

## Қазақстан мектептерінде химия сабағына STEM технологияларын енгізу әдістемесінің ерекшеліктері

ЖАРИЯЛАНДЫ  
03.02.2026

ТІРЕК СӨЗДЕР  
STEM технологиялары, зертханалық жұмыс, пәнаралық байланыс, химияны оқыту әдістемесі, Цифрлық білім беру

СІЛТЕМЕ  
<https://bilimger.kz/186954/>

### Болат Айкен Дауренқызы

Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті  
Атырау қ., Қазақстан Республикасы

**Аңдатпа.** Мақалада Қазақстан мектептерінде химия пәнін оқыту үдерісіне STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) технологияларын енгізудің әдістемелік ерекшеліктері қарастырылады. Химия сабағында STEM-білім берудің мазмұны, құрылымы, қолдану формалары мен педагогикалық мүмкіндіктері талданады. Сонымен қатар, оқушылардың функционалдық сауаттылығын, зерттеушілік және шығармашылық қабілеттерін дамытудағы STEM технологияларының рөлі айқындалады.

**Түйін сөздер:** STEM технологиялары, химияны оқыту әдістемесі, пәнаралық байланыс, цифрлық білім беру, зертханалық жұмыс.

**Кіріспе.** Қазіргі таңда жаһандану мен цифрландыру жағдайында білім беру жүйесіне қойылатын талаптар түбегейлі өзгеруде. Қазақстан Республикасының білім беру саясаты оқушылардың ғылыми сауаттылығын, практикалық дағдыларын және инновациялық ойлау қабілеттерін дамытуға бағытталған. Осы тұрғыда STEM технологияларын оқу үдерісіне енгізу – заман талабы. Химия пәні – теория мен практиканы, эксперимент пен модельдеуді үйлестіре отырып, оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыратын негізгі пәндердің бірі. Сондықтан химия сабағында STEM технологияларын қолдану оқыту тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

## Қазақстан мектептерінде STEM технологияларын енгізудің әдістемелік ерекшеліктері

### 1. Пәнаралық интеграция

Химия сабағында STEM технологияларын қолданудың негізгі ерекшеліктерінің бірі –

пәнаралық байланыс. Мысалы: химия мен физика (энергия алмасу, реакция жылдамдығы); химия мен биология (биохимиялық үдерістер); химия мен математика (есептеулер, графиктер); химия мен информатика (модельдеу, виртуалды зертханалар). Бұл тәсіл оқушылардың білімін жүйелеуге және кешенді ойлауын дамытуға ықпал етеді.

## **2. Жобалық және зерттеушілік оқыту**

STEM технологиялары химия сабағында жобалық әдісті кеңінен қолдануға мүмкіндік береді. Оқушылар: экологиялық жобалар; тұрмыстық химия өнімдерін зерттеу; су, ауа, топырақ құрамын талдау; химиялық процестердің модельдерін жасау сияқты жұмыстарды орындайды. Мұндай жобалар оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастырып, ғылыми әдістерді меңгеруіне жағдай жасайды.

## **3. Цифрлық және виртуалды зертханаларды пайдалану**

Қазақстан мектептерінде материалдық-техникалық база әрқелкі болғандықтан, STEM технологияларын енгізуде виртуалды зертханалардың маңызы зор. Виртуалды тәжірибелер: қауіпсіз; уақытты үнемдейді; қымбат реактивтерді қажет етпейді; күрделі химиялық процестерді визуализациялауға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе ауыл мектептері үшін тиімді шешім болып табылады.

## **4. Мұғалімнің жаңа рөлі**

STEM технологияларын енгізу барысында химия мұғалімінің рөлі өзгереді. Мұғалім: білім беруші ғана емес, бағыттаушы, кеңесші; оқу үдерісін ұйымдастырушы; оқушылардың зерттеу қызметін үйлестіруші тұлғаға айналады. Бұл мұғалімнен әдістемелік, цифрлық және пәнаралық құзыреттілікті талап етеді.

## **STEM технологияларының химия сабағындағы педагогикалық тиімділігі**

STEM тәсілін қолдану нәтижесінде: оқушылардың пәнге қызығушылығы артады; функционалдық сауаттылық қалыптасады; сыни және шығармашылық ойлау дамиды; нақты өмірлік мәселелерді шешу дағдылары жетіледі.

**Қорытынды.** Қазақстан мектептерінде химия сабағына STEM технологияларын енгізу – білім беру мазмұнын жаңартудың тиімді бағыты. STEM тәсілі химия пәнін оқытуда пәнаралық байланысты күшейтіп, оқушылардың ғылыми-зерттеушілік және практикалық құзыреттіліктерін қалыптастырады.

