

**Батыс Қазақстан облыстық білім басқармасының  
білім беруді дамыту орталығы**

**"Тұқым қуалаушылық пен өзгергіштік  
заңдылықтары"  
9 сыныпқа арналған бағдарлама**

**Орал, 2021**

Батыс Қазақстан облыстық Білім басқармасының  
Білім беруді дамыту орталығының сараптама кеңесінде қаралып, облыс  
педагогтарына таратуға ұсынылды.  
Хаттама №2 30.04.2021 жыл

**Құрастырушылар: Бимагамбетова Г.А.**

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан  
университеті, биология ғылымдарының  
кандидаты, доцент

**Букенбаева А.Р.**

№37 мектебінің биология пәні мұғалімі,  
педагог-сарапшы

**Нүрәділова Г.Н.**

№33 мектебінің биология пәні мұғалімі,  
педагог-сарапшы

**Пікір жазғандар: Мендыбаев Е.Х.**

А.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік  
университеті, университеті, биология  
ғылымының  
докторы, профессор

**Шукирова А.А.**

Ә.Н.Молдағұлова атындағы №38 мектеп-  
лицейінің жоғарғы санатты биология  
пәнінің мұғалімі

"Тұқым қуалаушылық пен өзгергіштік заңдылықтары" бағдарламасы 9 сынып оқушыларына арналған. Бұл бағдарламада Қазіргі уақытта дамыған биотехнологияның салалары. Қазақстандық биотехнология жетістіктері. Гендік модификацияланған өнімдердің адам ағзасына тигізетін әсері. Трансгенді өнімдер.

Генетика ғылымы. Генетиканың даму тарихы мен кезеңдері. Генетиканы зерттеу әдістері мен биологиялық ғылымдар жүйесінде алатын орны. Көбеюдің цитологиялық негіздері. Г.Мендель анықтаған белгілердің тұқым қуалаушылық заңдылықтары. Тұқым қуалаушылықты зерттеудің гибридологиялық әдісі. Тұқым қуалаушылықтың генетикалық заңдылықтарының цитологиялық негіздері. Гамета тазалығы заңы және оның цитологиялық негіздемесі. Моногибридті және дигибридті будандастыру. Аллельді гендердің әрекеттесуі: толық және толымсыз. Доминанттылық белгілердің пайда болуы. Талдаушы шағылыстыру және оның практикалық маңызы. Жыныс генетикасы, оны анықтау механизмдері. Жыныспен тіркесіп

тұқымқуалау. Гемофилия және дальтонизм. Адам қан топтарының тұқымқуалау заңдылықтары. Резус-фактор. Адам генетикасы және оны зерттеу әдістері. Адамның генетикалық ауруларының алдын алу. Генеалогиялық шежіре ағашын құру. Заманауи ауылшаруашылық технологиялары. Өнімділігі жоғары ауылшаруашылықты енгізудің баламалы жолдары қарастырылған.

Көптеген мәселелерді терең зерттеуге, оқушылардың теориялық және практикалық білімдерін ұштастыру мақсатында ұсынылып отырған бағдарламаның тигізетін көмегі мол.

Бұл ұсынылып отырған курс биология пәнінің мұғалімдеріне көмекші құрал ретінде пайдалануға болады.

## МАЗМҰНЫ

1. Түсінік хат.....	5
2. Мазмұндық бөлімі.....	7
3. Нормативті бөлім.....	14
4. Глоссарий.....	68
5.Пайдаланған әдебиеттер.....	72

## Түсінік хат

«Тұқым қуалаушылық пен өзгергіштік заңдылықтары» бағдарламасында Қазіргі уақытта дамыған биотехнологияның салалары. Қазақстандық биотехнология жетістіктері. Гендік модификацияланған өнімдердің адам ағзасына тигізетін әсері. Трансгенді өнімдер. Генетиканы зерттеу әдістері мен биологиялық ғылымдар жүйесінде алатын орны, тұқым қуалаушылықтың негізгі заңдылықтары мен принциптері, тұқым қуалаудың цитологиялық негіздері, ажырау кезінде әдеттегі сандық қатынастардың ауытқулары және оның себептері, гендердің өзара әрекеттесулері, жыныс генетикасы, жыныспен тіркескен белгілердің тұқым қуалауы, тіркес тұқым қуалау және кроссинговер мәселелері қарастырылған.

