və energetik mübadilə.

Araşdırma. Qida məhsullarında C vitamininin müəyyən olunması.

İzahetmə. Mineral maddələrin, vitaminlərin, zülalların, karbohidratların və yağların mübadiləsi.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim şagirdlərə maddələr mübadiləsinin mahiyyətini xatırladır və onlarda mövzuya maraq oyatmaq üçün bu mövzuda müzakirə təşkil olunur. Daha sonra **“Orqanizmlər həyat fəaliyyəti üçün enerjini haradan alır?”** və **“Əldə olunan enerji hansı proseslərə sərf olunur?”** suallarını soruşaraq şagirdlər düşünməyə və müzakirəyə sövq edirlər.

İZAHETMƏ Canlı orqanizmdə mineral maddələrin mübadiləsi — orqanizmin həyat fəaliyyəti üçün zəruri olan makro- və mikroelementlərin qəbulu, daşınması, istifadəsi və artıq hissəsinin xaric olunması prosesidir. Bu mübadilə metabolizmin vacib hissəsi olub, hüceyrə funksiyalarının və homeostazın (daxili mühitin sabitliyi) qorunmasında mühüm rol oynayır.

Mineral maddələr, əsasən, iki qrupa bölünür.

Makroelementlərə kalsium (Ca), kalium (K), natrium (Na), maqnezium (Mg), fosfor (P), xlor (Cl) elementlərini aid edirlər. Onlar orqanizmdə sinir impulslarının ötürülməsində, su-duz balansının saxlanmasında iştirak edir, sümüklərin tərkibinə daxil olur və digər funksiyaları yerinə yetirir.

Mikroelementlərə aid edilən dəmir (Fe), yod (I), sink (Zn), mis (Cu), manqan (Mn), selen (Se) hormonların, fermentlərin tərkibinə daxil olur, immunitətdə, oksidləşmə reaksiyalarında vacib rol oynayır. Mineral maddələr orqanizmə qida maddələri və su vasitəsilə daxil olur. Minerallar, əsasən, meyvə, tərəvəz, süd məhsulları, ət, balıq kimi qida məhsullarının tərkibində olur. Onlar bağırsaqlarda sorulma nəticəsində fəal və passiv nəql yolu ilə qana keçir və lazımi toxuma və hüceyrələrə ötürülür. Mineral maddələrin artıq miqdarı böyrəklər, dəri və bağırsaqlar vasitəsilə xaric olunur. Onların həm çatışmazlığı, həm də artıq miqdarı müəyyən xəstəliklərin yaranmasına gətirib çıxarır. Kalsiumun çatışmazlığı osteoporoz xəstəliyinə, dəmirin azlığı anemiyaya, yodun çatışmazlığı qalxanabənzər vəzinin pozğunluğuna, sink azaldıqda immunitetin zəifləməsinə, yaraların gec sağlmasına səbəb olur.

Mineral maddələrin mübadiləsi orqanizmin sağlamlığı üçün həyati əhəmiyyətə malikdir. Onların düzgün balansda olması sümük, sinir, əzələ, hormon və ferment sistemlərinin normal fəaliyyəti üçün vacibdir.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. C vitamininin müəyyən olunması.

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Təklif olunan təcrübə şagirdlər tərəfindən cüt-cüt yerinə yetirilə bilər. Bir sınaq şüşəsinə alma şirəsi, digərinə isə limon şirəsi əlavə olunur. Hər ikisinə su və nişastalı yapışqan əlavə edilir. Daha sonra nişasta ilə yodun reaksiyası nəticəsində sabit göy rəng alınana qədər yodun spirtdə məhlulu əlavə edilir. Alınan rəng müşahidə edilir, müəyyən vaxtdan sonra məhlul rəngsizləşir. Vaxtdan asılı olaraq hansı sınaq şüşəsində askorbin turşusunun çox olduğu müəyyən edilir. C vitamini antioksidant olduğuna görə yodu reduksiya edir və yod nişasta ilə reaksiya vermir, bu səbəbdən göy rəng yox olur.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Limon şirəsində C vitamini çox olduğuna görə məhlul daha tez rəngsizləşəcək.
- C vitamini (askorbin turşusu) ən çox təzə meyvə və tərəvəzlərdə olur: itburnu, qara qarağat, kivi, qırmızı bibər, yaşıl soğan, limon, portağal və s.

İZAHETMƏ Vitaminlərin müxtəlifliyi və orqanizmə təsiri haqqında məlumatlar verilir və müzakirə olunur. 8-ci sinif "Biologiya" fənni kurikulumuna uyğun olaraq dərslikdə A, C və D vitaminləri haqqında məlumat verilmişdir. Şagirdlərin səviyyə və maraqlarından asılı olaraq müəllim dərslikdə təqdim olunmayan digər vitaminlərin xüsusiyyətləri və funksiyaları ilə onları tanış edə bilər. Bu zaman müəllim plakatlardan, cədvəllərdən və videomateriallardan istifadə edə bilər.

Vitamin	Həllolma tipi	Əsas funksiyaları	Mənbələri	Çatışmazlıq zamanı
A	Yağda həll olur	Görmə, dəri və selikli qışaların qorunması	Qaraciyər, yumurta sarısı, kərə yağı	Toyuq korluğu, dəri quruluğu
B₁	Suda həll olur	Sinir sistemi və əzələ funksiyası	Dənli bitkilər, paxlalılar, ət, qaraciyər	Sinir pozuntuları, yorğunluq
B₂	Suda həll olur	Hüceyrə tənəffüsü, dəri və görmə	Süd, yumurta, qaraciyər, göbələk	Ağzın selikli qışasında yaralar, görmə zəifliyi
B₆	Suda həll olur	Zülal mübadiləsi, sinir sistemi	Ət, balıq, banan, kartof	Qıcolma, əzələ zəifliyi
B₁₂	Suda həll olur	Qan əmələgəlmə, sinir sistemi	Ət, qaraciyər, yumurta, süd	Anemiya, iflic riski
C	Suda həll olur	İmmunitet, antioksidant, dəri və damar sağlamlığı	Sitrus meyvələri, kələm, qarağat, kivi	Skorbut (sinqa), toxumanın zəif bərpası
D	Yağda həll olur	Sümük və dişlərin möhkəmlənməsi (kalsium sorulması)	Günəş şüası, balıq yağı, yumurta	Raxit (uşaqlarda), sümük zəifliyi
E	Yağda həll olur	Hüceyrə qorunması, reproduktiv funksiya	Bitki yağları, qoz-fındıq, toxumlar	Sonsuzluq, əzələ zəifliyi
K	Yağda həll olur	Qan laxtalanması	Yaşıl yarpaqlı tərəvəzlər, qaraciyər	Qanaxmalar, gec sağalma

Zülal mübadiləsi — orqanizmdə zülalların qəbul olunması, parçalanması, sorulması və sintezi prosesidir. Bu proses həyat üçün olduqca vacibdir, çünki zülallar əzələ, dəri üçün əsas tikinti molekullarıdır. Əksər fermentlər və bir çox hormonlar zülal təbiətlidir (məsələn, insulin). Anticisimlər (antitellər) də zülal molekullarıdır və xəstəliklərə qarşı müdafiədə əsas rol oynayır. Bir çox funksiyalar ilə yanaşı, zülallar həm də enerji mənbəyidir.

Karbohidrat mübadiləsi. Karbohidratlar orqanizmin əsas enerji mənbəyidir. Əsas enerji qlükoza ilə təmin olunur. Sinir hüceyrələri yalnız qlükoza ilə qidalanır, çatışmazlıq onların fəaliyyətini pozur. Karbohidratlar zülal və yağ mübadiləsini də tənzimləyir — zülalların enerji üçün istifadəsinin qarşısını alır. Qlükozanın artıq hissəsi qaraciyər və əzələlərdə qlikogen şəklində saxlanır və enerji ehtiyatı rolunu oynayır. İnsulin və qlükaqon hormonları vasitəsilə karbohidrat mübadiləsi qlükoza səviyyəsini normada saxlayır.

Karbohidrat mübadiləsinin pozulması zamanı müşahidə olunur:

- Hiperqlikemiya və şəkərli diabet – qlükozanın düzgün istifadə olunmaması.
- Hipoqlikemiya – qanda qlükozanın azalması (yorğunluq, başgicəllənmə).
- Zülal və yağ ehtiyatlarının pozulması, enerji çatışmazlığı.

Karbohidrat mübadiləsi orqanizmin enerji balansının təmin olunmasında, beyin və əzələ funksiyalarının normal işləməsində və maddələr mübadiləsinin tənzimində mühüm rol oynayır. Onun pozulması bir sıra ciddi metabolik xəstəliklərə səbəb ola bilər.

Yağ mübadiləsi enerji balans, hüceyrə quruluşu və hormon sintezi üçün xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Uzunmüddətli enerji ehtiyatı rolunu oynayır. Fosfolipidlər və xolesterin hüceyrə membranlarının əsas komponentləridir. Dərialtı piy toxuması bədəni soyuqdan qoruyur və orqanları zədələrdən müdafiə edir. Yağda həll olan vitaminlərin (A, D, E, K) sorulması yağ mübadiləsi ilə bağlıdır. Xolesterin bəzi hormonların, xüsusilə cinsi və böyrəküstü vəzi hormonlarının əsas tərkib hissəsidir. Bəzi zərərli maddələr piy toxumasında toplanaraq orqanizmdən təcrid edilir.

Yağ mübadiləsinin pozulması zamanı artıq piylənmə, ateroskleroz (damarların tutulması – xolesterinin yığılması), enerji çatışmazlığı, yağda həll olan vitaminlərin çatışmazlığı müşahidə olunur.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasına yönəldir. Təqdim olunan tapşırıq əsasında müzakirə təşkil olunur.

Karbohidratlar və yağlar hər ikisi enerji mənbəyi olsa da, tərkibləri, funksiyaları və istifadə yolları baxımından bir sıra mühüm fərqlərə malikdir. 1 qram yağın parçalanmasından ayrılan enerji karbohidratlara nisbətən təqribən iki dəfə çoxdur. Yağlar daha çox dərialtı və orqanların ətrafında, karbohidratlar isə qaraciyər və əzələlərdə saxlanılır. Orqanizm tərəfindən karbohidratlar daha tez parçalanıb istifadə olunur, yağlar isə ehtiyat halında saxlanılır və lazım olanda istifadə olunur. Yağlar, yağda həll olan vitaminlərin (A, D, E, K) sorulmasını təmin edir, karbohidratlar isə zülal və yağ mübadiləsini tənzimləyir. Həm karbohidratlar, həm də yağlar orqanizmdə fərqli funksiyalar yerinə yetirir, qida rasionunda vacib yer tutur. Şagirdlər hansı qida məhsullarında bu üzvi maddələrin çox olduğunu qeyd edirlər.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. 100 q ağ çörəkdə 8,1 q zülal, 0,9 q yağ və 47 q karbohidratın olduğunu bilərək onların parçalanması zamanı ayrılan ümumi enerjini hesablayın. [Cavab. $8,1 \times 17,6 = 142,56$ kC, $0,9 \times 38,9 = 35,01$ kC, $47 \times 17,6 = 827,2$ kC. Hər bir üzvi maddənin parçalanması nəticəsində ayrılan enerjini hesabladıqdan sonra onların cəmini hesablayırıq. Alınan cavab: 1004,77 kC.]

2. Uzun məsafə qət edən idmançıya nə üçün şirin çay içməyi məsləhət görürlər? [Cavab. Uzun məsafəyə qaçış zamanı çoxlu qlükoza (enerji) sərf olunur. Şirin çayda olan şəkər tez qana sorulur və orqanizmi sürətlə enerji ilə təmin edir. Eyni zamanda qaçış zamanı tərləmə ilə su və elektrolitlər itir. Çay bədənin susuzluğunu və çaydakı kofein əzələ yorğunluğunu azaldır.]

3. Yalnız bitki mənşəli qidaların qəbul edilməsi, sizcə, hansı vitaminin çatışmazlığına səbəb ola bilər? [Cavab. Vitamin B_{12} (kobalamin) çatışmazlığına səbəb ola bilər. Vitamin B_{12} yalnız heyvan mənşəli qidalarda mövcuddur — ət, balıq, süd, yumurta və s. Bitki mənşəli qidalarda B_{12} ya ümumiyyətlə yoxdur, ya da çox cüzi miqdardadır. Yalnız bitki mənşəli qidalarla qidalanan şəxslər vitamin B_{12} çatışmazlığı riski altındadır. Bu səbəbdən belə şəxslərə B_{12} tərkibli əlavələr qəbul etmək mütləq tövsiyə olunur.]

Suallar müzakirə edərək şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Canlıların qidalanma tiplərini izah edir.	Maraqoyatma tapşırığı, sual-cavab
Anabolik və katabolik prosesləri təsvir edir.	Sual-cavab, tapşırıq, tapşırıq (iş dəftəri)
Anabolik və katabolik prosesləri fərqləndirir.	Sual-cavab, tapşırıq, tapşırıq (iş dəftəri)
Karbohidratlar, lipidlər, zülallar, vitaminlər, mineral duzların funksiyalarını və əhəmiyyətini izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
İnsanların qəbul etdiyi qida maddələrinin tərkibini və əhəmiyyətini izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq (iş dəftəri)
Gündəlik qida normasının müəyyənləşdirilməsinin zəruriliyini izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq, tapşırıq (iş dəftəri)

Mövzu 5.2

Həzm sisteminin quruluşu və funksiyaları

- Dərslik: səh. 11
- İş dəftəri: səh. 7

Altstandartlar	8-1.3.6, 8-1.3.7
Təlim məqsədləri	Həzm sisteminə aid orqanların quruluşunu və funksiyalarını izah edir. İnsan və heyvan orqanizmində həzm prosesini izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	İnsanın ağız boşluğu təsvir olunmuş tablo.
Elektron resurslar	https://microbiologynote.com/az/t%C9%99rifl%C9%99r-principi-il%C9%99-m%C3%BCxt%C9%99lif-n%C3%B6v-mikroskoplar-etiketli-diaqramlardan-istifad%C9%99-edir/

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Həzm sisteminin quruluşu.

İzahetmə. Həzm sisteminin əsas orqanları.

Araşdırma. Ağız boşluğu.

İzahetmə. Heyvanlarda həzm sisteminə aid orqanların quruluşunun və funksiyalarının şərh.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim mövzuya maraq oyatmaq üçün şagirdlərin diqqətini “həzm sisteminin əhəmiyyəti nədir” fikrinin müzakirəsinə yönəldir. “Həzm sisteminə hansı orqanlar aiddir?” və “Orqanların funksiyası nədən ibarətdir?” sualları soruşularaq şagirdlər düşünməyə sövq edirlər.

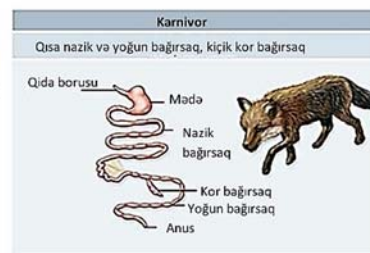
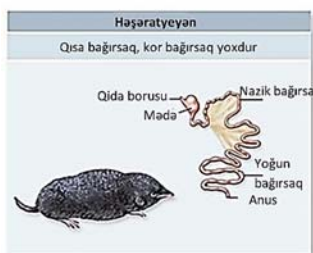
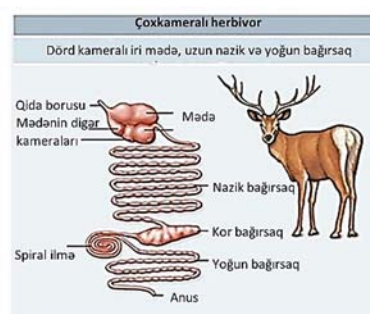
İZAHETMƏ Heyvanların həzm sisteminə aid posterlərdən, tablolarıdan və videomaterialardan istifadə edərək şagirdlərə həzm sisteminin quruluşu və funksiyaları izah olunur. Bu mərhələdə onurğasızlardan başlayaraq həzm sisteminin necə mürəkkəbləşdiyi barədə məlumat verilir, müxtəlif qruplara aid olan canlıların həzm sistemi müqayisə olunur. Müəllim təqdimat zamanı elektron resurslardan istifadə edə bilər.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Ağız boşluğu.

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Bu fəaliyyəti şagirdlər müstəqil aparırlar. Dərslikdəki şəkillərə baxaraq təklif olunan cədvəli doldururlar.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- A şəklində insanın ağız boşluğu, B şəklində isə alt və üst çənədə yerləşən dişlər göstərilmişdir. Yetkin insanın ağız boşluğunda 32 diş olur.
- Dişlər quruluşuna və formasına görə fərqlənir. İnsanın hər çənəsində 4 kəsici, 2 köpək, 4 kiçik azı dişi və 6 böyük azı dişi yerləşir
- İnsan kəsici və köpək dişləri ilə qidanı dişləyir, azı dişləri ilə çeynəyir.



İZAHETMƏ

Ağız boşluğu aşağıdakı əsas hissələrdən ibarətdir: ağızın girişini təşkil edən dodaqlar, qidanın mexaniki parçalanmasını təmin edən dişlər, ağızın yuxarı divarının ön hissəsi olan, sümüklə örtülmüş sərt damaq, arxa hissədə yerləşən və udqunma zamanı burun boşluğunun qapanmasına kömək edən yumşaq damaq, qidanı qarışdıran, dad hissini qəbul edən, nitqin formalaşmasında iştirak edən dil, ağız suyu vəziləri – onların ifraz etdiyi ağız suyu qidanın islanmasına və həzmə başlanmasına kömək edir. Ağız boşluğunda qidanın tərkibindəki nişasta fermentlərin təsirinə məruz qalaraq qismən parçalanır, dilin üzərində yerləşən reseptorlar qidanın dadını və mexaniki xüsusiyyətlərini hiss edir, həmçinin lizosim fermenti sayəsində ağız boşluğu qismən dezinfeksiya olunur. Uşaqlarda əvvəlcə 20 süd dişi olur. Süd dişləri tədricən tökülür və 10-12 yaşlarında daimi dişlərlə əvəz olunur. Yetkin insanda 32 diş olur. Ağıl dişləri adlanan sonuncu böyük azı dişləri 20-22 yaşında çıxır.

Qida ağızdan udlağa, sonra isə 6-8 saniyə ərzində qida borusu ilə mədəyə ötürülür.

Mədə (yun. *gaster*) qida borusunu onikibarmaq bağırsaqla birləşdirən, J-şəkilli içiboş həzm orqanıdır. İnsan mədəsi qarın boşluğunun yuxarı sol tərəfində, diafraqmanın altında yerləşir. Mədənin qida borusu açılan hissəsinə onun girəcəyi, onikibarmaq bağırsağa keçən hissəsinə çıxacağı deyilir. Mədənin selikli qişasında üç tip: əsas, örtük, əlavə hüceyrələrdən ibarət vəzilər vardır. Əsas hüceyrələrdə fermentlər, örtük hüceyrələrdə xlorid turşusu, əlavə hüceyrələrdə selik hazırlanır. Mədə divarını əmələ gətirən uzununa, çəp, həlqəvi əzələlərin yığılması sayəsində tam qarışmış qida kütlələri mədədən nazik bağırsağın ön hissəsi olan onikibarmaq bağırsağa ötürülür. Nazik bağırsağın daxili səthi mikroskopik xovlarla örtülmüşdür. Əsas sorulma prosesi burada gedir. Xovlar bağırsaqlarda yaşayan mikroorqanizmlərin qana və limfaya keçməsinə də mane olur. Onikibarmaq bağırsağın orta hissəsinə mədəaltı vəzinin axarı və ümumi öd axacağı açılır. Yoğun bağırsağa ötürülən qida 12 saat müddətində burada qalır. Nəcis kütlələrinin bağırsaqdan xaric olması reflektor bir akt olub diafraqma və qarın divarı əzələlərinin yığılması sayəsində baş verir. Bu refleksin mərkəzi onurğa beyninin oma nəhiyəsində yerləşir və iradi olaraq baş beyin tərəfindən idarə olunur.

Sonda müəllim şagirdləri **“Düşün. Müzakirə et. Paylaş”** rubrikasının müzakirəsində iştirak etməyə cəlb edir. Şagirdlərə **“Nazik bağırsağın uzunluğu 5-6 m, yoğun bağırsağın ümumi uzunluğu isə təqribən 1,5-2 m olur. Sizcə, bu nə ilə əlaqədardır?”** sualı ilə müraciət edir. Nazik bağırsağın uzun olması — çoxsaylı və müxtəlif maddələrin sorulması üçün səth sahəsini artırmaq məqsədi daşıyır. Yoğun bağırsağın daha qısa olması isə onun məhdud sorucu funksiyası ilə əlaqədardır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ

Müəllim şagirdlərin diqqətini **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasına yönəldir və şagirdləri insanın həzm sisteminin quruluşu və yerinə yetirdikləri funksiyaları haqqında biliklərini tapşırıq əsasında möhkəmləndirilir.

Ağız boşluğu → Ağız suyu vəziləri (amilaza ifraz edir),
Mədə → Mədə vəzləri (HCl və pepsin ifraz edir),
Onikibarmaq bağırsaq ← Qaraciyər (öd ifraz edir),
Onikibarmaq bağırsaq ← Mədəaltı vəzi (amilaza, lipaza, tripsin),
Nazik bağırsaq → Bağırsaq vəziləri (maltaza və s.).

Müəllim şagirdləri rubrikadakı sualların müzakirəsində iştirak etməyə cəlb edərək onların yeni mövzunu daha dərinləndirən qavramalarına kömək edir.

Qida mədədə turş mühitə düşür və burada zülallar pepsin fermenti ilə parçalanmağa başlayır. Qida mexaniki olaraq qarışdırılır və kimyəvi parçalanma başlayır. Mexaniki həzm – qidanın fiziki olaraq parçalanması (məsələn, çeynəmə və qarışdırılma), kimyəvi həzm – fermentlərin təsiri ilə qida maddələrinin daha sadə maddələrə çevrilməsi. Nazik bağırsaqda qidanın tam həzmi (fermentlərin təsiri ilə karbohidrat, zülal və yağlar parçalanır) və sadə maddələrin qana və limfaya sorulması (qlükoza, aminturşular, yağ turşuları, qliserin) baş verir.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ

Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur.

1. Nə üçün qidanı yaxşı çeynəmək və udanda tələsməmək lazımdır? [Cavab. *Qidanı yaxşı çeynəmək və tələsmədən udmaq sağlam həzmi, qida maddələrinin daha yaxşı sorulmasını təmin edir. Bu həmçinin mədə-bağırsaq xəstəliklərinin profilaktikasında mühüm rol oynayır.*]

2. Əgər yaşlı insanın yalnız azı dişlərindən $\frac{1}{4}$ -i zədələnmişsə, onun neçə sağlam dişi var? [Cavab. Yetkin insanın azı dişlərinin 5-i zədələnmiş olur. $32 - 5 = 27$]

3. Niyə dişi çıxartdıqda qan gəlir və siz ağrı hiss edirsiniz? [Cavab. Dişlər çənə sümüyü içində yerləşir və ətrafında qan damarları ilə zəngin toxumalar var. Dişi çıxararkən bu toxumalar və damarlar zədələnir, nəticədə qan axmağa başlayır. Diş köklərinin ətrafında çoxlu sinir çıxıntıları olur. Diş çıxarıldıqda bu sinirlər qıcıqlanır və ya zədələnir. Sinirlərlə beyinə ağrı signalı göndərilir — bu da insanın ağrı hiss etməsinə səbəb olur.]

4. Mədənin selikli qişasının hər sm^2 sahəsində təqribən 100 ədəd vəzi olur. Mədədə vəzilərin ümumi miqdarı 14 mln.-a çatır. Mədənin daxili səthinin sahəsini tapın. [Cavab. 1 sm^2 sahədə 100 ədəd vəzi olarsa, ümumi sahə $140000 \text{ sm}^2 = 14 \text{ m}^2$ olacaq.]

5. Sizcə, nəyə görə mədənin daxili səthinin sahəsi onun xarici səthindən daha böyükdür? Mədənin daxili səthinin sahəsinin həzm prosesi üçün əhəmiyyəti nədir? [Cavab. Mədənin daxili səthi sadə və düz deyil — bükümlü quruluşa malikdir. Bu bükümlər daxili səthi dəfələrlə artırır, nəticədə: daxili səth sahəsi çox böyük olur, xarici səth sahəsi isə müqayisədə daha azdır. Bu geniş səth mədə şirəsinin ifrazı, qidanın qarışdırılması və ilkin həzmi üçün çox vacib rol oynayır.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Həzm sisteminə daxil olan orqanları sadalayır və təsvir edir.	Maraqoyatma tapşırığı, fəaliyyət, sual-cavab (iş dəftəri)
Dişlərin növlərini sadalayır və quruluşunu izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq, tapşırıq (iş dəftəri)
Həzm kanalı və onun şöbələrinin əsas quruluş xüsusiyyətlərini izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq, tapşırıq (iş dəftəri)

Mövzu 5.3

İnsan orqanizmində həzm prosesi

- Dərslik: səh. 15
- İş dəftəri: səh. 9

Altstandartlar	8-1.3.7, 8-1.3.8
Təlim məqsədləri	İnsan və heyvan orqanizmində həzm prosesini izah edir. Həzm fermentlərinin rolunu izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Aptekdən alınmış mədə şirəsi, bişmiş toyuq yumurtasının ağı, 4 sınaq şüşəsi.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=T_vmcLyTzI , https://www.youtube.com/watch?v=X3TARQotFfM , https://www.youtube.com/watch?v=Og5xAdC8EUI

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. İnsan orqanizmində həzm prosesi.

Araşdırma. Mədə şirəsinin zülallara təsiri.

İzahetmə. Həzm fermentlərinin təsiri və əhəmiyyəti.

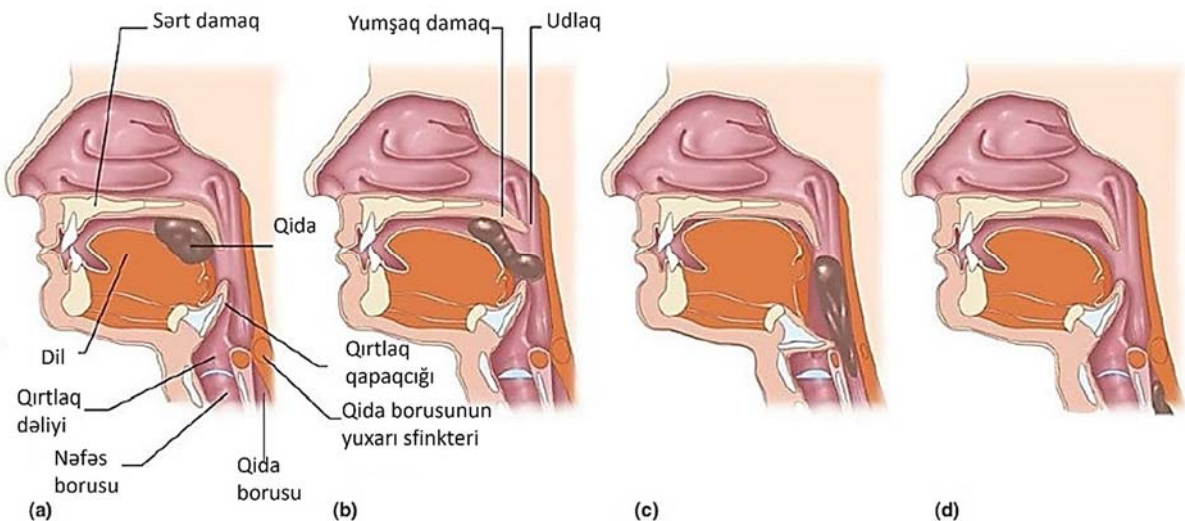
Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Mövzuya maraq oyatmaq üçün müəllim insan orqanizmində həzm prosesi zamanı xüsusi zülalların – həzm fermentlərinin təsiri barədə qısa məlumat verir. Bu barədə fikirlərini öyrənərək şagirdləri müzakirəyə sövq edir. Daha sonra **“Həzm sistemində fermentlər tərəfindən hansı qida maddələri**

parçalanır?”, “Nə üçün bu maddələr parçalanmadan həzm olunmur?” və “Fermentlər orqanizmdə tükənə bilərmi?” soruşaraq şagirdlər düşünməyə və müzakirəyə sövq edirlər.

İZAHETMƏ Keçən dərsdə qeyd etdiyimiz kimi, ağız boşluğunda qida mexaniki xırdalanır, çeynənir və ağız suyu fermentlərinin təsirinə məruz qalır. Ağız boşluğunun selikli qişasında çoxlu miqdarda xırda ağız suyu vəziləri və 3 cüt iri ağız suyu (dilaltı, çənəaltı və qulaqyanı) vəziləri yerləşir. Gün ərzində bir litrdən çox ağız suyu ifraz olunur. Onun tərkibində mürəkkəb karbohidratları nisbətən sadə karbohidratlara parçalayan fermentlər vardır. Ağız boşluğunda ifraz olunan α -amilaza fermentinin əsas funksiyası karbohidratların ilkin həzmini təmin etməkdir. Ağız boşluğundakı qulaqyanı vəzilərdə ifraz olunur, karbohidratların ilk həzm mərhələsini başlatmaq üçün vacibdir. O, niştastaya təsir edərək onu maltozaya (disaxaridə) qədər parçalayır.



Daha sonra maltozanı qlükozaya qədər parçalayan maltaza fermenti fəaliyyətə başlayır. Ağız suyunun mühiti zəif qələvi olduğu üçün fermentlərin fəallığı üçün əlverişlidir. Həmçinin ağız suyunun tərkibində bakterosid təsirə malik olan lizosim fermenti və mutsin maddəsi vardır. Mutsin qida kütlələrinin sürüşkən olmasını təmin edir. Dil hərəkət etməklə qidانی udlağa doğru itələyir. Bu zaman dilin kökü aşağı enir və qırtlaq qapağını basıb qırtlaq dəliyini qapayır. Nəticədə qida udlaqdan qida borusuna keçir. Qida kütlələri qida borusunun divarlarının dalğavari yığılması sayəsində mədəyə ötürülür.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Mədə şirəsinin zülallara təsiri.

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Təqdim edilmiş ləvazimatlardan istifadə edilərək təcrübə qoyulur.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

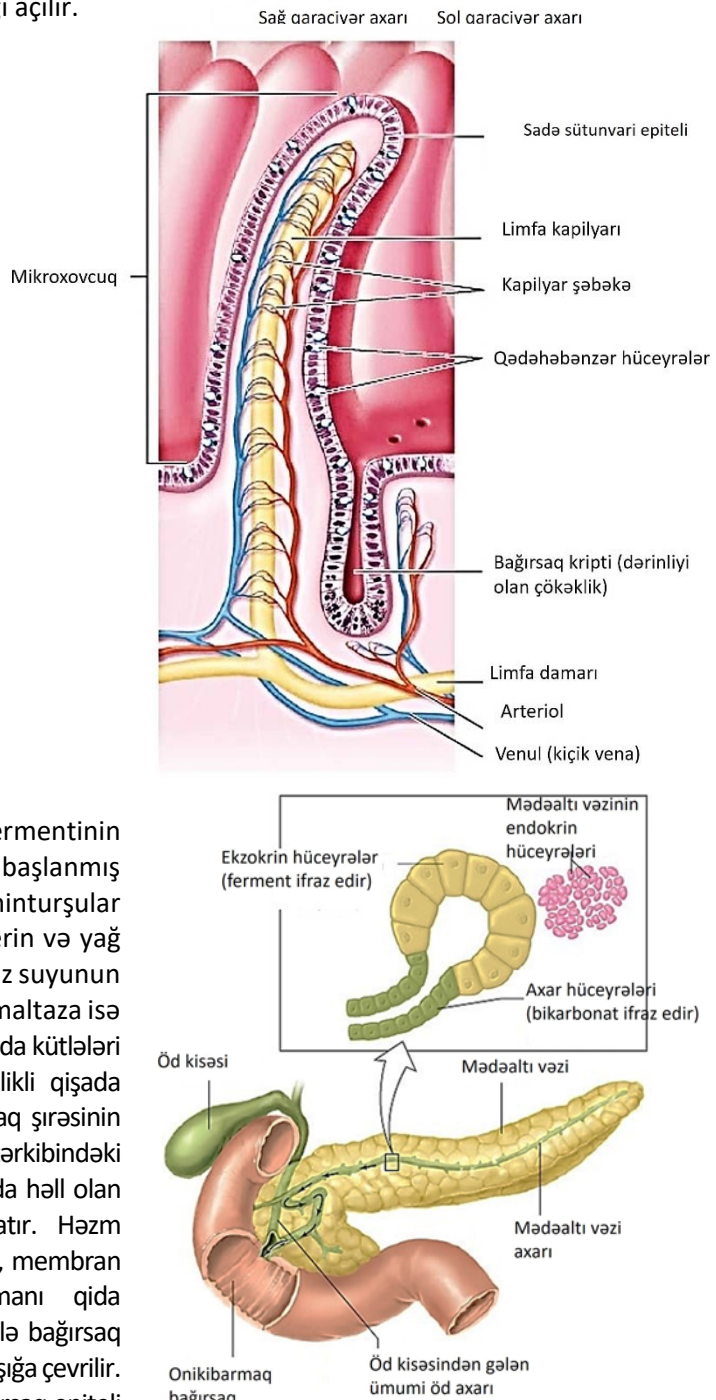
- Mədə şirəsi olan sınaq şüşələrində yumurta ağı həll olmağa başlayır. Su olan sınaq şüşələrində isə heç bir dəyişiklik müşahidə olunmur.
- Mədədə həzm prosesi 36-37 °C temperaturda gedir.

İZAHETMƏ Mədənin selikli qişasında yerləşən əsas hüceyrələrdə pepsin, ximozin, lipaza fermentləri, örtük hüceyrələrində xlorid turşusu, əlavə hüceyrələrdə isə selik əmələ gəlir. Mədə divarlarının yığılması sayəsində qida kütlələri mədə şirəsi ilə yaxşı qarışır, həzm prosesinin getməsinə asanlaşdırır. Pepsin fermenti turş mühitdə mürəkkəb zülalları sadə zülallara qədər parçalayır. Onlar isə nazik bağırsaqda mədəaltı vəzinin və bağırsaq fermentlərinin təsiri ilə aminturşulara qədər parçalanır. Ximozinin təsirindən süd laxtalanır, sonra isə pepsin və digər fermentlərin təsirindən parçalanır və həzm olunur. Lipaza süd yağlarını qliserin və yağ turşularına qədər parçalayır. Mədəyə düşmüş qida mədə turşusu ilə tam qarışana qədər niştastanın sadə şəkərlərə qədər parçalanması davam edir. Mədə şirəsinin tərkibində karbohidratları parçalayan fermentlər olmur. Mədə divarını əmələ gətirən saya əzələlərin yığılması sayəsində tam qarışmış qida kütləsi onikibarmaq bağırsağa ötürülür.

