

ӘОЖ 57:001.891

БИОЛОГИЯ ПӘНІ БОЙЫНША ОҚУШЫЛАРДЫҢ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ЖҰМЫСТАРЫН ТИІМДІ ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ ӘДІСТЕРІ

Куанова Айшолпан Бақтыбековна

Kuanovaa96@mail.ru

Білім берудегі Биология» білім беру бағдарламасының 2 курс студенті
Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., Қазақстан Республикасы

***Аңдатпа.** Мақала оқушылардың биология пәнінен ғылыми-зерттеу жұмыстарын тиімді ұйымдастыру әдістеріне арналған. Жұмыста жобалық әдіс, модельдеу, эксперименттік зерттеу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану сынды әдістер қарастырылды. Әдістердің биологиялық процестерді терең зерттеуге, сыни ойлауды дамытуға, өздігінен ғылыми іздеу дағдыларына және білімді практикалық қолдануға қалай ықпал ететіні сипатталған. Мектептегі оқытуда әр әдісті жүзеге асырудың мысалдары келтірілген.*

***Түйін сөздер:** ғылыми-зерттеу жұмысы, биология, жобалау, модельдеу, білім беру процесі.*

***Аннотация.** Статья посвящена методам эффективной организации научно-исследовательской работы учащихся по биологии. В работе рассмотрены такие методы, как проектный метод, моделирование, экспериментальные исследования и использование научной литературы. Описано, как методы способствуют глубокому изучению биологических процессов, развитию критического мышления, навыков самостоятельного научного поиска и практического применения знаний. Приведены примеры реализации каждого метода в школьном обучении.*

***Ключевые слова:** научно-исследовательская работа, биология, проектирование, моделирование, образовательный процесс.*

***Annotation.** The article is devoted to the methods of effective organization of scientific research work of students in biology. The paper considers such methods as the design method, modeling, experimental research and the use of scientific literature. It describes how the methods contribute to the in-depth study of biological processes, the development of critical thinking, skills of independent scientific research and practical application of knowledge. Examples of the implementation of each method in school education are given.*

***Keywords:** scientific research, biology, design, modeling, educational process.*

Соңғы зерттеулерге сәйкес, әлемде ғылыми зерттеулермен айналысатын жастарға сұраныс артып келеді. Жаһандық ғылым мен технологиядағы заманауи тенденциялар жас мамандардан терең білімді әрі тәуелсіз зерттеулер жүргізу, деректерді талдау және кешенді мәселелерді шешу қабілетін талап етеді. ЮНЕСКО мәліметі бойынша, 2020 жылы әлемде ғылым мен технологияны зерттеушілердің саны 8,8 миллионнан асты және бұл көрсеткіш жыл сайын өсуде [1]. Бұл көрсеткіштер әлемдік деңгейде ғылыми зерттеумен айналысатын жастарға деген сұраныстың артып келе жатқанын көрсетеді.

ҚР Президенті Қ.Тоқаев 2023 жылы Ұлттық ғылым академиясына байланысты отырыста осы мәселенің өзекті екенін атап өтті. Отырыста еліміз үшін ғылымды дамыту басты мақсаттардың бірі ретінде көрсетілді [2]. Одан бөлек, Білім берудің барлық деңгейінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартында білім берудегі басты талап ретінде оқушылардың зерттеушілік дағдыларын дамыту айқындалды [3]. Осындай

басты міндеттердің негізделуіне байланысты елімізде оқушыларды ғылыми қызметке белсенді тартуға баса аударылып келеді. Әлемдік үрдістер мен білім беру сапасына қойылатын талаптарды ескере отырып, оқушылардың мектептік деңгейде ғылыми-зерттеу жұмысын тиімді ұйымдастыруға ықпал ететін әдістерді әзірлеу аса маңызды.

Мектептік пәндердің ішінде жаратылыстану ғылымдары, оның ішінде биология пәні бойынша білім алушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларын дамыту жаһандық өзгерістерді назар ала отырып, ерекше өзектілікке ие. Мысалы, молекулалық биология мен вирусологиядағы Pfizer-Biontech, COVID-19-ға қарсы вакциналар сияқты әзірлемелер –биологиялық ғылыми зерттеулердің ұтымды жемісі. Одан бөлек, биологиялық зерттеулер климаттың өзгеруінің әсерін және биоалуантүрлілікті зерттеу арқылы қоршаған ортану қорғауға ықпалын тигізеді. Жалпы, биологиялық зерттеулер медицинаның, экологияның, агрономияның және басқа да маңызды салалардың тұрақты дамуын қамтасыз етеді. Сондықтан, мектептегі ғылыми пәндер арасында биологиядан оқушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларын қалыптастыру – кезек күттірмес міндет.

