

УДК 378.147

РОЛЬ ИНТЕГРАТИВНЫХ КУРСОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ И ГЕОГРАФИИ

Назарова Е.В.

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Елец, e-mail: e_v_nazarova@mail.ru

В статье рассматривается вопрос об эффективности применения в учебном процессе профильной школы интегративных курсов, которые способствуют формированию нового, современного стиля мышления, необходимого для формирования личности, активно и целенаправленно познающей мир, креативно и критически мыслящей, мотивированной на творчество и инновационную деятельность. Установлена роль интеграции математического и географического образования в формировании целостного взгляда на мир, на связи между людьми и природой, на законы, описывающие процессы, происходящие на планете. Предложен возможный вариант программы интегративного курса «Диалоги математиков и географов». Сформулированы цели и задачи курса, концепция, рассмотрены ожидаемые результаты обучения. Программа курса включает следующие темы: «Решение географических задач методами алгебры и аналитической геометрии», «Функции в вопросах изучения природных явлений», «Элементы дифференциального и интегрального исчисления в изменении природных процессов во времени», «Методы математической статистики для решения задач социально-экономической географии». Проиллюстрировано содержание учебного материала по каждой теме. Апробация интегративного курса позволяет достоверно утверждать, что внедрение математических задач с географическим содержанием в процесс обучения математике оказало позитивное влияние на уровень развития всех диагностируемых показателей. Отдельно следует отметить, что внедрение в процесс обучения прикладных географических задач позволило выявить мотивационный и социальный эффекты.

Ключевые слова: процесс обучения математике, междисциплинарный подход, интеграция знаний, межпредметные связи

THE ROLE OF THE INTEGRATIVE COURSES IN TEACHING MATHEMATICS AND GEOGRAPHY

Nazarova Y.V.

Yelets State University Named After I.A. Bunin, e-mail: e_v_nazarova@mail.ru

This article covers an effective use of the integrative courses during the education process in the profession-oriented school, which contribute to the formation of the new modern thinking style. This style is essential for the personality formation that actively and purposefully perceives the world, thinks critically and creatively and it is motivated to the innovative activity and creation. The mathematical and geographical education role is determined in the formation of the holistic approach to the world, to the connection between people and nature, to the laws describing processes across the globe. A possible variant of the integrative course programme «The mathematicians and geographers' dialogues» is offered. The problems and the aims of the course are formulated. The programme of the course contains following themes: «The geographical problems solution with the algebra and analytical geometry technique», «Functions in questions of the observation of natural phenomena», «The elements of the differential and the integral calculus in modification of the natural processes over time», «The mathematical statistics methods for the human geography problems solution». The content of the problematic material for each theme is illustrated. The approbation of the integrative course gives the ability to approve authentically that the introduction of the mathematical problems with geographical content to the process of teaching mathematics gave positive impact on the development level of all diagnosed indices. To be noticed is that the introduction to the educational process of the applied geographical problems gave the ability to discover the motivational and the social effects.

Keywords: teaching mathematics process, interdisciplinary approach, knowledge integration, intersubject communications

Мотивация обучающихся к изучению математики уменьшается год за годом. Если детям нравится изучать математику в начальной школе (на уроках проходят операции с натуральными числами), их удовольствие в изучении математики становится меньше, когда уровень абстракции увеличивается. Большинство учеников средней школы учат математику только потому, что они должны сдать выпускные экзамены. Учителя часто слышат от старшеклассников вопрос: «Почему мы должны изучить ...?» Отсутствие внутренней мотивации в изучении математики оказывает влияние на результаты учебной деятельности школьника.

Даже если учебный план по математике достаточно полный, содержание учебников

по математике не поддерживает учителей и учеников в достижении основных целей изучения математики в старшей школе – формировании основ логического, алгоритмического, математического мышления, представления о математике как универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления, умения применять полученные знания при решении различных задач. Упражнения и задания в учебниках математики имеют высокий уровень абстракции, они допускают использование математических понятий и алгоритмов только в математических контекстах. Учебники по математике не помогают учителям в формировании мотивационной сферы учащихся. В современных

действующих учебниках по математике школьники могут найти такие упражнения, как: «решите уравнение ...» или «определите производную функции ...».

