

Б.Г. Бостанов<sup>1</sup> , Е.З. Уксикбаев<sup>2</sup> , А.Н. Аманов<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

<sup>2</sup>Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,  
Түркістан қ., Қазақстан

\*e-mail: [erkebulan.uxikbayev@ayu.edu.kz](mailto:erkebulan.uxikbayev@ayu.edu.kz)

## ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫ ЖЕТІЛДІРУГЕ STEM ТӘСІЛДЕРДІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУДЫҢ ҚАЖЕТТІЛІГІН ҚАЗАҚСТАН, ҚЫТАЙ, ЖАПОН ЖАҒДАЙЫНДА ЗЕРТТЕУ

*Аңдатпа*

Қазіргі заманауи білім беру жүйесінде STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) тәсілдерін интеграциялау – ақпараттық технологиялар саласындағы білім мен дағдыларды жетілдірудің маңызды құралы болып табылады. Бұл зерттеу Қазақстан, Қытай және Жапонияның орта мектептерінде информатика пәнін оқыту тәжірибесін салыстыра отырып, STEM тәсілдерін енгізудің қажеттілігін талдайды. Зерттеудің мақсаты – аталған үш елдің білім беру жүйелеріндегі информатика пәнін оқытудың ерекшеліктерін анықтап, STEM әдістемелерінің тиімділігін бағалау және оларды оқыту үрдісіне енгізудің оңтайлы жолдарын ұсыну. Зерттеу барысында сапалық және сандық әдістер қолданылып, нормативтік құжаттар, оқу бағдарламалары, мұғалімдер мен оқушылардың тәжірибелері сарапталады. Алынған нәтижелер Қазақстандағы информатика пәнін оқытуды жетілдіру үшін STEM тәсілдерін енгізудің маңыздылығын дәлелдеуге, сондай-ақ Қытай мен Жапонияның озық тәжірибелерін бейімдеуге мүмкіндік береді. Бұл зерттеу STEM бағыттарын мектеп информатикасына интеграциялау арқылы оқушылардың алгоритмдік ойлауын, шығармашылық қабілеттерін және техникалық сауаттылығын арттыруға ықпал ететінін көрсетеді.

**Түйін сөздер:** STEM, информатика, орта білім, білім беру жүйесі, Қазақстан, Қытай, Жапония, интеграция.

Б.Г. Бостанов <sup>1</sup>, Е.З. Уксикбаев <sup>2</sup>, А.Н. Аманов <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный женский педагогический университет, г.Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави,  
г. Туркестан, Казахстан

## ИЗУЧЕНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИНТЕГРАЦИИ STEM ПОДХОДОВ К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНА, КИТАЯ, ЯПОНИИ

*Аннотация*

Интеграция подходов STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) в современной системе образования является важным инструментом совершенствования знаний и навыков в области информационных технологий. В этом исследовании анализируется необходимость внедрения подходов STEM, сравнивая опыт преподавания информатики в средних школах Казахстана, Китая и Японии. Цель исследования – выявить особенности преподавания информатики в образовательных системах трех указанных стран, оценить эффективность методик STEM и предложить оптимальные пути их внедрения в процесс обучения. В ходе исследования используются качественные и количественные методы, анализируются нормативные документы, учебные программы, опыт учителей и учащихся. Полученные результаты позволят доказать важность внедрения подходов STEM для совершенствования преподавания информатики в Казахстане, а также адаптировать передовой опыт Китая и Японии. Это исследование показывает, что интеграция областей STEM в школьную информатику способствует повышению алгоритмического мышления, творческих способностей и технической грамотности учащихся.

**Ключевые слова:** STEM, информатика, среднее образование, система образования, Казахстан, Китай, Япония, интеграция.

Б.Г. Бостанов<sup>1</sup>, Е.З. Уксикбаев<sup>2</sup>, А.Н. Аманов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkistan, Kazakhstan

## STUDYING THE NEED TO INTEGRATE STEM APPROACHES TO IMPROVING COMPUTER SCIENCE TEACHING IN KAZAKHSTAN, CHINA AND JAPAN

### *Abstract*

The integration of STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) approaches in the modern education system is an important tool for improving knowledge and skills in the field of Information Technology. This study analyzes the need to implement STEM approaches, comparing the experience of teaching computer science in secondary schools in Kazakhstan, China and Japan. The purpose of the study is to identify the specifics of teaching computer science in the educational systems of the three countries, evaluate the effectiveness of STEM methods and propose optimal ways to integrate them into the learning process. In the course of the study, qualitative and quantitative methods are used, regulatory documents, training programs, experience of teachers and students are analyzed. The results will prove the importance of introducing STEM approaches to improve the teaching of computer science in Kazakhstan, as well as adapt the best practices of China and Japan. This study shows that by integrating STEM areas into school computer science, they contribute to improving algorithmic thinking, creativity, and technical literacy of students.

