

Kurkebayev Kenzhetay Kurmanbayevich – Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, 71 Al-Farabi Ave., e-mail: kurkebaevk@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7495-5262>.

Satkenova Zhaina Bagasharovna – Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, 71 Al-Farabi Ave., e-mail: jaina1978@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7842-0978>.

МРНТИ 31.01.45

УДК 372.854

<https://doi.org/10.52269/SKVC2622286>

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ УСТОЙЧИВЫХ, ОСОЗНАННЫХ ЗНАНИЙ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ

Таурбаева Г.У. – кандидат химических наук, ассистент профессора, кафедра естественно-научных дисциплин, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

Тулбаева Б.Б. – кандидат химических наук, ассистент профессора, кафедра естественно-научных дисциплин, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

Ергалиева Э.М.* – PhD, ассистент профессора, кафедра естественно-научных дисциплин, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

Статья посвящена формированию устойчивых и осознанных знаний у будущих учителей химии. В совершенствовании деятельности школ и обеспечении качества обучения учащихся ключевую роль играет учитель. Результаты международных исследований подтверждают, что качественная трансформация системы образования достигается усилиями педагогов, обладающих необходимыми профессиональными качествами, практическими компетенциями и системным пониманием образовательных процессов. В данной работе представлен опыт преподавания в педагогическом вузе по формированию у будущих учителей глубоких предметных знаний, основанных на фундаментальных теориях и законах химии. В связи с этим задачами исследования являются: анализ современного состояния проблемы и описание методик изложения отдельных вопросов курса химии. Данные методики, разработанные на основе собственного опыта, позволяют глубже раскрыть содержание учебного материала. Они используются в преподавании дисциплин «Неорганическая химия» и «Новые подходы к обучению и оцениванию в школе», а также предлагаются студентам для применения во время прохождения педагогической практики. Для оценки эффективности разработанной методики проведен сравнительный анализ академической успеваемости студентов за период 2022-2025 гг., выявивший статистически значимый рост сформированности глубоких предметных знаний у обучающихся ($\chi^2 = 8,54$, $p < 0,05$), выразившийся в увеличении доли высокого уровня успеваемости с 12,5% до 35,7%.

Ключевые слова: осознанность знаний, методика преподавания, предметные компетенции, механизмы химических процессов, мыслительные навыки.

БОЛАШАҚ ХИМИЯ ПӘНІ МҰҒАЛІМДЕРІНДЕ ТҰРАҚТЫ, САНАЛЫ БІЛІМ ҚАЛЫПТАСТЫРУҒА ӘДІСТЕМЕЛІК КӨЗҚАРАСТАР

Таурбаева Г.У. – химия ғылымдарының кандидаты, профессор ассистенті, жаратылыстану-ғылыми пәндер кафедрасы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Тулбаева Б.Б. – химия ғылымдарының кандидаты, профессор ассистенті, жаратылыстану-ғылыми пәндер кафедрасы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Ергалиева Э.М.* – PhD, профессор ассистенті, жаратылыстану-ғылыми пәндер кафедрасы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Мақала болашақ химия пәні мұғалімдерінде тұрақты, саналы білім қалыптастыру сұрақтарына арналған. Мектептер қызметін жетілдіруде және оқушылардың білім алуының сапалы болуын қамтамасыз етуде мұғалім басты рөл атқарады. Білім беру саласындағы халықаралық зерттеулер нәтижелері сәйкес кәсіби қабілеттіліктері, қажетті құзіреттіліктері бар және оқыту мен білім алу процестері туралы көзқарастық түсінігі бар мұғалімдер өсіп келе жатқан ұрпақты оқы-

туды сапалы өзгертуге қабілетті екенін дәлелдеп отыр. Ұсынылып отырған жұмыста педагогикалық жоғары оқу орнында болашақ мұғалімдерде химия ғылымының түпкілікті теориялары мен заңдарына негізделген терең пәндік білім қалыптастыру жөніндегі оқытушылық қызметтің жұмыс тәжірибесімен бөлісу сипаттамасы келтірілген. Осыған сәйкес келесідей міндеттер қойылды: қойылған мәселенің шешілуінің қазіргі кездегі күйін зерттеу және химия курсының кейбір жеке сұрақтарын білім алушыларға жеткізу әдістемелерін беру. Бұл әдістемелер жеке жұмыс тәжірибесінен алынған және оқу материалының мазмұнын неғұрлым терең ашуға мүмкіндік береді. Олар «Бейорганикалық химия», «Мектепте оқыту мен бағалаудағы жаңа тәсілдер» сияқты пәндерді оқыту практикасында қолданылады, сонымен қатар студенттерге педагогикалық практика кезінде пайдалану үшін ұсынылады. Өзіріленген әдістеменің тиімділігін бағалау мақсатында 2022–2025 жж. кезеңіндегі студенттердің академиялық үлгеріміне салыстырмалы талдау жүргізілді, нәтижесінде білім алушылардың терең пәндік білімдерінің қалыптасуында статистикалық маңызды өсім анықталып ($\chi^2 = 8,54$, $p < 0,05$), үлгерімнің жоғары деңгейінің үлесі 12,5%-дан 35,7%-ға дейін артты.

