

**ХИМИЯ, БИОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ  
ЭКОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ  
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ, БИОЛОГИИ,  
ГЕОГРАФИИ И ЭКОЛОГИИ  
METHODS OF TEACHING CHEMISTRY, BIOLOGY,  
GEOGRAPHY AND ECOLOGY**

FTAMP 14.35.09

<https://doi.org/10.51889/3005-6217.2025.85.3.001>

А.А. Тастанбекова<sup>1\*</sup> , Т.В. Скосарева<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> «Шоқан Уәлиханов атындағы Жекеменшік мектеп» ЖШС (SWPS), Алматы, Қазақстан

<sup>2</sup> Өскемен жоғары медицина колледжі, Өскемен, Қазақстан

\*e-mail: [a.tastanbekova@shoqanschool.kz](mailto:a.tastanbekova@shoqanschool.kz)

**ЖЕКЕЛЕНГЕН ОҚЫТУ МОДЕЛІНДЕ ХИМИЯДАН САН  
ЕСЕПТЕРІН ШЫҒАРУ ӘДІСТЕМЕСІ**

*Аңдатпа*

Мақалада жекеленген оқыту моделінің контексінде химиядағы сан есептерін шығару әдістемесін негіздеу және апробациялау қарастырылады. Қазіргі ғылыми-әдістемелік әдебиеттер мен жекеленген оқыту тәжірибесін талдау негізінде жоғары сынып оқушыларының жеке білім беру траекторияларын ескеретін тапсырмалар жүйесін әзірлеудің қажеттілігі дәлелденді. Ұсынылған «Химиялық кинетика» модулі негізгі есептеулердің алгоритмдерін (реакция жылдамдығы, Вант Гофф ережесі бойынша температуралық коэффициент, концентрация мен қысымның әрекет массалары заңына негізделген әсері) және біріктірілген есептерді шешу стратегияларын қамтиды. Реакция жылдамдығын сапалық тұрғыдан сандық тұрғыда түсінуге көшу пәндік және метапәндік құзыреттердің қалыптасуына ықпал ететіні көрсетілді. Әдістеме қиындық деңгейін таңдауды, еске салатын нұсқаулар жүйесін және баламалы математикалық стратегияларды (дәрежелік және логарифмдік) қарастырады, бұл оқытудың қарқыны мен стиліндегі айырмашылықтарды ескеруге мүмкіндік береді.

9-сынып оқушыларымен жүргізілген педагогикалық эксперимент мотивация мен қалыптастырушы бағалау нәтижелеріне қанағаттанушылық бойынша сауалнаманы қамтыды. Сауалнама нәтижелері бойынша қатысушылардың 71%-ы қиындық деңгейін таңдау мүмкіндігі болғанда есептерді шешуге деген қызығушылықты арттырғанын атап өтті; 83%-ы өз нәтижелерінің сапасына қанағаттанған, жалпы үлгерім – 100%, ал білім сапасы – 82% болды. Кейбір оқушылардағы қиындықтардың себептері анықталды (таңдау мен жоспарлауға уақыттың жетіспеушілігі, алгебралық түрлендірулерді қолданудағы қиындықтар), бұл дер кезінде қолдау көрсетудің және жекеленген деңгейін реттеудің қажеттілігін растайды. Ұсынылып отырған әдістеме сабақтарға және сабақтан тыс жұмыстарға енгізілуі мүмкін, сондай-ақ цифрлық тренажерлерді әзірлеуде пайдалануға болады. Нәтижелер жекеленген оқытудың практикалық маңыздылығын көрсетеді: ішкі мотивацияның артуы, шешім қабылдау стратегияларын саналы таңдау және кинетикалық заңдылықтарды тереңірек түсіну.

Мақалада модульді мектеп тәжірибесіне енгізу бойынша ұсынымдар және одан әрі зерттеу бағыттары (масштаптау, химияның басқа бөлімдеріне бейімдеу, нәтижелерді кеңірек іріктемелерде валидациялау) ұсынылған.

**Түйін сөздер:** білім беру ортасын жекелендіру, жекеленге оқыту моделі, химиялық кинетика, химиялық реакция жылдамдығы, Вант-Гофф ережесі, температуралық коэффициент, әрекет массалары заңы, химияны оқытудың әдістемелік мүмкіндіктері.

Тастанбекова А.А.<sup>1\*</sup> , Скосарева Т.В.<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>ТОО "Частная школа имени Шокана Уалиханова" (SWPS), Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Усть-Каменогорский высший медицинский колледж, Усть-Каменогорск, Казахстан

\*e-mail: [a.tastanbekova@shoqanschool.kz](mailto:a.tastanbekova@shoqanschool.kz)

## МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ В ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

### Аннотация

Статья посвящена обоснованию и апробации методики решения расчётных задач по химии в контексте персонализированной модели обучения. На основе анализа современной научно-методической литературы и практики персонализированного обучения обоснована необходимость разработки системы заданий, учитывающей индивидуальные образовательные траектории старшеклассников. Предложен модуль «Химическая кинетика», включающий алгоритмы базовых вычислений (скорость реакции, температурный коэффициент по правилу Вант Гоффа, влияние концентрации и давления по закону действующих масс) и стратегии решения комбинированных задач. Показано, как переход от качественного к количественному пониманию скорости реакции способствует формированию предметных и метапредметных компетенций. Методика предусматривает выбор уровня сложности, систему подсказок и альтернативные математические стратегии (степенная и логарифмическая), что позволяет учитывать различия в темпе и стиле обучения.

