

УТВЕРЖДЕНА

Решением Коллегии
Министерства просвещения
Российской Федерации
протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн

Концепция преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы

Настоящая Концепция представляет собой систему взглядов на базовые принципы, приоритеты, цели, задачи и основные направления развития химического образования как части естественнонаучного образования в Российской Федерации, а также определяет механизмы, ресурсное обеспечение и ожидаемые результаты от ее реализации. Концепция имеет целью совершенствование преподавания учебного предмета «Химия».

1. Значение учебного предмета «Химия» в современной системе общего образования

Химические знания – неотъемлемая часть естествознания. Они отражают сложный комплекс отношений «человек – вещество – жизнь» и далее «вещество – материал – практическая деятельность». Формирование в сознании обучающихся химической картины мира обеспечивает выработку научного мировоззрения, культуры мышления и поведения, что является основной целью общего образования.

Химия наполняет конкретным содержанием многие фундаментальные представления о мире: связь между строением и свойствами сложной системы любого типа, вероятностные представления, хаос и упорядоченность, законы сохранения, формы и способы передачи энергии, атомно-молекулярная теория, единство дискретного и непрерывного, эволюция вещества и так далее. Учебный предмет «Химия» создает необходимую основу как для освоения обучающимися фундаментальных естественнонаучных знаний о свойствах окружающего мира, так и для интеллектуального и нравственного совершенствования обучающихся.

В этом состоит одна из важнейших целей химического образования в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (далее – общеобразовательные организации), и этим, прежде всего, определяется его значение для формирования личности обучающегося.

В процессе изучения химии в системе общего образования можно выделить три этапа, подчиненных принципу преемственности.

Первый этап – пропедевтический. На данном этапе (1–7 классы) получение элементов химических знаний осуществляется на уровне начального общего образования в рамках изучения предметной области «Обществознание и естествознание» (учебный предмет «Окружающий мир»), а также на уровне основного общего образования в процессе изучения смежных учебных предметов и пропедевтического курса химии. Основная задача этого этапа – формирование интереса к познанию мира веществ и химических превращений.

Второй этап – предпрофильный. На данном этапе (8–9 классы) изучается учебный предмет «Химия», целью которого является формирование базы знаний о веществах и химических явлениях, необходимых для безопасной жизнедеятельности, а также продолжения химического образования на уровне среднего общего образования.

Третий этап – профильный. В рамках этого этапа (10–11 классы) получение химического образования должно осуществляться в зависимости от выбора обучающимся одного из учебных предметов: «Химия» (базовый уровень), «Химия» (углубленный уровень). Целью данного этапа является развитие системы химических знаний и умений, необходимых для продолжения химического образования в образовательных организациях высшего образования, а также повышения уровня химической грамотности обучающихся непрофильных классов.

Химическое образование на всех этапах базируется на основных дидактических принципах обучения (научности, системности, систематичности, доступности, связи теории с практикой, наглядности и других) в сочетании с использованием эффективных подходов к обучению: системно-деятельностного, личностно ориентированного, компетентностного, социально ориентированного

и культурологического.

Важный аспект химического образования в общеобразовательных организациях – прикладная составляющая химической науки. Система общего образования направлена на овладение обучающимися химическими знаниями в объеме, необходимом для повседневной жизни и деятельности во всех областях промышленности, сельского хозяйства, медицины, образования, культуры, науки, государственного управления, в том числе непосредственно не связанных с химией. Химическое образование необходимо для создания у обучающихся представлений о роли химии в решении современных сырьевых, энергетических, экологических, продовольственных и медицинских проблем.

Химическое образование является важным условием экологически грамотного, безопасного поведения человека. Для обеспечения рационального поведения человека, предотвращения ущерба природе необходима система химических знаний и умений, которая обеспечивается отбором содержания учебного предмета «Химия» на всех уровнях общего образования, в сочетании с формированием морально-нравственных убеждений, основанных на общечеловеческих ценностях.

