

Использование интеграции знаний (интегрированных занятий) и межпредметных связей в ходе преподавания физики и технических дисциплин

Алексей Михайлович Балашов

доцент

Новосибирский государственный педагогический университет

Новосибирск, Россия

Ltha1@yandex.ru

 0000-0002-4264-2592

Поступила в редакцию 07.11.2022

Принята 19.12.2022

Опубликована 15.01.2023

 10.25726/s9190-0671-4571-x

Аннотация

Связи между элементами знаний и умений из разных учебных предметов способствуют формированию всесторонне развитой творческой личности, которая овладела системными знаниями, общенаучными умениями и навыками и умеет применять межпредметный перенос знаний и умений для решения новых познавательных задач. Межпредметные связи являются определяющими в решении проблемы интеграции и координации обучения. Интеграция-это процесс и результат создания неразрывно связанного, единого, сплошного. Межпредметные связи реализуются сочетанием интеграции и координации знаний, которые взаимно дополняются и способствуют формированию у учащихся единой картины мира, научного мировоззрения. Сейчас эта проблема актуальна для школы в связи с созданием интегрированных курсов (математика с информатикой, естествознание, обществоведение). Межпредметные связи направлены на предоставление учащимся системы политехнических знаний по схожим предметам: математика - физика - химия - биология - география - чертёжи - трудовое обучение. В данном исследовании мы изучали документы за последние 10 лет в разрезе интеграции знаний, не только в России, но и зарубежом. В нашей стране, и в зарубежных системах образования давно ставилась задача создания единого интегрированного курса математики, не разделенного на предметы - алгебру, геометрию, алгебру и начала анализа.

Ключевые слова

интеграция знаний, межпредметные связи, преподавание, исследование.

Введение

Координация-это согласование учебных программ по родственным предметам с точки зрения единого подхода к трактовке понятий, идей, методов, процессов, явлений, а также во времени их изучения (Айгунова, 2017).

Реализация межпредметных связей должно осуществляться прежде всего с помощью использования математических идей и методов, математического аппарата в других предметах, рассмотрении в курсе математики учебного материала, который имеет большое значение в родственных дисциплинах. Важно также уделять достаточное внимание тому, как математические задачи возникают на основе задач по другим предметам и как метод решения этих математических задач используется для решения нематематических задач (Белова, 2020).

Межпредметные связи-это не только «мосты» между учебными дисциплинами, а прежде всего, средство построения целостной системы обучения на основе общности содержания знаний и методов научного познания. Предложенные в статье положение о значимости межпредметных связей важны прежде всего потому, что ориентируют учителей на их организацию, поэтапное формирование

межпредметных понятий, использование проблемных вопросов и задач, а как следствие – способствуют развитию у младших школьников таких важных качеств, как наблюдательность, любознательность, умение самостоятельно анализировать явления окружающего мира (Вавилова, 2017).

Материалы и методы исследования

Реализация межпредметных связей является одним из важных резервов совершенствования образовательного процесса в условиях профильной дифференциации образования. Использование на уроках различных типов межпредметных заданий способствует эффективному формированию у учащихся ключевых компетенций, а следовательно, межпредметные связи являются важным ресурсом внедрения компетентностного подхода (Камалеева, 2015).

Ими могут быть:

- задачи на использование знаний по другому предмету; на осознание знаний, умений и навыков учащихся, приобретенных на смежных уроках на развитие способностей;
- задачи на осознание правил безопасного труда и опрятности выполнения задач;
- задачи исследовательского, экспериментального характера, в процессе решения которых ученики применяют знания по другим предметам.

Необходимость межпредметных связей обуславливается дидактическими принципами, воспитательными задачами школы.

В условиях предметного обучения МПЗ свойственны методологическая, формовочные (учебная, развивающая, воспитательная, коммуникативная) и конструктивная (системообразующая) функции, которые всесторонне влияют на процесс обучения – от постановки целей до его организации и получения результатов (Каплуненко, 2012).

Реформирование системы образования в России сейчас приобрело глобальный характер. Мы являемся свидетелями процессов, которые непосредственно связаны с реформированием содержания образования. Формирование компетентностей учащихся обусловлено не только реализацией соответствующего обновленного содержания образования, но и внедрением инновационных методов и технологий обучения.

Качественное обучение обеспечивает усвоение знаний и формирование умений, что для выпускника школы станут основой в его дальнейшей жизни. Продуктом школы является человек, личность.

Поэтому обучать ее надо так, чтобы ученик почувствовал, что знания и умения являются для него жизненной необходимостью. Учебная деятельность в итоге должна не просто дать человеку сумму знаний, умений и навыков, а сформировать ее компетенции, определить путь к самосовершенствованию (Каплуненко, 2012).

