

УДК 37.372.854

https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/53

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ

©**Чоров М. Ж.**, SPIN-код: 4397-8549, д-р пед. наук, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан

©**Таштанова Ж. М.**, Университет Адам, Бишкекская финансово-экономическая академия, г. Бишкек, Кыргызстан, jailoo1985@mail.ru

REGULATORY AND LEGAL SUPPORT FOR THE FORMATION OF CHEMICAL CONCEPTS

©**Chorov M.**, SPIN-code: 4397-8549, Dr. habil., Arabaev
Kyrgyz State University, Bishkek, Kyrgyzstan

©**Tashtanova Zh.**, Adam University / Bishkek Academy
of Finance and Economics, Bishkek, Kyrgyzstan, jailoo1985@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются вопросы отражения формирования химических понятий в нормативных документах международного и республиканского уровней. Одна из задач обучения химии, в частности когнитивная — понимать закономерности строения и превращения простых соединений в живых и неживых системах. То есть понимать — это значит образовывать понятия. Общеизвестно, что источником создания понятий служит окружающий мир. Формирование понятий — сложный процесс не только для учащихся. Он опирается на логику научного познания и объективные переходы от незнания к знанию. В 2014 году Предметный стандарт по химии был разработан для общеобразовательных организаций в соответствии со статьей 5 Закона Кыргызской Республики «Об образовании» и постановления Правительства Кыргызской Республики «Об утверждении Государственного образовательного стандарта среднего общего образования Кыргызской Республики». Стандарт является обязательным, составлен на основе компетентностного подхода к обучению учащихся химии и определяет содержание и требования по предмету для 10–11 классов на всех уровнях. Целью данного исследования является выявление и постановка основных проблем, связанных с формированием химических понятий учащихся средних школ. Объектом исследования являются нормативно-правовые документы международного уровня и Кыргызской Республики. Были использованы следующие методы: теоретический (анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы по изучаемой проблеме, анализ содержания современных программ; изучение действующих международных и республиканских нормативно-правовых документов, определяющих особенности развития образования).

Abstract. The article deals with the issues of reflecting the formation of chemical concepts in regulatory documents of international and national levels. One of the tasks of teaching chemistry, in particular cognitive chemistry, is to understand the patterns of structure and transformation of simple compounds in living and inanimate systems. That is, to understand means to form concepts. It is well known that the source of the creation of concepts is the surrounding world. The formation of concepts is a complex process not only for students. It is based on the logic of scientific knowledge and objective transitions from ignorance to knowledge. In 2014, the Subject Standard in Chemistry was developed for general education organizations in accordance with Article 5 of



the Law of the Kyrgyz Republic “On Education” and the Decree of the Government of the Kyrgyz Republic “On approval of the State Educational Standard of secondary general Education of the Kyrgyz Republic”. The standard is mandatory, compiled on the basis of a competence-based approach to teaching chemistry students and defines the content and requirements for the subject for grades 10-11 at all levels. The purpose of this study is to identify and formulate the main problems associated with the formation of chemical concepts in secondary school students. The object of the study is the normative legal documents of the international level and the Kyrgyz Republic. The following methods were used: theoretical (analysis of psychological-pedagogical and scientific-methodical literature on the problem under study, analysis of the content of modern programs; study of existing international and republican regulatory legal documents defining the features of the development of education.

Ключевые слова: образование, химия, химические понятия, предметный стандарт.

Keywords: education, chemistry, chemical concepts, subject standard.

Целью данного исследования является выявление и постановка основных проблем, связанных с формированием химических понятий учащихся средних школ. Объектом исследования являются нормативно-правовые документы международного уровня и Кыргызской Республики. Методы исследования — теоретические (анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы по изучаемой проблеме, анализ содержания современных программ; изучение действующих международных и республиканских нормативно-правовых документов, определяющих особенности развития образования.