Мақаланың мақсаты – білім беру саласындағы замануи әлемдік үрдістерді, білім беру стандарттары мен педагогикалық технологиялардың ерекшеліктерін ескере отырып, оқушылардың биология бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру әдістерін талдау.

Оқушылардың дамуы үшін биологиялардағы ғылыми зерттеулердің маңыздылығын жалғастыра отырып, ғылыми зерттеу жұмысының (ҒЖЗ) анықтамасы мен мәтін қарастыру қажет. Оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмысы – ғылыми іздеу мен талдаудың әртүрлі әдістерін қолдана отырып, ғылыми мәселелерді шешуге бағытталған таным процесі.

М.А.Шахбазованың пікірінше, ҒЖЗ оқушылардың объектілерді зерттеуге зерттеу тәсілін дамытуға, сондай-ақ ғылыми әдебиетермен жұмыс істеу дағдыларын игеруге ықпал етеді, олардың ой-өрісін кеңейтеді және пәндік саладағы білімдерін тереңдетеді [4]. Сондай-ақ З.М.Ахмадова атап өткендей, ғылыми-зерттеу жұмысы оқушылардың практикалық және теориялық мәселелерді шеше білуін, сондай-ақ эксперименттік деректермен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастырудың негізі бодып табылады.

ҒЖЗ ақпаратты өз бетінше іздеуге, гипотезаларды ұсынуға, эксперименттерді жоспарлауға және жүргізуге, нәтижелерді талдауға қажетті аналитикалық ойлау мен дағдыларды дамытуға ықпал етеді. Биология контекстінде зерттеу жұмысы білім алушыларға бақылау эксперимент әдістерін меңгеруге, сондай-ақ тірі организмдерді және олардың өзара әрекеттесуін зерттеу процесінде алынған деректерді дұрыс түсіндіруге көмектеседі.

Оқушылардың ғылыми-зерттеу қызметі білім беру процесінде сыни ойлау мен зерттеу дағдыларын қалыптастыру құралы ретінде маңызды орын алады. Оқу үдерісі шеңберінде ҒЖЗ оқушылардың өз бетінше білім іздеу және проблемаларды шешу қабілеттерін дамытуға ықпал етеді. М.Райтина, Т.Юрмазова зерттеулеріне сәйкес, мектептегі ғылыми-зерттеу қызметі оқушыларының білімі мен дағдыларын практикалық қолдануға басв назар аударатын құзіреттілік тәсілдің ажырамас бөлігі болып табылады [6].

Г.П.Кувшинова атап өткендей, зерттеу жұмысын оқу процесіне біріктіру оқушыларға пәндік саладағы білімді тереңдетіп шығармашылық ойлауды, ақпаратты талдау, және жалпылау қабілетін дамытуға мүмкіндік береді [7]. Ғылыми-зерттеу қызметі сонымен қатар оқушылардың әртүрлі ақпарат көздерімен жұмыс істеу, нәтижелерді сыни тұрғыда бағалау, гипотеза жасау және оларды тексеру қабілетін қалыптастыруға ықпал етеді.

Білім беру процесінде ҒЗЖ – теориялық білім мен практикалық дағдылар арасындағы байланыс. И.Дзанагова жүргізген зерттеулер зерттеу қызметін оқу процесін біріктіру материалды игеруді жақсартуға ықпал ететінін, сондай-ақ оқушылардың оқуға деген ынтасын арттыратынын көрсетеді [8]. Мысалы, биологияда зерттеу жұмысы мектеп оқушыларына аспектілерін оқып, сонымен қатар оқуды қызықты әрі мағыналы етуге мүмкіндік беретін ғылыми жұмыс әдістерін қолдануға мүмкіндік береді.

В.Щирба, О.В.Фуртель зерттеулеріне сәйкес, ғылыми жұмысты ұйымдастыру әдістері оқушылардың теориялық білімдерін практикалық іс-әрекетте қолдана білуін дамытуға, сондай-ақ зерттеу және сыни дағдыларды қалыптастыруға бағытталуы маңызды [9].

