

Торайғыров университетінің  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
Торайғыров университета

---

**ТОРАЙҒЫРОВ  
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ХАБАРШЫСЫ**

**ПЕДАГОГИКАЛЫҚ СЕРИЯСЫ**  
1997 ЖЫЛДАН БАСТАП ШЫҒАДЫ



**ВЕСТНИК  
ТОРАЙҒЫРОВ  
УНИВЕРСИТЕТА**

**ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СЕРИЯ**  
ИЗДАЕТСЯ С 1997 ГОДА

ISSN 2710-2661

---

**№ 1 (2025)**

**ПАВЛОДАР**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**  
**Торайгыров университета**

**Педагогическая серия**  
выходит 4 раза в год

---

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о постановке на переучет периодического печатного издания,  
информационного агентства и сетевого издания  
№ KZ03VPY00029269

выдано

Министерством информации и коммуникаций  
Республики Казахстан

**Тематическая направленность**  
публикация материалов в области педагогики,  
психологии и методики преподавания

**Подписной индекс – 76137**

<https://doi.org/10.48081/AUYC1911>

---

**Бас редакторы – главный редактор**

Аубакирова Р. Ж.

*д.п.н. РФ, к.п.н. РК, профессор*

Заместитель главного редактора

Жуматаева Е., *д.п.н., профессор*

Ответственный секретарь

Каббасова А. Т., *PhD доктор*

**Редакция алқасы – Редакционная коллегия**

Мағауова А. С.,

*д.п.н., профессор*

Бекмағамбетова Р. К.,

*д.п.н., профессор*

Самекин А. С.,

*доктор PhD, ассоц. профессор*

Син Куэн Фунг Кеннет,

*д.п.н., профессор (Китай)*

Желвис Римантас,

*д.п.н., к.псих.н., профессор (Литва)*

Авагян А. В.,

*д.п.н., ассоц. профессор (Армения)*

Томас Чех,

*д.п.н., доцент п.н. (Чешская Республика)*

Омарова А. Р.,

*технический редактор*

---

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

**\*А. С. Бакирова<sup>1</sup>, М. Б. Аманбаева<sup>2</sup>, Семра Миричи<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,

Қазақстан Республикасы, Алматы қ.;

<sup>3</sup>Гази Университеті,

Турция, Анкара қ.

e-mail: [z-bakirova.akmaral@inbox.ru](mailto:z-bakirova.akmaral@inbox.ru)

<sup>1</sup>ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3699-0381>

<sup>2</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6173-3564>

<sup>3</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4999-8628>

## **БОЛАШАҚ БИОЛОГИЯ МҰҒАЛІМДЕРІН ДАЯРЛАУДА STEM БІЛІМ БЕРУ БАЗАСЫН ҚҰРУДЫ ТЕОРИЯЛЫҚ ТҰРҒЫДА НЕГІЗДЕУ**

*Мақалада STEM-білім берудің болашақ биология мұғалімдерін даярлаудағы ролі мен маңыздылығы жан-жақты талданған. Зерттеу барысында STEM әдістемесінің білім беру процесіндегі тиімділігі, оның пәнаралық байланыстарды нығайту және зерттеушілік дағдыларды дамыту әлеуеті қарастырылған. Қазақстандық студенттер арасында сауалнама жүргізіліп, олардың STEM әдіснамасын меңгеру деңгейі мен қажеттіліктері айқындалды. Халықаралық тәжірибелерді талдау Зерттеу нәтижелері STEM-білім берудің оқушылардың зерттеушілік дағдыларын дамытудағы тиімділігін, пәнаралық байланысты нығайтудағы ролін және болашақ педагогтардың кәсіби құзыреттіліктерін арттырудағы маңыздылығын нақтылады. Сауалнама нәтижелері студенттердің STEM негіздерін меңгеру деңгейінің жеткіліксіз екенін көрсетіп, бұл бағытта қосымша курстар мен практикалық сабақтар ұйымдастыру қажеттігін дәлелдеді. Сонымен қатар, зерттеу STEM жобаларына қатысу мүмкіндіктерін арттырудың және заманауи STEM жабдықтарына қолжетімділікті қамтамасыз етудің маңыздылығын айқындады. Мақалада STEM-білім беруді енгізудің теориялық негіздері мен практикалық аспектілері кеңінен талданған. Зерттеу аясында студенттердің генетика, биоинформатика, фотосинтез процесерін модельдеу, биомиметика және экологиялық*