Список ключевых знаний для обучения на протяжении всей жизни (Европейская комиссия, 2007), которые особенно необходимы для самореализации личности и развития, для социального включения, активного гражданства и занятости, включает математическую компетентность и основные знания в науках и технологиях. Поэтому так важно на старшей ступени общеобразовательной школы формирование представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира, о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления.

Само собой разумеется, развитие способности старшеклассников применять математические методы при решении проблем повседневной жизни – долгий процесс, который основан на моделировании реального мира и развитии навыков решения проблем. В процессе школьники учатся применять математические знания в различных ситуациях.

Внедрение в учебный процесс интегративных курсов необходимо для формирования целостного взгляда на мир, в котором живет человек, на связи между людьми и природой, на законы, описывающие процессы, происходящие на планете. Под интегративными курсами мы понимаем учебные дисциплины, содержание которых определяется взаимосвязью нескольких базовых научных дисциплин и предметных областей, гибкой логикой изложения, высокой степенью свободы в выборе форм и методов обучения, реализацией междисциплинарных структурных и содержательных связей. Интегративные курсы чаще всего входят в вариативную часть учебного плана для 10–11 классов. Следует отметить, интегративные курсы создаются в ситуации, когда существуют сложные или широкомасштабные проблемы, которые невозможно решить в рамках одной дисциплины. Рассматриваемые курсы ориентированы на изучение некоторого явления с разных сторон несколькими научными дисциплинами и разными методами.[1]

С целью выявления и актуализации эффектов от внедрения в учебный процесс междисциплинарного подхода была разработана и реализована программа интегративного курса по математике «Диалоги математиков и географов».

В начале учебного года школьники прошли опрос на тему, почему они решили выбрать интегративный курс «Диалоги математиков и географов». Итоги опроса показали следующие результаты:

– они хотели изучать математику в старших классах школы, но в более интересной форме, не так, как это было на основной ступени (45,5%);

– практическая и профессиональная значимость курса (81,8%);

– получение высокого балла на выпускном экзамене (72,7%);

– для общего развития (27,3%).

На вопрос о предпочтительных способах изучения, школьники, ответили, что они хотели бы изучить математику:

– максимально приятным способом (63,6%);

– с включением задач практико-ориентированного характера (72,7%);

– через примеры на рассуждения и доказательство (45,5%).

Была выполнена начальная диагностика для определения уровня математических навыков учащихся и их способности применять математические понятия и алгоритмы. Средний балл составил 56,6 из 100.

Рассматривая все вышеупомянутые проблемы, был разработан проект-исследование по обучению математике в исследуемой группе школьников через интегративный курс «Диалоги математиков и географов».

Актуальность разработанного нами интегративного курса по данной тематике объясняется, во-первых, активизацией межпредметных связей с последующей генерацией интегративных понятий и идей, а также приемов, в совокупности формирующих целостную эффективную систему обучения. Во-вторых, потребностью в формировании у старших школьников системного мышления, междисциплинарного системного знания.

Концепция курса

Реализуемый интегративный курс носит бинарный характер. С одной стороны, при обучении школьников, опираясь на их интерес к географии, можно достичь высоких результатов в освоении основных математических понятий и методов. С другой стороны, для учащихся естественно-математического и технического профиля данный курс позволит не только приобрести дополнительные знания по географии, но и сформировать исследовательскую компетенцию, приобщив учащихся к учебно-исследовательской деятельности. Курс ориентирован, главным образом, на усиление межпредметных связей, удовлетворение потребностей каждого обучающегося в самопознании

и саморазвитии. Тем самым становится достижимым более глубокое и полифункциональное освоение учебных предметов, обогащенных новым качественным содержанием, характеристиками и формами.

