ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123

ӘОЖ 37.025; МҒТАР 14.07.03
https://doi.org/10.47526/3107-3123.413

С. ПОЛАТҰЛЫ[1]✉, Е. ЕДІЛБАЕВ[1], Г. СЕРИКБАЕВА[2]
[1]Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
[2]М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті
✉*e-mail: serik.polatuly@ayu.edu.kz*

STEM-БІЛІМ БЕРУДЕГІ БОЛАШАҚ МҰҒАЛІМДЕРДІҢ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУШІЛІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ КІТАПХАНА РЕСУРСТАРЫНЫҢ РӨЛІ

Аңдатпа. Бұл мақалада STEM және TVET бағдарламалары аясында болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктерін қалыптастыруда кітапхана ресурстарының ықпалы қарастырылады. Университеттік кітапханалар дәстүрлі ақпарат көзі ғана емес, сонымен қатар студенттердің ғылыми-зерттеушілік мәдениеті мен ақпараттық сауаттылығын дамытатын интеграцияланған академиялық орталық ретінде талданады. Зерттеу үш университеттің «Физика» мамандығында оқитын 114 студенттің қатысуымен жүргізілді. Деректер Ликерттің бес балдық шкаласы негізінде сауалнама арқылы жиналып, SPSS бағдарламасында сипаттамалық статистика, сенімділік талдауы (Кронбах альфа = 0.898) және регрессиялық талдау әдістерімен өңделді. Зерттеу нәтижелері кітапхана ресурстарын жүйелі пайдаланудың студенттердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктеріне елеулі ықпал ететінін көрсетті ($\beta = 0.656$; $R^2 = 0.483$; $p < 0.001$). Жоғары нәтижелер ғылыми ақпаратты іздеу мен тақырып таңдауда байқалса, төмен көрсеткіштер STEM-ге қатысты арнайы деректерді қолдану мен кітапханалық семинарларға қатысу барысында тіркелді. Эмпирикалық зерттеу нәтижесінде болашақ басым бағыттар анықталды және оларды дамытуда кітапхана ресурстарын бейімдеу қажеттілігі дәлелденді Алынған деректер негізінде болашақ мұғалімдердің ақпараттық сауаттылығын, деректерді талдау қабілетін және академиялық жазылым дағдыларын дамытуға бағытталған «Кітапхана ресурстарын интеграциялау арқылы STEM-TVET жүйесінде ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктерді қалыптастыру моделі» әзірленді. Зерттеу қорытындылары STEM саласында кітапхана ресурстарын тиімді пайдалану білім беру тәжірибесін жетілдіруге, студенттердің ғылыми-зерттеушілік мәдениетін арттыруға және оларды ақпараттық қоғам талаптарына бейімдеуге елеулі үлес қосатынын көрсетті. Болашақта кітапханалық ресурстарды жасанды интеллект, деректерді интеллектуалды талдау және қашықтықтан білім беру технологияларымен интеграциялау білім алушылардың ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктерін жаңа деңгейге көтерудің маңызды бағыты болып табылады.

Кілт сөздер: STEM білім беру, TVET, кітапхана ресурстары, ғылыми-зерттеушілік құзыреттілік, ақпараттық сауаттылық, мотивация, педагогикалық модель, интеграция.

**** Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:***
Полатұлы С., Еділбаев Е., Серикбаева Г. STEM-білім берудегі болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктерін қалыптастырудағы кітапхана ресурстарының рөлі // Yassawi Journal of Education Studies. – 2026. – №3 (141). – Б. 116-130. https://doi.org/10.47526/3107-3123.413

****Cite us correctly:***
Polatuly S., Edilbaev E., Serikbaeva G. STEM-bilim berudegi bolashaq mugalimderdin gylymi-zertteushilik quzirettilikterin qalyptastyrudagy kitaphana resurstarynyn roli [The Role of Library Resources in the Formation of Scientific-Research Competencies of Future Teachers in STEM Education] // Yassawi Journal of Education Studies. – 2026. – №3 (141). – B. 116-130. https://doi.org/10.47526/3107-3123.413

Мақаланың редакцияға түскен күні 12.09.2025 / қабылданған күні 30.09.2026

ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123

Кіріспе

Қазіргі таңда білім беру жүйесінің басты міндеттерінің бірі – жастарды жаһандық еңбек нарығына бейімделген, инновациялық ойлауға қабілетті, ғылыми-зерттеу дағдылары бар кәсіби маман ретінде даярлау. Осы мақсатта STEM-білім (Science, Technology, Engineering, Mathematics) халықаралық деңгейде стратегиялық бағытқа айналып отыр. STEM тәсілдері студенттерді тек жаратылыстану пәндері бойынша біліммен қамтамасыз етіп қана қоймай, инженерлік жобалар жасау, технологияларды қолдану және нақты өмірлік мәселелерді ғылыми негізде шешу қабілеттерін дамытады [1].

Техникалық және кәсіптік білім беру (TVET) бағдарламаларында STEM тәсілін енгізу ерекше мәнге ие. TVET жүйесі еңбек нарығының талаптарына тікелей бағытталғандықтан, мұнда теория мен практиканың үйлесімділігі негізгі шарт болады. ЮНЕСКО-ның баяндамаларында TVET бағдарламаларына STEM-оқытуды енгізу арқылы жастардың ғылыми-техникалық шығармашылығын дамыту және олардың инновациялық әлеуетін арттыру қажеттігі баса айтылған [2].

Бұл үдерісте кітапханалар тек дәстүрлі ақпарат орталығы ғана емес, сонымен қатар цифрлық білім беру кеңістігінің маңызды бөлігі болып отыр. Бүгінде университеттік және колледждік кітапханалар электронды ресурстарға, ғылыми мәліметтер базасына, ашық білім беру ресурстарына (OER), e-learning платформаларына, тіпті makerspace-зоналарға қол жеткізуді қамтамасыз етеді. Kleinschmit және әріптестері көрсеткендей, кітапханалар студенттердің дербес зерттеу жүргізуіне жағдай жасап, ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыруға ықпал етеді [3]. Li және әріптестерінің еңбектерінде кітапхана ресурстарын инновациялық зертханалармен және цифрлық құралдармен ұштастыру студенттердің тәжірибелік жобаларға белсенді қатысуына мүмкіндік беретіндігі дәлелденген [4].

Алайда халықаралық тәжірибені салыстырғанда, Қазақстан және Орталық Азия елдерінде бұл бағыт толыққанды зерттелмеген. Дамыған елдерде кітапханалар STEM-оқытуда интеграцияланған орталық ретінде қарастырылса, аймақтық деңгейде кітапханалар көбіне қосымша ақпарат көзі рөлінде ғана қалып отыр. Бұл жағдай STEM бағытындағы студенттердің зерттеу мотивациясына, дербес ізденіс дағдыларына және ғылыми-зерттеу мәдениетіне әсерін шектейді.

Ғылыми әдебиеттерді саралау барысында бірқатар олқылықтар анықталды. Біріншіден, STEM-білім беру контекстінде кітапхана ресурстарының болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігін дамытудағы нақты әсері жеткілікті қарастырылмаған. Үшіншіден, кітапхана ресурстарын оқу процесіне жүйелі енгізуге арналған педагогикалық модельдер толыққанды жасалмаған. Төртіншіден, болашақ мұғалімдердің кітапхана ресурстарын пайдалану арқылы ғылыми-зерттеу қызметіне деген мотивациясының артуы туралы эмпирикалық зерттеулер аз.