Mədədən sonra nazik bağırsağın ilk şöbəsi olan onikibarmaq bağırsaq başlayır. Bu şöbənin orta hissəsinə mədəaltı vəzinin axarı və ümumi öd axacağı açılır.

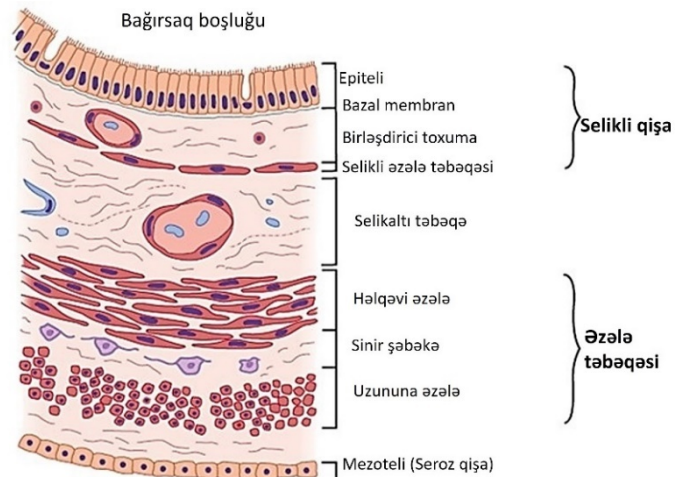
Qaraciyər insan orqanizmində ən iri vəzi olub qarın boşluğunun sağ tərəfində yerləşir. Onun çəkisi təqribən 1,5 kq-dır. Qaraciyərdə daim öd əmələ gəlir. Ödün bir hissəsi öd kisəsinə, bir hissəsi isə bilavasitə bağırsağa tökülür. Qida kütlələri bağırsağa düşən kimi öd kisəsi yığılır və kisə ödünü bağırsağa tökülür. Ödün təsiri altında bütün fermentlər fəallaşır, yağları parçalayan lipazanın təsiri isə 20 dəfə artır. Öd yağ turşularının parçalanmasına və sorulmasına səbəb olur. Mədəaltı vəzi mədənin arxa hissəsində yerləşir. Vəzi əmələ gətirən hüceyrələrin bir qismi hormon (insulin və qlükaqon) hazırlayır. Bu hormonlar şəkər mübadiləsini tənzimləyir. Hüceyrələrin digər qismi isə mədəaltı vəzi şirəsi hazırlayır. Həmin şirə qələvi mühitdə bədən temperaturuna təsir edir və ödənin təsirindən fəallaşır. Bu şirənin tərkibindəki fermentlər bütün qidalı üzvi birləşmələrə təsir edir. Tripsin fermentinin təsiri ilə zülalların hələ mədədə başlanmış parçalanması başa çatır, suda həll olan aminturşular əmələ gəlir. Lipazanın təsiri ilə yağlar qliserin və yağ turşularına parçalanır. Amilaza fermenti ağız suyunun təsir edə bilmədiyi nişastanı disaxaridlərə, maltaza isə disaxaridləri qlükozaya qədər parçalayır. Qida kütlələri nazik bağırsaq boyunca hərəkət edəndə selikli qişada yerləşən vəziləri qıcıqlandırır və bu da bağırsaq şirəsinin ifrazına səbəb olur. Beləliklə, bağırsaq şirəsinin tərkibindəki fermentlərin təsirindən qida maddələrinin suda həll olan birləşmələrə parçalanması prosesi başa çatır. Həzm prosesi üç mərhələdə baş verir: boşluq həzmi, membran həzmi və sorulma. Boşluq həzmi zamanı qida makromolekulları həzm fermentlərinin təsiri ilə bağırsaq boşluğunda parçalanır və nisbətən sadə bir qarışıqğa çevrilir. Membran həzmi isə bu sadə molekulların bağırsaq epiteli hüceyrələrinin membranlarında tamamlanaraq sorulmasını təmin edir. Bu, həzmin daha səmərəli olmasını və qidaların tam şəkildə orqanizmə daxil olmasını təmin edir. Nazik bağırsağın daxili səthi xovlarla örtülmüş olur.

Külli miqdarda olan bu xovlar nazik bağırsağın selikli qişasının sorulma səthini böyüdür və qidaların daha effektiv şəkildə sorulmasını təmin edir. Qan damarlarına sorulan aminturşular və qlükoza birbaşa qan dövranına daxil olur və orqanizmin ehtiyac duyduğu enerjini və materialları təmin edir. Qliserin və yağ turşuları xovların epiteli hüceyrələrinə keçir, insan üçün xarakterik olan yağlar burada əmələ gəlir, limfaya sorulur, sonra isə limfa damarları vasitəsilə qan dövranına qoşulur. Bu proses sayəsində qida maddələri bədənə hər yerinə paylanır və hüceyrələrin normal fəaliyyəti üçün lazım olan bütün komponentlərlə təmin edilir.



Sorulma süzülmə, diffuziya kimi fiziki, həm də maddələrin xovların divarından fəal keçməindən ibarət mürəkkəb fizioloji prosesdir. Xovlar həm də qoruyucu funksiya yerinə yetirir. Onlar bağırsaqda yaşayan mikroorqanizmlərin qana və limfaya keçməsinə mane olur.

Nazik bağırsaqdan sonra üç şöbədən ibarət yoğun bağırsaq yerləşir. Kor bağırsağın soxulcanabənzər çıxıntısında — apendiksə və bağırsaq divarlarında çoxlu miqdarda limfa düyünləri olur. Bu limfa düyünləri orqanizmə daxil olan zərərli mikroorqanizmlərə və yad maddələrə qarşı ilk müdafiə xətti rolunu oynayır. Apendiksin tərkibində çoxlu miqdarda limfa düyünlərinin olması onun immunitətdə də müəyyən rol oynadığını göstərir. Beləliklə, limfa düyünləri infeksiyalara qarşı mübarizədə və immun cavabın tənzimlənməsində mühüm rol oynayır. Bitki mənşəli qidaların həzmi, əsasən, yoğun bağırsaqda baş verir, çünki burada çoxlu miqdarda faydalı bakteriyalar mövcuddur. Bu bakteriyalar sellülozanı və digər mürəkkəb karbohidratları parçalayaraq orqanizm üçün faydalı maddələrə çevirir. Bu proses nəticəsində bəzi vitaminlər, xüsusilə K və B qrup vitaminləri əmələ gəlir. Həmçinin bakteriyalar həzm olunmamış qida qalıqlarını da parçalayaraq əlavə qida



maddələri və enerji mənbəyi yaradır. Bu səbəbdən yoğun bağırsağın mikroflorası həzm və ümumi sağlamlıq üçün çox böyük əhəmiyyət kəsb edir. Burada suyun çox hissəsi qana sorulur. Yoğun bağırsağın selikli qışasında xovlar yoxdur. Onun ifraz etdiyi selik həzm olunmamış qida qalıqlarının itələnməsinə və düz bağırsağa keçməsinə səbəb olur, oradan isə nəcis kütlələri bədənədən xaric edilir.

Dərs ərzində nəzəri məlumatı orqanların funksiyalarını və həzm prosesinin mərhələlərini əks etdirən cədvəl formasında tərtib etmək mümkündür:

Mərhələ	Orqan və ya orqan sistemi	Baş verən əsas proseslər	Əsas fermentlər və maddələr
1.	Ağız boşluğu	<i>Qidaların mexaniki və qismən kimyəvi parçalanması</i>	<i>Amilaza karbohidratları parçalayaraq</i>
2.	Udlaq və qida borusu	<i>Qidanın udulması və peristaltik hərəkətlə mədəyə ötürülməsi</i>	-
3.	Mədə	<i>Zülalların həzmə başlaması, turş mühitin yaranması</i>	<i>Pepsin (zülalları parçalayan ferment), HCl (xlorid turşusu), lipaza (süd yağlarını parçalayan ferment)</i>
4.	Nazik bağırsaq – onikibarmaq bağırsaq	<i>Qaraciyər öd ifraz edir, mədəaltı vəzi fermentlər ifraz edir; əsas həzm burada baş verir</i>	<i>Öd (yağları emulqasiya edir), tripsin, amilaza, lipaza</i>
5.	Nazik bağırsaq – yuxarı və orta hissələri	<i>Sadə maddələrin (qlukoza, aminturşular) və yağların sorulması</i>	<i>Fermentlərin təsiri davam edir, sorulma</i>
6.	Yoğun bağırsaq	<i>Su və bəzi maddələrin sorulması, nəcis kütləsinin formalaşması</i>	-
7.	Düz bağırsaq və anus	<i>Nəcis kütləsinin xaricə çıxarılması (defekasiya)</i>	-

Sonra müəllim şagirdləri “**Düşün. Müzakirə et. Paylaş**” rubrikasının müzakirəsində iştirak etməyə cəlb edir. Şagirdlərə “Kimyadan bilirsiniz ki, kimyəvi reaksiyalar zamanı katalizatorlar sərf olunmur. Belə olan halda fermentlər orqanizmin həzm vəziləri tərəfindən daim hansı səbəbdən əmələ gəlir? Onların fəaliyyətinin pozulması zamanı insana fermentin dərman forması niyə təyin olunur?” sualı ilə müraciət edir. Fermentlər zamanla zədələne və ya denaturasiyaya uğraya bilər. Buna səbəb həzm sisteminə turşuluq, temperatur, mədə fermentləri, pH dəyişiklikləri ola bilər. Orqanizmin normal həzm

və metabolik funksiyalarını təmin etmək üçün fermentlər daim yenilənməli və sintez olunmalıdır. Fermentlərin çatışmazlığı və ya olmaması zamanı qida maddələri normal şəkildə parçalanmır və sorulmur, nəticədə qidalanma pozğunluğu, vitamin və mineral çatışmazlığı, həzm pozuntuları (qarın köpü, ishal, qarın ağrısı) baş verir. Ferment çatışmazlığı insan sağlamlığına mənfi təsir etdiyi üçün onların dərman forması əvəzedici müalicə kimi istifadə olunur.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasına yönəldir. Cədvəli tamamladıqdan sonra müzakirəyə keçilir.

Həzm vəziləri	İfraz etdikləri fermentlər və ya maddələr	Təsir etdiyi maddələr	Fəaliyyət göstərdiyi şərait
Ağız suyu vəziləri	Amilaza	Karbohidratlar (nişasta)	Neytral və ya zəif qələvi (pH ≈ 6,5–7)
Mədə vəziləri	Pepsin (HCl təsiriylə aktivləşir) HCl (xlorid turşusu)	Zülallar	Turş mühitdə (pH ≈ 1,5–2,5)
Mədəaltı vəzi	Amilaza, tripsin lipaza	Karbohidratlar, zülallar, yağlar	Qələvi mühitdə (pH ≈ 7,5–8,5) – nazik bağırsaqda
Qaraciyər	Öd (ferment deyil, mexaniki təsir göstərir)	Yağlar	Qələvi mühitdə – onikibarmaq bağırsaqda
Bağırsaq vəziləri	Peptidazalar, saxarazalar, lipazalar	Peptidlər, disaxaridlər, yağlar	Qələvi mühitdə – nazik bağırsaqda

Müzakirə zamanı belə nəticəyə gəlinir ki, suyun qana sorulması orqanizmin su itkisinin qarşısını alır və daxili mühitin sabitliyini təmin edir, qan təzyiqini sabit saxlayır və bağırsaqda qalan qida qalığı bərkidilərək nəcisə çevrilir.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Nə üçün mədədə selik əmələ gəlir? [Cavab. *Mədədə seliyn əmələ gəlməsinin əsas səbəbi – mədə divarını öz turşusunun və həzm fermentlərinin zərərli təsirindən qorumaqdır. Selik mədə divarının üzərində nazik, lakin davamlı bir təbəqə əmələ gətirir. Bu təbəqə turşu və fermentlərin epitel hüceyrələrinə keçməsinə mane olur. Selik olmasa, mədənin öz turşusu və fermentləri onun toxumalarını məhv edər – bu da qastrit, xora və qanaxma kimi ciddi xəstəliklərə səbəb ola bilər.*]

2. Nə üçün həzm fermentləri ilə yanaşı, mədə vəziləri xlorid turşusu da ifraz edir? [Cavab. *Mədə vəzilərinin xlorid turşusunu ifraz etməsinin bir neçə səbəbi var: həzm fermentləri (pepsin) aktivləşsin, mikroblar məhv olsun, zülallar həzmə hazırlansın və mədədə turş mühit təmin edilsin.*]

3. İnsanda mədə xorası xəstəliyi zamanı mədənin bir hissəsini cərrahi üsulla kəsib götürürlər. Nəticədə hansı maddələrin həzmi çətinləşə bilər? Cavabınızı əsaslandırın. [Cavab. *Mədənin bir hissəsi götürüldükdə, əsasən, zülalların həzmi çətinləşir, çünki pepsin fermenti və xlorid turşusunun miqdarı azalır, nəticədə zülalların ilkin həzmi pozulur.*]

4. Sizcə, nə üçün ferment tərkibli dərman həbləri xüsusi örtüklə örtülür? [Cavab. *Ferment tərkibli dərman həblərinin xüsusi örtüklə örtülməsinin əsas səbəbi – fermentləri mədənin güclü turşu mühitindən qorumaq və onların yalnız bağırsaqda aktivləşməsinə təmin etməkdir.*]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
İnsan orqanizmində həzm prosesinin mərhələlərini ardıcılıqla sadalayır.	Maraqoyatma, sual-cavab
Həzm prosesində iştirak edən əsas orqanları və onların funksiyalarını izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq, tapşırıq (iş dəftəri)
Həzm fermentlərini (amilaza, pepsin, lipaza və s.) və təsir etdiyi maddələri izah edir.	Fəaliyyət, sual-cavab, tapşırıq
Həzm orqanları ilə fermentlər arasında uyğunluğu müəyyən edir və bu əlaqəni əsaslandırır.	Tapşırıq, sual-cavab, tapşırıq (iş dəftəri)

Mövzu №	Adı	Saat	Dərslik (səh.)	İş dəftəri (səh.)
Mövzu 6.1	Heyvan orqanizmində qeyri-cinsi çoxalma	2	24	14
Mövzu 6.2	Heyvanlarda cinsi çoxalma	3	27	16
Mövzu 6.3	Onurğalı heyvanların həyat dövrüyyəsi	3	32	19
	KSQ-2	1		
Mövzu 6.4	İnsanın cinsiyyət sistemi	2	36	22
Mövzu 6.5	Mayalanma prosesi və bətn daxili inkişaf	3	40	24
Mövzu 6.6	İnsanın yaş dövrləri	1	44	27
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici dərs	1	47	
	KSQ-3	1		
	CƏMİ	17		

Bölmənin qısa icmal

Canlıların çoxalma qabiliyyəti biosferdə həyatın davamlılığını təmin edən əsas bioloji mexanizmlərdən biridir. Milyonlarla illik təkamül prosesi nəticəsində müxtəlif heyvan qruplarında çoxalmanın fərqli formaları yaranmışdır. Mövcud çoxalma üsullarını iki əsas kateqoriyaya bölmək mümkündür: qeyri-cinsi (cinsiyyətsiz) və cinsi (cinsiyyətli) çoxalma. Heyvanların fərqli sistematik qruplarında çoxalmanın forması və embrional inkişafın xüsusiyyətləri müxtəlifdir. Əksər heyvanlarda nəsil yumurtadan inkişaf edərək formalaşır; bu proses yumurtayla çoxalma adlanır. Bu halda dişi fərd mayalanmış və ya mayalanmamış yumurtalar qoyur və embrional inkişaf xarici mühitdə tamamlanır. Diri bala doğan heyvanlarda isə mayalanma bədən daxilində baş verir və mayalanmış yumurta-hüceyrə (ziqot) ana orqanizminin daxilində inkişaf edir. Döl müəyyən müddət ərzində ana orqanizminin qida maddələri ilə təmin olunur və tam və ya qismən inkişaf etmiş formada dünyaya gəlir. Doğumdan sonra ontogenez (fərdi inkişaf) davam edir. Gənc fərdlərin böyüməsi, bədən quruluşunun formalaşması və reproduktiv yetkinliyə çatması mərhələləri baş verir. Bir sıra inkişaf etmiş heyvan növlərində valideyn davranışları – yəni nəsil üzvlərinə göstərilən bioloji qayğı – müşahidə olunur. Bu davranışlar (yuvaqurma, qidalandırma, qoruma və təlim) nəslin sağ qalma ehtimalını əhəmiyyətli dərəcədə artırır və növün ekoloji uğurunu təmin edir.

Bölməyə giriş

Şagirdlərə dərslikdən mövzunun giriş hissəsini oxumaları tapşırılır və sonra dərslikdə olan suallar müzakirə olunur:

- Hansı heyvanlarda diri bala doğma müşahidə olunur? [Cavab. *Diri bala doğma, əsasən, məməlilər sinfinə aid olan heyvanlarda müşahidə olunur. Bununla yanaşı, bəzi balıqlar, sürünənlər və suda-quruda yaşayanlar da diri bala doğa bilirlər.*]
- Hansı heyvanlar nəslin qayğısına qalır? [Cavab. *Nəslin qayğısına qalmaq heyvanlar aləmində müxtəlif formalarda müşahidə olunur və əsasən, məməlilər, quşlar, bəzi balıqlar, sürünənlər və həşəratlar tərəfindən həyata keçirilir.*]
- İnsanda hansı tip çoxalma mövcuddur? [Cavab. *İnsan cinsi çoxalma yolu ilə çoxalır. Bu, iki fərdin – kişi və qadının cinsi hüceyrələrinin birləşməsi nəticəsində baş verir.*]
- İnsanın doğulandan sonrakı inkişafı heyvanlardan nə ilə fərqlənir? [Cavab. *İnsanın doğulandan sonrakı inkişafı heyvanlardan bir neçə əsas xüsusiyyətlə fərqlənir. Bu fərqlər beyinin inkişafı, sosiallaşma, öyrənmə qabiliyyəti və müstəqilliyə çatma müddəti kimi amillərlə bağlıdır.*]

Mövzu 6.1

Heyvan orqanizmində qeyri-cinsi çoxalma

- Dərslik: səh.24
- İş dəftəri: səh. 14

Altstandartlar	8-2.1.1, 8-2.1.2
Təlim məqsədləri	Heyvanlarda qeyri-cinsi çoxalma prosesini izah edir. Onurğasız heyvanlarda qeyri-cinsi çoxalmanın formalarını fərqləndirir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirilərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Bitki və heyvanlarda qeyri-cinsi çoxalma formalarına aid tablo, şəkil, videomateriallar.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=ILPDmUGCN64 https://www.youtube.com/watch?v=FLRtpsckKeQ https://study.com/academy/lesson/video/types-of-asexual-reproduction.html

Dərsin qısa planı.

Məraqoyatma. Təbiətdə rast gəlinən çoxalma formaları .

İzahetmə. Heyvan orqanizmlərində qeyri-cinsi çoxalma formaları .

Araşdırma. Orqanizmlərin qeyri-cinsi çoxalması.

İzahetmə. Heyvanlarda qeyri-cinsi çoxalma formalarının xüsusiyyətləri.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Mövzuya maraq oyatmaq üçün canlı təbiətdə rast gələn çoxalma formaları haqqında suallar verilir. Daha sonra “Çoxalma nədir? Bu prosesin hansı əhəmiyyəti var?” və “Yer üzərində olan canlılara hansı əsas çoxalma formaları xasdır?” sualları soruşularaq şagirdlər düşünməyə və müzakirəyə sövq edirlər.

İZAHETMƏ Qeyri-cinsi çoxalma — yeni fərdin valideyn hüceyrələrindən, mayalanma olmadan, yəni bir orqanizmdən yaranması prosesidir. Bu zaman nəsil yalnız bir fərddən əmələ gəlir və genetik baxımdan valideyn ilə eyni genetik materiala malikdir. Əsas xüsusiyyətləri — bir valideynin iştirakı, cinsi hüceyrələrin iştirak etməməsi, genetik müxtəlifliyin yaranmaması, prosesin sürətli getməsidir. Əsasən, sadə quruluşlu heyvanlarda rast gəlinir.

ARAŞDIRMA **Fəaliyyət. Orqanizmlərin qeyri-cinsi çoxalması.**

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Şagirdlər bitkilərdə baş verən qeyri-cinsi çoxalma formalarını yada salır və dərslikdə təklif olunan cədvəli doldururlar.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Qeyri-cinsi çoxalma yalnız bir valideyn fərdin iştirakı ilə baş verən çoxalma növüdür. Bu proses nəticəsində yeni yaranan fərdlər genetik olaraq valideynin eynisi olur.
- Cinsi çoxalma iki valideynin iştirakı ilə olur, genetik müxtəliflik yaranır. Qeyri-cinsi çoxalma sürətlidir, cinsi çoxalma isə daha uzun zaman tələb edir.
- Sadə quruluşlu heyvanlarda qeyri-cinsi çoxalma müşahidə olunur. Soxulcanın hissələrə ayrıldıqdan sonra sağ qalıb inkişaf etməsi misalını göstərmək olar.

İZAHETMƏ Heyvanlarda qeyri-cinsi çoxalma formalarına misal olaraq tumurcuqlanmanı göstərmək olar. Ən çox bu prosesi bağırçaqboşluqlularda, süngərlər tipinin nümayəndələrində müşahidə etmək olar. Ana fərdin bədənində çıxıntı (tumurcuq) əmələ gəlir və böyüməyə başlayır, yeni orqanizmə çevriləndə ayrılır, yeni fərd kimi fəaliyyət göstərir. Fraqmentasiya da qeyri-cinsi çoxalma formasıdır. Orqanizm hissələrə bölündükdə hər hissə yeni fərdə çevrilir. Belə çoxalma üsuluna bağırçaqboşluqlularda, bəzi yastı və həlqəvi qurdarda, dərisitikanlılarda rast gəlinir. Qeyri-cinsi çoxalma, adətən, mühit şəraiti dəyişməyən hallarda üstünlük təşkil edir. Bunun səbəbi irsi dəyişkənliyin azalması və uyğunlaşmış genotiplərin qorunmasıdır.

Lakin dəyişkən və əlverişsiz mühitlərdə genetik müxtəlifliyin olmaması mənfi nəticəyə gətirib çıxarır (məsələn, adaptasiya çətinliyi). Bu üsul sürətli çoxalma və enerji qənaəti baxımından əlverişli olsa da, genetik müxtəliflik yaratmadığı üçün təkamül baxımından məhduddur.

Qeyri-cinsi çoxalma növü	Qısa izahı	Canlılara nümunə	Bioloji xüsusiyyətlər və əhəmiyyəti
Tumurcuqlanma	Ana orqanizmdən kiçik çıxıntı (tumurcuq) əmələ gəlir və müstəqil canlıya çevrilir	Hidra	Sürətli çoxalma, əlverişli şəraitdə koloniyalar yaradır
Fraqmentasiya	Bədən hissələrə ayrılır və hər hissə yeni fərd yaradır	Dəniz ulduzu, bəzi qurdlar	Regenerasiya qabiliyyəti yüksək olan canlılarda rast gəlinir
Vegetativ çoxalma (<i>nadir hallarda heyvanlarda</i>)	Bədənin xüsusi strukturlarından yeni fərdlər yaranır	Yastı qurd (planariya)	Hüceyrələrin diferensiasiya qabiliyyəti sayəsində baş verir

Sonda müəllim şagirdləri **“Düşün. Müzakirə et. Paylaş”** rubrikasının müzakirəsində iştirak etməyə cəlb edir. Şagirdlərə “Qeyri-cinsi yolla çoxalan orqanizmlər cinsi yolla çoxalan canlılara nisbətən ətraf mühitin dəyişməsinə daha zəif uyğunlaşa bilər. Sizcə, bu nə ilə əlaqədardır?” sualı ilə müraciət edir. Müzakirə zamanı şagirdlər elə nəticəyə gəlirlər ki, qeyri-cinsi çoxalma zamanı genetik müxtəliflik yaranmır deyə bütün fərdlər eyni xüsusiyyətlərə malik olur. Bu səbəbdən ətraf mühit dəyişdikdə yeni şəraitə uyğunlaşa biləcək fərdlər yaranmır və nəslin məhv olma riski artır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasına yönəldir və şagirdlərin heyvanların qeyri-cinsi çoxalma haqqında biliklərini tapşırıq əsasında möhkəmləndirir. İnfuzor-tərlik ilə hidranın çoxalması müqayisə olunur. İnfuzor iki bərabər hissəyə bölünür. Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, hidranın tumurcuqlanmasında yeni hidra yalnız bir ana fərddən əmələ gəlir, mayalanma olmur, yeni hidra ana fərdin tam eyni genetik surətidir, tumurcuqlanma prosesi tez baş verir və qısa müddətdə yeni fərdlər yaranır.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslərdə verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Nə üçün qeyri-cinsi çoxalma nəticəsində yaranan fərdlər ana orqanizmin tam oxşarı olur? [Cavab. *Qeyri-cinsi çoxalma zamanı yalnız bir valideyn iştirak etdiyi və genetik material dəyişmədiyi üçün yeni fərdlər ana orqanizmi ilə tam eyni olur.*]
 2. Fraqmentasiya və regenerasiya prosesləri bir-biri ilə necə əlaqəlidir? [Cavab. *Fraqmentasiya regenerasiya sayəsində baş verir, çünki bədən hissələri yenidən formalaşaraq tam fərd yaradır (məs., dəniz ulduzu, planariya).*]
 3. Qeyri-cinsi çoxalmaya aid deyil: [Cavab. *D*]
 4. Qeyri-cinsi çoxalmanın üstün və zəif cəhətləri nədir? [Cavab. *Üstün cəhətlər: sürətli çoxalma, az enerji sərfiyyəti, tək valideyn kifayətdir. Zəif cəhətlər: genetik müxtəliflik yoxdur, dəyişən mühitə uyğunlaşma çətinidir, mutasiyalar nəsilən-nəslə keçə bilər.*]
 5. Ağacların ətrafındakı torpağı yumşaldarkən təsadüfən kürəklə soxulcanları zədələyib iki hissəyə ayırdıq. Bu zaman nə baş verir? [Cavab. *Soxulcanın ön hissəsi (baş tərəfi) sağlam qalarsa, regenerasiya prosesi baş verə bilər və zədələnmiş hissə bərpa olunur. Arxa hissə isə, adətən, yeni fərd yaratmaz və ölür.*]
- Sualları müzakirə edərkən şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Qeyri-cinsi çoxalmanı ümumi şəkildə izah edir.	Maraqoyatma tapşırığı, sual-cavab
Onurğasız heyvanlarda qeyri-cinsi çoxalma formalarını sadalayır və izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Müxtəlif formaları real heyvan nümunələri ilə əlaqələndirir.	Sual-cavab, tapşırıq

Mövzu 6.2

Heyvanlarda cinsi çoxalma

- Dərslik: səh.27
- İş dəftəri: səh. 16

Altstandartlar	8-2.1.3, 8-2.1.4
Təlim məqsədləri	Heyvanlarda cinsi çoxalma prosesini izah edir. Onurğasız heyvanların həyat dövriyyələrini təsvir edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Cinsi çoxalma formalarına aid tablo, şəkil, videomateriallar.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Quşların misalında yumurta qoymaqla çoxalma.

İzahetmə. Cinsiyyət hüceyrələrinin quruluşu.

Araşdırma. Bitki və heyvanlarda cinsi çoxalma.

İzahetmə. Heyvanlarda cinsi çoxalma.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim mövzuya maraq oyatmaq üçün şagirdlərin diqqətini paraqrafın əvvəlində verilən hekayəyə yönəldir. Sonra isə “Sizin fikrinizcə, təbiətdə hansı heyvanlar yumurta qoymaqla çoxalır?”, “Hansı heyvanların yumurta qoyduğunu və hansıların bala doğduğunu necə ayırd edə bilərik?” və “Təbiətdə çoxalma üsulları barədə nümunələrə rast gəlmisinizmi?” sualları soruşularaq şagirdlər düşünməyə sövq edirlər.

İZAHETMƏ Cinsi çoxalma iki fərqli cinsi hüceyrənin — erkək (spermatozoid) və dişi (yumurta-hüceyrə) — birləşməsi (mayalanma) nəticəsində yeni fərdin yaranması prosesidir. Cinsi hüceyrələr (qametlər) meyoza bölünmə nəticəsində dişi fərdlərdə yumurtalıqlarda, erkək fərdlərdə isə toxumluqlarda əmələ gəlir. Mayalanma nəticəsində əmələ gələn ziqotda hər iki valideynin genetik məlumatı birləşir və genetik müxtəliflik yaranır. Cinsi çoxalma nəticəsində yaranan orqanizm valideynlərə bənzəsə də, tam eyni olmur. Cinsi çoxalma — bioloji növlərin davamlılığını və genetik müxtəlifliyini təmin edən təbii çoxalma formasıdır. Bu proses həyatın təkamülündə və canlıların ətraf mühitə uyğunlaşmasında mühüm rol oynayır.

Yumurta-hüceyrə (və ya ovosit) — dişi orqanizmlərdə cinsi çoxalma üçün formalaşan cinsi hüceyrədir (qametdir). O hər növdə bir nəsil fərdin başlanğıcıdır və həm genetik informasiya, həm də inkişaf üçün ehtiyat maddələri daşıyır. Yumurta-hüceyrənin membranı mayalanma zamanı yalnız bir spermatozoidin daxil olmasına şərait yaradır. Hüceyrə membranı ilə follikulyar hüceyrələr arasında yerləşən şəffaf zülal qat spermatozoidlə tanınma və spesifik birləşməni həyata keçirir. Yumurta-hüceyrənin sitoplazması, adətən, embriogenezin erkən mərhələlərini təmin edən qida ehtiyatları ilə zəngin olur. Mayalanmamış yumurta-hüceyrədə haploid (n) xromosom dəsti olur. Spermatozoiddən fərqli olaraq yumurta-hüceyrə fəal hərəkət etmir.

Spermatozoid — erkək orqanizmdə əmələ gələn, haploid (n) xromosom dəsti olan cinsi hüceyrədir. Onun əsas funksiyası yumurta-hüceyrəni mayalandırmaqdır. Spermatozoid başcıq, boyuncuq və qamçıdan ibarətdir. Başcıq hissəsində nüvə və onun ön hissəsində tərkibində hidrolitik fermentlər olan akrosom yerləşir. Akrosomun tərkibindəki fermentlər yumurta-hüceyrənin xarici qılıfını həll edərək spermatozoidin onun içinə daxil olmasına kömək edir. Boyuncuq hissəsi başcıq ilə qamçı arasında əlaqəni təmin edir və qamçının hərəkətini dəstəkləyir. Burada çoxlu miqdarda olan mitoxondrilər hərəkət üçün lazım olan enerjini (ATF formasında) təmin edir. Qamçı uzun və nazikdir, mikroboruculardan ibarət hərəkətli strukturdur.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Bitki və heyvanlarda cinsi çoxalma.

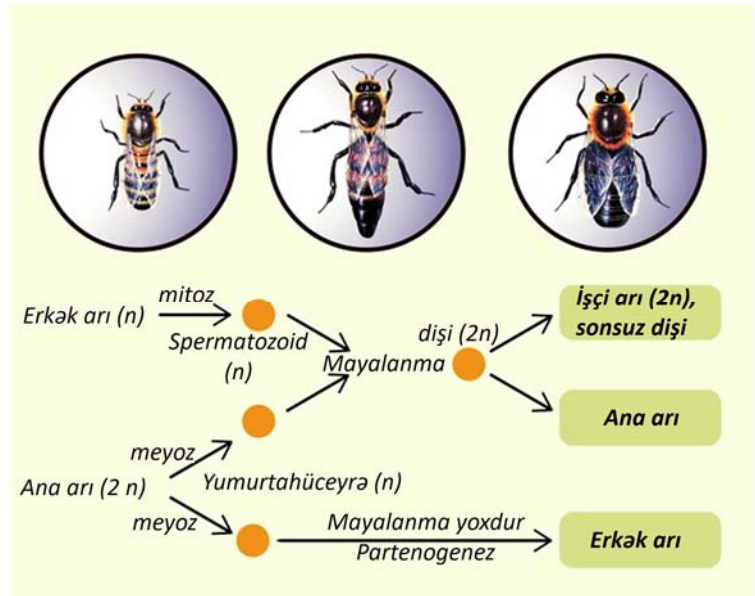
Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Bu məqsədlə şagirdlər dərslikdəki şəkillərə baxaraq bitki və heyvan orqanizmlərində cinsi çoxalma prosesini müqayisə edirlər. Cədvəli dəftərdə çəkərək tamamlayırlar.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Oxşar cəhətlər: həm bitkilərdə, həm də heyvanlarda iki cür qamet iştirak edir, cinsiyyət hüceyrələri nəslin yaranmasında iştirak edir, mayalanma nəticəsində ziqot əmələ gəlir. Fərqli cəhətlər: örtülütoxumlu bitkilərdə erkək hüceyrə — spermi, heyvanlarda spermatozoid adlanır.
- Yumurta-hüceyrə ilə spermatozoidin birləşməsindən əmələ gələn ziqotdan rüşeym (embrion) inkişaf edir. Daha sonra rüşeym böyüyərək tam inkişaf etmiş orqanizmə çevrilir.

İZAHETMƏ Heyvanlarda cinsi çoxalma erkək və dişi fərdlərin cinsiyyət hüceyrələrinin (spermatozoid və yumurta-hüceyrə) birləşməsi ilə baş verir. Bu proses mayalanma adlanır və daxili və ya xarici ola bilər. Xarici mayalanma — erkək və dişi cinsiyyət hüceyrələrinin orqanizmin xaricində, yəni bədəndə deyil, ətraf mühitdə, əsasən, suda birləşməsidir. Mayalanma suda baş verməzsə, cinsiyyət hüceyrələri quruda quruyar və hərəkət edə bilməz. Erkək və dişi fərdlər cinsiyyət hüceyrələrini eyni vaxtda suya buraxır. Mayalanma ehtimalı az olduğuna görə çoxlu sayda yumurta və spermatozoid xaric edilir. Qametlərin bir qismi ətraf mühitdə məhv olur. Adətən, bu orqanizmlər nəsil qayğısına qalır. Bu tip mayalanma heyvanların müəyyən qruplarına, əsasən, su mühitində yaşayanlara — balıqlara, suda yaşayan amfibilərə və bəzi onurğasızlara xasdır. Daxili mayalanma qametlərin dişi fərdin bədənində birləşməsidir. Döl bədənində daxilində inkişaf etdiyi üçün ətraf mühitin mənfi təsirlərindən qorunur. Mayalanma uğurlu və effektiv olduğu üçün çox sayda yumurtaya ehtiyac yoxdur. Daxili mayalanma, əsasən, quruda yaşayan heyvanlara — sürünənlərə, quşlara və məməlilərə xasdır. Suda yaşayan bəzi orqanizmlər, məsələn, köpəkbalığı daxili mayalanma yolu ilə çoxalır. Cinsi çoxalma genetik müxtəliflik yaratdığı üçün növün ətraf mühitə uyğunlaşmasını artırır. Bu üsul daha çox enerji tələb etsə də, nəslin uzunmüddətli sağ qalmasını təmin edir.