**Keywords:** STEM, Computer Science, Secondary Education, education system, Kazakhstan, China, Japan, integration.

### **Негізгі ережелер**

Қазіргі әлемде цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы білім беру жүйесіне жаңа талаптар қояды. STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) тәсілдерін мектеп информатикасын оқытуға интеграциялау оқушылардың алгоритмдік ойлауын, шығармашылық қабілеттерін және техникалық сауаттылығын дамытуға ықпал етеді. Қазақстанның білім беру жүйесінде STEM әдістерін қолдану қажеттілігі артып келе жатқандықтан, шетелдік тәжірибелерді зерттеу өзекті болып табылады. Зерттеудің мақсаттарына Қазақстан, Қытай және Жапонияның орта білім беру жүйелерінде информатика пәнін оқытуға STEM тәсілдерін енгізудің тиімділігін салыстырмалы талдау және Қазақстан үшін оңтайлы әдістемелік ұсыныстар әзірлеу. Біріккен ұлттар ұйымының шешімімен «XXI ғасыр- ақпараттандыру ғасыры» деп аталады. Қазақстан Республикасы да ғылыми - техникалық прогрестің негізгі белгісі – қоғамды ақпараттандыру болатын жаңа кезеңіне енді. Қоғамды ақпараттандыру - экономиканың, ғылымының, мәдениеттің дамуының негізгі шарттарының бірі. Осы мәселені шешудегі басты рөл мектепке жүктеледі [1]. Зерттеу міндеттеріне Қазақстан, Қытай және Жапониядағы информатика пәнін оқыту жүйесін сипаттау, STEM тәсілдерін енгізудің әдістемелік ерекшеліктерін анықтау, үш елдің тәжірибелерін салыстыра отырып, олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін сараптау, Қазақстан жағдайында STEM тәсілдерін тиімді интеграциялау бойынша ұсыныстар әзірлеу жатады. Зерттеу әдістері білім беру бағдарламалары мен нормативтік құжаттарды талдау, сандық және сапалық зерттеу әдістерін қолдану (сұхбат, сауалнама, эксперименттік зерттеулер), озық педагогикалық тәжірибелерді зерделеу және салыстырмалы талдау жасау деп аталады. Зерттеудің ғылыми жаңалығы Қазақстан, Қытай және Жапония білім жүйелеріндегі STEM тәсілдерінің қолданылу деңгейі алғаш рет кешенді түрде салыстырылады. Информатика пәнін оқытуда STEM-ді интеграциялау бойынша жаңа ұсыныстар жасалады. Қазақстандық білім беру жүйесі үшін STEM тәсілдерін енгізудің бейімделген моделі ұсынылады. Практикалық маңыздылығы, зерттеу нәтижелері информатика пәнінің оқу бағдарламаларын жетілдіруге негіз бола алады. Мұғалімдерге арналған әдістемелік құралдар мен ұсыныстар әзірленеді. STEM тәсілдерін енгізу арқылы оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға және болашақ IT мамандарын даярлауға ықпал етеді. Қорыта келгенде STEM тәсілдерін интеграциялау мектеп информатикасын оқыту сапасын арттырудың тиімді жолы болып табылады. Қытай мен

Жапонияның тәжірибесі Қазақстан үшін үлгі ретінде қолданылып, жергілікті білім беру жүйесіне бейімделуі қажет. Зерттеу нәтижелері оңтайлы іске асырылған жағдайда, яғни Информатика пәнін оқытуда STEM әдістерін енгізу арқылы оқушылардың практикалық дағдыларын дамытуға, шығармашылық ойлауын қалыптастыруға және инновациялық әлеуетін арттыруға мүмкіндік туады, деген болжам жасалады.

### Кіріспе

Жылдам цифрлық трансформация мектептерде информатика бойынша оқытуға сұранысты арттырды. Дегенмен, дәстүрлі оқыту әдістері оқушыларды тиімді түрде тарта алмайды, бұл қызығушылықтың төмендеуіне және нашар үлгерімге әкеледі. STEM негізіндегі оқыту тәсілдері пәнаралық және практикалық оқу тәжірибесін қамтамасыз етеді, бұл информатика пәні білім алушыға қол жетімді және практикалық мүмкіндік. Бұл мақалада мектептердегі STEM әдістерінің қол жетімділігі және олардың информатиканы оқытуға әсері қарастырылып отыр. Интеграция (лат. *integratio* – қалпына келтіру, толықтыру, *integer* – тұтас, бүтін) – экон. субъектілерді бөлу, олардың арасындағы байланыстарды бұзып, өзара ынтымақты іс-қимылын жою[2]. Өзінің жеке мүдделерін және халық пен бизнестің талап-тілектерін қамтамасыз ету үшін дүниежүзі елдері бірлесе жақындасуға, яғни интеграцияға бағытталған саясат жүргізеді. Оған үдеріс ретінде де, жақындасудың нәтижесі ретінде де қарауға болады. Бірінші мағынасында, бұл - бірлесе қызмет атқаруға, ал кейбір жағдайларда түрлі елдердің бірігуіне әкелетін үдерістер. Екінші мағынасында интеграция ретінде ортақ мақсатқа бірлесе қол жеткізу үшін құрылған мемлекетаралық бірлестіктер алынады [3].