*мониторинг жүйелерін құру секілді нақты мысалдар арқылы STEM компоненттерін меңгеруі көрсетілген. Бұл тәсіл студенттердің ғылыми-зерттеу, инженерлік шешімдер табу және технологиялық құралдарды қолдану қабілеттерін дамытуды көздейді.*

*Кілтті сөздер: STEM-тәсіл, педагогтарды даярлау, пәнаралық байланыстар, зерттеушілік дағдылар, халықаралық тәжірибе.*

## **Кіріспе**

Қазіргі білім беру саласының басты міндеті – заман талабына сай бөсекеге қабілетті, жанашыл, сындарлы ойлайтын мамандарды даярлау. Бұл тұрғыда STEM білім беру жүйесі – ғылым (Science), технология (Technology), инженерия (Engineering) және математика (Mathematics) салаларын интеграциялап оқыту арқылы оқу процесіне жанашылдық енгізудің заманауи тәсілі. STEM білім берудің өзектілігі оның оқушылардың сыни ойлау, шығармашылық қабілеттерін дамытуға, сондай-ақ алған білімдерін нақты өмірлік жағдайларда қолдана білуге бағытталғандығымен анықталады. Осы әдістемені болашақ биология мұғалімдерін даярлау жүйесіне енгізу – бүгінгі күннің басты қажеттіліктерінің бірі.

Биология пәні табиғат заңдылықтарын зерттеумен қатар, басқа да ғылыми салалармен тығыз байланысты болғандықтан, оны оқытуда интеграциялық тәсілдің рөлі ерекше. Мысалы, С. А. Аверин [1] STEM тәсілін білім берудің маңызды құрамдас бөлігі деп есептеп, оның негізінде оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастыруды басты мақсат ретінде қарастырады. Сонымен қатар, С. Г. Григорьев [2] STEM әдіснамасының болашақ мұғалімдердің креативтілік пен функционалдық сауаттылығын дамытудағы маңыздылығын атап өтеді. Оның пікірінше, STEM білім беру мұғалімдерді тек пәндік білімі бар маман ретінде ғана емес, сондай-ақ жаңа технологияларды меңгерген, заманауи әдістемелерді қолдануға қабілетті кәсіби маман ретінде дайындауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, STEM білім берудің маңыздылығы оқушылардың XXI ғасыр талаптарына сай дағдыларын дамытуда айқын көрінеді. Мұны В. Н. Чемяков [3] өз еңбектерінде нақтылай отырып, STEM-нің оқушыларды инновациялық ойлау мен практикалық мәселелерді шешу қабілеттерін қалыптастырудың тиімді құралы ретінде сипаттайды. Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының (ЭЫДҰ) ұсыныстарының «Future of Education and Skills 2030» бағдарламасы [4] STEM білім берудің жаһандық экономика мен қоғамға тигізетін әсерін атап көрсетеді. Бағдарлама оқушылардың XXI ғасыр дағдыларын қалыптастыруға ерекше көңіл бөледі, оның ішінде ғылыми зерттеушілік, шығармашылық, сыни ойлау және

топта жұмыс істей білу қабілеттері бар. STEM білім беру осы мақсаттарға жетудің тиімді құралы ретінде ұсынылады. Биологияны STEM тәсілімен оқыту – болашақ мұғалімдерге бұл дағдыларды игеріп, оларды оқушыларға жеткізуге мүмкіндік береді.

STEM-білім беру Қазақстан мектептерінде дәстүрлі пәндерден бөлек бағдарламалау, робототехника, криптография және цифрлық лингвистика негіздерін оқытуды енгізуде. Бұл тәсіл оқушылардың жаңа технологияларды меңгеруіне және ғылымға қызығушылығын арттыруға ықпал етеді [5].

Мақаланың негізгі мақсаты – болашақ биология мұғалімдерін даярлауда STEM білім беру базасын құрудың теориялық негіздерін зерттеу және оның маңыздылығын айқындау.

