

Scientific journal  
**PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION**  
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)  
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал  
**ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА**  
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

*Шестакова Л.Г., Сурсякова О.В. Интегрированные уроки "Математика и химия" в среднем профессиональном образовании. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 3(17). С. 109-112.*

*Shestakova Lidia, Sursyakova Olesya. Integrated Lessons In «Mathematics And Chemistry» In Secondary Vocational Education. Physical and Mathematical Education. 2018. Issue 3(17). P. 109-112.*

DOI 10.31110/2413-1571-2018-017-3-020  
УДК 372.851

Л.Г. Шестакова, О.В. Сурсякова  
Пермский государственный национальный исследовательский университет, Россия  
shestakowa@yandex.ru, s182182@mail.ru

#### ИНТЕГРИРОВАННЫЕ УРОКИ "МАТЕМАТИКА И ХИМИЯ" В СРЕДНЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

**Аннотация:** Интегрированный урок можно использовать в профессиональном образовании. Под интегрированным понимается урок, для проведения которого привлекается учебное содержание и формируются образовательные результаты по двум и более дисциплинам. Статья посвящена особенностям и значимости интегрированных уроков «математика и химия» для получения профессиональных навыков в среднем профессиональном образовании. В статье рассмотрены особенности интегрированных уроков «математика и химия» в рамках образовательного процесса в Соликамском горно-технологическом техникуме. Методы исследования: теоретическим анализом проблемы и изучением практического опыта организации интегрированных уроков (занятий); описание опыта организации интегрированных уроков на базе техникума.

Интегрированные уроки требуют предварительного анализа программ каждого предмета и выделения связанных тем. Готовятся интегрированные уроки двумя преподавателями. Они требуют четкой структуры и регламента. План урока тщательно соблюдается. Продумываются возможные проблемы и пути их преодоления. К проектированию урока можно привлекать обучающихся. Требуется продумать и рационально разместить необходимое оборудование. Оно не должно мешать работе второго преподавателя и обучающихся, отвлекать от урока. Планирование интегрированного урока согласовывается с администрацией техникума.

Интегрированные уроки способствуют формированию представлений о единой научной картине мира, развивают потенциал самих обучающихся, логику их мышления, формируют умения сравнивать, повышают познавательный интерес, служат развитию воображения, внимания, речи и памяти. Установление межпредметных связей через интегрированные уроки способствует преодолению формальности в усвоении содержания и делает знания более гибкими.

**Ключевые слова:** интеграция, интегрированный урок, среднее профессиональное образование, межпредметная интеграция, математика, химия.

**Постановка проблемы.** Одной из задач современного образования является формирование у обучающихся системного мышления, которое позволяет видеть мир как единое целое, применять знания в жизни и профессиональной деятельности. Часто эта задача является трудно выполнимой, так как каждая учебная дисциплина представляет собой совокупность знаний какой-то определенной науки и решает свои собственные задачи, хотя цель у всех одна – подготовить к выпуску достойного специалиста. Если преподаватель на своих занятиях не акцентирует внимание обучающихся на междисциплинарных связях, то часто можно наблюдать ситуацию, когда у них формируется фрагментарная картина мира, возникают проблемы переноса знаний и умений с одной дисциплины на другую. Понятно, что этого допускать нельзя. Обучающиеся не должны рассматривать окружающий мир, как механическую совокупность химических, биологических, физических и других факторов. Именно для этого и необходима междисциплинарная интеграция. Интегрированные уроки (занятия) заключают в себе больше возможностей для подготовки специалиста. На настоящее время сохраняется **противоречие** между необходимостью использования межпредметных связей в среднем профессиональном образовании, и не достаточной разработанностью вопросов использования интегрированных уроков (занятий) в учебном процессе.