Түйінді сөздер: саналы білім, оқыту әдістемесі, пәндік құзіреттіліктер, химиялық процестердің механизмі, ойлау дағдылары.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO DEVELOPING SUSTAINABLE, MEANINGFUL KNOWLEDGE IN FUTURE CHEMISTRY TEACHERS

Taurbayeva G.U. – Candidate of Chemical Sciences, Assistant Professor, Department of natural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Tulebayeva B.B. – Candidate of Chemical Sciences, Assistant Professor, Department of natural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Yergaliyeva E.M.* – PhD, Assistant Professor, Department of natural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

This article focuses on developing sustainable and meaningful knowledge in future chemistry teachers. Teachers play a key role in improving school performance and ensuring the quality of student learning. International research confirms that qualitative transformation of the education system is achieved through the efforts of teachers possessing the necessary professional qualities, practical competencies, and a systemic understanding of educational processes. This paper presents the experience of teaching at a pedagogical university in developing deep subject knowledge in future teachers, based on fundamental theories and laws of chemistry. Therefore, the objectives of the study are to analyze the current state of the problem and describe methods for presenting specific topics in the chemistry course. These methods, developed based on our own experience, allow for a more comprehensive understanding of the content of the educational material. They are used in teaching the courses "Inorganic Chemistry" and "New Approaches to Teaching and Assessment at School," and are also offered to students for use during their teaching internship. To evaluate the effectiveness of the developed methodology, a comparative analysis of students' academic performance for the period of 2022–2025 was conducted, revealing a statistically significant increase in the formation of deep subject knowledge among learners ($\chi^2 = 8.54$, $p < 0.05$), as evidenced by the expansion of the high-performance level share from 12.5% to 35.7%.

Key words: meaningful knowledge, teaching methods, subject competencies, mechanisms of chemical processes, thinking skills.

Введение. В школьной практике зачастую качество знаний учащихся определяют путём подсчёта доли различных оценок, хотя давно уже очевидно, что такой подход мало информативен [1, с. 8850]. Качество знаний имеет целый ряд характеристик, наиболее значимая из них – осознанность.

В зарубежных образовательных исследованиях широко используется термин «mindfulness», который часто переводится как «осознанность», однако его содержание существенно отличается от классического дидактического понятия. Его использование связано с трендом на целостное образование, которое учитывает не только академические знания, но и психо-эмоциональное состояние как учащихся, так и учителей, рассматривая осознанность как ключевой ресурс для повышения эффективности и качества образовательного процесса [2, с. 1438]. В зарубежной литературе осознанность определяется как «the practice of paying purposeful attention to the present moment» («практика целенаправленного внимания к настоящему моменту») и поясняется, что именно это состояние позволяет учащимся лучше усваивать информацию и управлять стрессом [3, с. 47].

«Осознанность» в классической дидактике, по М.Н. Скаткину, описывает цель обучения – систему ожидаемых результатов, которая включает три уровня осознанности знаний [4, с. 112–114]. Первый уровень – умение логически правильно определять каждый из видов знаний в соответствии с его существенными признаками. Второй уровень характеризуется умением правильно связывать абстрактные знания с предметной областью действительности, т.е. с реальностью. Третий уровень осознанно-

сти проявляется в умении творчески применять полученные знания при решении задач, объяснении и описании субъективно новых явлений и процессов.

В настоящем исследовании понятие «осознанность знаний» используется именно в дидактическом смысле, как характеристика результата обучения, описывающая глубину понимания учебного материала и проявляющаяся в способности ученика логически определять понятия, связывать абстрактные знания с реальностью и творчески применять их [5, с. 203; 6, с. 111; 7, с. 7].

Цель статьи: теоретически обосновать и на конкретных примерах раскрыть методику формирования осознанных знаний учащихся по химии через развитие их мыслительных навыков на основе углубленного объяснения причинно-следственных связей между строением, свойствами и функциями веществ, а также провести апробацию методики во время практики.

Задачи:

1. Выявить типичные недостатки в современной практике преподавания химии, препятствующие формированию осознанных знаний у школьников и будущих учителей.

2. Разработать и продемонстрировать на конкретных темах школьного курса химии (индикаторы, сила кислот, периодический закон, строение воды) методические подходы к раскрытию причинно-следственных связей, направленные на достижение высоких уровней осознанности знаний.

3. Обобщить предлагаемую методику формирования осознанных знаний как логически выверенную последовательность изложения материала, основанную на принципе спиральности и диалоговых формах работы.

