

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

Маңыздысы, бұл белгілер кеш мерзімде сақталып, жоғары қарқындылыққа ие болады, әсіресе MnO_2 және ^{60}Co сәулеленуден кейін 60 күн өткен соң егеуқұйрықтардың көкбауырындағы аталған құрылымдық өзгерістердің, соның ішінде фиброз процестерінің дамуы байқалды. Қорытындылай келе, көкбауырдың гистологиялық зерттеу нәтижелері және жоғарыда аталған көкбауырдағы гистокұрылымдық өзгерістер бойынша анағұрлым айқын өзгерістер ішкі сәулеленуде (^{56}Mn) сыртқы сәулеленуге (^{60}Co) қарағанда қарқындырақ келеді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. J. Rangel-Moreno, M. Luz Garcia-Hernandez, R. Ramos-Payan et al. Long-lasting impact of neonatal exposure to total body gamma radiation on secondary lymphoid organ structure and function // *Radiation Research*. — 2015. — Vol. 184, №4. — P. 352-366.
2. Hai-yan Chen, Hua-ying Xie, Xiao-xing Liu, Lin-feng Li, Yong-rui Bai, Jian-xin Gao. Splenic irradiation combined with tumor irradiation promotes T cell infiltration in the tumor microenvironment and helps in tumor control // *Biochemical and Biophysical Research Communications*. — 2019. — Vol. 510. — P. 156-162.
3. M.P. Carante, F. Ballarini. Radiation damage in biomolecules and cells // *Int. J. Mol. Sci.* – 2020. – Vol. 21, №21. – P. 81-88.
4. Б.А. Жетписбаев, О.З. Ильдербаев, М.Н. Сандыбаев, Н.А. Базарбаев, О.Т. Ерменбай. Способ топометрическо-дозиметрической подготовки экспериментальных животных к облучению // Номер инновационного патента: 21845. Оpubл. 16.11.2009.

ӘОЖ 572.9

ҚАЗАҚТАРДЫҢ ШЫҒУ ТЕГІНЕ АРНАЛҒАН ГЕНЕТИКАЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕР

Сағындық Сәния Анарбайқызы

sanekasagyndyk@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Жаратылыстану ғылымдары факультетінің Жалпы биология және Геномика кафедрасының 1 кур магистрантыс, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – м.ғ.д., профессор О.З.Ильдербаев

Кез-келген ұлт үшін өзінің тарихы мен дәстүрі, мәдениеті мен тілі ұрпақтан ұрпаққа мұра. Халықтың тамырына сіңіп, генетикасында бекітілген ерекшеліктер есебінен ұлт сақталады. Терінің түсіне байланысты халықтарды үшке бөлеміз: моңғолоидтық, еуропалық және негроидтық[1]. Осылардың ішінде аралық типтер көп болу себебі, халықтардың миграциясы есебінен екені белгілі. Қазақтардың шығу тегі туралы генетикалық және расалық зерттеу жағынан шамалы зерттеліп, «жойылып бара жатқан халық», «самозванец» деген бұрыс дұрысы аралас пікірлер көп. Оразақ Смағұлов -қазақтан шыққан тұңғыш антрополог - қазақтардың этногеографиясын анықтау мақсатымен кешенді зерттеулерді 1966-1996 жылдар аралығында өткізді. Соматологиялық әдіс арқылы этноқазақтарға сапалық және сандық көрсеткіштерін алды. Одонтологиялық және дерматоглификалық әдістер арқылы алынған көрсеткіштер және серологиялық алынған зерттеулер де бар. Тарихпен тұрақты байланысын көрсететін краниологиялық сипаттамалар халықтың шығу тегін көрсетеді. Барлық зерттеулерді ала отырып, Қазақстан бойынша аймақтық және субэтникалық құрамы салыстырылды. Түркітілдес халықтар арасында алатын орны және этноқазақтардың шығу тегі мен расалық жігі белгіленді.