Химия — естественная наука, изучающая вещества и их превращения, которые сопровождаются изменением состава и строения. Химические законы и теории оказывают значительное влияние на развитие других, смежных с ней естественных и технических наук. Одновременно химия связана с решением социальных проблем, удовлетворением потребностей каждого человека и общества в целом. Химические знания являются значительной частью общей культуры человека и вносят заметный вклад в устойчивое развитие цивилизации. Химия как учебный предмет в средней общеобразовательной школе — это дидактический эквивалент науки химии, преобразованный с учётом целей, задач, ступени обучения, возрастных и психофизиологических особенностей школьников. О необходимости формирования личности подчеркивается во многих документах международного и республиканского уровней. Так, во Всеобщей декларации прав человека в Статье 26 подчеркивается, что «образование должно быть направлено к полному развитию человеческой личности и к увеличению уважения к правам человека и основным свободам. Образование должно содействовать взаимопониманию, терпимости и дружбе между всеми народами» (<https://goo.su/kmlefD1>).

В 2014 году Предметный стандарт по химии был разработан для общеобразовательных организаций в соответствии со статьей 5 Закона Кыргызской Республики «Об образовании» и постановления Правительства Кыргызской Республики «Об утверждении Государственного образовательного стандарта среднего общего образования Кыргызской Республики». Стандарт является обязательным, составлен на основе компетентностного подхода к обучению учащихся химии и определяет содержание и требования по предмету для 10-11 классов на всех уровнях (<https://goo.su/vIII1>).

Далее Предметный стандарт был составлен на основе следующих нормативных документов: Закона Кыргызской Республики «Об образовании» (<https://goo.su/4tnPx>); «Государственного образовательного стандарта общего среднего образования» (<https://goo.su/vIII1>); «Концепции развития образования в Кыргызской Республике до 2020 года» (<https://goo.su/jZop7N>).

Понятия — обобщенный вид знания и форма мышления учащихся в процессе усвоения химии. В системе развивающего и воспитывающего обучения вопрос о формировании понятий — один из центральных. В период острой необходимости уплотнения научной информации понятия как обобщенный и абстрактный вид знаний наиболее экономно и емко выражают содержание основ химии. Ведущими из них являются общие понятия об элементе, о веществе, о химической реакции, о химических закономерностях. Формирование понятий включает разнообразные операции памяти и мышления. Оперирование ими стимулирует умственное развитие учащихся. Они учатся мыслить, осуществлять поиск, творить. Научное миропонимание — это результат взаимосвязанного усвоения понятий. Понятия — это форма отражения предметов и явлений со стороны их существенных признаков и отношений. Содержание понятий фиксируется в слове, в условных знаках науки. «Понятия представляют собой именно определенный знаковый способ отражения действительности» [1].

С позиций диалектики в понятиях отражается реальная общность объектов. Выделение общего осуществляется путем абстрагирования от несущественного, индивидуального, от видовых различий объектов. Отвлечение не означает их игнорирования. Напротив, в каждом понятии сохраняется своеобразная диалектика взаимосвязи единичного, особенного и общего. Единичное и особенное существует в генезисе самого понятия, так как его образование опирается на изучение многих единичных объектов, явлений и их групп. Изучение же конкретного сопровождается их последующим обобщением. Общие понятия дополняются классификациями как одной из форм конкретизации, расчленяющими их на классы, типы и виды объектов. Без этого расчленения действительности невозможно понять изучаемые предметы и явления окружающего мира, их связи и отношения друг с другом. «Анализ понятий, изучение их, *«искусство оперировать с ними»* требуют всегда изучения движения понятий, их связи, их взаимопереходов» [1].

Анализ понятий требует выяснения их состава и структуры. Понятие состоит из двух противоположных и взаимосвязанных сторон, объема и содержания. Объем понятия характеризуется числом обобщенных в нем объектов и отражает количественную сторону процесса познания. Содержание понятия — это совокупность его существенных признаков. Оно отражает качественную сторону понятия. Объем и содержание служат логическими характеристиками понятия. При развитии знаний расширяется его объем и углубляется содержание, изменяются его связи с другими понятиями. Структура понятия выступает прежде всего как система взаимосвязанных существенных признаков, в которых раскрывается содержание понятия. Структура изменяется по мере продвижения познания к сущности, к причинности.