4. Представить результаты эмпирической апробации методики на основе анализа уроков, проведенных студентами-практикантами за 2022-2025 годы.

Материалы и методы. Для оценки эффективности разработанных методических подходов, направленных на формирование прочных предметных компетенций у будущих учителей химии, был проведен сравнительный анализ академической успеваемости студентов по профильной дисциплине «Неорганическая химия». Экспериментальный мониторинг охватывал три последовательных учебных года. Контрольную группу (КГ) составили студенты 2022-2023 учебного года ($n=24$), обучавшиеся по традиционной программе. В экспериментальную группу (ЭГ) вошли студенты двух последующих лет набора, в практику обучения которых были системно внедрены разработанные методические подходы: курс 2023-2024 учебного года ($n=14$) и 2024-2025 учебного года ($n=14$). Общая численность экспериментального массива составила $n=28$ человек.

Показатели усвоения учебного материала оценивались по результатам итогового экзамена по 100-балльной академической шкале. Для качественной интерпретации данных результаты были дифференцированы по трем уровням сформированности знаний:

- Низкий уровень (0-64 балла) характеризуется репродуктивным характером усвоения информации (механическое заучивание); студент затрудняется аргументированно объяснить реакционную способность и свойства соединений на основе их электронного строения, причинно-следственные связи выстраиваются поверхностно.

- Достаточный уровень (65-89 баллов): студент владеет базовым понятийным аппаратом, самостоятельно выстраивает стандартные логические цепочки при описании химических процессов, однако испытывает затруднения при решении задач повышенной сложности или глубоком теоретическом усложнении материала.

- Высокий уровень (90-100 баллов) отражает глубокое осознанное усвоение предмета; студент свободно оперирует фундаментальными законами химии, самостоятельно устанавливает многоуровневые взаимосвязи и демонстрирует способность к теоретическому моделированию процессов с опорой на концепции строения вещества.

Результаты и обсуждение. Для достижения осознанных знаний главное – донести до учащихся логически выверенную, достоверную информацию, т.е. правильно разъяснить суть тех или иных понятий и действий. Значит, чтобы достичь осознанных знаний, нужно научить мыслить.

Для обучения мыслительным операциям в современной практике предлагается множество упражнений, направленных на формирование действий сравнения, обобщения, выделения главного и т.п. Результатом творчества педагогов в этом направлении стала разработка многочисленных интересных, оригинальных заданий. Вместе с тем практика показала, что для формирования осознанных знаний по предмету наличие заданий – условие необходимое, но далеко не достаточное [7, с. 7].

Анализ ситуации по сформированности предметных компетенций учителя химии (посещение уроков студентов-практикантов, а также некоторых учителей школ, просмотр публикаций планов-конспектов уроков в методических журналах, а также уровень выявляемых на 1 курсе базовых школьных знаний студентов) показывает, что большинство нынешних учителей увлекаются больше «внешней» стороной урока, т.е. больше уделяют внимание применению различных стратегий обучения, предусматривающих использование разработанных заданий. При этом за занавесом этих «современных» технологий обучения зачастую остается основной смысл изучаемого материала, который подразумевает формирование у обучающихся знаний по объяснению свойств веществ на основе их строения, закономерностей протекания и механизма химических процессов.

За время обучения, например, химии учащиеся зачастую не получают ответ на главный вопрос: почему протекают химические реакции? Отсутствие стройной системы изучения фундаментальных основ естественных наук не позволяет раскрыть причинно-следственные связи явлений.

Наш опыт работы в педвузе показывает, что неосознанно и без интереса воспринятый учебный материал будущим учителем естественно-научных дисциплин через определенное время забывается. Если при этом ещё молодой учитель не занимается самосовершенствованием именно предметных знаний, то он будет «проводить время» на уроках, используя только различные задания.

Опыт показывает, что самым эффективным способом преподавания является диалог в форме исследовательской беседы, обсуждения, постановки проблемных вопросов, мотивация обучающихся к самостоятельному поиску возникших вопросов.

В ряде случаев у учителя не хватает навыков организации качественного диалога, способствующего развитию у обучающихся критического мышления.

В связи с этим при изучении химических дисциплин мы стали в большей степени делать акцент на преподавание определенной данной темы в школе, перестраивать занятия в направлении усиления их методической составляющей уже с 1 курса.

Преподаватель вуза должен на примере собственных занятий в какой-то степени показывать будущему учителю, как он должен проводить урок в школе.

Разработанная нами методика формирования осознанных знаний включает три основных компонента:

1. Принцип системного раскрытия причинно-следственных связей (от строения вещества к его свойствам и практическому применению). Как показывает опыт, при изучении каждого нового соединения или класса, на уроках рассматривается и строение, и свойства, и применение, но причинно-следственная связь между ними часто остается «за скобками» и не проговаривается в беседе, либо преподносится как данность без логического обоснования. Предлагаемая методика предполагает не констатацию причинно-следственной связи, а её совместное исследование учителем и учащимися.