Бағдарламада медициналық генетиканың дамуы. Оның зерттеу әдістері. Адам генетикасының кейбір мәселелері берілді. Генетика бағдарламасы қазіргі генетиканың негізгі мәселелері мен заңдылықтарын түсінуге көмек береді деген мақсатта жалпы білім беретін мектептер бойынша 9- сыныбына арнап жасалынған.

Бағдарламаның мазмұны пән бойынша жалпы білім берудің мемлекеттік стандартына сай жасалған. Барлығы 34 сағатқа (аптасына 1 рет ) негізделіп жасалынған. Бағдарламада оқу материалын қосымша әдебиеттерді пайдалану арқылы оқыту, қазіргі кездегі ғылыми соңғы жаңалықтарымен және ғаламтор жаңалықтарымен кеңінен таныстыру көзделеді. Оқу материалын жан-жақты бере отырып, фактілі мағлұматтарды пайымдап түсінуге, есте сақтауға, оқушылардың шығармашылық ізденісін дамытуға, практикалық жұмыстар жүргізу арқылы өз бетінше іздену дағдыларын жетілдіру көзделеді.

Генетика тұқым қуалаушылық пен өзгергіштіктің заңдылықтарын жан-жақты зерттеп, олардың жетістіктерін қоғамды дамыту үшін пайдаланудың жолдарын шешуде үлкен рөл атқарады. Сондықтан да биология ғылымдарының ішінде өте маңызды орын алады. Генетикаға арналған бұл бағдарлама оқушылардың мектеп бағдарламасын оқып үйрену барысында алған білімдерін нығайтуға бағытталған. Ойлау қабілеттерін практикалық және жобалық қызметте, жарыстарда және олимпиадаларға белсенді қатысуда көмегі мол. Оқу жоспарының мазмұны іріктеудің негізі және оның жүйелілігін белгілеудегі жалпы логикасы жаңартылған білім мазмұны бойынша негізделген. Бөлімдерде негізі мектеп бағдарламасы аясында биология пәні бойынша білу және түсіну, қолдану, талдау, синтез, бағалау мақсат етіледі.

Оқушыларды жоғары деңгейде ойлауға, алған білімдерін өмірде қолдана білуге және бәсекеге қабілетті жастарды тәрбиелеуге бұл бағдарламаның қосар үлесі зор.

Генетика ғылымының қол жеткен табыстарын, молекулалық генетика, адам генетикасы, медициналық генетика мен ген инженериясы салалары бойынша мағлұматтарды меңгеруі тиіс. Меңгерген теориялық материалдарды өздері тәжірибе жасап, оны талдап, нәтижесін сипаттап айта алады.

"Тұқым қуалаушылық пен өзгергіштік заңдылықтары"

**9 – сыныпқа арналған бағдарлама  
(аптасына 1 сағат, барлығы 34 сағат)**

**Курсты оқытудың мақсаты:**

Оқушылар мектеп бағдарламасына сәйкес тұқым қуалаушылық пен өзгергіштіктің негізгі заңдылықтарын оқыта отырып, генетиканың негізгі мәселелерін және жаңалықтары мен жетістіктері туралы білімдерін кеңейтіп, теориялық білімді практикада қолдануға үйрету.

**Курсты оқыту міндеттері:**

- Тұқымқуалаушылықтың және өзгергіштіктің универсалды заңдары генетика ғылымын біріктіруші ғылым ретінде барлық биологиялық ғылымдар жүйесінде қолданылуы;
- Тұқымқуалаушылықтың негізгі заңдылықтарын генетикалық есептер шығаруда қолдану;
- Генетикалық ақпараттың организмнің дамуына оның нақты белгілерінің қалыптасуына қалай әсер ететіндігі және бұл жағдайда сыртқы ортамен қандай қарым қатынаста болатындығын түсіндіру.