Partenogenez (yunanca "*parthenos*" — qız və "*genesis*" — yaranma) — dişi orqanizmin mayalanmamış yumurta-hüceyrəsindən yeni bir fərdin yaranması prosesidir. Bu, cinsi çoxalmanın xüsusi bir formasıdır və spermatozoidin iştirakı olmadan baş verir. Bir çox hallarda yalnız dişi fərdlər əmələ gəlir, çünki erkək genetik materialı daxil olmur. Əgər yumurta-hüceyrə bölünməmiş şəkildə inkişaf edərsə — haploid fərd, əgər diploidləşirsə, diploid fərd əmələ gəlir. Bu proses bəzi həşəratlarda (arılar, qarışqalar), bəzi şirin su balıqlarında, dafniyalarda rast gəlinir. Partenogenez təhlükəli və ya erkəksiz mühitlərdə çoxalma imkanı yaratsa da, genetik müxtəliflik vermir.



Canlı orqanizmlərdə yumurtadan və ya doğumdan sonra yaranan fərdin yetkin fərd halına gəlməsi inkişaf prosesi adlanır. Bu inkişaf iki əsas tipə bölünür: düzünə inkişaf zamanı bala morfoloji cəhətdən yetkin fərdə çox bənzəyir və sadəcə ölçü və orqanların inkişafı ilə böyüyür, dolayısı inkişaf zamanı bala yetkin fərdə quruluş və həyat tərzinə görə bənzəmir. Onların xarici görünüşü və funksional orqanları fərqli ola bilər, bala mərhələlərlə dəyişərək yetkin formaya keçir, bala və yetkin fərd fərqli mühitlərdə yaşaya bilər. Onlarda tədricən yeni orqanlar inkişaf edir. Həşəratlarda metamorfoz (tam və ya natamam çevrilmə) baş verir.

Təqdim olunmuş cədvəl müxtəlif heyvanlarda cinsi çoxalmanın xüsusiyyətlərini, mərhələlərini və əhəmiyyətini sistemləşdirir. O, dərsin yekununda ümumiləşdirmə üçün, həmçinin cinsi və qeyri-cinsi çoxalmanın müqayisəsi zamanı istifadə oluna bilər. Müəllim cədvəldəki bəndlər üzrə şagirdlərə suallar verər, müqayisə cədvəli tərtib etdirər, dövrü inkişaf sxemi çəkdirə bilər.

	İzahı	Nümunələr	Bioloji əhəmiyyəti
Cinsi çoxalmanın mahiyyəti	İki fərdin (dişi və erkək) iştirak etdiyi, mayalanma nəticəsində yeni fərdin əmələ gəlməsi	Quşlar, məməlilər, sürünənlər, balıqlar, amfibiylər	Genetik müxtəliflik yaradır, adaptasiya qabiliyyətini artırır
Qametin əmələ gəlməsi	Cinsiyyət vəzilərində (yumurtalıq və toxumluq) mayalanma üçün uyğun hüceyrələrin – yumurta-hüceyrə və spermatozoidin – yaranması	Bütün cinsi yolla çoxalan heyvanlar	Genetik materialın növbəti nəsə ötürülməsi
Daxili mayalanma	Mayalanma dişi orqanizmin daxilində baş verir	Quşlar, məməlilər, bəzi sürünənlər və həşəratlar	Dölün daha təhlükəsiz inkişafı, ətraf mühitin təsirindən qorunma
Xarici mayalanma	Mayalanma bədən xaricində – əsasən, suda baş verir	Balıqlar, bəzi amfibiylər	Bir çox qametin itməsi ehtimalı yüksəkdir, bu səbəbdən çoxlu sayda nəsil əmələ gəlir
Dölün inkişafı	Mayalanmış yumurta-hüceyrədən (ziqotdan) yeni orqanizmin əmələ gəlməsi	Məməlilərdə bətdaxili; quşlarda və sürünənlərdə yumurtada	Canlının növdən asılı olaraq müxtəlif inkişaf tiplərinə əsaslanır
Cinsi çoxalma nəticəsində yaranan nəslin üstünlükləri	Genetik müxtəliflik, mutasiyalara qarşı dayanıqlıq, uyğunlaşma bacarığı	Bütün çoxhüceyrəli heyvanlarda cinsi çoxalma bu səbəblərdən geniş yayılmışdır	Təbii seçmədə mühüm rol oynayır, populyasiyanın davamlılığını təmin edir

Müəllim şagirdləri **“Düşün. Müzakirə et. Paylaş”** rubrikasının müzakirəsində iştirak etməyə cəlb edir.

“Mayalanma prosesi xaricdə gedən orqanizmlər yüzrlə və ya milyonlarla qamet əmələ gətirir. Bunun səbəbi nədir?” sualının müzakirəsi zamanı şagirdlər belə nəticəyə gəlirlər ki, xarici mayalanma zamanı qametlər su mühitinə buraxıldığı üçün mühit təsirləri (yirtıcılar, suyun axını, temperatur dəyişiklikləri və s.) nəticəsində çoxu məhv olur. Buna görə nəsilartırmanı təmin etmək üçün yüzrlə və ya milyonlarla qamet əmələ gəlir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasına yönəldir və şagirdlərin heyvanların qeyri-cinsi və cinsi çoxalma haqqında biliklərini tapşırıq əsasında möhkəmləndirir. Daxili mayalanma üsulunda nəslin sağ qalmaq ehtimalı daha yüksəkdir, çünki mayalanma və dölün inkişafı ana orqanizmin daxilində baş verir, ona qida və müdafiə təmin olunur. İnkişafı tam çevrilmə yolu ilə gedən həşəratlarda hərəkətsiz və orqanlarında əsas dəyişikliklər baş verən pup mərhələsi olur. Natamam çevrilmə zamanı yalnız yumurta, sürfə və yetkin fərd mərhələsi olur.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslərdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur.

1. Nəyə görə partenogenez cinsi çoxalma üsulu sayılır? Onun orqanizm üçün əhəmiyyəti nədir? [Cavab. *Partenogenez mayalanma olmadan yeni orqanizmin yaranmasıdır, amma cinsi hüceyrələrlə baş verdiyi üçün cinsi çoxalma sayılır. Əhəmiyyəti: əlverişsiz şəraitdə nəsilverməni təmin edir.*]
2. Daxili mayalanmanın xarici mayalanmaya nisbətən üstünlükləri nədir? [Cavab. *Daxili mayalanma daha çox nəsil yaşamasını təmin edir, rüşeymi qoruyur və əlverişsiz mühitin təsirindən saxlayır.*]
3. Xarici mayalanma hansı xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir? [Cavab. *Xarici mayalanma orqanizm xaricində, əsasən, suda baş verir, çoxlu sayda cinsi hüceyrə istehsal olunur və embrionlar mühitin təsirlərinə açıq olur.*]
4. Nə üçün dolaylı inkişafın sonradan əmələ gəlməsini ehtimal edirlər. Bunun bioloji əhəmiyyəti nədir? [Cavab. *İlk çoxhüceyrəli heyvanlarda inkişaf birbaşa idi – yəni yumurtadan çıxan fərd yetkin formaya oxşayırdı. Dolaylı inkişafın (sürfə, pup, imago mərhələlərinin) yaranması müxtəlif həyat mərhələləri üçün*

fərqli uyğunlaşmaların meydana gəlməsinə imkan verdi. Dolayısı inkişaf fərqli mərhələlərdə müxtəlif mühitlərdə yaşamağa imkan verir və növün sağ qalma şansını artırır.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Heyvanlarda cinsi çoxalma prosesini izah edir.	Maraqoyatma tapşırığı, fəaliyyət, sual-cavab (iş dəftəri)
Onurğasız heyvanların həyat dövriyyələrini düzgün təsvir edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Həyat dövriyyəsinin mərhələlərini müşahidə və sadə sxemlə ifadə edir.	Sual-cavab, tapşırıq

Mövzu 6.3

Onurğalı heyvanların həyat dövriyyəsi

- Dərslik: səh.32
- İş dəftəri: səh. 19

Altstandartlar	8-2.1.5, 8-2.1.6
Təlim məqsədləri	Kürü tökmək və yumurta qoymaqla çoxalan onurğalı heyvanların həyat dövrlərini təsvir edir. Diri bala doğmaqla çoxalan onurğalı heyvanların həyat dövrlərini təsvir edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Müxtəlif heyvanların həyat dövriyyəsinə aid tablo, şəkil, videomateriallar.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=wIEXOIVSoA https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=tYHLdRpQR9M

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Onurğalı heyvanların çoxalma xüsusiyyətləri.

İzahetmə. Metamorfоз anlayışı.

Araşdırma. Heyvanların çoxalma üsulları.

İzahetmə. Onurğalı heyvanların həyat dövriyyəsi.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Mövzuya maraq oyatmaq üçün müəllim onurğalı heyvanların çoxalma xüsusiyyətlərini yada salır. Daha sonra “Bu canlıların çoxalmasında hansı ümumi və fərqli xüsusiyyətlər var?” soruşularaq şagirdlər düşünməyə və müzakirəyə sövq edirlər.

İZAHETMƏ Həyat dövriyyəsi və ya həyat tsikli canlı orqanizmin mayalanma anından başlayaraq yetkin fərd halına gəlməsi, çoxalması və növbəti nəslin əmələ gəlməsi ilə tamamlanan bioloji dövrüdür. Bu dövr nəsillərin bir-birini əvəz etməsini, canlının bütün inkişaf mərhələlərini əhatə edir, yəni bir orqanizmdən başlayaraq növbəti orqanizmin yaranması ilə dairəvi şəkildə davam edir. Həyat dövriyyəsi nəslin davamlılığını təmin edir, genetik müxtəliflik yaradır, müxtəlif mühitlərə uyğunlaşma imkanlarını artırır. Metamorfоз (yunanca “*metamorphosis*” — “forma dəyişikliyi”) — bəzi heyvanların, xüsusilə həşəratların və amfibiyaqların inkişafı zamanı baş verən kəskin morfoloji, fizioloji və funksional dəyişikliklər prosesidir. Bu dəyişikliklər nəticəsində orqanizm sürfə mərhələsindən yetkin fərd mərhələsinə keçir.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Heyvanların çoxalma üsulları.

Şagirdlər təklif olunan cədvəli tamamlayırlar. Müxtəlif heyvan qruplarını çoxalma üsuluna görə fərqləndirirlər. *Müzakirə üçün sual izah edilir:*

- Nəslin sayı çoxalma üsulundan asılıdır. Xarici mayalanmada (balıqlar, qurbağalar) çoxlu yumurta-hüceyrə və spermatozoid əmələ gəlir, çünki mühitdə çoxu məhv olur. Daxili mayalanmada (məməlilər, quşlar) az sayda bala dünyaya gəlir, lakin valideyn qayğısı yüksək olduğu üçün sağ qalma ehtimalı artır.

İZAHETMƏ **Balıqların** çoxalması onların növünü davam etdirməsi üçün cinsi çoxalma yolu ilə baş verir. Əksər balıqlarda xarici mayalanma və kürü qoyma müşahidə olunur, lakin bəzi növlərdə daxili mayalanma, diri bala doğma kimi istisnalar da var. Erkək və dişi fərdlər qamətlər (spermatozoid və yumurta-hüceyrə) əmələ gətirir. Qamətlər suya buraxılır və mayalanma orqanizm bədənindən kənarda baş verir. Ətraf mühitə və növə görə balığın sürfə halında çıxması və inkişafı fərqlənə bilər. Erkək və dişi fərdlər arasında bədən forması, rəng və ya davranış fərqləri ola bilər. Balıqların fərdi inkişafında bir sıra əsas mərhələlər – dövrlər ayırd edilir ki, onların hər biri müxtəlif növlər üçün ümumi xüsusiyyətlərlə xarakterizə olunur. **Embrional dövr** – yumurtanın mayalanma anından başlayaraq balığın xarici qidalanmaya keçməsinə qədər olan müddəti əhatə edir. Embriyon bu dövrdə ana orqanizm tərəfindən verilmiş sarılıq ehtiyatı hesabına qidalanır. **Sürfə dövrü** – balığın xarici qida ilə qidalanmağa başlaması ilə başlayır. Bu zaman xarici görünüş və daxili quruluş hələ yetkin orqanizm formasını almamış olur. Sürfələrin onlara xas olan xüsusi sürfə orqanları mövcuddur ki, bu orqanlar sonradan yox olur. **Körpə dövrü** – balığın xarici görünüşü artıq yetkin fərd formasına yaxınlaşır. Sürfə orqanları yox olur, yetkin orqanlara və funksiyalara malik sistemlər formalaşır. Cinsiyyət orqanları, demək olar ki, inkişaf etməmiş olur. Enerji, əsasən, bədən böyüməsinə yönəlir. Yarıyetkin (hələ cinsi yetişkən olmayan) fərd dövrü – bu dövrdə cinsiyyət vəzilərinin və ikinci cinsi əlamətlərin nisbətən sürətli inkişafı müşahidə olunur, lakin orqanizm hələ çoxalma qabiliyyətinə malik deyil. Yetkin fərd dövrü (cinsi yetişkənlik) – bu dövrdə orqanizmin inkişaf müəyyən vaxtlarında özünə oxşar fərdlər törətmək qabiliyyətinə malik olur. Əgər bu növə xasdırsa, ikinci cinsi əlamətlər inkişaf etmiş olur. Enerji, əsasən, cinsiyyət sisteminin inkişafına və miqrasiya, qışlama, çoxalma zamanı həyat fəaliyyəti üçün ehtiyatların toplanmasına sərf olunur. Qocalıq dövrü – bu mərhələdə cinsi funksiyalar zəifləyir, bədən uzununa böyüməsi ya tam dayanır, ya da çox ləngiyir. Əksər balıqlardan fərqli olaraq diri bala doğan balıqlarda mayalanma dişi fərdin cinsiyyət yollarında, bədən daxilində baş verir. Yumurtalar dişinin bədənində inkişaf edir və embrionlar sarılıq kisəsi hesabına və ya birbaşa ana orqanizmindən qidalanırlar. Nəticədə sürfələr deyil, müstəqil həyata hazır olan bala balıqlar dünyaya gəlir.

Suda-quruda yaşayanlar ayrıcinsiyyətli heyvanlardır. Erkək fərdlərdə cüt toxumluqlar olur. Spermatozoidlər sidik-cinsiyyət axarları ilə kloakaya ötürülür. Dişi fərdlərdə iri yumurtalıqlar inkişaf etmişdir. Yumurtalıqlarda yetişmiş yumurta-hüceyrələr bədən boşluğuna düşür və oradan cüt yumurtalıq axarları vasitəsilə kloakaya ötürülür. Suda-quruda yaşayanların çoxalması (nadir hallar istisna olmaqla) yaz fəslində baş verir. Qış yuxusundan oyandıqdan sonra onlar şirin su hövzələrində toplanırlar. Bu vaxta qədər dişilərin yumurtalıqlarında yumurtalar, erkəklərin xayalarında isə sperma mayesi inkişaf etmiş olur. Məsələn, qonur qurbağalar yumurtalarını dayaz və yaxşı qızınan su sahələrində qoyurlar. Göl qurbağaları yumurtalarını daha dərin yerlərdə, adətən, su bitkilərinin arasında yerləşdirirlər. Erkəklər toxum mayesini yumurtaların üzərinə buraxırlar. Tritonların dişi fərdləri isə hər bir mayalanmış yumurtanı ayrıca su bitkilərinin yarpaq və saplaqlarına yerləşdirirlər. Qurbağaların yumurtaları (kürüləri) bərk və şəffaf örtüklərlə əhatələnmiş olur. Bu örtüklər yumurtanın daxili tərkibini mexaniki zədələnmələrdən qoruyur. Suda bu örtüklər şişir və qalınlaşır. Yumurtaların özü qaraya çalan piqmentə malikdir. Bu piqment günəş şüalarının istiliyini udur, bu isə embrionun inkişafı üçün vacibdir.

Suda-quruda yaşayanların inkişafı metamorfozla gedir. Sürfələr kürüdən rüşeymin inkişafının başlanmasından təxminən bir həftə sonra (qurbağalarda) və ya iki-üç həftə sonra (tritonlarda) çıxır. Qurbağalarda və digər quyruqsuz suda-quruda yaşayanlarda sürfələrə çömçəquyruqlar deyilir. Onlar xarici görünüşlərinə və həyat tərzinə görə valideynlərinə deyil, balıqlara daha çox bənzəyirlər. Çömçəquyruqlarda əvvəlcə xarici qəlsəmələr olur, sonradan bunlar daxili qəlsəmələrlə əvəz olunur. Həmçinin yan xətt orqanları da olur (balıqlarda olduğu kimi).

Sürfələrin skeleti tamamilə qığırdaqdan ibarətdir və xorda saxlanılır. Onlarda ürək iki kameralıdır (bir qulaqcıq, bir mədəcik) və qan yalnız bir qan dövrəni ilə bədənə hərəkət edir. Suda-quruda yaşayanların sürfələri, əsasən, bitki ilə qidalanırlar. Onlar daşların və ali su bitkilərinin üzərindəki yosunları qaşıyaraq yeyirlər. Sürfə böyüdükcə və inkişaf etdikcə ayaqlar əmələ gəlir, ağciyərlər inkişaf edir. Bu dövrdə onlar tez-

tez su səthinə qalxaraq atmosfer havasını udurlar. Ağciyərlərin əmələ gəlməsi ilə birlikdə, ürəyin qulaqcığında arakəsmə yaranır və kiçik qan dövrəni formalaşır. Çömçəquyruqluların quyruğu tədricən sorulur, başın forması dəyişir və nəticədə onlar yetkin quyruqsuz fərdlərə bənzəməyə başlayırlar. Kürünün qoyulmasından sürfələrin yetkin orqanizmə çevrilməsinə qədər təxminən 2–3 ay keçir. Əksər suda-quruda yaşayan heyvanların dişi fərdləri çoxlu sayda kürü (yumurta) qoyur. Lakin onların bir hissəsi mayalanmır, bir hissəsi müxtəlif su heyvanları tərəfindən yeyilir, yaxud su hövzəsinin səviyyəsi aşağı düşdükdə quruyur. Sürfələr də müxtəlif əlverişsiz şəraitdən məhv olur və yırtıcı heyvanlar üçün qida rolunu oynayır. Nəticədə yetkinliyə qədər yalnız nəslin kiçik bir faizi sağ qalır.

Quru onurğalılar olan **sürünənlərdə** çoxalma və inkişaf quruda baş verir. Hətta tamamilə su mühitində yaşayan heyvanlar — timsahlar, dəniz ilanları və dəniz tısbağaları da çoxalma dövründə quruda olur. Sürünənlərdə daxili mayalanma baş verir və gatteriya istisna olmaqla onların cütləşmə orqanları mövcuddur. Əksər növlərdə çoxalma zamanı aktivləşmə dövrü müşahidə olunur — bu zaman erkəklərdə fəallıq artır, tısbağalarda və kərtənkələlərdə erkəklər arasında döyüşlər də baş verə bilər. Əksər sürünənlər az sayda (8–16 ədəd), lakin iriölçülü yumurta qoyur. Bu yumurtalar dəriyə bənzər və ya sərt kirəc qılafı ilə örtülmüş olur (məsələn, tısbağalar və timsahlar). Qalın qabıq sayəsində sürünənlərin yumurtaları nəmliyin az olduğu şəraitdə (3%-dən 15%-ə qədər) quruda inkişaf edə bilər. Yumurtalar, adətən, torpağa basdırılır, bəzən isə gekkon, bəzi agamalar və iquanalarda olduğu kimi, qaya çatlarına və ya ağac qabıqlarının altına yerləşdirilir. Timsah isə yumurtalarını torpağa və ya quru yarpaq və otlardan hazırlanmış yuvalara qoyur. Sürünənlərin inkişafı düzünə yolla baş verir.

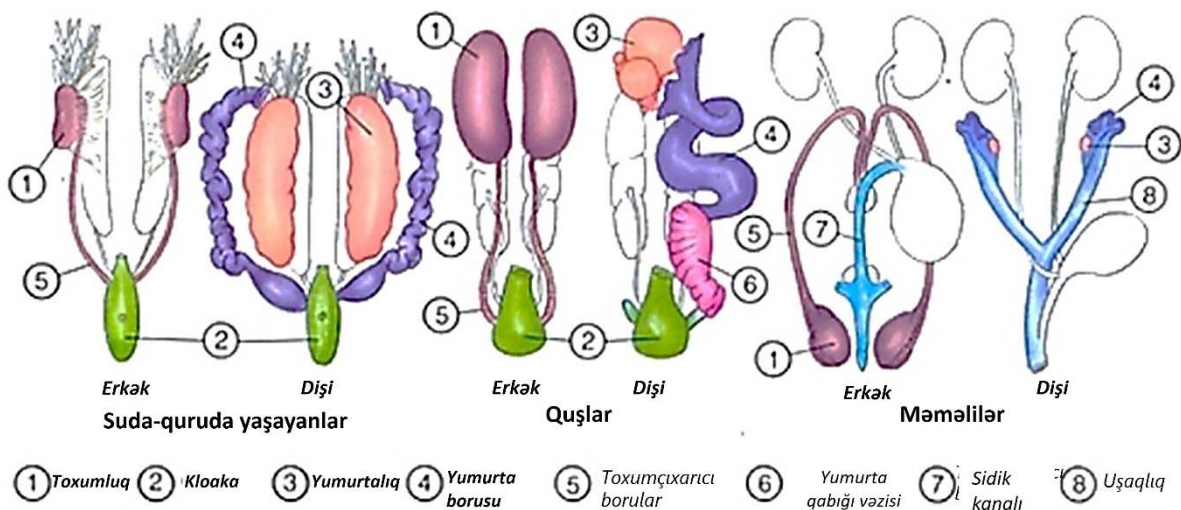
Quşlar ayrıcinsiyyətli heyvanlardır. Dişilərdə sol yumurtalıq, erkəklərdə isə bir cüt toxumluq olur. Quşun yumurtalıq üzüm salxımına oxşayır. Salxımın hər bir giləsi içərisində yumurta-hüceyrə olan nazik divarlı qovuqdan ibarətdir. Bu, follikula adlanır. Yumurta-hüceyrə yetişdikcə böyüyür, onun içərisində yumurta sarısı deyilən ehtiyat qida maddələri toplanır. Qovuğun divarı partladıqda onun içərisindəki yumurta-hüceyrə yumurta borusuna düşür və burada mayalanır. Sonra yumurta sarısının ətrafında yumurta ağı deyilən zülal qatı əmələ gəlir. Bu qat yumurta borusunun divarında olan xüsusi vəzilər tərəfindən ifraz edilir. Yumurta ağı yumşaq dərişəkili qabıqaltı pərdə və möhkəm kirəc qabığı ilə örtülür və nəticədə yumurta əmələ gəlir. Həm yumurta pərdəsi, həm də kirəc qabığı yumurta borusunun aşağı şöbələrində əmələ gəlir. Quşların əksəriyyətində yumurta xaricə çıxmamışdan əvvəl yumurta borusunda boyayıcı maddələrlə örtülür. Yumurta-hüceyrənin yumurtalıqdan çıxmasından yumurtanın tam formalaşmasına qədər olan proses təqribən bir gün davam edir. Quşlar hər dəfə yalnız bir yumurta qoyur. Quşların həyat dövrü — onların yumurtadan çıxması, inkişafı, yetkinliyə çatması, çoxalması və yeni nəslin yaranması ilə tamamlanır. Bu dövrüyyə metamorfoz keçirmədən baş verir. Quşlar daxilində rüşeym olan yumurtalar qoyur. Yumurtalar inkubasiya dövrü ərzində dişi və ya erkək quşun istisi ilə inkişaf edir. Buna kürtyatma prosesi deyilir. Yumurtada rüşeymin inkişafı üçün lazım olan bütün maddələr mövcuddur. Yumurtadan tam inkişaf etmiş cücə çıxır. Quş növündən asılı olaraq cücələrin bəziləri gözləri açıq və qu lələkləri ilə örtülmüş (cücəbala), lakin bəzilərinə isə lələk örtüyü olmur, gözləri və qulaq dəlikləri qapalı olur (ətəcəbala). Cücə qidalanma və hormonal təsirlər nəticəsində bədən ölçülərində və daxili orqanların fəaliyyətində sürətli dəyişikliklər keçirir. Lələk örtüyü böyüyür, uçuşa hazırlıq baş verir. İmmunitet sistemi və davranış refleksləri formalaşır. Quş cinsi yetkinliyə çatdıqda cütləşir və yumurta qoymağa başlayır. Erkək və dişi quşlar arasında cinsi fərqlər görünür (cinsi dimorfizm). Quşların həyat dövrüyyəsi düzünə inkişaf ilə xarakterizə olunur. Hər inkişaf mərhələsi genetik proqram və ətraf mühit amillərinin təsiri ilə tənzimlənir. Bu dövrüyyə bioloji müxtəlifliyin və növün davamlılığının təminatıdır.

Məməlilər — cinsi fərqləri aydın şəkildə seçilən ayrıcinsiyyətli heyvanlardır. Çoxalmasına görə üç qrupa bölünür: plasentalı, yumurtaqoyan və kisəlilər. Erkəklərdə iki toxumluq olur. Bu vəzilər dəri kisəciklərində, yəni xayalıqlarda — bədən xaricində yerləşir. Toxumluqlarda əmələ gələn spermatozoidlər hər biri toxum borusu ilə cinsiyyət orqanına keçir və tək bir cinsiyyət dəliyi vasitəsilə xaricə çıxarılır. Dişilərdə isə bədən daxilində yerləşən iki yumurtalıq olur. Plasentalı məməlilərdə yumurta boruları da ikidir: onların ön (genişlənmiş) ucu yumurtalıq yaxınlığında yerləşir, digər ucu isə balalıq birləşir. Balalıq isə balalıq yolu vasitəsilə xarici cinsiyyət orqanına açılır. Məməlilərdə balalar ana orqanizminin daxilində inkişaf etdikləri üçün onların yumurtalıqları nisbətən kiçik olur və orada inkişaf edən yumurta-hüceyrələr mikroskopik ölçüdə olur, az miqdarda sarılıq olur. Məməlilərdə mayalanma daxilə, yumurta borusunda baş verir. Mayalanmış yumurta-hüceyrə bölünməyə başlayır və rüşeymə çevrilir. Daha sonra bu rüşeym balalıq

keçərək onun divarına birləşir və sonrakı inkişaf balalığın daxilində baş verir. İnkişaf edib ölçüləri böyüdükcə dölün xarici qışası qismən balalığın divarına birləşir və xovlar vasitəsilə onun səthinə yapışır. Xarici qışanın uşaqlığın divarına birləşən hissəsi plasenta və ya çift adlanır. Plasantanın yerləşdiyi yerdə ananın qan damarları ilə dölün qışalarının qan damarları sıx təmasda olur. Döl plasenta ilə göbək ciyəsi vasitəsilə birləşir və bu bağ sayəsində ana orqanizmi ilə əlaqəsini kəsmədən ondan qida maddələri alır.

Doğuş prosesi başa çatdıqda uşaqlığın əzələləri yığılır və bala dünyaya gəlir. Bala ana orqanizminin xaricinə çıxdıqda ilk nəfəsini alır, ağciyərləri açılır və müstəqil nəfəs almağa başlayır. Bundan sonra göbək ciyəsi qopur, bəzən isə dişi onu gəmirərək qoparır. Məməlilərdə bala sayı növdən asılı olaraq dəyişir, lakin iri heyvanlarda, adətən, az bala olur. Bütün məməli balaları ananın südündə qidalanır. Sürünənlərdə olduğu kimi, yumurtaqoyan məməlilərdə də kloaka vardır və sidik-cinsiyyət sistemi buraya açılır. Onların süd vəziləri olsa da, əmizkləri olmur. Süd vəziləri bədənə qarın hissəsində xüsusi vəzili sahəyə açılır və balalar südü yalayır. Bu məməlilər iri olmayan və sarılıqla zəngin yumurta qoymaqla çoxalırlar. Yumurtalar onu qurumaqdan qoruyan pərdə ilə örtülür. Balalarını südlə bəsləyirlər. Ördəkburun yuva qazır və dişi ora yumurta qoyur. 9-10 gün kürt yatır. Yexidnanın dişi fərdində çoxalma zamanı qarın üzərində xüsusi kisə əmələ gəlir və dişi öz yumurtasını bu kisəyə qoyur. Rüşeymin inkişafı yumurtanın ehtiyat qida maddələri hesabına baş verir. Yumurtadan tam inkişaf etməmiş bala çıxır və uzun müddət kisədə qalır. Kisəli məməlilərdə plasenta zəif inkişaf edir və ya olmur. Balaları tam inkişaf etməmiş doğulur və onların sonrakı inkişafı kisədə gedir. Kenqurunun təzə doğulmuş balaları 3 sm-ə qədər ölçüdə, kor, çılpac və aciz olur. Doğuşdan sonra ana fərdin kisəsinə doğru sürünür və sonrakı inkişaf orada davam edir.

Heyvan sinfi	Həyat dövrlərinin əsas mərhələləri	Mayalanma tipi	Dölün inkişafı	Validəyn qayğısı	Xüsusi qeyd
Balıqlar	Yumurta → sürfə → körpə → yetkin fərd	Xarici	Suda, yumurtada	Əksəriyyətdə yoxdur	Minlərlə kürü, yüksək ölüm riski
Amfibiylər	Yumurta → sürfə (çömçəquyruq) → metamorfoz → yetkin fərd	Xarici	Suda	Bəzilərinə zəif	Metamorfomla inkişaf, həyat dövrində dəyişir
Sürünənlər	Yumurta → bala → yetkin fərd	Daxili (yumurta-hüceyrə bədənə mayalanır)	Yumurtada (quruda)	Zəif və ya yoxdur	Qabıqlı yumurta ilə quruda inkişaf
Quşlar	Yumurta → bala → yetkin fərd	Daxili	Yumurtada (quruda)	Yüksək	Kürtyatma
Məməlilər	Ana bətnində → diri bala → yetkin fərd	Daxili	Bətn daxili (ana bətnində)	Yüksək	Döl plasenta ilə qidalanır; balalar südlə bəslənir



* Dərsdə şagirdlər bu cədvələ əsaslanaraq müqayisə tapşırıqları, sxem tərtibi və ya mühitə uyğunlaşma üzrə təhlil yerinə yetirə bilərlər. Cədvəl şagirdlərə “metamorfоз” və “bətn daxili inkişaf” anlayışlarını vizual və məntiqi şəkildə qavramağa kömək edir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini “**Öyrəndiklərinizi tətbiq edin**” rubrikasına yönəldir. Şagirdlər balıq və sürünənlərin həyat dövriyyəsini müqayisə edirlər. Təklif olunan suallar müzakirə edilir. Plasentalı məməlilərin həyat dövriyyəsi balıqların və sürünənlərin həyat dövriyyəsindən bir sıra fizioloji və inkişaf xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir. Məməlilərdə inkişaf ana bətnində gedir, balıqlarda və sürünənlərdə isə inkişaf yumurta içində və ya xarici mühitdə baş verir. Məməlilər diri bala doğur, digər iki qrupda isə yumurta qoyulur. Məməlilərdə ana ilə bala arasında güclü fizioloji əlaqə və nəsil qayğısına qalmaq mövcuddur, balıqlar və sürünənlərdə isə bu əlaqə zəif və ya yoxdur. Balaları südlə bəsləmək yalnız məməlilərə xasdır. Plasentalı məməlilərin həyat dövriyyəsi rəqabətli və dəyişkən mühitlərdə yaşamaq üçün daha uyğundur, çünki bala daha inkişaf etmiş, yetkin və müstəqil vəziyyətdə doğulur. Lakin bu hadisə populyasiyada artım sürətini aşağı sala bilər. Balıqlarda və sürünənlərdə isə çox sayda bala olur, lakin hər bir fərdin yaşamaq ehtimalı daha azdır.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ

Dərslikdə verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Kəsəli məməlilərlə plasentalıların əsas fərqləri hansıdır? Cavablarınızı izah edin. [Cavab. Kəsəli məməlilərdə balalar vaxtından əvvəl doğulur və kəsədə inkişafı tamamlayır, plasentalılarda isə bala ana bətnində, plasenta vasitəsilə tam inkişaf edir. Bu, inkişaf müddəti və qorunma baxımından fərq yaradır.]
2. Plasentalılarda rüşeymin inkişafı kəsəliyə rüşeyminin inkişafından nə ilə fərqlənir? [Cavab. Plasentalı məməlilərdə rüşeym tam inkişaf etmiş cift vasitəsilə uzun müddət ana bətnində qidalanaraq tam formalaşır. Kəsəliyə isə cift zəif inkişaf etmiş olur, buna görə rüşeym ana bətnində qısa müddət qalır, zəif inkişaf edir və ana kəsəsində inkişafını davam etdirir.]
3. Nə üçün ördəkburun məməlilərə yox, sürünənlərə və quşlara daha yaxındır? [Cavab. Çünki ördəkburun yumurta qoyur, kloakası var və bədən quruluşu bəzi sürünən və quş xüsusiyyətlərini daşıyır, bu da onu məməlilərlə müqayisədə onlara daha yaxın edir.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Kürütökmə və yumurta qoymaqla çoxalan heyvanların adlarını sadalayır.	Maraqoyatma, sual-cavab
Kürü və yumurta ilə çoxalan heyvanların həyat dövrlərinin mərhələlərini ardıcılıqla təsvir edir.	Fəaliyyət, sual-cavab
Diri bala doğmaqla çoxalan heyvanları misal göstərərək bu çoxalma formasını düzgün izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq, iş dəftəri
Diri bala doğan heyvanların həyat dövrünün əsas mərhələlərini ardıcılıqla izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq, iş dəftəri

Layihə. Kisləli və yumurtaqoyan məməlilərin xüsusiyyətləri:

- Kisləli və yumurtaqoyan məməlilərin quruluş və çoxalma xüsusiyyətlərini araşdırmaq
- Onları plasentalı məməlilərlə müqayisə etmək
- Xüsusi materiallar hazırlamaq: cədvəl, təqdimat, maket

Mövzu 6.4

İnsanın cinsiyyət sistemi

- Dərslik: səh. 36
- İş dəftəri: səh. 22

Altstandartlar	8-2.2.2, 8-2.2.3, 8-2.2.5
Təlim məqsədləri	Kişi və qadın cinsiyyət sisteminə aid orqanların quruluşunu və funksiyalarını izah edir. Yumurta-hüceyrə və spermatozoidin quruluşunu təsvir edir. Menstruasiya tsiklini təsvir edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Cinsiyyət sisteminə aid tablolar və videoçarxlar.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=ekRRuSa_UQ https://www.youtube.com/watch?v=HuWCwyRiaUI https://www.youtube.com/watch?v=zcvo9VLVHWc

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Cinsiyyət hüceyrələrinin quruluşu.