Педагогический эксперимент с учащимися 9 класса включал анкетирование мотивации и удовлетворённости результатами формативного оценивания. По данным опроса, 71% участников отметили рост интереса к решению задач при возможности выбора уровня сложности; 83% удовлетворены качеством собственных результатов, при общей успеваемости 100% и качестве знаний 82%. Выделены причины трудностей у части обучающихся (дефицит времени на выбор и планирование, затруднения в применении алгебраических преобразований), что подтверждает необходимость дозированной поддержки и настройки степени автономии. Предлагаемая методика может быть интегрирована в уроки и внеурочную деятельность, а также использована для разработки цифровых тренажёров.

Результаты демонстрируют практическую значимость персонализации: повышение внутренней мотивации, осознанный выбор стратегий решения и более глубокое понимание кинетических закономерностей. Представлены рекомендации по внедрению модуля в школьную практику и направления дальнейших исследований (масштабирование, адаптация под другие разделы химии, валидация эффектов на расширенных выборках).

**Ключевые слова:** персонализация образовательной среды, персонализированная модель обучения, химическая кинетика, скорость химической реакции, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент, закон действующих масс, методические возможности обучения химии.

A.Tastanbekova<sup>1\*</sup> , T. Skosareva<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>"Shoqan Walikhanov Private school" LLP (SWPS), Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>Ust-Kamenogorsk Higher Medical College, Ust-Kamenogorsk (Öskemen), Kazakhstan

\*e-mail: [a.tastanbekova@shoqanschool.kz](mailto:a.tastanbekova@shoqanschool.kz)

## METHODOLOGY FOR SOLVING CALCULATION PROBLEMS IN CHEMISTRY IN A PERSONALIZED LEARNING MODEL

### Abstract

The paper substantiates and pilots a methodology for solving computational chemistry problems within a personalized learning model. Drawing on a review of recent research and classroom practices, we argue for a task system aligned with students' individual learning paths. We propose a "Chemical Kinetics" module that includes algorithms for basic calculations (reaction rate, temperature coefficient via the Van 't Hoff rule, and the effects of concentration and pressure based on the law of mass action) and strategies for combined problems. The transition from qualitative to quantitative understanding of reaction rate is shown to strengthen both disciplinary and cross cutting competencies. The method offers selectable difficulty levels, a system of hints, and alternative mathematical strategies (power vs. logarithmic), thus accommodating differences in pace and learning style.

A pedagogical experiment with 9th grade students used a survey to assess motivation and satisfaction with formative assessment outcomes. According to the survey, 71% reported higher interest in problem solving when they could choose task difficulty; 83% were satisfied with their results, with 100% pass rate and 82% quality of knowledge. Reported difficulties (time management, algebraic transformations) indicate the need for calibrated support and autonomy.

The methodology can be embedded into lessons and extracurricular work and supports the development of digital practice tools. The results demonstrate the practical value of personalization: higher intrinsic motivation, informed strategy choice, and deeper understanding of kinetic regularities. We conclude with implementation tips and outline future research on scaling, transfer to other chemistry topics, and validation on larger samples.

**Keywords:** *personalization of the educational environment, personalized learning model, chemical kinetics, rate of chemical reaction, Van't Hoff rule, temperature coefficient, law of mass action, methodological possibilities of teaching chemistry.*

**Введение.** Актуальной тенденцией в современном образовании становится персонализация учебного процесса. Её внедрение позволяет эффективно ответить на возросшие требования к уровню подготовки и набору компетенций, необходимых современным выпускникам [1;5]. Современные образовательные учреждения обязаны подготовить школьников к вызовам глобального рынка труда. Это включает в себя формирование цифровых навыков, умение ориентироваться в информационном пространстве и эффективно работать с многочисленными источниками данных [2; 82]. Модель персонализированного обучения предполагает адаптацию учебных программ и методик под конкретные запросы, интересы и социокультурные особенности каждого ученика [3;1].

Персонализированная модель образования в своей основе, по мнению Д.С. Ермакова, имеет полусубъектный подход, в рамках которого в процессе персонализации происходит взаимодействие между «я» и «мы», личностью ребенка и другими людьми. Не являясь самоцелью, персонализированное обучение является проводником в процессе взаимодействия между учеником и миром [4;3].

В экспертном сообществе и научных работах, например, у исследователя Дэна Бакли, принято различать понятия «персонализация» и «индивидуализация». Если персонализация — это осознанный выбор самого обучающегося, где он выступает активным субъектом и центром образовательного процесса, то индивидуализация — это маршрут, который определяет

преподаватель [5;6]. К некоторым характеристикам персонализированного обучения можно отнести следующие:

- Гибкость и индивидуальный подход к каждому учащемуся;
- Свобода в выборе целей, содержания и сложности учебных материалов;
- Обратная связь от преподавателя и возможность у учащихся самостоятельно оценивать свои результаты;
- Включение цифровых ресурсов в учебный процесс;
- Учащийся и преподаватель являются партнерами в образовательном процессе[6;250].