**Пәнаралық байланыс:** жалпы биология, анатомия, химия

**Ұйымдастыру формалары:** дәріс, конференция, практикалық сабақ, оқушылардың шығармашылық жұмыстары, ғылыми жобалар

**Оқушылардың дайындық деңгейіне қойылатын талаптар:**

- тұқым қуалаушылық пен өзгергіштіктің негізгі заңдылықтарын білу;
- зерттеу бағыттары, әдістерін білу;
- тұқым қуалаушылық пен өзгергіштіктің биологиялық маңызын білу;
- генетикалық есептерді шешудің әдістемесі мен шығару жолдарын білу.

**Күтілетін нәтижелер: курстың соңында оқушылар:**

- Генетикалық ақпараттың ұрпақтан ұрпаққа берілу заңдылықтары мен механизмдерін генетикалық есептер шығара алады;
- Тұқымқуалаушылықтың және өзгергіштіктің универсалды заңдары генетика ғылымын біріктіруші ғылым ретінде барлық биологиялық ғылымдар жүйесінде қолданылуы туралы
- Генетикалық ақпараттың организмнің дамуына оның нақты белгілерінің қалыптасуына қалай әсер ететіндігі және бұл жағдайда сыртқы ортамен қандай қарым қатынаста болатындығын меңгереді.
- Биология пәнінің генетика саласы бойынша меңгерген білім мен іскерлік дағдыларын басқа пәндерден алған білімдерімен ұштастыра біледі.

**"Тұқым қуалаушылық пен өзгергіштік заңдылықтары"**  
**курс бағдарламасының мазмұны**  
**(9 сынып)**

**Кіріспе (3сағат)**

Қазақстанда молекулалық биологияның дамуы. Биотехнология. Гендік инженерия. Геномика. Ген инженериясының жетістіктерін өндірістерде қолдану. Гендік модификацияланған өнімдердің адам ағзасына тигізетін әсері. Трансгенді өнімдер.

**Молекулалық биология мен молекулалық генетика ген инженериясын қалыптастырушы ілімдер (5 сағат)**

Нуклеин қышқылдары. ДНҚ құрылымы. Рибонуклеин қышқылының (РНҚ) құрылысы. ДНҚ денатурациясы және гибридизациясы. Геннің құрылысы және сипатамасы. Генетикалық код. Генді бөліп алу.

**Тұқым қуалаудың негізгі заңдылықтары(7сағат)**

Моногибридті будандастыру. Гибридтердің бірінші ұрпақтарының біркелкілік заңы». №1 практикалық жұмыс «Моногибридті шағылыстыру нәтижелерін талдау. Дигибридті және полигибридті будандастыру. №2 практикалық жұмыс «Дигибридті, полигибридті шағылыстыру нәтижелерін талдау». Гендердің өзара әрекеттесуі. № 3 практикалық жұмыс «Комплементарлы. Эпистаз. Полимерия есептер шығару». Генотиптің және ортаның ағзалардың дамуына әсері.

**Тұқымқуалаушылықтың хромосомалық теориясы (3сағат)**

Жыныстың тұқым қуалауы және жыныспен белгілердің тіркесуі. Кроссинговер. №4 практикалық жұмыс «Жынысқа тіркес белгілердің тұқымқуалауға арналған генетикалық есептер шығару». Хрососома картасын құрастыру.

