

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ ПО МАТЕМАТИКЕ В СТАРШИХ КЛАССАХ

Донцова М.А.¹

¹ГБОУ «Школа № 654 им. А.Д. Фрийдмана», Москва, e-mail: m.a.dontsova@gmail.com

Требования, предъявляемые к выпускнику современной школы, задают высокий уровень образования во всех сферах жизни. Среди критериев успешности указывается не только объем знаний, полученных участником образовательного процесса за одиннадцать лет обучения, но и способность применить их на практике, умение действовать самостоятельно в нестандартных ситуациях. Именно практические навыки проверяются на различных международных конкурсах и олимпиадах. В этих условиях становится очевидным факт, что освоения только обязательной части основной образовательной программы в условиях конкуренции недостаточно. Возникает потребность в совершенствовании системы дополнительного образования как вариативной области, формируемой самими участниками образовательного процесса. Школа наравне с семьей и обществом выступает одной из основных площадок для формирования портрета будущего выпускника. Статья посвящена вопросу разработки учителем–предметником эффективно работающей системы элективных курсов по математике для старшей школы с учетом современных требований, предъявляемых к конечным результатам обучения всеми участниками образовательного процесса. Цель статьи – на примере опыта учителя математики показать, как разработать и внедрить систему элективных курсов по алгебре и началам анализа в работу школы.

Ключевые слова: элективный курс; профильное обучение; личностно ориентированное образование; математика.

EXPERIENCE OF THE ORGANIZATION OF ELECTIVE COURSES ON MATHEMATICS IN HIGH SCHOOL

Dontsova M.A.¹

¹School №654 named. A. D. Friedman, Moscow, e-mail: m.a.dontsova@gmail.com

Requirements imposed to the graduate of modern school set high education level in all spheres of life. Not only the volume of knowledge gained by the participant of educational process in eleven years of training but also ability to put them into practice, ability to work independently in unusual situations are specified among criteria of success. Practical skills are checked at various international competitions. In these conditions there is obvious that development of an obligatory part of the main educational program is insufficiently in the conditions of the competition. There is a need for improvement of system of additional education as the variable area formed by participants of educational process. The school on an equal basis with family and society acts as one of the main platforms for formation of a portrait of future graduate. This article is devoted to a question of development of elective courses by math teacher for high school taking into account the modern requirements imposed to the results of training by all participants of educational process. The purpose of the article is to show how to develop and implement a system of elective courses in algebra and the beginnings of analysis in the work of the school on the example of a teacher of mathematics.

Keywords: elective course; profile training; personality oriented education; mathematics.

Любое изменение в образовательной системе России есть результат модернизации современного демократического общества. И если раньше акценты ставили на овладение системой знаний, умений и навыков, а также основных способов мышления, без которых невозможно было стать социально и культурно активной частью общества, выполняющей свои профессиональные обязанности, то со временем главной стала цель формирования личностных качеств человека, способного к саморазвитию, готового сделать процесс получения образования неотъемлемой частью своей жизни. Успешный гражданин – вот

главная ценность. С изменением парадигмы образования со знаниево–ориентированной на личностно ориентированную изменились цели, которые ставились перед образовательным процессом в школах, а ЗУН, не утратившие своей важности, стали средством для реализации цели [1, с. 234]. В Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования (далее – ФГОС) четко прописан «портрет выпускника основной школы» [2], формирование указанных характеристик личности которого является непрерывным процессом, реализующимся как на уроках по разным научным дисциплинам, так и на внеурочных занятиях. Поэтому в основу концепции развития современной общеобразовательной школы были заложены идеи гуманизации, дифференциации и индивидуализации образования.

Школьный курс математики ориентирован на формирование у учащегося умения логически мыслить, аргументировать разработанный алгоритм рассуждений, находить рациональные выходы из проблемных ситуаций. Кроме того, успешное усвоение программы позволяет говорить о формировании особого вида мышления, элементы которого активно используются в процессе «математического творчества». Будущий выпускник должен получить представление о социальной, культурной и исторической значимости математики как части мировой культуры, как об универсальном языке и, что крайне важно, как о современной развивающейся науке, практическая значимость которой проявляется ежедневно в жизни любого человека [2].

