

**ЗАМАНАУИ ГЕНЕТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДІҢ ҒЫЛЫМИ САУАТТЫ ҚОҒАМ
ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ МАҢЫЗЫ**

*Сартбаева Ж. Б.¹, Ермекбаев К. А.²

^{*1} докторант, I. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған,
Қазақстан

e-mail: sartbaeva98@list.ru

²PhD, I. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған,
Қазақстан

e-mail: kanat.yermekbayev@gmail.com

Аңдатпа. Ғылыми сауатты қоғам қалыптастырудың алғышарты өскелең ұрпаққа берілген сапалы білім мен тәрбие. Үздіксіз білім беру жүйесінің мазмұны ғылым салаларындағы ашылулармен үнемі жаңартылып отырады. Жаратылыстану ғылымдары қатарындағы қарқынды дамушы саланың бірі – генетика. Мақалада заманауи генетикалық білім берудің ерекшеліктері мен маңызына әдеби шолу жүргізілген. Генетиканы оқытудағы мәселелерді шешу және оның геномика, биоинформатика және молекулалық генетика сияқты заманауи салаларының әдістерін қазіргі педагогикалық принциптерді қалыптастыру үшін жүйелі әрі сәтті қолдану маңызды. Бұл өз кезегінде, студенттерге кешенді биологиялық ойлаудың бір бөлігі ретінде генетикалық сауаттылықты арттыруға мүмкіндік береді.

Мақаланың мақсаты – генетикалық білім беруді оның заманауи тәсілдерін қолдану арқылы дамытудың жолдарын қарастыру. Себебі, ақпараттық ағым жоғары уақытта қоғамдағы этикалық мәселелер, адам денсаулығы мен қоршаған ортаға қатысты сұрақтарға анализ жасау және шешім шығара білу сияқты бірқатар қабілеттерге ие ұрпақ тәрбиелеу заманауи генетикалық білімге қойылатын талаптарды арттырады. Әдеби талдау нәтижесінде заманауи жалпы генетикалық білім беру талаптарына сай пән мазмұнына ұсыныс дайындалды. Генетиканы оқытудағы өзекті мәселелердің бірі зертханалық жұмыстарды ұйымдастыру екендігі айқындалып, оны шешуде ұсыныстар мен электронды ресурстар тізімі ұсынылады.

Жастардың генетикаға ғылым ретінде қызығушылығын дамытпай, генетикалық технологияларды экономиканың және әлеуметтік өмірдің әртүрлі салаларын оңтайландыру үшін қолдану мүмкін емес. Студенттер арасында генетикалық сауаттылықты арттыру генетикалық технологиялар саласындағы еңбек нарығын қалыптастыру мен дарынды жастар арасында генетикамен байланысты кәсіптердің беделін арттыруға мүмкіндік береді.

Тірек сөздер: ғылыми сауаттылық, генетика, ақпараттық сауаттылық, кәсіби дағдылар, белсенді оқыту технологиялары, зертханалық жұмыс, электронды білім беру ресурстары, генетикалық технологиялар

Негізгі ережелер

Жоғары оқу орындарындағы білім беру жүйесінің мақсаты бәсекеге қабілетті, ғылыми зерттеушілік құзыреттілігі қалыптасқан, кешенді және сыни тұрғыда ойлай алатын білікті мамандарды дайындау. Генетика саласы бүгінгі таңда молекулалық, геномдық деңгейде қарқынды дамушы сала екендігін ескере жалпы дамушы елдер мен еліміздегі генетикалық білім берудің жағдайына әдеби шолу барысында елімізде жүргізілген жұмыстардың аз екендігін аңғардық.

Генетикалық сауатты студенттерді дайындау болашақ жас ғалымдар мен сауатты қоғамды қалыптастыру негізі. Генетикалық сауаттылық бұл – генетика салаларындағы негізгі түсініктерді білу, генетика-қоршаған орта-қоғам арасындағы байланысты түсіну, генетикалық ақпаратқа анализ жасай білу, керек болған жағдайда денсаулыққа қатысты өзіңізге және отбасы үшін шешімдерді қабылдай білу, жаңа технологиялар және жетістіктерден хабардар болу. Заманауи генетикалық білім беру үрдісінің тиімділігіне бірқатар факторлар етеді. Мәселен, пәннің мазмұндық құрылымы, білім беру технологиялары, зертханалық жұмыстардың ұйымдастырылуы мен педагог біліктілігі, студенттердің қызығушылығы.