**Өзгергіштік және мутация түрлері(5сағат)**

Модификациялық өзгергіштік. Вариациялық қатар және оның негізгі көрсеткіштері. №5 практикалық жұмыс «Вариациялық қатар мен қисыққа құрылған модификациялық өзгергіштікті зерттеу». Тұқымқуалайтын өзгергіштіктер. Гендік мутация. Геномдық мутация. Хромосомалық мутация. Популяция генетикасы. Харди-Вайнберг заңы. №6 практикалық жұмыс «Харди-Вайнбергтің генетикалық тепе-теңдік заңы есептер шығару»

## Күнтізбелік-тақырыптық жоспар

№	Бөлім	Сабақтың тақырыбы	Сағат саны	Мерзімі	Ескертулер
1	<b>Кіріспе (3 сағат)</b>	Қазақстанда молекулалық биологияның дамуы. Биотехнология. Гендік инженерия.	1		
2		Геномика. Ген инженериясының жетістіктерін өндірістерде қолдану.	1		
3		Гендік модификацияланған өнімдердің адам ағзасына тигізетін әсері. Трансгенді өнімдер.	1		
4	<b>Молекулалық биология мен молекулалық генетика ген инженериясын қалыптастырушы ілімдер (5 сағат)</b>	Нуклеин қышқылдары. ДНҚ құрылымы. Рибонуклеин қышқылының (РНҚ) құрылысы	1		
5		ДНҚ денатурациясы және гибридизациясы	1		
6		Геннің құрылысы және сиппатамасы.	1		
7-8		Генетикалық код. Генді бөліп алу	2		
9	<b>Тұқым қуалаудың</b>	Моногибридті	1		






	<b>негізгі заңдылықтары (7 сағат)</b>	будандастыру. №1 практикалық жұмыс «Моногибридті шағылыстыру нәтижелерін талдау. Гибридтердің бірінші ұрпақтарының біркелкілік заңы».			
10		Дигибридті және полигибридті будандастыру. №2 практикалық жұмыс «Дигибридті, полигибридті шағылыстыру нәтижелерін талдау»	1		
11		Гендердің өзара әрекеттесуі. № 3 практикалық жұмыс «Комплементарлы. Эпистаз. Полимерия есептер шығару».	1		
12		Генотиптің және ортаның ағзалардың дамуына әсері.	1		
13		Толық емес доминанттылық есептер шығару.	1		
14		Моногибридті будандастыруға типтік есептер шығару, толық доминанттылық.	1		
15		Дигибридті будандастыруға генетикалық есептер шығару.	1		


### Қыскамерзімді жоспар үлгісі

#### №1-сабақ

<b>Бөлім:</b>	<b>Кіріспе</b>
Педагогтің аты-жөні:	
Күні:	
Сыныбы:	Қатысушылар саны: Қатыспағандар саны:
Сабақтың тақырыбы:	Қазақстанда молекулалық биологияның дамуы. Биотехнология. Гендік инженерия. Геномика.
Оқу бағдарламасына сәйкес оқу мақсаты	
Сабақтың мақсаты:	Молекулалық биология, генетика ғылымының міндеті, негізгі даму кезеңдері туралы білу.