Учитель–предметник, перед которым ставятся эти задачи, сталкивается на практике с рядом проблем, связанных с подготовкой системы уроков. От него требуют не только организовать освоение текущего материала по программе, подготовить каждого ученика к успешному прохождению итогового испытания в зависимости от индивидуальных потребностей и внутренних резервов по предмету, вызывающему затруднения, но и мотивировать каждого в классе со средней наполняемостью в 25–30 человек для дальнейшего углубленного изучения предмета. В условиях традиционной школьной системы уделить внимание каждому было практически невозможно.

Одним из возможных путей выхода из сложившейся ситуации стала организация системы элективных курсов. Элективные курсы как элемент профильного обучения являются обязательными для изучения, но при этом выбираются самими учениками в зависимости от их индивидуальных предпочтений, профессиональных интересов и взглядов на продолжение образования [3].

Из опыта работы со старшими классами образовательных школ можем извлечь следующие актуальные взаимосвязанные направления работы, влияющие на создание системы элективных курсов для старшей школы:

- Психологическое направление.
- Социальное направление.
- Содержательная часть программного курса.
- Современные требования к организации учебного процесса.

Раскроем основные идеи каждого направления из указанного выше перечня.

К первому направлению отнесем работу с самим выпускником, а также родителями, влияющими на выбор электива старшеклассником. Не всегда желания подростка совпадают с мнением взрослых, отвечающих за него, или с предпочтениями общества. Для выделения личных предпочтений обучающегося, напрямую влияющих на мотивационную структуру индивидуального процесса обучения, допустимо привлечь специалистов социально-педагогической службы школы. Стоит отметить, что социальный аспект может напрямую повлиять на выбор родителей, поэтому возникает необходимость работать с ними как с полноценными участниками образовательного процесса.

К социальному направлению отнесем оценку работы учителя и результатов его учеников обществом. Родительские комитеты влияют на концепцию работы школ, определяя стратегии развития в соответствии с собственными интересами. На последнее оказывают влияние некоторые внешние факторы: различные информационные ресурсы (сайты, статьи, новостные блоки и др.), информация, в том числе полученная на университетских субботах, клубных днях в школах, родительских собраниях. Родительской общественности важно понимать, что получаемые знания помогут их детям успешно пройти вступительные испытания (ЕГЭ, внутренние экзамены) в выбранные вузы и получить профессию, престижность которой определяется запросами государства.

После получения общей картины запросов учителю необходимо приступить к созданию содержательной базы разрабатываемого курса. На этом шаге он отбирает материал, исходя из учебных результатов условно набранной группы, а также анализируя базовые учебные планы и программы учебного учреждения: его задачей становится углубление определенных разделов предмета, совершенствование математических компетенций, разработка системы заданий для выявления практической значимости курса. На этом этапе важно представлять систему фиксации индивидуальных образовательных результатов учащихся в зависимости от целей организации элективного курса: содержание экзаменов для профильных классов, открывающихся в московских школах; защита работ в рамках проектной деятельности; работа над личными портфолио; победа в олимпиадах.

Сформировав цели и задачи курса, а также обозначив предполагаемые результаты, важно верно отобразить формы и виды работы, регламентируемые современными требованиями к организации учебного процесса, содержащимися в Законе об образовании,

ФГОС. Возникает потребность в использовании современных технологий и активных форм организации работы.

Приведем примеры программ двух элективных курсов, рассчитанных на учеников старших классов. Выявим сходства и принципиальные различия при конструировании их содержания, организации и выборе форм проведения занятий.

В соответствии с требованиями ФГОС разработчик выделял следующие общие планируемые результаты:

- развитие личностных качеств: креативности и критичности мышления; самоконтроля; умения вести конструктивный диалог, направленный на совместное решение поставленной задачи;
- развитие метапредметных умений при работе с информацией; построении гипотез и их последующем доказательстве при индуктивном и дедуктивном способах рассуждения; планировании своих действий при решении практических задач из различных предметных областей;
- развитие предметных умений, включающих анализ и извлечение необходимой информации из математического текста; умение решать практические задачи математического содержания; повышение уровня владения математическим языком символов.