Цель работы заключается в обосновании эффективности применения системы расчётных химических задач в рамках персонализированной модели обучения. Мы также оценим, как этот подход влияет на мотивацию и учебную удовлетворённость учащихся.

Ключевой задачей исследования является разработка персонализированной методики, позволяющей учащимся самостоятельно выбирать задания разного уровня сложности. Такой подход обеспечивает последовательное освоение учащимися базовых понятий и навыков с последующим переходом к более сложным задачам, требующим применения нескольких методов решения. Кроме того, задачей исследования являлось создание условий для реализации индивидуального подхода к обучающимся посредством включения в методику различных стратегий решения и системы «подсказок», учитывающих индивидуальные особенности школьников.

**Материалы и методы.** Литературный обзор основан на анализе научных публикаций, размещенных в Научной электронной библиотеке eLibrary.ru. Мы провели целенаправленный поиск статей, изданных в период с 2020 по 2025 год, используя ключевые запросы: "персонализация образовательной среды", "персонализированное обучение химии", "партнёрство ученика и преподавателя", "методика решения химических задач", "химическая кинетика", "скорость химической реакции" и "методические возможности обучения химии".

Методика решения расчетных задач модуля «Химическая кинетика» была разработана методом систематизации по типу вычислений, который позволяет освоить учащимися алгоритмы базовых и комбинированных расчетов.

Методом анкетирования был проведен эксперимент по изучению интереса к изучению химии в условиях персонализированной модели обучения и удовлетворенности результатами учебных достижений.

**Результаты и обсуждения.** Проведенный анализ научной литературы показал, что проблематика персонализированного образования является многоаспектной. В рамках нашего исследования мы выделили несколько ключевых направлений, которые имеют непосредственное отношение к нашей работе. К ним относятся: методология и теория персонализированного обучения [1], [2], [4], [5], [7], [8], опыт внедрения персонализированного обучения на различных этапах системы образования [3], [9], [10], [11], реализация методики различных предметных областей в рамках модели персонализированного обучения в школе [12], [13]. В направлении «персонализированное обучение химии» мы выделили следующие подходы: методика решения химических задач [14], [15], обучение химии через виртуальные лаборатории [16], интерактивные технологии [17], школьные цифровые платформы [18], потенциал персонализированного обучения химии [19].

Изучение научных источников выявило недостаточную проработанность вопроса, касающегося методики решения расчётных химических задач в условиях персонализированного обучения. Особенно ограничено количество работ, посвященных этой проблеме в контексте отдельных модулей школьного курса химии. Этот пробел в научной литературе подтверждает актуальность нашего исследования и необходимость его дальнейшего развития.

Как показывает опыт, освоение основ химической кинетики часто вызывает трудности у школьников в рамках традиционной модели обучения [14;41]. Это связано с тем, что понятие «скорость химической реакции» принципиально отличается от привычного для них понятия скорости движения физических объектов. Поверхностное изучение скорости реакции,

ограниченное лишь её качественной стороной, приводит к формированию неполноценных знаний у учащихся. Персонализированный подход позволяет раскрыть практическую значимость этого понятия, рассматривая его как ключ к пониманию биохимических процессов в живых организмах, а также в управлении промышленными и фармацевтическими процессами. Это создаёт для школьников личностно-значимую мотивацию к изучению химической кинетики.

Химическая кинетика в этом аспекте рассматривает в первую очередь скорость реакций с качественной стороны. Прежде чем перейти к изучению количественного понятия о скорости химической реакции, необходимо с учащимися кратко обсудить, что им известно из курса физики о скорости движения тел. При этом выясняется, что скорость выражают отношением отрезка пройденного пути ко времени (обычно в секундах).

Затем ставят вопрос о том, нельзя ли это перенести на скорость химических реакций? Учащиеся обычно легко находят ответ на вторую часть вопроса – скорость реакции можно определять во времени. Но что поставить вместо пройденного пути? Учитель подводит их к тому, что этот пройденный путь в химии понимают как изменение концентрации реагирующих веществ в молях на литр (в учебнике [20;28] хорошо показан вывод формулы скорости химической реакции). Следовательно, размерность скорости химической реакции – изменение концентрации реагирующих веществ в молях в одном литре в секунду, т. е. моль/л·сек.

Количественный расчет скорости химической реакции учащиеся изучают на основе Закона действующих масс. Возможны типы задач, направленные на расчет скорости химической реакции при изменении давления, концентрации и комбинированного воздействия этих факторов.

Фактор зависимости скорости реакции от изменения температуры системы реакции учащиеся изучают на примере расчетов по правилу Вант-Гоффа. Математическое уравнение правила Вант-Гоффа представляют в виде формулы:

$$\frac{V_{t2}}{V_{t1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}}$$

$V_{t1}$  – скорость реакции при исходной температуре.