Кіріспе

Қоғам және ғылымдағы қарқынды дамушы салардың бірі – генетикадағы жетістіктер. Генетикадағы ғылыми жетістіктер медицинаға, ветеринарияға, өсімдіктер селекциясымен қатар, мемлекеттік саясатқа да кеңінен әсер етуде [1,2,3]. Генетика ғылымдар арасын байланыстырушы ретінде білім беру бағдарламаларында биологияның адам денсаулығы, ботаника, зоология, молекулалық биология бөлімдеріндегі білімдерді өзіне дәйекті түрде байланыстыра отырып, биологиялық заңдылықтарды көрсететін біртұтас білімді қалыптастырады. [4]. Генетикалық зерттеулерде зерттеу объектісі ретінде өсімдіктер мен жануарлардың тіпті адамның да алынуы генетиканың молекулалық деңгейдегі зерттеу ауқымының кеңдігінің айғағы [3]. «Біз генетиканың молекулалық деңгейде дамыған, геномды секвенирлеу 30 минутта жасалатын нағыз ғылым дамуының қарқынды дәуірінде өмір сүрудеміз» (Collins, 2010) [4]. Бұл тенденция болашақта генетикалық технологиялармен байланысты ақпараттық технологиялар саласындағы генетик, генетикалық кеңес беруші сынды мамандарға деген сұранысты көтеруі ықтимал. Генетиканың дамуы қоғам өміріне жаңашылдығымен оң әсер ететін нәтижелерімен қатар, жаһандық мәселеге алып келуі мүмкін технологиялардың жасалу қаупі де бар. Рекомбинантты ДНҚ технологияларының дамуы ауылшаруашылығы, фармацевтика өндірістерінде генетикалық модифицирленген организмдерді енгізуге алып келсе, ХХ ғасырдың соңындағы жануарларды клондау мен «Адам геномы» проектісі сияқты бірқатар технологияларды қолдану қоғамда әлеуметтік және этикалық сұрақтар туындатты [5]. Ақпараттық дәуірде бұқаралық ақпарат құралдарындағы ақпаратты өңдеу арқылы қабылдау және шешім шығару қай салада болмасын ғылыми сауаттылықты қажет етеді. Сол сияқты генетикалық алған білімді жеке және қоғамдық этикалық сұрақтар мен мәселелерді шешуде ұтымды қолдана білу үшін генетикалық сауаттылық негізінде ғылыми ақпаратты дұрыс түсіну маңызды.

Қоғамдағы білім және ғылым, медицина мен селекция саласындағы мамандарды қоса алғанда халықтың генетика саласындағы сауаттылықтарын анықтауға арналған әлемдік деңгейде түрлі тест үлгілері жасалынып, нәтижелері генетикалық сауаттылықты арттыру жолдарын дамыту қажеттігін туындатты [6,7]. Егер мемлекет ғылыми сауаттылығы жоғары, кешенді биологиялық ойлау

кабілеті қалыптасқан қоғам қалыптастыруды мақсат тұтса, генетикалық білім беру үдерісі өскелең ұрпақтың қызығушылығы мен икемділігін ерте жастан шыңдауды ескеруі қажет. Тиісінше бастауыш сыныптарда басталған биологиялық алуан түрлілікті заманауи деңгейде түсіну кейіннен жоғары оқу орындары (ЖОО) қабырғаларында күрделі ұғымдар мен түсініктерді жеңіл қабылдауға және практикалық түрде қолдана білуге негіз болады. Геномиканың заманауи әдістеріне негізделген генетикалық есептер мен тапсырмалардың оқушылар мен студенттердің сыни және логикалық тұрғыдан ойлау дағдыларын қалыптастыруда маңызы зор. Сондықтан да, ҚР биология бейімдік пән ретінде таңдалған ұлттық біріңғай тестілеу және ЖОО қабылдау емтихандарының мазмұнында генетикалық тапсырмалар қарастырылған. Оқушылар мен студенттердің генетика салаларындағы қызығушылығын оята білу, жеткілікті деңгейде білімді беру болашақтағы генетикалық дәуірде жаңа жұмыс орындары мен мамандықтарды және жаңа мүмкіндіктерді иелену деңгейін арттырады.

Материалдар мен әдістер

Генетикалық білім беру арқылы адамдарға денсаулығы туралы саналы шешімдер қабылдауға, генетикалық тәуекелдерді түсінуге және генетикалық зерттеулердің дамуына үлес қосуға мүмкіндік береміз. Генетикалық сауаттылықты қалыптастыру бастау алатын жас буынның ғылыми және ақпараттық сауаттылықтарын арттырудағы жұмыстардың нәтижелі болуы білім беру ұйымы мен әрбір педагогтың бірлескен жұмысының нәтижесі. Педагогтардың аталған үрдісте айрықша рөл атқаратындығын ескере отырып, жаратылыстану бағытындағы болашақ педагогтарды дайындайтын білім беру ұйымдарындағы генетикалық білім берудің қазіргі жағдайы мен мәселелерін анықтау мақсатында отандық және шетелдік жетекші ғалымдармен жүргізілген зерттеу нәтижелеріне теориялық талдау жүргізілді. Студенттердің генетика пәніне деген көз қарастарын анықтау мақсатында онлайн платформада сауалнама жүргізілді.

Мақаладағы суреттер сапалы векторлық материалдар алуға мүмкіндік беретін «Inkscape» графикалық дизайнерінде, диаграммалар «Meta-Chart» жалпыға қол жетімді ашық ресурстарында жасалды.

Нәтижелер және талқылау

Қазақстандағы үздіксіз білім беру жүйесінде жаратылыстану пәндерін, оның ішінде биологияны оқытудың әр сатысында генетикалық білім беру негіздерін қамтитын биологиялық білім беру жүйесі енгізілген. Мәселен, орта білім беру жүйесінде жаратылыстану бағытындағы 9 сыныптың бағдарламасында тұқым қуалаушылық пен өзгергіштің заңдылықтары оқытылса, 10 сыныпта тұқым қуалаушылық заңдылықтарымен қатар молекулалық биология негіздері оқытылады [8]. Алайда, тұқым қуалаушылықтың молекулалық негіздерін геномика мен биоинформатиканың әдістерін қамти отырып жеткізу оқытушының аталған генетиканың салаларымен толықтай таныс болуын қажет етеді. Демек, болашақ педагогтар алдында классикалық

генетиканың негізгі концепцияларынан бастап заманауи молекулалық деңгейге дейін терең білім мен практикалық дағдыларды игеру міндеттері тұр. ҚР генетикалық сауаттылық деңгейін анықтайтын зерттеу жұмыстары жүргізілмеген. Дегенмен, оқушылардың 2018 жылғы өткен PISA тестілеуінің жаратылыстану бағыты бойынша сауаттылық көрсеткішінде еліміздің 76 орында болуы әлі де білім деңгейі мен білім беру жүйесін көтеру қажеттілігін көрсетеді [9].