Стоит сразу отметить, что для выстраивания индивидуальной структуры обучения в двух случаях создавались многоуровневые программы, реализовывавшиеся не только на уроках элективных курсов, но и при самостоятельной домашней работе.

Элективный курс № 1 по теме: «Приложение дифференциального исчисления» был рассчитан на будущих выпускников универсального профиля (без дополнительных часов, отводимых на изучение математики), выбравших профессию, связанную с математикой, но не имевших ранее вариативной части программ.

Программа, представленная в таблице 1, была рассчитана на 34 часа. Сам элективный курс был разработан с целью углубления знаний по фундаментальным темам алгебры и начал анализа, которые изучались на уроках математики.

Таблица 1

Программа элективного курса по теме «Приложение дифференциального исчисления»

№ занятий	Раздел: темы	Кол-во часов	Форма занятий
1-8	Теория пределов: 1. Входной контроль. 2. Предел последовательности. 3. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности.	8	Комбинированный – 4 ч. Практика – 4 ч.

	<p>4. Основные теоремы о пределах.</p> <p>5. Примеры вычисления пределов.</p> <p>6. Первый замечательный предел.</p> <p>7. Основные приемы раскрытия неопределенностей.</p> <p>8. Решение задач</p>		
9-15	<p>Производная в исследовании функций:</p> <p>1. Непрерывность функции в точке.</p> <p>2. Понятие о точках разрыва и их классификация.</p> <p>3. Угол между прямыми и кривыми.</p> <p>4. Производная второго порядка. Механический смысл производной.</p> <p>5. Выпуклость и вогнутость кривой в точке. Точка перегиба.</p> <p>6. Период функции.</p> <p>7. Построение графиков функций</p>	7	Комбинированный – 4 ч. Практика – 3 ч.
16-18	<p>Прикладные задачи с использованием производной:</p> <p>1. Производная обратных функций.</p> <p>2. Нахождение приближенных значений функции.</p> <p>3. Разложение на множители и упрощение выражений. Вычисление суммы</p>	3	Комбинированный – 2 ч. Практика – 1 ч.
19-21	<p>Решение уравнений с помощью производной:</p> <p>1. Решение уравнений с помощью производной.</p> <p>2-3. Применение производной при решении уравнений с параметрами</p>	3	Комбинированный – 1 ч. Практика – 2 ч.
22-25	<p>Решение неравенств с помощью производной:</p> <p>1. Сравнение чисел с помощью производной.</p> <p>2-3. Решение неравенств с помощью производной.</p> <p>4. Доказательство с помощью производной</p>	4	Комбинированный – 3 ч. Практика – 1 ч.
26-31	<p>Решение задач с помощью производной:</p> <p>1. Алгебраические задачи на оптимизацию.</p> <p>2. Геометрические задачи на оптимизацию.</p> <p>4-5. Решение физических задач с использованием производной.</p> <p>5-6. Решение экономических задач с использованием производной</p>	6	Практика – 6 ч.
32-34	<p>Итоговый контроль:</p> <p>1. Итоговая контрольная работа.</p> <p>2. Консультация в ходе подготовки индивидуального проекта.</p> <p>3. Защита проекта</p>	3	КР – 1 ч. Дискуссия – 1 ч. Проект – 1 ч.

Элективный курс был структурирован в соответствии с программой предмета для 10 класса, поэтому отбор теоретического материала начался с работы с массивом учебников для

старшей школы: разобранные на занятиях темы встречались как в пособиях для профильных, так и среди необязательных к изучению параграфов для общеобразовательных классов. Учителю было необходимо расширить спектр предлагаемых задач, дополнив их практическими примерами из различных профессий.

В основу организации обучения этому курсу легла адаптивная система обучения А.С. Границкой (АСО), т.к. в ней учитываются индивидуальные особенности обучаемого. В технологии АСО ведущим всегда становится ученик, а его способности, успехи и неудачи становятся центром индивидуального учебного процесса обучения. Занятие – лекция в этой технологии было невозможным, т.к. в основу организации обучения положена самостоятельная деятельность ученика, в соответствии с чем структура каждого урока четко распределена. На занятиях для АСО характерно преобладание групповых и индивидуальных видов деятельности (около 20 минут), увеличено время, отводимое на самостоятельную работу (до 20 минут), при работе в паре заложено время для высказываний каждого учащегося (около 8 минут) [4, с. 12].