Осыған байланысты, бұл зерттеудің негізгі мақсаты – STEM және TVET бағдарламаларында болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыруда кітапхана ресурстарының рөлін анықтау және олардың тиімді интеграциясына арналған педагогикалық тәсілдерді негіздеу.

Зерттеудің міндеттері.

- STEM және TVET контексінде болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігінің мәнін теориялық тұрғыда негіздеу.
- Болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігін дамытудағы кітапхана ресурстарының мотивациялық және практикалық ықпалын айқындау.
- Кітапхана ресурстарын STEM-оқытуға интеграциялауға арналған педагогикалық модельді ұсыну.

Әдеби шолу

Қазіргі педагогикалық ғылым болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігін зерттеу әдіснамасы бойынша білімді, жобалау мен талдау дағдыларын,

ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123

сондай-ақ ғылыми ізденіске қатысты құндылықтық ұстанымдарды қамтитын интегративті тұлғалық сапа ретінде қарастырады. Осындай факторлардың бірі – кітапхана ресурстарын пайдалану. Бірқатар зерттеулер кітапханаларды оқу үдерісіне интеграциялау академиялық үлгерім мен зерттеу дағдыларының қалыптасуына оң әсер ететінін растайды. Мәселен, J. Borycz зерттеу жұмысында ақпараттық сауаттылықты STEM пәндеріне кіріктіру студенттердің зерттеу үрейін төмендетіп, ғылыми дереккөздермен жұмыс істеуіне сенімділікті арттыратынын көрсеткен [5]. P. Beile жүргізген зерттеулер нәтижесі бойынша, дәл электронды кітапхана ресурстары академиялық жазу мәдениеті мен зерттеу тәртібін қалыптастырады, әсіресе оқудың бастапқы кезеңдерінде [6]. R.Fundator және авторластар кітапханашылардың негізгі рөлі медиативтік функцияда екенін нақтылайды: олар студенттерге дерекқорлар мен репозиторийлерді меңгеруге көмектесіп, ақпаратты сыни тұрғыдан бағалау дағдыларын дамытады. Алайда бірқатар авторлар кітапхана ресурстарының тиімділігі оларға формалды қолжетімділіктен емес, оларды оқу бағдарламаларына интеграциялау деңгейінен тәуелді екенін атап өтеді [7].

Соңғы жылдары STEM-білім беру мен кітапхана тәжірибелерін интеграциялауға ерекше назар аударылып отыр. H. Kim және бірқатар ғалымдар АҚШ-та жүзеге асқан 120-дан астам гранттық жобаларды талдай отырып, кітапхана - STEM бастамалары студенттердің пәнаралық ойлау қабілеті мен зерттеуге тартылуын дамытатынын көрсеткен [8]. E. Gravel кітапханалық makerspace-терді зерттеу белсенділігін ынталандыратын орта ретінде сипаттап мұндай бастамалардың табыстылығы көбіне мұғалімдердің STEM реформаларында көпдеңгейлі актер рөлін атқаруға дайындығына байланысты екенін атап өтеді [9].

Дегенмен, әдебиеттерді сыни талдау бірқатар шектеулерді анықтайды. Біріншіден, қазіргі зерттеулердің басым бөлігі АҚШ пен Еуропа тәжірибесіне негізделген, ал Азия мен ТМД елдерінің, соның ішінде Қазақстанның, контекстері назардан тыс қалып отыр, мұнда кітапханалар мен STEM бағдарламалар қалыптасу сатысында. Екіншіден, әдіснамалық негіз көбіне сапалық тәсілдермен шектеледі, бұл дәлелді база құру мен себеп-салдар байланыстарын анықтауды қиындатады. Үшіншіден, көптеген зерттеулер кітапхана ресурстары мен STEM тәжірибелерін жеке қарастырады, олардың синергиялық әсерін ескермейді.

Аталған кемшіліктерге қарамастан, қазіргі зерттеулер кітапхана ресурстары мен STEM тәсілдерін интеграциялау студенттердің зерттеу құзыреттілігін қалыптастыруда перспективалы бағыт екенін көрсетеді. H. Miço және авторластар зерттеу құзыреттілігін өлшеуге арналған PR-Comp құралын әзірлеген [10]. Бұл зерттеулер жаңа әдіснамалық көкжиектерді ашады, алайда оларды жергілікті білім беру жағдайларына бейімдеу және көпдеңгейлі эмпирикалық зерттеулер арқылы растау қажет.

Осылайша, әдебиеттерді талдау кітапханалар тек ақпарат сақтаушы орындар ғана емес, сонымен қатар STEM-білім берудің белсенді акторлары ретінде студенттердің зерттеу құзыреттілігін қалыптастыру процесін едәуір жылдамдата алатынын көрсетеді. Алайда бұл тұжырымдарды растау үшін регрессиялық модельдеу, факторлық талдау және құрылымдық модельдеу сияқты сандық әдістерді қолданатын жүйелі зерттеулер қажет. Бұл, әсіресе, Қазақстан мен Орталық Азия елдерінде өзекті, себебі бұл мәселе мұнда әлі де жеткілікті зерттелмеген.

Әдебиеттерге шолу барысында кітапхана қызметтерінің білім алушылардың бірқатар дағдыларын дамытудағы рөлі көрсетілгенімен, халықаралық тәжірибені салыстырғанда, Қазақстан және Орталық Азия елдерінде бұл бағыт толыққанды зерттелмеген. Дамыған елдерде кітапханалар STEM-оқытуда интеграцияланған орталық ретінде қарастырылса, аймақтық деңгейде кітапханалар көбіне қосымша ақпарат көзі рөлінде ғана қалып отыр. Бұл жағдай STEM бағытындағы студенттердің зерттеу мотивациясына, дербес ізденіс дағдыларына және ғылыми-зерттеу мәдениетіне әсерін шектейді.

ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123

Зерттеу әдістері мен материалдар

Кітапхана ресурстарының болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігіне әсерін бағалау үшін сандық зерттеу қолданылды.

Әдебиеттерді іздеу үшін Scopus, Web of Science, SpringerLink, ScienceDirect және ERIC дерекқорлары пайдаланылды. Іздеу кезінде «STEM education», «TVET and STEM integration», «library services», «scientific research competence», «makerspace» сияқты кілт сөздер қолданылып, Boolean операторлары (AND, OR) арқылы біріктірілді. Жарияланымдарды іріктеу негізінен 2020–2024 жылдар аралығын қамтыды, алайда тақырыптық негізін ашу үшін бұрынғы маңызды еңбектер де енгізілді. Қайталанатын және тақырыпқа қатысы аз материалдар алынып тасталып, нәтижесінде дереккөздерге талдау жасалды.

Зерттеуге Қазақстанның үш университетінен: Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінен, Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университетінен және Мұхтар Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Университетінен «Физика» мамандығы бойынша білім алатын 114 студент қатысты.