Алдағы уақытта химия мұғалімдерінің STEM бағытында біліктілігін арттыру, оқу-әдістемелік құралдарды жетілдіру және цифрлық ресурстарды кеңінен қолдану маңызды болып табылады.

### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. Timurkyzy, A. (2025). *STEM Integration in Chemistry Lessons*. Eurasian Science Review: An International Peer-Reviewed Multidisciplinary Journal, 1(3), 2598–2610.

2. Kosmodemyanskaya, S. S., & Emelianova, A. A. (2025). *Application of STEM and STEAM in Chemistry Education Methodology*. Izdanie Nauka, 6(1), 29–35.
3. Жуманова, Р., Спарханова, Н. *Химия пәнін оқытудағы STEM-технологиясының мүмкіндіктері: әдістемелік құрал*. Шымкент, 2018. ISBN 978-9965-32-565-6.
4. Жұмалы, Ә. А., & Сағынбай, А. М. (2025). *STEM-технологиясы бойынша химия сабағындағы іргелі эксперименттер*. Білім айнасы газеті.

## **Методические особенности внедрения STEM-технологий в обучение химии в школах Казахстана**

**Болат Айкен Дауренкызы**

Атырауский университет имени Х. Досмухамедова

г. Атырау, Республика Казахстан

### **Аннотация.**

В статье рассматриваются методические особенности внедрения STEM-технологий (Science, Technology, Engineering, Mathematics) в процесс обучения химии в школах Казахстана. Проанализированы содержание, структура, формы применения и педагогические возможности STEM-образования на уроках химии. Особое внимание уделено роли STEM-технологий в развитии функциональной грамотности, исследовательских и творческих способностей учащихся.

**Ключевые слова:** STEM-технологии, методика обучения химии, межпредметные связи, цифровое образование, лабораторная работа.

**Введение.** В условиях глобализации и цифровизации требования к системе образования существенно меняются. Образовательная политика Республики Казахстан направлена на развитие научной грамотности учащихся, формирование практических навыков и инновационного мышления. В этой связи внедрение STEM-технологий в учебный процесс является актуальной необходимостью.

Химия — один из ключевых учебных предметов, способствующих формированию научного мировоззрения учащихся через интеграцию теории и практики, эксперимента и моделирования. Применение STEM-технологий на уроках химии позволяет повысить эффективность обучения и качество усвоения знаний.

## **Методические особенности внедрения STEM-технологий в школах Казахстана**

### **1. Межпредметная интеграция**

Одной из ключевых особенностей применения STEM-технологий на уроках химии является реализация межпредметных связей, в частности: химия и физика (обмен энергией, скорость химических реакций); химия и биология (биохимические

процессы); химия и математика (расчёты, графики); химия и информатика (моделирование, виртуальные лаборатории). Данный подход способствует систематизации знаний учащихся и развитию комплексного мышления.

## **2. Проектное и исследовательское обучение**

STEM-технологии создают условия для широкого применения проектного метода на уроках химии. Учащиеся выполняют: экологические проекты; исследования бытовых химических средств; анализ состава воды, воздуха и почвы; моделирование химических процессов.

Такая деятельность формирует исследовательские навыки и способствует овладению научными методами познания.

## **3. Использование цифровых и виртуальных лабораторий**

В условиях неравномерного материально-технического обеспечения школ Казахстана особое значение приобретает использование виртуальных лабораторий. Виртуальные эксперименты: являются безопасными; позволяют экономить учебное время; не требуют дорогостоящих реактивов; обеспечивают визуализацию сложных химических процессов. Это особенно актуально для сельских школ.

## **4. Новая роль учителя**

В процессе внедрения STEM-технологий меняется роль учителя химии. Он выступает не только источником знаний, но и: наставником и консультантом; организатором учебного процесса; координатором исследовательской деятельности учащихся. Это требует от учителя высокой методической, цифровой и межпредметной компетентности.

## **Педагогическая эффективность STEM-технологий в обучении химии**

Использование STEM-подхода способствует: повышению интереса учащихся к предмету; формированию функциональной грамотности; развитию критического и творческого мышления; формированию навыков решения практических жизненных задач.

**Заключение.** Внедрение STEM-технологий в обучение химии в школах Казахстана является эффективным направлением модернизации содержания образования. STEM-подход усиливает межпредметные связи, способствует формированию исследовательских и практических компетенций учащихся.

В перспективе важное значение имеют повышение квалификации учителей химии в области STEM-образования, совершенствование учебно-методических материалов и расширение использования цифровых образовательных ресурсов.