Araşdırma. C vitamininin müəyyən olunması.

İzahetmə. Kişi və qadın cinsiyyət sisteminin quruluşu.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Mövzuya maraq oyatmaq üçün erkək və dişi cinsiyyət hüceyrələrinin quruluşu haqqında biliklər yada salınır. Daha sonra “Qadın və kişi cinsiyyət hüceyrələri hansı orqanlarda formalaşır?” və “Cinsiyyət hüceyrələri digər bədən hüceyrələrindən nə ilə fərqlənir?” sualları soruşularaq şagirdlər düşünməyə və müzakirəyə sövq edirlər.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Qadın və kişi orqanizmində fərqlərin müəyyənləşdirilməsi.

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Şagirdlərin diqqəti dərslikdə verilmiş cədvələ yönəldilir və verilmiş xüsusiyyətlərə görə kişi və qadın orqanizmindəki fərqlər qeyd olunur.

Fəaliyyət sadə olduğu üçün hər bir şagird bu araşdırmanı müstəqil icra edə bilər.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

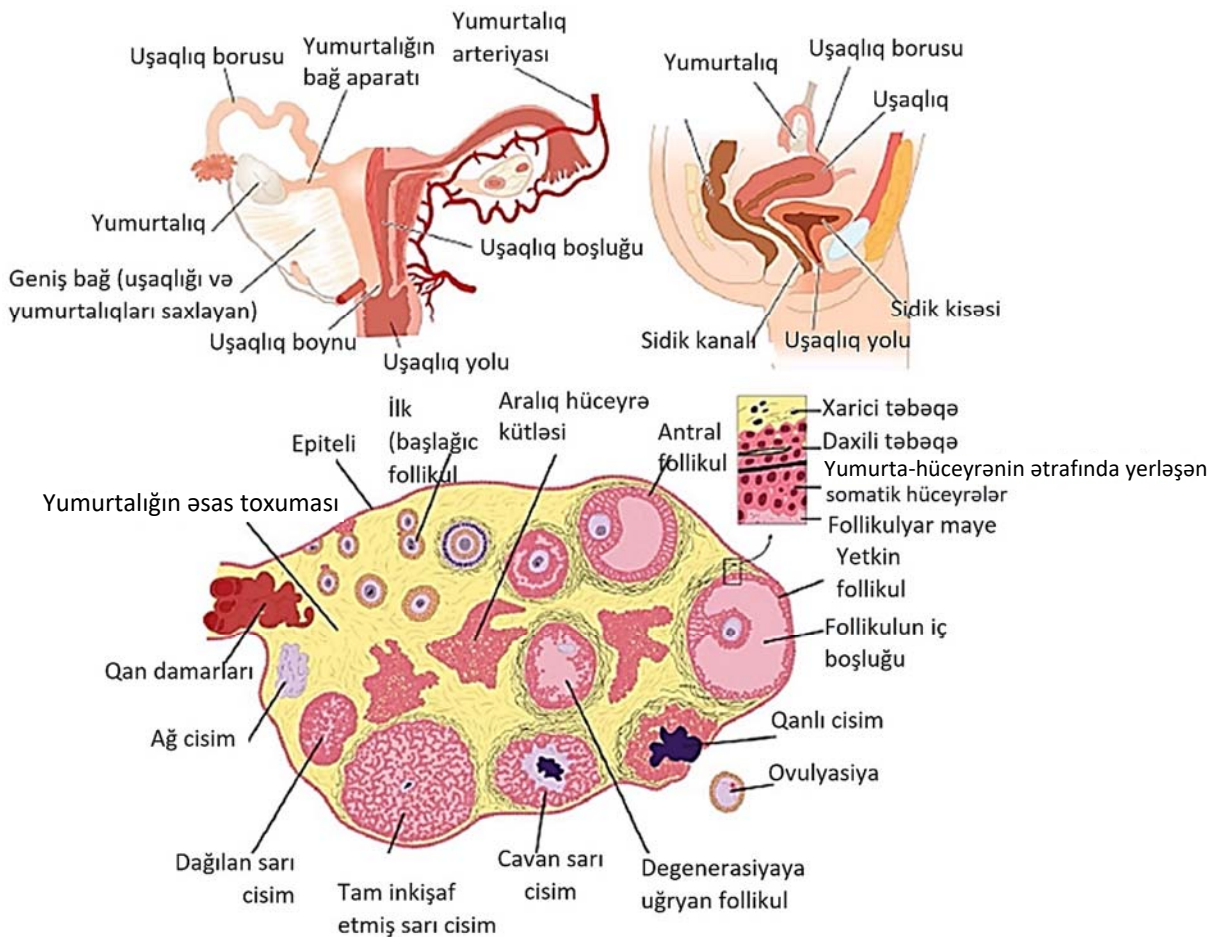
- Qadınlarda çanaq hissəsi daha enlidir, çünki bu, hamiləlik və doğuş zamanı dölnün rahat yerləşməsi və keçməsi üçün şərait yaradır. Bu, doğuş prosesini asanlaşdırır.
- Kişi və qadın orqanizmi skelet quruluşu, əzələ kütləsi, hormonal tərkib və cinsiyyət orqanlarına görə fərqlənir. Bu fərqlərin funksional və bioloji əhəmiyyəti var.

İZAHETMƏ

Kişi cinsiyyət sistemi spermatogenezin (spermatozoidlərin əmələ gəlməsi), cinsiyyət hormonlarının istehsalı və mayalanmada iştirak edən quruluşlardan ibarət olan bir reproduktiv sistemdir. Bu sistem həm daxili, həm də xarici orqanlardan ibarətdir və onların hər biri çoxalma prosesində mühüm rol oynayır. Kişi cinsiyyət sistemi spermatozoidlərin yaradılması, onların daşınması və qorunması, həmçinin cinsiyyət hormonların ifrazı üçün ixtisaslaşmışdır. Onun fəaliyyəti nəzarətli hormonal balans və morfoloji bütövlüklə təmin olunur. Çoxalma üçün əsas şərt sağlam sperma və bu sistemi təşkil edən orqanların normal funksiyasıdır. Kişi cinsiyyət üzvlərinə toxumluqlar, cinsiyyət artımı vəziləri (toxum kisəcikləri, prostat vəzi), toxumçıxarıcı borular və xarici cinsiyyət orqanı aiddir. Toxumluqlar cüt orqandır, xayalığın içərisində yerləşir. Spermatogenez prosesi burada baş verir və nəticədə spermatozoidlər əmələ gəlir. Toxumluqlar qarışıq vəziyyətdə olduğuna görə həm də kişi cinsiyyət hormonu olan testosteron ifraz edir. Testosteron cinsi əlamətlərinin inkişafında, sperma istehsalında əsas rolə malikdir. Cinsiyyət yolunda yerləşən xaya artımında (epididimis) sperma saxlanılır və onun ilkin yetişməsi baş verir. Toxumçıxarıcı borular (axarlar) vasitəsilə sperma buradan sidik-cinsiyyət (uretra) kanalına açılır. Uretra həm sidiiyin, həm də spermanın bədənədən xaricə çıxış yoludur. Prostat vəzi spermanı aktivləşdirən və onu qələviləşdirən maye ifraz edir. Xaya kisəsi toxumluqları qoruyur və onların optimal temperaturda fəaliyyətini təmin edir. Xarici cinsiyyət orqanı (penis) spermanın və sidiiyin xaricə çıxmasını təmin edir.

Qadın cinsiyyət sistemi — yumurta-hüceyrələrin yaranması, mayalanma, dölnün inkişafı və doğuşun həyata keçirilməsi üçün ixtisaslaşmış orqanlar sistemidir. Bu sistem həmçinin qadın cinsiyyət hormonlarının istehsalı və menstrual tsiklin tənzimlənməsi funksiyasını da daşıyır, südvermə proseslərində mühüm rol oynayır. Onun fəaliyyəti hormonal tənzimləmə ilə ciddi şəkildə nəzarət olunur və çoxalma sisteminin əsasıdır. Qadın cinsiyyət sistemi yumurtalıqlar, uşaqlıq boruları, uşaqlıq, uşaqlıq boynu, uşaqlıq yolu və xarici cinsiyyət orqanlarından ibarətdir. Yumurtalıqlar cüt vəzilərdir, yumurta-hüceyrələrin və cinsiyyət hormonlarının (estrogen və progesteron) istehsal olunduğu orqandır. Uşaqlıq borusunda yumurtalıqdan çıxan yumurta-hüceyrə burada mayalanır və sonra uşaqlığa daşınır. Uşaqlıq (uterus) rüseymin yerləşdiyi və inkişaf etdiyi orqandır. Burada plasenta formalaşır. Uşaqlıq boynu uşaqlığı uşaqlıq yoluna birləşdirən dar keçid olub doğuş zamanı genişlənir. Uşaqlıq yolu (vagina) cinsi əlaqə zamanı spermanın daxil olduğu, menstruasiya və doğuş zamanı isə axıntıların keçdiyi kanaldır.

Estrogen qadın orqanizminin əsas cinsiyyət hormonlarından biridir və steroid təbiətlidir. O həm qadınlarda, həm də az miqdarda kişilərdə olur, lakin qadın orqanizmində daha aktiv rol oynayır. Hamiləlik dövründə böyük miqdarda ifraz olunur. Yumurtalıq, uşaqlıq və uşaqlıq yolu kimi orqanların inkişafını və funksiyasını tənzimləyir, uşaqlığın selikli qişasının böyüməsini və ovulyasiyaya hazırlığını təmin edir, əhval-ruhiyyəyə təsir edir, beyin funksiyalarını dəstəkləyir, hamiləlik dövründə süd vəzilərinin inkişafını stimullaşdırır. Menopauza zamanı kəskin şəkildə azalır. Estrogen hormonları qadın sağlamlığı və reproduktiv funksiyalar üçün vacibdir. Onlar orqanizmdə genetik, metabolik və struktur dəyişikliklərin tənzimlənməsində iştirak edir. Onların səviyyəsi yaş, menstrual tsikl və hamiləlik kimi faktorlarla dəyişir və balans pozularsa, sağlamlıq problemləri yarana bilər.



Şəkildə Degenerasiyaya uğrayan follikul ilk (başlanğıc follikul) *Yumurtalıqın əsas toxuması* və *“Yumurta-hüceyrənin ətrafında yerləşən.....”* cümlələrinin şrifti fərqlənir

Menstruasiya tsikli — qadın orqanizmində yumurta-hüceyrənin yetişməsi, mayalanmaya hazırlıq, hamiləlik baş vermədikdə isə uşaqlıq selikli qışasının orqanizmdən kənar edilməsi ilə müşahidə olunan dövri fizioloji prosesdir. Bu tsikl cinsiyyət hormonları ilə tənzimlənir və çoxalma qabiliyyətinin əsas göstəricisidir. Tsiklin orta müddəti 28 gündür. Hamiləlik baş vermədikdə uşaqlığın selikli qışası (endometrium) tökülür. Qanaxma baş verir. Aybaşından sonrakı fazada yumurtalıqda follikullar yetişir, estrogen ifrazı artır. Endometrium bərpa olunur. Ovulyasiya zamanı yetkin yumurta-hüceyrə follikuldan çıxır və yumurtalıqdan ayrılır. Boş follikul sarı cisimə çevrilir, progesteron ifraz edir və bu, endometriumu sabitləşdirir, hamiləlik üçün mühit yaradır. Hamiləlik baş vermədikdə: sarı cisim sorulur, progesteron azalır, endometrium tökülür və menstruasiya yenidən başlayır. Bu dərstdə reproduktiv sağlamlıq barədə məlumat vermək tövsiyə olunur.

**Təqdim olunan cədvəl kişi və qadın cinsiyyət sistemlərinin müqayisəli təhlili üçün əlverişlidir. Müəllim cədvəldən istifadə edərək struktur-funksional əlaqələri izah edə, şagirdlərə cümlələrlə işləmə tapşırıqları, anatomik sxemlərlə tanışlıq, etika çərçivəsində diskussiya sualları təqdim edə bilər. Cədvəl reproduktiv sağlamlıq, mayalanma, hormonlar və ikinci cinsi əlamətlərin inkişafı mövzularına keçid üçün körpü funksiyası daşıyır.*

	Kişi cinsiyyət sistemi	Qadın cinsiyyət sistemi
Əsas cinsiyyət vəzisi	Toxumluq (xayalar)	Yumurtalıq
İstehsal olunan hüceyrə	Spermatozoid	Yumurta-hüceyrə
Kanal sistemi	Toxumçıxarıcı borular, sidik-cinsiyyət kanalı	Uşaqlıq boruları, uşaqlıq, uşaqlıq boynu, uşaqlıq yolu
Köməkçi vəzilər	Prostat vəzi, toxum kisəcikləri	Sarı cisim, plasenta
Mayalanmanın yeri	–	Uşaqlıq borusu
Daxili orqanlar	Toxumçıxarıcı borular, prostat vəzi	Yumurtalıqlar, uşaqlıq, uşaqlıq boruları, uşaqlıq boynu, uşaqlıq yolu
Xarici orqanlar	Toxumluqlar	Xarici cinsiyyət orqanı
Cinsi sistemin əsas funksiyası	Spermatozoidlər əmələ gətirmək və onların daşınması; kişi hormonlarının ifrazı	Yumurta-hüceyrə əmələ gətirmək, hamiləliyin və dölün inkişafının təmin olunması
İfraz olunan hormonlar	Testosteron	Estrogen və progesteron

Sonda müəllim şagirdləri **“Düşün. Müzakirə et. Paylaş”** rubrikasının müzakirəsində iştirak etməyə cəlb edir. Şagirdlərə **“Mayalanma uşaqlıq borusunda baş verir. Bu prosesin digər cinsiyyət orqanlarında baş verməsi niyə mümkün deyil?”** sualı ilə müraciət edir. Yumurta-hüceyrə məhz burada tam yetişir. Uşaqlıq borusu mayalanma üçün optimal mühitə malikdir – burada həm temperatur, həm də hüceyrələrin hərəkəti üçün uyğun şərait var. Digər cinsiyyət orqanlarında isə bu şərait olmadığı üçün mayalanma baş vermir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasına yönəldir və şagirdlərin aybaşı tsikli zamanı baş verən prosesləri haqqında biliklərini tapşırıq əsasında möhkəmləndirir. Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, sarı cisimdə ifraz olunan progesteron uşaqlığın daxili qatını hamiləliyə hazırlayır və dölün inkişafını qoruyur. Bu prosesin davam etməsi üçün hamiləlik zamanı onun miqdarı artır. Bu hormon endometriumun qalınlaşmasını təmin edir. Sarı cisim 14-cü gündən sonra aktivləşir, 21-ci gün maksimuma çatır və 28-ci gün fəaliyyət zəifləyir, bu da endometriumun nazıqlaşmasına səbəb olur.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Şəklə əsasən işarələnən hissələrdə aybaşı tsikli zamanı hansı proseslərin baş verdiyini izah edin [Cavab. 1 – yumurta-hüceyrənin yetişməyə başladığı yer (ovulyasiya) yumurtalıqdır, 2 – yumurta-hüceyrənin yetişdiyi və mayalanmanın baş verdiyi uşaqlıq borusudur, 3 – mayalanma baş versə, uşaqlıqda bətdaxili inkişaf gedir, baş vermədiyi halda aybaşı fazası nəticəsində yumurta-hüceyrə və uşaqlığın selikli qişası dağılır və bədənədən xaric edilir.]
2. Kişi orqanizmində sidik kanalının iki əsas funksiyası hansılardır? Sidik kanalının cinsiyyət sistemi ilə əlaqəsini izah edin. [Cavab. Kişi orqanizmində sidik kanalı həm sidiiyin, həm də spermanın xaricə çıxmasını təmin edir. O həm sidik, həm də cinsiyyət sisteminin bir hissəsidir.]
3. Toxumçıxarıcı boru ilə uşaqlıq borusunun ümumi və fərqli xüsusiyyətləri hansılardır? [Cavab. Ümumi xüsusiyyətləri – hər ikisi cinsiyyət sisteminə aiddir və hüceyrə daşıyır; fərqli xüsusiyyətləri – toxumçıxarıcı boru kişilərdə spermatozoidi, uşaqlıq borusu qadınlarda yumurta-hüceyrəni daşıyır və mayalanma burada baş verir.]

Sualları müzakirə edərkən şagirdlərin sərbəst şəkildə bütün mümkün cavablar vermələrini təmin edin.

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Kişi və qadın cinsiyyət sisteminə aid əsas orqanların adlarını və funksiyalarını düzgün izah edir.	Maraqoyatma tapşırığı, sual-cavab
Yumurta-hüceyrə və spermatozoidin quruluş elementlərini və fərqlərini təsvir edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Menstruasiya tsiklinin mərhələlərini ardıcıl şəkildə izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Orqan və hüceyrələrin funksiyalarını həyat dövrü və çoxalma ilə əlaqələndirir.	Sual-cavab, tapşırıq

Mövzu 6.5

Mayalanma prosesi və bətdaxili inkişaf

- Dərslik: səh. 40
- İş dəftəri: səh. 24

Altstandartlar	8-2.2.6, 8-2.2.7
Təlim məqsədləri	Mayalanma prosesi və bətdaxili inkişafın mərhələlərini izah edir. Dölün inkişafında plasenta, göbək ciyəsi və döl qışalarının rolunu izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Mayalanma prosesi və bətdaxili inkişafa aid tablolar və videoçarxlar.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=6aDYcY2ScJ8 https://www.youtube.com/watch?v=1UN63UpIxfM https://www.youtube.com/watch?v=OLOVHUSCr3M

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Canlı orqanizmlərdə mayalanma prosesi.

İzahetmə. Mayalanma prosesinin əhəmiyyəti.

Araşdırma. Bətdaxili inkişaf.

İzahetmə. Bətdaxili inkişafın mərhələləri.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Müəllim mövzuya maraq oyatmaq üçün şagirdlərin diqqətini “mayalanma prosesinin əhəmiyyəti nədir” fikrinin müzakirəsinə yönəldir. “Sizcə, bu prosesdə yaranan canlıda yeni əlamətlər ortaya çıxma bilərmisən?” və “Fikrinizcə, bütün canlılar mayalanma nəticəsində əmələ gəlir?” sualları soruşularaq şagirdlər düşünməyə sövq edirlər.

İZAHETMƏ Mayalanma — kişi və qadın cinsiyyət hüceyrələrinin (spermatozoid və yumurta-hüceyrə) birləşməsi nəticəsində diploid ziqotun əmələ gəlməsi prosesidir. Bu hadisə insan çoxalmasının ilk və əsas mərhələsidir və normalda uşaqlıq borusunda baş verir. Menstrual tsiklin ortalarında (təqribən 14-cü gün) yumurta-hüceyrə follikuldan çıxır və uşaqlıq borusuna düşür. Bu hüceyrə mayalanma üçün 12–24 saat ərzində aktiv qalır. Qadın orqanizminə milyonlarla spermatozoid daxil olur, lakin onların çox az bir hissəsi uşaqlığa və oradan yumurta borusuna çatır. Yalnız bir spermatozoid yumurta-hüceyrənin qılıfını deşərək içəri daxil ola bilir. Spermatozoid yumurta-hüceyrənin xarici qılıfı ilə qarşılaşır. Akrosomun tərkibində olan fermentlərin köməyi ilə spermatozoid qılıfı keçir və yumurta-hüceyrənin sitoplazmasına daxil olur. Yumurta-hüceyrənin daxilinə bir spermatozoid daxil olduqdan sonra digər spermatozoidlərin girişi mümkün

deyil. Spermatozoidin haploid nüvəsi ilə yumurta-hüceyrənin haploid nüvəsi birləşir → diploid ziqot ($2n$) əmələ gəlir. Ziqotda 23 cüt xromosom olur (cəmi 46 ədəd).

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Bətdaxili inkişaf.

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Onlar bətdaxili inkişafın mərhələlərinin ardıcılığını müəyyən edib dəftərdə qeyd edirlər.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Xeyr, yeni yaranmış orqanizmin xromosom sayı və irsi xüsusiyyətləri normal şərtlərdə ziqotla tamamilə eyni olur. Yeni orqanizmin bütün hüceyrələri bu ziqotun mitoz bölünməsi ilə yaranır, yəni bütün bədən hüceyrələri eyni xromosom dəstinə malik olur. Ziqotda olan genetik material (ana və atadan gələn genlər) gələcək orqanizmin bütün irsi xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirir.
- Hüceyrə sayı artdıqca bəzi hüceyrələr ixtisaslaşır. Bu ixtisaslaşma orqanların və sistemlərin formalaşmasının əsasıdır. Bu artım inkişafın əsasını təşkil edir.

İZAHETMƏ İnsanın bətdaxili (prenatal) inkişafı mayalanma baş verdikdən sonra ziqotun mərhələli şəkildə rüşeymə, daha sonra isə tam formalaşmış orqanizmə çevrilməsi prosesi təxminən 38–40 həftə davam edir və üç əsas mərhələyə bölünür. Birinci – başlanğıc mərhələsində diploid ziqot ($2n$) yaranır. Ziqot mitozla bölünməyə başlayır, morula və sonra blastosist əmələ gəlir. 5–7 gün ərzində blastosist uşaqlıq boşluğuna düşür və endometriuma implantasiya olunur (divara birləşir). İkinci – rüşeym mərhələsi iki ay davam edir. Rüşeymin hüceyrələri böyük sürətlə bölünür və rüşeym vərəqlərinə başlanğıc verir. Həmin rüşeym vərəqlərindən orqanlar sistemi əmələ gəlməyə başlayır. Rüşeym inkişaf etdikcə onu hər tərəfdən əhatə edən qışalar əmələ gəlir. Xarici qışada içərisindən kapilyarlar keçən xovlar olur. Bu xovlar uşaqlığın divarına batıb onunla möhkəm bitişmişdir. Rüşeym xovlar vasitəsilə kapilyarlarla daxil olan qidalandırıcı maddələr və oksigen hesabına mövcud olur. Xovlu qışanın daxilində nazik pərdə kimi şəffaf qışa vardır. O, qovuq əmələ gətirir. Qovuğun içərisindəki maye rüşeymi səsdən və zərbədən qoruyur. İkinci ayın sonuna yaxın embrionun artıq ürəyi döyünür, baş bədən digər hissələrindən daha sürətlə böyüyür, beyin intensiv inkişaf edir. Embrional inkişafın ikinci ayının axırında rüşeym qışasının ancaq uşaqlığa baxan tərəfində xovlar qalır. Xovlu qışa hüceyrələrindən, rüşeym və uşaqlığın qan damarlarını örtən qışalardan cift (plasenta) əmələ gəlir. Placenta əmələ gəldiyi andan etibarən embrion rüşeym deyil, artıq döl adlanır. Qida maddələri və oksigen ananın qanından xovun damarları ilə dölün qanına, mübadilə məhsulları isə əks istiqamətdə ananın qanına diffuziya yolu ilə keçir. Göbək venasına birləşmiş xovun damarı göbək ciyəsi ilə ciftədən dölün bədənində daxil olur və qanı damarlarla bütün toxumalara çatdırır. Dölün bədənində əmələ gələn mübadilə məhsulları göbək ciyəsinin iki göbək arteriyası ilə cift və xovlara çatdırılır. Oradan isə diffuziya yolu ilə ananın qanına keçir. Bir neçə həftədən sonra cift rüşeymdən ayrılır. Bundan sonra rüşeym ilə əlaqə yalnız göbək ciyəsi vasitəsilə olur. Hamiləliyin dördüncü ayından başlayaraq cift daxili sekresiya vəzisi kimi fəaliyyət göstərir, hormon ifraz edir. Bu səbəbdən aybaşı baş vermir və döl uşaqlıqda qalır. Placenta vasitəsilə döl yalnız faydalı maddələr deyil, həm də onun orqanlarının və orqan sistemlərinin formalaşmasına mənfi təsir göstərə bilən zərərli maddələr də keçə bilər. Buna görə də hamiləlik dövründə siqaretdən və alkoqol qəbulundan imtina etmək tövsiyə olunur. Kəllə boşluğunda yerləşən daxili sekresiya vəzisi olan hipofiz oksitosin hormonu ifraz etdikdə doğuş prosesi başlayır. Bu proses doğuş sancıları şəklində özünü göstərir – uşaqlıq əzələlərinin qeyri-ixtiyari yığılması nəticəsində döl uşaqlıq boynuna, oradan isə uşaqlıq yoluna doğru itələnir. Bundan sonra doğuş baş verir. Doğuş dölün, onun qışalarının və plasentanın uşaqlıqdan çıxması ilə gedən fizioloji prosesdir. Doğuş zamanı uşağı placenta ilə birləşdirən göbək ciyəsi (göbək bağı) kəsilir, nəticədə qanında karbon qazı toplanır. Bu, tənəffüs mərkəzinin fəaliyyətini stimullaşdırır və uşaq müstəqil nəfəs almağa başlayır. Birinci qışqırıq ağciyər tənəffüsünün başladığını təsdiqləyir.

- Verilmiş sxem hər bir əsas quruluşun funksional əhəmiyyətini göstərir.

Mayalanma	→	Ziqot	→	Morula	→	Blastula	→	Qastrula	→	Embriogeneza
↓		↓		↓		↓		↓		↓
Yumurtalıq borusu		Genetik material		Hüceyrə topası		İlkin struktur		Qatların formalaşması		Orqanlar formalaşır

- Sxem zaman ardıcılığını və mərhələlərin xronoloji düzülüşünü göstərir:

1. Gün 0: *Mayalanma*
2. 1–3-cü gün: *Ziqot bölünməsi → Morula*
3. 4–5-ci gün: *Blastula mərhələsi → Qastruladan əvvəlki ilkin struktur*
4. 2-ci həftə: *Qastrula (3 rüşeym təbəqəsinin formalaşması)*
5. 3–8-ci həftə: *Rüşeym dövrü – əsas orqanların formalaşması*
6. 9-cu həftədən doğuşa qədər: *Döl dövrü – artım və yetişmə*
7. 12-ci həftədən etibarən: *Plasenta və göbək ciyəsi tam fəaliyyətə keçir*

Sonra müəllim şagirdləri **“Düşün. Müzakirə et. Paylaş”** rubrikasının müzakirəsində iştirak etməyə cəlb edir. Şagirdlərə “Cift ana və döl arasında bir növ "baryer" funksiyası görünür. Bu fikri nə ilə əlaqələndirmək olar?” sualı ilə müraciət edir. Bu fikir ciftin zərərli maddələrin, mikrobların və bəzi dərmanların dölə keçməsinin qarşısını alması ilə əlaqələndirilir. O həm qoruyucu, həm də qidalandırıcı funksiyaları yerinə yetirir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasına yönəldir və şagirdlərin cavablarını müzakirə edir. Şagirdlər uyğunluğu müəyyən etdikdən sonra suallara cavab verirlər. Başlanğıc dövr təxminən 7 gün, rüşeym dövrü 2 ay, döl dövrü təxminən 7 ay davam edir. Döl dövründə bütün orqan sistemləri (sinir, tənəffüs, qan dövrəni, həzm və s.) təkcə struktur baxımından deyil, həm də funksional cəhətdən inkişaf etməlidir. Məsələn, mərkəzi sinir sistemi insanda daha mürəkkəb və inkişaf etmişdir, buna görə onun tam formalaşması daha çox vaxt tələb edir.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir və suallar müzakirə olunur.

1. Ziqotun formalaşmasından sonra hansı mərhələdə orqanizmin əsas hüceyrə qatları formalaşmağa başlayır? [Cavab. *Rüşeym dövründə.*]
2. Rüşeym dövründə xovlu qışanın funksiyası nədir? [Cavab. *Xovlu qışa dölü qoruyur, qidalanmasını və qaz mübadiləsini təmin edir, gələcəkdə ciftin formalaşmasında iştirak edir.*]
3. İmplantasiya baş tutmasa, bətdaxili inkişafın hansı mərhələsi yaranmayacaq və bunun nəticələri nə ola bilər? [Cavab. *İmplantasiya baş tutmasa, rüşeymin inkişafı və orqanların formalaşması mərhələsi yaranmayacaq. Nəticədə hamiləlik baş verməyəcək və rüşeym xaric olacaq.*]
4. Eyni yumurta əkilərinin yaranması zamanı ziqot hansı mərhələdə bölünür? [Cavab. *Eyni yumurta əkiləri bir yumurta-hüceyrənin bir spermatozoidlə mayalanmasından sonra yaranır. Bu zaman əmələ gələn ziqot daha sonra bölünərək iki (və ya nadir hallarda daha çox) rüşeymə çevrilir.*]
5. Hamiləlik zamanı ananın həyat tərzı uşağın bətdaxili inkişafına təsir edirmi? [Cavab. *Ananın qidalanması, stres səviyyəsi, zərərli vərdisləri və sağlamlıq vəziyyəti uşağın bətdaxili inkişafına birbaşa təsir edir.*]
6. Müasir dövrdə hansı faktorlar hamiləliyə və dölün inkişafına mənfi təsir göstərə bilər? Fikrinizi əsaslandırın. [Cavab. *Siqaret, alkoqol, narkotik maddələr, düzgün qidalanmama, infeksiyalar, dərmanlar və ekoloji çirklənmə hamiləliyə və dölün inkişafına mənfi təsir göstərə bilər.*]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Mayalanma prosesinin harada və necə baş verdiyini izah edir.	Maraqoyatma tapşırığı, fəaliyyət, sual-cavab (iş dəftəri)
Bətdaxili inkişafın əsas mərhələlərini ardıcılıqla təsvir edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Plasentanın funksiyasını, onun ana və döl arasında əlaqəsini izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Göbək ciyəsinin funksiyasını və döl ilə ana arasında əlaqəni necə təmin etdiyini izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq (iş dəftəri)
Döl qışalarının qoruyucu və dəstəkləyici rolunu izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq

Mövzu 6.6

İnsanın yaş dövrləri

- Dərslik: səh. 44
- İş dəftəri: səh. 27

Altstandartlar	8-2.2.1, 8-2.2.4
Təlim məqsədləri	İnsanın yaş dövrlərini təsvir edir. Yetkinlik dövründə ikinci cinsi əlamətlərin inkişafını təsvir edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; problemin həlli yollarını düşünmək; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Plakatlar, cədvəllər, insanın yaş dövrləri haqqında məlumatları əks etdirən video materiallar.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=bPMexUeAl1Y , https://www.youtube.com/watch?v=9d4ODP5n8Ps&t=61s , https://www.youtube.com/watch?v=V3M-CQlnRwg

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. İnsanın böyüməsi və inkişafı.

İzahetmə. Fərdi inkişafın mərhələləri.

Araşdırma. Yaşın artması səbəbindən maddələr mübadiləsinin və sümük toxumasının dəyişməsi.

İzahetmə. İnsanın yaş dövrlərinin xüsusiyyətləri.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Mövzuya maraq oyatmaq üçün müəllim insanın böyüməsi zamanı onun necə dəyişdiyi barədə müzakirə təşkil edir. Daha sonra “Sizcə, insanın yaş dövrləri onun böyümə və inkişafına necə təsir edir?” və “İnsan yaşlandıqca onun fiziki və əqli inkişafı necə dəyişir?” soruşaraq şagirdləri düşünməyə və müzakirəyə sövq edir.

İZAHETMƏ Fərdi inkişaf (lat. *ontogenez*) — bir orqanizmin mayalanmadan başlayaraq həyatının sonuna qədər keçdiyi bioloji və funksional dəyişikliklər silsiləsidir. İnsanın fərdi inkişafı iki əsas dövrə bölünür: I dövr bətn daxili inkişaf — ziqotun (mayalanmış yumurta-hüceyrənin) yaranması ilə başlayır və doğuşla başa çatır. Bu dövrdə baş verən morfoloji dəyişikliklər (məsələn, orqanların formalaşması) funksional dəyişikliklərin (məsələn, tənəffüs və sinir fəaliyyətinin təşəkkülü) əsasını təşkil edir. II dövr insanın doğuluşundan başlayaraq ömrünün sonuna qədər davam edir. Morfoloji və funksional dəyişikliklər bir-biri ilə sıx əlaqəlidir. Məsələn, beyində sinapsların yaranması (morfoloji dəyişiklik) nəticəsində yaddaş və öyrənmə qabiliyyəti (funksional dəyişiklik) inkişaf edir. Müəllimin şagirdlərin yaş mərhələlərini nəzərə alması onların fiziki, emosional və idraki inkişafını düzgün qiymətləndirmək üçün əsasdır. Hər yaş dövrü fərqli pedaqoji yanaşma və fərdi inkişaf ehtiyacları tələb edir. Fərdi inkişafın biologiyası təhsil prosesində şəxsiyyətin formalaşmasına elmi baza yaradır.

ARAŞDIRMA **Fəaliyyət.** Yaşın artması səbəbindən maddələr mübadiləsinin və sümük toxumasının dəyişməsi.

Qrafikə əsasən insan yaşlandıqca maddələr mübadiləsində və sümük toxumasında baş verən dəyişikliklər təhlil olunur. Göstəricilərə əsasən dəyişikliklərin hansı yaş dövrünə aid olduğu araşdırılır.

Müzakirə üçün sual izah edilir:

- İnsan yaşlandıqca metabolizm (maddələr mübadiləsi) bir sıra bioloji səbəblərə görə yavaşlayır. Bu dəyişikliklər təkcə enerji sərfiyyatına deyil, həm də hormon səviyyələrinə, hüceyrələrin fəaliyyətinə və toxuma strukturlarına təsir edir. Hüceyrə fəaliyyəti zəifləyir, fiziki fəallıq və əsas mübadilə sürəti azalır, hormon səviyyəsi dəyişir.

- Maddələr mübadiləsi zəiflədikdə yorğunluq, artıq çəki, soyuğa dözümsüzlük, dəridə quruluq və həzm problemləri yaranır.
- Yaş artdıqca maddələr mübadiləsinin zəifləməsi, sümüklərin kövrəkləşməsi, yaddaş pozğunluğu, ürək-damar və oynaq xəstəlikləri daha tez-tez rast gəlinir.

İZAHETMƏ İnsanın yaş dövrlərinin müəyyən xüsusiyyətləri var.

Yenidoğulma dövründə (0–4 həftə) uşaq orqanizmi mühitə uyğunlaşmağa başlayır, yalnız reflekslərlə hərəkət edir (əmmə, tutma, ağlama və s.). İstilik tənzimi, nəfəsalma, tənzimlənmiş qan dövrəni tədricən formalaşır. Əsas qida ana südüdür. Bu süd zülallar, yağlar, karbohidratlarla, vitamin və minerallarla, anticisimlər və hormonlarla zəngindir. Ana südü immunitet, metabolik tənzimləmə və beyin inkişafı üçün əvəzolunmazdır. Ana və uşaq arasında emosional bağ qurulur. Bu zaman körpənin ehtiyaclarına həssas reaksiya verilməlidir. Bu dövrdə təhlükəsiz və sabit mühit öyrənmənin və emosional inkişafın əsasını qoyur.