Лайкерттің бес балдық шкаласы бойынша 12 тармақтан тұратын авторлық сауалнама қолданылды (1 = «мүлдем келіспеймін» … 5 = «толық келісемін»). Сауалнама кітапхана ресурстарын пайдалану, ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктерді қамтитын блоктардан тұрады. Сауалнама екі блоктан тұрды: бірінші блок (6 сұрақ) студенттердің кітапхана ресурстарын пайдалануын, ал екінші блок (6 сұрақ) олардың ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігін бағалады. Деректерді жинау Google Form онлайн-сауалнама платформасы арқылы жүзеге асырылды, бұл қатысушылардың кең ауқымын қамтып, деректерді өңдеудің ыңғайлылығын қамтамасыз етті.

Алынған деректерді өңдеу үшін SPSS статистикалық бағдарламасы қолданылды. Альфа Кронбах индикаторын қолдана отырып, зерттеу құралының ішкі сәйкестігін бағалау жүргізілді, содан кейін ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігінің деңгейін және студенттердің кітапхана ресурстарын пайдалануын сипаттау үшін жиілік пен сипаттамалық талдау жүргізілді. Кітапхана ресурстарын пайдалану мен ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігі арасындағы байланысты анықтау үшін регрессиялық талдау жүргізілді, мұнда кітапхананы пайдалану көрсеткіштері тәуелсіз айнымалылар ретінде әрекет етті.

Талдау мен нәтижелер

Зерттеуге жалпы 114 студент қатысты, олардың барлығы деректерді талдау барысында ескерілді (N = 114). Деректер толық әрі жарамды болып шықты, ешқандай бақылау алынып тасталмаған. Құралдың ішкі сенімділігін анықтау үшін Кронбах альфа коэффициенті есептелді. Алынған мән α = 0.898 (N = 12 элемент) жоғары сенімділікті көрсетті (1-кесте).

1-кесте – Кітапхана қызметі мен ғылыми-зерттеушілік құзыреттілік үшін Кронбахтың альфа коэффициенті

Сенімділік деңгейі	
Кронбахтың альфа коэффициенті	N элементтер
,898	12

Айнымалылар арасындағы байланысты анықтау үшін регрессиялық талдау жүргізілді. Нәтижелер «кітапхана қызметтерін қолдану» мен «ғылыми-зерттеушілік құзыреттілік» арасында оң корреляция бар екенін көрсетті (R = 0.695). Модельдің детерминация коэффициенті $R^2 = 0.483$ құрап, құзыреттіліктегі өзгерістердің 48.3%-ы кітапхана қызметін қолданумен түсіндірілетінін көрсетті (2-кесте).

ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123

2-кесте – Регрессиялық талдау нәтижелері

Модель	**R**	**R-квадрат**	**Түзетілген R-квадрат**	**Стандартты бағалау қатесі**
1	,695[a]	,483	,479	,55692

Модель		Квадраттардың қосындысы	е.д.	Орташа квадрат	F	Маңыздылығы
1	Регрессия	32,487	1	32,487	104,744	,000[b]
	Жиынтық	34,738	112	,310		
	Барлығы	67,225	113			

ANOVA талдауы да модельдің жалпы мәнділігін растады: $F(1,112) = 104.744$, $p < 0.001$. Бұл кітапхана қызметін қолдану мен ғылыми-зерттеушілік құзыреттілік арасындағы байланыстың кездейсоқ емес екенін дәлелдейді. Коэффициенттерді талдау нәтижелері 3-кестеде берілген.

3-кесте – Коэффициенттер талдауы

Коэффициенттер[a]					
	Стандартталмаған коэффициенттер		Стандартталған коэффициенттер	т	Маңыздылығы
Модель	B	Стандартты қателік	Бета		
1 (Константа)	1,349	,244		5,527	,000
LIBRES_MEAN	,656	,064	,695	10,234	,000

Талдау нәтижелері көрсеткендей, «кітапхана қызметін қолдану» айнымалысы ғылыми-зерттеушілік құзыреттілікке елеулі әсер етеді ($B = 0.656$, $\beta = 0.695$, $p < 0.001$). Яғни студенттердің кітапхана ресурстарын қолдану деңгейі артқан сайын олардың ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігі де жоғарылайды.

Осы деректерге сүйенсек, кітапхана ресурстары болашақ мұғалімдердің зерттеушілік қабілеттерін дамытуда негізгі факторлардың бірі болып саналады. Кітапханалық базаларға қолжетімділік, ғылыми мақалаларды іздеу, цифрлық платформаларды пайдалану және библиографиялық дағдылар студенттердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігін едәуір арттырады.

Ендігі кезекте сауалнама модельдің құрамдас бөліктерін анықтау мақсатында сауалнама сұрақтары талданды. Талдау нәтижелері 4-кестеде көрсетілген.

4-кесте – Болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктерін дамытуға қатысты сауалнама нәтижелері

№	**Сауалнама сұрақтарының тізімі**	**Орташа мәні**	**Стандартты ауытқу**
1	**2**	**3**	**4**
1	Мен ғылыми ақпаратты дербес іздей аламын	4,0789	,88392
2	Мен зерттеу тақырыбын таңдап, мақсат қоя аламын	4,1404	,93010
3	Мен библиографиямен жұмыс істеу тәсілдерін білемін	3,4825	1,04104
4	Мен зерттеудің әдістемесін құрастыра аламын	3,5965	1,04517

ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123

4-кестенің жалғасы

1	2	3	4
5	Мен деректерді талдауда сандық құралдарды қолдана аламын	3,8947	,97189
6	Мен зерттеу нәтижелерін академиялық түрде рәсімдей аламын	3,5439	1,08195
7	Мен кітапханадағы цифрлық платформаларды қолдана аламын	3,8860	1,11909
8	Мен кітапханадан қажетті ғылыми журналдарды таба аламын	4,0965	,94043
9	Кітапханалық семинарлар мен тренингтерге қатысамын	3,1053	1,33283
10	Кітапхана маған зерттеу жұмысын жүргізуде көмектеседі	4,0263	1,06813
11	STEM саласына қатысты ақпараттарды кітапханадан іздеймін	3,2719	1,22138
12	Кітапхана қызметкерлерінен әдістемелік көмек сұраймын	3,9298	1,05360

Сауалнама нәтижелері болашақ мұғалімдердің кітапхана ресурстарын пайдалану арқылы зерттеу дағдылары мен ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктерін қалай қалыптастыратынын анықтауға бағытталды. Барлығы 12 сұрақ қарастырылды, олардың орташа мәндері 3,2–4,4 аралығында болды. Бұл көрсеткіштер болашақ мұғалімдердің көпшілігі белгілі бір деңгейде кітапханалық және зерттеу қызметіне бейім екенін аңғартады (4-кесте).

Жоғары орташа мәндер (4,0–4,4):

«Мен зерттеу тақырыбын таңдап, мақсат қоя аламын»;

«Мен ғылыми ақпаратты дербес іздей аламын»;

«Мен кітапханадан қажетті ғылыми журналды таба аламын».