$V_{t2}$  – скорость реакции при конечной температуре.

$\gamma$  – температурный коэффициент.

$\Delta t$  – разность конечной и начальной температур реакции ( $t_2 - t_1$ ).

Согласно данной формулы, возможны варианты задач, направленные на расчет нижеперечисленных величин:

- Отношение значений скорости при разных температурах для одной и той же реакции. ( $V_{t2}/V_{t1}$ )- как изменится скорость реакции;
- Температурного коэффициента скорости реакции ( $\gamma$ );
- Разности температур ( $\Delta t$ ) по изменению скорости реакции;
- Времени протекания реакции при понижении (повышении) температуры;
- Скорость химической реакции при одновременном влиянии температуры и концентрации реагирующих веществ.

Предлагаемый нами комплекс решения задач модуля «Химическая кинетика» представляет собой систему задач с алгоритмами вычисления базовых расчетов и стратегиями решений комбинированных расчетов. Она составлена на основе вышеперечисленных типов химических задач с использованием методических пособий казахстанских ученых [20].

Пример 1. Вычисление отношений скоростей при разных температурах для одной и той же реакции

Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении  $15^0\text{C}$  до  $75^0\text{C}$ , если температурный коэффициент равен 2,5?



Решение

1) Дано: $t_1=15^0$ $t_2=75^0$ $\gamma=2,5$	2) Подставляем значения в математическое выражение правила Вант-Гоффа: $\frac{v_{t2}}{v_{t1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}} \Delta t=75 - 15 = 60^0$
Н/н: $\frac{v_{t2}}{v_{t1}} - ?$	$\frac{v_{t2}}{v_{t1}} = 2,5^{\frac{600}{10}} = 2,5^6 = 244$ раза

Ответ: скорость увеличивается в 244 раза.

**Пример 2. Расчет температурного коэффициента скорости реакции ( $\gamma$ )**

Рассчитайте значение температурного коэффициента, если при повышении температуры на  $60^0$  С скорость реакции увеличивается в 64 раза.

Решение:

1) Дано: $\Delta t = 60^0$ $\frac{v_{t2}}{v_{t1}} = 64$	2) Записываем формулу по правилу Вант – Гоффа и подставляем данные: $\frac{v_{t2}}{v_{t1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}}$ $64 = \gamma^{\frac{60}{10}}$ $64 = \gamma^2 \rightarrow 2^6 = \gamma^2 \rightarrow \gamma = 2$ <p>Для решения задачи в 11 классе можно рекомендовать школьникам прологарифмировать выражение:</p> $\lg 64 = 6 \lg \gamma$ $\lg \gamma = \frac{\lg 64}{6} = \frac{1,8062}{6} = 0,3010$
Н/н: $\gamma - ?$	

Ответ:  $\gamma = 2$ .

**Пример 3. Расчет разности температур ( $\Delta t$ ) по изменению скорости реакции**

На сколько градусов нужно повысить температуру, чтобы увеличить скорость реакции в 81 раз при температурном коэффициенте равном 3?

Решение:

Дано: $\gamma = 3$ $\frac{v_{t2}}{v_{t1}} = 81$	2) Математическое выражение правила Вант- Гоффа: $\frac{v_{t2}}{v_{t1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}}$ <p>Подставляем данные задачи:</p> $81 = 3^{\frac{\Delta t}{10}};$
Н/н: $\Delta t - ?$	

	$3^4 = 3^{\frac{\Delta t}{10}} = \Delta t = 40^0$ <p>Для решения задачи можно в 11 классе рекомендовать школьникам прологарифмировать выражение:</p> $\lg 81 = \gamma \frac{\Delta t}{10} = \lg 3$ $\gamma \frac{\Delta t}{10} = \frac{\lg 81}{\lg 3} = \frac{1,9085}{0,4771} = 4$ $\Delta t = 4 \cdot 10 = 40^0$
--	---

Ответ: 40<sup>0</sup>.

**Пример 4. Понижение температуры и расчет времени прохождения реакции.**

За сколько минут протекает реакция при понижении температуры до 20<sup>0</sup>С при температурном коэффициенте равном 2, если при температуре до 40<sup>0</sup>С идет реакция за 0,5 минуты?

Решение:

1) Дано:	2) Записываем математическое выражение правила Вант-Гоффа:
$\gamma = 2$ $t_1 = 40^0$ $t_2 = 20^0$ $t = 0,5 \text{ мин} = 30 \text{ сек}$	$\frac{Vt_2}{Vt_1} = \gamma \frac{\Delta t}{10}$
Н/н: $\gamma$ - ?	3) Рассчитываем изменение скорости химической реакции:
	$\frac{Vt_2}{Vt_1} = 2^{\frac{40 - 20}{10}} = 4 \text{ раза}$
	4) Рассчитываем время прохождения реакции при температуре 20 <sup>0</sup> С:
	$t_2 = t_1 \cdot 4 = 30 \cdot 4 = 120 \text{ сек} = 2 \text{ мин}$

Ответ: 2 минуты.