В свете современных задач всесторонне, гармонично развитой личности школьника проблема межпредметных связей приобретает важное значение.

Актуальность данной проблемы обусловлена развитием науки, техники, общества.

Межпредметные связи являются важным принципом обучения в современной школе, обеспечивающим взаимосвязь наук естественно-математического и общественно-гуманитарного циклов. Проблема не столько в овладении знаниями, сколько в умении применять их на практике в любой жизненной ситуации и в профессиональной сфере (Клепиков, 2014).

Результаты и обсуждение

Особое значение имеют задачи, вопросы, задачи межпредметного характера в формировании политехнических знаний и умений учащихся. Специально составленные задачи, вопросы позволяют учащимся осмыслить необходимость знаний по общепознаваемым предметам в профессиональной деятельности в любой области производства.

Ими могут быть:

– задачи, рассчитанные на использование знаний по другому предмету; на осознание знаний, умений и навыков учащихся, приобретенных на смежных уроках на развитие рационализаторских способностей;

– задачи на осознание правил безопасного труда и аккуратности выполнения заданий;

– задачи исследовательского, экспериментального характера, в процессе решения которых учащиеся применяют знания по другим предметам.

В ходе решения задач, учащиеся выполняют сложные познавательные и расчетные действия, которые влияют на:

1) осознание сущности межпредметных задач, понимание необходимости применения знаний по другим предметам;

2) отбор и актуализацию необходимых знаний по другим предметам;

3) перенос их в новую ситуацию, сопоставление знаний по смежным предметам;

4) синтез знаний, установление совместимости понятий, единиц измерения, расчетных действий, их выполнение;

5) получение результата, обобщение в выводах, закрепление понятий.

Отличительная особенность математики как учебного предмета заключается в ее дуальной природе.

С одной стороны, это самостоятельный учебный предмет, имеющий собственную, четко определенную логическую структуру построения, что, в свою очередь, предопределяет строгую последовательность изучения (логику развертывания) учебного материала (Исмоилова, 2020).

С другой-подчиненный, то есть математические знания, приобретенные учениками в процессе обучения, должны обеспечивать успешное усвоение школьниками родственных предметов, а потому в содержании обучения математике должны быть адекватно учтены потребности всех естественных предметов, информатики и экономики.

Если первый аспект постоянно находится в поле профессиональной активности учителей, то для второго характерно «остаточный» принцип реализации (если хватит времени на уроке).

Низкая мотивированность учителей математики к реализации межпредметных связей особенно ярко прослеживается со времени введения ЕГЭ, цель которого заключается в том, чтобы оценить степень подготовленности участников тестирования по математике, а конкретнее – определить уровень овладения выпускниками школ только предметными (математическими) знаниями, умениями и способами деятельности, с целью конкурсного отбора для обучения в высших учебных заведениях.

Именно варианты ЕГЭ (а вовсе не учебные программы и учебники) становятся определяющим фактором математической подготовки выпускника средней школы для учебы в вузе. Объективную проблему практической реализации межпредметных связей составляет и тот факт, что большинство учителей математики являются специалистами только в «своем» предмете и недостаточно глубоко ориентируются в смежных дисциплинах. Отсюда часто вытекает «не видение» учителями возможностей и преимуществ использования на уроках математики фактов по другим естественным предметам

В ходе исследования, анализируя проблематику пассивного применения межпредметных связей на уроках математики причины можно разделить на объективные и субъективные.

Объективную проблему практической реализации межпредметных связей составляет и тот факт, что большинство учителей математики являются специалистами только в «своем» предмете и недостаточно глубоко ориентируются в смежных дисциплинах (Зверев, 1981).

Отсюда часто вытекает «не видение» учителями возможностей и преимуществ использования на уроках математики фактов по другим естественным предметам. Среди других объективных и субъективных причин пассивного использования межпредметных связей в школьной практике можно выделить следующие.

К объективным следует отнести:

– недостаточную методическую базу (структура и содержание большинства ныне действующих учебников, учебных и методических пособий не сориентированы на межпредметную

структуру учебных знаний), что не дает возможности в полной мере реализовать принцип межпредметных связей в практике школьного обучения;

- расхождение во времени изучение родственного материала на уроках по различным учебным предметам;
- разная трактовка одних и тех же понятий в разных учебных предметах;
- трудоемкость и значительные временные затраты при подготовке учителя к межпредметным занятиям;
- неэффективность одностороннего использования межпредметных связей (ситуация, когда учитель одного предмета, например физики, пытается реализовывать межпредметные связи на занятиях по другим учебным предметам, например математике, знания, полученные учениками на уроках физики, не используются);
- отсутствие в образовательном стандарте и программах по математике рекомендаций по осуществлению межпредметных связей.