Из изложенного следуют важность химического образования на уровнях основного общего и среднего общего образования, обязательность изучения учебного предмета «Химия» всеми обучающимися.

2. Проблемы изучения и преподавания учебного предмета «Химия»

2.1. Проблемы мотивационного характера

Формированию и развитию у обучающихся устойчивого интереса к изучению учебного предмета «Химия», его последующему перерастанию в мотивацию будут способствовать:

государственная политика, направленная на повышение престижа получения профессионального образования по химическим специальностям и направлениям;

профессиональное мастерство педагогического работника (учителя (преподавателя), обеспечивающее достижение успешности обучающихся в процессе

обучения, творческий подход в организации учебно-воспитательного процесса, реализация основных функций химического эксперимента, осуществление профориентационной работы с обучающимися и другое;

качество учебно-методического обеспечения (его соответствие дидактическим принципам научности, доступности, наглядности и другим);

разработка образовательных программ основного общего и среднего общего образования с учетом межпредметных связей, реализующихся при условии сформированности у обучающихся предметных знаний и универсальных учебных действий;

организация экскурсий на химические предприятия, специализированные выставки, в научно-исследовательские институты и тому подобное;

создание благоприятных условий для проблемного обучения, проведения учебно-исследовательских работ;

дальнейшее развитие и совершенствование системы олимпиад, конкурсов исследовательских проектов и других творческих соревнований по химии.

В настоящее время низкий престиж химических специальностей, недостаточный уровень профориентационной работы с обучающимися оказывают отрицательное влияние на мотивацию к изучению химии.

При переходе от основного общего к среднему общему образованию обучающимся предлагается сделать выбор профиля обучения. Многие из них затрудняются с выбором профиля или лишены возможности выбора. В таких условиях невозможен равный доступ к полноценному образованию для разных категорий обучающихся. Такая ситуация приводит к деструктивным явлениям в мотивационной сфере, вплоть до потери стремления к учебе.

Введение государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) в форме единого государственного экзамена (далее – ЕГЭ) и в форме основного государственного экзамена (далее – ОГЭ) наряду с многочисленными позитивными сторонами привело к проявлению так называемого прагматического подхода, выражающегося в стремлении обучающихся изучать только те учебные предметы и в таких объемах, которые необходимы им для поступления в образовательные организации высшего образования по выбранной специальности.

Проблемы, связанные с химическим экспериментом (его отсутствие, неоправданная замена реального химического эксперимента видеороликами, чрезмерная увлеченность «виртуальными лабораториями», невозможность выполнения полного объема лабораторных опытов и практических работ), также отрицательно сказываются на формировании мотивационной сферы обучающихся.

Необязательность учебного предмета «Химия» в 10–11 классах оказывает отрицательное влияние на реализацию межпредметных связей и создает серьезные препятствия для формирования целостной естественнонаучной картины мира.

Не в полной мере используется потенциал экскурсий на химические предприятия, специализированные выставки, в музеи, научно-исследовательские институты и лаборатории, тематика работы которых связана с химией.

В то же время в нашей стране накоплен значительный опыт проведения всероссийской олимпиады школьников по химии, благодаря которому сформирована система химических олимпиад и других творческих соревнований, являющихся, наряду с ЕГЭ и ОГЭ, критериями оценки качества освоения обучающимися учебного предмета «Химия» и способствующих развитию мотивации к его изучению.

2.2. Проблемы содержательного характера

В федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (далее – ФГОС ООО) учебный предмет «Химия» определен как обязательный. В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее – ФГОС СОО) учебный предмет «Химия» имеет два уровня изучения (базовый и углубленный) и, по сути, не является обязательным.

Требования ФГОС ООО и ФГОС СОО, предъявляемые к предметным результатам освоения основной общеобразовательной программы, носят общий характер, содержание учебного предмета «Химия» отсутствует. Такая ситуация не способствует созданию единого образовательного пространства на всей территории Российской Федерации, создает проблемы нормативно-правового характера при проведении ГИА.