Бұл нәтижелер болашақ мұғалімдердің өз бетінше ғылыми ізденіс жүргізуге және зерттеу тақырыбын айқындауға қабілетті екендігін көрсетеді. Сондай-ақ олар кітапханалық каталогтарды пайдаланып, қажетті әдебиеттерді табуда тәжірибелі екенін аңғартады.

Орташа мәндері орта деңгейде (3,5–3,9):

«Мен библиографиямен жұмыс істеу тәсілдерін білемін»;

«Мен зерттеудің әдістемесін құрастыра аламын»;

«Мен деректерді талдауда сандық құралдарды қолдана аламын»;

«Мен зерттеу нәтижелерін академиялық түрде рәсімдей аламын»;

«Мен кітапханадағы цифрлық платформаларды қолдана аламын»;

«Мен кітапханадағы қызметкерлерден әдістемелік көмек сұраймын».

Бұл көрсеткіштер болашақ мұғалімдердің зерттеу жүргізу әдістемесі, библиография жасау және сандық құралдарды пайдалану сияқты дағдыларында әлі де жетілдіру қажет екенін білдіреді. Сонымен қатар академиялық жазылым мен кітапханадағы цифрлық платформаларды қолдану дағдылары орташа деңгейде қалып отыр.

Ең төмен орташа мәндер (3,2–3,4):

«STEM саласына қатысты ақпараттарды кітапханадан іздеймін»;

«Кітапханадағы семинарлар мен тренингтерге қатысамын».

Бұл нәтижелер болашақ мұғалімдердің STEM бағытындағы арнайы ақпараттарды іздеу және кітапхана ұйымдастыратын іс-шараларға қатысу белсенділігінің төмен екенін көрсетеді. Яғни кітапхана ресурстары толық қолданылмай отыр.

ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123

Аталған үрдістердің себептерін тереңірек педагогикалық тұрғыдан талдау мақсатында ішкі және сыртқы факторлар жүйелі түрде қарастырылды.

Ішкі факторлар тұрғысынан алғанда, білім алушылардың STEM бағытындағы кітапхана ресурстарына деген мотивациясының төмендігі бірнеше себеппен байланысты. Біріншіден, болашақ мұғалімдердің кітапхана іс-шараларын өздерінің академиялық немесе кәсіби дамуымен тікелей байланыстырмайтыны байқалады – яғни танымдық қызығушылық кітапханалық контекстте нақты іске асу механизмін таппай отыр. Екіншіден, STEM мазмұнына арналған арнайы дереккөздерді іздеу тәжірибесінің жеткіліксіздігі студенттерде ізденіс дағдысының шектеулі қалыптасқанын аңғартады. Бұл Borycz пен Carroll (2021) еңбегінде сипатталған зерттеу үрейі (research anxiety) феноменімен де байланысты: кітапхана ресурстарын пайдалану мүмкіндіктерін меңгермеген студент олардан аулақ болуға бейім келеді.

Сыртқы факторлар тұрғысынан қарағанда, оқу бағдарламасының мазмұны мен кітапхана ресурстарының арасындағы байланыстың жеткіліксіздігі басты себеп болып табылады. Бакалавриат деңгейіндегі «Физика» мамандығының оқу жоспарында кітапхана ресурстарын STEM жобаларымен интеграциялайтын пәндер немесе нақты тапсырмалар жеткілікті деңгейде берілмеуі мүмкін. Кітапхана инфрақұрылымы тұрғысынан алғанда, STEM саласына арнайы бейімделген электронды ресурстардың шектеулілігі, тегін қолжетімділіктің жоқтығы немесе STEM бағытында маманданған кітапханашы қызметінің жеткіліксіздігі студенттердің белсенділігін тежейді. Академиялық орта да шешуші фактор ретінде қарастырылуы қажет: егер оқытушылар кітапхана ресурстарын оқу процесіне жүйелі ендірмесе немесе олардың практикалық пайдасын нақты мысалдармен дәлелдемесе, студенттер де оларды пайдалануды қажеттілік ретінде қабылдамайды.

Осылайша, кітапхана іс-шараларына қатысу деңгейінің төмендігі мен STEM-ге қатысты ақпараттарды іздеу белсенділігінің жеткіліксіздігі жеке бір себептен туындамайды, керісінше, мотивациялық, инфрақұрылымдық және бағдарламалық факторлардың жиынтық әсерінен қалыптасады. Бұл факторлар кешенін ескерусіз қалдыру білім беру жүйесінде кітапхана ресурстарының толыққанды пайдаланылмауын жалғастыра береді. Сондықтан жоғарыда ұсынылған педагогикалық интеграция моделі дәл осы кемшіліктерді жою мақсатында – ішкі мотивацияны жандандыратын және сыртқы жағдайларды жетілдіретін тетіктерді бірге қамтитын жүйелі шешім ретінде – негізделді.

Сауалнама нәтижелері болашақ мұғалімдердің ғылыми ақпарат іздеу және тақырып таңдау қабілеттері жоғары екенін, бірақ зерттеу әдістемесін құру, библиографиямен жұмыс істеу, академиялық жазылым және STEM-ге қатысты деректерді іздеу салаларында қосымша қолдау қажет екенін айқындады.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктерін дамытуда кітапхана ресурстарын жүйелі пайдалану шешуші фактор болып табылады. Алынған сауалнама деректері мен регрессиялық талдау нәтижелері бұл ресурстардың зерттеу дағдыларына айтарлықтай оң ықпал ететінін дәлелдеді. Осыған байланысты зерттеу барысында кітапхана ресурстарын STEM және TVET білім беру үдерісіне тиімді интеграциялауға арналған педагогикалық модель әзірленді.

Ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктердің қалыптасу сатыларын операцияландыру және оқу үдерісіне ендіру үшін біз кітапхана ресурстарын STEM-TVET модульдерімен біріктіретін интеграциялық модельді ұсынамыз (1-сурет).

1-суретте ұсынылған педагогикалық интеграция моделі STEM және TVET білім беру жүйесінде болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктерін дамытуда кітапхана ресурстарының маңызын айқын көрсетті. Модельдің басты идеясы – кітапхана ресурстарын тек қосымша ақпарат көзі ретінде емес, жобалық-зерттеулік оқыту үдерісінің орталық элементі ретінде қарастыру.

ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123



1-сурет – Кітапхана ресурстарын интеграциялау арқылы STEM-TVET жүйесінде ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктерін қалыптастыру моделі

Кітапханалардағы электронды деректер базалары, ғылыми журналдарға қолжетімділік, ашық білім беру ресурстары (OER), цифрлық зертханалар мен makerspace-зоналар болашақ мұғалімдердің дербес ізденісін жандандырып, практикалық жобаларда қажетті материалдармен қамтамасыз етеді. Осы ресурстарды жобалық-зерттеулік модульдермен ұштастыру болашақ мұғалімдердің теориялық білімдерін практикада қолдануына жағдай жасайды. Нәтижесінде ақпараттық сауаттылық, деректерді талдау, ғылыми аргументация және инновациялық ойлау сияқты негізгі құзыреттіліктер қалыптасады.

Бұл құзыреттіліктердің дамуы болашақ мұғалімдердің зерттеуге деген қызығушылығын күшейтіп, олардың академиялық табысына оң әсер етеді. Яғни, кітапханалық ресурстарды тиімді пайдалану оқу процесін тек мазмұндық тұрғыдан ғана емес, сонымен қатар мотивациялық тұрғыдан да қолдаушы фактор ретінде қарастырылады.