2. Принцип спиральности (углубление и расширение материала при каждом возвращении к теме).

3. Диалоговые формы обучения – исследовательская беседа, постановка проблемных вопросов, совместный поиск ответа с опорой на строение молекул.

Методика реализуется как в вузовском курсе «Неорганическая химия» (при подготовке будущих учителей), так и рекомендуется студентам для использования в школьной практике.

Приведем некоторые примеры применения методики и раскрытия сущности процессов по темам курса химии. Например, при изучении индикаторов, используя принцип спиральности в обучении, учебный материал можно усложнять от простого к сложному следующим образом. В 7,8 классах дается определение индикаторов, говорится, что это – вещества, изменяющие свою окраску в различных средах (кислых, щелочных, нейтральных), показывается, как изменяется окраска самых известных индикаторов [8, с. 13]. При этом не затрагивается вопрос о химической природе, механизме изменения цвета индикаторов. Но в 9 классе в рамках изучения темы «Теория электролитической диссоциации» эти вопросы целесообразно рассмотреть для развития мыслительных навыков учащихся, т.е. нужно дать более подробное определение индикаторов (индикаторы – это слабые органические кислоты или основания, имеющие различную окраску в молекулярной и ионной формах [9, с. 50]). Для объяснения механизма изменения окраски, например, фенолфталеина используется схема, приведенная на рис. 1:

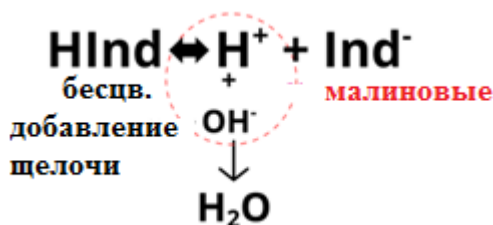


Рисунок 1 – Схема механизма изменения окраски фенолфталеина

К данной схеме дается пояснение такого рода: фенолфталеин – это слабая органическая кислота, условно обозначаемая как HInd, молекулы которой бесцветны, а ионы, образующиеся в малом количестве при диссоциации, малинового цвета. В водном растворе этот индикатор бесцветный, так как преобладают молекулы по равновесию. При добавлении щелочи, т.е. ионов OH^- равновесие смещается вправо по принципу Ле Шателье и раствор приобретает малиновую окраску [10, с. 159]. При этом заодно можно повторить понятие о химическом равновесии, условиях его смещения. Конечно, такой трактовки данного вопроса в школьных учебниках может и не быть, но компетентный учитель должен знать об этом из учебников для вузов.

Ещё один пример. В 7, 8 классах даются первоначальные сведения о кислотах. В 9 классе сведения о кислотах дополняются с позиций теории электролитической диссоциации, согласно которой кислоты делятся на сильные и слабые по степени диссоциации [11]. Для развития критического мышления учащихся можно поставить вопрос: почему одни кислоты сильные, другие – слабые? В учебниках такой вопрос обычно не ставится и не рассматривается. Но учитель в целях усложнения материала и углубления знаний учащихся может остановиться на объяснении данного вопроса [12, с. 818].

Рассмотрим для примера структуру двух кислот. Для объяснения разности в силе кислот необходимо сравнить прочность различных связей в молекуле. Сила кислоты определяется степенью легкости отщепления атома водорода от молекулы в виде иона при растворении вещества в воде. Сравним прочность связей O–H и O–S в молекуле H_2SO_4 и связей O–H и O–C в молекуле H_2CO_3 (рис. 2).



Рисунок 2 – Схемы молекул для сравнения силы кислот

В данном случае необходимо отметить, что связи O–H и O–S в молекуле H_2SO_4 сильнее отличаются по характеру ковалентности, чем связи O–H и O–C в молекуле H_2CO_3 . Атом кислорода в молекуле серной кислоты более прочно связан с атомом серы, у которого степень окисления выше, менее прочно удерживает атом водорода. Поэтому атом водорода в виде протона легко отщепляется, что обуславливает более кислотные свойства серной кислоты. Проявляя творческий подход к объяснению, учитель может показать учащимся причинно-следственные связи в рассматриваемых вопросах.

Далее в 10, 11 классах кислоты, равно как и соединения других классов, а также химические реакции, протекающие с их участием, могут быть рассмотрены с позиций законов термодинамики. Целесообразно затрагивать вопросы, касающиеся термодинамической устойчивости веществ, полноты протекания химических реакций. Например, сильные кислоты – вещества с высокой внутренней энергией, т.е. неустойчивые вещества, а по законам термодинамики вещества с высокой внутренней энергией стремятся превратиться в устойчивые вещества, у которых низкая внутренняя энергия. Поэтому кислоты являются активными веществами и их реакции идут самопроизвольно в одном направлении. Можно дать понятие о внутренней энергии вещества.