Согласно Предметному стандарту целью изучения предмета «Химия» в 10-11-х классах средней школы (<https://goo.su/vIII1>) является овладение способами описания и исследования веществ и их преобразований в природном и техногенном мире на основе общих химических теорий и закономерностей, навыками рационального и безопасного использования химических технологий и продуктов в различных областях жизни. Одна из задач обучения химии, в частности когнитивная — понимать закономерности строения и превращения простых соединений в живых и неживых системах. То есть понимать — это значит

образовывать понятия. Общеизвестно, что источником создания понятий служит окружающий мир. Формирование понятий – сложный процесс, не только для учащихся. Он опирается на логику научного познания и объективные переходы от незнания к знанию.

Исходным пунктом образования понятий служат данные живого созерцания: ощущений, восприятий, представлений. В «Общей психологии» А. Г. Маклакова [2] говорится, что «Ощущения, как психический процесс, является чувственным отображением отражения объективного мира. Они адекватно отражают внешние стороны и качества химических объектов и служат исходной ступенью всего процесса познания. На основе ощущений возникает восприятие – целостный образ объекта, отражающий совокупность его внешних сторон».

А. Г. Маклаков утверждает [2], что «Наиболее сложной формой чувственного познания являются представления. Представления — это воспроизведение в сознании образов предметов и явлений, полученных ранее в ходе их непосредственного восприятия. В отличие от ощущений и восприятий для представлений не нужно непосредственного взаимодействия с изучаемыми объектами. Это чувственно-наглядный и обобщенный образ объектов, который можно воспроизвести по памяти и мысленно оперировать ими. Формированию представлений способствует образная наглядность. Представления — это переходная форма к рациональному познанию. Выход за пределы чувственного познания обеспечивают знаковые системы, в том числе химическая символика. Ее включение в процесс познания создает благоприятные условия для возникновения качественно нового уровня познания — для формирования понятий, а на их основе — суждений и умозаключений». Все эти формы мышления связаны между собой. Суждения и умозаключения обеспечивают понятиям оценочный аспект в результате их сравнения и соединения. Движение познания от чувственных данных к абстрактному мышлению – это одновременно движение знаний от явлений к сущности. Переход к мышлению, к образованию понятий, к оперированию ими углубляет и расширяет возможности познания и вместе с тем служит источником разных заблуждений. Во избежание формализма в знаниях важна тесная связь понятий с представлениями, теоретических абстракций с опытом, включение сформированных понятий в активную практическую деятельность. Не следует понимать, что в обучении практика включается только в конце какого-то познавательного цикла. Познание, в том числе и учебное, с самого начала включается в практическую деятельность.

В современных условиях обучения взаимосвязи в системе: живое созерцание – ощущения — отражения — восприятия — представления — понятия — весьма осложнились. Формирование многих понятий не отражает целого цикла познания. Далеко не все понятия образуются из чувственных данных. Часто их заменяют образное слово учителя и наглядность. Даже при начальном эмпирическом изучении веществ и реакций этапы живого созерцания активно опосредованы мышлением ученика, его предшествующим познанием, опытом. Однако надо помнить, что без опоры на эмпирический материал нельзя сформировать ни одного понятия химии, что важны все формы познания в их взаимосвязи и взаимообусловленности. Развитие теории формирования понятий связано с именем выдающегося химика-методиста В. Н. Верховского. Существенный вклад в разработку методических основ формирования химических понятий внес академик С. Г. Шаповаленко.