Маринюк А. А. болашақ педагогтар интерактивті ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, бағдарламалау, микропрограммаларды интерпретациялау және компиляциялау әдістерін, сондай-ақ бұлттық STEM-кеңістіктерді ұйымдастыру дағдыларын меңгеруі тиіс деп санайды [6]. Ясюкевич Е. В. мақаласында STEM қазіргі білім берудің мақсаттық бағыттары мен болашақ мұғалімдерді даярлау міндеттері тұрғысынан әлеуеті ашылып көрсетіледі. Мақалада білім беру жүйесінің өзекті құндылықтық және стратегиялық бағыттары талданады, олар педагог кадрларды даярлаудың негізгі міндеттерін айқындайды [7]. Маратова Т. Ф. STEM-білім беру жағдайында болашақ педагогтардың құзыреттіліктерін қалыптастыру мақсатында білім беру процесіне оқу модульдерін енгізу үшін бірқатар ұсыныстар жасалды. Біріншіден, жоғары оқу орындарының оқытушылары STEM-білім берудің ерекшеліктерін және STEM-технологияларын заманауи мектеп жағдайында қолдану бойынша бастапқы даярлықтан өтуі тиіс. Екіншіден, университет STEM-білім берудің перспективалық жобаларын енгізу, кеңейту және тарату орталығына айналуы қажет [8]. Иванова Е.Ю. STEM-технологияларды математиканы оқытуда қолдану, атап айтқанда, математиканың пәнаралық байланыстарын жүзеге асыру, қолданбалы есептер мен стандартты емес тәсілдерді талап ететін тапсырмаларды пайдалану – бұл әдістеменің негізгі ерекшеліктерінің бірі деп санайды [9]. Кудинов В. В. мақаласында STEM-білім берудің пәнаралық және қолданбалы тәсілдері негізінде болашақ физика мұғалімдерін даярлаудың моделі ұсынылған, сондай-ақ оның құрылымдық принциптері көрсетілген. Бұл модель оқытудағы метапәндік тәсілдерді жүзеге асыруға бағытталған және болашақ мұғалімдердің ғылыми-технологиялық құзыреттіліктерін дамытуға ықпал етеді [10]. Субочева М. Л. STEM-әдісті қолдану білім алушыларға қоршаған әлемді тұтас құбылыс ретінде тануға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл арқылы оқушыларға айналадағы үдерістердің мәні мен маңызын түсіну

мүмкіндігі беріледі. Бұл әдістің логикасында жұмыс істеу мұғалімнен тек әртүрлі ғылымдар саласындағы жеткілікті білім деңгейін ғана емес, сонымен қатар оның мақсаттары мен міндеттеріне сәйкес әрекет етуге дайындықты талап етеді [11].

Әбілда А. Қ. биология сабағында STEM технологиясы арқылы оқытудың негізгі төрт бағытын ұсынды: Табиғи құбылыстарды зерттеу және әртүрлі объектілердің, құбылыстардың, құралдардың прототиптерін жасау; биология пәнінде зертханалық және демонстрациялық сабақтарды өткізуге арналған заманауи құрал-жабдықтарды пайдалану; биологиялық үдерістерді компьютерде модельдеуге арналған бағдарламалар; MEL Science қосымшасы арқылы биологиялық үдерістерді зерттеу. Бұл қосымша арқылы жаратылыстану пәндерінде виртуалды әлемді нақты өмірде көрсетуге болады [12].

### **Материалдар мен әдістер**

Зерттеу барысында STEM-тәсілді қолдану арқылы болашақ педагогтарды даярлау мәселелерін анықтау мақсатында педагогикалық жоғары оқу орындарының білім беру бағдарламалары, халықаралық және қазақстандық ғылыми зерттеулер, нормативтік құжаттар, соның ішінде Қазақстан Республикасының білім беру стандарттары, STEM-әдістемесін қолдану тәжірибесі туралы отандық және шетелдік педагогтардың еңбектері зерттелді. Сонымен қатар, зерттеу аясында STEM-технологияларды қолдануға дайындығын анықтауға бағытталған сауалнамалар мен тесттерден алынған деректер пайдаланылды. Теориялық талдау барысында STEM-тәсілдің теориялық негіздері зерделеніп, оның білім беру процесіне ықпалы мен пәнаралық интеграцияны жүзеге асырудағы рөлі анықталды. Эмпирикалық әдістер аясында студенттердің STEM-тәсілге қызығушылығы мен дайындық деңгейін анықтау мақсатында сауалнама жүргізілді, ал олардың практикалық дағдыларын бағалау үшін арнайы тапсырмалар берілді.

### **Нәтижелер мен талқылаулар**

Халықаралық тәжірибені ескеру бұл мәселелерді шешуде маңызды рөл атқара алады.

STEM технологияларын биология бағытында қолдануда шетелдік университеттер ерекше табыстарға қол жеткізді. Массачусетс технологиялық институты (MIT) студенттерге виртуалды зертханалар арқылы биологиялық процестерді зерттеуге мүмкіндік береді. Мысалы, Genetics Lab бағдарламасы генетикалық комбинацияларды модельдеу үшін қолданылады. Ұлыбританиядағы Кембридж университеті STEM тәсілін су экожүйелерін зерттеуге қолданады, мұнда студенттер датчиктер мен цифрлық құралдарды пайдаланып, су құрамындағы биологиялық және химиялық өзгерістерді бақылайды. Сингапур ұлттық университеті робототехника мен биологияны

интеграциялап, тірі организмдердің қозғалысын зерттеуге негізделген жобаларды жүзеге асырады. Финляндиядағы Аалто университеті экологиялық тұрақтылық бағытында интердисциплинарлық жобаларды іске асырады. Жапонияның Токио университетінде студенттер нанотехнология құралдарын пайдаланып, микроорганизмдердің метаболизмін талдайды және олардың биологиялық рөлдерін зерттейді.