При изучении темы «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» требуется сделать пояснение к современной формулировке периодического закона («свойства химических элементов находятся в периодической зависимости от величины заряда их атомов»), иначе понятие о сути этого закона останется на поверхностном уровне. Прежде всего нужно определиться, что подразумевается под «свойствами элементов». Необходимо показать, что свойства определяются числом электронов, используемых атомом данного элемента, для образования химических связей. Можно поставить вопрос: почему один элемент образует простое вещество, которое является металлом, а у другого элемента простое вещество – неметалл, оксид или гидроксид одного элемента обладает основными свойствами, а другого элемента – кислотными?

В целом, к свойствам элемента можно отнести валентность (или степень окисления), характер (основной, кислотный, амфотерный) простых и сложных образуемых ими веществ, окислительно-восстановительные свойства и др.

Для проведения обсуждения применяется следующая схема (рис. 3):

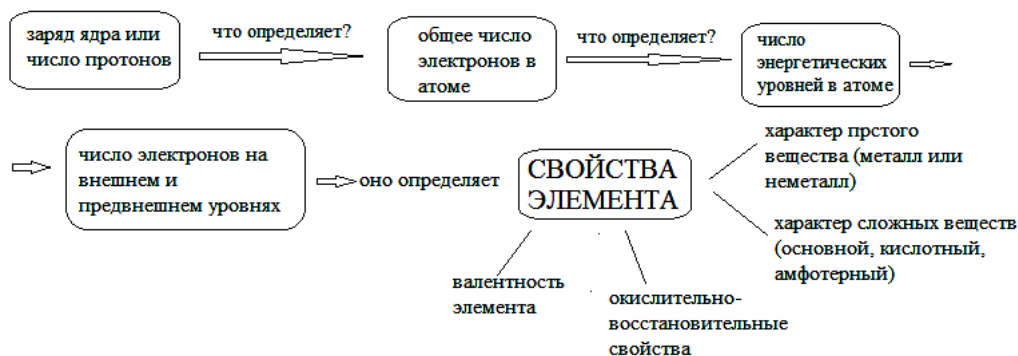


Рисунок 3 – Схема, поясняющая зависимость свойств элементов от заряда ядра

Таким образом, мы должны подвести обучающихся к пониманию того, что именно число протонов в ядре определяет свойства элементов, от него зависит общее число электронов в атоме, от этого зависит, по скольким уровням они распределяются согласно принципам квантовой механики и т.д.

При формировании устойчивых знаний у обучающихся важным является также рассмотрение электронных структур и пространственной конформации молекул. От структуры их молекул зависят свойства веществ, а от свойств зависит применение веществ на практике (или значение в жизни природы).

Обучающиеся в процессе изучения химии должны понимать причинно-следственную связь явлений.

К примеру возьмем воду, которая является жидким веществом в обычных условиях, хотя небольшая масса молекул воды могла бы сделать ее газообразным веществом. Данный факт является очень важным для природы, так как планета наша большей частью состоит из воды. Жидкое состояние воды является следствием наличия водородных связей между молекулами воды, удерживающих их в виде определенных крупных агрегатов (рис. 4). А наличие водородных связей является следствием состава и структуры молекулы воды. Наличие сильно электроотрицательного элемента кислорода в составе молекулы делает ее полярной, т.е. молекула воды является диполем, в одном конце которого сосредоточен отрицательный заряд у атома кислорода, а на другом конце – положительный заряд у атомов водорода (рис. 5). Поэтому вода является хорошим растворителем для многих веществ. При этом к данным рисункам должны быть даны пояснения в виде обсуждения с обучающимися. В частности, необходимо затронуть вопрос о типе гибридизации атомных орбиталей центрального атома, т.е. атома кислорода (sp^3 -гибридизация).

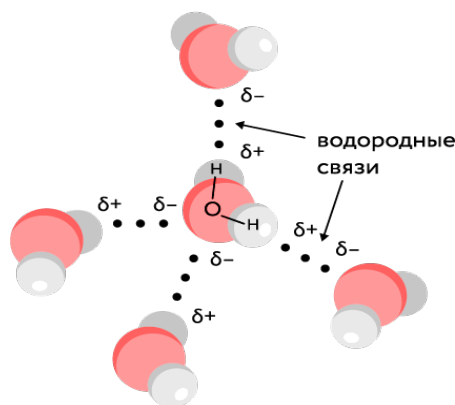


Рисунок 4 – Водородные связи между молекулами воды

Четыре одинаковых по форме орбитали атома кислорода в пространстве будут направлены к вершинам тетраэдра, на которых находятся шесть электронов (рисунок 5). Две орбитали атома кислорода, на которых находятся неподеленные электронные пары, не участвуют в образовании связей, поэтому форма молекула будет считаться не как тетраэдрическая, а как угловая.