Запрос участников образовательного процесса, изучавших курс № 1, изначально отличался от запроса участников группы № 2, т.к. носил предметный характер и ставил основной целью углубление знаний по одной из важнейших тем школьного курса. Часть заданий, рассмотренных на занятиях, имела аналоги в КИМ итоговых испытаний выпускников профильного уровня.

Элективный курс № 2, рассчитанный на 26 часов, был посвящен теме «Огибающие и кривизна» [5]. Отобранный для него материал выходил за рамки содержания школьного курса математики, носил межпредметный характер и проводился в группе школьников, обучавшихся в профильном классе с углубленным изучением физики и математики. На занятиях ученики получали представление о плоских кривых, особых свойствах данных кривых и алгоритмах исследования свойств. В рамках элективного курса реализовывалась преемственная связь «Школа - вуз». Работа проводилась в формате, приближенном к формам занятий студентов, активно использовались прикладные задачи. Из-за трудности части материала роль учителя, исполнявшего не только контролирующую функцию, и роль ученика были равны по значимости.

Программа курса представлена в таблице 2.

Таблица 2

Программа элективного курса «Огибающие и кривизна»

№ занятий	Раздел: темы	Кол-во часов	Форма занятий
1	Историческая справка. Основные определения:	1	Лекция – 1 ч.

	1. История изучения кривых. Способы образования кривых		
2-3	Каноническое уравнение и свойства эллипса: 1. Эллипс. 2. Свойства эллипса	2	Лекция – 1 ч. Комбинированный – 1 ч.
4-11	Неизвестные свойства известных кривых (эллипса, параболы и гиперболы): 1. Парабола. 2. Свойства параболы. 3. Гипербола. 4. Свойства гиперболы. 5. Директрисы эллипса, гиперболы и параболы. 6. Эксцентриситет эллипса и гиперболы. 7-8. Касательные к эллипсу, гиперболе и параболе	8	Лекция – 2 ч. Комбинированный – 5 ч. Практика – 1 ч.
12-19	Огибающие и кривизна. Эволюта и эвольвента: 1. Огибающие. 2. Огибающие семейства кривых линий. 3. Кривизна кривой. 4. Радиус и круг кривизны. 5-6. Решение задач. 7. Эволюта и эвольвента. 8. Свойства эволюты и эвольвенты	8	Лекция – 4 ч. Комбинированный – 3 ч. Практика – 1 ч.
20-24	Зачем нужны кривые? (Физическое и промышленное применение свойств кривых): 1. Фокальные свойства центральных и нецентральных кривых. 2. Законы Кеплера. 3-4. Движение небесных тел по орбитам. 5. Промышленное использование	5	Лекция – 1 ч. Комбинированный – 2 ч. Практика – 2 ч.
25-26	Итоговые занятия: 1-2. Зачетная работа	2	Практика – 2 ч.