Основными субъективными причинами недостаточного внимания со стороны учителей к реализации межпредметных связей на уроках являются:

- слабая мотивация учителей к реализации межпредметных связей;
- недостаточная теоретическая и практическая подготовка учителей к проведению учебных занятий с использованием МПЗ;
- практическое отсутствие в школах совместных методических объединений учителей математики и предметов естественного цикла.

Сейчас, в связи с увеличением объема информации, подлежащей усвоению учащимися в школе, из-за необходимости их подготовки к самообразованию, возникает необходимость формирования у выпускников средней школы нового интегративного образа мышления на основе обобщенных умений, имеющих свойство широкого переноса (Тулупова, 2019).

Такие умения, сформированные в процессе обучения математике, затем свободно используются учащимися при изучении других предметов и в практической деятельности.

Следует отметить, что проведенные исследования в подавляющем своем большинстве касаются школьного образования. Вопрос межпредметных связей в Высшей школе изучен мало и, вообще говоря, является достаточно сложным в силу специфики материала, преподаваемого в вузе. Ведь сложность материала по отдельным дисциплинам является настолько большой, что преподаватель не может свободно ориентироваться даже в смежных предметах. Поэтому реализация межпредметных связей при обучении студентов является сложной и до сих пор мало изученной проблемой (Конобеева, 2017).

Рассмотрим межкурсовые, многосторонние содержательно-информационные связи. Отдельного внимания заслуживают межпредметные связи для студентов первого курса. Сложность их реализации заключается в том, что изучение специальных дисциплин или еще совсем не начато, или только начинается. Поэтому преподаватель может опираться только на общее развитие студента и на школьные знания. Особые трудности возникают, когда сферы деятельности студента и преподавателя являются достаточно отдаленными друг от друга.

Например, преподаватель точных наук должен реализовать принцип межпредметных связей при работе со студентами творческих направлений. Рассмотрим, например, изучение высшей математики студентами специальности «архитектура». Приведем несколько приложений теоретических знаний по высшей математике, которые связаны с непосредственной профессиональной деятельностью студентов и такими предметами, как «Введение в специальность», «История искусств», «Основы пространственной композиции», которые изучаются на первом курсе.

В качестве иллюстрации математических зависимостей можно привести, например, золотое сечение в архитектуре (Лаврентьева, 2019).

Еще одним примером связи математики с архитектурой градостроительства является использование различных систем координат, в частности, декартовой прямоугольной и полярной.

Есть города, основатели которых как бы отдавали дань точным наукам. Математическая строгость с самого начала вносилась в планы этих городов. Например, карта одного из старейших

районов Петербурга – Васильевского острова. Его линии и проспекты, пересекаясь под прямым углом, образуют геометрически правильную сетку. По такому же принципу построена центральная часть Нью-Йорка - Манхэттен. Математическая строгость заключается в продольных улицах-авеню и поперечных – стрит. Улицам присвоены не названия, а номера. В такой сетке улиц не заблудишься: два числа – номер стрит и номер авеню однозначно, указывают на положение каждого перекрестка (Шайденко, 2010). Таким образом, план города с прямоугольной сеткой улиц превращается в прямоугольную систему координат.

Старинные славянские города часто застраивались по-другому принципу. Сначала появлялась крепость, а потом вокруг нее кольцом размещался посад, где проживали простые люди. С ростом населения таких городов появлялись новые кольца поселений. По такому принципу построена, например, Москва.

Такая структура носит название радиально-кольцевой. Если направить радиальные улицы, а кольцевые превратить в четкие круги, то положение любой точки на плане такого города может быть определена как пересечение двух улиц радиальной и кольцевой. Таким образом, имеем дело с полярной системой координат (Петкевич, 2019).

Также эффективной может быть реализация межпредметных связей при изучении темы «Поверхности второго порядка». Иллюстрируя канонические виды поверхностей второго порядка, можно привести следующие примеры.

Круглый дом-памятник архитектуры, который был создан в начале XIX века, находится в селе Головчино Грайворонского района Белгородской области. Кирпичная постройка состоит из двух цилиндров большого (диаметр 26 м) и малого (диаметр около 10 м). Малый находится внутри большого, возвышается над ним и завершается куполом. Внутри малого цилиндра все этажи соединены лестницей.