Программа элективного курса предназначена для учащихся 11 классов общеобразовательных школ и рассчитана на 34 учебных часа.

Цель изучения курса: повысить уровень практических знаний учащихся в области использования математических методов для решения практических задач в сфере географии.

Задачи курса:

1. Повысить интерес к математике и географии за счет насыщения математических задач географическим содержанием;

2. Познакомить учащихся с применяемыми в географии математическими методами;

3. Активизировать коммуникативную, творческую, проектную деятельность.

Содержание курса

Тема 1. Решение географических задач методами алгебры и аналитической геометрии

Уравнение прямой в задаче о движении эпицентра циклона. Применение векторов при рассмотрении ветровых движений. Наглядное представление осадков в виде матриц. Матрицы при изучении речных сетей. Оценка миграции населения с использованием матриц. Решение задач о возрастном составе населения с использованием матриц [2, 3].

Тема 2. Функции в вопросах изучения природных явлений

Линейная зависимость формирования осыпей на склонах терриконов. Функции, связывающие температуру с высотой подъема частицы воздуха. Скорость перемещений и уклон земной поверхности как производные. Аналитическое выражение элементов рельефа на плоскости. Скорость и ускорение затухающих геоморфологических процессов. Описание изменений очертаний профиля во времени с помощью математического анализа. Применение нелинейных функций в расчетах расхода воды [4].

Тема 3. Элементы дифференциального и интегрального исчисления в изменении природных процессов во времени

Математическая модель поля ветра в пограничном слое атмосферы. Уравнения движения атмосферного воздуха. Математическая модель роста дерева. Применение элементов дифференциального исчисления

в расчетах траектории полета стаи. Элементы дифференциального исчисления в оценке ресурсообеспеченности. Применение вопросов интегрирования для вычисления объема холма. Определение интенсивности потока фотонов методом интегрирования [2, 5].

Тема 4. Методы математической статистики для решения задач социально-экономической географии

Применение статистических методов в решении задач по темам «Численность, естественное движение населения», «Направление и типы миграций», «География промышленности, сельского хозяйства и транспорта».

Межпредметные связи были реализованы через решение задач из геоморфологии, геотектоники, социальной и экономической географии и др. Итогом внедрения интегративного курса стало значимое усиление мотивации к изучению математических методов, и одновременно к освоению географических понятий.

В ходе реализации проекта 27% учащихся улучшили свои способности к рассуждению и логическому мышлению, 45% использовали физические модели или технологии, и все школьники смогли сделать хотя бы одну связь с темой вне математики.

Средний балл ученических заданий составил 69,71 из 100, что показало значительное улучшение результатов обучения (+13,11 по сравнению с первоначальной оценкой).

На основе поставленных задач удалось достичь следующих результатов:

1. Привести учащихся к осознанному восприятию широко используемых в географии математических моделей, умению решать прикладные задачи.

2. Научить применять полученные знания в практической, исследовательской, проектной деятельности и в повседневной жизни.

3. Подготовить учащихся к представлению результатов своей деятельности при подведении итогов изучения интегративного курса.

Список литературы

1. Дворяткина С.Н., Розанова С.А. Разработка интегративных курсов на основе синергетического подхода при решении профессиональных и прикладных задач // Ярославский педагогический вестник. – 2016. – №6. – С. 127–231.

2. Матейко О.М. Высшая математика: учебно-методическое пособие для студентов географического факультета. Примеры и задачи / О.М. Матейко, П.В. Плащинский. – Мн.: Изд. центр БГУ, 2004. – 50 с.

3. Математические методы в географии. Казань: изд. Казанского университета, 1976. – 156 с.

4. Самнер Г. Математика для географов. – М.: Прогресс, 1981. – 296 с.

5. Чертко Н.К. Математические методы в физической географии: учеб. пособие для геогр. спец. вузов. – Мн.: Университетское, 1987. – 151 с.