Методика формирования понятий развивалась и совершенствовалась на протяжении всего периода развития советской школы. Наиболее интенсивно это происходило в периоды перехода на новые программы по химии. В соответствии с вышеуказанными документами, в частности Закон «Об образовании», Предметного стандарта по химии, необходимо более

четко выделить и формировать фундаментальные понятия, усиливать в этом процессе внутрипредметные и межпредметные связи, активизировать деятельность учащихся. Формирование химических понятий в школе всегда ориентировалось на их внутреннюю логику. В процессе развития естественных наук использовались генетический и структурный подходы к формированию знаний в зависимости от пространственно-временных характеристик изучаемых объектов. Науки, изучающие макро и мегаобъекты (механика, астрономия и др.), развивались на основе структурного подхода, т.е. сначала визуально изучали структуру объектов, а затем гипотетически определяли их свойства и генезис (происхождение). Химия и другие науки, изучающие микрообъекты развивались по генетическому пути. Длительное время объектами изучения химии были атомы, молекулы, составляющие вещества и ответственные за их превращения. Эти изменения в большинстве случаев протекают быстро, что давало возможность изучить их визуально, рассматривать как переходы одного качества (структуры) к другим, что составило основу для гипотетических выводов о строении веществ.

В конце XIX – начале XX в. генетический подход в химии сменяется структурным. Интенсивное исследование строения атома, разработка квантовой механики и теории химической связи позволили углубиться в тонкое строение веществ. Параллельно изучали макроформы и химизмы превращения веществ. Сложившиеся в ходе этого процесса познания общие системы знаний химии: учение о составе, о периодичности, о структуре, о процессе – стали основой для определения важнейших систем понятий школьного курса химии. Ход научного познания и его методы нашли свое отражение в обучении химии. Начальное формирование понятий в школе отражают генетический подход к познанию химии. Он выражен в первоначальном опытным изучении веществ, реакций, закономерностей химии, в их сначала качественном, а затем в количественном описании. Накопление чувственных данных служит базой для индуктивного образования понятий. Их теоретическое осмысление на основе атомно-молекулярного учения представляет переход от явлений к сущности, от эмпирического описания к теоретическому объяснению веществ и процессов, от эмпирических закономерностей к раскрытию универсальных связей природы, выраженных периодическим законом.

Активное внедрение в 70-е годы в школу структурного подхода изменило ход учебного познания. Структурный подход стал ведущим в формировании понятий. Под его влиянием начальные этапы сжаты в пользу теоретических, содержание классических понятий переосмыслено с позиций современных воззрений. Реализация структурного подхода в обучении обеспечила преемственность развития понятий, единый подход к их обобщению и объяснению усилил внимание к выводу знаний и теоретическим понятиям, к операциям с моделями и условными знаками. Учет специфики и закономерностей химического познания с поправкой на современное обучение, с опорой на дидактику и психологию обучения позволяют сформулировать принципы формирования химических понятий в школе:

1. образование понятий на примере типичных объектов, явлений;
2. изоляция понятия при первичном образовании и статическом изучении с последующим рассмотрением его развития в динамике и взаимосвязи с другими;
3. единство чувственного и рационального в содержании понятия, индукции и дедукции в его формировании;
4. активное использование знаков науки как форм выражения понятий и оперирования ими;
5. единство качественного и количественного описания понятий;

6. учет в содержании понятий индивидуального, специфичного и общего в их единстве и взаимосвязи;
7. направленность развития понятий;
8. формирование понятий в действии, взаимосвязь знаний и умений;
9. усиление «работоспособности» усвоенных понятий в учебном познании;
10. оптимизация развития учащихся в процессе оперирования понятиями.

Методические пути формирования понятий определяются с учетом их характера. Химические понятия разнообразны. Различна их роль в обучении. Одни, фундаментальны, по сути, и значению и широки по охвату обобщаемых объектов (понятия о реакции, о растворах), другие предметны и единичны (понятие о лакмусе, о зарядности конкретного атома и др.). В соответствии с качественно разными уровнями формирования понятия делятся на теоретические и эмпирические. Эмпирические понятия базируются на анализе и обобщении чувственных данных и отражают внешние явления и отдельные отношения в предметах (понятия о признаках реакции, о химических свойствах отдельного вещества, отдельные свойства их классов и пр.). Теоретические понятия отражают внутренние отношения в предметах и выражают их сущность (понятие о состоянии электронов в атоме, о химической связи, о механизме реакции и др.). Эмпирические и теоретические понятия существуют в единстве, что отражает их теоретические системы (о растворах, о катализе, о составе и др.).