Проблемы, связанные с отбором содержания учебного предмета «Химия», усугубляются необязательностью учебного предмета «Химия» в 10–11 классах и, как следствие, необходимостью завершить его изучение на уровне основного общего образования, что привело к переносу в 8–9 классы части сложного для усвоения учебного материала, например основ органической химии. Следствием такой ситуации является снижение интереса обучающихся к освоению учебного предмета «Химия».

Кроме того, необязательность изучения учебного предмета «Химия» в 10–11 классах на фоне низкой информированности будущих абитуриентов о содержании образовательных программ высшего образования, согласно которым химия изучается в рамках одной или нескольких учебных дисциплин, создает серьезные трудности при получении высшего образования по выбранному направлению или специальности, а следовательно, не может обеспечить успешности обучающихся в дальнейшей профессиональной деятельности.

В настоящее время на базовом уровне среднего общего образования учебный предмет «Химия» может быть заменен интегрированным учебным предметом «Естествознание». Предполагалось, что этот учебный предмет должен решать задачу формирования целостной естественнонаучной картины мира, ознакомления обучающихся с методами познания, характерными для естественных наук, а следовательно, быть обобщающим. Однако пробелы в знаниях по отдельным естественнонаучным предметам, несистематизированный характер предметных знаний у выпускников на уровне основного общего образования создают серьезные проблемы в обобщении учебного материала и формировании целостной естественнонаучной картины мира, что приводит к поверхностному освоению учебного предмета «Естествознание».

2.3. Проблемы методического характера

Необходимость реализации ФГОС ООО и ФГОС СОО, а также повышения результативности и эффективности образовательного процесса выдвигает новые требования к методическому обеспечению образовательной деятельности. Обязательным компонентом учебно-методического комплекта (далее – УМК)

помимо учебника и рабочей программы стало методическое пособие для учителей (преподавателей), содержащее материалы по методике преподавания учебного предмета.

Выявился ряд проблем, связанных с методическим обеспечением образовательной деятельности:

не обобщены и не систематизированы наиболее эффективные методы, методики и технологии обучения учебному предмету «Химия» с учетом возрастных особенностей обучающихся и содержания обучения;

отсутствуют или недостаточно конкретизированы методические рекомендации к реализации проектной деятельности в рамках учебного предмета «Химия»;

не определены требования к методическим пособиям для учителей (преподавателей);

в методических материалах УМК отсутствуют рекомендации по проведению демонстрационного эксперимента, лабораторных опытов и практических работ с указанием требований к оборудованию, реактивам, концентрациям используемых растворов и так далее;

в методических рекомендациях не отражены возможности использования датчиковых систем (или цифровых лабораторий) в проведении демонстрационного и ученического эксперимента, осуществлении проектной деятельности.

2.4. Проблемы материально-технического характера

В преподавании учебного предмета «Химия» большое значение имеет материально-техническое обеспечение учебного процесса, которое помимо наглядных средств оформления кабинета химии, современных технических средств обучения, оснащения компьютерами и электронными образовательными ресурсами требует также наличия необходимых приборов, оборудования, химической посуды, реактивов, расходных материалов и так далее.

В приказе Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 марта 2016 г. № 336 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего,

основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания» приводится неполный перечень минимально необходимого оборудования, а перечень реактивов отсутствует.

В недостаточной степени решена проблема создания электронных наглядных средств обучения. Зачастую химический эксперимент представлен видеороликами низкого качества как в техническом, так и в дидактическом плане. Практически отсутствуют учебные фильмы, рассказывающие о современных химических производствах, работе аналитических лабораторий и научно-исследовательских институтов. Также не разработана методика использования этих материалов в учебно-воспитательном процессе.

Наглядные пособия, которые используются в настоящее время для оформления кабинета химии, во многих случаях не отвечают современному состоянию химической науки и содержанию учебного предмета «Химия».