**Пример 5. Применение закона действующих масс и правила Вант – Гоффа (одновременное влияние концентрации и температуры) при расчете скорости реакции**

Как изменяется скорость реакции  $2A + B \rightarrow D$ , если концентрацию вещества А увеличить в три раза, а температуру понизить на 20<sup>0</sup> С? Температурный коэффициент равен 2,5.

Решение:

Дано:	2) Записываем математическое выражение закона действующих масс для реакции:
$C\tau(A) = 3C_0(A)$	$2A + B \rightarrow D$
$\Delta t = 20^0$	$V = KC^2(A) \cdot C(B)$
$\gamma = 2,5$	3) Рассчитываем, во сколько раз изменится скорость реакции при повышении концентрации:
Н/н: V - ?	

	$V = K(3c(A))^2 \cdot C(B) = 9Kc^2(A) \cdot C(B)$ $\frac{V_1}{V} = \frac{9Kc^2(A) \cdot C(B)}{Kc^2(A) \cdot C(B)} = 9 \text{ раз увеличится скорость}$ <p>4) Расчет по влиянию температуры на скорость:</p> $\frac{V_{t2}}{V_{t1}} = \gamma \frac{\Delta t}{10}$ $\frac{V_{t2}}{V_{t1}} = 2,5 \frac{20}{10} = 2,5^2 = 6,25 \text{ раза уменьшится скорость}$ <p>5) Определим, во сколько раз увеличится скорость реакции:</p> $9/6,25 = 1,44 \text{ раза}$
--	--

Ответ: в 1,44 раза увеличится скорость реакции.

**6. Как изменится скорость химической реакции  $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$  при повышении давления в 3 раза?**

Решение:

1) Дано:	2) Расчет концентрации реагирующих веществ при повышении давления. Так как концентрация газов в системе прямо пропорциональна давлению, при повышении его концентрации газов также увеличиваются в 3 раза:
$P_2 = 3 \text{ раза}$	$C_2(NO) = 3A; C_2(O_2) = 3B$
$C(NO) = A \text{ моль/л}$	
$C(O_2) = B \text{ моль/л}$	3) Составление математического выражения закона действующих масс по уравнению реакции:
Н/н: $V_1 / V_2 - ?$	$V_1 = KA^2B; V_2 = K(3A)^23B = 27 KA^2B$
	4) Расчет соотношения скорости:
	$\frac{V_2}{V_1} = \frac{27 KA^2B}{KA^2B} = 27$

Ответ: при повышении давления в 3 раза скорость реакции увеличится в 27 раз.

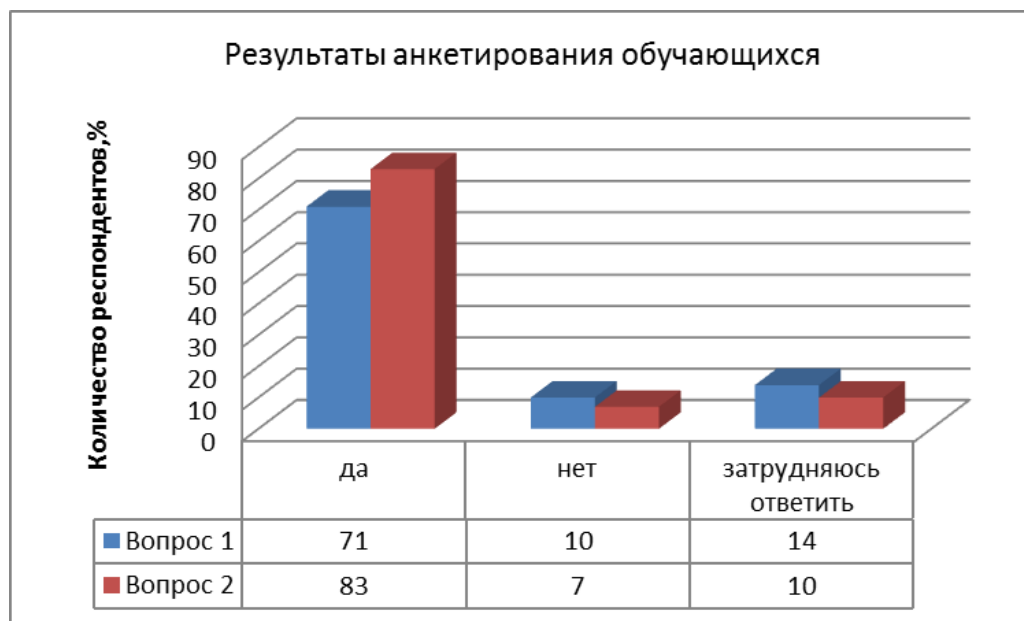
Предлагаемый комплект задач по модулю «Химическая кинетика» включает базовые алгоритмы (примеры 1, 2, 3) и комбинированные задачи (4, 5, 6). Примеры решения этих задач призваны развить у учащихся навыки применения теоретических знаний, выполнения расчётов и оформления ответов. Для реализации индивидуального подхода в методику были включены различные математические подходы к вычислениям. Учащиеся получили возможность выбирать между использованием степенных и логарифмических функций для выполнения расчётов.