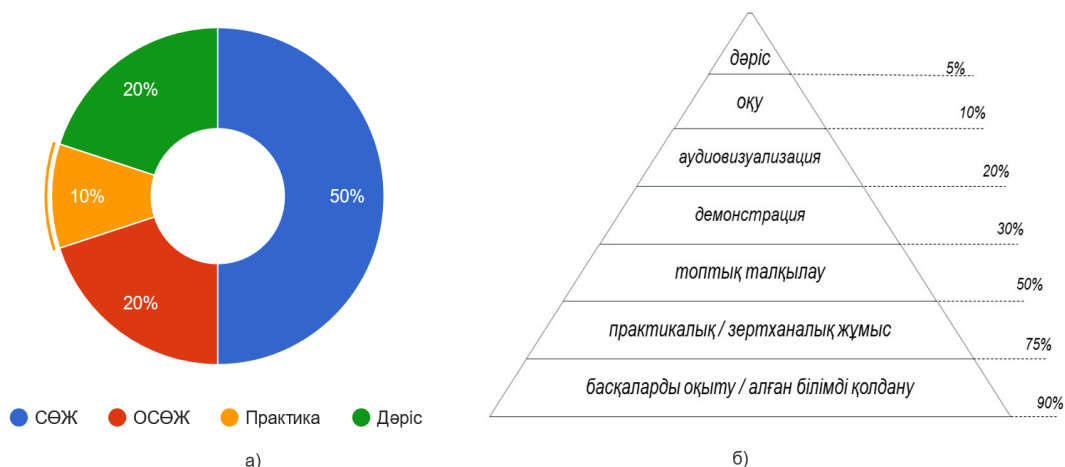
Қазақстанда 2022-2023 оқу жылы жоғары оқу орындарында 159 мың студент оқуға қабылданса, оның 28,3%-ы педагогикалық мамандықтарды таңдаса, жаратылыстану және сабақтас мамандықтардың пайыздық үлесі 3,4%-ға тең. Сондай ақ, оқу жылының басында студенттер санының 8,4%-ы денсаулық сақтау және әлеуметтік қамтамасыз ету (медицина) мамандықтары бойынша оқуға түскен. (Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросы) [10]. Демек, аталған студенттер саны генетика және молекулалық генетика салаларымен танысып, осы салада шәкірттерді дайындауға, отандық ғылым мен білімнің дамуына үлес қосуға дайындалады. Әдеби шолу барысында ҚР биология педагогтарын даярлау мен жаратылыстану-техникалық білім беру бағдарламасы бойынша генетика, молекулалық генетика және гендік инженерия пәндерін оқыту әдістемелігі мен студенттердің генетикалық білім деңгейін анықтау мақсатында жүргізілген зерттеу жұмыстарының өте аз екендігін байқауға болады. Зерттеу әдебиеттерінде медициналық ЖОО оқытылатын молекулалық биология және генетика пәндерінде қолданылатын кейбір тиімді әдістер мен тәсілдерге талдау жасалған [11, 13]. Р.Т Джумашева және Г.Т Танееваның зерттеу жұмысында медициналық ЖОО молекулалық биология және генетика пәндерін оқытуда қолданылатын заманауи технологияларға талдау жасалса, К.С. Нуртаева соавторлармен генетикалық пәндерді оқытуда студенттердің қызығушылығы мен мотивациясын арттыруда ойын арқылы оқытуды қолданудың артықшылықтарын көрсетеді. С.К Иманкулова соавторлармен жүргізген зерттеу жұмысында биолог педагогтарын дайындауда генетикалық білім берудің маңыздылығы мен генетикалық тапсырмаларды шешу арқылы студенттерде кәсіби құзыреттіліктер қалыптасатынын көрсетеді.

Қазақстандық және шетелдік зерттеу әдебиеттерінде [11, 13] ЖОО генетикалық пәндерді оқытуда кездесетін мәселелерді ескерсек, баса назар аударатын тұстар студенттердің оқуға деген мотивациясы, студенттердің ақпараттық сауаттылығының аздығы, білім беру мазмұны мен пәннің әдістемелік мазмұны, практикалық және зертханалық жұмыстарды ұйымдастырудың жеткілікті дәрежеде болмауы себебінен алынған теориялық білімнің практикалық тәжірибемен сәтті ұштастырылмауы, оқу орнының материалдық базасы және кадрлардың біліктілігімен байланысты.