2.5. Кадровые проблемы

В процессе реформирования системы высшего образования большинство ранее существовавших педагогических специальностей оказались профилями одного направления подготовки «Педагогическое образование», следствием этого стал единый для всех профилей, в том числе профиля «Химия», набор вступительных экзаменов (русский язык, обществознание и математика). Ликвидация педагогической специальности «Химия» и введение двухуровневого обучения по направлению подготовки «Педагогическое образование», отсутствие вступительного экзамена по химии, низкий конкурс на направление подготовки «Педагогическое образование» по профилю «Химия», практика совместной подготовки по двум профилям в рамках направления подготовки «Педагогическое

образование», одним из которых является профиль «Химия», предусмотренная федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО), возможность заочной формы обучения (помимо очной и очно-заочной), а также отсутствие в стандарте конкретного перечня учебных дисциплин и практик являются факторами, снижающими качество подготовки учителей (преподавателей) химии.

В качестве альтернативного пути реализуется подготовка педагогических кадров в рамках обучения по классическим университетским специальностям и направлениям. Недостатком такого пути является относительно небольшое количество учебного времени, отводимого на психолого-педагогическую и методическую подготовку, а также на прохождение педагогической практики.

Поскольку преподавание химии предполагает наличие у учителя (преподавателя) теоретических знаний в области химии, математики, физики, биологии, умений и навыков экспериментальной работы, а также владение методикой преподавания учебного предмета, негативное влияние на состояние химического образования оказывает возможность переподготовки специалистов с любым высшим или средним профессиональным образованием, в результате которой они получают право занимать должность учителя (преподавателя) химии.

Ситуация с подготовкой педагогических кадров для общего образования привела к дефициту квалифицированных кадров, незначительному притоку молодых специалистов и увеличению числа работающих учителей, достигших пенсионного возраста. В то же время нормативные документы предъявляют высокие требования к профессии учителя (преподавателя) химии.

Нуждается в совершенствовании система оценивания результатов педагогической деятельности, в частности подходы к аттестации педагогических кадров.

Содержание кабинета химии и подготовка химического эксперимента сопряжены с большими затратами времени, а проведение демонстрационного эксперимента, лабораторных опытов и практических работ требует концентрации внимания учителей (преподавателей) на деятельности обучающихся. Дальнейшее повышение эффективности работы учителей (преподавателей) химии возможно

только при решении проблемы кадрового обеспечения образовательных организаций учебно-вспомогательным персоналом – лаборантом кабинета химии.

3. Цель и задачи Концепции

Целью настоящей Концепции является повышение качества изучения и преподавания учебного предмета «Химия» в системе общего образования, что предусматривает совершенствование его структуры и содержания с учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642, Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490, а также Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Указанная цель достигается посредством решения следующих задач:

обновление содержания ФГОС ООО и ФГОС СОО в части требований к предметным результатам освоения основных общеобразовательных программ с обеспечением их преемственности между уровнями образования;

модернизация УМК, методов, технологий и методик обучения с учетом современного мирового уровня развития науки, промышленности, сельского хозяйства, медицины, подходов в решении глобальных проблем, стоящих перед человечеством (экологических, энергетических, сырьевых, медицинских и других), новейших достижений психологии и педагогики, а также с опорой на усиление взаимосвязи учебного предмета «Химия» с другими учебными предметами, обеспечивающей осознанное понимание сущности материального и культурного единства мира;

расширение использования электронных образовательных и информационных ресурсов, обеспечивающих высокое качество обучения химии, в том числе для дистанционного и сетевого обучения;

совершенствование системы диагностики и контроля учебных достижений обучающихся, включая обновление контрольных измерительных материалов

для проведения ГИА по химии;

создание условий для формирования у обучающихся системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира, представлений о значении химической науки в повседневной жизни и в жизни общества, готовности к осознанному выбору сферы профессиональной деятельности, созидательной гражданской активности, навыков экологически безопасного поведения в целях сохранения здоровья и окружающей среды, для развития личности обучающихся, их интеллектуального, нравственного совершенствования и успешной социализации;

совершенствование системы подготовки учителей (преподавателей) химии и повышения их квалификации с использованием современных педагогических технологий и методов обучения, содействия их профессиональному росту, а также разработка системы оценки качества работы учителей (преподавателей) химии.