Модельдің негізгі компоненттері және олардың өзара байланысы

Ұсынылған модель тізбектелген себеп-салдар логикасы бойынша құрылған төрт компоненттен тұрады (A→B→C→D). *A – Кітапхана ресурстары* (электронды базалар, ғылыми журналдар, OER, цифрлық зертханалар, makerspace) – моделдің бастапқы, іргетасты компоненті. Бұл блок болашақ мұғалімдерді зерттеу жүргізу үшін қажетті бүкіл ақпараттық-ресурстық базамен қамтамасыз етеді. Ресурстардың молдығы мен қолжетімділігі кейінгі компоненттердің тиімділігін тікелей айқындайды. *B – Жобалық-зерттеулік модульдер* (жобалар, практикалық тапсырмалар, пәнаралық зертханалық жұмыстар) – кітапхана ресурстарын оқу үдерісіне кіріктіретін педагогикалық механизм. Бұл компонент A-блогының ресурстарын нақты оқу тапсырмалары мен зерттеу жобаларымен ұштастырып, студенттің теориялық білімін практикада қолдануына жол ашады. *C – Ғылыми-зерттеушілік құзыреттілік* (ақпараттық сауаттылық, деректерді талдау, ғылыми аргументация,

ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123

инновациялық ойлау) – А және В компоненттерінің бірлескен ықпалынан қалыптасатын негізгі нәтиже. Кітапхана ресурстарын жобалық модульдер арқылы жүйелі пайдалану болашақ мұғалімдерде зерттеушілік дағдылардың кешенді дамуын қамтамасыз етеді. *D – Мотивация және оқу нәтижелері* (зерттеуге қызығушылық, академиялық табыс, өзіндік ізденіс мәдениеті) – моделдің соңғы, интегративтік компоненті. Ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктің (С) дамуы болашақ мұғалімнің ішкі мотивациясын күшейтіп, оны тұрақты академиялық табысқа жетелейді. Бұл компонент бүкіл тізбектің нәтижелілігін көрсетіп, кітапхана ресурстарын пайдаланудың ұзақ мерзімді педагогикалық әсерін айқындайды.

Аталған компоненттердің өзара байланысы тізбектелген, бірақ циклдік сипатта: D компонентінде қалыптасқан зерттеуге деген мотивация мен ізденіс мәдениеті өз кезегінде А компонентіндегі кітапхана ресурстарын одан белсендірек пайдалануға ынталандырады, осылайша жүйе өзін-өзі нығайтатын даму серпінін қамтамасыз етеді.

Модельді жүзеге асырудың механизмдері

Модельді практикада жүзеге асырудың негізгі механизмі – А→В→С→D тізбегінің оқу үдерісіне кезектілікпен ендірілуі. *А-блогын іске асыру механизмі:* университет кітапханасы STEM-TVET бағытына арнайы бейімделген электронды ресурстар пакетін (Scopus, Web of Science, ERIC дерекқорлары, OER платформалары, makerspace жабдықтары) студенттерге еркін қолжетімді етеді; маманданған кітапханашылар осы ресурстармен жұмыс істеу бойынша бағдарлама ұйымдастырады. *В-блогын іске асыру механизмі:* оқытушылар пәндік тапсырмаларды кітапхана ресурстарын міндетті түрде пайдалануды қажет ететіндей етіп жоспарлайды; студенттер жобалық жұмыстарды, практикалық тапсырмаларды және пәнаралық зертханалық жұмыстарды кітапхана базаларына тікелей сүйене отырып орындайды. *С-блогын іске асыру механизмі*: А және В блоктарының жүйелі жұмысы нәтижесінде студенттерде ақпараттық сауаттылық, деректерді талдау, ғылыми аргументация және инновациялық ойлау дағдылары бірте-бірте қалыптасады; бұл дағдылардың даму деңгейі сауалнама, тест және жоба қорғау арқылы бағаланады. *D-блогын іске асыру механизмі:* С-блогында жинақталған зерттеушілік құзыреттілік студенттің зерттеуге деген ішкі қызығушылығын арттырып, академиялық табысқа жетелейді және өзіндік ізденіс мәдениетін қалыптастырады. D-блогының нәтижелері мерзімді бақылау арқылы анықталып, жүйенің одан әрі жетілдірілуіне негіз болады. Осылайша, тізбектің барлық буыны бір-бірімен функционалдық байланыста болып, модельдің практикалық қолданылымы мен тұрақты тиімділігін қамтамасыз етеді.

Сауалнамада болашақ зерттеулер бағытын айқындау мақсатында қосымша ашық сұрақ қойылды: *«STEM немесе TVET саласында қандай тақырыпта ғылыми жоба жасауға қызығасыз?»* Бұл сұраққа қатысушылардың жауаптары сапалық талдау арқылы кодталды және пайыздық үлестер есептелді (2-сурет).

Ашық сұрақ нәтижелері болашақ мұғалімдердің ғылыми қызығушылықтарының құрылымын нақты көрсетті. Жауаптардың ең көп бөлігі робототехника және смарт-технологиялар (28%) мен жаңартылатын энергия көздеріне (22%) бағытталды. Бұл екі бағыт STEM және TVET саласында қазіргі еңбек нарығы үшін ең өзекті және сұранысқа ие болып отыр.

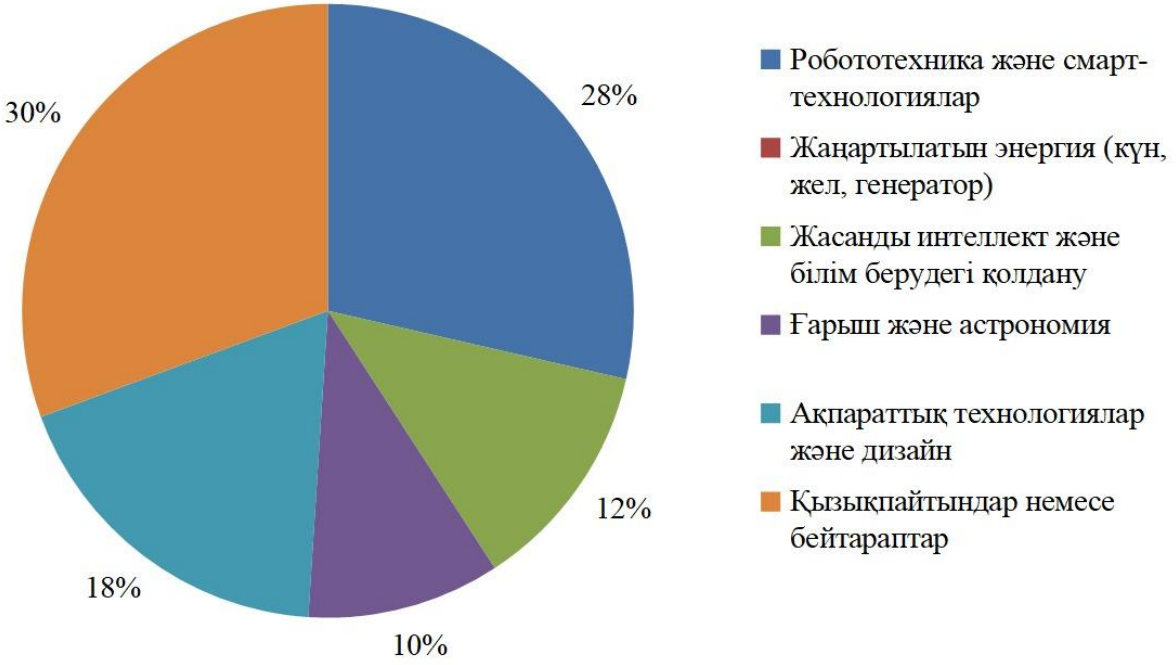
Сондай-ақ, болашақ мұғалімдердің жасанды интеллект (12%) және ғарышты зерттеу (10%) салаларына қызығушылығы жоғары екені байқалды. Бұл Қазақстандағы STEM білім берудің әлемдік ғылыми күн тәртібіндегі тақырыптармен үйлесіп отырғанын білдіреді.