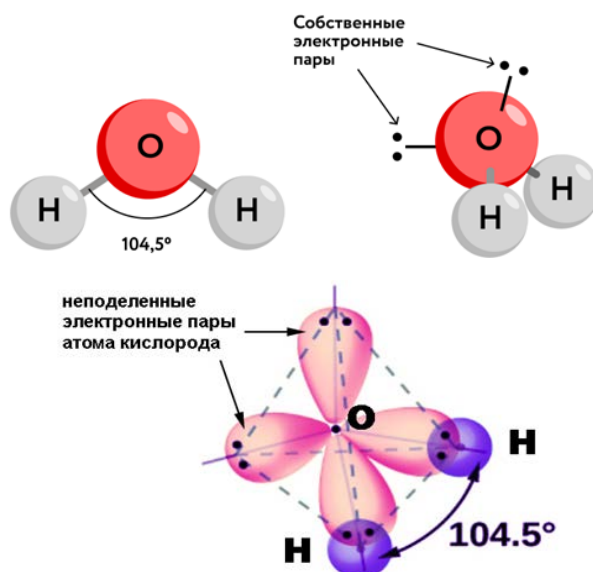


Рисунок 5 – Строение молекулы воды в различных вариациях

Таким образом, наличие у атома кислорода двух орбиталей, не участвующих в образовании связей, но занимающих определенное положение в пространстве, делает по форме молекулу воды угловой, т.е. несимметричной. А это, в свою очередь, является причиной полярности молекул воды в отличие от молекулы, например, оксида углерода (IV), имеющей линейное симметричное строение и являющейся неполярной.

Результаты апробации методики. Анализ данных итогового контроля успеваемости студентов по профильной дисциплине выявил выраженную положительную динамику качественных показателей в экспериментальной группе (Табл. 1).

Таблица 1 – Результаты оценки уровня усвоения предметных знаний у студентов экспериментальной (ЭГ) и контрольной группы (КГ)

Уровни успеваемости	Низкий уровень (0–64 балла)		Достаточный уровень (65–89 баллов)		Высокий уровень (90–100 баллов)	
Академическая группа	ЭГ (n=28)	КГ (n=24)	ЭГ (n=28)	КГ (n=24)	ЭГ (n=28)	КГ (n=24)
Количество студентов (чел.)	2	9	16	12	10	3
Процентная доля студентов (%)	7,1%	37,5%	57,2%	50,0%	35,7%	12,5%
Средний балл по группе (max 100)	64,40	63,20	78,90	72,10	94,60	91,80

Сравнительный анализ результатов свидетельствует о существенном перераспределении обучающихся по уровням успешности. В контрольной группе на достаточном уровне средний балл составил 72,10, в то время как в экспериментальной группе данный показатель достиг 78,90 баллов (прирост успеваемости на 6,8 балла). Наиболее значимые изменения зафиксированы на высоком уровне: доля будущих учителей химии, продемонстрировавших системное владение фундаментальным материалом и способность к установлению многоуровневых связей, в ЭГ увеличилась с 12,5% (3 человека) до 35,7% (10 человек). Одновременно с этим внедрение разработанной методики позволило снизить долю студентов с низким уровнем успеваемости. Если в КГ удельный вес студентов, показавших репродуктивный подход к изучению химии, составлял 37,5% (9 человек), то в экспериментальных группах этот показатель снизился до 7,1% (2 человека). Полученные данные подтверждают, что опора на причинно-следственный анализ способствуют преодолению механического запоминания учебного материала.

Для проверки статистической достоверности различий в распределении уровней успеваемости между группами до и после внедрения авторских подходов был применен критерий согласия Пирсона χ^2 . Эмпирическое значение критерия для исследуемой выборки составило $\chi^2 = 8,54$, что превышает критическое табличное значение $\chi^2 = 5,99$ при уровне значимости $p < 0,05$. Критерий подтверждает педагогическую эффективность предложенной методики в формировании глубоких и осознанных предметных знаний у будущих специалистов.

Закключение. Разработанная методика формирования осознанных знаний включает три основных компонента: принцип системного раскрытия причинно-следственных связей, принцип спиральности (углубление материала при каждом возвращении к теме) и диалоговые формы обучения.

Результаты апробации методики и результаты их статистической обработки с применением критерия согласия Пирсона достоверно подтверждают выдвинутую гипотезу и доказывают высокую педагогическую эффективность разработанной методической системы.

Предложенная методика может быть рекомендована для использования в практике преподавания неорганической химии в педагогических вузах и в школьной практике.