Физикалық немесе биологиялық антропология адам биологиясын, оның ежелгі адамдар және жоғары приматтермен байланысын қарастырады. Популяция - өзара қарым-қатынасқа түсетін және белгілі бір аумақты мекендейтін ортақ генофондпен сипатталатын бір түрдегі

даралар тобы, олар белгілі бір экологиялық жағдайларда өмір сүруге адаптацияланған. Осының арқасында түр ауқымды және біркелкі емес яғни гетерогенді аумақты алады. Нәтижесінде, түрлер популяциялардың әртүрлілігіне байланысты қамтылады. Популяция кеңістікте тіршілік етеді, онда әртүрлі экологиялық болсын, мәдени болсын, жалпы әртүрлі өзгерістер үздіксіз жүріп отырады, бейімделу де үздіксіз жүреді, бұл процесс қайтымсызда бола алады. Адам популяциясында да әртүрлі түрлердің пайда болуы жүрді және жүреді, олар: халық, мәдениет, ұлттық құндылық, раса, менталитет секілді өзіндік ерекшеліктермен сипаттала бастады. Физикалық антропология күрделі сала, кешенді материалдардың барлығын қарастырады, ол деңгей жасушалық емес молекулалық, тіпті биохимиялық деңгейден басталып, эволюцияның ең ірі сатысы патшалыққа дейін салыстыру, талдау, анализдеу жүргізеді. Этнохалықтардың өлшемдеріне негізделген, мәні - әр халықтың өткеніне жалғау қосып бүгінгіне арқау болатын артефактілер ретінде, ұрпағына мәңгілік байлық мен тарихының жоғарғы көрсеткіші болатын ақпараттарды мұра етеді.

Оразақ Смағұлов және оның командасымен бүкіл Қазақстан жерін аралады, әлемдік дәстүрлі бес әдіс бойынша зерттеу жүргізді: соматология, одонтология, дерматоглифика, серология, краниология. Соматологиялық сипаттамалар. Мұнда көз түсін анықтау үшін В.Бунақтың шкаласы, шаш түсін сипаттау үшін Е.Фишер шкаласы, денедегі тері түсін анықтау үшін Ф.Лушанның шкаласы үлгі ретінде пайдаланылды[2].

Соматологиялық сипаттамалар алу бойынша 40 шақты топ ерлер бойынша, әйелдер бойынша 30-ға жуық топ шықты. Антропометриялық зерттеу әдістері арнайы аспаптар арқылы жүргізіліп сантиметр, миллиметр өлшемдерімен анықталады. Адам бой биіктігі, қол мен аяқ ұзындықтары, дене пропорциясы мен бас бет өлшемдерін де алып қарастырады. Халықаралық көрсеткіш бойынша: сопақ бас-долихоцефалия, орташа жалпақ бас-мезоцефалия, жалпақ/жұмыр бас-брахицефалия. Олардың мөлшері сопақ баста - 75,9 дан бастап, ал орташа жалпақ баста 76,0-80,9, ал жалпақ бас - 81,0-ден жоғары. Антропоскопиялық зерттеу 4 негізгі бөлімнен тұрды:

1. Индивидуумның аты-жөні, жасы, денсаулығы мен биологиялық ата-анасы мен олардың туған жері, ұлты, отбасы құрамы, тайпасы мен руы сондай-ақ, миграция мен табиғи өсіп өнуі, т.б. Барлық бланкілерге жазылып отырған.

2. Бас пен бет бөлімдеріне қатысты. Мұнда он бестен артық арнайы өлшемдер жүргізілді.

3. Балл арқылы алынатын бас пен беттің 30-дан артық белгілері, мысалы, көздің түсі, қас-қабақ формалары, тері, сақал шығу түрлері, т.б. Егер бет профилі 3 балл болса - еуроид тобына, 1 балл - моңғолоид тектестерге кіреді. Барлық белгілердің өзіне тән орташа баллы бар, мұрын профилі 1-ден 4-ке дейін бөледі, 2 мен 3 балл болған пішіндер еуроидтасуына тән. Жоғарғы еріннің профилі туралы анықтамалар бойынша, тік формасы еуроид тектестерде жиі кездеседі, еріннің қалыңдығы еуроидтарда 2 баллдан аспайды.