Ақпараттық технологиялар мен дизайнға, сондай-ақ нақты көрсетілмеген жалпы бағыттарға (18%) қызығушылық та маңызды. Бұл санат болашақ мұғалімдердің кейбірі ғылымның белгілі бір саласына әлі бағытталмағанын, бірақ ізденіс үстінде екенін көрсетеді.

Сонымен қатар, респонденттердің үштен бірі (30%) ғылымға қызықпайтынын немесе тақырып таңдамағанын көрсетті. Бұл жағдай болашақ мұғалімдердің мотивациясын күшейтуге, ғылыми-зерттеушілік мәдениетті дамытуға арналған қосымша педагогикалық

ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123

шараларды қажет етеді. Кітапханалар осындай олқылықты толтыру үшін семинарлар, зерттеу клубтары және STEM жобалық жұмыстар арқылы болашақ мұғалімдердің қызығушылығын арттыруға мүмкіндік бере алады.



2-сурет – Ашық сұрақ нәтижелерінің дөңгелек диаграммадағы көрінісі

Болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыру көпқырлы үдеріс болып табылады және ол білім алушылардың ақпаратпен жұмыс істеу, талдау, жобалау және ғылыми нәтижелерді тарату сияқты бірқатар кезеңдерін қамтиды. Бұл кезеңдердің әрқайсысында кітапхана ресурстары негізгі құрал әрі қолдау көзі ретінде қызмет етеді. Төменде ғылыми-зерттеу іс-әрекетінің негізгі қадамдары, олардың мақсаттары, пайдаланылатын кітапхана ресурстары және қалыптасатын құзыреттіліктер кесте түрінде берілген (5-кесте).

5-кесте – Болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігін кітапхана ресурстарының көмегімен дамыту қадамдары

Қадамдар	Мақсаты	Кітапхана ресурстары	Қалыптасатын құзыреттіліктер
1	2	3	4
Ақпаратқа қол жеткізу	Білім алушыларды қажетті ақпарат көздерімен қамтамасыз ету	Кітапхана каталогтары, анықтамалық базалар, электронды ресурстарға қолжетімділік (EBSCO, Scopus, Web of Science)	Ақпараттық сауаттылық, дереккөздермен жұмыс істеу дағдысы
Ақпаратты талдау және іріктеу	Ғылыми ақпаратты сыни тұрғыда бағалау, өзектісін таңдау	Цифрлық кітапхана платформалары, библиографиялық менеджерлер (Mendeley, Zotero)	Сыни ойлау, аналитикалық қабілет

ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123

5-кестенің жалғасы

1	2	3	4
Зерттеу жобасын жоспарлау	Ғылыми-зерттеу жұмысының құрылымын жасау, гипотеза ұсыну	Кітапханадағы әдістемелік нұсқаулықтар, ғылыми-зерттеу семинарлары	Әдіснамалық сауаттылық, ғылыми ойлау
Деректермен жұмыс және эксперимент жүргізу	Эксперименттік деректер жинақтау, өңдеу және талдау	Статистикалық бағдарламаларға (SPSS, R) кітапхана арқылы қолжетімділік, зертханалық нұсқаулықтар	Аналитикалық құзыреттілік, деректерді интерпретациялау дағдысы
Ғылыми жұмысты рәсімдеу және жариялау	Зерттеу нәтижелерін академиялық стандарттарға сай рәсімдеу	Антиплагиат жүйелері, ғылыми журналдарға қолжетімділік, библиографиялық деректер базасы	Академиялық жазылым, жариялау мәдениеті
Ғылыми қауымдастықпен бөлісу	Ғылыми нәтижелерді тарату, пікірталасқа қатысу	Репозиторийлер, конференция материалдары, ғылыми семинарлар	Коммуникативтік құзыреттілік, ғылыми дискурсқа қатысу қабілеті

Кестеде берілген сатылар өзара логикалық байланыста: алғашқы ақпараттық сауаттылық келесі кезеңдердегі әдіснамалық және аналитикалық дағдылардың іргетасы болады, ал соңғы кезеңдерде бұл дағдылар академиялық жазылым мен ғылыми коммуникацияда жетілдіріледі.

Кітапхана ресурстары тек ақпаратты сақтау орны ретінде ғана емес, білім алушылардың зерттеу іс-әрекетінің барлық кезеңінде қолдау көрсететін кешенді академиялық орта болып табылады. Бірінші кезеңде – ақпаратқа қол жеткізуде – кітапханалар студенттерді қажетті дереккөздермен қамтамасыз етіп, олардың ақпараттық сауаттылығын және дереккөздермен жұмыс істеу дағдысын дамытады. Келесі қадамда ақпаратты талдау және іріктеу жүзеге асырылады, мұнда цифрлық кітапханалық платформалар мен библиографиялық менеджерлер (Mendeley, Zotero) арқылы студенттердің сыни ойлау қабілеті мен аналитикалық құзыреттілігі артады.

Үшінші кезеңде – зерттеу жобасын жоспарлау барысында – кітапхана әдістемелік нұсқаулықтар мен ғылыми-зерттеу семинарларын ұсына отырып, студенттердің ғылыми ойлауын және әдіснамалық сауаттылығын жетілдіреді. Ал деректермен жұмыс және эксперимент жүргізу сатысында кітапхана статистикалық бағдарламаларға (SPSS, R) қолжетімділік беріп, зертханалық нұсқаулықтар арқылы білім алушылардың деректерді интерпретациялау және аналитикалық құзыреттіліктерін дамытады.

Ғылыми жұмысты рәсімдеу және жариялау кезеңінде антиплагиат жүйелері, библиографиялық деректер базасы және ғылыми журналдарға қолжетімділік студенттердің академиялық жазылымын жетілдіріп, жариялау мәдениетін қалыптастырады. Соңғы кезеңде – ғылыми қауымдастықпен бөлісу барысында – репозиторийлер, конференция материалдары мен ғылыми семинарлар студенттердің коммуникативтік құзыреттілігін дамытып, оларды ғылыми дискурсқа белсенді қатысушы етеді.