Генетиканы оқытудағы кейбір қиындықтар мен оларды шешуге ұсыныстар

ҚР ЖОО оқу стандарттары мен білім беру мазмұны мемлекеттік білім беру стандартымен анықталады. І. Жансүгіров атындағы Жетісу университетінде

генетика пәні оқытылатын «6B01508-Биология» білім беру бағдарламасы бойынша бакалаврларды дайындау да мемлекеттік стандартқа сай жүзеге асуда. Бакалавриат бағдарламасында генетика таңдау компоненті ретінде генетика немесе жалпы және молекулалық генетика пәні ретінде оқытылады. Жалпы академиялық сағат саны 150 сағатты құрайды (сурет 1 а)). Студенттің оқытушымен жүргізілетін өзіндік жұмысына (ОСӨЖ) және студенттің өзіндік жұмысына (СӨЖ) берілген аудиториялық емес сағат саны педагог тарапынан студенттерге өз бетінше жұмыс істеуге мотивация беретін және рефлексиялық байланыс беретін, сабақтың басқа формаларымен логикалық байланысқан тапсырмалардан құралған силлабус мазмұнын қажет етеді.



Сурет 1 – а) Педагогикалық ЖОО жалпы генетиканы оқытуға бөлінетін академиялық сағат саны (Жетісу университеті); б) Эдгар Дейлдің ақпаратты қабылдаудағы тәжірибе конусы

XX ғасырдың аяғында Американдық педагог Эдгар Дейлдің студенттермен ақпараттың қабылдану ерекшеліктеріне жүргізілген зерттеу жұмысының нәтижесі «Тәжірибе конусы» бүгінгі таңдағы білім беру жүйесінде де өзекті [13]. Студенттермен қабылданатын материалдың басым бөлігі теориялық ақпаратты іс жүзінде жүзеге асыру арқылы орындалады (сурет 1 б)). Практикалық сабақтарға академиялық сағат санының аз берілуі алынған ақпаратты практикалық тұрғыдан жүзеге асыру арқылы тақырыпты бекіту мүмкіндігін азайтады. Бұндай жағдайда, жоғары деңгейде құрастырылған пәннің әдістемелік мазмұнында студенттің өзіндік жұмысы (СӨЖ) студенттерге проблемалық сұрақтармен айналысып, өз бетінше зерттеу тақырыптарына қатысты ізденіс және талдау жұмысын жүргізу арқылы практикалық сабаққа алдын-ала дайындық жүргізу мүмкіндігін береді. Педагогикалық технологиялар мен әдіс-тәсілдер таңдауының көп болуы нақты міндеттерді шешуге көзделген технологияларды таңдау қажеттігін көрсетеді. Белсенді оқыту әдістерінің ішінде проблемалық дәрістер мен сұранысқа негізделген оқыту әдісін практикалық сабақтарда қолдану студенттерде СӨЖ-на қажетті ақпаратты өңдеу және талдау қабілеттерін дамытады.

Зертханалық қажеттілікті шешуде виртуалды зертханалар, 3D стимуляторлар, анимациялық бейнежазбалар сияқты ақпараттық технологиялар қолданылады. Ашық ресурстардың басым көпшілігі ағылшын тілінде болуы, мектеп және жоғары оқу орындарының студенттері үшін кедергілер келтіруі мүмкін. Қазақ тіліндегі мектеп бағдарламасына арналаған деректік сайттардың бірі «bilimland» сайтында жүктелген видео материалдар мен танымдық материалдардың жақсы деңгейде дайындалғанына қарамастан, виртуалды зертханаларда қамтылған тақырып көлемінің аздығы қазақ тілінде жақсы деңгейдегі виртуалды зертханалық контент құруды қажет етеді. Дегенмен ағылшын және орыс тіліндегі онлайн ресурстарды өңдеп, қазақ тілінде түсіндіруге болатын онлайн ресурстар да бар (кесте 1). Интернет көзіндегі ашық ресурстардың басым бөлігі Ұлттық адам геномын зерттеу институтының (NHGRI) бастамасымен құрылған дереккөздер қорын құрайды. Генетикалық стимуляторлар және виртуалды лабораториялардың басым бөлігімен Learn. genetics веб-парақшасында жұмыс істеуге болады [13, б. 327].

Кесте 1 – Генетикалық білім беруде қолданылатын ашық форматтағы интернет ресурстары

<i>Ресурс</i>	<i>Мақсатты аудитория</i>	<i>Мазмұны</i>	<i>URL</i>
DNA Learning Center	Оқушылар, студенттер және олардың отбасы	ДНҚ құрылымы мен қызметі, ДНҚ деңгейіндегі генетикалық өзгерістерді көрсететін веб-сайттар топтамасы мен молекулалық биологияның 3D анимациялық видеолары; ген және геномды анализдеуге мүмкіндік беретін биоинформатикалық веб-сайттар.	https://dnalc.cshl.edu/websites/
Learn. genetics	Оқушылар, студенттер, педагогтар	Генетика негіздері, эволюция, адам денсаулығы, ботаника, экология бөлімдері бойынша генетикалық видео лекциялар мен суреттер галереясы; виртуалды лабораториялар.	https://learn.genetics.utah.edu/
US National Human Genome Research Institute	Ғалымдар, педагогтар	Генетика модульдері, ақпараттық бюллетеньдер, мультимедиялық глоссарий	https://www.genome.gov/
The Human Genome (The Wellcome Trust)	Оқушылар, студенттер, педагогтар	Жалпы генетика, генетикалық аурулар мен проблемалар, интерактивті презентациялар	https://www.sanger.ac.uk/

Evergreen Exhibitions	Педагогтар	Генетикалық уақыт шкаласы, мұғалімдерге арналған нұсқаулық және сабақ жоспары	https://evergreenexhibitions.com/
StarGenetics	Оқушылар, студенттер	Студенттерге генетикалық эксперименттік дизайн мен генетикалық тұжырымдамаларды үйрететін виртуалды стимулятор	http://star.mit.edu/genetics/index .
Лаборатория «Основы генетики и селекции»	Оқушылар, студенттер	Селекция негіздеріне қатысты лабораториялық жұмыстар топтамасы	https://urok.1c.ru/library/