Аптека "Placebo Pharmacy" от Klab Architecture имеет форму эллиптического цилиндра. Внутренняя площадь здания составляет 600 кв. м. Эта аптека расположена на одной из самых длинных и оживленных дорог в Афинах. Форма дома соответствует современным тенденциям.

Телебашня Гуанчжоу-вторая по высоте телебашня в мире и самая высокая гиперболическая конструкция в мире. Построена в 2005-2009 годах. Высота телебашни 610 метров.

Заключение

Как видим, поверхности второго порядка широко применяются в архитектуре и строительстве, поэтому их изучение на уроках геометрии является важным (Ужан, 2018).

Еще одним существенным, возможно, важнейшим аспектом применения межпредметных связей является повышение мотивации студентов к изучению предметов фундаментального цикла. Приведение прикладных задач или конкретного применения изученного материала в профессиональной деятельности значительно повышает мотивацию к обучению.

Не секрет, что в последние годы наблюдается «равнодушие» учащихся и студентов к учебе, особенно к изучению фундаментальных дисциплин. Громоздкость теоретического материала, сложность определений, теорем, другие снижают уровень восприятия и заинтересованность предметом. Многолетний опыт преподавания в вузе свидетельствует, что именно использование межпредметных связей является наиболее мощным мотивационным фактором (Шарыпова, 2017).

Список литературы

1. Айгунова О.А. Работа в команде: развитие профессиональной компетенции будущих педагогов в игровом моделировании // Успехи современной науки и образования. 2017. Т. 1. № 4. С. 124-129.
2. Белова Е.Н. Становление и развитие сетевой самообучающейся организации: монография & Красноярск: Литера-Принт, 2020. 412 с.
3. Вавилова Л.Н. Интегрированный урок: Особенности, подготовка, проведение // Образование. Карьера. Общество. Педагогическая копилка. 2017. №3. С. 46-50.
4. Зверев И.Д. Максимова В.Н. Межпредметные связи в современной школе // Педагогика. №5 (97). 1981. 412с.

5. Исмоилова М.Н., Имомова Ш.М. Вычисление наибольшее собственное значение матрицы и соответствующий ей собственный вектор в среде MAPLE // Academy& 2020. № 6 (57). С. 25-26.
6. Камалеева А.Р. Системный подход в педагогике // Научно-педагогическое обозрение. 2015. № 3(9). С. 13-23.
7. Каплуненко А.М. О преимуществах системно-деятельностного подхода к педагогическому дискурсу // Вестник Иркутского государственного лингвистического университета. 2012. № 4. С. 175-178.
8. Клепиков В.Н. Интеграционные процессы в современном образовании // Школьные технологии. 2014& № 5: С. 3-14.
9. Конобеева Т.А. Развитие учителя в условиях деятельности педагогических команд // Инновационные проекты и программы в образовании. 2017. № 3. С. 20-24.
10. Лаврентьева Л.В., Деулина С.А., Ромашова И.А. Аспекты мотивации учебной деятельности школьников // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 62-4. С. 111-116.
11. Петкевич А.Н. Развитие познавательной активности при использовании многоуровневой системы средств обучения на уроках биологии в профильных классах // Наука и школа. 2019. № 5. С. 209-217.
12. Тонких А.П. Проектная деятельность и формирование общекультурных и профессиональных компетенций будущего учителя начальных классов // Начальная школа плюс До и После. 2013. № 8. С. 33-37.
13. Тулупова Н.С., Поднебесова Г.Б. Современный интегрированный урок биологии и информатики // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. 2019. № 3. С. 152-156.
14. Ужан О.Ю. Формирование опыта творческой деятельности старших школьников в процессе интегрированного обучения: дисс...канд.пед.наук 13.00.01. Кемерово: 2018. 194 с.
15. Шайденко Н.А. Из опыта реализации концепции совершенствования технологической подготовки студентов -будущих учителей: монография. Тула: Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, 2010. 262 с.
16. Шарыпова Н.В., Чекалина Т.В. Ситуационные задачи как один из методов формирования ключевых компетенций школьников на уроках анатомии // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. 2017. № 4. С. 62-66.