4. Индивидуумдардың мүсін бейнесін айқын түсіну мақсатымен, зерттелушілердің фотосуреттері екі нормамен: көлеңкеде, латерал түсіріп алынды - 120 см қашықтықпен. Бұл арқылы бет морфологиясының ауытқулық ерекшеліктерін және бүгінгі кезеңдегі адамдардың түр-тұлғасының негізінің қандай болғанын анықтайды. Зерттелетін топта бұдан басқа да критерийлер бар. Мысалы, 100 адамнан тұратын топтың ішінде 25% 18-25 жас аралығын да 25%-ы 40-60-жастағылар, 50% - 26-39 жастағылар. Нәтижесі: орташа биіктік, Қазақстан бойынша осы деңгей өзара жақын. Жоғарғы ерін профилі деп үш түрге бөлген: еріннің алға қарай ұмсынуы немесе прохейлия, иірілуі, ерін профилінің тік болып келуі не ортохейлия, еріннің төменгі жағы артқы қарай шегінген формасы, қайырылуы не опистохейлия. Прохейлия негроидтар арасында кең таралған, опистохейлия халықтар арасында аз кездеседі, қазақ популяциясына ортаншысы тән, өңір бойынша таралуы да шашыраңқы. Жоғарғы және төменгі еріннің қалыңдығы әлемдік шкаламен 1-4 арасы. 4 балл африкалық-экваторлық расаға тиесілі, Еуразия тұрғындары үшін бұл жат ерекшелік деп бағдарламаға кіргізілмеген. Былайша, еуроидтардағы ерін қалыңдығы 1 балл, автор қазақтардың арасында 2 баллға келеді деп есептейді[2].

Дене құрылысын жүйелеу антрополог В.В.Бунақтың методикасымен қамтылады. Ол бойынша 3 типке қарастырады, ерлер арасындағы нақты көрсеткіштері қасында жазылған [3]:

- долихоморфия, тұрқы ұзын адам өлшемдері. Тұлға 29,5%, аяқ ұзындығы 55,0 см, қол - 46,5 см, иықтың жалпақтығы-21,5 см, ал жамбас жалпақтығы - 16,0% құрайды.

- брахиморфия, тұлғасы ұзын не кең ал, аяқтары қысқа. Тұлға 31,0 %, аяқ ұзындығы 53,0 см, қол - 44,5 см, иықтың жалпақтығы-23,0 см, ал жамбас жалпақтығы - 16,5% құрайды.

- мезоморфия, дене тұрқы орташа мөлшермен сипатталады. Тұлға 33,5 %, аяқ ұзындығы 51,0 см, қол - 42,5 см, иықтың жалпақтығы-24,5 см, ал жамбас жалпақтығы-17,5% құрайды. Мұндағы көрсеткіштер әлем бойынша берілген орташа мән. Қазақтардың дене пропорциясы туралы ақпараттар мен зерттеулер аз. Алғаш С.И.Руденконың «Антропологические особенности западных казахов» пен С.Ф.Барановтың «К изучению конституционных особенностей казахов» атты еңбектерінен білуге болады. 1950 жылы В.В.Гинзбург Алматы облысы, Жаркент пен Кеген өңіріндегі қазақтардың дене құрылымы туралы қысқаша жариялаған[4].

Одонтологиялық анықтамалар, тіс морфологиясына негізделеді. Мұнда, тарихи деректер алуға қауқарлы анықтамалар бере алады, мысалы, жасын, қандай аурумен ауырғанын, тіске жасалған емдік тәсілдер, қоректенген тамақ түрлері, т.б. Тіс морфологиясының өзі антропология ішіне ХІХ - ғасырдың екінші жартысынан бастап ене бастады. Мақсаты - ертеде және бүгінгі тіршілік етіп жатқан халықтардың тіс морфологиясын ғылыми тұрғыда талдау. 1989 жылғы О.Смағұлов пен К.Сихымбаева «Қазақстанның этникалық одонтологиясы» атты монографиясында қазақ популяциясының өзіне тән антропологиялық ерекшеліктері болатынын дәлелдеген[5]. Егер қазақтардың одонтологиялық ерекшелігін қорытындыласақ, тіс құрылымы өткен тарихпен байланысы болғанын көрсетеді. Себебі, түркітілдес елдер арасында оқшаулану көрсетеді. Ал бұл өз кезегінде, оқшаулану халықтың өзіндік қалыптасу керектігін, ол үшін мекен еткен тұрақты жері болғанымен түсіндіріледі.