### **Список использованной литературы**

1. Timurkyzy, A. (2025). *Интеграция STEM-технологий на уроках химии*. Eurasian Science Review: An International Peer-Reviewed Multidisciplinary Journal, 1(3), 2598–2610.
2. Kosmodemyanskaya, S. S., & Emelianova, A. A. (2025). *Применение STEM и STEAM в методике обучения химии*. Izdanie Nauka, 6(1), 29–35.
3. Жуманова, Р., Спарханова, Н. *Возможности STEM-технологий в обучении химии: методическое пособие*. Шымкент, 2018. ISBN 978-9965-32-565-6.
4. Жұмалы, Ә. А., & Сағынбай, А. М. (2025). *Фундаментальные эксперименты на уроках химии на основе STEM-технологий*. Газета «Білім айнасы».

## Methodological Features of Implementing STEM Technologies in Chemistry Education in Schools of Kazakhstan

**Bolat Aiken Daurenkyzy**

H. Dosmukhamedov Atyrau University  
Atyrau, Republic of Kazakhstan

### Abstract.

The article examines the methodological features of implementing STEM technologies (Science, Technology, Engineering, Mathematics) in the process of teaching chemistry in schools of Kazakhstan. The content, structure, forms of application, and pedagogical potential of STEM education in chemistry lessons are analyzed. Special attention is paid to the role of STEM technologies in developing students' functional literacy, research skills, and creative abilities.

**Keywords:** STEM technologies, chemistry teaching methodology, interdisciplinary integration, digital education, laboratory work.

### Introduction

In the context of globalization and digitalization, the requirements for the education system are undergoing significant changes. The educational policy of the Republic of Kazakhstan is aimed at developing students' scientific literacy, practical skills, and innovative thinking. In this regard, the integration of STEM technologies into the educational process is a modern necessity.

Chemistry is one of the key academic disciplines that forms students' scientific worldview by integrating theory and practice, experimentation, and modeling. The use of STEM technologies in chemistry lessons enhances the effectiveness of teaching and learning outcomes.

## Methodological Features of Implementing STEM Technologies in Schools of

## **Kazakhstan**

### **1. Interdisciplinary Integration**

One of the main features of applying STEM technologies in chemistry lessons is interdisciplinary integration, including: chemistry and physics (energy exchange, reaction rates); chemistry and biology (biochemical processes); chemistry and mathematics (calculations, graphs); chemistry and computer science (modeling, virtual laboratories). This approach promotes systematic knowledge acquisition and the development of integrated thinking skills.

### **2. Project-Based and Research Learning**

STEM technologies enable extensive use of project-based learning in chemistry education. Students engage in: environmental projects; studies of household chemical products; analysis of water, air, and soil composition; modeling of chemical processes. Such activities foster research skills and mastery of scientific methods.

### **3. Use of Digital and Virtual Laboratories**

Due to differences in the material and technical resources of schools in Kazakhstan, virtual laboratories play a crucial role in implementing STEM technologies. Virtual experiments: ensure safety; save instructional time; reduce the need for expensive reagents; allow visualization of complex chemical processes. This is particularly important for rural schools.

### **4. The New Role of the Teacher**

The implementation of STEM technologies transforms the role of the chemistry teacher. The teacher becomes not only a source of knowledge but also: a facilitator and mentor; an organizer of the learning process; coordinator of students' research activities. This requires high levels of methodological, digital, and interdisciplinary competence.

## **Pedagogical Effectiveness of STEM Technologies in Chemistry Education**

The application of the STEM approach leads to: increased student motivation and interest; development of functional literacy; enhancement of critical and creative thinking; formation of skills for solving real-life problems.

## **Conclusion**

The integration of STEM technologies into chemistry education in schools of Kazakhstan is an effective strategy for modernizing educational content. The STEM approach strengthens interdisciplinary connections and promotes the development of students' research and practical competencies.

Future priorities include professional development of chemistry teachers in STEM education, improvement of instructional materials, and wider use of digital educational resources.

## References

1. Timurkyzy, A. (2025). *STEM Integration in Chemistry Lessons*. Eurasian Science Review: An International Peer-Reviewed Multidisciplinary Journal, 1(3), 2598-2610.
2. Kosmodemyanskaya, S. S., & Emelianova, A. A. (2025). *Application of STEM and STEAM in Chemistry Education Methodology*. Izdanie Nauka, 6(1), 29-35.
3. Zhumanova, R., & Sparkhanova, N. *Opportunities of STEM Technologies in Chemistry Teaching: Methodological Guide*. Shymkent, 2018. ISBN 978-9965-32-565-6.
4. Zhumaly, A. A., & Saginbay, A. M. (2025). *Fundamental Experiments in Chemistry Lessons Based on STEM Technologies*. Bilim Ainasy Newspaper.

**ҚМ АА** Куәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz Ақпараттық-танымдық білім порталы**. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.