Жалпы, оқушылардың биология бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру әдістері білім алушылардың ғылыми ізденіс, сыни ойлау дағдыларын, зерттеудегі дербестігін және теориялық білімді практикада қолдану қабілетін дамытуға бағытталған. Мақалада ҒЗЖ-ны тиімі ұйымдастыруға ықпал ететін бірнеше әдістерді қарастырлық (сурет 1).



Сурет 1. Ғылыми-зерттеу жұмысын тиімді ұйымдастырудың әдістері

1-суретте көрсетілген әдістердің ішінде жобалық, модельдеу әдісіне кеңірек тоқталайық.

Биология бойынша оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмысындағы жобалық іс-әрекет әдісі нақты ғылыми міндеттер мен мәселелерді шешумен байланысты ғылыми жобаларды орындауға бағытталған. Әдіс білім алушыларға биологиядағы білімді тереңдетіп, сонымен қатар өзіндік жұмыс, ғылыми іздеу, сыни ойлау және деректермен жұмыс істеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді [10]. Жобаларды орындау барысында оқушылар практикалық мәселелерді шешеді, эксперименттер жүргізеді, нәтижелерді талдайды және ғылыми тұжырымдар жасайды.

Кесте 1. Жобалық іс-әрекет әдісінің негізгі кезеңдері

№	Кезең	Сипаттама	Мысалы
1	Тақырып таңдау	Зерттеу мәселесін анықтау, мақсат пен гипотезаны тұжырымдау	Өсімдіктердегі фотосинтезге күн сәулесінің әсерін зерттеу
2	Деректерді жинау	Теориялық ақпаратты жинау және практикалық зерттеулер	Әртүрлі жарық жағдайында өсімдіктердің өсуін, диаграммалар,

	және зерттеу	жүргізу	графиктер мен кестелер құру
3	Деректерді талдау және өңдеу	Жинақталған деректерді өңдеу, диаграммалар, графиктер мен кестелер құру	Әртүрлі жарық деңгейіндегі өсімдіктердің өсуін салыстыру
4	Зерттеу қорытындыларын тұжырымдау	Қорытындылау, гипотезаны растау немесе жоққа шығару	Нәтижелерді салыстыру: қарқынды жарықта ең үлкен өсуі байқалады
5	Нәтижелерді рәсімдеу	Ғылыми есеп немесе презентация дайындау, жобаны қорғауда нәтижелерді ұсыну	Мектеп ғылыми конференциясында зерттеу нәтижелерін таныстыру

Биологиядағы жобалық іс-әрекеттің мысалдары биологиялық процестер мен құбылыстарды терең зерттеуге бағытталған әртүрлі зерттеулерді қамтиды. Осындай жобалардың бірі – жарық, температура және ылғалдылық сияқты әртүрлі факторлардың өсімдіктердің өсуіне әсерін зерттеу. Оқушылар әртүрлі өсу жағдайларымен тәжірибе жасай алады, деректер жинай алады және факторлардың олардың өсу жылдамдығына қалай әсер ететінін талдай алады.

Тағы бір мысал – мектеп ауласының экожүйесін зерттеуге арналған жоба. Зерттеу аясында білім алушылар мектеп аумағындағы өсімдіктер мен жануарлар түрлерінің алуан түрлілігін бақылайды, олардың өзара байланысын зерттейді және экология дағдылары мен жүйелік тәсілге ықпал ететін экожүйе карталарын жасайды.

Жергілікті су объектілеріндегі су сапасын бақылауға байланысты жоба жақын маңдағы көлдердегі немесе өзендердегі судың ластану деңгейін зерттеуді қамтиды. Оқушылар рН, оттегі және басқа заттар сияқты су параметрлерін өлшеп әрі алынған деректерді экологиялық нормалармен салыстыра алады.

Тағы бір мысал – генетикалық ауруларды зерттеу. Онда оқушылар популяциялардағы тұқым қуалайтын аурулардың таралуын зерттеп, генетикалық заңдылықтарды талдай алады және осы аурулардың алдын алу жолдарын іздей алады. Бұл жоба генетикалық деректер дағдыларын дамытуға және адамның генетикасы мен биологиясы туралы білімдерін тереңдетуге көмектеседі.