Südəmər dövründə (1 aydan 1 yaşadək) sinir sistemi sürətlə diferensiasiyaya uğrayır. Uşaq oturmağa, sürünməyə, yeriməyə cəhd edir, əzələ koordinasiyası inkişaf edir. Dişlərin çıxması, qida rasionunun genişlənməsi müşahidə olunur. Ana südü hələ də əsas qida mənbəyi olmalı və uşaq ən azı 5 aya qədər ana südü əmməlidir. Bu dövrdə hərəkətə yönəlmiş oyunlar təqdim olunmalıdır. Nitqin ilkin mərhələsi kimi səslərə cavab, sadə sözləri anlama və təqlid başlanır. Uşağın emosional sabitliyinə və təhlükəsizlik hissəsinə xüsusi diqqət yetirilməlidir.

İlkin uşaqlıq dövründə (1–3 yaş) uşaq yeriməyə başlayır, əzələ və dayaq-hərəkət aparatı inkişaf edir. Sinir sisteminin inkişafı sürətlə gedir və mərkəzi sinir sistemində mielinizasiya sürətlənir. Uşaq əşyalarla təmas qurur, onları tanıma və istifadə etmə bacarıqları yaranır. Bu dövrdə uşağın hərəkətli fəaliyyətlərinə geniş yer verilməli (oyunlar, açib-bağlama, formaları yerləşdirmə), nitqi inkişaf etdirilməli (söz ehtiyatı genişlənilir, sadə cümlələr qurulur). Uşaqda müstəqillik hissi inkişaf edir, özü yemək yeməyə, geyinməyə çalışır.

Məktəbəqədər dövrdə (3–6 yaş) beyin yarımkürələrinin alın payları daha da inkişaf edir, bu da düşünmə və planlaşdırma ilə bağlıdır. Əzələlərdə incə motorika formalaşır (qələm tutmaq, tikmək, yapışdırmaq). Sinir əlaqələrinin zənginləşməsi düşünmə və təxəyyül qabiliyyətini artırır. Uşaq ətraf aləmi anlamağa çalışır, bu dövrü "suallar mərhələsi" də adlandırırlar. Məntiq və təfəkkür inkişaf etdirilir – səbəb-nəticə əlaqələri qurulur. Əməkdaşlıq, paylaşma, sosial davranışlar öyrədilir. Uşaqlar üçün yaradıcı fəaliyyətlər (rəsm, nağıl danışma, teatrlaşdırma) mühüm əhəmiyyət daşıyır.

İbtidai məktəb dövründə (6–11 yaş) uşaqda boy və əzələ kütləsinin artımı davam edir. Hərəkət koordinasiyası və fiziki çeviklik yüksəlir. Beyin funksiyaları daha da təkmilləşir, idarəedici funksiyalar inkişaf edir. Yazı və oxuma bacarıqları, məntiqi düşünmə, problemlərin həlli qabiliyyəti inkişaf edir. Uşaqlarda ünsiyyət və əməkdaşlıq ehtiyacı artır. İntellektual maraqların əsası qoyulur.

Yeniyetməlik dövründə (11–16 yaş) cinsi yetişkinlik başlayır, cinsiyyət hormonlarının səviyyəsi artır (testosteron, estrogen). İkinci cinsi əlamətlər inkişaf edir (səsin qalınlaşması, tüklənmə, süd vəzilərinin böyüməsi). Sinir sisteminin oyanıqlığı artır, hormonal dəyişikliklər emosional qeyri-sabitlik yaradır. Nitqin inkişafı tamamlanır, mühakimə və tənqidi düşünmə bacarıqları formalaşır. Müstəqillik və şəxsiyyətin formalaşması güclənir. Əhval-ruhiyyənin dəyişkənliyi, özünü dərk etmə və cəmiyyətə inteqrasiya ehtiyacı artır.

Gənclik dövründə (17–21 yaş) orqanizmin inkişafı nəzərəcarpacaq dərəcədə sabitləşir. Əzələ gücü artır, bədən forması tamamlanır. Cinsiyyət sistemi tam funksional olur. Şəxsiyyətin əsas əxlaqi, emosional və sosial keyfiyyətləri formalaşır. Dünyagörüşü və özünüdərk etmə yaranır, peşə seçimi, müstəqillik və məsuliyyət hissi ön plana çıxır.

Yetkinlik dövründə (22–60 yaş) orqanizm bioloji yetkinliyə çatır, reproduktiv funksiyalar fəallaşır. Fizioloji sabitlik qorunur, lakin yaşın sonlarına doğru əzələ gücü və maddələr mübadiləsi zəifləyə bilər. Sabit psixoloji vəziyyət və emosional tənzimləmə üstünlük təşkil edir, ictimai və ailə məsuliyyətləri artır, fərdi və sosial özünügerçəkləşdirmə bu dövrdə maksimum olur.

Ahillıq dövründə (61–74 yaş) maddələr mübadiləsi, ürək-damar və tənəffüs sistemlərinin fəaliyyəti zəifləyir. Osteoporoz, əzələ zəifliyi, yaddaşda pozuntular müşahidə oluna bilər. Hormonal dəyişikliklər baş verir, testosteron və estrogen səviyyəsi azalır. Təcrübə və biliklər yüksək səviyyədə qalır. Adaptasiya və yeni vəziyyətlərə uyğunlaşma qabiliyyəti zəifləyə bilər. Emosional dayanıqlıq qorunsada, dəstəyə ehtiyac artır.

Qocalıq dövründə (75+ yaş) orqan və sistemlərin funksiyaları kəskin zəifləyir, qısamüddətli yaddaş və fiziki fəaliyyətlər əhəmiyyətli dərəcədə məhdudlaşır, immun sistem zəiflədiyindən xəstəlik riski artır. Müdriklik və

həyat təcrübəsi yüksək olur. Sosial təcrid və depressiya riski arta bilər. Fərdi inkişaf prosesi bioloji ölümlə başa çatır.

Hər yaş dövrü fərqli inkişaf ehtiyacları və imkanları ilə xarakterizə olunur. Müəllimlər yaş dövrlərinin bioloji və psixoloji xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq müvafiq yanaşmalar seçməlidirlər. İnkişaf prosesi bütün həyat boyu davam edir və təhsil də bu prosesə uyğunlaşmalıdır.

* Təqdim olunmuş cədvəl inkişaf xüsusiyyətlərini mərhələlər üzrə qısa və sistemli şəkildə əks etdirir.

Yaş dövrü	Yaş aralığı	Əsas xüsusiyyətlər
Yenidoğulma dövrü	0–4 həftə	Mühitə uyğunlaşma mərhələsi; yalnız reflekslərlə hərəkət edir (əmmə, tutma, ağlama); istilik tənzimi və tənəffüs sistemi formalaşır; ana südü əsas qida mənbəyidir; emosional bağ yaranır.
Südəmə dövrü	1 ay – 1 yaş	Fiziki inkişaf sürətlidir; oturma, əyilmə, yeriməyə cəhd; dişlərin çıxması; qavrama və ilkin nitq bacarıqları yaranır; sosial münasibətlərə ilkin reaksiya.
İlkin uşaqlıq dövrü	1 – 3 yaş	Fəal hərəkət bacarıqlarının inkişafı (yerimə, qaçma); əşya və sözlər arasında əlaqə qurulur; “mən” anlayışı formalaşır; özünəxidmət bacarıqları yaranmağa başlayır.
Məktəbəqədər dövr	3 – 6 yaş	İntellektual maraq artır; oyun əsas fəaliyyətdir; danışmaq bacarığı sürətlə inkişaf edir; sosial bacarıqlar genişlənir; müstəqillik hissi güclənir.
İbtidai məktəb dövrü	6 – 11 yaş	Məntiqi düşüncə və diqqət inkişaf edir; öyrənmə bacarığı və məsuliyyət hissi formalaşır; sosial normalara uyğunlaşma; fiziki inkişaf davam edir.
Yeniyetməlik dövrü	11 – 16 yaş	Cinsi yetkinləşmə, hormonal dəyişikliklər; şəxsiyyətin formalaşması; müstəqil fikirlər və sosial identifikasiya axtarışı; emosional qeyri-sabitlik mümkündür.
Gənclik dövrü	17 – 21 yaş	Şəxsi və peşəkar kimliyin formalaşması; gələcək planların qurulması; sosial və emosional müstəqillik; fiziki yetkinlik tamamlanır.
Yetkinlik dövrü	22 – 60 yaş	Peşəkar və ailə həyatı sabitləşir; intellektual və emosional sabitlik; sosial məsuliyyət artır; sağlamlıq və həyat tərzində dəyişikliklər ön plana çıxır.
Ahıllıq dövrü	61 – 74 yaş	Təqaüd yaşı; sosial rolların dəyişməsi; həyat təcrübəsi və biliklərin ötürülməsi; bəzən sağlamlıqda geriləmələr baş verir.
Qocalıq dövrü	75 yaşdan yuxarı	Orqanizmin fizioloji funksiyalarının zəifləməsi; dəstəyə və qayğıya ehtiyac arta bilər; həyatın qiymətləndirilməsi və nəsillərarası münasibətlər ön plana çıxır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasına yönəldir. Şagirdlər cədvəli doldurduqdan sonra suallar ətrafında müzakirə təşkil olunur, onların fiziki və ya psixoloji problemləri haqqında söhbətlər aparılır.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ

Dərslikdə verilmiş suallar müzakirə olunur.

- Doğumdan 2 yaşa qədər fiziki və əqli inkişafda hansı əsas dəyişikliklər baş verir? [Cavab. *Bu dövrdə sürətli boy artımı, əzələ inkişafı, hərəkət bacarıqları, danışmaq və əqli qabiliyyətlər formalaşır. Uşaq ətraf mühitə tanımağa başlayır.*]
- 10-18 yaş dövründə əqli inkişafda bağlı hansı dəyişikliklər meydana gəlir? [Cavab. *10-18 yaşda məntiqi düşüncə, mühakiməetmə, problem həll etmə və qərarvermə bacarıqları inkişaf edir. Şəxsiyyət və müstəqil fikir formalaşır.*]
- Böyümə və inkişaf dövrlərində sümük toxumasında baş verən dəyişikliklər hansı yaş dövrlərində ən sürətlidir və niyə? Bu dəyişikliklər maddələr mübadiləsi ilə necə əlaqəlidir? [Cavab. *Sümük toxuması doğumdan 2 yaşadək və yeniyetməlik dövründə (10–18 yaş) ən sürətli inkişaf edir, çünki bu dövrlərdə böyümə hormonları və maddələr mübadiləsi fəaldır. Maddələr mübadiləsi sümük quruluşu və yenilənməsi üçün lazım olan enerji və maddələri təmin edir.*]

4. Maddələr mübadiləsinin yaşa görə dəyişməsi insanın gündəlik enerji ehtiyacına necə təsir edir? Hər yaş dövrü üçün fərqli pəhrizlərin olması nəyə görə vacibdir? [Cavab. *Maddələr mübadiləsi yaşa görə dəyişdikcə insanın gündəlik enerji ehtiyacı da dəyişir: uşaqlıq və yeniyetməlikdə yüksək, yaşlılıqda isə azalır. Hər yaş dövründə orqanizmin böyümə, inkişaf və qorunma ehtiyacları fərqli olduğu üçün uyğun pəhriz vacibdir. Bu, sağlamlığı və normal fəaliyyətləri təmin edir.*]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
İnsanın yaş dövrlərini mərhələlərlə və düzgün ardıcılıqla sadalayır və izah edir.	Maraqoyatma, sual-cavab
Yetkinlik dövrünün nə zaman başladığını və bu dövrdəki əsas fiziki dəyişiklikləri izah edir.	Fəaliyyət, sual-cavab
İkinci cinsi əlamətlərin qız və oğlanlarda necə fərqləndiyini təsvir edir.	Sual-cavab, tapşırıq, iş dəftəri

7-ci BÖLMƏ

Canlı aləmin təsnifatı

Mövzu №	Adı	Saat	Dərslik (səh.)	İş dəftəri (səh.)
Mövzu 7.1	Canlı orqanizmlərin təsnifatı	3	52	31
Mövzu 7.2	Heyvanlar aləminin təsnifatı	3	56	33
Mövzu 7.3	Bitkilər aləminin təsnifatı	4	60	37
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici dərs	1	65	41
	KSQ-4	1		
	CƏMİ	12		

Bölmənin qısa icmal

Canlı aləmin nümayəndələrinin inkişaf səviyyəsi, daxili və xarici quruluş xüsusiyyətləri, eləcə də digər əlamətlər əsasında qruplaşdırılması ideyası qədim zamanlardan alimləri maraqlandırmışdır. Belə qruplaşdırma — yəni canlıların təsnifatı bioloji müxtəlifliyin dərk olunmasında, elmi nəzəriyyələrin formalaşdırılmasında, təbabət və kənd təsərrüfatının inkişafında, həmçinin ətraf mühitin mühafizəsində mühüm əhəmiyyət daşıyır. Canlıların təsnifatı uzun tarixi inkişaf yolu keçmişdir. Bölmədə müasir elmi tədqiqatlara əsaslanan təsnifat haqqında fikirlər şərh olunmuşdur. Son dövrlərdə genetik və molekulyar biologiyanın inkişafı sayəsində canlıların quruluşunun daha dərinədən öyrənilməsi və onların qohumluq münasibətlərinin daha dəqiq müəyyənləşdirilməsi mümkün olmuşdur. Bölmədə şagirdlər həm təsnifat prinsipləri, həm də sistemlik taksonlarla tanış olacaqlar. Bu mövzuların mənimsənilməsi yuxarı siniflərdə bioloji qanunauyğunluqların, bioloji müxtəlifliyin izahı və ümumi xüsusiyyətlərinə görə qruplaşdırılması bacarıqlarının formalaşdırılması üçün zəmin yaradır.

Bölməyə giriş

Şagirdlərə dərslikdən bölmənin girişində olan şəkildən istifadə edərək mövzu hissəsini oxumaları tapşırıqlı və sonra dərslikdəki suallar müzakirə olunur. Sınıfdə sərbəst şərait yaratmaqla şagirdlərin müzakirələrə daha fəal cəlb olunmasına və onların fikirlərini müstəqil olaraq ifadə etmələrinə istiqamətləndirmək tövsiyə olunur.

- Canlıların təsnifatının hansı əhəmiyyəti var?
[Cavab. Canlıların təsnifatı bioloji müxtəlifliyi anlamağa, elmi araşdırmalar aparmağa, təbabət və kənd təsərrüfatını inkişaf etdirməyə, həmçinin ətraf mühitin qorunmasına kömək edir. Bu sistemləşmə sayəsində alimlər orqanizmləri daha dəqiq öyrənə və onların qohumluq əlaqələrini müəyyən edə bilirlər.]
- Canlılar aləminin təsnifatına aid fikirlər nəyə görə dəyişib?
[Cavab. Canlılar aləminin təsnifatına aid fikirlər zamanla elmin inkişafı, müşahidə və tədqiqat üsullarının təkmilləşməsi səbəbindən dəyişmişdir.]

Mövzu 7.1

Canlı orqanizmlərin təsnifatı

- Dərslik: səh. 52
- İş dəftəri: səh. 31

Altstandartlar	8-4.1.3, 8-4.1.2, 8-4.1.1
Təlim məqsədləri	K.Linneyin təsnifat prinsiplərini izah edir. “Növ” anlayışını izah edir. Canlıları qruplaşdırmaq üçün istifadə olunan əsas xüsusiyyətləri izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək; problemin həlli yollarını düşünmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Mövzuya dair tablo, foto və videomateriallar.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=MBJp3CCqrXq https://www.youtube.com/watch?v=qmMX0oTEPu8 https://www.youtube.com/watch?v=SlbFuiCfkr8

Dərsin qısa planı.

Məraqləndirmə. Sistemləşdirmənin əhəmiyyəti.

İzahetmə. Sistematika və təsnifat vahidləri.

Araşdırma. Sistematik kateqoriyalar.

İzahetmə. Təsnifat prinsipləri.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Mövzuya maraq oyatmaq üçün şagirdlərə dərslikdə təklif olunan məlumat haqqında fikir söyləmək tövsiyə olunur. “Kitabxanaçı kitabları nə üçün qruplaşdırır?” və “O, sistemləşdirməni hansı prinsiplər əsasında aparır?” sualları müzakirə olunur.

İZAHETMƏ Təbiətdəki canlıların çoxşaxəli müxtəlifliyini anlamaq üçün onların sistemləşdirilməsi vacibdir. Bu işlə biologiyanın sistematika adlı sahəsi məşğul olur və canlıları təsvir edib qruplaşdırır. Canlıların təsnifatında müxtəlif sistematik kateqoriyalardan – aləm, şöbə, sinif və s. istifadə olunur. Ən əsas vahid növdür, eyni növə aid fərdlər oxşar quruluşa malik olub sərbəst çarpazlaşaraq nəsil verə bilirlər.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Sistematik kateqoriyalar.

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Şagirdlərin diqqəti dərslikdəki sxemə yönəldilir və ən çox ümumi və ən çox fərdi xüsusiyyətləri olan sistematik kateqoriyaları müəyyən etmək təklif olunur.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Sistematik kateqoriyaları fərqləndirmək üçün onlar müxtəlif rənglərlə işarələnmişdir.
- Aləm kateqoriyasında hüceyrənin quruluşu, qidalanma tipi, birhüceyrəli və ya çoxhüceyrəli olması nəzərə alınır. Tip kateqoriyasında ümumi əlamətlər azalır, daha spesifik əlamətlərə fikir verilir. Bu prinsiplə aləmdən növə qədər ümumi əlamətlər azalır, fərdi əlamətlər isə artır.
- Canlı orqanizmlərin sistemləşdirilməsi onların daha asan öyrənilməsinə, oxşarlıqlar və fərqliliklərin müəyyənləşdirilməsinə kömək edir. Bu, elm, təbabət, kənd təsərrüfatı və ətraf mühitin qorunması sahələrində düzgün qərarlar qəbul etməyə şərait yaradır.

İZAHETMƏ

XVIII əsrin təbiətşünas alimləri arasında ən parlaq simalardan biri Karl Linney (1707–1778) olmuşdur. Linney İntibah dövründən toplanmış faktiki biliklərin hamısını ümumiləşdirmiş, heyvanlar və bitkilər aləminin sistematikasını yaratmış və bununla da bioloji elmin metafizik dövrünü sanki tamamlamışdır. Linney dövrü üçün iki fikir xarakterik idi: canlı aləmin “yaradıcı akt” nəticəsində yaranmasının qəbul olunması və eyni zamanda növlərin dəyişməzliyi, sabitliyi və iyerarxiyası, onların tədricən mürəkkəbləşməsi ideyası. Bu ideya orqanizmlərin məqsədəuyğun quruluşunda “yaradıcının müdrikliyi” ilə dolu vahid bir plan görürdü. Linney tarixə heyvanların və bitkilərin metafizik sistematikasının yaradıcısı və “Növlərin sayı Yaradanın əlindən çıxdığı qədərdir” fikrinin müəllifi kimi daxil olmuşdur. Bu fikir onun “Təbiət sistemi” əsərinin ilk nəşrində (1735) səsləndirilmişdir. Linney ensiklopedik biliyə malik, müstəsna yaddaş və müşahidə qabiliyyəti ilə fərqlənən, xüsusi “sistemləşdirmə qabiliyyətinə” sahib alim idi. O hər şeyi — mineralları, heyvanları, bitkiləri və hətta xəstəlikləri belə sistemləşdirmişdir. Linneyin əsas xidmətləri:

1. Bir-birinə tabe olan çox sadə və əlverişli taksonomik vahidlər sistemini (sinif, dəstə, cins, növ) yaratmışdır.
2. Öz sistemi üzrə heyvan və bitki aləmini təsnif etmişdir.
3. Bitki və heyvanlar üçün “növ” anlayışını müəyyənləşdirmişdir.
4. Növləri adlandırmaq üçün ikiqat (binominal) nomenklaturanı tətbiq etmişdir, yəni latınca cins və növ adlarını daxil etmiş və tanıdığı bütün heyvan və bitkilər üçün belə adları müəyyən etmişdir.

Linney özü öz yaratdığı sistemi süni hesab edirdi və onun yerini gələcəkdə təbii sistemin tutmalı olduğunu düşünürdü. Linney heyvanları təsnif etmək üçün əsas əlamət kimi ürəyin quruluşunu götürmüş və onları altı sinfə ayırmışdır. Bu altı sinfə bölünmə əhəmiyyətli irəliləyiş idi, çünki təsnifatı daha dəqiq edir və təbii sistemə yaxınlaşdırırdı. Lakin eyni zamanda bu sistemdə bir sıra səhvlər də mövcud idi: məsələn, suda-quruda yaşayanlar (amfibiylər) sinfinə həm sürünənlər, həm də suda-quruda yaşayanlar daxil edilmişdi; bütün onurğasız heyvanlar isə yalnız iki sinfdə – qurdlar və həşəratlar olaraq birləşdirilmişdi. Siniflərin dəstələrə bölünməsi də çoxlu ciddi səhvlərdən ibarət idi. Linney özü də bu səhvlərdən xəbərdar idi və onları davamlı olaraq düzəltməyə çalışırdı. Linney bir-birinə çox yaxın növləri düzgün şəkildə birləşdirməklə yanaşı, bəzən bir-birindən uzaq olan heyvanları eyni dəstəyə daxil edir, yaxud əksinə, bir-birinə çox yaxın və qohum olan növləri fərqli dəstələrə ayırırdı. Məsələn, Linney ilk dəfə olaraq elm tarixində primatlar dəstəsinə insanı, meymunları və lemurları daxil etmişdi, lakin səhvən yarasanı da həmin dəstəyə aid etmişdi. Bitkilərin Linney tərəfindən yaradılmış təsnifatı daha çox süni xarakter daşıyırdı, baxmayaraq ki bu təsnifat sadəliyi və rahatlığı ilə seçilirdi. Linney bitkilərin təsnifatının əsasına onların cinsiyyət sisteminin quruluşunu (erkəkciklərin və dişiciklərin sayı, onların sərbəst və ya birləşmiş olması) qoymuşdur. Linneyin təsnifatında bir çox səhvlər olsa da, bu gün də alimlər onun əsərlərini maraqla öyrənirlər. Beləliklə, Linneyin gördüyü işlər XVIII əsrdə təbiətşünaslığın inkişafında böyük rol oynamışdır. Müasir sistematika orqanizmlərin təsnifatı üçün bir sıra müxtəlif əlamətlər kompleksindən istifadə edir. Məsələn, onların xarici və daxili quruluşu, paleontoloji məlumatlara əsaslanan təkamül inkişafının tarixi, həyat fəaliyyətinin prosesləri və biokimyəvi xüsusiyyətləri (zülalların tərkibi, ehtiyat qida maddələri və s.), embrional inkişafı, hüceyrə quruluşunun xüsusiyyətləri, kariotipi və Yer üzərində yayılması nəzərə alınır. Bu isə orqanizmlərin təsnifatını yalnız müəyyən əlamətlər üzrə oxşarlığa deyil, onların təkamül qohumluğuna əsaslanaraq aparmağa imkan verir.

Qohum olmayan orqanizmlərin bəzi əlamətləri bənzər və ya eyni mühit şəraitinə uyğunlaşma nəticəsində bir-birinə çox oxşar ola bilər. Eyni zamanda yaxın qohum olan növlər belə bir-birindən ciddi şəkildə fərqlənə bilərlər. Buna görə də müasir sistematikada orqanizmlərin mənşəyi, tarixi inkişafı və qohumluq əlaqələri nəzərə alınmaqla qruplara bölünməsi son dərəcə vacibdir.

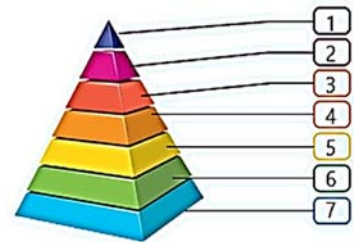
1969-cu ildə amerikalı ekolog və sistematik **Robert H. Uittaker** tərəfindən irəli sürülmüş təsnifat canlıların sistematik olaraq beş aləmə (*kingdom*) bölünməsinə təklif edən elmi sistemdir. Əsas fərqləndirici meyarlar kimi hüceyrənin quruluşu, qidalanma üsulu, hərəkət qabiliyyəti, çoxalma üsulu və həyat dövrüyyəsi götürülmüşdür. Bakteriyalar aləminə bakteriyalar və arxeylər daxil edilmişdir. Protistalara həm heyvanabənzər, həm də bitkiyəbənzər orqanizmlər olan birhüceyrəli və ya kolonial eukariotlar aiddir. Göbələklər aləminin istisnasız bütün nümayəndələri heterotrof üsulla, bitkilər isə fotosintez hesabına avtotrof yolla qidalanırlar. Göbələk və bitki hüceyrəsinin polisaxaridlərdən ibarət hüceyrə divarı olur.

Heyvanlar aləminin nümayəndələri heterotrof üsulla qidalanır, sinir və hərəkət sisteminə malikdirlər. Uittaker canlıların ekologiyasına və metabolik xüsusiyyətlərinə əsaslanaraq daha təbiətə uyğun və əhatəli təsnifat təklif etmişdir.

Müasir dövrdə canlıları beş aləmə bölürlər.

Aləm	Hüceyrə quruluşu	Nüvə	Qidalanma	Hərəkət qabiliyyəti	Əsas nümayəndələr	Nümunələr
Bakteriyalar	Prokariot (nüvəsiz)	Yoxdur	Avtotrof və heterotrof	Bəziləri hərəkətlidir	Birhüceyrəli orqanizmlər	Azot fiksədən bakteriyalar, bağırsaq bakteriyaları
Protistalar	Eukariot (nüvəli)	Var	Avtotrof və heterotrof	Bəziləri aktiv hərəkətlidir	Birhüceyrəli və kolonial	Amöb, evqlen, paramesium
Göbələklər	Eukariot	Var	Heterotrof (sorucu)	Hərəkətsiz	Birhüceyrəli və çoxhüceyrəli	Maya göbələyi, şampinyon
Bitkilər	Eukariot	Var	Əksəriyyəti avtotrof (fotosintez)	Hərəkətsiz	Çoxhüceyrəli orqanizmlər	Mamırlar, çiçəkli bitkilər
Heyvanlar	Eukariot	Var	Heterotrof (həzm sistemi ilə)	Aktiv hərəkətlidir	Çoxhüceyrəli orqanizmlər	Süngərlər, həşəratlar, insanlar

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı “Heyvanların və bitkilərin müvafiq sistematik kateqoriyalarını daxil edərkən hansı nömrələrin yanında müxtəlif adlar olacaq?”, “Nə üçün növ ən çox fərdi əlamətləri birləşdirən sistematik kateqoriya kimi qeyd edilir? suallarının müzakirəsində iştirak etməyə cəlb olunurlar”. Heyvanlarda “şöbə” yerinə “tip”, “sıra” yerinə isə “dəstə” termini işlədilir (sxemdə 6 və 4 nömrələri). Müzakirə nəticəsində şagirdlər belə nəticə çıxarırlar ki, eyni növə aid olan canlılar quruluşca və fizioloji cəhətdən bir-birinə çox oxşar olur, sərbəst çarpazlaşıb dövlü nəsil verə bilirlər. Bu kateqoriya canlıların təbiətdə necə yaşadığını və necə çoxaldığını ən dəqiq əks etdirir.



QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. İstənilən iki aləmin fərqli və oxşar cəhətlərini müəyyən edin. [Cavab. Məsələn, heyvanlar və bitkilər.

Oxşar cəhətləri: hər ikisi çoxhüceyrəli orqanizmlərdir, nəsildən-nəslə irsi məlumat ötürür, yaşadığı mühitə uyğunlaşa bilir, qidalanır, nəfəs alır, çoxalır, böyüyür və ölür.

Fərqli cəhətləri:

Qidalanma	Avtotrof	Heterotrof
Hərəkət	Aktiv hərəkət etmir	Əksəriyyəti aktiv şəkildə hərəkət edir
Sinir və hiss orqanları	Yoxdur	Var
Çoxalma	Vegetativ, toxumla, sporla	Qeyri-cinsi (fraqmentasiya, tumurcuqlanma), yumurta, kürü qoymaq, diri bala doğma
Nəfəsalma	Yarpaqlarda olan ağzıqlar vasitəsilə	Tənəffüs orqanları vasitəsilə (traxeya, qəlsəmə, ağciyərlər)]
Hüceyrə strukturu	Sellülozadan ibarət hüceyrə divarı, xloroplastlar	Hüceyrə divarı və xloroplastlar yoxdur
Böyümə	Əksər hallarda məhdudiyyətsiz	Müəyyən ölçüyə qədər
Ehtiyat maddə	Niştasta	Qlikogen

2. Canlı orqanizmlərin qruplara bölünməsinin iki səbəbini göstərin. Fikrinizi əsaslandırın. [Cavab. 1. *Canlıların qruplara bölünməsi onların oxşar və fərqli xüsusiyyətlərini müəyyən etməyə və asan öyrənməyə kömək edir; 2. Bu bölgü bioloji müxtəlifliyi anlamaq, təbabət, kənd təsərrüfatı və ətraf mühitin qorunması sahələrində düzgün qərarlar qəbul etmək üçün vacibdir.*]
3. Təsnifat sistemləri dəyişə bilərmi? Nə üçün? [Cavab. *Canlıların təsnifat sistemləri zamanla dəyişə bilər. Bunun səbəbi elmin, xüsusilə də genetik və molekulyar biologiya sahələrinin inkişafı nəticəsində canlılar haqqında yeni məlumatların əldə olunmasıdır. Yeni məlumatlar əvvəlki təsnifatların dəqiqləşdirilməsinə və ya yenidən qurulmasına səbəb ola bilər.*]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Karl Linneyin təsnifat prinsiplərini izah edir.	Sual-cavab
Müasir təsnifatla Linneyin prinsiplərini müqayisə edir.	Sual-cavab, tapşırıq
"Növ" anlayışını düzgün tərif edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Növün digər taksonomik kateqoriyalardakı yerini müəyyən edir.	Sual-cavab, tapşırıq
"Növ" anlayışını oxşar anlayışlarla (cins, fərd) müqayisə edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Canlıların təsnifatı üçün istifadə olunan əsas meyarları sadalayır.	Sual-cavab, tapşırıq
Xüsusiyyətlərə əsasən canlı aləmi əsas qruplara ayırır.	Sual-cavab, tapşırıq

Mövzu 7.2

Heyvanlar aləminin təsnifatı

- Dərslik: səh. 56
- İş dəftəri: səh. 33

Altstandartlar	8-4.1.3, 8-4.1.4
Təlim məqsədləri	K.Linneyin təsnifat prinsiplərini izah edir. "Növ" anlayışını izah edir. Canlıları qruplaşdırmaq üçün istifadə olunan əsas xüsusiyyətləri izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək; problemin həlli yollarını düşünmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Mövzuya dair tablo, foto və videomateriallar.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=QDGE57ZcPwQ https://www.youtube.com/watch?v=w5cXAv5AzqU

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Heyvan orqanizmlərinin qruplaşdırma prinsipləri.

İzahetmə. Heyvanlar aləmində istifadə olunan taksonlar.

Araşdırma. Təsnifat prinsipləri.

İzahetmə. Onurğasız və onurğalı heyvanların təsnifatı.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Mövzuya maraq oyatmaq üçün müəllim şagirdlərlə birlikdə dərslikdə təqdim edilən mətnlə tanış olur. Ardınca "Heyvan orqanizmlərinin hansı ümumi əlamətləri var?" və "Heyvanları bir qrupda birləşdirərkən onların hansı xüsusiyyətləri və əlamətləri nəzərə alınmalıdır?" sualları ətrafında şagirdlər düşünməyə sövq edirlər.

İZAHETMƏ Heyvanların sistematikas — heyvanlara elmi adlar verən və onların təsnifat prinsiplərini işləyib hazırlayan elmdir. Təsnifat həm mövcud, həm də nəslə kəsilməmiş heyvanların təsvirini və sistemdə

yerləşdirilməsini əhatə edir. Bu elm sahəsində orqanizmlər takson adlanan konkret zooloji obyektlər qruplarına birləşdirilir və onlara taksonomik (sistematik) kateqoriya adlanan iyerarxik təsnifatda müəyyən dərəcə verilir. Əsas taksonomik kateqoriyalara aşağıdakılar daxildir: aləm, tip, sinif, dəstə, fəsilə, cins, növ. Ən yüksək taksonomik kateqoriya aləmdir; bu ona tabe olan bir sıra sistematik vahidləri birləşdirir və bunların içində ən aşağı dərəcə növdür.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Təsnifat prinsipləri.

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Fəaliyyət bütöv siniflə dərslərdəki şəkil, yaxud müvafiq tablo əsasında aparılır, şagirdlər dəftərlərində lazımi qeydlər edirlər.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Bu heyvanları tip kateqoriyasında birləşdirmək olar.
- Orqanizmləri **xordalılar tipinə** daxil edərkən onların skeletinə əsas hissəsi olan daxili ox — xorda nəzərə alınır. Xorda bütün xordalıların inkişafının müəyyən mərhələsində olur və bu onları digər tiplərdən fərqləndirən əsas əlamətdir.
- Canlılar ətrafları vasitəsilə hərəkət edir, döş qəfəsi tənəffüsdə iştirak edir, kəllə hissəsi baş beyni qoruyur və s.

İZAHETMƏ Onurğasız heyvanların təsnifatı. *Bağırsaqlıqlular* — hazırda yaşayan ən qədim çoxhüceyrəli heyvanlardandır. Bu, əsasən, dənizdə yaşayan onurğasız heyvanların növlərlə zəngin və ekoloji cəhətdən mühüm bir tipidir. Onların xarakterik xüsusiyyətlərindən biri radial (şüalı) simmetriyadır. İkinci xüsusiyyət isə polimorfizmdir: eyni növ həyat dövrünün müxtəlif mərhələlərində bir-birindən tamamilə fərqli quruluşa malik formalarla təmsil oluna bilər. Bu əsas formalar polip və meduzadır və bəzən bir növ daxilində onların bir neçə forması müşahidə olunur. **Polip** — daimi və ya müvəqqəti olaraq oturaq formada olur. **Meduza** — sərbəst üzən formadır. Bağırsaqlıqluların bədənini iki qatdan — ektoderma və entodermadan ibarətdir. Səciyyəvi əlamətlərdən biri də bağırsaq boşluğunun və dalayıcı hüceyrələrin olmasıdır. Bu tip hidrozoalar, sifoid meduzalar və mərcan polipləri siniflərinə bölünür.