**Анализ актуальных достижений.** В научной литературе вопросам методологических основ методики обучения математике посвящены труды таких ученых, как В.И. Крупич, Г.И. Саранцев, А.В. Хуторской и др. Разработкой вопросов интеграции занимались С.Г. Манвелов, Л.М. Наумова, вопросами реализация межпредметных связей – В.А. Далингер, В.М. Монахов, разработкой интегрированных курсов – В.Ф. Бутузов, Ю.М. Колягин, Т.С. Полякова и др. В результате анализа научных работ указанных авторов, представляется возможным сделать вывод, что организация интегрированных

занятий (уроков) требует учета не только общедидактических положений, но и методических особенностей разных дисциплин.

Под интегрированным будем понимать занятие, для проведения которого привлекается учебное содержание и формируются образовательные результаты по двум и более дисциплинам. Часто интегрированные уроки называют междисциплинарными. Формы их проведения могут быть различными. Изучение химии не возможно без связи с математикой. Особенно актуальны межпредметные связи математики и химии для получения профессионального образования.

**Цель статьи.** Предложить вариант использования интегрированных уроков «математика и химия» в среднем профессиональном образовании.

База исследования Соликамский горно-технический техникум, материал для интегрирования математики и химии выбрана область горного дела.

**Методы исследования:**

– теоретическим анализом проблемы и изучением практического опыта организации интегрированных уроков (занятий);

– описание опыта организации интегрированных уроков на базе техникума.

**Основная часть**

По мнению многих специалистов, развитию СПО необходимо уделить особо пристальное внимание по следующим причинам.

1. Очевидно, что решение проблем в социально-экономической сфере государства напрямую связано с правильным использованием трудовых ресурсов, структурированием и развитием рабочей силы. А для этого необходимо обеспечить населению возможность получения качественного профессионального образования.

2. Согласно статистическим данным, квалифицированные специалисты, получившие среднее профессиональное образование, занимают наибольший сегмент производственных сил общества.

3. Уровень подготовки специалистов по **программам СПО** во многом задает темпы экономического развития. При этом нехватка квалифицированных рабочих кадров уже в обозримом будущем может стать основной проблемой экономики нашей страны.

К сожалению, выпускники техникумов при устройстве на работу часто испытывают трудности, связанные с возросшими требованиями работодателя и коллег к их знаниям и компетентностям. И это не обязательно касается практических навыков.

В рамках исследования проанализируем межпредметные занятия «математика – химия» в Соликамском горно-химический техникум. В 2003 г. техникум открыл специальности: «Автоматизация технологических процессов и производств», «Стандартизация и сертификация продукции», «Техническое обслуживание средств вычислительной техники и компьютерных сетей», а в 2007 году появилась специальность «Маркшейдерское дело», в 2014 ещё одна новая специальность «Металлургия цветных металлов», которая пользуется большим спросом среди абитуриентов. Таким образом, на сегодняшний день, подготовка ведётся по 9 специальностям. В 2017 году открыта новая специальность «Технология аналитического контроля химических соединений», которая входит в группу ТОП-50 самых востребованных по России, в связи с чем преподавание химии и математики в техникуме требует новых подходов и особого внимания.

Использование междисциплинарных связей требует решения сложной дидактической проблемы, суть которой заключена в том, что изучение разных дисциплин ставит разные задачи и опирается на разные методики. Изучение химии не возможно без связи с такими дисциплинами как математика и физика. Поэтому первые интегрированные занятия проводились преподавателями физики и математики; математики и химии.