Модельдеу әдісі оқушылардың биология бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастырудың маңызды құралы. Себебі, ол күрделі биологиялық жүйелер мен процестер туралы жеңілдетілген түсініктер жасауға мүмкіндік береді. Модельдер арқылы экожүйелер, жасушалық құрылымдар, генетикалық процестер және т.б. сияқты биологиялық объектілердің қасиеттерін сипаттауға, талдауға және болжауға болады [11].

Модельдеу физикалық және компьютерлік болып екіге бөлінеді. Биологияда нақты өмірде байқауға қиын немесе мүмкін емес процестерді зерттеу және әртүрлі биологиялық құбылыстарды модельдеу үшін компьютерлік модельдер жиі қолданылады.

Кесте 2. Биологиядағы модельдеудің негізгі түрлері

№	Кезең	Сипаттама	Мысалы
1	Физикалық	Биологиялық объектінің немесе процестің	Пластелин, қағаз, гипс сияқты материалдарды қолдана отырып,

	модельдеу	физикалық моделін құру	жасушы немесе орган құрылымын модельдеу
2	Компьютерлік модельдеу	Биологиялық процестерді модельдеу үшін бағдарламалық жасақтаманы пайдалану	Stella немесе NetLogo сияқты бағдарламалық жасақтама кешендерін қолдана отырып, популяция динамикасын модельдеу
3	Процестерді модельдеу	Фотосинтез, тыныс алу немесе қан айналысы сынды биологиялық процестерді модельдеу	Хлоропласттар ішіндегі реакцияларды модельдеуге мүмкіндік беретін бағдарламалық жасақтаманы қолдана отырып, фотосинтез процесін модельдеу

Модельдеу әдісі бірнеше кезеңдерге бөлінеді:

- модельдеу мақсатын анықтау;
- модель құру;
- эксперимент жүргізу;
- нәтижелерді талдау және түсіндіру;
- нәтижелерді рәсімдеу және ұсыну.

Кезеңдердің толық сипаттамасы 2-суретте берілді.



Сурет 2. Биологиядағы модельдеудің кезеңдері

Биологиядағы модельдеу әдістемесінің бөлігі ретінде оқушыларға әртүрлі биологиялық процестерді тереңірек түсінуге көмектесетін бірнеше мысалдар бар. Осындай мысалдардың бірі – фотосинтезді модельдеу. Оқушылар хлоропласттарда болатын химиялық реакцияларды имитациялайтын компьютерлік бағдарламаларды қолдана отырып, фотосинтетикалық процестің моделін жасай алады. Бұл модельдеу білім алушыларға жарық пен температура сияқты қоршаған орта жағдайларының фотосинтез жылдамдығына және өсімдіктердің энергия өндірісіне қалай әсер ететінін жақсырақ түсінуге көмектеседі.

Тағы бір мысал – экожүйені модельдеу. Жобада оқушылар әртүрлі өсімдіктер мен жануарлар түрлерінің өзара әрекеттесуін бақылай алатын виртуалды экожүйені құру

үшін компьютерлік модельдеуді пайдаланады. Бұл оларға ластану немесе климаттың өзгеруі сияқты сыртқы факторлардың өзгеруі экожүйенің тұрақтылығы мен дамуына қалай әсер ететінін зерттеуге мүмкіндік береді.

Мендельдік мұрагерлік сияқты генетикалық процестерді модельдеу мүмкіндігін де қарастыруға болады. Оқушылар гендердің ата-анадан ұрпаққа қалай берілетінін көрсететін үлгілерді құру үшін компьютерлік бағдарламаларды пайдалана алады.

Тағы бір қызықты мысал – популяция динамикасын модельдеу. Компьютерлік бағдарламалар арқылы студенттер туу, өлім, көші-қон және қоршаған ортаның әсері сияқты әртүрлі факторларға байланысты популяция санының қалай өзгеретінін көрсететін модельдер жасай алады. Модельдеу шектеулі ресурстарда немесе климаттың өзгеруінде жануарлар популяциясының қалай өзгеретінін көрсете алады.

Қорытындылай келе, оқушылардың биология бойынша ғылыми-зерттеу жұмысын тиімді ұйымдастыру оқушылардың биология ғылымдары саласындағы терең білімдерін ғана емес, сонымен қатар болашақ кәсіби қызметте табысты дамуы үшін қажетті ғылыми, аналитикалық және практикалық дағдыларын қалыптастыруда шешуші рөл атқарады. Жобалық іс-шаралар модельдеу, эксперименттер және ғылыми әдебиеттермен жұмыс сияқты әртүрлі әдістерді қолдану оқушылардың ғылыми таным процесіне белсенді қатысуына айтарлықтай ықпал етеді. Аталған әдістер оқушылардың оқуға деген ынтасын арттырып қана қоймай, олардың сыни ойлауын, ақпаратты талдау және синтездеу қабілетін, сондай-ақ заманауи технологиялармен және ғылыми деректермен жұмыс істеу қабілетін дамытуға мүмкіндік береді.