Халықаралық тәжірибе STEM-тәсілді қолдану оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға, практикалық дағдыларын қалыптастыруға және ғылыми-зерттеушілік ойлау қабілетін дамытуға ықпал ететінін көрсетеді.

Зерттеу барысында болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің STEM-тәсілді меңгеру деңгейін, олардың кәсіби дайындықтары мен әдістемелік құзыреттіліктерін бағалау мақсатында сауалнама жүргізілді. Сауалнама 10 сұрақтан тұрып, оған 50 студент қатысты. Әрбір сұрақ студенттердің STEM-тәсілге қатысты білімін, қызығушылығын, тәжірибесін және оны кәсіби қызметінде қолдануға дайындығын анықтауға бағытталды.

Студенттердің STEM-тәсіл туралы естіп-білгені жайлы алғашқы сұраққа жауаптарының нәтижесінде 50 студенттің 33 %-ы (17 студент) бұл терминмен таныс екенін, ал 67 %-ы (33 студент) STEM-тәсіл туралы ешқандай ақпарат естімегенін айтты. Бұл нәтиже білім беру бағдарламасында STEM негіздерін таныстырудың жеткіліксіздігін көрсетеді.

«STEM-тәсілдің қазіргі білім беру жүйесінде қаншалықты маңызды деп санайсыз?» деген сұраққа студенттердің 40 %-ы (20 студент) бұл тәсілдің маңыздылығын түсінетінін атап өтті, ал қалған 60 %-ы (30 студент) оның қажеттілігі туралы күмәнмен қарайтындарын білдірді. Бұл STEM-тәсілдің артықшылықтарын студенттерге жеткізуде ақпараттық жұмыстың қажеттілігін көрсетеді.

«Сіз STEM-тәсілді болашақта кәсіби қызметіңізде қолдануға дайынсыз ба?» деген сұраққа 34 % студент (17 студент) оң жауап берді. Қалған 66 %-ы (33 студент) бұл тәсілді қолдану үшін қосымша білім мен тәжірибе қажет екенін айтты. Бұл STEM әдістерін тәжірибелік сабақтар арқылы меңгерту қажеттілігін айғақтайды.

«Сіз STEM-тәсілдің пәнаралық байланыстарды нығайтуға ықпал ететінін түсінесіз бе?» деген сұраққа 50 %-ы (25 студент) оң жауап берсе, қалған 50 %-ы (25 студент) пәнаралық байланыстар туралы түсініктері жеткіліксіз екенін айтты. Бұл нәтиже STEM-тәсілді түсіндіруде пәнаралық көзқарастың маңыздылығын күшейту қажеттігін көрсетеді.

«Сіз STEM жобаларына қатысып көрдіңіз бе?» деген сұраққа тек 20 % студент (10 студент) оң жауап берді. Қалған 80 %-ы (40 студент) мұндай

тәжірибелерге қатыспағанын мәлімдеді. Бұл студенттерге STEM жобаларына қатысу мүмкіндігін көбейту қажеттігін көрсетеді

STEM әдістерін оқу процесіне енгізу қаншалықты тиімді деп санайсыз?» деген сұраққа 60 %-ы (30 студент) бұл әдістерді енгізу қажетті деп санаса, қалған 40 %-ы (20 студент) оның тиімділігіне күмән келтірді. Бұл STEM әдістерінің нақты тиімділігін көрсету үшін практикалық мысалдарды көбейту қажеттігін білдіреді.

«Сіз STEM жабдықтарымен жұмыс істеп көрдіңіз бе?» деген сұраққа тек 15 % студент (7 студент) оң жауап берді, ал 85 %-ы (43 студент) STEM жабдықтарын қолдану тәжірибесінің жоқ екенін атап өтті. Бұл оқу орындарында STEM жабдықтарына қолжетімділікті қамтамасыз ету қажеттігін көрсетеді.

«STEM-тәсіл шығармашылық және зерттеушілік дағдыларды дамытуға көмектеседі деп ойлайсыз ба?» деген сұраққа студенттердің 70 %-ы (35 студент) оң жауап берді, ал қалған 30 %-ы (15 студент) бұл тәсілдің әсеріне сенімді болмағанын айтты.