Yastı qurdlar — üçqatlı (triploblast) və ikitərəfli simmetriyaya (bilateral simmetriya) malik heyvanlardır. Yastı qurdların əksəriyyətində bədən bel-qarın istiqamətində yastılanmışdır. Bədən xaricdən kutikula ilə örtülmüşdür. Kutikula altında yerləşən həlqəvi və uzununa saya əzələ qatı ilə birlikdə dəri-əzələ kisəsini əmələ gətirir. Bədən boşluğu yoxdur; daxili orqanların arası **parenxima** ilə doludur. Yastı qurdlar tipi kirpikli qurdlar (*Turbellaria*), sorucu qurdlar (*Trematoda*), monogeneylər (*Monogenea*), lentşəkilli qurdlar (*Cestoda*) siniflərinə bölünür. Lentşəkilli qurdların bədənini lentşəkilli olub, adətən, baş, boyun və buğumlardan ibarət olur. Kirpikli qurdlar, trematodlar və monogeneylər isə adətən, yarpaqvari və ya qurdabənzər, bölünməmiş bədən formasına malik olurlar. Bu qurdların embrional inkişafı zamanı üç embrional təbəqə formalaşır. Bu təbəqələrə ektoderma, endoderma və mezoderma daxildir. Mezodermənin olması əzələlər, orqanlar və reproduktiv sistem kimi daha mürəkkəb strukturların inkişafını təmin edir. Onların çoxalma və ifrazat sistemləri yaxşı inkişaf etmiş, lakin qan dövrəni, tənəffüs sistemləri yoxdur. Bu sistemlərin olmamasına görə yastı qurdların toxumalarında oksigenin qəbulu və karbon qazı ilə digər tullantıların xaric edilməsi diffuziya prosesi sayəsində baş verir. Həzm sistemi ağız, udlaq və kor qurtaran bağırsaqdan ibarətdir. Parazitlik edən lentşəkilli qurdların həzm sistemi yoxdur, qidalı maddələri bütün bədən səthi ilə sorurlar.

Sap qurdlar tipinin nümayəndələri üçqatlı və ikitərəfli simmetriyaya malik heyvanlardır. Onların bir sıra ümumi xüsusiyyətləri var: içərisi maye ilə dolu ilk bədən boşluğunun olması, uzunsov, kəsikdə dairəyə bənzər forma, segmentləşməmiş bədən, arxa bağırsağın və anal dəliyin olması, ağız dəliyinin bədənə ön hissəsində yerləşməsi. Bədən örtüyü kutikuladan ibarətdir, ona uzununa istiqamətdə yerləşmiş saya əzələlər birləşmişdir. Bunlar birlikdə dəri-əzələ kisəsini əmələ gətirir. Tənəffüs və qan dövrəni sistemləri yoxdur. Əksər növlər müxtəlif cinsiyyətli heyvanlardır. Nematodlar və ya əsl sap qurdlar bu tipə daxildir. İnsanda parazitlik edən bütün sap qurdlar nematodlar sinfinə aiddir. Onların həyat dövrüdə aralıq sahib olmur. Yetkin fərdlər oksigensiz mühitdə yaşasa da, yumurta və sürfənin inkişafı üçün mütləq oksigen lazımdır.

Həlqəvi qurdlar (annelidlər) dənizdə, şirin sularda və torpaqda sərbəst yaşayan heyvanlar tipidir. Onlar quruluş baxımından yastı və dairəvi qurdlarla müqayisədə daha mürəkkəbdirlər. Bu xüsusiyyət xüsusilə

dənizdə yaşayan çoxqıllı qurdlara aiddir. Bu qurdlar ali onurğasız heyvanların təkamülündə əsas qrup hesab olunur: onların qədim əcdadlarından molyusklar və buğumayaqlılar əmələ gəlmişdir. Həlqəvi qurdların bədənini çoxlu (5-dən 800-ə qədər) seqmentlərdən (həlqələrdən) ibarətdir. Seqmentasiya yalnız xarici görünüşdə deyil, həm də daxili təşkil olunmada özünü göstərir: bir çox daxili orqanlar təkrar olunur, bu isə heyvanın bədəninin bir hissəsi zədələnsə belə, yaşama qabiliyyətini artırır. İkincili bədən boşluğu (selom) epitelilə örtülüdür. Hər bir seqmentdə selom iki ayrılmış kisə şəklində olur və bu kisələr selom mayesi ilə doludur. Hərəkət üçün ixtisaslaşmış orqanlar olan parapodiyalar gövdənin yanlarında yerləşən ikipaylı çıxıntılardır, selom bu çıxıntılara daxil olur. Azqıllı qurdlar isə parapodiyalara malik deyillər, onlarda yalnız az sayda tükcüklərdən ibarət dəstələr vardır. İlk dəfə qan dövrəni sistemi bu qrupda yaranmışdır və qapalı tiptədir. Həlqəvi qurdlar üç əsas sinfə ayrılır: azqıllı qurdlar, çoxqıllı qurdlar və zəlilər.

Molyusklar tipinin nümayəndələrinin bədənini ikitərəfli simmetriyalı (ikitaylılar və başıayaqlılar) və ya asimmetrik (qarınayaqlılar) olur. Bədənələri baş, gövdə və ayaq şöbələrindən ibarətdir. İkitaylı molyusklarda baş hissə reduksiya olunub. Bədən çanaqla örtülüdür, bu çanaq heyvanı mühafizə edir və əzələlərin birləşməsi üçün dayaq rolunu oynayır. Başıayaqlı molyuskların çoxunda çanaq reduksiyaya uğramışdır. Molyuskların bədənini xüsusi dəri qatı olan mantiya ilə örtülmüşdür. Mantiya ilə bədən arasında mantiya boşluğu yaranır. Bu boşluqda qəlsəmələr, bəzi duyğu orqanları, anal dəlik və ifrazat orqanlarının dəlikləri yerləşir.

Dərisitikanlılar tipi ən yüksək dərəcədə özünəməxsus quruluşa malik onurğasız heyvanlar qrupudur. Onların morfoloji xüsusiyyətləri arasında üç əsas cəhət seçilir: beşşüallı radial simmetriya, müxtəlif skelet elementlərindən ibarət əhəngli, mezoderma mənşəli skelet, selom mənşəli ambulakral (su-damar) sistemi. Bu heyvanlar filtrasiya edən, yerə yapışmış əcdadlardan əmələ gəlmişdir. Onlarda şüalar, qollar, kirpikli şırımlar şəklində radial tutucu quruluşların təkamül keçirməsi müşahidə olunur. Qorunma və dayaq üçün dərisitikanlılarda xüsusi əhəngli skelet əmələ gəlmişdir. Bu skelet dəridə yerləşən və kalsium karbonatdan ibarət olan möhkəm və ya hərəkətli lövhəciklər, iynəciklər şəklində olur. Ambulakral sistem hidravlik hərəkət və qida tutma funksiyalarını yerinə yetirir. Sistem məsaməli (madrepore) lövhəcik vasitəsilə xarici mühitlə əlaqə saxlayır. Bu lövhə daxili və xarici təzyiqin tarazlanmasını təmin edir. Ambulakral sistem qida borusu ətrafında yerləşən halqavari kanal, şüalara doğru gedən radial kanallar, bu kanallardan çıxan ampulalar və ambulakral ayaqlardan (bəzi növlərdə) ibarətdir. Ayaqlarda sorucu hissələr olur. Hərəkət — ampulalarda və kanallarda təzyiqin dəyişməsi hesabına baş verir. Ayaqları olmayan dərisitikanlılar skelet elementlərinə birləşmiş əzələlər vasitəsilə hərəkət edirlər. Quruluş və simmetriya müxtəlif formalarda ola bilər: sferəşəkilli (dəniz kirpisi kimi), radial (dəniz ulduzu kimi), açılmış çiçək və ya tumurcuq formasında (holoturiya kimi). Onların baş hissəsi yoxdur, bütün daxili orqanlar radial simmetriyaya uyğun şəkildə yerləşir. Bu onların azhərəkətli həyat tərzini ilə bağlıdır. Bütün dərisitikanlıların həyat tsiklinə yetkin fərdlər bentos (dibdə yaşayan) formadadır. Lakin su qatlarında sərbəst üzən plankton tipli sürfələr də mövcuddur. Bu sürfələr müxtəlif qruplarda morfoloji cəhətdən fərqlidir. Paleozoy erasında 24 sinif var idi, indi yalnız 6 sinif qorunub qalmışdır. Dəniz zanbaqları, dəniz ulduzları, dəniz kirpili, ofiuralar, holoturiyalar (dəniz xiyarları) — bunların hamısı dərisitikanlılar tipinə aid heyvanlardır.

Buğumayaqlılar tipinin nümayəndələrində bədən üç əsas şöbəyə diferensiasiya olunmuşdur: başda ağız və hiss orqanları yerləşir, döş, əsasən, hərəkət funksiyasını yerinə yetirir, qarıncıq hissəsində daxili orqanların böyük hissəsi yerləşir. Bəzi buğumayaqlılarda baş döş ilə birləşmişdir (başdöş). Bədən örtüyü — çoxqatlı xitinləşmiş kutikuladan ibarətdir və mühafizə funksiyasını yerinə yetirir. Quruda yaşayan buğumayaqlılarda kutikulanın xarici qatı yağ və mumabənzər maddələr ehtiva edir, bu maddələr bədənədən suyun buxarlanmasının qarşısını alır.

Kutikula həm də xarici skelet rolunu oynayır. Bura müxtəlif hissələrdə yerləşən eninəzolaqlı əzələ dəstələri birləşir, bu isə bədənənin və ətraflarının hərəkətini təmin edir. Kutikula elastik olmadığından buğumayaqlılarda böyümə qabıqdəyişmə prosesi ilə müşayiət olunur. Buğumlu ətraflar bədənə hərəkətli şəkildə birləşir. Ətrafların hissələri arasında oynaq var olduğu üçün onlar hərəkətlidir. Ətraflar müxtəlif hərəkət formalarını təmin edir — yerimə, qaçma, tullanma, üzmə, eləcə də digər funksiyaları yerinə yetirir: yeməyin tutulması və parçalanması, tənəffüs, lamisə və s. Bədən boşluğu qarışıqdır, yəni selom rudimentləri və ibtidai bədən boşluğunun qalıqları birləşmiş vəziyyətdədir. Selom dayaq funksiyasını yerinə yetirmir, çünki xarici skelet

yaxşı inkişaf etmişdir. Həzm sistemi üç hissədən ibarətdir: ön, orta və arxa bağırsaq. Ön və arxa hissələr ektoderma mənşəlidir və daxildən xitinləşmiş kutikula ilə örtülmüşdür. Buğumayaqlıların müxtəlif qruplarında ağız aparatları fərqlidir, bu da onlara müxtəlif qida növləri ilə qidalanmağa imkan verir. Həzm vəzilərinin yaxşı inkişaf etməsi həzm prosesini sürətləndirir. Qan dövrəni sistemi açıq tiptədir. Ürək bədənə bel tərəfində yerləşən və bir neçə kameraya bölünmüş boru formasında bir orqandır. Kameralar ardıcıl olaraq yığılaraq qanı (hemolimfanı) bədənə ötürür. Tənəffüs orqanları suda yaşayanlarda qəlsəmələr, quruda yaşayanlarda isə ağciyər kisəcikləri və ya traxeyalardır. İfrazat orqanları şəklini dəyişmiş metanefridilərdir (məsələn, xərçənglərdə yaşıl vəzi). Quruda yaşayan buğumayaqlılarda isə bu vəzifəni malpigi boruları yerinə yetirir. Bu borular çoxsaylı epitelial qısa qapalı borucuqlardır və orta və arxa bağırsağın sərhədinə açılır. Hemolimfadan çıxarılan zərərli maddələr əvvəlcə malpigi borularına, sonra isə arxa bağırsağa keçərək orqanizmdən xaric olunur. Sinir sistemi həlqəvi qurdların qarın sinir zənciri tipinə əsaslanır. İctimai həşəratlarda udlaqüstü sinir düyünü, yəni "beyin" güclü inkişaf edir və mürəkkəb instinktiv davranışların əsasını təşkil edir. Hiss orqanları yaxşı inkişaf edib: lamisə, dad, qoxu, görmə, müvazinət və eşitmə. Buğumayaqlılar ayrıcinsli heyvanlardır. Onların bir çoxuna cinsi dimorfizm (dişi və erkək fərdlərin xarici əlamətlərinə görə fərqlənməsi) xasdır. Mayalanma daxildir. Postembrional inkişaf bəzilərinə düzünə, əksəriyyətində isə natamam və ya tam metamorfozla baş verir. Bəzi həşəratlar ontogenezi dövründə həm suda, həm də quruda yaşaya bilir. Buğumayaqlılar tipi üç sinfə – xərçəngkimilər (*Crustacea*), hörümçəkkimilər (*Arachnida*), həşəratlar (*Insecta*) siniflərinə bölünür.

Xordalılar tipinin nümayəndələrində ox skeleti heyvanın bədəninin bel tərəfində yerləşən elastik bir xorda ilə təmsil olunur. Xorda həyat boyu yalnız sadə quruluşlu xordalılarda qorunur. Yüksək inkişaf etmiş xordalı heyvanların əksəriyyətində isə xorda yalnız embrional inkişaf dövründə olur və böyüyəndə onurğa sütunu ilə əvəzlənir. Mərkəzi sinir sistemi boru formasındadır, onun içi onurğa beyni mayesi ilə doludur. Onurğalı heyvanlarda bu borunun ön ucu genişlənərək beyin qovluğu əmələ gətirir və sonradan baş beyinə çevrilir. Bədənə gövdə və quyruq hissəsində isə bu boru onurğa beyni şəklində davam edir. Həzm borusunun ön hissəsi olan udlaq qəlsəmə yarıqları ilə deşilmişdir, bu yarıqlar udlağı xarici mühitlə birləşdirir. Quruda yaşayan xordalılarda bu yarıqlar yalnız embrional inkişafının ilkin mərhələsində olur, suda yaşayan xordalılarda isə bütün həyatı boyu qalır. Onurğalının qan dövrəni sistemi qapalı tiptədir. Ürək bədənə qarın tərəfində, xordanın və həzm borusunun altında yerləşir. Bu xüsusi əlamətlərlə yanaşı, xordalılara ikitərəfli simmetriya (bilateral simmetriya), ikinci bədən boşluğu və ikincili ağız əmələgəlməsi (deyterostomiya) xüsusiyyətləri də xasdır. Xordalılar tipi üç yarım tipə bölünür: kəlləsizlər (başxordalılar sinfi), sürfəsxordalılar (salplar, assidiyalar, apendikulyarilər), kəlləlilər (qığırdaqlı balıqlar sinfi, sümüklü balıqlar sinfi, suda-quruda yaşayanlar sinfi, sürünənlər sinfi, quşlar sinfi və məməlilər sinfi) Mövzunun izahında tablo, fotosəkil və videomateriallardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdləri “**Düşün. Müzakirə et. Paylaş**” prosesində iştirak etməyə cəlb edir. Müəllim onlara “Heyvanların növ müxtəlifliyini qoruyub saxlamaq üçün təbii təsnifat alimlərə necə kömək edir? Nizamsız müdaxilələr nəticəsində heyvanların təsnifatı dəyişə bilərmi? Nə üçün?” sualı ilə müraciət edərək müzakirə təşkil edir. **Təbii təsnifat** heyvanların quruluşunu, yaşam mühitini və qohumluq əlaqələrini öyrənməyə imkan verir, bu da nadir və nəslə kəsilməkdə olan növləri vaxtında müəyyən edib qoruma tədbirləri görməyə kömək edir. Alimlər bu səbəbdən hansı növlərin təhlükə altında olduğunu və hansı mühitlərin bərpa edilməli olduğunu müəyyən edə bilirlər.

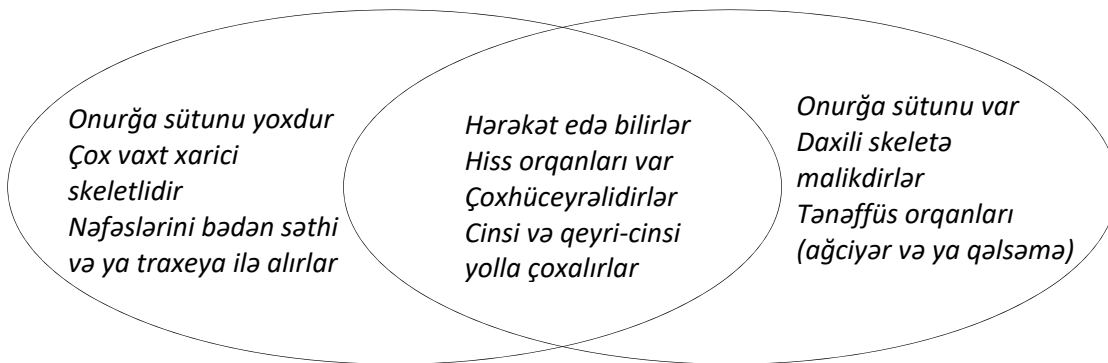
Nizamsız müdaxilələr – meşələrin qırılması, çirkənləmə, ovçuluq və iqlim dəyişikliyi kimi faktorlar – heyvanların sayında və yaşam mühitində dəyişikliklər yarada bilər. Bu bəzi növlərin yox olmasına, digərlərinin isə yeni ərazilərə yayılmasına səbəb ola bilər ki, nəticədə təsnifat sistemində dəyişikliklər baş verə bilər, çünki artıq əvvəlki bölgə reallığı əks etdirməz. Daha sonra şagirdlər “**Öyrəndiklərinizi tətbiq edin**” rubrikasındakı sxemi doldururlar, sualları müzakirə edirlər. Boz qarğa onurğa sütunu, qapalı qan dövrəni kimi xordalılara xas



əlamətlərə görə **xordalılar** tipinə aid edilir. **Quşlar** sinfi nümayəndələrinin əsas səciyyəvi xüsusiyyətləri: bədəni lələklə örtülüdür, ön ətrafları qanadlara çevrilmişdir, ağciyərlə nəfəs alırlar və hava kisələri var, sabit bədən temperaturuna malik onurğalılardır, yumurtayla çoxalırlar. Bu dəstəyə aid quşlar çox vaxt quruluş və davranış baxımından bir-birinə bənzəyir. Onlar balaca ölçülü, tez uçan, səli və çox vaxt ağaclıq ərazilərdə yaşayan quşlardır. Məsələn, **sərçəkimilər dəstəsinə** aid olan **sərçəkimilər (*Passeridae*)**, **qaratoyuqlar (*Turdidae*)** fəsilələri qohum fəsilələr hesab olunur.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş tapşırıq və suallar müzakirə olunur.

1. Eyler-Venn diaqramını qurun, onurğalı və onurğasız heyvanların oxşar və fərqli xüsusiyyətlərini göstərin. [Cavab:



2. İkitərəfli simmetriya ilə şüalı simmetriya arasında fərq nədir? Onların hər biri heyvanların ətraf mühit şəraitinə uyğunlaşmasına necə kömək edir? [Cavab. *İkitərəfli simmetriya – bədən iki bərabər sağ və sol hissəyə bölünür (məsələn, kəpənək, qurbağa). Bu simmetriya heyvanlara irəliyə doğru istiqamətli hərəkət və orqanların daha ixtisaslaşmış yerləşməsi ilə ətraf mühitə daha səmərəli uyğunlaşma imkanı verir. Şüalı simmetriya – bədən mərkəzdən müxtəlif istiqamətlərə bərabər bölünür (məsələn, dəniz ulduzu, meduza). Bu tip simmetriya yerində hərəkətsiz və ya yavaş hərəkət edən heyvanlara hər tərəfdən gələn təsirləri eyni dərəcədə qəbul etməyə və reaksiya verməyə şərait yaradır.*]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Canlıların təsnifatında istifadə olunan əsas əlamətləri izah edir.	Maraqoyatma tapşırığı, sual-cavab
Heyvanların təsnifatında istifadə olunan əsas əlamətləri sadalayır.	Sual-cavab, tapşırıq
Müxtəlif heyvan qruplarını əsas xüsusiyyətlərinə görə fərqləndirir.	Fəaliyyət, sual-cavab, tapşırıq
Təsnifatın əhəmiyyətini izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Qruplaşdırma meyarlarını real nümunələr üzərində tətbiq edir.	Sual-cavab, tapşırıq

Layihə. 1) Heyvanların təsnifatına aid prezentasiya formasında “Heyvanı müəyyən et” adlı kiçik viktorina yaradır;

2) Onurğalı və onurğasız heyvanların adlarından ibarət kriptogram, anaqram, yaxud krosvord tərtib edin.

Mövzu 7.3**Bitkilər aləminin təsnifatı**

- Dərslik: səh. 60
- İş dəftəri: səh. 37

Altstandartlar	8-4.1.3, 8-4.1.5
Təlim məqsədləri	Canlıları qruplaşdırmaq üçün istifadə olunan əsas xüsusiyyətləri izah edir. Bitkilərin təsnifatında istifadə olunan əsas xüsusiyyətləri sadalayır.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək; problemin həlli yollarını düşünmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Mövzuya dair tablo, foto və videomateriallar.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=2mXkTLTQ5Zk https://www.youtube.com/watch?v=2lOwPvQ18yA https://www.youtube.com/watch?v=lyxfz1PSfZO

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Bitkilərin sistematikasına haqqında materialın müzakirəsi.

İzahetmə. Qədim və müasir dövrdə təsnifatın prinsipləri.

Araşdırma. Müxtəlif bitki qruplarının müqayisəsi.

İzahetmə. Bitki təsnifatının əsas prinsipləri.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Bitki növlərinin quruluş xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə, qruplaşdırılmasına dair qazanılan müvafiq biliklər xatırlanır. “Müasir təsnifat metodları biologiyada hansı yeni imkanlar yaradır?” və “Bitkilərin təsnifatı üçün hansı meyarlar daha vacibdir: xarici əlamətlər, mühit, yoxsa irsi xüsusiyyətlər?” sualları soruşularaq şagirdlər düşünməyə və müzakirəyə sövq edirlər.

İZAHETMƏ Bitkilərin sistematikasındakı digər elm sahələrində olduğu kimi, müəyyən tədqiqat üsulları mövcuddur. Hazırda bitkilərin filogenetik sistemlərinin hazırlanmasında müxtəlif tədqiqat üsullarından istifadə edilir ki, bu da müxtəlif sistematik qruplar arasındakı qohumluq əlaqələrini müəyyən etməyə imkan verir. Əsas tədqiqat metodlarından biri olan müqayisəli-morfoloji üsul çiçəkli bitkilərin təsnifatının hazırlanmasında geniş istifadə olunur. Bitkilərin ayrı-ayrı orqanlarının quruluşu və xüsusiyyətlərinin müqayisəli tədqiqi əsasında onların ətraflı təsviri verilir və qohumluq əlaqələri müəyyən olunur. Bu metod sayəsində müxtəlif sistematik vahidlərin mənşəyi və əlaqələri aşkar edilir. Embrioloji metod bitkilər arasında qohumluq əlaqələrinin müəyyən olunmasına xidmət edir və bu məqsədlə rüşeymin, rüşeym kisəsinin və endospermin inkişafı öyrənilir. Bu metod vasitəsilə müxtəlif fəsilələrdə çiçəyin quruluş xüsusiyyətləri aşkarlanmışdır. Paleobotanik metod nəslə kəsilməmiş bitkilərin tədqiqi əsasında bitki qruplarının yayılması, inkişafı və mənşəyi haqqında fikir yürütməyə imkan verir. Bu metodun tətbiqi bitki aləminin tədricən inkişafını inandırıcı şəkildə sübut edir. Ekoloji-coğrafi metod bitkilərin formalaşmasının mühit şəraiti ilə əlaqəsini müəyyən etməyə imkan verir. Bu üsul müqayisəli-morfoloji metodla sıx bağlıdır. Palinoloji metod tozcuqların morfologiyasını öyrənir. Örtülütəxumlu bitkilərin tozcuqları forma və ölçü baxımından çox müxtəlifdir və torpaq çöküntülərində yaxşı qorunub qalır.

Bu metod bitki aləminin tarixi inkişafını öyrənmək üçün ən yaxşı vasitə hesab olunur. Hazırda bu metod “tozcuq analizi” adı ilə tanınır. Genetik metod xromosomların öyrənilməsinə əsaslanır. Bitkilərin təsnifatında həmçinin biokimyəvi və digər tədqiqat üsullarından da istifadə olunur. Bu metodlar birlikdə bitki aləminin sistematikasını, təkamülünü və təbii qohumluq əlaqələrini daha dəqiq və elmi əsaslarla araşdırmağa imkan verir.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Müxtəlif bitki qruplarının müqayisəsi.

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Fəaliyyət bütöv siniflə dərslərdəki şəkil, yaxud müvafiq tablo əsasında aparılır. Bitkilərin təklif olunan meyarlara uyğun xüsusiyyətləri cədvəldə yazılır, müqayisə edilir.

Bitki	Çiçəklərin və meyvələrin mövcudluğu	Çoxalması (spor, yaxud toxum ilə)	Toxumaların və orqanların mövcudluğu
Mamır	yoxdur	Spor	Həqiqi toxumalar az inkişaf edib, ixtisaslaşmış hüceyrə qrupları var, orqanları yoxdur
Qıjı	yoxdur	Spor	Toxumalar var, orqanlar – kök, gövdə, yarpaq
Çılpaqtoxumlu	yoxdur	Toxum	Toxumalar və orqanlar – kök, gövdə, yarpaq, toxum var
Çiçəkli bitki	çiçək, meyvə	Toxum	Toxumalar və orqanlar – kök, gövdə, yarpaq, çiçək, toxum, meyvə var

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Oxşar cəhətləri: hamısı çoxhüceyrəli bitkilərdir, fotosintez edir, spor və ya toxum vasitəsilə çoxalır; mamırlardan başqa, bitkilərin əsas orqanları (gövdə, yarpaq və s.) müəyyən dərəcədə formalaşmışdır. Fərqli cəhətləri: çiçək yalnız çiçəkli bitkilərdə olur, damar sistemi mamırlarda inkişaf etməyib, çılpaqtoxumlularda toxum açıqda yetişir, çiçəkli bitkilərdə isə meyvə içində.
- Toxumla və ya sporla çoxalma, damar sisteminin olub-olmaması, çiçək və meyvənin olub-olmaması, toxumun örtülü və ya çılpaq olması, vegetativ orqanların quruluşu (kök, gövdə, yarpaq).
- Təsnifat üçün morfoloji, anatomik, genetik, biokimyəvi və s. əlamətlər çox vacibdir.

İZAHETMƏ *Kingdom Plantae* (bitkilər aləmi) su mühitində yaranmış və təxminən 410 milyon il əvvəl yaşıl yosunlar sudan quruya keçmişlər. Həmin dövrdə quru hələ fəth edilməmiş, bol resurslara malik bir mühit idi. Quruda həyat üçün işıq və bitkilərin böyüməsi və sağ qalması üçün vacib olan karbon qazı daha çox idi. Lakin quru və su mühitləri arasındakı kəskin fərqlər ilkin növlər üçün ciddi problem yaradı. Bu da bitkilərdə bir çox yeni uyğunlaşmaların inkişafına səbəb oldu və nəticədə bu gün müşahidə etdiyimiz geniş bitki müxtəlifliyi yarandı. İlk uyğunlaşmalardan biri xarici mumlu təbəqə olan kutikulanın yaranması idi. Kutikula bitkiləri qurumaqdan qoruyur, yəni rütubəti daxilə saxlayır. Lakin bu təbəqə eyni zamanda qaz mübadiləsinə mane olurdu. Buna görə də bitkilərin səthində karbon qazını qəbul edib oksigeni xaric etməyə imkan verən məsamələr əmələ gəldi. Bundan əlavə, suyu və qida maddələrini torpaqdan bitkinin yuxarı hissələrinə nəql etmək üçün yeni quruluşlara ehtiyac yarandı. Nəticədə su və maddə daşınmasını təmin edən, eyni zamanda bitkinin dik və dayanıqlı qalmasına kömək edən borulu toxuma (vaskulyar toxuma) formalaşdı. Quruda çoxalma üçün bitkilərdə cinsi hüceyrələri və embrionları bitkidən kənar əlverişsiz şəraitdən qoruyan çoxalma strukturları yarandı. Bu strukturlar erkək bitkilərdə anteridiya, dişli bitkilərdə isə arxeqoniya adlanır. Anteridialardan spermatozoidlərin arxeqoniyadakı yumurta-hüceyrəyə daşınması üçün müxtəlif vasitələr inkişaf etdi. Bunlara spermatozoidlərin su vasitəsilə üzməsi, küləklə və ya arılar və quşlar kimi tozlandırıclarla daşınması daxildir. Hansı üsulun tətbiq olunduğu isə bitkinin hansı qrupa aid olmasından asılıdır. Mayalanmadan sonra yumurta-hüceyrə arxeqoniyada qalaraq inkişaf edən embrionu və ya sporofiti qoruyur və qidalandırır. Digər mühüm çoxalma uyğunlaşması isə toxumların yaranması oldu. Hər nə qədər bütün quru bitkiləri toxumla çoxalması da, toxumlu bitkilərin bir sıra üstünlükləri var. Toxum

olmayan bitkilərdə qamətlərin bir yerdən digər yerə daşınması üçün su mühitinə ehtiyac var. Bu bitkilərdə erkək və diş sporlar təxminən eyni ölçüdə olur və hər ikisi hərəkətli ola bilər. Toxum əmələ gətirən bitkilərdə yüksək hərəkət qabiliyyətinə malik olan kiçik erkək sporlar – tozcuqlar formalaşır. Bu tozcuqlar diş qamətofitlərə çataraq spermiləri tozcuq borusu vasitəsilə birbaşa yumurta hüceyrəsinə ötürür və bununla da mayalanma prosesi təmin olunur. Mayalanmadan sonra isə içində rüşeym və qida ehtiyatı olan toxum formalaşır. Bu uyğunlaşmalar bitkilərin quruda yaşaması üçün yaxşı uyğunlaşmış formalarının yaranmasına imkan verdi. Bu gün mövcud olan saysız-hesabsız bitki növünə baxmayaraq, onlar üç əsas qrupa bölünür:

1. Boru (damar) toxuması olmayan bitkilər – ən qədim və ən sadə quruluşlu bitkilərdir. Buraya mamırlar aiddir.
2. Toxum əmələ gətirməyən borulu bitkilər – buraya qijilər və qatırquyruğular daxildir. Onlar boru sistemi inkişaf etmiş ilk bitki qrupudur.
3. Toxumla çoxalan borulu bitkilər – bu qrupa bütün digər bitkilər daxildir. Ən müxtəlif və geniş yayılmış bitki növlərini əhatə edir. İki əsas altqrupa bölünür:
 - Çiçəkli (örtülüttoxumlu) bitkilər – bütün çiçək və meyvə verən bitkiləri əhatə edir. Onların tozcuqları külək və ya tozlandırıcılar vasitəsilə yayılır.
 - Çiçəksiz (çılpaqtoxumlu) bitkilər – buraya şamlar, ginkgo daxildir. Bu bitkilər meyvəsiz, "çılpaq" toxumlar əmələ gətirir və tozcuqları küləklə yayılır.

Mövzunun izahında tablo, fotoşəkil və videomateriallardan istifadə də tövsiyə olunur. **“Düşün. Müzakirə et. Paylaş”** rubrikasının sualı müzakirə olunur. “Bitkilərin təsnifatında hansı yanaşma daha effektivdir: xarici əlamətlərə əsaslanan ənənəvi metodlar, yoxsa irsi xüsusiyyətlərin öyrənilməsi?” Müzakirə zamanı şagirdlər aşağıdakı nəticələri əldə edə bilərlər.

Bitkiləri qruplaşdırmaq və onların arasında oxşarlıq və fərqləri müəyyən etmək üçün müxtəlif üsullardan istifadə olunur. Bu üsullar, əsasən, iki yerə bölünür: ənənəvi üsullarda (xarici əlamətlərə əsaslanan) bitkinin görünüşü – yarpağı, çiçəyi, meyvəsi, gövdəsi və s. nəzərə alınır. Bu metodun üstünlükləri ondan ibarətdir ki, bitkini müəyyən etmək üçün sadəcə vizual müşahidə kifayətdir ki, bu da asan əldə olunan və sürətli bir prosesdir. Lakin bəzi bitkilər görünüşcə oxşar olsa da, əslində fərqli ola bilər. Bundan əlavə, eyni bitki müxtəlif şəraitdə fərqli görünə bilər. Müasir, irsi əlamətlərə əsaslanan metodlarda isə bitkinin DNT-si, yəni onun genetik məlumatı öyrənilir. Belə metodlar ənənəvi metoddan fərqli olaraq daha dəqiq nəticələr verir və hətta çox oxşar bitkiləri ayırd etməyə imkan yaradır. Lakin bu metod üçün xüsusi avadanlıq və təchiz olunmuş laboratoriya tələb olunur; tətbiqi hər zaman mümkün deyil və kifayət qədər baha başa gəlir. Buna görə də optimal variant hər iki metodu birlikdə istifadə etməkdir. Bu halda həm bitkinin xarici görünüşü, həm də onun genetik məlumatı nəzərə alındığından təsnifat daha etibarlı olacaq.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasındakı “Nadir bitki növlərinin təsnifatını çətinləşdirən amillər hansılardır?”, “Bitkilərin sistematikasına əsaslanmaq iqlim dəyişikliyinə qarşı mübarizədə necə kömək edə bilər?” və “Müasir dövrdə hansı bitki növləri daha çox tədqiq olunur və bunun səbəbi nədir?” suallarının müzakirəsi aparılır.

- Nadir bitkilərin təsnifatını onların az yayılması, bənzər növlərlə oxşarlığı, tədqiqat materiallarının çatışmazlığı və mühit dəyişiklikləri çətinləşdirir.
- Bitkilərin sistematikasına əsaslanmaq iqlim dəyişikliyinə həssas və dayanıqlı növləri müəyyən etməyə, onları qorumaq və uyğunlaşdırmaq üçün düzgün tədbirlər görməyə kömək edir.
- Müasir dövrdə nadir, endemik və iqlim dəyişikliyinə həssas bitki növləri daha çox tədqiq olunur, çünki onların qorunması və ekosistemlərin sabitliyi üçün bu vacibdir.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş suallar müzakirə olunur. Müzakirə zamanı şagirdləri fikirlərini sərbəst ifadə etməyə və mümkün olan bütün cavab variantlarını söyləməyə təşviq edin. Bu, tənqidi düşüncənin inkişafına və öyrənilən materialın daha dərinlən qavranılmasına kömək edir.