Рассматривая каждую дисциплину в отдельности, следует отметить, что изучение математики направлено на развитие формального мышления и на усвоение логики формальных связей, безотносительно к содержательной стороне. Изучение химии имеет целью формирование связной осмысленной единой картины мира и направленно на развитие содержательного мышления с постоянным обращением к образам, к наглядности, к выяснению физического и химического смысла. Изучение одного и того же вопроса в химии и в математике требует разных подходов. Поэтому, как отмечает О.И. Бугаев, целью одного из интегрированных занятий по теме «Размеры и масса молекул, количество вещества» может являться преодоление в сознании обучающихся разрывов между спецификой разных дисциплин и показ осмысленной связи [1, с. 16]. На данном занятии изучение нового материала в курсе физики проводилось на основании ранее полученных знаний из курса химии и математики, что позволило обучающимся, с одной стороны, уяснить их сущность, а, с другой, показать взаимосвязь между учебными дисциплинами. Е. Головинская [2, с. 25] отмечает, что главной целью интегрированных занятий было показать обучающимся, в какой непосредственной взаимосвязи находятся все изучаемые ими дисциплины, как они дополняют друг друга, помогая понять сущность происходящих в природе и мире событий. Главным этапом любого образовательного процесса является мотивация. Именно заинтересованность обучающихся побуждает их к продуктивной познавательной деятельности, позволяет воспринимать новый материал и применить полученные ранее знания. И.Г. Меньшиков, М.С. Чибичян рассматривают вопросы интеграции математики и химии. Авторы столкнулись с проблемой: подростки, поступая в техникум на базе основной школы (9 кл.), рассчитывают только на получение профессиональных знаний и умений, в то время как первый курс обучения в колледже предполагает, прежде всего, освоение большого блока общеобразовательных дисциплин. Вследствие этого мотивация у большинства обучающихся осваивать предметы общеобразовательного цикла является крайне низкой [3, с. 16]. В подобных условиях основной задачей становится формирование у обучающихся интереса к изучению фундаментальных дисциплин, их связи с будущей профессиональной деятельностью. Решение данной задачи я видится в использовании внутри- и межпредметных связей, позволяющих обучающимся сформировать целостную картину мира.

Из опыта работы хотелось бы отметить, что проведение интегрированных занятий в Соликамском горно-техническом техникуме приносит удовлетворение и преподавателям и обучающимся. Они проходят эффективно,

обучающиеся работают над решением поставленных проблем с интересом, как самостоятельно, так и в командах. Отмечая положительную роль интегрированных занятий, следует отметить, что они способствуют формированию представлений о единой научной картине мира, развивают потенциал самих обучающихся, логику их мышления, формируют умения сравнивать, повышают познавательный интерес, служат развитию воображения, внимания, речи и памяти.

Анализ содержания учебного материала по химии, проведенный Е. Головинской [2, с. 26], позволяет говорить о том, что многие химические задачи отличаются сложным математическим аппаратом, что вызывает затруднения у обучающихся. Они часто не могут решить задания комплексного характера, самостоятельно сформулировать ответ и/или выбрать способ (алгоритм) решения задачи. Умение решать задачи по любой дисциплине (тем более межпредметной) является показателем овладения знаниями и умениями, интеллектуальных и познавательных способностей обучающихся. Поэтому решение задач можно активно использовать на интегрированных уроках. Содержание задачи может быть сформулировано на материале химии, для ее решения привлекаются методы математического моделирования. Подобная работа позволяет демонстрировать возможности практического применения математического аппарата для решения проблем химии. Подобная работа усиливает мотивацию изучения обеих дисциплин, делает знания более гибкими за счет установления межпредметных связей. Идет активно отработка и закрепление знаний и умений обучающихся по обеим дисциплинам.

Подготовка к интегрированному занятию «математика и химия» в Соликамском горно-техническом техникуме начинается с составления подробного плана его проведения. Составляется четкая структура урока (занятия) с распределением времени на отдельные этапы. Прописывается работа преподавателя математики и преподавателя химии. Преподаватели (исходя из специфики своего материала и особенностей его усвоения) прогнозируют все возможные трудности, планируют наглядность, дидактический материал, использование информационных и компьютерных технологий. Обычно на таких уроках используется учебное оборудование (чаще по химии) и программное обеспечение математических вычислений. Могут применяться реальные и виртуальные демонстрации и опыты. Преподаватели обычно работают вместе. Когда активен один, второй готовится к следующему этапу, либо наблюдает за работой обучающихся, помогает им. Возможно совместное обсуждение поставленной проблемной ситуации, которое позволяет продемонстрировать культуру диалога, научный язык, уровень учебных предметов.