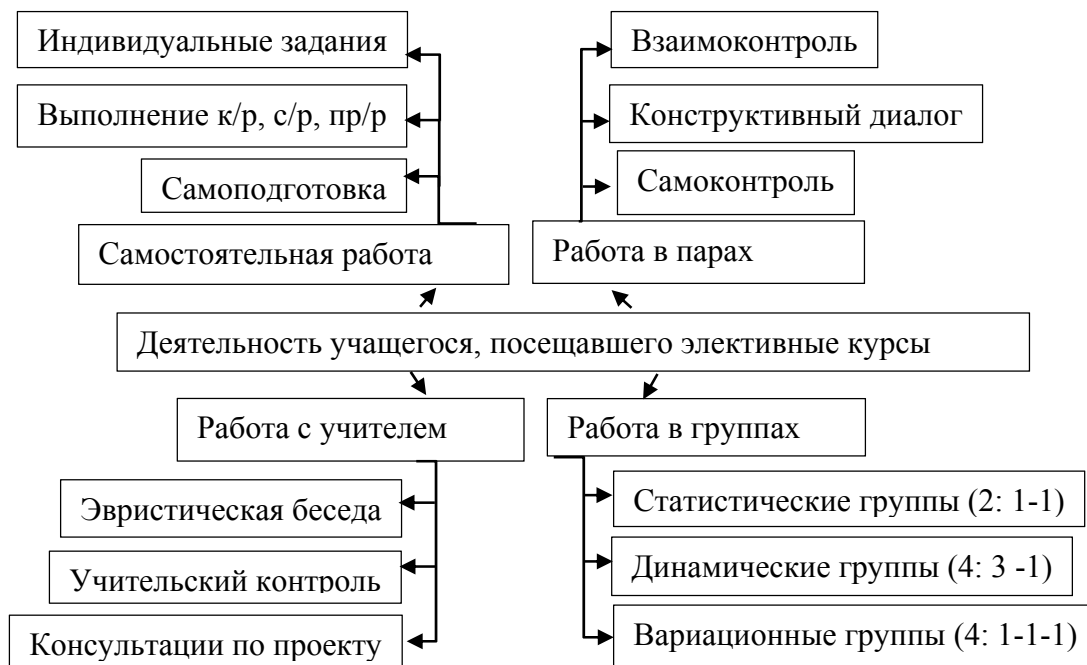
В процессе изучения, как легко видеть по таблице, устанавливались и углублялись представления о взаимосвязях математики и физики, расширялись знания предметной области, а также формировались представления о профессиях, в которых понадобятся полученные ЗУН и УУД. Из-за сложности материала на практике использовались групповые формы работы, а также работа в парах. Проекты, а также текущий контроль в конце каждого занятия выполнялись индивидуально. Каждый ученик следовал по своему индивидуальному маршруту.

Важно также отметить, что элективный курс № 2 базировался на программах углубленного изучения алгебры и геометрии, поэтому изначально включал в себя понятийный аппарат и инструментарий курса № 1, углубляя и расширяя его.

Создание системы взаимодополняющих и расширяющих, «вложенных» элективных

курсов на базе учебного заведения позволяет говорить о наличии стратегии изучения такой предметной области, как математика.

Обобщим виды работы ученика на занятиях элективных курсов, представив их для наглядности в виде схемы на рисунке.



Деятельность учащегося элективных курсов

В процессе обучения школьники имели возможность повысить уровень своих коммуникативных, регулятивных, личностных и познавательных УУД, расширить предметные и метапредметные умения, проявить и усовершенствовать свои личностные качества.

Оба курса раскрывали разные разделы предмета «Алгебра и начала математического анализа», изучаемого в старших классах, при этом элективный курс № 1 стал «вложенной» частью курса № 2. В соответствии с пожеланиями учеников и управляющего совета школы, базовыми программами и уровнем обучающихся были разработаны программы, отвечающие современным требованиям. Для их реализации учителем использовались разные формы работы, а также разные технологии.

В результате была достигнута главная цель любого математического элективного курса: у учащихся сформировалось представление о математике как о культурной ценности с богатой историей и предпосылками к дальнейшему развитию.

Элективные курсы как элемент профильного обучения имеют огромный потенциал, т.к. способствуют формированию портрета современного успешного человека, сознательно делающего процесс обучения неотъемлемой частью своей жизни.

Список литературы

1. Суханова Н.А. Личностно ориентированный подход в профильном обучении как основа индивидуализации образования старшеклассников [Электронный ресурс] // Сибирский педагогический журнал. – Новосибирск: ФГБОУ ВО «НГПУ», 2010. - 232–238 с. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/lichnostno-orientirovannyu-podhod-v-profilnom-obuchenii-kak-osnova-individualizatsii-obrazovaniya-starsheklassnikov> (дата обращения: 28.02.2018).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования: утв. 17 мая 2012 г. № 413 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/документы/2365> (дата обращения: 28.02.2018).
3. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/документы/2974> (дата обращения: 28.02.2018).
4. Границкая А.С. Научить думать и действовать: адаптивная система обучения в школе: книга для учителя. - М.: Просвещение, 1991. – 178 с.
5. Донцова М.А. Элективный курс по математике: «Огибающие и кривизна» в аспекте профильного обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.rusnauka.com/34_VPEK_2012/Pedagogica/5_120460.doc.htm (дата обращения: 28.02.2018).