Бүгінгі таңдағы электронды оқыту жағдайында генетикалық оқытудың барлық проблемаларын шешу мүмкін емес. Қолмен жұмыс істеу мүмкіндігісіз тіпті өте жақсы әдістемелік құрал алынған ақпаратты бекітуге жеткіліксіз. Студенттермен практикалық құзыреттіліктердің қалыптасуы студентке өз қолымен зерттеу жұмысын жүргізіп, нәтижелерді биометриялық өңдеу, талдау жұмыстарына мүмкіндік беретін оқу орындарындағы зертханаларда, ғылыми-зерттеу институттарының базасында, заманауи зерттеу орталықтарында өткізілуі қажет. Генетиканы оқытуда ғылыми бағыт бойынша мамандарды дайындайтын оқу орындарында зертханалық жұмыстарды жүргізуге мүмкіндік болғанымен, педагогикалық оқу орындарының лабораториялық базасында генетикалық зерттеу жүргізуге қажетті құрал-жабдықтардың жеткіліксіздігі байқалады. Бұл болашақ оқытушылардың заманауи модельдермен жұмыс істеу мүмкіндігін шектейтіні сөзсіз. АҚШ генетикалық білім беру жүйесіндегі осындай мәселелерді шешу мақсатында оқу орындарын мемлекет тарапынан оқу бағдарламаларына сәйкес жылжымалы зертханалар және жалдамалы түрде жұмыс істеуге мүмкіндік беретін зертханалық құрал-жабдықтармен қамтамасыз ету студенттер мен оқушылардың ғылымға деген қызығушылығын арттыруға оң әсер ететіндігін көрсетеді [5, б. 224].

Белсенді педагогикалық әдіс-тәсілдермен құрастырылған сәтті силлабустың мазмұны «Заманауи генетикалық білім беруде қандай тақырыптарды қамтуы қажет?»-, деген сұрақ зерттеу әдебиеттерінде де өзекті тақырып ретінде талқыланған. Академиялық сағат санының аз болуы тақырыптар ауқымын қысуы мүмкін, алайда оқу мақсаты мен құндылықтарына және еңбек нарығымен байланысты тақырыптар ғылым мен технологияның қазіргі жағдайын көрсете білуі қажет. Мәселен, «Генетика және қоғам» бөлімінде «Жануарларды клондау адам денсаулығына байланысты проблемаларға әкелуі мүмкін бе?», «Тәуелділік тудыратын заттар адам гендерін өзгерте ала ма?», «Ұрықтағы генетикалық ауруларды емдеудегі гендік терапия этикасы қандай?», «Гендік инженерия технология нәтижелерін теріс мақсатта пайдаланудың ықтимал мүмкіндігі» сынды бірқатар өзекті сұрақтарды студенттермен талқылауға ұсынуға болады. 3

суретте генетика негіздері пәні бойынша 1 семестрде қамтуға болатын бірнеше бөлімдердің атаулары ұсынылған [8].

Бөлім 1. Генетикалық материалдың табиғаты

Негізгі идеялар: Генетикалық материалдың табиғаты: геннің, ДНҚ мен РНҚ молекулалық құрылымы. Тұқым қуалаушылықтың цитологиялық негіздері.

Бөлім 2. Мендельдік немесе классикалық генетика

Негізгі идеялар: Генетика және оның ғылымдағы рөлі. Генетика заңдары мен заңдылықтары

Бөлім 3. Ген экспрессиясы және гендік реттелу

Негізгі идеялар: генетикалық ақпараттың ДНҚ-РНҚ-белок бағытында жүру процестері мен ген өнімдерінің қоршаған ортамен бірлесе отырып ағзаның тіршілігінің басталуынан өлімге дейінгі ағзадағы барлық процестердің гендік реттелуі.

Бөлім 4. Гендік технологиялар

Негізгі идеялар: Бұрыннан белгілі және заманауи генетикалық технологиялар және олардың қолданылу аясы

Бөлім 5. Генетика және денсаулық

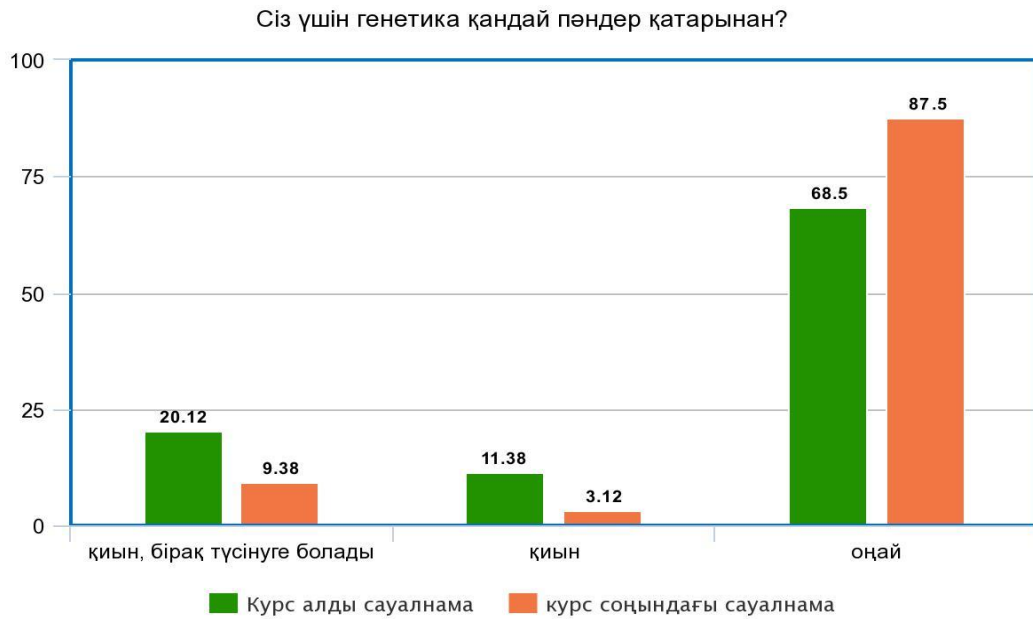
Негізгі идеялар: өмір салты денсаулыққа қалай әсер ететіндігімен танысу, аурулар және олардың келесі ұрпаққа берілуін түсіну және алдын алу жолдарын білу