1. Nə üçün sistematikanın öyrənilməsi bu gün də biologiyanın ən vacib sahələrindən hesab olunur? [Cavab. *Sistematika canlıların düzgün tanınması, təsnifatı və qohumluq əlaqələrinin müəyyənləşdirilməsinə kömək edir. Bu biliklər ekologiya, təbabət, kənd təsərrüfatı və ətraf mühitin qorunması sahələrində geniş istifadə olunur.*]
2. Bitkilərin təsnifatı kənd təsərrüfatında və ya tibdə necə kömək edə bilər? [Cavab. *Bitkilərin təsnifatı kənd təsərrüfatında məhsuldar, xəstəliyə davamlı növlərin seçilməsinə, tibdə isə müalicəvi xüsusiyyətlərə malik bitkilərin müəyyən olunmasına və düzgün istifadəsinə kömək edir.*]
3. Bitkilər haqqında öyrənmək gələcək nəsillər üçün niyə vacibdir? [Cavab. *Bitkilər haqqında öyrənmək gələcək nəsillər üçün vacibdir, çünki onlar təbiətin tarazlığını qoruyur, qida, dərman və oksigen mənbəyidir. Bu biliklər bitki növlərinin qorunması və davamlı həyat tərzinin qurulması üçün əsasdır.*]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Bitkilərin təsnifatı üçün əsas xüsusiyyətləri sadalayır.	Sual-cavab, tapşırıq (iş dəftəri)
Bitkiləri təsnifat əlamətlərinə görə qruplaşdırır.	Fəaliyyət, sual-cavab
Bitkilərin müxtəlif qruplarının quruluş xüsusiyyətlərindəki fərqləri sadalayır.	Sual-cavab, tapşırıq
Bitkilərin yaşama mühitinə görə fərqləndirilməsini izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Bitkilərin inkişaf səviyyəsinə görə fərqləndirilməsini qeyd edir.	Sual-cavab, tapşırıq

Layihə. Hər şagird və ya qrup:

- hər aləmdən bir orqanizm seçir (məsələn: bakteriya, maya göbələyi, yosun, mamır, arı).
- orqanizmin hansı aləmə aid olduğunu əsaslandırır.
- orqanizmin quruluşunu və həyat fəaliyyətini təsvir edir.
- şəkil və ya model hazırlayır.

Layihə formatı müxtəlif ola bilər (şagirdin seçiminə görə): plakat/poster, PowerPoint təqdimatı, maket və ya 3D model.

Nəticə və qiymətləndirmə meyarları:

Meyar	Qısa təsvir
Məzmunun düzgünlüyü	Təsnifat prinsipləri aydın izah olunub
Yaradıcı yanaşma	Vizual və ya modelin cəlbediciliyi
Müstəqil tədqiqat	Məlumatın özləri tərəfindən araşdırılması
Təqdimat bacarığı	Layihəni aydın və inamla izah etmə

Mövzu №	Adı	Saat	Dərslik (səh.)	İş dəftəri (səh.)
Mövzu 8.1	Orqanizmin qoruyucu sistemi	3	70	43
Mövzu 8.2	Sağlam qidalanma	2	75	45
Mövzu 8.3	Sağlamlığa təsir edən amillər	3	79	47
Mövzu 8.4	İnsan fəaliyyətinin karbon və azot dövriyyəsinə təsiri	3	85	49
	Elm, texnologiya, həyat. Ümumiləşdirici dərs	1	91	
	KSQ-5	1		
	CƏMİ	13		

Bölmənin qısa icmal

5-ci və 6-cı siniflərdə "Təbiət" fənnində şagirdlər yoluxucu xəstəliklər haqqında əsas anlayışlar əldə ediblər. Onlar öyrəniblər ki, yoluxucu xəstəliklər mikroorqanizmlər – virus, bakteriya və parazitlər tərəfindən törədilir. Yoluxma yolları (hava, su, qida, təmas) və fərdi gigiyena qaydalarının əhəmiyyəti izah olunub. Şagirdlər peyvəndlərin qoruyucu rolunu və immunitetin xəstəliklərə qarşı müdafiə funksiyasını başa düşüblər. Eyni zamanda bəzi ümumi xəstəliklərin (məsələn, qrip, suçiçəyi) xüsusiyyətləri və xəstələndikdə görülməli tədbirlər haqqında məlumat alıblar.

Həmçinin 7-ci sinif "Biologiya" fənnində şagirdlər zərərli vərdişlər haqqında qısa biliklər əldə ediblər. Onlar öyrəniblər ki, siqaret, alkoqol və narkotik maddələr kimi zərərli vərdişlər insan orqanizminin müxtəlif sistemlərinə – xüsusilə tənəffüs, sinir və qan-damar sistemlərinə mənfi təsir göstərir. Bu vərdişlərin asılılıq yaratdığı, fiziki və psixoloji sağlamlığa zərər verdiyi izah olunub. Şagirdlər sağlam həyat tərzinin bu vərdişlərin qarşısının alınmasında əsas rol oynadığını və maarifləndirmənin vacibliyini öyrəniblər.

Bölməyə giriş

İmmunitet insan orqanizminin daxili müdafiə sistemidir və onu xəstəliktörədici mikroorqanizmlərdən, toksinlərdən və zərərli təsirlərdən qoruyur. Bu sistem daim fəaliyyət göstərərək bədənə daxil olan yad maddələri tanıyır və onlara qarşı cavab reaksiyası formalaşdırır. İmmunitetin güclü və sabit fəaliyyəti sağlamlığın əsas şərtlərindən biridir.

Müasir dövrdə stres, oturaq həyat tərz, qeyri-sağlam qidalanma, yuxusuzluq və ekoloji çirklənmə immunitet sistemini zəiflədən əsas amillər hesab olunur. Nəticədə insan daha tez-tez xəstələnir, xroniki yorğunluq, allergiyalar və iltihabi proseslər artır. Bu bölmədə immunitetin növləri, onun qorunması və təbii yollarla möhkəmləndirilməsi üzrə əsas biliklər təqdim olunur.

Ətraf mühitin çirklənməsi — atmosfer, su və torpaqda zərərli maddələrin artması — birbaşa və dolayısı ilə sağlamlığa təsir edir. Su çirkliliyi hepatit, dizenteriya və digər infeksiyon mədə-bağırsaq xəstəliklərinin yayılmasını artırır. Torpaqda yığılan ağır metallar isə xərçəng riskini artırır. Eyni zamanda oturaq həyat tərz, yuxusuzluq, stres və düzgün qidalanmama qeyri-infeksiyon xəstəliklərin — ürək-damar, şəkərli diabet, onkoloji xəstəliklərin inkişafına səbəb olur. 2024-ci ildə ölüm hallarının 74-75%-i məhz bu xəstəliklərdən qeydə alınıb. Profilaktikanın əsas yolu — sağlam həyat tərz və təmiz ekoloji şəraitin qorunmasıdır.

- Infeksiyon və qeyri-infeksiyon xəstəliklər hansılardır? [Cavab. *İnfeksiyon xəstəliklər mikroorqanizmlər (bakteriyalar, viruslar, göbələklər) tərəfindən törədilir və insandan insana keçə bilər, məsələn, qrip, vərəm, angina, suçiçəyi. Qeyri-infeksiyon xəstəliklər yoluxucu deyil, daxili və ya xarici amillər nəticəsində yaranır, məsələn, şəkərli diabet, allergiya, xərçəng.*]
- İnsan sağlamlığına təsir edən mənfi halları tənzimləmək və ya azaltmaq mümkündürmü? Bunu necə etmək olar? [Cavab. *Sağlam qidalanma, fiziki aktivlik, gigiyena, peyvəndləmə və zərərli vərdişlərdən uzaq durmaqla bu hallar azaldıla bilər.*]

Mövzu 8.1

Orqanizmin qoruyucu sistemi

- Dərslik: səh. 70
- İş dəftəri: səh. 43

Altstandartlar	8-5.1.1, 8-5.1.2, 8-5.1.3, 8-5.1.4
Təlim məqsədləri	Patogenləri sadalayır və onların ötürülmə yollarını izah edir. Patogenlərin insan orqanizminə daxil olmasının qarşısını alan maneələri izah edir. “İmmunitet” anlayışını izah edir. İmmunitet növlərini fərqləndirir və onların xüsusiyyətlərini təsvir edir. “Anticisim” və “antigen” anlayışlarını, həmçinin immun reaksiyasının mexanizmini izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək; problemin həlli yollarını düşünmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Patogenlərin ötürülməsinə və immunitet növlərinə aid plakat və tablolar, videomateriallar, iş vərəqləri.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=1KdlU1sQcyc https://www.youtube.com/watch?v=BSypUV6QUNw https://www.youtube.com/watch?v=PSRJfaAYkW4

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. İnfeksiyon və qeyri-yoluxucu xəstəliklərin fərqi, qorunma yolları.

Araşdırma. Yoluxucu xəstəliklərin ötürülmə yolları.

İzahetmə. İmmun sistemi, immunitet növləri.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Mövzuya maraq oyatmaq üçün şagirdlərə dərslikdəki suallara cavab vermək təklif olunur. “Təbiət” dərslərində öyrənilən patogen və onların xüsusiyyətlərinə dair məlumatlar xatırlanır, “*Patogenlər nədir? Onlar insan orqanizminə necə daxil olur?*”, “*Niyə eyni şəraitdə və eyni yerdə olan insanların bəziləri xəstəliyə yoluxur?*” və “*Güclü immun sistemi*”-nə malik olmaq nə deməkdir?” sualları müzakirə olunur.

İZAHETMƏ Bakteriya, virus və digər patogenlər xəstəliklərə səbəb olur və əsasən, hava, su, qida və ya birbaşa təmasla dəri, tənəffüs yolları, ağız, cinsiyyət orqanları vasitəsilə orqanizmə daxil olurlar. Belə patogenlərin insandan insana keçməsi nəticəsində yaranan xəstəliklər yoluxucu (infeksiyon) xəstəliklər adlanır. Patogenlər orqanizmə daxil olur, çoxalır və nəticədə xəstəliyin simptomları üzə çıxmağa başlayır. Orqanizm patogenə qarşı immun cavab yaradır. Orqanizmin müdafiə reaksiyaları müxtəlif ola bilər. Məsələn: patogenlərin çoxalmasını ləngidən qızdırmanın yüksəlməsi, leykositlərin fəallaşması, anticisimlərin sintezi, iltihaba cavab olaraq zədələnmiş bölgəyə qan və immun hüceyrələrin axınının artması.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Yoluxucu xəstəliklərin ötürülmə yolları.

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Şagirdlər dərslikdə verilmiş yoluxucu xəstəliklər və onların ötürülmə yolları arasında uyğunluğu müəyyən edərək sualları cavablandırırlar. Fəaliyyət sadə olduğu üçün hər bir şagird bu araşdırmanı müstəqil də icra edə bilər, yaxud iş bütöv siniflə aparılır.

Xəstəliklər	Ötürülmə yolları
A. Tənəffüs yollarının xəstəlikləri (qrip, angina, qızılca, göyöskürək, vərəm, suçiçəyi).	1. Qida maddələri, su, çirkli əllər (milçəklər)
B. Bağırsaq xəstəlikləri (dizenteriya, qarın yatalağı, vəba, hepatit)	2. Hava-damcı yolu ilə
C. Qan xəstəlikləri (malyariya, gənə ensefaliti)	3. Təmas yolu ilə
D. Dəri xəstəlikləri (qoturluq, Sibir xorası)	4. Qansoranların (ağcaqanad, gənə, birə, bit) sancması ilə

(Cavab: A-2; B-1; C-3; D-4)

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Yoluxucu xəstəliklərin yayılmasının qarşısını gigiyenaya riayət etməklə, peyvənd olunmaqla, maska taxmaqla və xəstə insanlardan uzaq durmaqla almaq mümkündür.
- Maarifləndirmə aparmaq, sağlam həyat tərzini təşviq etmək və tibbi yardım göstərməklə insanlara kömək etmək olar.

İZAHETMƏ İmmunitet — orqanizmin xəstəliktörədic mikroorqanizmlərə (viruslar, bakteriyalar, göbələklər, parazitlər) və yad maddələrə qarşı qorunma qabiliyyətidir. Bu sistem orqanizmin daxili sabitliyini təmin edir və sağ qalma mexanizmi kimi mühüm rol oynayır. İmmunitet sayəsində bədən zərərli mikroorqanizmləri tanıyır, onlara qarşı cavab verir və onları zərərsizləşdirir.

Təbii maneələr (fiziki və kimyəvi baryerlər)

İmmunitetin ilk səviyyəsi orqanizmə mikroorqanizmlərin daxil olmasının qarşısını alan təhlükəsizlik səddidir. Bu maneələrə aşağıdakılar daxildir:

- **Dəri** – bakteriya və virusların daxil olmasına fiziki baryer yaradır.
- **Selikli qışalar** (burun, tənəffüs yolları, ağız və cinsiyyət orqanları) – mikrobları tutaraq onların bədəninə keçməsinə əngəlləyir.
- **Ağız suyu, göz yaşı, tər və mədə şirəsi** – tərkiblərinə bakteriyaları məhv edən fermentlər və turşular daxildir.
- **Asqırma və öskürmə** – yad hissəciklərin bədənə çıxarılmasını təmin edir.

Bu təbii maneələr mikroorqanizmlərin böyük bir hissəsinin bədəninə daxil olmasının qarşısını alır və doğulandan mövcuddur.

İmmunitet təbii və süni olmaqla iki qrupa ayrılır. Təbii immunitet – insan doğulduğu andan mövcud olan ümumi müdafiə sistemidir. O, mikroorqanizmlərə fərqləndirmədən reaksiya verir. Bəzi hallarda immunitet insanın keçirdiyi yoluxucu xəstəliklərdən sonra yaranır. Bu, qazanılmış immunitetdir. O, insanın həyatı boyu yaranır və spesifik mikroorqanizmlərə qarşı formalaşır.

Süni immunitet peyvəndlərin və müalicə zərəcələrinin orqanizmə daxil edilməsi nəticəsində yaranır. Peyvənd edildikdən sonra insan orqanizminin özünün anticisimlər sintez etməsi nəticəsində yaranan immunitet fəal, müalicə zərəcə vurulduqdan sonra yaranan immunitet isə passiv immunitet adlanır.

Şagirdlərə immunitetin gündəlik həyatla necə əlaqəli olduğunu başa salmaq üçün real nümunələrdən istifadə edin: peyvəndlər, gigiyena, düzgün qidalanma və yuxu rejimi.

Praktiki fəaliyyət kimi şagirdlərlə əlavə olaraq "**İmmun maneə**" modeli (məsələn, selikli qışanın bakteriyaları necə tutduğunu əyani şəkildə göstərmək) hazırlamaq tövsiyə olunur.

"**İmmun maneə**" modelinin qurulması şagirdlərə immunitetin necə işlədiyini vizual və praktik şəkildə izah etmək üçün əla vasitədir. Bu model təbii maneələrin (dəri, selik, ağız suyu, tər və s.) mikroblara qarşı necə müdafiə yaratdığını nümayiş etdirir.

Lazım olan materiallar: 1 ədəd plastik süzgəc (dəri maneəsini simvolizə edir), suyla dolu qab (mikroorqanizmlərin mühiti), qara düyü, yaxud makarondan hissəciklər (mikroorqanizmləri göstərmək üçün), qatı gel (məsələn, aloe geli, duş geli və ya qliserin) – (selikli qışanı simvolizə edir), dəsmallar və ya pambıq diskələr (ağız suyu və tər rolunda), etiketlər və marker (hissələri adlandırmaq üçün).

Modelin hazırlanması və təqdimatı:

1. Süzgəci bir qaba yerləşdirin. Bu süzgəc dəri rolunu oynayır – fiziki maneə yaradır.
2. Suyun içinə düyü və ya rəngli hissəciklər əlavə edin. Bu, "mikroorqanizmlərin" su içində necə hərəkət etdiyini göstərir.

3. Bu "mikroorqanizm qarışığı" süzgecin üstünə tökün. Hissəciklərin çoxunun keçmədiyini, süzgecin onları saxladığını göstərin – bu, dərinin müdafiə funksiyasıdır.
4. Sonra süzgecin üzərinə gel əlavə edin. Gel mikroorqanizmlərin qarşısını alan selikli qişanı təmsil edir. Göstərin ki, hissəciklər bu qatla qarşılaşaraq yapışır və keçə bilmir.
5. Dəsmallar və ya pambıq disklərdən istifadə edin. Bunlar ağız suyu və tər kimi kimyəvi müdafiə vasitələrini göstərir. Əlavə edin ki, onların tərkibindəki fermentlər mikroorqanizmləri məhv edir.
6. Hissələri etiketləyin: "dəri", "selik", "ağız suyu", "mikroblar", "mühit" və s.

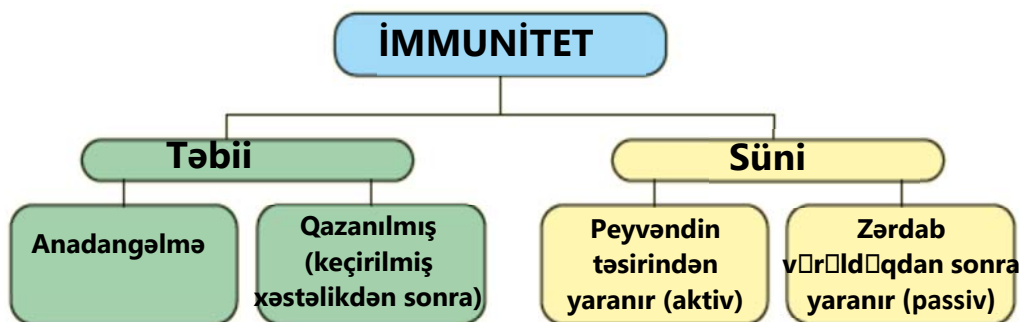
Bu model vasitəsilə şagirdlər başa düşəcəklər ki, immunitet yalnız daxili deyil, ilk növbədə xarici səviyyədə – dəridə və selik qişalarında başlayır; mikroorqanizmlər bədənə asanlıqla daxil ola bilmir, çünki təbii maneələr onların qarşısını alır; sadə gigiyena qaydaları (əllərin yuyulması, təmiz dəri) bu təbii baryerləri dəstəkləyir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasındakı patogen bakteriyalarla birinci və ikinci yoluxmadan sonra insanın qanındakı spesifik anticisim qatılığının zamandan asılılığını təsvir edən qrafikini təhlil edirlər. Sonra müəllim onları “Qrafikin göstəricilərinə görə hansı nəticəyə gəlmək olar?” sualının müzakirəsində iştirak etməyə cəlb edir. Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, birinci yoluxmadan sonra 7-8-ci günlərdə spesifik anticisimlərin miqdarı artır, sonra isə düşməyə başlayır. İkinci yoluxma zamanı da həmin günlərdə anticisimlərin miqdarı artır, lakin birinci yoluxmaya nisbətən iki dəfə çox olur. Sonrakı günlərdə onların konsentrasiyası dəyişməz qalır. Buna səbəb həmin infeksiyaya qarşı immunitetin yaranmasıdır.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş suallar müzakirə olunur, tapşırıqlar yerinə yetirilir.

1. Sxemi dəftərinizə köçürün. Verilmiş anlayış və ifadələrdən istifadə edərək onu tamamlayın.

[Cavab:



2.

İnfeksiyon xəstəliyin yayıldığı əraziyə gedən həkim özü ilə nə aparmalıdır – peyvənd üçün maddə (vaksin), yoxsa müalicə zərdabı? Fikrinizi əsaslandırın. [Cavab. Həkim özü ilə müalicə zərdabı aparmalıdır, çünki zərdab xəstəliyə qarşı hazır anticisimlərdən ibarətdir və tez təsir edərək yoluxmuş insanlara dərhal kömək edə bilər. Peyvənd isə profilaktik addımdır və vaxt tələb edir.]

3. Orqanlar sistemini təşkil edən hər bir orqan eyni funksiyaları yerinə yetirirmi? Cavabınızı əsaslandırın.

[Cavab. İnsan soyuqlayanda tez-tez asqırmasının əsas səbəbi burun boşluğunun selikli qişasının iltihabı və qıcıqlanmasıdır. Bu, orqanizmin müdafiə reflekslərindən biridir. Soyuqdəyməyə səbəb olan viruslar (məs., rinoviruslar) burun selikli qişasını zədələyir. Burun boşluğunu təmizləmək üçün burun seliyi artır, virus hissəcikləri burun tükcüklərini qıcıqlandırır. Burun boşluğundakı sinir ucları qıcıqlandıqda asqırma baş verir. Asqırma nəticəsində viruslar, toz, selik və digər maddələr yüksək təzyiqlə burundan xaric olunur.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Patogenləri və ötürülməsi yollarını izah edir.	Maraqoyatma, fəaliyyət, sual-cavab, tapşırıq
Patogenlərin insan orqanizminə daxil olmasının qarşısını alan maneələri izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
“İmmunitet” anlayışını izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Təbii və süni immunitet növlərini xüsusiyyətlərinə görə fərqləndirir.	Sual-cavab, tapşırıq
“Anticisim” və “antigen” anlayışlarını izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq

Mövzu 8.2

Sağlam qidalanma

- Dərslik: səh. 75
- İş dəftəri: səh. 45

Altstandartlar	8-5.2.1, 8-5.2.2
Təlim məqsədləri	Sağlam qidalanmamalı insanın sağlamlığı ilə əlaqələndirir. Zərərli qida maddələrinin istifadəsinin insan sağlamlığına təsirini izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək; problemin həlli yollarını düşünmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Müxtəlif istehsalçıların qida məhsullarının etiketləri, qida əlavələrinə aid cədvəl və şəkillər.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=4mc0bGZqEPg https://www.youtube.com/watch?v=9dhjmfdbQh8 https://www.youtube.com/watch?v=Mjc06AHU1hc

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Həzm sisteminin qısamüddətli və xroniki xəstəliklərinin səbəbləri.

İzahetmə. Sağlam və balanslaşdırılmış qidalanmanın əsasları.

Araşdırma. Qida əlavələri.

İzahetmə. Qida əlavələrinin insan orqanizminə təsiri. Piylənmə və distrofiyanın səbəb və nəticələri.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Mövzuya maraq oyatmaq üçün müəllim şagirdlərlə birlikdə dərslikdə təqdim olunan həzm sistemində pozulmaların səbəblərinə dair məlumatlarla tanış olur. Ardınca “Həzm sisteminin hansı xəstəlikləri barədə məlumatınız var?” və “Onların yaranma səbəbləri nədir?” sualları ətrafında şagirdlər düşünməyə sövq edirlər.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə “balanslaşdırılmış və düzgün qidalanma” anlayışını xatırladır. Bu anlayış gündəlik qəbul edilən qida rasionunun orqanizmin ehtiyac duyduğu bütün əsas qida maddələrini – zülallar, yağlar, karbohidratlar, vitaminlər, mineral maddələr və suyu – düzgün nisbətdə və miqdarda ehtiva etməsi deməkdir.

Şagirdlər 7-ci sinifdə “qida piramidası” anlayışı ilə tanış olmuşlar. Qida piramidası kimi vizual alətdən istifadə etməklə biliklər xatırlanır, şagirdlərə müxtəlif qida qruplarının əhəmiyyəti, gündəlik porsiya nisbətləri və müxtəliflik prinsipi izah edilir.

Qida piramidası — düzgün və balanslaşdırılmış qidalanmanı təmin etmək üçün tərtib olunmuş qrafik modeldir. O, müxtəlif qida qruplarının gündəlik rasionda hansı nisbətdə yer almalı olduğunu göstərir. Piramidanın əsas ideyası — qidaları ehtiyac və miqdar baxımından azdan çox doğru mərtəbələrə bölməkdir. Əsas prinsip — müxtəliflik, ölçülülük və balansdır. Qida piramidasının məqsədi: insanlara sağlam qidalanmanın əsaslarını göstərmək, hər gün qəbul ediləcək qidaların tərkibi və miqdarı haqqında məlumat vermək, piylənmə, şəkərli diabet, ürək-damar xəstəliklərinin qarşısını almağa kömək etmək.

Qeyd. *Sxemdə yuxarıdan aşağıya doğru getdikcə qida qruplarının rasionda miqdarı artır, yəni ən az miqdarda qəbul edilməli olan qidalar yuxarıda, ən çox istifadə edilməli olanlar isə aşağıdadır.*

Sonra müəllim şagirdləri “qida əlavələri” anlayışı ilə tanış edir, “təbii” və “süni” əlavələr arasında fərq izah olunur. Qida əlavələri ilə bağlı sinif müzakirəsindən əvvəl “**E kodları**” anlayışı izah edilir (məs., E200 – konservant).

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Qida əlavələri.

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Şagirdlərin sayı, etiketlərin müxtəlifliyi, keyfiyyəti və məzmunundan asılı olaraq iş kiçik qrup, yaxud bütöv siniflə aparılır. Etiketlərin toplanması 2-3 dərs əvvəl şagirdlərin özlərinə tapşırıla bilər. Təqdim olunmuş cədvəl doldurulur, nəticələr müzakirə olunur.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- **Müsbət cəhətləri:** qida əlavələri məhsulun dadını, rəngini, saxlama müddətini yaxşılaşdırır.
- **Mənfi cəhətləri:** bəziləri allergiya, zərərli təsirlər və ya sağlamlıq problemləri yarada bilər.
- Normadan artıq istifadə olunduqda və ya bəzi maddələrə qarşı allergiya olduqda qida əlavələri sağlamlıq problemləri yarada bilər (məsələn, baş ağrısı, mədə pozğunluğu).

İZAHETMƏ Fəaliyyət zamanı əldə edilən müşahidələr və nəzəri məlumatlar əsasında şagirdlər belə nəticəyə gəlirlər ki, qida əlavələri texnoloji məqsədlə istifadə edilsə də, onların miqdarı və istifadəsi səhiyyə normativlərinə uyğun olmalıdır. Şagirdlər bu əlavələrin funksiyasını və mümkün risklərini ayırd etməyi öyrənməlidirlər. Kanserojen maddələr haqqında məlumat izah olunduqdan sonra müəllim şagirdləri aşağıdakı cədvəl ilə tanış edə bilər.

TƏHLÜKƏLİ QIDA ƏLAVƏLƏRİ CƏDVƏLİ								
ÇOX TƏHLÜKƏLİ	E123	E510	E513	E527				
TƏHLÜKƏLİ	E102	E110	E120	E124	E127	E128	E155	E189
	E201	E220	E222	E223	E224	E228	E223	E242
	E400	E401	E402	E403	E404	E405	E501	E502
	E503	E620	E636	E637				
KANSEROGEN	E131	E142	E153	E210	E212	E213	E214	E215
	E216	E219	E230	E240	E249	E280	E281	E282
	E283	E210	E954					
MƏDƏ POZĞUNLUĞU	E338	E339	E340	E341	E343	E450	E461	E462
	E463	E465	E466					
DƏRİ XƏSTƏLİKLƏRİ	E151	E160	E231	E232	E239	E311	E312	E320
	E907	E951	E1105					
BAĞIRSAQ POZĞUNLUĞU	E154	E626	E627	E628	E629	E630	E631	E632
	E633	E634	E635					
TƏZYİQ	E154	E250	E252					
QADAĞAN OLUNMUŞLAR	E103	E105	E111	E121	E123	E125	E126	E130
	E152	E211	E952					
ŞÜBHƏLİLƏR	E104	E122	E141	E171	E173	E241	E277	

Piylənmə və distrofiya mövzunu təqdim edərkən bioloji əsaslar, tibbi və sosial nəticələr, həmçinin təlim-tərbiyə məqsədləri nəzərə alınmalıdır.

Piylənmə – orqanizmdə artıq yağ toxumasının yığılması ilə xarakterizə olunan maddələr mübadiləsinin pozğunluğudur. Əsasən, enerji sərfi ilə qəbul edilən qida arasında balansın pozulması nəticəsində yaranır. Səbəbləri: hərəkətsizlik, az fiziki aktivlik, yüksək kalorili və balanssız qidalanma, genetik meyillilik, hormonal pozuntular (məs., qalxanabənzər vəzinin disfunksiyası), psixoloji səbəblər (stres, depressiya).

Nəticələri: ürək-damar və tənəffüs sistemi xəstəlikləri, 2-ci tip şəkərli diabet, oynaq problemləri və onurğa sütununun yüklənməsi, uşaqlarda özünəinamın azalması və sosial təcrid.

Distrofiya – orqanizmin qida maddələrinin çatışmazlığı nəticəsində inkişaf edən kəskin və ya xroniki qidalanma pozğunluğudur. Bu vəziyyət zülal, enerji və vitamin çatışmazlığı ilə müşayiət olunur.

Səbəbləri: yetərsiz və balanssız qidalanma, davamlı xəstəliklər (məs., mədə-bağırsaq sistemi pozğunluqları), psixoloji faktorlar (yeməkdən imtina, anoreksiya), ailə və sosial mühitdə laqeydlik.

Nəticələri: böyümə və inkişafın ləngiməsi, əzələ zəifliyi, orqanların funksional pozğunluğu, immunitetin zəifləməsi, tez-tez infeksiyalar, zehni fəaliyyətin zəifləməsi, dərslərin nailiyyətlərində geriləmə.

- Dərslərdə qidalanma və sağlam həyat tərzini mövzularına interaktiv yanaşmalar tətbiq edin (məs., şagird menyularının analizi).
- Tibb işçiləri ilə əməkdaşlıq edərək məktəbdə maarifləndirmə tədbirləri keçirin.
- Şagirdləri öz bədənlərinə qarşı düzgün münasibətə təşviq edin – nə artıq çəki, nə də arıqlıq ideal deyil.
- Ailə ilə birgə əməkdaşlıq vacibdir – xüsusilə risk altında olan şagirdlər üçün.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər “**Öyrəndiklərinizi yoxlayın**” rubrikasında təqdim olunmuş cədvəli doldurduqdan sonra müəllim onlara “Bu siyahıya daha hansı qaydaları əlavə etmək olar?” sualı ilə müraciət edərək qidalanma qaydaları haqqında düşüncələrini təmin edir. Şagirdlər öz fikirlərini irəli sürürlər və bir sıra qayda əlavə edirlər (məs., şirniyyat və yağlı yeməkləri azaltmaq, təmiz su içmək, qida əlavələrindən ehtiyatla istifadə etmək, gündə ən azı 1,5–2 litr su içmək və s.).

Qida zəhərlənməsinin qarşısını almaq üçün şagirdlərlə birlikdə aşağıdakı gigiyenik və təhlükəsizlik tədbirləri siyahısını tərtib etmək tövsiyə olunur.

1. Qidanın düzgün saxlanması

- Soyuducu və dondurucu temperaturuna nəzarət edin (0–4°C soyuducuda, –18°C buxanada).
- Bişmiş və çiyməhsulları ayrı saxlayın.
- Son istifadə tarixlərini yoxlayın.

2. Təhlükəsiz bişirmə

- Ət, toyuq, balıq və yumurtalar tam bişməlidir (temperatur ən azı 75°C).
- Qaynadılmamış süd və çiyməhsullardan uzaq durun.
- Bişmiş yeməkləri uzun müddət otaq temperaturunda saxlamayın.

3. Əllərin və səthlərin təmizliyi

- Yeməkdən əvvəl və sonra əlləri sabunla ən azı 20 saniyə yuyun.
- Mətbəx səthlərini, bıçaq və doğrama taxtalarını hər istifadədən sonra yuyun və qurulayın.
- Çiyməhsulları təmasdan sonra bütün avadanlıqları və əlləri təmizləyin.

4. Çiyməhsulları və bişmiş qidaları ayırmaq

- Çiyməhsulları və bişmiş qidaları ayırmaq lazımdır.
- Hər məhsul üçün ayrı doğrama taxtası istifadə edin (məsələn, ət üçün qırmızı, tərəvəz üçün yaşıl).

5. Su və məhsulun keyfiyyətinə nəzarət

- Təmiz və təhlükəsiz içməli sudan istifadə edin.
- Tərəvəz və meyvələri bol su ilə yuyun.
- Qutulu və konservləşdirilmiş məhsulların qablaşdırmasına və şişməsinə diqqət yetirin.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslərdə verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Sizcə, “Fast Food” məhsullarında qida əlavələri varmı? Fikrinizi əsaslandırın. [Cavab. “Fast Food” məhsullarında qida əlavələri olur. Onlar dadı artırmaq, rəngi və saxlama müddətini uzatmaq üçün istifadə olunur.]

2. Saxlama müddəti uzun olan qida məhsullarını almaq niyə məsləhət deyil? [Cavab. Çünki uzun müddət saxlanılan qidalarda çoxlu qida əlavələri və konservantlar olur, bu da sağlamlıq üçün zərərli ola bilər.]

3. Niyə ət yeməklərini günün gec saatlarında yox, gündüz yemək məsləhətdir? [Cavab. Ət çətin həzm olunan qida məhsulu olduğu üçün onun həzmi çox vaxt aparır. Gec saatlarda yeyildikdə həzmi çətinləşir və yuxu pozğunluğu yarada bilər.]

4. Qida məhsullarında duzun miqdarını müəyyən etmək üçün məktəblilər təcrübə apardılar. Onlar 25 mq çipsi xırdalayaq ona 30 ml su əlavə etdilər. Sonra su buxarlanana qədər qaynatdılar. Nəticədə qabda yalnız

duz qaldı. Alınan nəticə nə ilə bağlıdır? [Cavab. Alınan nəticə onunla bağlıdır ki, su buxarlanır, amma duz buxarlanmır, yəni duz suda həll olsa da, qaynadıldıqda dənəvər şəkildə qalır. Üzvi maddələr isə yanır. Bu təcrübə göstərir ki, çipsin tərkibində gözlə görünə biləcək qədər duz var və onun miqdarını bu üsulla müəyyən etmək mümkündür.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
"Sağlam qidalanma" anlayışını izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq, iş vərəqləri
Qida əlavələrinin müsbət və mənfi təsirini izah edir.	Fəaliyyət, sual-cavab
Sağlam qidalanmamağı insanın sağlamlığı ilə əlaqələndirir.	Tapşırıq, iş vərəqləri
Kanserojen maddələrin insana təsirini təsvir edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Zərərli qida maddələrinin istifadəsinin insan sağlamlığına təsirini izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq

Layihə. Şagirdlərə sağlam qidalanmanın faydaları haqqında maarifləndirici poster və ya qısa video hazırlamağı tapşırmaq olar. Layihədə sağlam qidalanma qaydaları haqqında məlumat verilməli, gəncləri düzgün qidalanmaya çağıran cəlbedici şüar seçilməlidir. Sağlam qidalanmanın niyə vacib olduğunu rəngli plakat, rəqəmsal afişa və ya 1-2 dəqiqəlik video təqdimat formasında təqdim etmək mümkündür.