4. Основные направления реализации Концепции

1. Детализировать в ФГОС ООО и ФГОС СОО требования к предметным результатам освоения основных образовательных программ основного общего и среднего общего образования (далее – ООП), то есть указать конкретные теории, законы, понятия, типы учебных задач, экспериментальные умения и другие элементы содержания.

Детализация требований к предметным результатам освоения ООП должна создать необходимую нормативно-правовую основу для обеспечения единства образовательного пространства, разработки документации для проведения ГИА по химии (кодификаторы элементов содержания и требования к уровню подготовки обучающихся, спецификации, контрольные измерительные материалы и другое).

Согласовать требования к предметным результатам освоения ООП по уровням образования.

2. С целью обеспечения единства образовательного пространства на территории Российской Федерации во ФГОС ООО и ФГОС СОО включить следующее содержание учебного предмета «Химия»:

на уровне основного общего образования – основные понятия химии,

а также основы неорганической химии;

на базовом уровне среднего общего образования – разделы «Органическая химия», «Теоретические основы химии» и «Химия и жизнь»;

на углубленном уровне среднего общего образования – разделы «Органическая химия», «Неорганическая химия», «Теоретические основы химии» и «Химия и жизнь».

3. Рекомендовать образовательным организациям, реализующим образовательную программу основного общего образования, включать пропедевтический (вводный) курс химии для обучающихся 7 класса в часть ООП, формируемую участниками образовательных отношений.

4. Обеспечить соответствие содержания обучения учебного предмета «Химия» современным целям естественнонаучного образования, целям и задачам химического образования; усилить элементы, способствующие пониманию роли и задач химии как науки, освоению научного метода познания, теорий и закономерностей химической науки, формированию представлений об использовании современных материалов в разных областях жизни человека, в том числе в быту, осознанию роли отечественной химической науки в экономическом развитии России и ее вклада в мировую науку.

5. УМК по учебному предмету «Химия» должны:

соответствовать требованиям ФГОС ООО и ФГОС СОО и другим нормативным правовым актам федеральных органов государственной власти в сфере образования;

соответствовать положениям, изложенным в настоящей Концепции;

способствовать организации практико-ориентированного обучения.

УМК могут различаться методическими подходами и дополнительным содержанием, выходящим за рамки, рекомендованные примерными образовательными программами основного общего и среднего общего образования, отражающим достижения химической науки как фундаментального, так и прикладного характера.

6. Совершенствовать методическое сопровождение образовательной деятельности, а именно:

обобщить и систематизировать эффективные методы, методики и технологии,

учитывающие возрастные особенности, потребности и интересы обучающихся, а также содержание учебного предмета «Химия»;

создать учебные пособия (сборники задач и упражнений, рабочие тетради, рабочие журналы (тетради) для лабораторных опытов и практических работ) и методические пособия (сборники проверочных и контрольных работ, методические руководства по организации химического эксперимента), предполагающие организацию практико-ориентированного обучения;

отобрать химический эксперимент, иллюстрирующий содержание учебного предмета, а также способствующий активизации познавательной деятельности обучающихся в процессе изучения химии, и распределить его между демонстрационным и ученическим;

сформулировать требования к методическим пособиям для учителей (преподавателей);

разработать методические рекомендации к реализации учебно-исследовательской и проектной деятельности в рамках учебного предмета «Химия»;

разработать методические рекомендации для обучения учебному предмету «Химия» детей с ограниченными возможностями здоровья;

совершенствовать контрольно-измерительные материалы (далее – КИМ) для текущего контроля успеваемости, мониторинга и диагностики достижения обучающимися образовательных результатов, в том числе метапредметных, а также для проведения ГИА, привести КИМ в соответствие с требованиями ФГОС ООО и ФГОС СОО, переориентировать их с проверки конкретных предметных знаний на проверку умения ими оперировать.