**Сабақтың барысы:**

Сабақ кезеңі/Уақыты	Педагогтің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті	Бағалау	Ресурстар												
<p>Сабақтың басы Қызығушылықты ояту. 7 мин.</p>	<p><b>(Ұ). Ұйымдастыру кезеңі:</b> 1. Оқушылармен амандасу, түгендеу. 2. Ынтымақтастық атмосферасын қалыптастыру <b>Мақсаты:</b> Оқушылар бір-біріне тілек білдіреді, тыңдау дағдыларын дамытуға бағытталады, сондай-ақ барлық оқушылардың қатыстырылуы арқылы сабаққа белсенділігі артады. <b>Тиімділігі:</b> Оқушылар бір-біріне тілек айту арқылы жақындасады, көңіл-күйін көтереді және бауырмалдығын оятады. <b>Саралау:</b> Бұл жерде саралаудың «Жіктеу» тәсілі көрінеді. Оқушылардың оқуға деген қызығушылығын арттыру мақсатында мүмкіндігінше оларға таңдау еркіндігі беріледі.</p>			<p>ДК экраны</p>												
<p><b>Жаңа сабаққа кіріспе</b></p> <p>(Ұ) «Миға шабуыл» әдісі арқылы өткен тақырыппен жаңа сабақты байланыстыру мақсатында ой қозғау сұрақтарын ұжымдық талқылау. Оқушыларға жалпылама семантикалық карта толтыруға беріледі. Әр оқушы өз оймен бөліседі. Жаттығу жасайды.</p> <p><i>Оқушылар картаны толтырады, мұғалім оқушыларға сабақтың тақырыбы, мақсатымен таныстырады.</i></p>	<p>- Гендік инженерия дегенімізді кім қалай түсінді? - Гендік инженерия әдісі қандай салаға қатысты? - Бұл тәсіл қалай жүзеге асырылады? - Осы тәсіл нәтижесі арқылы неге қол жеткізуге болады? <b>Семантикалық карта толтыру:</b></p> <table border="1" data-bbox="584 927 1023 1272"> <thead> <tr> <th>Белгілері</th> <th>Молекулалық биология</th> <th>Генетика</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Міндеттері</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Мақсаттары</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Даму тарихы</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  <p><b>Биотехнология</b> – биотехнологиялық процестер мен объектілерді пайдалануға негізделген, экономикалық жағынан тиімді, маңызды өнімдер шығаратын ғылым мен өндірістің жаңа саласы</p>  <p><b>Биотехнология бағыттары</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Өндірістік биотехнология (өндірістік микробиология)</li> <li>2. Өсімдік және жануарлардың клеткалары мен ұлпа культуралары</li> <li>3. Гендік инженерия</li> </ol>  <p><b>Геномика</b>–қазіргі заманғы</p>		Белгілері	Молекулалық биология	Генетика	Міндеттері			Мақсаттары			Даму тарихы			<p><b>Мақсаты:</b> Жылдам әрі функционалды түрде сыны ойлануды дамыту. <b>Тиімділігі:</b> оқушының танымдық дағдысы артады. Сонымен қатар оқушыға сабақтың өмірмен байланысын көрсетеді және сабақтың тақырыбы мен мақсатын анықтауға мүмкіндік береді. <b>Саралау:</b> Бұл жерде саралаудың «Диалог және қолдау көрсету» тәсілі көрінеді. Дұрыс мағынада жауап беруге бағыттау мақсатында кейбір оқушыларға ашық сұрақтар, ал</p>	<p><b>Қалыптастырушы бағалау:</b> Өз ойын дұрыс мағынада білдіріп, талқылауға белсенділікпен қатысқан оқушыға «Жарайсың!» деген мадақтау сөзімен ынталандыру.</p>
Белгілері	Молекулалық биология	Генетика														
Міндеттері																
Мақсаттары																
Даму тарихы																