«Интеграциялай оқыту» терминінің терең тарихы мен күрделі негіздері бар. Бұл ұғымның қалыптасуы білім беру саласындағы пәнаралық әдістердің дамуымен тығыз байланысты. Бұл терминді енгізу үдерісі біртіндеп жүзеге асырылып, оқытудағы өз көрінісін кезең-кезеңмен айқындай түсті. Интеграциялай оқыту қазіргі білім беру жүйесінің маңызды әдістерінің бірі, ол білім алушылардың жүйелі ойлау қабілетін дамытуға және әртүрлі пәндер арасындағы байланысты нығайтуға көмектеседі. Бұл тәсіл білім беру жүйесін жаңарту мен заманауи оқыту әдістерін енгізу қажеттілігінің туындаған кезеңінде пайда болды. Себебі, дәстүрлі әдістер өзгермелі әлемде және оқушылардың дағдыларына қойылатын талаптар өскен жағдайларда өзтиімділігін жоғалтады [4]. Сонымен, зерттеу мақсаты – Қазақстан мектептерінде информатика пәнін оқыту сапасын арттыру мақсатында STEM (Ғылым, Технология, Инженерия және Математика) тәсілдерінің қолжетімділігі мен тиімділігін кешенді түрде талдап, халықаралық тәжірибе негізінде STEM әдістерін енгізу бойынша нақты ұсыныстар жасау. Аталған мақсатқа жету үшін төмендегі міндеттер қойылды:

1. Қазақстан мектептеріндегі информатиканы оқыту барысындағы өзекті мәселелер мен STEM әдістерін енгізудің қажеттілігін негіздеу;
2. STEM тәсілдерінің (жобалық оқыту, робототехника, кодтау, геймификация) теориялық негіздерін айқындау және оларды информатика пәнімен интеграциялау жолдарын нақтылау;
3. Қытай мен Жапонияның STEM білім беру тәжірибелеріне талдау жасау және Қазақстандық білім беру жүйесімен салыстырмалы түрде бағалау;
4. Қазақстан мектептерінде STEM әдістерінің қолжетімділігі мен тиімділігін анықтау мақсатында мұғалімдер мен оқушылар арасында сауалнама және сарапшылармен сұхбаттар жүргізу;
5. Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, Қазақстан мектептеріне арналған STEM интеграциясының тиімді моделін ұсыну және STEM тәсілдерін енгізуге қатысты нақты ұсыныстар әзірлеу.

*Осы зерттеудің ғылыми жаңалығы.* Қазақстан мектептеріндегі информатика пәнін оқытуда STEM (Ғылым, Технология, Инженерия және Математика) тәсілдерінің қолжетімділігі мен тиімділігін тұңғыш рет жүйелі және кешенді түрде талдаумен сипатталады. STEM әдістерін қолданудың отандық және шетелдік (Қытай, Жапония) тәжірибелерін салыстырмалы талдау арқылы информатика пәнінің сапасын арттыруға арналған

қазақстандық білім беру контекстіне бейімделген нақты модель ұсынылды. Сонымен қатар, зерттеуде алғаш рет мектептерде STEM әдістерін енгізуге қатысты педагогикалық және технологиялық аспектілер біртұтас қарастырылып, Қазақстанның білім беру жүйесіне STEM тәсілдерін интеграциялаудың ғылыми-әдістемелік негіздері толықтырылды. Зерттеудің практикалық маңыздылығы – ұсынылған STEM тәсілдерінің мектептегі информатика пәнін оқыту сапасын арттыруға нақты қолдау көрсетуінде. Зерттеу барысында алынған нәтижелер мен жасалған ұсыныстар:

- Қазақстан мектептерінде STEM оқыту әдістерін тиімді енгізу және дамыту бойынша әдістемелік нұсқауларды әзірлеуге мүмкіндік береді.
- Мұғалімдердің кәсіби біліктілігін арттыруда қолданылатын практикалық семинарлар, тренингтер мен курстарды құру үшін ғылыми негіз бола алады.
- Мектептердің білім беру бағдарламалары мен оқу жоспарларына STEM интеграциясын тереңдетуге бағытталған нақты шешімдерді қабылдауға септігін тигізеді.
- Қазақстандағы білім беру саясатын жүзеге асыратын мекемелер үшін STEM білімін дамыту бойынша стратегиялық шешімдерді қабылдауға ғылыми тұрғыдан негізделген деректерді ұсынады.