Для апробации разработанной методики был проведён педагогический эксперимент с участием учеников 9 класса. Оценка интереса к предмету и удовлетворённости результатами проводилась с помощью анкетирования, результаты которого представлены на диаграмме (рис. 1). В ходе опроса учащимся было предложено ответить на два вопроса:

1. Способствует ли возможность выбора задач повышению интереса к изучению химии?



2. Удовлетворены ли вы своими результатами формативной оценки по теме «Скорость химической реакции»?



*Диаграмма 1 - Оценка интереса к изучению химии в условиях персонализированной модели образования*

Как видно из диаграммы, большинство учащихся (71%) продемонстрировали повышенный интерес к решению химических задач, когда им была предоставлена возможность выбора уровня сложности. В частности, первая группа опрошенных предпочла решать исключительно базовые задачи, тогда как вторая группа выбрала комбинированный подход, сочетая задачи базового и повышенного уровней.

Результаты анкетирования подтверждают, что учащиеся положительно оценили предложенный формат. В качестве ключевых преимуществ они отметили гибкость в выборе последовательности заданий, возможность использовать индивидуальные подходы к решению, а также рост познавательного интереса, особенно к комбинированным задачам. В то же время, 14% учащихся столкнулись с трудностями, что проявилось в затратах времени на выбор задания и непонимании, какие формулы применять. Это может быть обусловлено индивидуальными темпами усвоения теоретического материала.

10% респондентов, которые ответили отрицательно, написали в комментариях: проще решать задачи по одному образцу, сложно выбрать конкретную задачу и сравнить ее с алгоритмом, в химии интересны только опыты, для будущей профессии химия не нужна. Предполагаем, что это связано с индивидуальными особенностями восприятия и запоминания информации, трудностями в применении алгебраических расчетов при решении химических задач, низким познавательным интересом к предмету.

При ответе на второй вопрос 83% респондентов показали, что удовлетворены своими показателями качества знаний, 7% остались недовольными результатами оценок по данной теме. 10 % респондентов проявили неуверенность: в комментариях анкеты они указали, что результат в целом оценивают как приемлемый, однако считают необходимым дополнительное решение задач и отмечают неполное понимание материала.

По результатам формативного оценивания успеваемость составила 100%, качество знаний 82%.

**Выводы.** Таким образом, можно заключить, что разработанная методика, которая позволяет учащимся выбирать задачи по модулю «Химическая кинетика» в соответствии с уровнем

сложности, является эффективным инструментом для реализации персонализированного обучения. Этот подход не только повышает качество освоения учебного материала, но и стимулирует внутреннюю мотивацию школьников к изучению предмета.

*Список использованной литературы*

1. Сафонова М.А., Сафонов А.А. Персонализация образования в России // Педагогика. – 2020. – № 11. – С. 5–14.
2. Савина Н.В. Методологические основы персонализации образования // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – Т. 14. – № 4. – 2020. – С. 82–90.
3. Персонализированное обучение. Правила организации персонализированного обучения в филиалах автономной организации образования «Назарбаев Интеллектуальные школы» в экспериментальном режиме. – URL: <https://nisa.edu.kz/>
4. Ермаков Д.С. Персонализированная модель образования: развитие гибких навыков // Образовательная политика. – 2020. – № 1(81). – С. 104–112.
5. Patrick, Susan; Kennedy, Kathryn; Powell, Allison. Mean what you say: Defining and integrating personalized, blended and competency education (Report). International Association for K-12 Online Learning, Oct 2013. 36 p.
6. Абалян Ж.А. Персонализированный подход в обучении: ретроспективный анализ и обзор современных определений // Мир науки, культуры, образования. – 2024. – № 1(104). – С. 249–252.
7. Методология цифровой дидактики: современные подходы к обучению на русском языке: сборник научных статей по материалам Международного педагогического форума, Бишкек, 25 ноября 2020 г. – М.: Издательство ПАРАДИГМА, 2020. – 142 с. – ISBN 978-5-4214-0096-7.
8. Бренчугина-Романова А.Н., Денисова Л.О. Персонализм, персонология, персонализация, персонализированное образование: к вопросу о терминах и понятиях // Филология и культура. – 2023. – № 2(72). – С. 199–203.
9. Плаксина Л.Т., Хрулёв Д.В. Особенности реализации персонализированной модели образования в учреждениях среднего профессионального образования // Среднее профессиональное образование. – 2022. – № 9(325). – С. 8–13. – EDN HXMSFE.
10. Зоголь С.Г. Персонализация образовательного процесса в средней и старшей школе: учебно-методическое пособие. – Самара: СГСПУ, 2022. – 180 с.
11. Максимова М.В., Фролова О.В., Этуев Х.Х., Александрова Л.Д. Адаптивное персонализированное обучение: внедрение современных технологий в высшем образовании // Информатика и образование. – 2023. – Т. 38, № 4. – С. 14–27.
12. Инкина Н.Ю. Модульное обучение на уроках географии в 8-м классе в рамках персонализированной модели образования // Управление качеством образования: теория и практика эффективного администрирования. – 2023. – № 7. – С. 73–77.
13. Тропина А.В. Развитие образовательной среды в условиях внедрения элементов персонализированной модели образования на примере дисциплины «Физика» // Пермский педагогический журнал. – 2021. – № 12. – С. 96–100.
14. Колчанова Л.В. К методике решения расчётных задач // Химия в школе. – 2020. – № 10. – С. 39–43.
15. Воробьёва Е.В. Персонализация обучения при решении расчётных задач по химии // Современное образование: преемственность и непрерывность образовательной системы «школа – университет – предприятие»: материалы XIV международной научно-методической конференции, Гомель, 02.02.2023. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2023. – С. 71–73.
16. Заурова С.Б., Сагимбаева А.Е., Мукатаева Ж.С. Интерактивное обучение химии через виртуальные лаборатории: персонализированный подход к обучению // Наука и вузы – химическому образованию: проблемы и пути их решения: материалы VII международной научно-практической конференции, Челябинск, 16–18.04.2024. – Челябинск: ЮУрГГПУ, 2024. – С. 246–252.