Осылайша, әрбір кезеңде кітапхана ресурстары зерттеу іс-әрекетінің сапасын арттырып, болашақ мамандардың зерттеушілік құзыреттілігін жүйелі түрде қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктерін қалыптастыруда кітапхана ресурстары маңызды фактор болып табылады.

ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123

Бұл тұжырым халықаралық деңгейдегі соңғы зерттеулермен сәйкес келеді. Мысалы, J. Rowe оқыту бағдарламаларына қатысқан студенттердің GPA, курстан өту деңгейі мен retention көрсеткіштері бақылау тобымен салыстырғанда айтарлықтай жоғары болғанын анықтаған [11]. Біздің регрессиялық талдауымыз да осыған ұқсас нәтиже берді: кітапхана ресурстарын жүйелі қолдану зерттеу құзыреттеріне β=0,695 деңгейінде мәнді ықпал етті.

Орталық Азияда STEM мен зерттеу құзыреттерін дамыту күн тәртібіне шыққанымен, кітапханалардың бұл процеске институционалданған түрде қатысуы әлі қалыптасу үстінде. A. Choruh физиканы оқытуда STEM тәсілдерінің рөлін қарастырған [12]. K. Abdrakhmanova болашақ мұғалімдердің STEM құзыреттерін дамыту стратегияларын сипаттағанымен, кітапханалық ресурстардың нақты педагогикалық үлгілері аз зерттелген [13]. A. Kuzhabekova және әріптестері Қазақстанның білім беру жүйесін жаһандық желілерге интеграциялау қажеттігін тұжырымдайды [14].

Сонымен қатар, L. Kay зерттеу жұмыстарында мектептегі makerspace тәжірибелерін талдап, мұндай орталар оқу тиімділігінің сипаттамаларына (ынта, табандылық, проблеманы шешу) оң әсер ететінін дәлелдеген [15]. Демек, біздің модельде ұсынылған makerspace элементтерін STEM жобаларымен ұштастыру халықаралық тәжірибеге сай келеді.

Аймақтық тұрғыдан алғанда, Қазақстандағы STEM білімінің даму барысын сипаттаған соңғы шолуларда білім беру саласында жүйелі ілгерілеу байқалғанымен, кітапханалардың бұл процеске институционалданған қатысуы жеткілікті деңгейде дамымағаны анықталған.

Сауалнама нәтижесінде болашақ мұғалімдердің «Мен библиографиямен жұмыс істей аламын» және «Мен зерттеу нәтижелерін академиялық түрде рәсімдей аламын» сияқты мәлімдемелерге берген жоғары бағасы ғылыми жазылым мен ақпараттық сауаттылықтың кітапханалық қызмет арқылы дами алатынын көрсетті. Сонымен қатар, STEM саласына қатысты цифрлық дереккөздерге қолжетімділік және кітапханашылармен серіктестік кәсіби құзыреттердің қалыптасуына ықпал етуде. Бұл әсіресе ҚР педагогикалық жоғары білім берудің жаңа стандарттарына сәйкес, мұғалімдердің зерттеушілік құзыреттілігін күшейту қажеттігімен үндеседі.

Дегенмен, зерттеуге қатысқан респонденттердің кейбірі кітапхана қызметкерлерінен әдістемелік көмек сұрауға белсенді емес екенін көрсетті. Бұл кітапхана мен студент арасындағы өзара байланыс механизмдерін қайта қарастыруды және кәсіби серіктестікті күшейтуді қажет етеді. Сонымен бірге, болашақ зерттеулерде кітапханадағы нақты тренингтердің әсерін бақылау үшін аралас (mixed-method) әдіс қолдану ұсынылады.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеу кітапхана ресурстарының STEM бағытында білім алып жатқан болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктерін дамытудағы шешуші рөлін көрсетті. Деректерді талдау нәтижесінде кітапханалық қызметтерді жүйелі қолданатын болашақ мұғалімдердің ақпараттық сауаттылығы, зерттеу әдістемесін меңгеруі және академиялық жазылым дағдылары жоғары деңгейде екендігі анықталды. Ұсынылған педагогикалық интеграция моделі кітапханаларды оқу процесінің орталық элементі ретінде қарастырып, жобалық-зерттеулік модульдер арқылы болашақ мұғалімдердің зерттеушілік қабілетін арттырудың тиімді құралы екенін дәлелдеді.

Бұл зерттеудің жаңалығы – Қазақстан жағдайында кітапханаларды STEM-TVET интеграциясының негізгі факторы ретінде қарастырып, олардың дәстүрлі функциядан тыс ғылыми-зерттеу ортасына айналғанын эмпирикалық тұрғыдан көрсетілді. Болашақ мұғалімдердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттіліктерін дамыту және TVET бағдарламасы аясында STEM білім берудің интеграциясының маңыздылығы айқындалды. Алынған нәтижелер университеттік кітапханалар үшін болашақ мұғалімдердің кәсіби құзыреттерін дамытатын инновациялық кеңістіктерді (цифрлық платформалар, дерекқорлар, makerspace орталықтар) қалыптастырудың өзектілігін айқындайды.

ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123

Болашақ зерттеулерде үлгіні кеңейту, сапалық деректерді қосу және аймақтық салыстырмалы талдау жүргізу ұсынылады. Сонымен бірге университет кітапханалары STEM саласына бейімделген тренингтер мен зерттеу клубтарын құру арқылы студенттердің ғылыми мотивациясын арттыруға жағдай жасауы қажет.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Бұл зерттеу Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті тарапынан қаржыландырылды (грант AP26105437).