		<p>молекулалық биологияның бағыты, оның негізгі міндеттері геномдарды жүйелеу (яғни, кез-келген организм жасушасының ДНҚ молекулаларының жалпы жиынтығының нуклеотидтер тізбегін анықтау), оларды картаға түсіру (яғни гендерді сәйкестендіру және олардың хромосомада орналасуын локализациялау) және әртүрлі организмдердің геномдарының құрылымын салыстырмалы талдау.</p> <div data-bbox="582 622 976 913" style="background-color: #333; color: white; padding: 5px;"> <p><b>Геномика</b></p> <p>Геном – берілген түр хромосомаларының гаплоидты жапынтағы барлық ДНҚ. Геном мен геномді түсініктерінің сәйкестігін айтуымыз керек. Геномді – сыртқы көрінісі (фенотиптік) бір гендер жиынтығы. Тірі организмдердің тұтыс геномын әртүрліге арналған генетикалық бөлімі геномға деп аталады. Геном (ағылшынша genome, грекше genos — шығу, тек) — хромосомалардың гаплоидты (сынар) жиынтығында шешімді гендер жиынтығы. Геном терминін 1920 жылы неміс биологы Г. Винклер енгізді. Гаплоидты жиынтық көбінесе жыныс жасушаларына тән, ал сомалық (және) жасушаларында хромосомалардың диплоидты (екелеселген) жиынтығы болады. Кейде хромосомалардың саны қалыпты диплоидты жағдайдан артып кетеді. Егер гаплоидты жиынтықта Геном үш ыс төрт есе артық болса, триплоидты және тетраплоидты, ал бір Геном ағзаны бірнеше рет қайталанса, автополиплоидты, ал әр түрлі бірнеше ағза аллополиплоидты деп аталады.</p> </div>	<p>кейбір көмек қажет ететін оқушыларға жетелеуші сұрақтар қойылады.</p>	
<p>Сабақтың ортасы Мағынаны ашу. 26 мин.</p>	<p>Ресурстар бойынша жаңа сабақтың мәтінін оқуға тапсырма береді</p>	<p>Оқулықты оқып танысып шығады. Тірек сөздермен танысып, өз дәптерлеріне жазып алады.</p>	<p>Дескриптор: Ғылымның мақсатміндетін біледі.</p>	<p>Тақырып бойынша интернет көздерін пайдаланып видеоролик көреді.</p>
<p>Сабақтың соңы Ой толғаныс. Рефлексия 7 мин.</p>	<p><b>«Еркін микрофон» әдісі.</b> Мұғалім сабақты қорытындылау мақсатында оқушылардың сабаққа деген көзқарасын, рефлексиясын тыңдайды.</p> <p><b>Мақсаты:</b> Оқушы алған білімін саралай білуге дағдыланады. <b>Түімділігі:</b> Тақырып бойынша оқушылардың пікірін анықтайды.</p>	<p>Оқушылар бүгінгі сабақтың мақсаты, тақырыбы бойынша өз ойын айту арқылы сабаққа қорытынды жасайды.</p>	<p>Мұғалім оқушыларды «<b>Жапондық бағалау</b>» әдісі арқылы бағалайды. Яғни «<b>Дұрыс келісемін</b>», «<b>Толықтыр амын, басқа көзқарасым бар</b>», «<b>Менің сұрағым бар</b>». Сонымен қатар 1-10 баллдық жүйе бойынша оқушылардың сабаққа қатысу белсенділігі</p>	 <p>The image shows a microphone and three hand gestures used for the 'Japanese evaluation method'. The first gesture is for 'Dұрыс келісемін' (I agree), the second is for 'Толықтыр амын, басқа көзқарасым бар' (I will add, I have another point of view), and the third is for 'Менің сұрағым бар' (I have a question).</p>

	Жинақталған деректердің құнды болуын қадағалайды. <b>Саралау:</b> Бұл кезеңде саралаудың «Қорытынды» тәсілі көрінеді.		<i>бойынша бағаланады.</i>	
--	--	--	----------------------------	--

## Глоссарий

*Алель* – гомологтық хромосомалардың гомологиялық учаскілерінде орналасқан геннің әртүрлі күйі. Мысалы, А – геннің доминантты күйі, а – сол геннің рецессивті күйі.

*Анафаза* – жасуша ядросының митоздық және мейоздық бөлінуі сатыларының бірі.

*Анеуплоидтар* – негізгі гаплоидты санға еселі емес хромосомалары бар ағзалар немесе жасушалар.

*Аутосомалар* – жыныс хромосомаларынан (Х және У) басқалары осылайша аутосомалар деп аталады.

*Бивалент* – диплоидты организмнің мейоздық бөлінуі кезіндегі конъюгацияланушы екі гомологтық хромосомалар. Қалыпты жағдайда биваленттердің саны хромосомалардың гаплоидты жиынтығы санына тең болады. Мысалы: адамда  $2n=46$ ,  $n=23$ , демек 23 бивалент түзеді.

*Будан* – генетикалық өзгеше ата-аналар формаларын шағылыстыру нәтижесінде алынатын дарабас.