На этапе закрепления подбираются задания комплексного характера. Можно использовать индивидуальные и групповые формы работы. При проведении интегрированного занятия не всегда удается избежать перегрузки обучающихся. Необходимо стремиться, чтобы не было чрезмерного нагромождения материала по обеим дисциплинам, следить за сменой деятельности обучающихся, снятием утомления. Сам материал должен органично связываться со второй дисциплиной, отсутствовать перекосы в любую сторону. Стоит цель изучения темы с позиции двух предметов, а не увеличение объема знаний по одной дисциплине.

В конце урока все совместно со студентами осуществляется подведение итогов, высвечиваются межпредметные связи разбираемых тем, ради которых и планировалось занятие. Подводится итог о достижении цели.

К работе по подготовке интегрированного занятия можно привлекать студентов, предлагать им подготовить сообщение, решить предварительно задачу, подготовить опыт или презентацию и т.д. Можно использовать элементы ролевых и деловых игр, проектной деятельности. Даже в том случае, если студенты не задействованы в подготовительной работе, их необходимо заранее оповестить об интегрированном уроке, провести подготовительную работу, настроить. В противном случае из-за необычной формы обучающиеся могут отвлекаться, что скажется отрицательно на их работоспособности, внимании и снизит уровень освоения учебного материала.

В практике работы преподавателей техникума планируются интегрированные занятия «математика - химия» в форме семинаров (исследование, дискуссия, круглый стол и др.), занятий-зачетов, подготовки и защиты проектов. Наблюдения показывают, что в ходе проведения интегрированных занятий обучающиеся работают легко, с интересом, усваивают материал и устанавливают межпредметные связи. Отрабатываются умения применять учебное содержание в практической деятельности в разных учебных ситуациях, развиваются творческие способности.

Во время проведения интегрированных уроков «математика - химия» в Соликамском горно-техническом техникуме выявились следующие затруднения, на которые следует обратить внимание. Во-первых, программы интегрируемых учебных дисциплин анализируются и выделяются темы, по которым можно провести такие занятия. Темы могут изучаться в разных семестрах. При этом главное определить цель для каждой дисциплины, которая может быть достигнута с помощью интегрированного занятия. Цели для предметов могут быть разными. Например, для химии может стоять цель изучения способов решения нового вида заданий, для математики – отработка практического применения математического инструментария, приемов решения и т.д.

Во-вторых, обращается особое внимание на организацию интегрированного урока «математика - химия». Требуется продумать и рационально разместить необходимое оборудование. Оно не должно мешать работе второго преподавателя и обучающихся, отвлекать от урока. На уроке не тратится время на поиск, развешивание, настройку. При необходимости до урока продумывается организация практической работы обучающихся; заранее размещаются необходимые методические и рабочие материалы. Это позволит соблюсти организационную четкость урока и избежать временных потерь.

В-третьих, урок разрабатывается двумя или более преподавателями. В конспекте занятия тщательно распределяется время на каждого педагога. В ходе занятия необходимо строго придерживаться прописанного регламента. Иначе есть реальная угроза, что урок не уложится в заданные временные рамки.

В-четвертых, проведение интегрированных занятий «математика - химия» требует от педагогов тщательной подготовительной работы. Преподаватели продумывают приемы, формы и методы совместной работы. Необходимо заранее проговорить возможные сбой и варианты работы. На самом уроке желательно второму учителю не вмешиваться в работу коллеги, так как можно увести обучающихся в другую сторону.