STEM оқыту әдістерін біріктіру мектептерде информатиканы оқытуды ынталандыру және маңызды дағдыларды дамыту арқылы айтарлықтай жақсартады. Жобаға негізделген оқыту және геймификация сияқты әртүрлі стратегиялар студенттердің мотивациясы мен оқу үлгерімін жақсартатыны көрсетілді. Келесі бөлімдерде STEM әдістерінің тиімді информатикалық білім беруге қалай ықпал ететіндігінің негізгі аспектілері көрсетілген.

**Жақсартылған қатысу мен мотивация**

- STEM тәсілдері, әсіресе бағдарламалаудағы, теориялық тұжырымдамаларды практикалық қолдану арқылы білім алушыларды ынталандыруы мүмкін [5].
- Геймификация және жобалық оқыту сияқты белсенді оқыту стратегиялары оқушылардың қызығушылығы мен қатысуының артуымен байланысты [6].
- Сыни дағдыларды дамыту
- STEM білім беру информатикада проблемаларды шешу үшін шешуші болып табылатын есептеуіш ойлауға баса назар аударады [7].
- STEM-ге негізделген оқу бағдарламаларын енгізу студенттерге болашақ технологиялық қиындықтар үшін маңызды шығармашылық және сыни ойлау сияқты сыни дағдыларды дамытуға көмектеседі [6].
- Мұғалімдерді даярлау және институционалдық қолдау
- STEM әдістерін тиімді енгізу мұғалімдердің жан-жақты дайындығын және қарсылықты жеңу үшін институционалдық қолдауды талап етеді [6], [8].
- Білім беру мекемелері мен өнеркәсіп арасындағы серіктестік ресурстардың қолжетімділігін және оқу жоспарының сәйкестігін арттыра алады [8].

Информатикалық білім берудегі STEM әдістерінің артықшылықтары айқын болғанымен, өзгерістерге төзімділік және тиісті оқыту қажеттілігі сияқты қиындықтар сақталады. Бұл мәселелерді шешу информатиканы оқытуды жақсартуда STEM әлеуетін барынша арттыру үшін өте маңызды.

## **Зерттеу әдіснамасы**

Зерттеу барысында әдебиеттерге теориялық шолу әдісі және Салыстырмалы талдау әдісі кеңінен пайдаланылды. Бұл әдістердің мақсаты – STEM тәсілдерін информатика пәнімен интеграциялау мәселесі бойынша әлемдік ғылыми әдебиетте қолжетімді ақпараттарды жүйелі түрде талдап, зерттеу тақырыбының теориялық негізін қалыптастыру.

### **2.1. Әдебиеттерге теориялық шолу әдісі**

Осы мақсатқа жету үшін келесі қадамдар орындалды, ғылыми дереккөздерді жинақтау және сұрыптау іске асты. Google Scholar, Scopus, Web of Science, Springer, IEEE сияқты ғылыми дерекқорлардан STEM білім беру, информатика пәнін оқыту, жобалық оқыту, робототехника,

бағдарламалау, геймификация туралы өзекті ғылыми еңбектер іріктеліп, талдауға негізделді. Талдауға арналған критерийлерді анықтау, Әдебиеттер STEM тәсілдерінің қолданылу тиімділігі, қолжетімділігі, практикалық маңызы және білім беру сапасына әсері сияқты критерийлер бойынша жіктеліп, талданды.

STEM тәсілдерін информатикалық білім беруді біріктіру барысында қиындықтар мен перспективалар туындайды. Бірінші кезекте іске асыруда STEM білім берудің артықшылықтарына қарамастан, бірнеше қиындықтар анықталды. Оларға техникалық инфрақұрылымға шектеулі қолжетімділік, интернет байланысының нашар болуы және цифрлық технологиялар бойынша мұғалімдердің жеткіліксіз дайындығы жатады [9]. Сонымен қатар, оқытушылар мен студенттердің жаңа әдістемелерге мәдени кедергілер мен қарсылығы STEM тәсілдерін тиімді іске асыруға кедергі келтіруі мүмкін [10]. Екіншіден болашақ дамуда STEM білім берудің перспективалары перспективалы, оқу орындары мен технологиялық компаниялар арасындағы ынтымақтастықтың артуы ресурстарды дамыту мен бірлескен жобалар үшін жаңа мүмкіндіктер ашады [9]. Сонымен қатар, геймификация, айналдырылған сыныптар және бірлескен оқыту сияқты белсенді әдістерді біріктіру оқу үлгерімі мен білімді сақтауды жақсартатыны көрсетілді [10].