Қазақтардың қан жүйелері мен генетикалық анықтамалары төменде кестеде берілген. Биогенетикалық қоры - нәсіл қоры. Генеқор - ұрпақтар арасында жалғасын табады, геном жүйесінің өзгеруі мүмкін, модификациялық та, геномдық та, ген түрлері сақталған түрлерді анықтайды, географиялық ерекшеліктері де бар. Функциясы, жүйе, құрылым бірдей болғанмен генотип пен гаплотиптер әртүрлі. Некелесу жағынан қазақтарда жеті атадан ары алуын ескерсек, қоныстанған мекен, этномәдениет пен этникалық тарих секілді факторлардың да салмағы анық. Қан жүйесінде өткен мен бүгінді жалғау барлық антропологтардың актуальды тізімінде. Қан жүйелері бойынша қазақ халқы қызыл қан жүйелерінің түрлері бойынша әлемдік сегізге бөліну болса, сол бойынша ерекшеленетіні анықталды. АВ0, МNSs, Rh(d) қан жүйелері бойынша да Еуразиялық өзіндік орын сақтап қалғаны анықталды. Одан алдында, Ашамайлы керейлердің хромосомасы туралы қызықты ақпараттар 2012 жылы `Human Biology` журналында жарияланған болатын[6]. Кейін Алтай қазақтарының генетикалық көрсеткіштерінде айырмашылық барын америкалық антропологтер айтқан болатын[7].

Краниологиялық зерттеулер барысына тоқталсақ, тұңғыш рет, Оразақ Смағұловтың өтінішімен Қаныш Сәтбаевтың қолдауымен 1958 жылы үш айға арнайы антропологиялық экспедиция құрылды[8]. Соңында, 280-дей остеологиялық коллекция жиналды. Тұраноидтық расаның бір өкілі ретінде қазақтар популяциясы кіретінін дәлелдейтін анықтамалар нәтижесі осылай көрсетеді. Салыстырмалы түрде Орталық және Орта Азия халықтарының краниология серияларымен салыстырылды. Олар: Г.Ф.Дебец[9], В.П.Алексеев[10] зерттеулерінен байқал мен орталық азия типтерінің анықтамалары алынды. В.В.Гинзбург [11] бойынша өзбек сериясы, Н.Н.Миклашевская [12] қырғыз бассүйектері сериясы және М.Г.Абдушеливили [13] зерттеген сериялар көрсеткіші салыстырмалы өлшемдер болды. Бұл өлшемдер арасында аз ауытқу популяцияның бірегей таралғанын және моңғолоидтық элементтер жалпы 70%, ал еуропоидтық нәсіл 30% сақталғанын көрсетеді және маңызды нәрсе қазақ краниологиясының бүгінгі қазақ көрсеткіштерімен қалпын бірегейлігін, таралуын сақтағанында.

Антропологиялық-генетикалық алшақтық қазақтарда аймақтық деңгейде байқалмайтыны анықталды және генетикалық біркелкілікті сақтаған[14]. Сондай-ақ, «жүздік» тұрғыдан да қазақтар арасында бірегейлік сақталған. Түркітілдес топтар мен де арақашықтық салыстырылды, бұл арқылы қазақтар генетикалық антропологиялық тұрғыдан қырғыздардан басқа барша топтардан ерекшеленетінін байқадық. Қырғыздармен араласып кетпейді, өзіндік халықтық антропологиялық ерекшелігін сақтаған.