Чтобы не затеряться в многообразии понятий, нужна их классификация. В настоящее время нет однозначной классификации химических понятий. В обучении используются и общие логические, и дидактические. Необходимы также химические и методические классификации, построенные с учетом специфики химии и изучаемых ею объектов, с учетом особенностей изучения химии. Примером химической классификации является деление понятий по их принадлежности к определенной области знаний (понятия биохимии, геохимии, квантовой механики и др.). Методисты-химики предложили классификацию, которая делит понятия на понятия об объектах химии, понятия о связях и отношениях в химии, понятия о методах науки. В основном эти классификации охватывают понятия, относящиеся к реальной действительности. Но в школьном курсе много и других понятий, не относящихся к природным явлениям и объектам. Для ориентации в многообразии различных понятий школьного курса и осуществления их содержательного обобщения важно распределить частные понятия в более общие (в теоретические системы знаний). Система знаний об элементе включает понятия об атоме, о месте элемента в периодической системе, о признаках и свойствах элемента, о форме соединений элемента и прочее.

Система знаний о веществе включает понятия о составе, строении, об организации, о свойствах, применении, происхождении и распространении веществ, об их определении, о классах соединений. В совокупность знаний о дисперсных системах и состояниях входят понятия о чистых веществах и смесях, о фазовых состояниях веществ, о растворении и диссоциации, о растворах, сплавах, равновесии. В систему знаний о химической реакции включаются понятия об энергетике, о признаках, об условиях возникновения и протекания, о механизмах, скорости, типах и видах химических реакций. В систему знаний о химических закономерностях и взаимосвязях входят стехиометрические закономерности, закономерности строения и структуры веществ, периодические закономерности, энергетические и кинетические закономерности химических процессов, понятия о взаимосвязях между строением и свойствами веществ и частиц, об аналогии и гомологии в химии, о генетических и причинно-следственных связях, о круговоротах элементов в природе, о взаимосвязи

веществ, явлений, процессов в природе. Система знаний о методах химического познания и учебной деятельности включает понятия о теоретических и эмпирических методах познания химии, о химическом эксперименте, о языке науки как методе познания и средстве описания его результатов, о предметных умениях и рациональных способах учебной деятельности, о методах решения химических задач. В систему мировоззренческих знаний и обобщений включаются следующие понятия: о химической картине природы, о познавательном и практическом значении теорий и законов, о системе экологических знаний в химии, о нормах отношений в природе, к материальным и социальным проблемам химии, о диалектическом методе познания химии, оценочные понятия, мировоззренческие выводы и обобщения, категориальный синтез знаний как философское осмысление системы химических понятий. Эти знания составляют инвариантное ядро содержания курса химии и являются важнейшими элементами его структуры.

Список литературы:

1. Горский Д. П., Нарский И. С., Коршунов А. М. Диалектика научного познания. М. : Наука, 1978. 479 с.
2. Маклаков А. Г. Общая психология. СПб: Питер. 2014. 583 с.

References:

1. Gorskii, D. P., Narskii, I. S., Korshunov, A. M. (1978). Dialektika nauchnogo poznaniya. Moscow. (in Russian).
2. Maklakov, A. G. (2014). Obshchaya psikhologiya. St. Petersburg. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 30.11.2023 г.*

*Принята к публикации
08.11.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Чоров М. Ж., Таштанова Ж. М. Нормативно-правовое обеспечение формирования химических понятий // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №1. С. 417-423. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/53>

Cite as (APA):

Chorov, M., & Tashtanova, Zh. (2024). Regulatory and Legal Support for the Formation of Chemical Concepts. *Bulletin of Science and Practice*, 10(1), 417-423. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/53>