Бөлім 6. Генетика және қоғам

Негізгі идеялар: Қоғам үшін генетика салаларындағы өзекті этикалық сұрақтарды көтеретін тақырыптарды қамту

Сурет 2 – Бакалавр бағдарламасы үшін «генетика негіздері» пәнін оқытуда силлабус мазмұнына ұсыныс

Келесі зерттеу әдебиеттерінде [14, 15] студенттермен генетикалық пәндерді оқытудағы қиындықтар студенттердің оқуға деген мотивациясының болмауынан туындаған. Мәселен, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университетінде биология, агрономия мамандықтарында «генетика негіздері», «өсімдектер селекциясы» пәндерін оқуды бастамас бұрын 46 студентпен жүргізілген сауалнама барысында студенттердің басым бөлігі үшін генетика күрделі әрі түсінуге қиын пәндер қатарына жатты (сурет 2). Белсенді оқыту технологияларымен («сұранысқа негізделген» оқыту, проблемалық оқыту, ойын арқылы оқыту) жүргізілген курс нәтижесінде студенттердің генетикаға деген көзқарасы өзгерген.



Сурет 3 – Студенттердің генетика пәніне көзқарасын анықтауға арналған сауалнама нәтижелерінің бірі

Ғылым горизонтының дамуында, студенттердің оқуға деген, таңдалған мамандығына деген мотивациясын арттыру жұмыстарын жүргізуде зерттеу әдебиеттері негізінде [13, 14] білім берудегі келесі принциптерді негізге алу ұсынылады: 1) студенттердің оқу процесіне белсенді қатыса алатын студентке бағытталған белсенді оқыту технологияларын қолдану; 2) педагогикалық технологиялар мен оқу нәтижелерін бағалайтын түрлі құралдарды пайдалану; 3) әрбір студенттің, топтың ерекшеліктеріне байланысты оқыту мазмұны мен оқыту әдістерін, педагогтарды ерекшелейтін технологиялардың әртүрлілігін қолдану.

Қорытынды

Қазақстандағы және дамушы елдердегі генетикалық білім беру негізінде тек генетика саласындағы ғылыми сауаттылықты арттыру арқылы жаппай генетиктерді даярлау емес, ғылымның дамуымен қатар дамиды ақпараттық сауатты келешек ұрпақты тәрбиелеу мақсаты тұр. Генетикалық білім берудегі туындайтын қиындықтарды анықтауда зерттеу әдебиеттеріне сүйене отырып, келесідей кедергілерді шешу жолдарын ұсынуға болады:

1. ЖОО генетика, генетика негіздері, гендік инженерия, молекулалық генетика пәндерін оқытуда қамтылатын тақырыптардың ауқымы педагогпен қойылған мақсат пен міндеттерге қатысты таңдалады. Алайда бір семестрде барлық тақырыпты қамту мүмкін емес. Пәннің мазмұны педагогтардың біліктілігі, оқу орнында бар материалдық-техникалық ресурстарға және қойылатын мақсат пен аудиторияға байланысты болады. Дегенмен болашақ мамандардың даярлауда әлеуметтік және этикалық маңыздылығы бар тақырыптар негізгі концепциялармен бірге ұсынылуы керек. Тақырыптар

классикалық генетикаға тарихи шолудан бастап, заманауи ДНҚ және РНҚ деңгейінде жасалатын геномика мен биоинформатика саласындағы жаңа ашылулар мен соңғы ғылыми жаңалықтарды қамтуы шарт.

2. Генетикалық білім беру процесінде педагогикалық технологияларды мақсатты аудиториясы мен сабаққа қойылатын мақсатты шешуге бағыттылығымен таңдау. Дәстүрлі және заманауи ақпараттық технологиялар мен білім беру технологияларының интеграциясын құру. Білім беру технологияларының интеграциясы педагог тарапынан әдістемелік шеберлікпен, практикалық және зертханалық жұмыстарды жүргізудегі біліктілікті қажет ететіндіктен, педагогтардың біліктіліктерін арттыру жұмыстарын ғылыми зерттеу орталықтары мен институттарында ұйымдастыру арқылы жүргізу.