Этникалық қазақтардың шығу тегі туралы генетикалық ақпараттарды қорытындылай келе, арийлер немесе тұраноидтық тайпалармен тікелей байланысты және тарихы 4000 жылдық тікелей тұқымқуалайтын генетикалық байланысын сақтап қалған деген зерттеуді алға тартамыз[2]. Расалық алатын орны - метистік топ - тұраноидтық, еуропалық расаның популяциядағы үлесі 30%, ал моңғолоидтық расаның ауқымы 70%.

Бұл зерттеу нақты осы деген қазық қою емес, қазақ халқына жүргізілген толық және ғылыми дәлелденген әзірге жалғыз еңбек екенін жеткізгіміз келеді. Бұл тақырып, оның ғылыми биологиямен ұштасуымен зерттеу барысы қызықтырды. Осы тақырыпта бұрынғы жүргізілген жұмыстарға, зерттеулерге шолу жасай отырып, қазақтан шыққан тұңғыш антрополог әрі толыққанды зерттеу жүргізген антропологтың жұмыстарына шолу жасалынды. Академик Оразақ Смағұлов тұңғыш және антропологияда жалғыз кешенді ғылыми зерттеу жүргізген антрополог, ұсынған тұжырымы және нақтылығы көптеген мәліметтермен дәлелденген, ең жақын әрі дұрыс болып саналады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Рогинский А.Я., Левин М.Г. Антропология. Изд. 3.М.: Высшая школа 1978.-С.512-517; Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология. В трех томах. -Москва: Мир, 2005.
2. Оразақ Смағұлов, Айнагүл Смағұлова. Қазақ халқының және ата тегі, -Алматы. Арна-б, 2020.
3. Бунак В.В. Антропометрия. Практический курс. -Москва, 1941.
4. Гизнбург В.В., Дебец Г.Ф., Левин М.Г., Чубоксаров Н.Н. Очерки по антропологии Казахстана// Краткие сообщения Института этнографии АН СССР. -М., 1952. -Выпуск 16. -С.52.
5. Исмагулов О., Сихымбаева К.Б. Этническая одонтология Казахстана. -Алма-Ата: «Наука» 1989.-237 с.; Исмагулов О., Исмагулова А. Происхождение казахского народа. По данным физической антропологии. -Алматы, 2017.-196 с.
6. Abilev S., Malyarchuk B., Derenko M., Wozniak M., Grzybowski T., Zakharov I. The Y-chromosome C3* star-cluster attributed to Genghis Khan's descendants is present at high frequency in the Kerey clan from Kazakhstan// Human Biology, 2012.-Vol.84. -P.1-21.
7. Schurr T., Genetic variation in Central Asia and its importance for studies of Human genomic diversity// 2nd International conference 'Personalized medicine and Global Health' Astana, Republic of Kazakhstan. May 13-14.-2015.-Pp.34-35.
8. Исмагулов О. Академик К.И. Сатпаев и антропология Казахстана// Өлкетану тарихы. -Павлодар, 2007.-номер 2.
9. Дебец Г.Ф. Антропологические исследования в Камчатской области// Труды Института этнографии АН СССР, новая серия, 1951.-Т.17.
10. Алексеев В.П., Гохман И.И. Антропология азиатской части СССР.-М., 1984.-208 с.
11. Гизнбург В.В., Тромифова Т.А. Палеоантропология Средней Азии.-М., 1972. -371 с.
12. Миклашевская Н.Н. Краниология киргизов// Труды киргизской археолого-этнографической экспедиции. -М., 1959. -Т.2.
13. Абдушелишвили М.Г. Антропология древнего и современного населения Грузии. -Тбилиси, 1996.
14. Предложение по биологическим аспектам расовой проблемы ЮНЕСКО совещание экспертов по биологическим аспектам расовой проблемы. Москва, 12-18 августа 1964// Вопросы антропологии, 1965.-Вып 20.-С.8-12; Заявление Американской антропологической

ӘОЖ 37

"БИОЛОГИЯ" КУРСЫН ОҚУ ПРОЦЕСІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ БІЛІМ ТЕКСЕРУ МӘСЕЛЕСІНІҢ ЖАҒДАЙЫН ЗЕРТТЕУ

Тілен Д.Б.

tilendana@icloud.com

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан, Астана қ.