Отдельно стоит вопрос о количестве интегрированных занятий. Дать на него однозначный ответ, наверное, нельзя. Это зависит от умения педагогов видеть межпредметные связи, возможности для объединения учебного материала. Искусственная интеграция также не принесет положительных результатов. Дополнительные накладки могут появиться с расписанием, которые обязательно надо согласовывать с администрацией техникума.

**Выводы:** На основе знаний по математике в первую очередь формируются общепредметные расчётно-измерительные умения.

Связь с курсами естественнонаучного цикла раскрывают практическое применение математических умений и навыков. Это способствует формированию у обучающихся среднего профессионального образования научного мировоззрения.

Математические задачи и математические модели можно рассматривать как средство познания мира. Решая их, обучающиеся через условия задачи знакомятся с природными явлениями, веществами, телами. Привязка и демонстрация приемов использования математического аппарата на материале химии позволяет усилить практическую значимость математики.

Установление межпредметных связей через интегрированные уроки способствует преодолению формальности в усвоении содержания, делает знания более гибкими.

Проведение интегрированных занятий требует совместной работы нескольких преподавателей, которая направлена на достижение единой цели. Такие уроки способствуют углублению, расширению и уточнению изучаемого материала. Подготовка занятия требует затрат времени как со стороны преподавателей, так и со стороны обучающихся.

#### Список используемых источников

1. Бугаев О.И. Межпредметные связи в процессе обучения. X: Ранок, 2008. 202 с.
2. Головинская Е., Лазарев Д.О. Опыт ведения интегрированного курса естественных наук. Перспективы. 1986. № 8. С. 25-28.
3. Меньшиков И.Г., Чибичян М.С. Интегрированные уроки химии и математики при изучении строения органических соединений. Научное мнение. 2016. № 4–5. 148 с.

#### References

1. Bugaev O.I. Interdisciplinary connections in the learning process. X: Ranok, 2008. 202 p.
2. Golovinskaya E., Lazarev D.O. Experience of conducting an integrated course of natural Sciences. Prospects, 1986, № 8, pp 25-28.
3. Menshikov I.G., Chibichan M.S. Integrated chemistry and mathematics in the study of the structure of organic compounds. Scientific opinion. 2016, No. 4-5, 148 p.

#### INTEGRATED LESSONS IN «MATHEMATICS AND CHEMISTRY» IN SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

Lidia Shestakova, Olesya Sursyakova

Perm state national research University, Russia

**Abstract.** *An integrated lesson can be used in vocational education. Under the integrated is understood a lesson, for which the educational content is attracted and educational results are generated in two or more disciplines. The Article is devoted to the features and importance of integrated lessons "mathematics and chemistry" for obtaining professional skills in secondary vocational education. Professional education provides for the formation of a person capable of effective self-realization in the field of future professional activity, to implement and perform a full range of professional functions. Integrative approach to learning is a specific form of ensuring the complexity, integrity of knowledge of students, the formation of their systemic thinking and scientific Outlook. Research methods: theoretical analysis of the problem and study of the practical experience of organizing integrated lessons (classes); description of the experience of organizing integrated lessons on the basis of the technical school.*

*Integrated lessons require a preliminary analysis of the programs of each subject and the allocation of related topics. Integrated lessons are being prepared by two teachers. They require a clear structure and regulations. The lesson plan is carefully observed. Possible problems and ways to overcome them are being discussed. You can attract students to design the lesson. It is required to think over and rationally place the necessary equipment. It should not interfere with the work of the second teacher and students, distract from the lesson. Planning of the integrated lesson is coordinated with the administration of the technical school.*

*The integrated lessons contribute to the formation of ideas about a single scientific picture of the world, develop the potential of the students themselves, the logic of their thinking, form comparative skills, increase cognitive interest, and serve the development of imagination, attention, speech and memory. Establishing intersubjective communications through integrated lessons helps to overcome formalities in the assimilation of content, makes knowledge more flexible.*

**Keywords:** *integration, integrated lesson, secondary vocational education, interdisciplinary integration, mathematics, chemistry.*