## *2.2. Салыстырмалы талдау әдісі*

Зерттеу шеңберінде Қазақстанның STEM білім беру жүйесін Қытай және Жапония тәжірибелерімен салыстырып талдау әдісі қолданылды. Бұл әдістің мақсаты – Қазақстандық білім беру жүйесін халықаралық контексте талдап, озық тәжірибелерді ұлттық жағдайға бейімдеудің тиімді жолдарын анықтау. Салыстырмалы талдауды жүзеге асыру кезеңдерді қамтыды – Қазақстан, Қытай және Жапония елдері STEM білім беру саласындағы инновациялық тәжірибелері, ерекшеліктері мен жетістіктеріне қарай таңдап алынды.

Салыстырмалы талдау үшін арнайы өлшемдер (критерийлер) белгіленді:

- STEM тәсілдерін енгізу жасы және мектеп бағдарламасына интеграциялануы;
- STEM пәндерін тереңдетіп оқыту деңгейі;
- Оқушылардың практикалық дағдыларын дамыту ерекшеліктері;
- Мұғалімдердің кәсіби дайындығы мен біліктілігін арттыру шаралары;
- Мемлекеттік қолдау деңгейі және саяси-құқықтық базаның болуы;
- Халықаралық ынтымақтастық және тәжірибе алмасу деңгейі;
- STEM инфрақұрылымының даму дәрежесі (жабдықтау, ресурстарға қолжетімділік).

## **Зерттеу нәтижелері**

Қорытындылай келе айтатын болсақ STEM тәсілдерін информатикалық білім беруге кіріктіру оқушылардың техникалық және проблемаларды шешу дағдыларын дамытуда тиімділігі жоғары екені көрсетілді. Жобаға негізделген оқыту, пәнаралық интеграция, технологияларды біріктіру, мұғалімдерді оқыту және нақты қолданбалар сияқты негізгі стратегиялар оқу нәтижелерін арттыруда маңызды болды (кесте1).

Дегенмен, STEM білім беруді табысты іске асыруды қамтамасыз ету үшін шектеулі ресурстар мен мұғалімдердің жеткіліксіз дайындығы сияқты қиындықтарды шешу қажет. Тәрбиешілер, саясаткерлер және салалық сарапшылар арасындағы ынтымақтастықты дамыту арқылы студенттерді ХХІ ғасырдың талаптарына дайындайтын STEM білім берудің толық әлеуетін іске асыруға болады.

Салыстырмалы талдау нәтижелерінің негізінде Қазақстандағы STEM білім беру жүйесін жетілдіруге бағытталған нақты ұсыныстар мен бейімделген модельдер әзірленді. Қытай мен Жапонияның тәжірибелерінің оңтайлы тұстарын Қазақстандық білім беру жүйесінің ерекшеліктерін ескере отырып енгізудің тиімді жолдары анықталды.

Қытай мен Жапонияның білім беру жүйелері STEM тәсілдерін ерте жастан бастап енгізіп, оқушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға бағытталған. Қазақстан да осы бағытта қадамдар жасауда, бірақ толыққанды нәтижелерге қол жеткізу үшін әлі де жұмыстар атқару қажет.

Кесте 1. STEM білім берудегі негізгі стратегиялар, тәсілдер және нәтижелер

Стратегия/Тәсіл	Сипаттамасы	Нәтижесі/Дәйексөз
Жобаға негізделген оқыту	Теориялық білімді долдоню үшін нақты жобаларды қамтиды	Мәселелерді шешуді, ынтымақтастықты және шығармашылықты жақсартады
Пәнаралық интеграция	Ғылым, технология, инженерия және математика тұжырымдамаларын біріктіреді	Оқыту нәтижелерін жақсартады және күрделі есептерді шешудің нақты дағдыларын дамытады
Технологияларды біріктіру	Бағдарламалау, IoT, AI және деректерді визуализациялау сияқты сандық құралдарды пайдаланады	Техникалық тұжырымдамаларды түсінуді жақсартады және оқу тәжірибесін жақсартады
Мұғалімдерді даярлау және кәсіби дамыту	Мұғалімдердің өзіндік тиімділігін және РСК дамытуға назар аударады	Бағалауды дамыту мен технологияларды интеграциялаудағы қиындықтарды шешеді
Нақты әлемдік қосымшалар және проблемаларды шешу	Практикалық проблемаларды шешуге және тәжірибелік оқуға баса назар аударады	Студенттердің STEM пәндеріне деген қызығушылығын және ынтымақын арттырады