Mövzu 8.3

Sağlamlığa təsir edən amillər

- Dərslik: səh. 79
- İş dəftəri: səh. 47

Altstandartlar	8-5.2.3, 8-5.2.4, 8-5.2.5, 8-5.2.6
Təlim məqsədləri	Alkoqollu və energetik içkilərin zərərli nəticələrini təsvir edir. Tütün məmulatlarının istifadəsinin zərərli nəticələrini təsvir edir. Miokard infarkti xəstəliyini izah edir. Miokard infarkti xəstəliyi riskini azaltmaqda sağlam qidalanma və idmanın rolunu müzakirə edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək; problemin həlli yollarını düşünmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	2 sınaq şüşəsi, etil spirti, su, pipet, toyuq yumurtasının ağı.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=8PH4JYfF4Ns https://www.youtube.com/watch?v=lx1kJ0xdPvI

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Fiziki sağlamlıq və psixoloji vəziyyətin əlaqəsi.

İzahetmə. Stres, narahatlıq və depressiya psixi sağlamlığın problemləri kimi.

Araşdırma. Etil spirtinin zülal molekullarına təsiri.

İzahetmə. Zərərli vərdişlərin mahiyyəti, onların sağlamlığa təsiri.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Şagirdlər mətnlə tanış olurlar və 5-7-ci siniflərdə bitkilərə dair qazanılan müvafiq biliklər xatırlanır. "Sağlam həyat tərzinin əsası nədir?" və "İnsanın fiziki sağlamlığına və psixoloji vəziyyətinə zərər verən amillər hansılardır?" sualları soruşularaq şagirdlər düşünməyə və müzakirəyə sövq edirlər.

İZAHETMƏ Dərsin əvvəlində şagirdlərə 7-ci sinifdə insan sağlamlığı və ona təsir edən amillərə aid məlumatlar xatırlanır. Daha sonra müəllim psixi sağlamlığın fiziki sağlamlıq qədər vacib olduğunu və

gündəlik həyat hadisələrinə münasibətdə mühüm rol oynadığını vurğulayır. Şagirdlərə stresin həm müsbət, həm də mənfi təsirləri haqqında məlumat verilir, uzunmüddətli stresin insan psixikasına və davranışına zərərli təsirləri qeyd olunur. İzah edilən məlumatın məqsədi – müəllimin şagirdlərlə psixi sağlamlığın qorunması, stresin düzgün idarə olunması və zərərli vərdislərdən uzaq durma yolları haqqında maarifləndirici söhbət aparmasına əsas yaratmaqdır.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət. Etil spirtinin zülal molekullarına təsiri.

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Müəllim dərslərdəki təcrübəni dərslərdəki plana əsasən aparır, şagirdlər dəftərlərində lazımı qeydlər edirlər. Təcrübə nəticəsində müəyyən olunur ki, 1-ci sınaq şüşəsində (su əlavə olunmuş) yumurtanın ağı (zülal) su ilə qarışdıqda şəffaf qalır, heç bir görünən dəyişiklik baş vermir. Deməli, su zülalın quruluşunu dəyişmir. 2-ci sınaq şüşəsində (etil spirti əlavə olunmuş) yumurtanın ağı bulanıqlaşır, çökə bilən ağ çöküntü əmələ gəlir.

Nəticə: etil spirtinin təsirindən zülalın quruluşu pozulur – zülal denaturasiyaya uğrayır.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Etil spirti zülalın təbii quruluşunu pozur. Nəticədə zülal molekulları funksiyalarını itirir və çökmə baş verir.
- Alkoqolun tərkibindəki maddələr beyin hüceyrələrinə mənfi təsir göstərir, nəticədə yaddaş zəifləyir, diqqət azalır, əhval dəyişkənliyi və narahatlıq artır. Bu dəyişikliklər uzun müddət davam edərsə, depressiya, təşviş pozuntusu və digər psixi pozuntular yarana bilər. Yəni bu vasitələr təkcə fiziki deyil, həm də psixi sağlamlıq üçün təhlükəlidir.

İZAHETMƏ 7-ci sinif "Biologiya" kursunda "Zərərli vərdislər" mövzusu çərçivəsində şagirdlər zərərli vərdislərin mahiyyəti, onların sağlamlığa təsiri və zərərli vərdislərin qarşısını alma yollarına dair əsas bilik və bacarıqlara yiyələniblər. 8-ci sinif kursunda bu bilik və bacarıqlar genişləndirilir, ayrı-ayrı orqanlar və orqanlar sistemlərinə zərərli vərdislərin təsiri təhlil olunur. İzah zamanı mövzuya dair hazır cədvəl və sxem, real statistik məlumatlar, fotosəkil və videomateriallardan istifadə tövsiyə olunur. Bu, materialın qavranılmasını, müqayisəsini, sistemləşdirilməsini və yadda saxlanılmasını asanlaşdırır.

Məsələn:

Alkoqolun orqanizmə təsiri

Orqan/Orqan sistemi	Təsirin xarakteri	Mümkün nəticələr
Sinir sistemi	Hüceyrələrin fəaliyyəti zəifləyir, reflekslər ləngiyir	Yaddaş itkisi, mühakimə pozuntusu, asılılıq (alkoqolizm), depressiya
Qaraciyər	Alkoqol qaraciyərdə parçalanır, həddindən artıq qəbul zamanı hüceyrələr sıradan çıxır	Qaraciyər yağlanması, hepatit, sirroz
Ürək-damar sistemi	Qan dövrəni pozulur, damarlar genişlənir, təzyiq dəyişir	Hipertoniya, ürək ritminin pozulması, insult riski
Həzm sistemi	Selikli qışanı qıcıqlandırır, turşuluğu artırır	Gastrit, mədə xorası, qida sorulmasının pozulması
Tənəffüs sistemi	Nəfəs ritmi dəyişə bilər, oksigenlə təminat azalır	Zəif nəfəs alma, orqanizmin oksigensiz qalması
İmmunitet sistemi	Müdafiə funksiyası zəifləyir	Yoluxucu xəstəliklərə qarşı müqavimət azalır
Endokrin sistem	Hormonal tarazlıq pozula bilər	Maddələr mübadiləsində pozğunluqlar
Reproduktiv sistem	Cinsi hormonların səviyyəsi azalır, spermatozoid və yumurta-hüceyrənin keyfiyyəti zəifləyir	Sonsuzluq, dölnün inkişaf qüsurları

Siqaretin orqanizmə təsiri

Orqan / Sistem	Təsirin xarakteri	Mümkün nəticələr
Tənəffüs sistemi	Tüstü selikli qışanı qıcıqlandırır, alveollar zədələnir	Xroniki bronxit, emfizema, ağciyər xərçəngi
Qan-damar sistemi	Nikotin damarları daraldır, qan təzyiqi artır	Hipertoniya, infarkt, insult, damar tıxanması

Sinir sistemi	Asılılıq yaradır, reaksiya zəifləyir, yuxu və diqqət pozulur	Asılılıq, stres, depressiya, tez əsəbiləşmə
Həzm sistemi	Mədənin selikli qişasına təsir edir	Qastrit, mədə xorası, iştahanın azalması
Dəri və saç	Qan dövranı pozulur, toksinlər dəridə toplanır	Tez qocalma, dərinin solğunluğu, saç tökülməsi
İmmunitet sistemi	Müdafiə qabiliyyəti zəifləyir	Yoluxucu xəstəliklərə qarşı zəif müqavimət
Reproduktiv sistem	Qan təchizatı pozulur, hormon balansı dəyişir	Qadınlarda sonsuzluq, kişilərdə spermanın keyfiyyətinin azalması
Döl və hamiləlik	Plasentada oksigen çatışmazlığı.	Erkən doğuş, dölün inkişaf qüsurları, aşağı çəki ilə doğulan körpə

Elektron siqaretlər (və ya vapes) tütünün yanması olmadan nikotin və digər maddələrin buxar halında qəbulunu təmin edən cihazlardır. Onlar "təhlükəsiz alternativ" kimi təqdim olunsada, müasir tədqiqatlar bir çox sağlamlıq risklərini ortaya qoymuşdur.

Əsas təsir istiqamətləri

Təsir sahəsi	Elektron siqaretin mümkün təsirləri
Tənəffüs sistemi	Ağciyərlərdə iltihab, öskürək, bronxitə bənzər simptomlar; bəzi hallarda "vape ilə əlaqəli ağciyər zədələnməsi" (EVALI)
Ürək-damar sistemi	Nikotin ürək döyüntüsünü və qan təzyiqini artırır, damar divarlarına zərər verə bilər
Sinir sistemi	Nikotin asılılıq yaradır, diqqət və yaddaşa mənfi təsir göstərir, yeniyetmələrdə beyinin inkişafına mane olur
İmmunitet	Elektron siqaret buxarının tərkibindəki kimyəvi maddələr immun hüceyrələrin fəaliyyətini zəiflədir
Ağız və diş sağlamlığı	Ağızda quruluq, diş ətlərində problemlər, dadbilmədə dəyişikliklər mümkündür

Nəticə. Elektron siqaretlər ənənəvi siqaretlərə nisbətən bəzi maddələri az miqdarda yaysa da, insan orqanizminə real zərər yetirə bilər. Yeniyetmələr və uşaqlar üçün xüsusilə təhlükəlidir, çünki onların orqanizmi nikotina qarşı daha həssasdır.

Energetik içkilər, əsasən, yorğunluğu azaltmaq, diqqəti və enerjini artırmaq məqsədilə istehlak olunur. Onların tərkibinə kofein, şəkər, taurin, guarana, B qrup vitaminləri və digər stimullaşdırıcı maddələr daxildir. Bu içkilər qısamüddətli güc artımı versə də, uzunmüddətli istifadəsi orqanizm üçün ciddi təhlükələr yaradır.

Əsas təsir sahələri və nəticələri

Orqan sistemləri	Mümkün mənfi təsirlər
Sinir sistemi	Əsəbilik, yuxusuzluq, asılılıq, diqqət pozuntuları, baş ağrısı
Ürək-damar sistemi	Ürək döyüntüsündə sürətlənmə (taxikardiya), qan təzyiqində artım, aritmiya riski
Həzm sistemi	Mədə turşusunun artması, ürəkbulanma, qusma
Qaraciyər və böyrəklər	Metabolik yüklənmə, ifrazat orqanlarında funksional pozğunluq
Psixoloji təsirlər	Asılılıq riski, aqressivlik, depressiya və əhval dəyişkənliyi

Energetik içkilərin orqanizmə təsiri

Yaş	Qan təzyiqi, mm c.s.		Yaş	Nəbz		Yaş	Bədən temperaturu, C°	
	Əvvəl	Sonra		Əvvəl	Sonra		Əvvəl	Sonra
15	103/71	119/77	15	65	76	15	35,3	34,2
15	115/75	127/80	15	70	96	15	32,8	31,5
15	110/72	121/81	15	72	89	15	35,9	34,7
16	99/59	110/75	16	70	78	16	35,5	34,1
16	100/65	121/78	16	77	93	16	33,4	32,1
17	115/81	128/90	17	82	88	17	36,1	35,2
17	110/88	125/96	17	74	79	17	34,2	33,8
18	108/79	123/92	18	105	118	18	35,5	34,2
23	119/82	124/95	23	91	102	23	32,9	31,5
25	121/91	106/70	25	68	90	25	34,5	31,9

Uşaqlar və yeniyetmələr üçün təhlükə: yeniyetmə orqanizmi kofein və stimullaşdırıcılara daha həssasdır. Energetik içkilər onların yuxu rejimini, hormon balansını və ümumi inkişafını poza bilər.

Nəticə. Energetik içkilər, xüsusən də davamlı və nəzarətsiz istifadə olunduqda, insan sağlamlığı üçün təhlükəli ola bilər. Yeniyetmələrdə bu təsirlər daha dərin və uzunmüddətli ola bilər.

Şagirdlərə enerji artırmağın sağlam yollarını araşdırmalarını təklif etmək olar (idman, düzgün qidalanma, yuxu rejimi və s.). Mövzunun izahında real statistik məlumatlar, fotosəkil və videomateriallardan istifadə tövsiyə olunur.

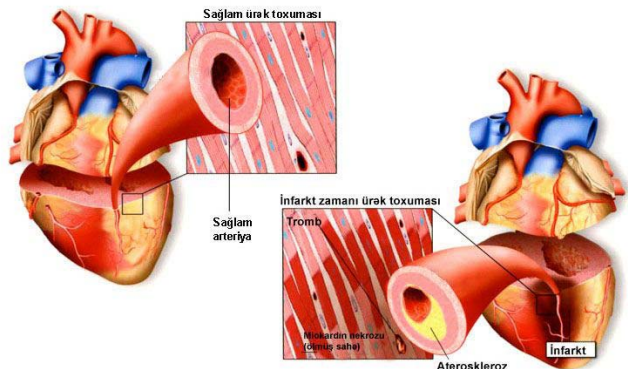
Miokardın infarktı – bir çox insanların ölümünə səbəb olan çox qorxulu xəstəlikdir. Onun nə qədər təhlükəli olduğunu tibbi statistikanın göstəriciləri aydın şəkildə sübut edir. Miokardın kəskin infarktı olan xəstələrin yalnız 50%-i xəstəxanaya çatdırıla bilər. Həm də təcili tibbi yardım xidmətinin müxtəlif səviyyədə olmasına baxmayaraq, bu göstərici bütün ölkələr üçün praktik olaraq eynidir.

Xəstəxanaya çatdırılan xəstələrin 1/3 hissəsi isə xəstəliyin ölümcül ağırlaşmaları səbəbindən xəstəxanadan evə yazılana qədər olan müddət ərzində vəfat edir.

Son zamanlar miokardın infarktı xeyli "cavanlaşmışdır". Əgər əvvəllər bu xəstəlik yaşlıların "qisməti" idisə, hazırda bu xəstəlik insanlarda onların çiçəklənən dövrü hesab edilən 30-40 yaşlarında təsadüf edilir.

Ürək əzələsinin hər hansı bir hissəsinin qanla təchiz edilməsi kəsildiyi halda bu hissənin infarktı baş verir. Qanla təchiz edilmənin pozulması 15-20 dəqiqə və bundan daha çox müddət ərzində davam etdikdə ürək əzələsinin "ac qalmış" hissəsi öz funksiyasını tam şəkildə itirərək ölür.

Ürək əzələsi hüceyrələrinin məhv olduğu (nekroz) bu sahə **miokardın infarktı** adlanır. Sağlam qidalanma və müntəzəm fiziki aktivlik – miokard infarktının qarşısının alınmasında ən vacib və təsirli üsullardan biridir. Bu yanaşma təkcə ürək üçün deyil, ümumilikdə həyat keyfiyyəti üçün əsas rol oynayır.



Miokard infarktının qarşısının alınmasında sağlam qidalanma və idmanın təsiri

Amil	Təsiri
Sağlam qidalanma	
Xolesterini azaldır	LDL ("pis" xolesterin) səviyyəsi aşağı düşür, damarlar tıxanmır
Antioksidant qidalar	Damar elastikliyini artırır, iltihabı azaldır
Duz və şəkərin azaldılması	Qan təzyiqi və şəkər səviyyəsi normallaşır
Çəkinin nəzarətdə saxlanması	Artıq çəki və piylənmənin qarşısı alınır, ürəyə yük azalır
İdman	
Qan dövranını yaxşılaşdırır	Ürəyə və orqanlara oksigen daşınması güclənir
Qan təzyiqini tənzimləyir	Hipertoniya riski azalır, ürək yükü az olur
Xolesterini azaldır	Yağların parçalanmasını sürətləndirir
Stresi azaldır	Psixoloji gərginlik azalır, sinir sistemi stabilləşir
İnsulin həssaslığını artırır	Diabet riskini və onun ürəyə təsirini azaldır

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Sonra şagirdlər "Öyrəndiklərinizi tətbiq edin" rubrikasındakı cədvəldə siqaretçəkmə vərdişinin və qanda xolesterin səviyyəsinin ürək xəstəliklərinin inkişafına təsirini təhlil edirlər. Sonda isə suallar müzakirə olunur.

- Şəklə görə, gündə 10 siqaret çəkən şəxsin ürək xəstəliklərinə tutulma riski 1,5 dəfə artır. Elmi araşdırmalara əsasən, xolesterin səviyyəsinin normadan 45% yuxarı olması da riski artırır, lakin bu göstərici, adətən, 1,3–1,4 dəfə olur. Deməli, gündə 10 siqaret çəkən şəxsə ürək xəstəliyi riski bir qədər daha yüksəkdir.
- Gündə 30 siqaret çəkənin nisbi riski: 3,2 dəfə. Xolesterin səviyyəsinin 75% yüksək olması riski təqribən 2 dəfə artırır. Qarışıq risk = $3,2 \times 2 = 6,4$ dəfə. Belə insanda ürək xəstəliyi riski sağlam həyat tərzini sürən qadına nisbətən təxminən 6,4 dəfə çoxdur.
- Uzunmüddətli istifadə narahatlıq, depressiya, əsəbilik, diqqət pozğunluğu və yuxusuzluğa səbəb ola bilər. Onlardan asılı olan insanlar gündəlik streslərlə sağlam şəkildə mübarizə aparmaqda çətinlik çəkirlər. Alkoqol və siqaret yalnız bədənə deyil, beyinin funksiyalarına və emosional vəziyyətə də zərər verir, psixi sağlamlığı pozur.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. İnsanların davranışı digərlərinin psixi sağlamlığına təsir edə bilərmi? Necə? [Cavab. İnsanların davranışı digərlərinin psixi sağlamlığına təsir edə bilər. Məsələn, qayğıkeş və anlayışlı davranış psixoloji rahatlıq yaradır, kobud və təhqiramiz davranış isə stres və depressiyaya səbəb ola bilər.]
2. Zərərli vərdişlərin yaranma səbəbləri nədir? Fikrinizi əsaslandırın. [Cavab. Zərərli vərdişlərin yaranma səbəbləri müxtəlifdir. Əsas səbəblər arasında maraq, təsir altında qalmaq (dostlar, mühit), ailədə nəzarətsizlik, stres və psixoloji problemlər dayanır. Məsələn, gənclər bəzən siqaretə sadəcə "sınaq üçün" başlayır, sonra isə bu, vərdişə çevrilir. Stresi azaltmaq üçün alkoqol və ya digər maddələrə üz tutmaq da zərərli vərdişlərin yaranmasına səbəb ola bilər.]
3. Zərərli vərdişlərin yaranmasının qarşısını necə almaq olar? [Cavab. Maarifləndirmə, sağlam həyat tərzinin təşviqi və müsbət mühit yaratmaqla.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Fiziki və psixoloji sağlamlığın əlaqəsini izah edir.	Motivasiya, iş vərəqləri
Alkoqollu və energetik içkilərin zərərli nəticələrini təsvir edir.	Sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab, iş vərəqləri
Tütün məmulatları, elektron siqaretlər və narkotik maddələrin istifadəsinin zərərli nəticələrini təsvir edir.	Möhkəmləndirmə tapşırığı, sual-cavab, iş vərəqləri
Miokard infarktı xəstəliyini izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Miokard infarktı xəstəliyi riskini azaltmaqda sağlam qidalanma və idmanın rolunu müzakirə edir.	Sual-cavab, tapşırıq

Mövzu 8.4

İnsan fəaliyyətinin karbon və azot dövriyyəsinə təsiri

- Dərslik: səh. 85
- İş dəftəri: səh. 49

Altstandartlar	8-3.1.1, 8-3.1.2, 8-3.1.3, 8-3.1.4, 8-3.1.5
Təlim məqsədləri	Karbon dövriyyəsi ilə əlaqəli prosesləri təsvir edir. Karbon mənbələrini izah edir. Göbələklərin və bakteriyaların üzvi maddələrin parçalanmasındakı rolunu izah edir. Azot dövriyyəsi ilə əlaqəli prosesləri təsvir edir. Azotun fiksasiyası və denitrifikasiyasında bakteriyaların rollarını izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini əsaslandırma bilmək; fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləmək; tənqidi düşünməyi bacarmaq; araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək; mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək; problemin həlli yollarını düşünmək; əməkdaşlıq; ünsiyyət; informasiya savadlılığı; interaktivlik; İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Karbon və azot dövriyyəsinə və insan fəaliyyətinin maddələr dövrünə dair tablo, videoçarx və animasiya materialları.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=HTGJ58AcHYI , https://www.youtube.com/watch?v=NHqEthRCqQ4

Dərsin qısa planı.

Maraqoyatma. Cansız və canlı təbiətin əlaqəsi.

İzahetmə. Biosfer Yer kürəsinin canlı təbəqəsi kimi.

Araşdırma. Qida zəncirində maddələr dövrünü.

İzahetmə. Karbon və azotun dövriyyəsi. İnsan fəaliyyətinin maddələr dövrünə təsiri.

Möhkəmləndirmə.

Qiymətləndirmə.

MARAQOYATMA Şagirdlər mətnlə tanış olurlar və “Təbiət” və “Biologiya” dərslərində mövzu ilə bağlı biliklər xatırlanırlar. Sonra “İnsanın hansı fəaliyyəti təbiətə mənfi təsir göstərir? Bu nə üçün belədir?”, “Bunun qarşısını necə almaq olar?” sualları ətrafında müzakirə təşkil olunur. Bu mərhələdə dərslikdəki mətnlə yanaşı, müvafiq tablo, fotoşəkil və videomateriallardan istifadə etmək də mümkündür.

İZAHETMƏ **Biosfer** — Yer kürəsində həyatın yayıldığı təbəqədir; o, canlı orqanizmlərin yaşadığı abiotik mühitlə birlikdə kompleks sistem təşkil edir. Biosferin tərkib hissələri: **atmosfer** – havadan ibarət qaz təbəqəsi, orqanizmlər üçün oksigen, karbon qazı və azot mənbəyidir; **hidrosfer** – okeanlar, dənizlər, çaylar və göllər daxil olmaqla su mühiti; su orqanizmlərinin yaşadığı və su dövrününün baş verdiyi sahədir; **litosferin** üst qatı – Yer qabığının həyat üçün əlverişli olan hissəsi, bitkilər üçün torpaq və minerallar təmin edir. **Canlılar aləmi** – biosferin fəal, orqanizmlərdən ibarət hissəsi olub maddə və enerjinin dövründə iştirak edir.

ARAŞDIRMA **Fəaliyyət. Qida zəncirində maddələr dövrünü.**

Şagirdlərin yeni bilikləri mənimsəmələri üçün fəaliyyət təşkil olunur. Bu məqsədlə şagirdlər əvvəlcə cütlərə bölünür və fəaliyyətin mərhələləri (addımları) izah edilir. Şagirdlər sxemdə göstərilən qida zəncirində üzvi maddələrin yaranmasında və ötürülməsində iştirak edən orqanizmlər və onların qidalanma üsullarını qeyd edirlər.

- **Produsent – bitki. Qidalanma üsulu: avtotrof** – Günəş enerjisi və karbon qazı istifadə edərək fotosintez vasitəsilə üzvi maddə yaradır.

- 1-ci konsument – **dovşan. Qidalanma üsulu: herbivor (oteyən) – heterotrof** – bitkilərlə qidalanaraq üzvi maddələri qəbul edir.
- 2-ci konsument: **tülkü. Qidalanma üsulu: karnivor (yirtıcı) – heterotrof** – 1-ci konsumentlə (dovşan) qidalanır.
- Redusentlər: **göbələklər və bakteriyalar. Qidalanma üsulu: heterotrof** – ölü orqanizmlərin üzvi maddələrini parçalayaraq qida əldə edirlər və üzvi maddələri qeyri-üzvi maddələrə çevirirlər.

Bu qida zəncirində enerji və maddə dövrünü aşağıdakı şəkildə baş verir:

Günəş enerjisi → Bitki → Dovşan → Tülkü → Redusentlər → Torpaq və CO₂ → Bitki.

Müzakirə üçün suallar izah edilir:

- Qida zəncirində növbəti səviyyəyə əsasən aşağıdakı maddələr ötürülür: üzvi maddələr (karbohidratlar, yağlar, zülallar və s.), enerji (günəş enerjisi fotosintezlə kimyəvi enerji şəklində bitkilərə ötürülür, daha sonra hər səviyyəyə keçir), mineral maddələr (redusentlər vasitəsilə torpağa qaytarılır və bitkilər tərəfindən yenidən istifadə olunur).
- Təbiətdə tarazlığın saxlanmasını təmin edən əsas orqanizmlər: **produsentlər** (bitkilər) – onlar olmazsa, üzvi maddə və enerji bazası da olmaz; **redusentlər** (bakteriya və göbələklər) – onlar olmadan ölü orqanizmlər parçalanmaz, maddələrin dövrünü pozular; **konsumentlər** – hər hansı səviyyədəki konsumentin (məsələn, dovşan və ya tülkü) olmaması qida zəncirində boşluq yaradar, digər orqanizmlərin sayı kəskin şəkildə dəyişə bilər.

İZAHETMƏ Şagirdlər bu mövzu ilə ilk dəfə tanış olduqları üçün dərsin əvvəlində onlarda belə bir ümumi fikir formalaşdırmaq vacibdir: təbiətdə heç nə izsiz yox olmur və heç nə səbəbsiz yaranmır. Canlı orqanizmləri təşkil edən maddələr daim bir haldan digərinə keçir və canlı ilə cansız təbiət arasında dövr edir. Başlanğıcda şagirdlərə düşünmək üçün sadə bir sual vermək tövsiyə olunur, məsələn: “Bitkilər karbon qazını udursa, heyvanlar isə onu buraxırsa, bu proses nə qədər davam edə bilər?”. Bu sual şagirdləri “dövretmə” anlayışına – maddələrin təbiətdə dövr edərək yenidən istifadə olunmasına aparır. Daha sonra müəllim mövzuya aid bir sıra məlumatları da izah edə bilər. Məs., yaşamaq üçün vacib olan maddələr (məsələn, karbon və azot) həm havada, həm torpaqda, həm də canlılarda olur. Bu maddələr istifadə edildikdən sonra yox olmur, əksinə, ətraf mühitə qayıdır və başqa canlılar üçün əlçatan olur. Dərs zamanı sadə və aydın sxemlərdən (məsələn, maddələrin dövrünü), həyatdan nümunələrdən (məsələn, bitkinin karbon qazı ilə “qidalanması”), hər şeyin təkrar-təkrar dövr etdiyi bağlı sistemlərlə müqayisədən (məsələn, akvariumdakı su kimi) istifadə etmək faydalıdır. Bu cür yanaşma şagirdlərdə ekoloji düşüncə tərzini formalaşdırır və onları karbon və azot dövrünü mövzularını daha dərindən öyrənməyə hazırlayır.

Karbon dövriyyəsi — karbon elementinin təbiətdə canlılar (bitkilər, heyvanlar, mikroorqanizmlər) və cansız mühit (hava, torpaq, su) arasında dövr etməsidir. Fotosintez zamanı bitkilər atmosferdən karbon qazını (CO₂) mənimsəyir, heyvanlar və insanlar bu proses nəticəsində alınan üzvi maddələrlə qidalanır, sonra isə nəfəsə alma, parçalanma və yanma nəticəsində karbon yenidən atmosfərə qaytarılır. Karbon dövrünü biosferdə enerji axınının və ekoloji tarazlığın qorunmasında mühüm rol oynayır.

Azot dövriyyəsi — canlıların zülal və nuklein turşularının tərkibində yer alan azotun ekosistem daxilində dövr etməsidir. Azot atmosferdə, əsasən, sərbəst (N₂) formada olsa da, bitkilər bu formadan istifadə edə bilməz. Azot fiksasiyası sayəsində bəzi bakteriyalar bu azotu torpağa keçirirlər. Bitkilər bu birləşmələri mənimsəyir, heyvanlar isə həmin bitkilərlə qidalanaraq azotu alırlar. Orqanizmlərin ölümü və ifrazat nəticəsində azot yenidən torpağa və atmosfərə qaytarılır. Azot dövriyyəsi məhsuldar torpağın və canlıların zülal sintezinin əsasını təşkil edir.

Nitrifikasiya və denitrifikasiya — azot dövriyyəsinin əsas mərhələlərindən olan iki qarşılıqlı prosesdir. Hər ikisi torpaqda yaşayan bakteriyaların fəaliyyəti nəticəsində baş verir.

Nitrifikasiya — torpaqda ammonyak (NH₃) və ya ammonium duzlarının (NH₄⁺) oksidləşərək nitritlərə (NO₂⁻), sonra isə nitratlara (NO₃⁻) çevrilməsi prosesidir. Bu prosesi nitrifikasiyaedici bakteriyalar həyata keçirir.

Denitrifikasiya — nitratların (NO₃⁻) və nitritlərin (NO₂⁻) yenidən sərbəst azot qazına (N₂) və ya azot oksidlərinə (N₂O və s.) çevrilərək atmosfərə qaytarılması prosesidir. Bu prosesi denitrifikasiyaedici bakteriyalar (məsələn, *Pseudomonas*) oksigensiz (anaerob) şəraitdə aparır. Bu proses azotun təbiətdə dövr etməsini tamamlayır və onun atmosfərə qayıtmasına səbəb olur. Hər iki proses ekosistemdə azot balansının qorunması və torpağın məhsuldarlığı üçün vacibdir.

Azot oksidləri istixana effekti yaradan qazlar sırasına daxildir və onların atmosferdə, torpaqda və sülarda yığılması ətraf mühit üçün ciddi təhlükədir. Kənd təsərrüfatında azot gübrələrindən geniş istifadə, eləcə də enerji istehsalı zamanı azot oksidlərinin ayrılması bu problemlərin əsas səbəblərindəndir. Azot birləşmələri turş yağışlar, smog, ölü zonalar və ozon qatının incəlməsi kimi nəticələrə gətirib çıxarır. Buna görə də karbon və azot dövriyyəsinə insan təsirini başa düşmək və bu təsiri azaltmaq vacib ekoloji vəzifədir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər **“Öyrəndiklərinizi tətbiq edin”** rubrikasındakı qrafiki təhlil edirlər və təqdim olunmuş suallar müzakirə olunur. Müzakirə zamanı şagirdlərin cavabları ümumiləşdirilərək nəticə çıxarılır. Günəşdən gələn şüalar Yer səthinə çatır və onu isidir. Bu enerjinin bir hissəsi geri, kosmosa doğru yayılır (infraqırmızı şüalar şəklində). Karbon qazı (CO₂) bu istiliyi “tutur”. Atmosferdə olan karbon qazı və digər istixana qazları (metan, su buxarı və s.) bu geri döən infraqırmızı şüaları özündə saxlayır. Bu qazlar istiliyin atmosferdən çıxmasına mane olur, sanki yorğan kimi Yer kürəsini örtür. Nə qədər çox karbon qazı olarsa, o qədər çox istilik atmosferdə qalır. Bu da orta temperaturun artmasına, yəni global istiləşməyə səbəb olur. Atmosferdə karbon qazının artımını azaltmaq üçün bərpa olunan enerji istifadə etmək, ağac əkmək, nəqliyyatda və sənayedə tullantıları azaltmaq və enerji qənaətinə diqqət yetirmək lazımdır.

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərsləkdə verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Bitkilər atmosferdəki azotdan istifadə edə bilirmi? [Cavab. *Bitkilər birbaşa atmosferdəki azotdan istifadə edə bilmir. Onlar yalnız müəyyən bakteriyalar tərəfindən çevrilmiş azot formalarını (məsələn, nitrat və ammonium) mənimsəyə bilirlər.*]

2. Nə üçün karbon ən vacib biogen element hesab olunur? [Cavab. *Karbon bütün orqanizmlərin tərkibində olan əsas üzvi birləşmələrin – zülal, karbohidrat, yağ və nuklein turşularının tərkibinə daxildir.*]

3. Atmosferdən karbon canlı orqanizmlərə qədər necə çatır? [Cavab. *Bitkilər fotosintez zamanı atmosferdəki karbon qazını (CO₂) mənimsəyir və üzvi maddələrə çevirir. Heyvanlar isə bu bitkilərlə qidalanaraq karbonu qəbul edirlər.*]

4. Karbon hansı proseslər nəticəsində atmosfərə qayıdır? [Cavab. *Karbon tənəffüs, çürümə, yanma və vulkanik fəaliyyət nəticəsində atmosfərə qayıdır.*]

5. Təbiətdə karbon dövriyyəsinin əsas mərhələlərini sadalayın. [Cavab. *Təbiətdə karbon dövriyyəsinin əsas mərhələləri bunlardır: fotosintez – heterotrofların karbonu mənimsəməsi – tənəffüs – çürümə –yanma – karbonun torpaqda və okeanlarda toplanması – vulkanik fəaliyyətlə atmosfərə qayıtması.*]

6. Produsentlərin, konsumentlərin və redusentlərin karbon dövriyyəsində rolu nədir?

[Cavab. **Produsentlər** (məsələn, bitkilər) fotosintez zamanı atmosferdən karbon qazını mənimsəyərək üzvi maddələr yaradır. **Konsumentlər** (heyvanlar) bu üzvi maddələri qidalanma yolu ilə qəbul edir və tənəffüs zamanı karbon qazını yenidən atmosfərə qaytarır. **Redusentlər** (bakteriyalar, göbələklər) ölmüş orqanizmləri parçalayaraq karbonu torpağa və atmosfərə qaytarır.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Karbon dövriyyəsi ilə əlaqəli prosesləri təsvir edir.	Sual-cavab, tapşırıq (iş dəftəri)
Karbon mənbələrini izah edir.	Fəaliyyət, sual-cavab
Göbələklərin və bakteriyaların üzvi maddələrin parçalanmasındakı rolunu izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Azot dövriyyəsi ilə əlaqəli prosesləri təsvir edir.	Sual-cavab, tapşırıq
Azotun fiksasiyası və denitrifikasiyasında bakteriyaların rollarını izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq
İnsan fəaliyyətinin maddələr dövrəsinə təsirini izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq

BURAXILIŞ MƏLUMATI

*Ümumi təhsil müəssisələrinin 8-ci sinifləri üçün
biologiya fənni üzrə dərslərin (qrif nömrəsi: 2025-043)
metodik vəsaiti*

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər

1-ci hissə

Rəşad Səlimov

Elşad Yunusov

Elnur Məmmədov

2-ci hissə

Nailə Əliyeva

Xumar Əhmədbəyli

Dil redaktoru

Əsgər Quliyev

Bədii redaktor

Taleh Məlikov

Texniki redaktor

Zeynal İsayev

Dizayner

Taleh Məlikov

Rəssam

Fərid Quliyev

Korrektor

Aqşin Məsimov

© Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin qrif nömrəsi: 2025-043

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.

ISBN 978-9952-8402-2-3

Hesab-nəşriyyat həcmi: 14,5. Fiziki çap vərəqi: 16,5.

Səhifə sayı 132. Formatı: 57x90 1/8. Kəsimdən sonra ölçüsü: 195x275.

Şriftin adı və ölçüsü: Times new roman 10-11 pt. Ofset kağızı. Ofset çapı.

Pulsuz. Bakı – 2025.

Əlyazmanın yığma verildiyi və çapa imzalandığı tarix: 05.08.2025

Çap məhsulunu hazırlayan:

Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu (Bakı ş., A.Cəlilov küç., 86).