ЛИТЕРАТУРА:

- 1 Cain J., Medina M., Romanelli F., Persky A. **Deficiencies of traditional grading systems and recommendations for the future** [Text] / J. Cain, M. Medina, F. Romanelli, A. Persky // American Journal of Pharmaceutical Education. – 2022. – Vol. 86. – Issue 7. – P. 8850.
- 2 Karing C., Beelmann A. **Evaluating the implementation and effectiveness of a low-dose mindfulness-based intervention in a student sample: a randomized controlled trial** [Text] / C. Karing, A. Beelmann // Mindfulness. – 2021. – Vol. 12. – Issue 6. – P. 1438-1450.
- 3 Lee E.O., Anson L.E., Tindol K.V., Chirimwami V. **How mindfulness strategies can support social and emotional learning skill development for elementary grade students with emotional and behavioral disorders** [Text] / E.O. Lee, L.E. Anson, K.V. Tindol, V. Chirimwami // Beyond Behavior. – 2023. – Vol. 32. – Issue 1. – P. 45-52.
- 4 Скаткин М.Н. **Качество знаний учащихся и пути его совершенствования** [Текст]: учеб. для вузов / под ред. М.Н. Скаткина, В.В. Краевского. – М. : Педагогика, 1978. – 208 с.

- 5 Мелехина В.В., Боровских Т.А., Петрищева Л.П. Формирование осознанных знаний обучающихся по химии в условиях индивидуализации образовательного процесса [Текст] / В.В. Мелехина, Т.А. Боровских, Л.П. Петрищева // Наука и Образование. – 2023. – Т. 6. – № 1. – С. 203-211.
- 6 Клейносов Д.П. Реализация дидактического принципа осознанности знаний на примере изучения темы «Предельные углеводороды (алканы)» [Текст] / Д.П. Клейносов // Московский педагогический журнал. – 2012. – № 3. – С. 111-114.
- 7 Оржековский П.А. Осознанность знаний как основной показатель выполнения требований госстандарта образования [Текст] / П.А. Оржековский // Химия в школе. – 2014. – № 8. – С. 7-11.
- 8 Методические рекомендации по изучению учебного предмета Химия (7-9 классы) в рамках обновления содержания образования [Текст] / Астана: НАО имени И. Алтынсарина, 2018. – 136 с.
- 9 Коваленко Н.А. Аналитическая химия [Текст]: учеб.-метод. пособие для студентов химико-технологических специальностей: в 2 ч. / Н.А. Коваленко, А.А. Сакович, Е.В. Радион. – Минск: БГТУ, 2024. – Ч. 2. – 185 с.
- 10 Угай Я.А. Общая химия [Текст] / Я.А. Угай. – М.: Высшая школа, 1984. – 640 с.
- 11 Strong and Weak Acids: The Essentials. Number Analytics. – [Electronic resource] URL: <https://www.numberanalytics.com/blog/strong-weak-acids-essentials> (accessed 23.09.2025).
- 12 Таурбаева Г.У., Тауакелов Ч.А. Некоторые подходы к реализации принципа спиральности в обучении химии [Текст] / Г.У. Таурбаева, Ч.А. Тауакелов // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы повышения качества образовательной практики», 1 февраля 2019 г. – Костанай: КГПУ, 2019. – С. 818-821.

REFERENCES:

- 1 Cain J., Medina M., Romanelli F., Persky A. Deficiencies of traditional grading systems and recommendations for the future. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 2022, vol. 86(7), art. 8850.
- 2 Karing C., Beelmann A. Evaluating the implementation and effectiveness of a low-dose mindfulness-based intervention in a student sample: a randomized controlled trial. *Mindfulness*, 2021, vol. 12(6), pp. 1438-1450.
- 3 Lee E.O., Anson L.E., Tindol K.V., Chirimwami V. How mindfulness strategies can support social and emotional learning skill development for elementary grade students with emotional and behavioral disorders. *Beyond Behavior*, 2023, vol. 32(1), pp. 45-52.
- 4 Skatkin M.N. Kachestvo znaniy uchashhihsya i puti ego sovershenstvovaniya [The quality of students' knowledge and ways to improve it]. Moscow, Pedagogika, 1978, 208 p. (In Russian)
- 5 Melekhina V.V., Borovskih T.A., Petrishcheva L.P. Formirovanie osoznanny'h znaniy obuchayushhihsya po himii v usloviyah individualizacii obrazovatel'nogo processa [Formation of students' conscious knowledge in chemistry in the context of individualization of the educational process]. *Nauka i Obrazovanie*, 2023, vol. 6(1), pp. 203-211. (In Russian)
- 6 Klejnosov D.P. Realizaciya didakticheskogo principa osoznannosti znaniy na primere izucheniya temy' «Predel'ny'e uglevodorody' (alkany)» [Implementation of the didactic principle of knowledge awareness on the example of studying the topic "Saturated hydrocarbons (alkanes)"]. *Moskovskij pedagogicheskij zhurnal*, 2012, vol. 3, pp. 111-114. (In Russian)
- 7 Orzhekovskij P.A. Osoznannost' znaniy kak osnovnoj pokazatel' vy'polneniya trebovanij gosstandarta obrazovaniya [Awareness of knowledge as the main indicator of fulfillment of the requirements of the state educational standard]. *Himiya v shkole*, 2014, vol. 8, pp. 7-11. (In Russian)
- 8 Metodicheskie rekomendacii po izucheniyu uchebnogo predmeta Himiya (7-9 klassy') v ramkah obnoveniya soderzhaniya obrazovaniya [Methodological recommendations for studying the subject "Chemistry" (7-9 grades) as part of updating the educational content]. Astana, NAO imeni I. Altynsarina, 2018, 136 p. (In Russian)
- 9 Kovalenko N.A. Analiticheskaya himiya [Analytical chemistry]. Minsk, BGTU, 2024, 185 p. (In Russian)
- 10 Ugaj Ya.A. Obshhaya himiya [General chemistry]. Moscow, Vy'sshaya shkola, 1984, 640 p. (In Russian)
- 11 Strong and weak acids: The essentials. Available at: <https://www.numberanalytics.com/blog/strong-weak-acids-essentials> (accessed 23 September 2025).
- 12 Taurbaeva G.U., Tauakelov Ch.A. Nekotory'e podhody' k realizacii principa spiral'nosti v obuchenii himii [Some approaches to the implementation of the principle of helicity in teaching chemistry]. *Materialy' Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii "Aktual'ny'e problemy' povы'sheniya kachestva obrazovatel'noj praktiki"*, Kostanay, 2019, pp. 818-821. (In Russian)