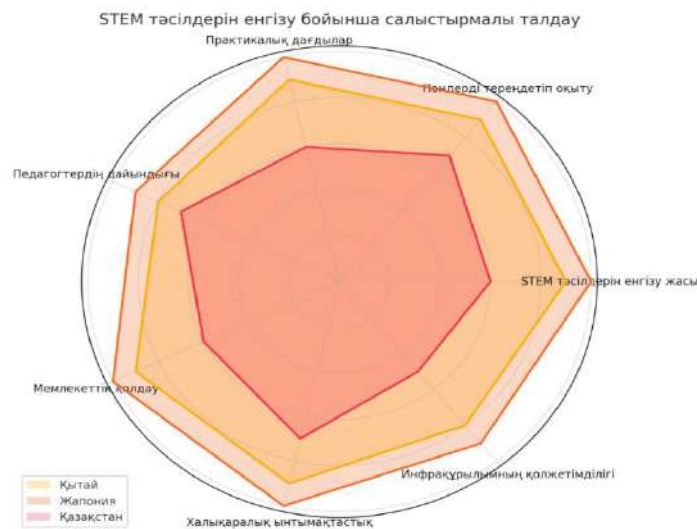
Бұл ретте Қытай мен Жапонияның тәжірибелерін зерттеп, оларды Қазақстандық білім беру жүйесіне бейімдеу маңызды. Төменде кестеде (кесте 2) Қытай, Жапония және Қазақстанның STEM тәсілдерін білім беруде қолдануын жалпы критерилері бойынша салыстырмалы талдау кестесі ұсынылған:

Кесте 2. Қытай, Жапония және Қазақстанның STEM тәсілдерін қолдануын салыстырмалы талдау

№	Салыстыру критерийлері	Қытай	Жапония	Қазақстан
1	STEM тәсілдерін енгізу жасы	Ерте жастан бастап (бастауыш мектептен)	Ерте жастан бастап (балабақша, бастауыш мектептен)	Орта мектептен басталуда, бірақ бастауышқа қарай көшуде
2	Мектептегі STEM пәндерін тереңдетіп оқыту деңгейі	Жоғары, ғылыми-зерттеу жұмыстары көп	Өте жоғары, технологиялық және инженерлік бағытқа басымдық берілген	Орташа, біртіндеп тереңдетілуде
3	Практикалық дағдыларды дамыту	Ғылыми жобалар мен зерттеу жұмыстарына белсенді қатыстыру арқылы	Тәжірибелік, инженерлік жобалар мен робототехника арқылы	Робототехника үйірмелері, тәжірибелік жұмыстар енді ғана кең таралуда
4	STEM бағыты бойынша педагогтердің дайындығы	Жоғары деңгейде арнайы дайындық жүргізіледі	Жоғары деңгейде арнайы тренингтер мен біліктілік арттыру курстары жүргізіледі	Орташа, көбінесе қосымша курстар мен халықаралық тәжірибелер арқылы
5	Мемлекеттік қолдау деңгейі	Өте жоғары (арнайы мемлекеттік бағдарламалар бар)	Өте жоғары (ұлттық деңгейдегі арнайы бағдарламалар бар)	Орташа (STEM дамыту бойынша арнайы мемлекеттік бағдарламалар енді ғана іске қосылуда)

6	STEM бойынша халықаралық ынтымақтастық деңгейі	Өте жоғары (халықаралық ғылыми жобаларға белсенді қатысады)	Өте жоғары (халықаралық STEM білім беру желілеріне қосылған)	Орташа, алайда халықаралық STEM байқауларына қатысу көбейіп келеді
7	Инфрақұрылым және ресурстардың қолжетімділігі	Жоғары деңгейде жабдықталған зертханалар бар	Заманауи жабдықталған, технологиялық базасы дамыған мектептер көп	Әзірше жеткіліксіз, алайда заманауи жабдықтау жұмыстары жүргізілуде

Төменде берілген STEM тәсілдерін қолдану бойынша Қытай, Жапония және Қазақстанның білім беру жүйелерін салыстыратын радар диаграммасы ұсынылған (сурет 1).



Сурет 1. Салыстырмалы талдау радар диаграммасы

Диаграмма арқылы келесі қорытындыларды жасауға болады. Жапония STEM тәсілдерін енгізу, пәндерді тереңдетіп оқыту, практикалық дағдыларды дамыту және инфрақұрылымның қолжетімділігі жағынан көш бастап тұр. Бұл Жапонияның білім беру жүйесінде STEM әдістерінің барлық бағыты жан-жақты және жоғары деңгейде дамығанын көрсетеді. Қытай да осы көрсеткіштер бойынша жоғары деңгейде тұр, әсіресе мемлекеттік қолдау және халықаралық ынтымақтастық салаларында күшті нәтиже көрсеткен. Ғылыми-зерттеу бағыттары бойынша белсенді жұмыстар жасалуда, бірақ инфрақұрылым мен педагогтердің дайындығы бойынша аздап артта қалып отыр. Қазақстанның білім беру жүйесі STEM тәсілдерін дамытуда біршама артта келеді. Атап айтқанда, инфрақұрылым мен ресурстардың қолжетімділігі, практикалық дағдыларды дамыту, мемлекеттік қолдау деңгейлері бойынша кемшіліктер байқалады. Дегенмен, педагогтерді дайындау мен халықаралық ынтымақтастық бағытында айтарлықтай ілгерілеу бар, бұл болашақта басқа да көрсеткіштерді жақсартуға мүмкіндік береді.