Жобалық әдіс пен модельдеуді енгізу білім алушыларға биологиялық тұжырымдамаларды теориялық тұрғыдан игеріп қана қоймай, оларды нақты зерттеулерде қолдануға, эксперименттер жүргізуге және нәтижелерді талдауға көмектеседі. Ғылыми әдебиеттермен жұмыс және ғылыми мақалаларды талдау оқушылардың бастапқы көздермен жұмыс істеу дағдыларын, ақпаратты сыни қабылдауды және мәселелерді шешуге ғылыми көзқарасты қалыптастырады. Осылайша, ғылыми-зерттеу қызметін дұрыс ұйымдастыру биология бойынша білімді тереңдетуге ғана емес, сонымен қатар оқушылардың одан әрі кәсіби және жеке өсуіне қажетті әмбебап құзіреттіліктерді қалыптастыруға ықпал етеді.

Дәл осы зерттеу қызметі арқылы оқушылар фактілерді есте сақтап, белсенді түрде зерттеуге, заңдылықтарды анықтауға және қорытынды жасауға үйретеді, бұл қазіргі білім беру процесінің маңызды бөлігі болып табылады. Ғылыми-зерттеу жұмысының әдістерін сәтті жүзеге асыру нәтижесінде оқушылар сауатты биологтарға айналып қана қоймай, ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында сұранысқа ие дағдыларды дамытады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. ScienceBusiness. The number of scientists worldwide reaches 8,8 M, global research spending grows faster than the economy [Электронды ресурс]. – Режим доступа: <https://sciencebusiness.net/news/number-scientists-worldwide-reaches-88m-global-research-spending-grows-faster-economy>
2. Sputnik Kazakhstan. Тоқаев ғылымды дамытудың жаңа тәсілдерін қолдануды тапсырды [Электронды ресурс]. – Режим доступа: <https://sputnik.kz/20230531/toqaev-gylymdy-damytudyn-zhana-tasilderin-goldanudy-tapsyrdy-35478130.html>
3. ҚР Білім берудің барлық деңгейінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарын бекіту туралы Заңы, 31.10.2018 ж., № 604-VI ҚРЗ [Электронды ресурс]. – Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1800017669>

4. Шахбазова М.А. Научно-исследовательская деятельность как фактор развития творческих способностей обучающихся // Вестник социально-педагогического института. – 2023. – № 3(47). – С. 51-55.
5. Ахмадова З.М. Формирование исследовательских умений обучающихся начальной школы во внеурочной деятельности // Итоговая научно-практическая конференции профессорско-преподавательского состава. – 2022.
6. Raitina M., Yurmazova T., Plankina M., Raitin M. The backbone of research in modern education in the context of the competence approach // SHS Web of Conferences. – 2016. – V. 16. – 4 p.
7. Кувшинова Г.П. Исследовательская работа обучающегося как неотъемлемая часть учебного процесса // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – С. 148-151.
8. Dzanagova I.T. Research work as a means of activation of schoolchildren's cognitive activity // CITISE. – 2022. – № 1. – Pp .350-357.
9. Щирба В.С., Фуртель О.В. Методологически-организационные особенности научно-исследовательской работы студентов как вида профессионального творческого роста // Сборник научных трудов. – 2018. – № 24.
10. Евтеева В.В., Хотулёва О.В., Ющенко Ю.А. Методика использования метода проектов в обучении биологии. Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 8(89). – С. 73-76.
11. Сафарова Э.Ф. Организационное значение методов «Моделирование» и «Постановка» в обучении биологии: сборник трудов конференции / Э. Ф. Сафарова, З. Р. Исмаилова // Развитие современного образования в контексте педагогической компетенции биологии : материалы III Всерос. науч. конф. с междунар. участ. (Чебоксары, 27 февр. 2023 г.) / редкол.: И. Е. Поверинов [и др.] – Чебоксары: ИД «Среда», 2023. – С. 110-114.