Сведения об авторах:

Таурбаева Гульжан Урмантаевна – кандидат химических наук, ассистент профессора, кафедра естественно-научных дисциплин, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Пушкина, 121, кв. 50, тел.: 87013113287, e-mail: taurbaeva_kspi@mail.ru.

Тулбаева Балжан Беисовна – кандидат химических наук, ассистент профессора, кафедра естественно-научных дисциплин, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Ленинградская 31, кв. 7, тел.: 87755540587, e-mail: nissantule@bk.ru.

Ергалиева Эльмира Мурзабаевна* – PhD, ассистент профессора, кафедра естественно-научных дисциплин, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Рудненская 48/7, тел.: 87478796175, e-mail: erg_el@mail.ru.

Таурбаева Гульжан Урмантаевна – химия ғылымдарының кандидаты, профессор ассистенті, жаратылыстану-ғылыми пәндер кафедрасы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Пушкин көш. 121, 50 пәт., тел.: 87013113287, e-mail: taurbaeva_kspi@mail.ru.

Тулбаева Балжан Беисовна – химия ғылымдарының кандидаты, профессор ассистенті, жаратылыстану-ғылыми пәндер кафедрасы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Ленинградская көш. 31, 7 пәт., тел.: 87755540587, e-mail: nissantule@bk.ru.

Ергалиева Эльмира Мурзабаевна* – PhD, профессор ассистенті, жаратылыстану-ғылыми пәндер кафедрасы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Рудненская көш. 48/7, тел. 87478796175, e-mail: erg_el@mail.ru.

Taurbayeva Gulzhan Urmantayevna – Candidate of Chemical Sciences, Assistant Professor, Department of natural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 121/50 Pushkin Str., tel.: 87013113287, e-mail: taurbaeva_kspi@mail.ru.

Tulebayeva Balzhan Beissovna – Candidate of Chemical Sciences, Assistant Professor, Department of natural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 31/7 Leningradskaya Str., tel.: 87755540587, e-mail: nissantule@bk.ru.

Yergaliyeva Elmira Murzabayevna* – PhD, Assistant Professor, Department of natural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 48/7 Rudnenskaya Str., tel.: 87478796175, e-mail: erg_el@mail.ru.

IRSTI 14.35.07

UDC 376

<https://doi.org/10.52269/SKVC2622294>

**EFFECTIVE TRAINING STRATEGIES FOR TEACHING STAFF TO WORK
IN AN INCLUSIVE EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

Tulenova U.T. – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Kh. Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, Republic of Kazakhstan.

Abilova O.A.* – Senior Lecturer, Master, Kh. Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, Republic of Kazakhstan.

Arystangaliyeva G.G. – Lecturer, Master, Kh. Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, Republic of Kazakhstan.

The research is devoted to the topical topic of effective training strategies for teaching staff to work in an inclusive educational space. In the modern educational context, where inclusive education is of particular importance, this study aims to identify and implement teaching methods that will prepare educators to successfully work with students with diverse educational needs. The study's objective is to create and evaluate efficient teaching techniques that support the acquisition of critical competencies required to function in an inclusive workplace. Particular focus is placed on the strategies of differentiation, adaptive learning, and communication skill development. The study comprises a thorough examination of the relevant literature in addition to an analysis of survey responses from fifty students in educational specializations. The purpose of the survey is to find out how students feel about their current training and what they need to learn in order to function in a diverse workplace. According to the poll results, there is a considerable disconnect between the requirements of inclusive education and the current state of teacher preparation. The paper