«STEM бойынша арнайы курстар өткізу қажет деп санайсыз ба?» деген сұраққа 80 %-ы (40 студент) мұндай курстардың қажеттілігін қолдаса, тек 20 %-ы (10 студент) оған қажеттілік жоқ деп жауап берді. Бұл арнайы курстарды енгізудің жоғары маңыздылығын көрсетеді.

«Сіз STEM-тәсілді қаншалықты жақсы меңгердіңіз деп ойлайсыз?» деген сұраққа тек 10 %-ы (5 студент) өздерін жеткілікті деңгейде меңгерді деп санаса, қалған 90 %-ы (45 студент) қосымша оқуды қажет ететінін мойындады. Бұл STEM білімін меңгерудің әлі де жеткіліксіз екенін көрсетеді.

Сауалнама нәтижелері STEM-тәсілдің болашақ педагогтарды даярлаудағы маңыздылығын анық көрсетеді. Студенттердің басым бөлігі STEM-тәсілді тиімді деп санаса да, оны кәсіби қызметінде қолдануға дайындықтары жеткіліксіз. Бұл STEM негіздерін білім беру бағдарламасына енгізу, студенттерге арнайы курстар ұйымдастыру және практикалық тәжірибелерге баса назар аудару қажеттілігін көрсетеді.

Биология пәні мұғалімдерін даярлауда STEM компоненттерін енгізу мысалдары:

1 Генетика және биоинформатика.

Мақсаты: Студенттерді ДНҚ тізбектерін талдауға, мутацияларды анықтауға және нәтижелерді интерпретациялауға үйрету.

Біріншіден, студенттерге ДНҚ, гендер және мутациялар туралы теориялық білім беріледі. Осыдан кейін оларды биоинформатикалық құралдармен жұмыс істеуге дайындаймыз, мысалы, BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) немесе Clustal Omega бағдарламалары. Студенттерге



BRCA1 генінің қалыпты және мутацияланған нұсқаларын салыстыру тапсырмасы беріледі. Олар бұл тізбектерді NCBI деректер базасынан жүктеп алып, BLAST құралын қолдана отырып, ДНҚ-дағы өзгешеліктерді анықтайды. Нәтижесінде, мутациялар түрлі-түсті диаграммалар түрінде көрініп, олардың биологиялық салдары зерттеледі. Мысалы, белгілі бір мутациялардың қатерлі ісіктердің пайда болуына әсер етуін талдау ұсынылады.

2 Фотосинтез процесін модельдеу (STEM + технология). Фотосинтез процесінің механизмін студенттерге түсіндіру және оны цифрлық модельдер арқылы зерттеу – олардың білімін нығайтады. Алдымен студенттерге фотосинтездің негізгі сатылары туралы түсінік беріледі: жарық фазасы мен қараңғы фазасы, хлорофиллдің жарықты сіңіру қабілеті мен көмірқышқыл газын оттегіге айналдыру процесі түсіндіріледі. Кейін PhET Simulation немесе Tinkercad сияқты сандық платформалар арқылы фотосинтез моделін құру тапсырмасы беріледі. Модельдеуде күн сәулесі, су және көмірқышқыл газы компоненттері қосылады. Хлоропласттың рөлі анимация түрінде көрсетіледі, ал оттегі мен глюкозаның пайда болу процесі визуализацияланады. Жарық қарқындылығы мен көмірқышқыл газының концентрациясы фотосинтез жылдамдығына қалай әсер ететінін зерттеу ұсынылады.

3 Биомиметика: Табиғаттан шабыт алу (STEM + инженерия). Табиғаттағы құрылымдар мен механизмдерді инженерияда қолдану – STEM тәсілінің маңызды аспектісі. Биомиметика ұғымын түсіндіру барысында табиғи формалар мен жүйелерді инженерияда қолданудың маңыздылығы мысалдар арқылы талқыланады. Мысалы, құстардың қанат құрылымынан шабыт алып, аэродинамикалық ұшақ қанатын жасау идеясы қарастырылады. Студенттер Fusion 360 немесе AutoCAD сияқты 3D модельдеу бағдарламаларын пайдаланып, табиғи объектілердің инженерлік өнімдерге ұқсастықтарын зерттейді. Прототип жасау үшін өрмекшінің торы, жапырақ немесе сүйек құрылымдары таңдалып, олардың беріктік, икемділік сияқты қасиеттері модельденеді. Жасалған прототиптердің инженерлік қажеттіліктерге сәйкестігі бағаланады.