3. Жоғарыда атап өткендей ҚР мектеп және ЖОО генетикалық пәндер және тақырыптар бойынша зертханалық жұмыстарды жүргізуге мүмкіндік беретін құрал-жабдықтармен қамтамасыз ету өзекті мәселелердің бірі. Өз кезегінде оқу зертханасында зерттеу жұмысын жүргізуге мүмкіндік болмаған жағдайда, виртуалды зертханалар қолданылуы қажет. Виртуалды зертханаларды генетикамен қатар биологияның барлық салаларында қолдану педагогтарды «биологияны оқытуда виртуалды лабораторияларды қолдану» секілді пәндерді бакалавриат бағдарламасы бойынша бөлек немесе «биологияны оқыту әдістемесі» пәніне модуль ретінде енгізу қажеттілігін туындатады. Болашақ маман үшін зертханалық және практикалық жұмыстар кәсіби дағдыларды қалыптастыруда айрықша рөл атқарады. Сол себепті де, мәселені шешуде білім беру ұйымдары мен мемлекеттің өзара бірлескен жұмыстарының нәтижесі оң болмақ.

ӘДЕБИЕТ

[1] Harden K. P., Koellinger P. D. Using genetics for social science. //Nature Human Behaviour. – 2020. – Vol 4. – № 6. – p. 567-576.

[2] Omenn G. S. Genetic advances will influence the practice of medicine: examples from cancer research and care of cancer patients //Genetics in Medicine. – 2002. – Vol 4. – p. 15-20.

[3] Collard B. C. Y. et al. An introduction to markers, quantitative trait loci (QTL) mapping and marker-assisted selection for crop improvement: the basic concepts //Euphytica. – 2005. – Vol. 1. – p. 169-196.

[4] Иманкулова С. К., Кенжебаева З. С., Шалабаев К. И. Роль генетического образования как ключевого звена подготовки специалистов биологов //Фундаментальные исследования. – 2012. – № 2. – С. 294-299.

[5] Collins F. The language of life: DNA and the revolution in personalised medicine. – Profile Books, 2010.

[6] Haga S. B. Teaching resources for genetics //Nature Reviews Genetics. – 2006. – Vol. 7. – №. 3. – p. 223-229.

[7] Chapman R. et al. Genetic Literacy and Attitudes Survey (iGLAS): International population-wide assessment instrument //The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS. – 2017. – Vol. 33. – №. 6. – p. 45-66.

[8] Hott A. M. et al. Genetics content in introductory biology courses for non-science majors: Theory and practice //BioScience. – 2002. – Т. 52. – №. 11. – С. 1024-1035.

[9] Асанов Н., Соловьева А., Ибраимова Б. Биология: Жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық. – Алматы, 2019. – 146-188 б.

[10] PISA 2018 results. – Access mode: URL: <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-resultsh.htm> [Date of access: 12.06.2023].

[11] Распределение студентов по группам специальностей на уровне обучения в высших учебных заведениях, с разбивкой по полу. – Режим доступа: <https://gender.stat.gov.kz/page/frontend/detail?id=39&slug=> [Дата обращения: 21.08.2023].

[12] Нуртаева К. С., Альмухамбетова С. К., Куандыков Е. У. Современные образовательные технологии в преподавании молекулярной биологии и генетики // Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2014. – № 3-2. – С. 135-137.

[13] Gupta P. K. Teaching genetics in India: Problems and possible solutions // Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. – 2019. – Т. 79. – № 01. – p. 326-339.

[14] Басин А. Я. Проблемы формирования мотивации студентов к изучению генетики в медицинском колледже // Sciences of Europe. – 2018. – № 4 (28). – С. 3-9.

[15] Вардуни Т. В. Проблемы и перспективы преподавания генетики в педагогическом вузе // Образование. Наука. Инновации: Южное измерение. – 2009. № 1(7). – С. 33–36.

REFERENCES:

[1] Harden K. P., Koellinger P. D. Using genetics for social science. // Nature Human Behaviour. – 2020. – Vol 4. – №. 6. – p. 567-576.

[2] Omenn G. S. Genetic advances will influence the practice of medicine: examples from cancer research and care of cancer patients // Genetics in Medicine. – 2002. – Vol 4. – p. 15-20.

[3] Collard B. C. Y. et al. An introduction to markers, quantitative trait loci (QTL) mapping and marker-assisted selection for crop improvement: the basic concepts // Euphytica. – 2005. – Vol. 1. – p. 169-196.

[4] Imankulova S. K., Kenzhebaeva Z. S., Shalabaev K. I. Rol' geneticheskogo obrazovaniya kak klyuchevogo zvena podgotovki spetsialistov biologov // Fundamental'nye issledovaniya. – 2012. – № 9(2). – S. 294-299. 4-299. [in Rus.]

[5] Collins F. The language of life: DNA and the revolution in personalised medicine. – Profile Books, 2010.

[6] Haga S. B. Teaching resources for genetics // Nature Reviews Genetics. – 2006. – Vol. 7. – №. 3. – p. 223-229.

[7] Chapman R. et al. Genetic Literacy and Attitudes Survey (iGLAS): International population-wide assessment instrument // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS. – 2017. – Vol. 33. – №. 6. – p. 45-66.

[8] Hott A. M. et al. Genetics content in introductory biology courses for non-science majors: Theory and practice // BioScience. – 2002. – Т. 52. – №. 11. – С. 1024-1035.

[9] Asanov N., Soloveva A., İbrahimova B. Biologia: Jalpy bilim beretin mekteptiñ 9-synybyna arnalğan oqulyq. – Almaty, 2019. – 146-188 b. [in Kaz.]

[10] PISA 2018 results. – URL: <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-resultsh.htm> [Date of access: 12.06.2023]. [in Rus.]