17. Рустемов Р. Интерактивные технологии на уроках химии // Академическая публицистика. – 2024. – № 6-2. – С. 292–294.
18. Сальникова Е.А. Школьная цифровая платформа как инструмент организации персонализированного обучения // Научно-методическое обеспечение оценки качества образования. – 2021. – № 3(14). – С. 70–73.
19. Тагирова Э.Ф., Назарова В.С. Потенциал персонализированного обучения химии в современной школе // Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации: материалы всерос. науч.-практ. конф. с дистанционным и международным участием, Ульяновск, 23–24.12.2024. – Ульяновск: ИП Кеньшенская В.В. (изд. «Зебра»), 2024. – С. 346–347.
20. Усманова М.Б., Сакариянова К.Н. Химия: сборник задач и упражнений. Для 9 класса общеобразовательной школы. – Алматы: Атамұра, 2019. – 160 с.

#### References:

1. Safonova M.A., Safonov A.A. Personalizacija obrazovanja v Rossii // Pedagogika. – 2020. – № 11. – S. 5–14. [in Russian].
2. Savina N.V. Metodologicheskie osnovy personalizacii obrazovanja // Nauka o cheloveke: gumanitarnye issledovanija. – T. 14. – № 4. – 2020. – S. 82–90. [in Russian].
3. Personalizirovannoe obuchenie. Pravila organizacii personalizirovannogo obuchenija v filialah avtonomnoj organizacii obrazovanja «Nazarbaev Intellektual'nye shkoly» v jeksperimental'nom rezhime. – URL: <https://nisa.edu.kz/> [in Russian].
4. Ermakov D.S. Personalizirovannaja model' obrazovanja: razvitie gibkih navykov // Obrazovatel'naja politika. – 2020. – № 1(81). – S. 104–112. [in Russian].
5. Patrick, Susan; Kennedy, Kathryn; Powell, Allison. Mean what you say: Defining and integrating personalized, blended and competency education (Report). International Association for K-12 Online Learning, Oct 2013. 36 p. [in English].
6. Abaljan Zh.A. Personalizirovannyj podhod v obuchenii: retrospektivnyj analiz i obzor sovremennyh opredelenij // Mir nauki, kul'tury, obrazovanja. – 2024. – № 1(104). – S. 249–252. [in Russian].
7. Metodologija cifrovoj didaktiki: sovremennye podhody k obucheniju na russkom jazyke: sbornik nauchnyh statej po materialam Mezhdunarodnogo pedagogicheskogo foruma, Bishkek, 25 nojabrja 2020 g. – M.: Izdatel'stvo PARADIGMA, 2020. – 142 s. – ISBN 978 5 4214 0096 7. [in Russian].
8. Brenchugina Romanova A.N., Denisova L.O. Personalizm, personologija, personalizacija, personalizirovannoe obrazovanie: k voprosu o terminah i ponjatijah // Filologija i kul'tura. – 2023. – № 2(72). – S. 199–203. [in Russian].
9. Plaksina L.T., Hruljov D.V. Osobennosti realizacii personalizirovannoj modeli obrazovanja v uchrezhdenijah srednego professional'nogo obrazovanja // Srednee professional'noe obrazovanie. – 2022. – № 9(325). – S. 8–13. – EDN HXMSFE. [in Russian].
10. Zogol' S.G. Personalizacija obrazovatel'nogo processa v srednej i starshej shkole: uchebno metodicheskoe posobie. – Samara: SGSPU, 2022. – 180 s. [in Russian].
11. Maksimova M.V., Frolova O.V., Jetuev H.H., Aleksandrova L.D. Adaptivnoe personalizirovannoe obuchenie: vnedrenie sovremennyh tehnologij v vysshem obrazovanii // Informatika i obrazovanie. – 2023. – T. 38, № 4. – S. 14–27. [in Russian].
12. Inkina N.Ju. Modul'noe obuchenie na urokah geografii v 8 m klasse v ramkah personalizirovannoj modeli obrazovanja // Upravlenie kachestvom obrazovanja: teorija i praktika jeffektivnogo administrirovanija. – 2023. – № 7. – S. 73–77. [in Russian].
13. Tropina A.V. Razvitie obrazovatel'noj sredy v uslovijah vnedrenija jelementov personalizirovannoj modeli obrazovanja na primere discipliny «Fizika» // Permskij pedagogicheskij zhurnal. – 2021. – № 12. – S. 96–100. [in Russian].
14. Kolchanova L.V. K metodike reshenija raschjotnyh zadach // Himija v shkole. – 2020. – № 10. – S. 39–43. [in Russian].