*Будандастыру* – бір немесе бірнеше белгілері, аллельдері мен гендері, хромосомаларының құрылысы бойынша өзгеше өсімдіктердің немесе жануарлардың шағылыстыруы.

*Вариация* – дарабастар арасындағы немесе олардың сандық, сапалық белгілері арасындағы өзгешеліктердің (айырмашылықтардың) көрінуі.

*Вариациялық қатар* – зерттелетін белгінің мәндеріне сәйкес кластарға үлестірімі. Белгінің сипаттамаларын анықтау үшін құрастырылады.

*Гамета* – хромосома саны бойынша гаплоидты жыныс жасушасы.

*Гаметалартазалығының гипотезасы* – гетерозиготалы дарабастардың әртүрлі гендерінің гаметалары жеке (таза, яғни дискретті) күйде болуы.

*Гаметогенез* – гаметалардың түзілу үдерісі.

*Гаплоид* – жасушалары бір ғана геномнан тұратын, яғни әрбір хромосома тек бір рет қана кездесетін ағза. Бұл дара бастардағы хромосомалар жиынтығы гаплоидты деп аталады да, оны «n» символы арқылы белгілейді.

*Гаплотип* – тіркескен локуста параллельдерінің комбинациясы. ДНҚ-ның дәл сол молекуласындағы нуклеотидтердің белгілі жүйелік комбинациясы.

*Ген* – ағзаның белгілері мен қасиеттеріне өзіне тән ерекшелікпен әсер етуші, белгілі бір функциясы бар, хромосоманың кішіректеу учаскесі.

## ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. А.Р. Рустенов, Н.Ж. Елеугалиева. Генетика практикумы. Алматы: CyberSmith, 2019.-272 б.
2. А.Р. Рустенов, Н.Ж. Елеугалиева. Ген инженериясы. Оқу құралы.- Шымкент: 2011.-216 б.
3. Әлімқұл З.А., Берсімбай Р.І. Қазіргі биохимия және молекулалық биология әдістері.Астана: Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ,2010.-192 б.
4. Б.Бегімқұл Генетика. Практикум. Алматы. -Рауан. - 2008. (75 - 110)
5. Б.Б.Захаров,С.Г. Мамантов, Н.И. Сонин, А.Қ.Қисықова. Жалпы биология Алматы-Кітап баспасы.-2005 (Б.144-149)
6. Берсімбаев Р.І., Тажин О.Т., Шүлембаева К.К., Бекманов Б.О. Жалпы және молекулалық генетика терминдерінің орысша-қазақша қысқаша сөздігі. Алматы: Қазақ университеті, 1997. – 105б.
7. Қ.Қ. Бурунбетова. Генетика негіздері: Оқулық. - Алматы: ЖШС «Дәуір», 2013 ж. (Б.30-38)
8. Отаубаева А.У. Генетика есептері:-Орал: 2002.
9. Р.І. Берсімбай Генетика.Оқулық-Астана,Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,2015 ж. (Б.5-14)
- 10.Р.І. Берсімбай Молекулалық биология.Оқулық. Астана,Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,2014 ж. (Б.175-211)
- 11.Стамбеков С.Ж. Генетика: оқу құралы/ С.Ж.Стамбеков. Алматы: Ана тілі, 1993 ж. (Б.50-100)
- 12.Сартаев А. Генетика Z: Есептер мен жаттығуларжинағы.- Алматы: Ы.Алтынсарин атындағы қазақ білім академиясының республикалық баспа кабинеті.144 б.
- 13.Сартаев А., Жолымбетова С. Жалпы биология есептері:-Алматы: Нур-Принт, 2014.
- 14.Стамбеков С.Ж. Генетика: оқу құралы/С.Ж.Стамбеков.Алматы: Ана тілі, 1993.- 448 б.
- 15.Т.Қасымбаева, К.Мұхамбетжанова Жалпы биология.Алматы: Мектеп 2014 ж. (Б.80- 90)