The use of knowledge integration (integrated classes) and interdisciplinary connections in the course of teaching physics and technical disciplines

Aleksey M. Balashov

associate Professor

Novosibirsk State Pedagogical University

Novosibirsk, Russia

Ltha1@yandex.ru

 0000-0002-4264-2592

Received 07.11.2022

Accepted 19.12.2022

Published 15.01.2023

 10.25726/s9190-0671-4571-x

Abstract

Connections between elements of knowledge and skills from different academic subjects contribute to the formation of a comprehensively developed creative personality who has mastered systemic knowledge, general scientific skills and is able to apply interdisciplinary transfer of knowledge and skills to solve new cognitive tasks. Interdisciplinary connections are crucial in solving the problem of integration and coordination of training. Integration is the process and result of creating an inextricably linked, unified, continuous. Interdisciplinary connections are realized by a combination of integration and coordination of knowledge, which are mutually complemented and contribute to the formation of a unified picture of the world, a scientific worldview among students. Now this problem is relevant for the school in connection with the creation of integrated courses (mathematics with computer science, natural science, social studies). Interdisciplinary connections are aimed at providing students with a system of polytechnic knowledge in similar subjects: mathematics - physics - chemistry - biology - geography - drawings - labor training. In this study, we have studied documents over the past 10 years in the context of knowledge integration, not only in Russia, but also abroad. In our country and in foreign education systems, the task has long been to create a single integrated mathematics course, not divided into subjects - algebra, geometry, algebra and the beginning of analysis.

Keywords

integration of knowledge, interdisciplinary communication, teaching, research.

References

1. Ajgunova O.A. Rabota v komande: razvitie professional'noj kompetencii budushhih pedagogov v igrovom modelirovanii // Uspehi sovremennoj nauki i obrazovanija. 2017. T. 1. № 4. S. 124-129.
2. Belova E.N. Stanovlenie i razvitie setevoj samoobuchajushhejsja organizacii: monografija& Krasnojarsk: Litera-Print, 2020. 412 s.
3. Vavilova L.N. Integrirovannyj urok: Osobennosti, podgotovka, provedenie // Obrazovanie. Kar'era. Obshhestvo. Pedagogicheskaja kopilka. 2017. №3.S. 46-50.
4. Zverev I.D. Maksimova V.N. Mezhpredmetnye svjazi v sovremennoj shkole // Pedagogika. №5 (97). 1981. 412s.
5. Ismoilova M.N., Imomova Sh.M. Vychislenie naibol'shee sobstvennoe znachenie matricy i sootvetstvujushhij ej sobstvennyj vektor v srede MAPLE // Academy& 2020. № 6 (57). S. 25-26.
6. Kamaleeva A.R. Sistemnyj podhod v pedagogike // Nauchno-pedagogicheskoe obozrenie. 2015. № 3(9). S. 13-23.
7. Kaplunenko A.M. O preimushhestvah sistemno-dejatel'nostnogo podhoda k pedagogicheskomu diskursu // Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta. 2012. № 4. S. 175-178.
8. Klepikov V.N. Integracionnye processy v sovremenom obrazovanii // Shkol'nye tehnologii. 2014& № 5: S. 3-14.
9. Konobeeva T.A. Razvitie uchitelja v uslovijah dejatel'nosti pedagogicheskikh komand // Innovacionnye proekty i programmy v obrazovanii. 2017. № 3. S. 20-24.
10. Lavrent'eva L.V., Deulina S.A., Romashova I.A. Aspekty motivacii uchebnoj dejatel'nosti shkol'nikov // Problemy sovremennoogo pedagogicheskogo obrazovanija. 2019. № 62-4. S. 111-116.
11. Petkevich A.N. Razvitie poznavatel'noj aktivnosti pri ispol'zovanii mnogourovnevoj sistemy sredstv obuchenija na urokah biologii v profil'nyh klassah // Nauka i shkola. 2019. № 5. S. 209-217.
12. Tonkih A.P. Proektnaja dejatel'nost' i formirovanie obshhekul'turnyh i professional'nyh kompetencij budushhego uchitelja nachal'nyh klassov // Nachal'naja shkola pljus Do i Posle. 2013. № 8. S. 33-37.
13. Tulupova N.S, Podnebesova G.B. Sovremennyy integrirovannyj urok biologii i informatiki // Vestnik Shadrinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2019. № 3. S. 152156.
14. Uzhan O.Ju. Formirovanie opyta tvorcheskoj dejatel'nosti starshih shkol'nikov v processe integrirovannogo obuchenija: diss...kand.ped.nauk 13.00.01. Kemerovo: 2018. 194 s.

15. Shajdenko N.A. Iz opyta realizacii koncepcii sovershenstvovanija tehnologicheskoj podgotovki studentov -budushhih uchitelej: monografija. Tula: Tul'skij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet im. L.N. Tolstogo, 2010. 262 s.
16. Sharypova N.V., Chekalina T.V. Situacionnye zadachi kak odin iz metodov formirovanija ključevyh kompetencij shkol'nikov na urokah anatomii // Vestnik Shadrinskogo gosudarstvennogo pedagogičeskogo universiteta. 2017. № 4. S. 62-66.