7. Для обеспечения современного уровня преподавания и изучения учебного предмета «Химия» модернизировать существующие и разработать новые средства обучения:

приборы и установки для всех видов химического эксперимента (демонстрационного и ученического), в том числе датчиковые системы (цифровые лаборатории), технологии дополненной (виртуальной) реальности;

электронные образовательные ресурсы, демонстрационные аудиовизуальные средства обучения, функционирующие на основе компьютерной техники

и предназначенные для организации фронтальной работы с обучающимися (видеоопыты, коллекции современных учебных видеофильмов, анимации, ресурсы электронных платформ), электронные дистанционные курсы, в том числе для одаренных детей и детей с ограниченными возможностями здоровья;

наглядные пособия, отвечающие современному состоянию химической науки и содержанию учебного предмета.

8. На уровне субъектов Российской Федерации своевременно разрабатывать и внедрять механизмы обеспечения образовательных организаций учебниками, соответствующими ФГОС ООО и ФГОС СОО, наглядными пособиями, реактивами, лабораторным оборудованием (в том числе цифровым), мультимедийным и компьютерным оснащением, а также механизм обновления морально устаревшего оборудования. Обеспечивать образовательные организации комплектом лабораторного оборудования и реактивов для выполнения экспериментальных заданий при проведении ОГЭ по химии.

9. В целях совершенствования нормативной правовой базы принять новые или внести изменения в действующие:

нормативные правовые акты, регламентирующие требования к оснащению кабинета химии, обеспечению его лабораторным оборудованием, химической посудой, реактивами и расходными материалами;

нормативные правовые акты, определяющие нормы охраны труда и правила безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

строительные нормы, правила и санитарно-гигиенические требования к кабинету химии в части приведения их в соответствие с современными строительными технологиями и материалами.

10. Для повышения интереса обучающихся к изучению химии, выявлению наиболее способных и талантливых обучающихся с целью совершенствования профессиональных компетенций учителей (преподавателей) и улучшения предпрофессиональной ориентации обучающихся продолжить развитие и модернизацию всероссийской олимпиады школьников по химии, а также всей системы химических олимпиад.

Для развития и повышения уровня учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся создать всероссийскую систему конкурсов по химии.

11. Рекомендовать ввести в штатные расписания всех образовательных организаций общего и среднего профессионального образования должности учебно-вспомогательного персонала (лаборант и другие).

12. Разработать систему оценки качества работы учителей (преподавателей) (в том числе аттестации), учитывающую уточнение требований к должности учителя (преподавателя) химии, профессиональную оценку работы учителей (преподавателей) на рабочем месте и предусматривающую участие в работе аттестационных комиссий представителей общественных организаций.

13. Разработать механизмы комплексного совершенствования профессиональных компетенций учителя (преподавателя) химии, включая:

модернизацию системы повышения квалификации учителей, преподавателей и методистов (в очной, заочной формах и с применением дистанционных образовательных технологий);

поддержку самообразования учителей (преподавателей) химии, в том числе их участие в различных семинарах, вебинарах, круглых столах и тому подобное; обеспечение школьных библиотек (медиа-теек, медиацентров) научно-теоретическими, методическими, научно-практическими и научно-популярными изданиями в области химии, психологии, педагогики и методики обучения химии, в том числе периодическими.

14. Устранить избыточные требования к планированию работы и отчетности учителя (преподавателя) химии.

15. Регулярно проводить мероприятия просветительского и образовательного характера, направленные на повышение качества изучения и преподавания учебного предмета «Химия» и популяризацию химического образования.

5. Реализация Концепции

Реализация настоящей Концепции призвана обеспечить повышение уровня преподавания и изучения учебного предмета «Химия», качества общего образования в целом, системное решение важнейших задач развития интеллектуальных способностей личности обучающихся и воспитания социально ответственных граждан.

Механизм реализации Концепции предполагает включение соответствующих задач в целевые федеральные и региональные программы и программы развития отдельных образовательных организаций, финансируемые за счет средств федерального, региональных и муниципальных бюджетов, а также внесение изменений в нормативные правовые акты, регламентирующие функционирование системы образования Российской Федерации.