4 Экологиялық мониторинг жүйесін жасау (STEM + математика). Экожүйе жағдайын бақылау үшін датчиктер мен жүйелерді қолдану экология саласындағы STEM шешімдердің бір мысалы болып табылады. Алдымен студенттерге экожүйенің тұрақтылығы, ластануды бақылау параметрлері, температура, ылғалдылық және ауа сапасы туралы ақпарат беріледі. Кейін Arduino микроконтроллері мен DHT11 датчиктерін пайдаланып, экологиялық мониторинг жүйесін жасау ұсынылады. Студенттер Arduino платформасын компьютерге қосып, температура мен ылғалдылықты өлшеуге арналған код

жазады. Жиналған деректерді график түрінде визуализациялап, экожүйенің жағдайын талдайды.

5 Микробиологиялық биореактор жасау (STEM + биотехнология). Микроорганизмдер негізінде қалдықтарды өңдейтін жүйені жасау студенттерді биотехнологияның қолданбалы аспектілерімен таныстырады. Алдымен, микроорганизмдердің қалдықтарды өңдеудегі рөлі және биореакторлардың жұмыс принциптері түсіндіріледі. Практикалық бөлімде студенттер контейнерлер, түтікшелер және ауа сорғысын қолданып, шағын биореактор құрады.

Бұл мысалдар STEM компоненттерін биология сабағында қолданудың нақты жолдарын көрсетеді. Студенттер теория мен тәжірибені ұштастырып, ғылыми зерттеу, инженерлік шешімдер табу және технологиялық құралдарды қолдану қабілеттерін дамытады. Мұндай тәсілдер олардың болашақта инновациялық әдістерді білім беру үдерісіне енгізуіне жол ашады.

### **Қорытынды**

Зерттеу барысында STEM-тәсілдің болашақ педагогтарды даярлаудағы маңыздылығы жан-жақты талданды. Зерттеу нәтижелері STEM-тәсілдің білім беру процесінде пәнаралық байланыстарды күшейтуге, студенттердің зерттеушілік және практикалық дағдыларын дамытуға ықпал ететінін көрсетті. Сонымен қатар, бұл тәсіл болашақ мұғалімдердің кәсіби құзыреттіліктерін арттырудың маңызды құралы ретінде қарастырылды.

STEM-тәсілді дамыту үшін келесі бағыттарға баса назар аудару қажет:

– Болашақ педагогтарға STEM әдістемесі бойынша арнайы курстар ұйымдастыру.

– Жоғары оқу орындары мен мектептер арасында STEM жобалары бойынша ынтымақтастықты күшейту.

– Студенттерді STEM жабдықтарымен жұмыс істеуге үйрету және материалдық-техникалық базаны кеңейту.

– Оқу процесінде пәнаралық байланыстарды күшейту үшін инновациялық әдістемелерді енгізу.

### **References**

1 **Аверин, С. А., Маркова, В. А.** Stem-технологии в образовании: мода или реальность? [Текст] // Ребенок в современном образовательном пространстве мегаполиса. – 2017. – С. 193–202.

2 **Григорьев, С. Г., Садыкова, А. Р., Курносенко, М. В.** STEM-технологии в подготовке магистров педагогического направления [Текст]

// Вестник Московского городского педагогического университета. Серия : Информатика и информатизация образования. – 2018. – № 3 (45). – С. 8–13.

3 **Чемеков, В. Н., Крылов, Д. А.** STEM-новый подход к инженерному образованию [Текст] // Вестник Марийского государственного университета. – 2015. – № 5 (20). – С. 59–64.

4 **Taguma, M., Barrera, M.** OECD future of education and skills 2030 : Curriculum analysis [Text] // Dispon. SuHttpswwwOecd Orgeducation 2030-Proj. – Learn. – 2019.

5 **Ахметова, Г. К., Мурзалинова, А. Ж.** Stem-образование как направление обновления содержания образования в республике Казахстан [Текст] // Методист. – 2018. – № 4. – С. 2–5.

6 **Маринюк, А. А., Серебrenникова, Ю. А.** Подготовка будущих педагогов начальной школы к использованию ресурсов stem-образования [Текст] // Известия института педагогики и психологии образования. – 2018. – № 1. – С. 11 – 14.

7 **Ясюкевич, Е. В.** STEM-технология как инструмент подготовки будущих педагогов к работе в современной школе [Текст] // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – № 72–4. – С. 307–310.

8 **Маратова, Т. Ф.** Мета-анализ эффективности методов STEM обучения в подготовке будущих учителей информатики [Текст] // Известия. Серия: Педагогические науки. – 2023. – Т. 71. – № 4.