### Дискуссия

*Шетелдік (Қытай, Жапон) оқыту жүйелеріне талдау.* Оны Қазақстандық білім беру жүйесімен салыстыру. Қытай мен Жапонияның білім беру жүйелері тарихи, мәдени және саясаттық әсерлерден қалыптасқан ерекше сипаттамаларға ие, олар Қазақстандағы білім беру шеңберімен қарама-қайшы келеді. Қытайдың білім беру жүйесіне халықаралық білім алмасу мен ынтымақтастықты, әсіресе Қазақстанмен ынтымақтастықты дамытуға бағытталған “Белдеу мен жол” бастамасы сияқты стратегиялық бастамалары қатты әсер етеді. Жапония, екінші жағынан, шетелдік ықпалдарды байырғы тәжірибелермен теңестіретін бірегей білім

беру жүйесін жасады. Қазақстанның білім беру жүйесі қытайлық және жапондық модельдерден сабақ ала отырып, өзінің жаһандық бәсекеге қабілеттілігі мен интеграциясын арттыру үшін реформалар жүргізуде. Келесі бөлімдерде осы жүйелерді егжей-тегжейлі салыстыру берілген. Қытай білім беру жүйесі. Қытай үкіметі STEM білімін дамытуға ерекше көңіл бөледі. Елдегі мектептерде жаратылыстану пәндері тереңдетіліп оқытылады, ал оқушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға баса назар аударылады. Сонымен қатар, Қытайда оқушылардың ғылыми жобаларға қатысуы ынталандырылады, бұл олардың шығармашылық және сыни ойлау қабілеттерін арттырады.

### **Қорытынды**

STEM негізіндегі оқыту әдістемесі мектеп деңгейіндегі информатика білімін жетілдірудің перспективалық тәсілін ұсынады. Жобалық оқыту, робототехника және кодтау бастамаларының интеграциясы студенттердің белсенділігі мен есептеу ойлауында оң нәтижелер көрсетті. Дегенмен, STEM ресурстарына және оқытылған оқытушыларға қол жеткізудегі айырмашылықтар айтарлықтай қиындықтар туғызады. Бұл олқылықтарды саяси қолдау, қаржыландыру және мұғалімдерді даярлау арқылы жою болашақ ұрпақ үшін инклюзивті және тиімді информатика білімін қамтамасыз ету үшін өте маңызды.

STEM тәсілдерін информатикаға интеграциялау оқушылардың білімін тереңдетіп, олардың практикалық дағдыларын жетілдіруге көмектеседі. Оқытуда пәнаралық байланыстарды күшейту, практикалық жобаларды енгізу және заманауи технологияларды пайдалану басты стратегиялар болуы тиіс. Осы тәсілдер болашақта IT-индустрияда сұранысқа ие мамандарды дайындауға ықпал етеді.

Қытай мен Жапонияның STEM білім берудегі тәжірибелері Қазақстан үшін құнды үлгі бола алады. Олардың тәжірибелерін зерттеп, Қазақстандық білім беру жүйесіне бейімдеу арқылы мектеп информатика пәнін оқытуды жетілдіруге және оқушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік бар.

Қытай мен Жапон білім беру жүйелері Қазақстан үшін құнды сабақтар ұсынғанымен, әр жүйенің ерекше контексті мен қиындықтарын ескеру қажет. Қытайдың халықаралық ынтымақтастыққа баса назар аударуы және Жапонияның инновациялар мен дәстүр теңгерімі Қазақстанның білім беруді дамытудың қарама-қайшы үлгілерін қамтамасыз етеді. Алайда, Қазақстанның білім беру жүйесін жаһандық стандарттарға реформалау және интеграциялау бойынша күш-жігері оның білім беру ландшафтын жақсартуға деген ұмтылысын көрсетеді.

Жалпы алғанда, Қазақстан үшін STEM тәсілдерін оқытуда Жапония мен Қытайдың тәжірибелерін зерттеу және олардың тиімді тұстарын ұлттық білім беру жүйесіне бейімдеп енгізу маңызды болып табылады. Бұл Қазақстанның мектептегі информатика пәнін оқытуды жетілдіруге және оқушылардың ғылыми-зерттеу қабілеттерін арттыруға зор мүмкіндік береді.

### *Пайдаланылған дереккөздердің тізімі*

[1] Әжібекова Ж. Оқу процесінде гипермәтіндік электрондық оқулықтарды енгіз. //«Информатика негіздері», No3,2003.-5-7б.

[2] Қазақ тілі терминдерінің салалық ғылыми түсіндірме сөздігі: Әскери іс. Алматы: «Мектеп» ААҚ, 2001 жыл.

[3] Қаратабанова Р.Ә., Қуанышева Г.А., Байметова Ж.Р., Джаналеева К.М. (2018). География. Жалпы білім беретін мектептердің 8-сынып оқушыларына арналған. 2-бөлім. - Алматы: Алматы кітап баспасы.