[11] Raspredelenie studentov po gruppam special'nostejj na urovne obuchenija v vysshikh uchebnykh zavedenijakh, s razbivkojj po polu. – Rezhim dostupa: URL: <https://gender.stat.gov.kz/page/frontend/detail?id=39&slug=> [Data obrashhenija: 21.08.2023] [in Rus.]

[12] Nurtaeva K. S., Al'mukhambetova S. K., Kuandykov E. U. Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii v prepodavanii molekuljarnojj biologii i genetiki // Vestnik Kazakhskogo Nacional'nogo medicinskogo universiteta. – 2014. – №. 3-2. – S. 135-137. [in Rus.]

[13] Gupta P. K. Teaching genetics in India: Problems and possible solutions // Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. – 2019. – Т. 79. – №. 01. – p. 326-339.

[14] Basin A. Ja. Problemy formirovaniya motivacii studentov k izucheniju genetiki v medicinskom kolledzhe // Sciences of Europe. – 2018. – № 4 (28). – S. 3-9. [in Rus.]

[15] Varduni T. V. Problemy i perspektivy prepodavanija genetiki v pedagogicheskom vuze // Obrazovanie. Nauka. Innovacii: Juzhnoe izmerenie. 2009. № 1(7). S. 33–36. [in Rus.]

ЗНАЧЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ НАУЧНО ГРАМОТНОГО ОБЩЕСТВА

*Сартбаева Ж.Б.¹, Ермекбаев К.А.²

*¹докторант, Жетысуский университет им. И. Жансугурова, Талдыкорган,
Казахстан

e-mail: sartbaeva98@list.ru

²PhD, Жетысуский университет им. И. Жансугурова, Талдыкорган,
Казахстан

e-mail: kanat.yermekbayev@gmail.com

Аннотация. Необходимым условием формирования научно грамотного общества является качественное образование и воспитание подрастающего поколения. Содержание системы непрерывного образования постоянно пополняется открытиями в областях науки. Одной из самых быстрорастущих областей естественных наук является генетика. В статье представлен литературный обзор особенностей и значения современного генетического образования. В преподавании генетики важно систематически и успешно применять методы ее современных областей, таких как геномика, биоинформатика и молекулярная генетика, для формирования современных педагогических принципов. Это, в свою очередь, позволяет учащимся повысить генетическую грамотность как часть комплексного биологического мышления.

Цель статьи - рассмотреть пути развития генетического образования с использованием его современных подходов. Это связано с тем, в эпоху высокого потока информации воспитание поколения, обладающего рядом способностей, таких как способность решать этические проблемы в обществе, а также анализировать и решать проблемы, связанные со здоровьем человека и окружающей средой, повышает требования к современным генетическим знаниям. В результате литературного анализа была подготовлена рекомендация по содержанию дисциплины в соответствии с требованиями современного общего генетического образования. Установлено, что одной из актуальных проблем в преподавании генетики является организация лабораторных работ, при решении которой предлагается ряд рекомендаций и электронных ресурсов.

Использование генетических технологий для оптимизации различных сфер экономики и общественной жизни невозможно без развития интереса молодежи к генетике как науке.. Повышение генетической грамотности среди студентов поможет сформировать рынок труда в области генетических технологий и повысит престиж профессий, связанных с генетикой, среди талантливой молодежи.

Ключевые слова: научная грамотность, генетика, информационная грамотность, профессиональные навыки, технологии активного обучения, лабораторная работа, электронные образовательные ресурсы, генетические технологии

THE IMPORTANCE OF MODERN GENETIC EDUCATION IN THE FORMATION OF A SCIENTIFICALLY LITERATE SOCIETY

*Sartbayeva Zh. B.¹, Yermekbayev K.A.²

*¹doctoral student, Zhetysu University named after I. Zhansugurov,
Taldykorgan, Kazakhstan

e-mail: sartbaeva98@list.ru,

²PhD, Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan,
Kazakhstan

e-mail: kanat.yermekbayev@gmail.com

Abstract. The prerequisite for the formation of a scientifically literate society is high-quality education and upbringing transmitted to the younger generation. The content of the continuing education system is constantly updated with discoveries in the fields of science. One of the fastest growing fields in the natural sciences is genetics. The article provides a literary review of the features and significance of modern genetic education. It is important to systematically and successfully apply the methods of his modern fields, such as genomics, bioinformatics and molecular genetics, to solve problems in the teaching of genetics and the formation of modern pedagogical principles. This, in turn, allows students to improve genetic literacy as part of a comprehensive biological thinking.

The purpose of the article is to consider the ways of development of genetic education using its modern approaches. This is due to the fact that during periods of high information flow, the upbringing of a generation with a number of abilities, such as ethical problems in society, the ability to analyze and solve issues related to human health and the environment, increases the requirements for modern genetic knowledge. As a result of the literary analysis, a recommendation was prepared for the content of the discipline in accordance with the requirements of modern general genetic education. It is established that one of the urgent problems in teaching genetics is the organization of laboratory work, in solving which a system of recommendations and electronic resources is proposed.

It is impossible to use genetic technologies to optimize various spheres of the economy and social life without developing the interest of young people in genetics as a science. Increasing genetic literacy among students will help to form a labor market in the field of genetic technologies and increase the prestige of professions related to genetics among talented young people.

Keywords: scientific literacy, genetics, information literacy, professional skills, active learning technologies, laboratory work, electronic educational resources, genetic technologies

Статья поступила 23.08.2023