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Kelley T.R., Knowles J.G. A conceptual framework for integrated STEM education // International Journal of STEM Education. – 2016. – Vol. 3, No. 1. – P. 1-11. https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z
2. Pavlova M. TVET as an important factor in country's economic development // SpringerPlus. – 2014. – Vol. 3, No. 1. – P. 1-2. https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-S1-K3
3. Kleinschmit A.J., Rosenwald A., Ryder E.F., Donovan S., Murdoch B., Grandgenett N.F., Morgan W. Accelerating STEM education reform: linked communities of practice promote creation of open educational resources and sustainable professional development // International Journal of STEM Education. – 2023. – Vol. 10, No. 1. – P. 1-15. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00405-y
4. Li J., Liang W. Effectiveness of virtual laboratory in engineering education: A meta-analysis // PloS One. – 2024. – Vol. 19, No. 12. – P. 1-23. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0316269
5. Borycz J., Carroll A.J. Covid-19 as an opportunity to expand the instructional portfolio of stem librarians // Issues in Science and Technology Librarianship. – 2021. – No. 98. – P. 1-8. https://doi.org/10.29173/ISTL2609
6. Beile P. et al. Aligning library assessment with institutional priorities: A study of student academic performance and use of five library services // College & Research Libraries. – 2020. – Vol. 81, No. 3. – P. 435-458. https://doi.org/10.5860/crl.81.3.435
7. Fundator R. et al. Students as partners in the library: Perspectives of partnering to develop a new information literacy undergraduate research program // International Journal for Students as Partners. – 2024. – Vol. 8, No. 2. – P. 217–225. https://doi.org/10.15173/ijsap.v8i2.5725
8. Kim H., Yoon A., Seo J.Y. Trend of collaboration in STEM education in informal learning institutions based on IMLS-funded projects // Proceedings of the Association for Information Science and Technology. – 2023. – Vol. 60, No. 1. – P. 625–629. https://doi.org/10.1002/pra2.828
9. Gravel E., Puckett. What shapes implementation of a school-based makerspace? Teachers as multilevel actors in STEM reforms // International Journal of STEM Education. – 2023. – Vol. 10, No. 1. – P. 1-22. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00395-x
10. Miço H., Cungu J. Entrepreneurship education, a challenging learning process towards entrepreneurial competence in education // Administrative Sciences. – 2023. – Vol. 13, No. 1. – P. 1-22. https://doi.org/10.3390/admsci13010022
11. Rowe J., Leuzinger J., Hargis C., Harker K.R. The impact of library instruction on undergraduate student success: A four-year study // College and Research Libraries. – 2021. – Vol. 82, No. 1. – P. 7–18. https://doi.org/10.5860/crl.82.1.7
12. Choruh A., Ramankulov Sh. Stem Education in Physics: Development of a Laboratory Stand Focused on the Implementation of Mini-Projects // Iasaui universitetinin habarshysy. – 2023. – №4 (130). – P. 198–208. https://doi.org/10.47526/2023-4/2664-0686.17
13. Abdrakhmanova et al. Formation of STEM competencies of future teachers: Kazakhstani experience // Open Education Studies. – 2025. – Vol. 7, No. 1. – P. 1-12. https://doi.org/10.1515/edu-2024-0058
14. Kuzhabekova. From importing to exporting world class: Can Kazakhstan scale up its successful center of excellence project to a regional education hub // International Journal of Educational Development. – 2024. – Vol. 106. – P. 1-8. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2024.103016
15. Kay L., Buxton A. Makerspaces and the characteristics of effective learning in the early years // Journal of Early Childhood Research. – 2024. – Vol. 22, No. 3. – P. 343–358. https://doi.org/10.1177/1476718X231210633

ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123

The Role of Library Resources in the Formation of Scientific-Research Competencies of Future Teachers in STEM Education

Abstract. This article examines the impact of library resources on the formation of future teachers' research competencies in STEM and TVET programs. University libraries are analyzed not only as traditional source of information, but also as an integrated academic centers that develops students' research culture and information literacy. The study was conducted with the participation of 114 students from three universities studying for a degree in Physics. The data were collected using a survey based on a five-point Likert scale and processed using descriptive statistics, confidence analysis (Cronbach's alpha = 0.898) and regression analysis in the SPSS program. The results of the study showed that the systematic use of library resources has a significant impact on students' research competencies ($\beta = 0.656$; $R2 = 0.483$; $p < 0.001$). While high results were observed when searching for scientific information and choosing a topic, low rates were recorded in the use of special STEM-related data and participation in library seminars. As a result of the empirical research, future priority areas have been identified and the need to adapt library resources for their development has been proved. Based on the data obtained, a "Model for the Formation of Scientific Research Competencies in the STEM-TVET system through the integration of library resources" has been developed, aimed at developing future teachers' information literacy, data analysis ability, and academic subscription skills for future teachers. The results of the study showed that the effective use of library resources in the field of STEM makes a significant contribution to improving the educational experience, enhancing students' research culture and facilitating adaptation to the requirements of the information society. In the future, the integration of library resources with artificial intelligence, data mining, and distance education technologies will be an important direction for bringing students' scientific research competencies to a new level.

Keywords: STEM education, TVET, library services, scientific-research competence, information literacy, motivation, pedagogical model, integration.

Роль библиотечных ресурсов в формировании научно-исследовательских компетенций будущих учителей в STEM-образовании

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние библиотечных ресурсов на формирование исследовательских компетенций будущих учителей в рамках программ STEM и TVET. Университетские библиотеки анализируются не только как традиционный источник информации, но и как интегрированный академический центр, развивающий исследовательскую культуру и информационную грамотность студентов. Исследование проводилось с участием 114 студентов трех университетов, обучающихся по специальности «Физика". Данные были собраны с помощью опроса на основе пятибалльной шкалы Ликерта и обработаны методами описательной статистики, анализа достоверности (кронбах альфа = 0,898) и регрессионного анализа в программе SPSS. Результаты исследования показали, что систематическое использование библиотечных ресурсов оказывает существенное влияние на научно-исследовательские компетенции студентов ($\beta = 0.656$; $R2 = 0.483$; $p < 0.001$). В то время как высокие результаты наблюдались при поиске научной информации и выборе темы, низкие показатели регистрировались в ходе использования специальных данных, связанных с STEM, и участия в библиотечных семинарах. В результате эмпирического исследования выявлены будущие приоритетные направления и доказана необходимость адаптации библиотечных ресурсов в их развитии на основе полученных данных разработана «Модель формирования научно-исследовательских компетенций в системе STEM-TVET через интеграцию библиотечных ресурсов», направленная на развитие информационной грамотности, способности анализировать данные и навыков академической подписки будущих учителей. Результаты исследования показали, что эффективное использование библиотечных ресурсов в области STEM вносит значительный вклад в совершенствование образовательного опыта, повышение научно-исследовательской культуры студентов и их адаптацию к требованиям информационного общества. В будущем интеграция библиотечных ресурсов с искусственным интеллектом, интеллектуальным анализом данных и технологиями дистанционного образования является важным направлением для выведения научно-исследовательских компетенций обучающихся на новый уровень.

ISSN-p 3107-3115
ISSN-e 3107-3123

Ключевые слова: STEM образование, TVET, библиотечные ресурсы, научно-исследовательская компетентность, информационная грамотность, мотивация, педагогическая модель, интеграция.

Авторлар туралы мәлімет
Полатұлы С. *– корреспондент-автор, PhD, аға оқытушы, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, e-mail: serik.polatuly@ayu.edu.kz, Қазақстан, Түркістан қ.*
Еділбаев Е. *– оқытушы, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, e-mail: yerzhan.yedilbayev@ayu.edu.kz, Қазақстан, Түркістан қ.*
Серикбаева Г. *– аға оқытушы, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, e-mail: sericbaeva_1977@mail.ru, Қазақстан, Шымкент қ.*

Information about the authors
Polatuly S. – *The Corresponding Author, PhD, Senior Lecturer, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, e-mail: serik.polatuly@ayu.edu.kz, Kazakhstan, Turkistan.*
Yedilbayev Ye. – *Lecturer, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, e-mail: yerzhan.yedilbayev@ayu.edu.kz, Kazakhstan, Turkistan.*
Serikbayeva G. *– Senior Lecturer, M. Auezov South Kazakhstan Research University, e-mail: sericbaeva_1977@mail.ru, Kazakhstan, Shymkent.*

Сведения об авторах
Полатулы С. *– автор-корреспондент, PhD, старший преподаватель, Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, e-mail: serik.polatuly@ayu.edu.kz, Казахстан, г. Туркестан.*
Едилбаев Е. *– преподаватель, Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, e-mail: yerzhan.yedilbayev@ayu.edu.kz, Казахстан, г. Туркестан.*
Серикбаева Г. *– старший преподаватель, Южно-Казахстанский исследовательский университет имени М. Ауэзова, e-mail: sericbaeva_1977@mail.ru, Казахстан, г. Туркестан.*