Ғылыми жетекші: б.ғ.д. профессор Динмухамедова А.С.

Қазіргі кезеңдегі биологиялық білім берудің мақсаты – дайындық өмірдің мәнін ең жоғары құндылық деп түсінуі тиіс биологиялық және экологиялық сауатты адам. Қазіргі адам болашақта өзі үшін қандай қызмет түрін таңдағанына қарамастан, табиғатпен қарым-қатынасын адам мен қоршаған ортаны құрметтеу негізінде құра білуі керек. Ол экологиялық мәдениетке ие болуы керек және тек биологиялық емес, сонымен қатар онымен шектесетін білім салаларын да жақсы білуі керек. Ол үшін биологиялық терминдерді, ұғымдарды, теорияларды білуі керек және оларды әртүрлі салаларда практикалық қолдану дағдыларын міндетті түрде меңгеру керек. Осыған байланысты қазіргі мектеп пен биологияның проблемалары, әсіресе, бүгінгі күні проблемалардың ажырамас бөлігі болып табылады және қоғам өмірі.

Педагогикалық процестің деңгейі, мұғалімдердің теориялық және әдістемелік дайындығы, оқу пәндерін оқыту жағдайы туралы білімді тексеру барысында анықталған оқушылардың білім сапасына қарай бағалауға болады. Оқу мен тәрбие процесінің сәттілігі көбінесе оқушылардың білімін дұрыс қоюға, тексеруге байланысты. Алайда, көптеген психологиялық-педагогикалық зерттеулерде білімді тексеру зерттелетін пәннің нақты мазмұнынан, ұғымдардың даму процесінен бөлек қарастырылады. Осыған байланысты педагогикада, психологияда айтылған көптеген пікірлер мен ережелер биологияны оқытудың мектеп тәжірибесінде тиісті қолдануды таппады. Мектеп биология курсының материалында оқушылардың дағдылары мен дағдыларын бекіту, тереңдету процесінде білімді тексеру мүмкіндіктерін ашуда егжей-тегжейлі және нақтылау қажет. Теория мен практикада тексерудің тәрбиелік жағын ұғымдар жүйесінің дамуына, оларды игерудің беріктігі мен хабардарлығына ықпал ететін ынталандыру ретінде қарастыруға аз көңіл бөлінеді.

Оқушылардың ақыл-ой әрекетін белсендіру мақсатында биологиялық ұғымдарды жоспарлы дамытуға және байытуға ықпал ететін оқушылардың білімін тексеру жүйесін зерттеу сонымен қатар, биологияны оқу кезінде оқушылардың білімін тексеру жүйесін зерттеу және биологияны оқу кезінде оқушылардың білімін тексеру жүйесін қолданудың тиімділігін анықтау.

Білімді тексеру жүйесін пайдаланудың тиімділігіне ықпал ететін жағдайлар қарастырылады: ұғымдардың дамуын ескере отырып, зерттелетін материалды қатаң таңдау, оқу процесінің басқа буындарымен тығыз байланыста білімге тексеру жүргізу. Сұрақтар мен тапсырмалар жүйесіне және оларды ботаникалық материалдың мазмұнына сәйкес саралауға назар аударылады, түсініктерді дамыту, жинақтау, оқушылардың білімдерін бекіту процесіне сүйене отырып, біртіндеп күрделену мен дамуда сұрақтар мен тапсырмаларды қоюдың маңыздылығы қарастырылады және эксперименталды түрде дәлелденеді.

Зерттеу әдістері. Тәжірибе жұмыстарымызға зерттеу нысаны ретінде Міржақып Дулатұлы атындағы мектеп № 68 гимназиясының 7-9 сыныбындағы 75 оқушы зерттеуге алынды. Алдымызға қойылған міндеттерді шешу үшін оқушылардың білім көрсеткіштері туралы ақпаратты алуға мүмкіндік беретін жалпы белгілі зерттеу әдістері алынды. Соның