9 **Иванова, Е. Ю.** STEM-технологии в математической подготовке будущих учителей начальной школы [Текст] // Геометрия и геометрическое образование. – 2020. – С. 260–262.

10 **Кудинов, В. В.** Модель подготовки будущего учителя физики на основе междисциплинарных и прикладных подходов STEM-образования [Текст] // Интеграция методической (научно-методической) работы и системы повышения квалификации кадров. – 2023. – С. 129–138.

11 **Конюшенко, С. М., Кузьмин, С. В.** STEAM образование: профессиональная подготовка будущих учителей математики и информатики [Текст] // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. – 2019. – № 4. – С. 185–189.

12 **Қайратқызы, Ә. А., Туралиева, Г. А.** Биология пәнінде STEM технологияларын жүзеге асыру арқылы білім алушылардың инновациялық технологияларға деген ізденушілік дағдысын қалыптастыру [Мәтін] // In The World Of ScienceandEducation. – 2024. – С. 21–23.

## References

- 1 **Averin, S. A., Markova, V. A.** Stem-tehnologii v obrazovanii : moda ili real'nost'? [Stem technologies in education : fashion or reality?] [Text]. // A child in the modern educational space of a megalopolis. – 2017. – P. 193–202.
- 2 **Grigor'ev, S. G., Sadykova, A. R., Kurnosenko, M. V.** STEM-tehnologii v podgotovke magistrrov pedagogicheskogo napravleniya [STEM technologies in the preparation of masters of pedagogical direction] [Text]. // Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series : Informatics and Informatization of Education. – 2018. – № 3 (45). – P. 8–13.
- 3 **Chemekov, V. N., Krylov, D. A.** STEM-novyy podkhod k inzhenernomu obrazovaniyu [STEM-a new approach to engineering education] [Text]. // Bulletin of the Mari State University. – 2015. – № 5 (20). – P. 59–64.
- 4 **Taguma, M., Barrera, M.** OECD future of education and skills 2030: Curriculum analysis [Text]. // Dispon. SuHttpswwwOecd Orgeducation2030- Proj.--Learn. – 2019.
- 5 **Akhmetova, G. K., Murzalinova, A. Zh.** Stem-obrazovanie kak napravlenie obnoveniya soderzhaniya obrazovaniya v respublike Kazakhstan [Stem education as a direction of updating the content of education in the Republic of Kazakhstan] [Text]. Metodist. – 2018. – № 4. – P. 2–5.
- 6 **Marinyuk, A. A., Serebrennikova, Yu. A.** Podgotovka budushchikh pedagogov nachal'noy shkoly k ispol'zovaniyu resursov stem-obrazovaniya [Preparing future primary school teachers to use stem education resources] [Text]. // Izvestiya instituta pedagogiki i psikhologii obrazovaniya. – 2018. – №. 1. – P. 11-14.
- 7 **Yasyukevich, E. V.** STEM-tehnologiya kak instrument podgotovki budushchikh pedagogov k rabote v sovremennoy shkole [STEM technology as a tool for preparing future teachers to work in a modern school] [Text]. // Problems of modern pedagogical education. – 2021. – № 72–4. – P. 307–310.
- 8 **Maratova, T. F.** Meta-analiz effektivnosti metodov STEM obucheniya v podgotovke budushchikh uchiteley informatiki [Meta-analysis of the effectiveness of STEM learning methods in the training of future computer science teachers] [Text]. // News. Series: Pedagogical Sciences. – 2023. – T. 71. – № 4.
- 9 **Ivanova, E. Yu.** STEM-tehnologii v matematicheskoy podgotovke budushchikh uchiteley nachal'noy shkoly [STEM technologies in the mathematical training of future primary school teachers] [Text]. // Geometry and geometric education. – 2020. – P. 260–262.

10 **Kudinov, V. V.** Model' podgotovki budushchego uchitelya fiziki na osnove mezhdistsiplinarnykh i prikladnykh podkhodov STEM-obrazovaniya [A model of training a future physics teacher based on interdisciplinary and applied approaches of STEM education] [Text]. Integration of methodological (scientific and methodological) work and a system for improving the qualification of personnel. – 2023. – P. 129–138.

11 **Konyushenko, S. M., Kuz'min, S. V.** STEAM obrazovanie: professional'naya podgotovka budushchikh uchiteley matematiki i informatiki [STEAM education: professional training of future teachers of mathematics and computer science] [Text]. Proceedings of the Baltic State Academy of the Fishing Fleet: psychological and pedagogical sciences. – 2019. – № 4. – P. 185–189.