15. Vorob'jova E.V. Personalizacija obuchenija pri reshenii raschjotnyh zadach po himii // *Sovremennoe obrazovanie: preemstvennost' i nepreryvnost' obrazovatel'noj sistemy «shkola – universitet – predpriyatje»*: materialy XIV mezhdunarodnoj nauchno metodicheskoy konferencii, Gomel', 02.02.2023. – Gomel': GGU im. F. Skoriny, 2023. – S. 71–73. [in Russian].

16. Zaurova S.B., Sagimbaeva A.E., Mukataeva Zh.S. Interaktivnoe obuchenie himii cherez virtual'nye laboratorii: personalizirovannyj podhod k obucheniju // *Nauka i vuzy – himicheskomu obrazovaniju: problemy i puti ih reshenija*: materialy VII mezhdunarodnoj nauchno prakticheskoy konferencii, Cheljabinsk, 16–18.04.2024. – Cheljabinsk: JuUrGGPU, 2024. – S. 246–252. [in Russian].

17. Rustemov R. Interaktivnye tehnologii na urokah himii // *Akademicheskaja publicistika*. – 2024. – № 6 2. – S. 292–294. [in Russian].



18. Sal'nikova E.A. Shkol'naja cifrovaja platforma kak instrument organizacii personalizirovannogo obuchenija // *Nauchno metodicheskoe obespechenie ocenki kachestva obrazovanija*. – 2021. – № 3(14). – S. 70–73. [in Russian].

19. Tagirova Je.F., Nazarova V.S. Potencial personalizirovannogo obuchenija himii v sovremennoj shkole // *Aktual'nye problemy sovremennogo obrazovanija: opyt i innovacii: materialy vsoros. nauch.-prakt. konf. s distancionnym i mezhdunarodnym uchastiem*, Ul'janovsk, 23–24.12.2024. – Ul'janovsk: IP Ken'shenskaja V.V. (izd. «Zebra»), 2024. – S. 346–347. [in Russian].

20. Usmanova M.B., Sakarijanova K.N. Himija: sbornik zadach i uprazhnenij. Dlja 9 klassa obshheobrazovatel'noj shkoly. – Almaty: Atamyra, 2019. – 160 s. [in Russian].

FTAMP 14.25.09

<https://doi.org/10.51889/3005-6217.2025.85.3.002>

М.К. Жаксылыкова , А.Ж. Утемисова   
Астан Халықаралық Университеті, Астана қ., Қазақстан,  
\*e-mail: zhaxylykovamk@mail.ru

## ХИМИЯ ПӘНІНДЕГІ ІСКЕРЛІК ОЙЫНДАРДЫҢ МАЗМҰНЫ МЕН ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

### Аңдатпа

Мақалада іскерлік ойын элементтерін оқу үдерісіне енгізу – тиімді әдістердің бірі ретінде қарастырылады. Іскерлік ойындар оқушылардың пәнге деген мотивациясын арттырып қана қоймай, олардың белсенді оқу әрекетіне қатысуын қамтамасыз етеді, оқу материалының мазмұнын тереңірек түсінуге, топта жұмыс істеу, өз көзқарасын қорғау және нақты шешім қабылдау дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Химия сабағында ойын формаларын қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын сақтап қана қоймай, олардың теориялық білімдерін практикамен ұштастыруына, танымдық белсенділігін арттыруға, сондай-ақ сабақта барынша көп оқушыны қамтитын орта қалыптастыруға септігін тигізеді. Мұндай әдіс әсіресе пәнге қызығушылығы төмен оқушыларды тартуға және оларды оқу процесіне белсенді қатыстыруға көмектеседі.

Зерттеу нәтижесінде, химия сабағында ойын элементтерін қолдану оқушылардың пәнге деген психологиялық көзқарасын өзгертіп, олардың білімді тәжірибеде қолдана білуін қамтамасыз етеді. Бұл тәсіл оқушылардың топтық жұмыста ынтымақтастық дағдыларын қалыптастырып, өзара әрекеттесуін нығайтуға ықпал етеді.

Қорытындылай келе, іскерлік ойындар әдісін қолдану білім беру процесін жаңғыртуда маңызды рөл атқарып, оқушылардың химия пәніне деген қызығушылығын сақтап, олардың білім деңгейін жоғарылатуға мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** химия пәнін оқыту үдерісі, іскерлік ойын элементтері, білім сапасы, танымдық белсенділік.