

Н.А. Сорокина, Д.В. Шармин

Тюменский государственный университет, г. Тюмень

УДК 372.851

ИНТЕГРАЦИЯ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕОРИИ ГРАФОВ

Аннотация. В статье описаны критерии интеграции математики и информатики, обоснована актуальность проведения интегрированных занятий по теории графов и приведены описание и фрагменты интегрированных занятий.

Ключевые слова: обучение, интеграция, математика, информатика, графы.

В настоящее время остро встает вопрос о включении интегрированного обучения в систему образования, которым интересуются многие ученые и учителя. Согласно ФГОС основная образовательная программа основного общего образования должна содержать программы отдельных учебных предметов, курсов, в том числе интегрированных [1].

Сам термин интеграция возник в 17 веке в математике для обозначения операции интегрирования параллельно с термином дифференциация. Данные понятия можно истолковать следующим образом: интеграл – взятие суммы, результат сложения, дифференциал – часть, результат деления [2, с. 6]. Также термин интеграция можно рассматривать как понятие, означающее связанность каких-либо дифференцированных элементов в единое целое или как процесс сближения и связи наук, происходящий наряду с процессами дифференциации. Таким образом, интеграция – это процесс внедрения

элементов одной науки в другую с целью достижения желаемого результата.

Для интеграции школьных дисциплин необходимо, чтобы в них были общие понятия, общие средства и методы исследования, общие закономерности. В случае если в качестве предмета исследования будут выступать разные объекты, то потеряется, прежде всего, смысл интеграции. Так как один и тот же объект изучается с разных сторон, важно применять сходные методы исследования, ведь это позволит проанализировать, сравнить, обобщить и систематизировать знания. Необходимо выстроить общий способ определения понятия в разных дисциплинах, чтобы учащийся смог выделить характерные признаки разных областей. Интеграция таких предметов как математика и информатика, возможна и даже необходима, потому что зачастую математические знания, полученные школьниками, являются основополагающими в информатике, которая позволяет найти способы применения этих знаний в современном обществе.

Приведем примеры разделов и параграфов по информатике, для которых обязательны математические знания и умения: системы счисления, моделирование и формализация, алгоритмизация и программирование, кодирование информации, графы и др. Анализ школьных учебников по математике позволяет сделать вывод, что решение уравнений, работа с функциями, применение формул, использование графов при решении задач и некоторые другие темы находят свое отражение и при изучении информатики. Как видим, интеграция математики и информатики возможна при изучении многих разделов. Остановимся на графах.

Теория графов находит отражение во многих областях жизни: при построении генеалогического дерева, решении задач по математике и информатике, в социограммах, созвездиях, схемах железных дорог и т.д.

Исходя из этого, будет целесообразным не только познакомить школьников с элементами теории графов на уроках математики, но и показать ее применение в других науках, в информатике в частности.

Изучив школьные учебники алгебры и информатики в 7-9 классах, можно сделать вывод, что интеграции теории графов следует посвятить внеурочное время. Это объясняется, во-первых, в силу небольшого количества параграфов, посвященных графам, во-вторых, из-за отсутствия логики изложения материала в школьных учебниках, в-третьих, ввиду отсутствия в ФГОС требований по результатам изучения данного раздела, и, наконец, потому что требуется немало сил для подготовки и проведения таких уроков. Организация такой интеграции позволит не только выйти за рамки школьного обучения, раскрыть потенциал педагога, но и провести качественную работу с метапредметными понятиями и межпредметными связями.

Покажем пример интегрированного занятия по математике и информатике по теме «Построение математической и информационной модели задач». Основной целью данной темы является отработка умения школьников находить и строить модели задачи в виде графов. На этом занятии учитель рассказывает о том, что такое математическая и информационная модели, приводит примеры из математики и информатики. Школьники выполняют задания как за компьютером, так и письменно. Во время занятия обучающиеся работают в программе Microsoft Word и графическом редакторе Paint. Ниже представлены некоторые задания, которые используются в рамках изучения данной темы.

1. Имеются 5 карандашей и 5 коробок от карандашей красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого цвета. Известно, что в одной коробке лежит 1 карандаш. Цвет коробки и карандаша не совпадают. Также известно, что голубой карандаш лежит в желтой коробке,

оранжевый карандаш в голубой, желтый карандаш не в оранжевой, красный не в зеленой. В какой коробке лежит какого цвета карандаш? Изобразите в графическом редакторе Paint вершины карандашей и коробок соответственно их цветам, и проведите ровно по одному ребру от каждой вершины карандашей к соответствующей коробке, в которой он находится.

2. Информационная модель какой сказки представлена в виде графа на данном рисунке? Что в данном случае будет являться вершинами графа? Какой это будет граф и почему? Какую информацию можно извлечь из этой модели? (Рис. 1)



Рис. 1. Граф информационной модели к заданию 2.

3. В стране Цифра есть 9 городов с названиями 1,2,3,4,5,6,7,8,9. Два города соединены авиалинией только в том случае, если двузначное число, составленное из цифр-названий этих городов делится на 3. Можно ли добраться прямым путем из города 1 в город 9?

Приведем ещё несколько примеров заданий, которые целесообразно предлагать учащимся в 9 классах при изучении библиотек языка программирования, применимых к теории графов.

1. Для данного графа найти кратчайший путь из А в D (Рис. 2).

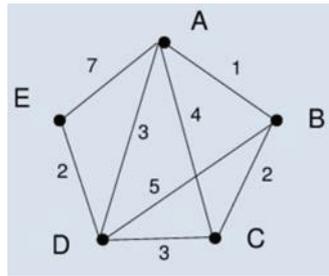


Рис. 2. Граф к заданию 1.

2. Встретились и обменялись рукопожатиями 4 приятеля: Миша, Гриша, Андрей, Валера (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего было рукопожатий? Постройте граф, закрасив рукопожатие одного человека одним цветом

3. Постройте предложенный граф и закрасьте нечетные вершины синим цветом, четные – красным (Рис. 3).

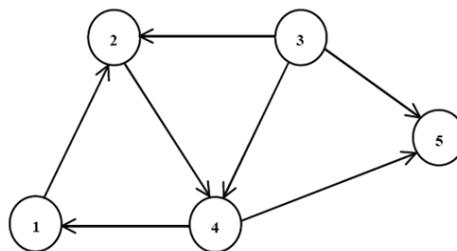


Рис. 3. Граф к заданию 3.

Такие небольшие по объему и решению задачи являются отправной точкой развития интереса школьников к теории графов, подготовке к олимпиадному программированию и формированию межпредметных связей. Интегрированные занятия будут полезны школьникам, потому что дадут возможность посмотреть на теорию графов с точки зрения математики, информатики, программирования и дальнейшей визуализации графов.

Таким образом, интегрированные занятия и уроки помогут школьнику достаточно широко сформировать представление о мире, о способах применения полученных знаний, решают как множество отдельных задач, в том числе жизненных, так и множество задач в их совокупности. Формы проведения интегрированных занятий могут быть

разными, однако все они должны способствовать раскрытию творческого потенциала ребенка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 года №1897/ Федеральные государственные образовательные стандарты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fgos.ru> (дата обращения: 21.05.2020)

2. Игнатова В.А. Интеграция и дифференциация как универсальные категории наук и их отражение в теории и практике естественнонаучного образования / В.А. Игнатова / Образование и наука, 2013. №2 (101), с. 3-17.