[4] Куатова И., & Керимбекова Б.Д. (2024). Состояние изученности интегрированного обучения. Вестник Кокшетауского университета имени Ш.Уалиханова. Серия Педагогические науки, (3), 68–75. <https://doi.org/10.59102/pedagogical/2024/iss3pp68-75>

[5] Rodrigues M. Using STEM to Improve Computer Programming Teaching. Springer, Cham, 2021. P. 542–548 [https://doi.org/10.1007/978-3-030-80129-8\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-030-80129-8_38)

[6] Herrera-Barzallo, J. G., Hernández-Dávila, C. A., Montes De Oca-Sánchez, I. V., Triviño-Sánchez, J. J., & Vargas-Marín, H. J. (2024). *Estrategias de Enseñanza STEM: Un Análisis de Métodos Activos en el Aula: STEM Teaching Strategies: An Analysis of Active Methods in the Classroom*. *Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ)*, 2(3), 17-33. <https://doi.org/10.62131/MLAJ-V2-N3-002>

[7] Burbaite R., Drasute V., Štuikys V. *Integration of computational thinking skills in STEM-driven computer science education // Global Engineering Education Conference. IEEE, 2018. P. 1824–1832. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363456>*

[8] Negi, P., and Bishnoi, S. (2024). *STEM Education: Evaluation and Improvement Methods*. *i-manager's Journal on School Educational Technology*, 20(1), 37-42. <https://doi.org/10.26634/jsch.20.1.21009>

[9] Hubal H. u ðp. *Digital Technologies in the Process of Teaching STEM Disciplines: Challenges and Prospects // Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade. 2024. <https://doi.org/10.14571/brajets.v17.n1.445-458>*

[10] Arteaga-Marín M. u ðp. *Systematic review and a proposal for the implementation of active methodologies in STEM education // Educateconciencia. 2024. <https://doi.org/10.58299/ex92v043>*

#### References

[1] Äjibekova Zh. (2003) *Oku prosesinde gipermätindik elektrondyq oqulyqtardy engiz [Introduction of hypertext electronic textbooks in the learning process]. «Informatika negizderi», No3, 5–7. (In Kazakh)*

[2] *Qazaq tili terminleriniñ salalyq ğilymi tüsindirme sözdigi: Ąskeri is [Kazakh language sectoral scientific explanatory dictionary: Military affairs]. Almaty: «Mektep» AAQ, 2001. (In Kazakh)*

[3] Karatabanova R.Ä., Quanysheva G.A., Baimetova Zh.R., Djanaleeva K.M. (2018) *Geografıua. Jalpy bilim beretin mektepterdiñ 8-synyp oqushylarına arnalğan. 2-bölim [Geography. For students of grade 8 of general education schools. Part 2]. Almaty: Almaty kitap baspasy. (In Kazakh)*

[4] Quatova I., & Kerimbekova B.D. (2024) *Sostoianie izuchenosti integrirovannogo obuchenıia [State of the study of integrated learning]. Vestnik Kokshetau universiteti imeni Sh. Ualikhanova. Serıia Pedagogicheskie nauki, (3), 68–75. <https://doi.org/10.59102/pedagogical/2024/iss3pp68-75>*

[5] Rodrigues M. *Using STEM to Improve Computer Programming Teaching*. Springer, Cham, 2021. P. 542–548 [https://doi.org/10.1007/978-3-030-80129-8\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-030-80129-8_38)

[6] Herrera-Barzallo, J. G., Hernández-Dávila, C. A., Montes De Oca-Sánchez, I. V., Triviño-Sánchez, J. J., & Vargas-Marín, H. J. (2024). *Estrategias de Enseñanza STEM: Un Análisis de Métodos Activos en el Aula: STEM Teaching Strategies: An Analysis of Active Methods in the Classroom*. *Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ)*, 2(3), 17-33. <https://doi.org/10.62131/MLAJ-V2-N3-002>

[7] Burbaite R., Drasute V., Štuikys V. *Integration of computational thinking skills in STEM-driven computer science education // Global Engineering Education Conference. IEEE, 2018. P. 1824–1832. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363456>*

[8] Negi, P., and Bishnoi, S. (2024). *STEM Education: Evaluation and Improvement Methods*. *i-manager's Journal on School Educational Technology*, 20(1), 37-42. <https://doi.org/10.26634/jsch.20.1.21009>

[9] Hubal H. u ðp. *Digital Technologies in the Process of Teaching STEM Disciplines: Challenges and Prospects // Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade. 2024. <https://doi.org/10.14571/brajets.v17.n1.445-458>*

[10] Arteaga-Marín M. u ðp. *Systematic review and a proposal for the implementation of active methodologies in STEM education // Educateconciencia. 2024. <https://doi.org/10.58299/ex92v043>*