12 **Kayratkyzy, A. A., Turalieva, G. A.** Biologiya paninde STEM tekhnologiyalaryn zhuzege asyru arkyly bilim alushylardyn innovatsiyalyk tekhnologiyalarga degen izdenushilik dagdysyn kalypstasyru [Formation of students' search skills for innovative technologies through the implementation of STEM technologies in biology] [Text]. In The World Of Science and Education. – 2024. – P. 21–23

19.12.24 ж. баспаға түсті.

16.01.25 ж. түзетулерімен түсті.

02.02.25 ж. басып шығаруға қабылданды.

\**А. С. Бакирова*<sup>1</sup>, *М. Б. Аманбаева*<sup>2</sup>, *Семра Миричи*<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Қазақский национальный педагогический университет имени Абая, Республика Казахстан, г. Алматы

<sup>3</sup>Университет Гази,

Турция, г. Анкара

Поступило в редакцию 19.12.24.

Поступило с исправлениями 16.01.25.

Принято в печать 02.02.25.

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ STEM ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ

*В статье подробно проанализирована роль и важность STEM-образования в подготовке будущих учителей биологии. В исследовании рассматривается эффективность методологии STEM в образовательном процессе, ее потенциал для укрепления*

*междисциплинарных связей и развития исследовательских навыков. Среди казахстанских студентов был проведен опрос, выявлен уровень и потребности в овладении методологией STEM. Результаты исследования уточнили эффективность STEM-образования в развитии исследовательских навыков учащихся, роль в укреплении междисциплинарных связей и важность повышения профессиональных компетенций будущих педагогов. Результаты анкетирования показали недостаточный уровень владения студентами основами STEM и доказали необходимость организации дополнительных курсов и практических занятий в этом направлении. Кроме того, исследование выявило важность расширения возможностей для участия в проектах STEM и обеспечения доступа к современному STEM-оборудованию. В статье широко проанализированы теоретические основы и практические аспекты внедрения STEM-образования. В рамках исследования показано овладение студентами компонентами STEM на конкретных примерах, таких как генетика, биоинформатика, моделирование процессов фотосинтеза, биомиметика и создание систем экологического мониторинга.*

*Ключевые слова: STEM-подход, подготовка педагогов, междисциплинарные связи, исследовательские навыки, международный опыт.*

*\*A. S. Bakirova<sup>1</sup>, M. B. Amanbayeva<sup>2</sup>, Semra Mirichi<sup>3</sup>*

<sup>1,2</sup>Kazakh National Pedagogical University named after Abai,  
Republic of Kazakhstan, Almaty

<sup>3</sup>Gazi University,  
Turkey, Ankara.

Received 19.12.24.

Received in revised form 16.01.25.

Accepted for publication 02.02.25.

## **THEORETICAL JUSTIFICATION FOR THE CREATION OF A STEM EDUCATIONAL BASE IN THE PREPARATION OF FUTURE BIOLOGY TEACHERS**

*The article analyzes in detail the role and importance of STEM education in the training of future biology teachers. The study examines the effectiveness of STEM methodology in the educational process, its potential for strengthening interdisciplinary ties and developing research*

*skills. A survey was conducted among Kazakhstani students, the level and needs for mastering the STEM methodology were identified. The results of the study clarified the effectiveness of STEM education in the development of students' research skills, the role in strengthening interdisciplinary ties and the importance of improving the professional competencies of future teachers. The results of the survey showed an insufficient level of students' proficiency in the basics of STEM and proved the need to organize additional courses and practical classes in this direction. In addition, the study revealed the importance of expanding opportunities for participation in STEM projects and providing access to modern STEM equipment. The article extensively analyzes the theoretical foundations and practical aspects of the introduction of STEM education. The study shows students' mastery of STEM components using specific examples, such as genetics, bioinformatics, modeling of photosynthesis processes, biomimetics and the creation of environmental monitoring systems.*

*Keywords: STEM approach, teacher training, interdisciplinary communication, research skills, international experience.*

Теруге 10.03.2025 ж. жіберілді. Басуға 28.03.2025 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

2,52 Кб RAM

Шартты баспа табағы 26,47.

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген З. Ж. Шоқубаева

Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Қожас

Тапсырыс № 4353

Сдано в набор 10.03.2025 г. Подписано в печать 28.03.2025 г.

Электронное издание

2,52 Кб RAM

Усл.п.л. 26,47. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка З. Ж. Шоқубаева

Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Қожас

Заказ № 4353

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.pedagogic-vestnik.tou.edu.kz