

А. М. Маскаева

Проектирование индивидуальных образовательных траекторий учащихся при изучении раздела «Начала математического анализа»

В статье представлены модель и алгоритм проектирования индивидуальных образовательных траекторий учащихся средней школы на примере раздела «Начала математического анализа» в условиях вариативного обучения. Рассмотрены следующие компоненты индивидуальной образовательной траектории: обязательный, вариативный, организационный и коррекционный.

Ключевые слова: вариативное обучение, проектирование, индивидуальная образовательная траектория учащегося, обязательные модульные элементы, вариативные модульные элементы, портфолио.

A. M. Maskaeva

Designing of Pupils' Individual Educational Trajectory at Studying the Part «Beginning of the Mathematical Analysis»

The model and algorithm of designing high school pupils' individual educational trajectories on the example of the part "the Beginning of the Mathematical Analysis» in conditions of differentiated (varied) training are represented. The following components of the individual educational trajectory are considered: obligatory, differentiated (varied), organizational and correctional.

Key words: differentiated (varied) training, projecting, a pupil's individual educational trajectory, obligatory modular elements, differentiated (varied) modular elements, a portfolio.

Современное положение дел в образовании означает изменение, превращение, становление чего-то нового, и связано это с переходом к личностно-ориентированному образованию, учитывающему индивидуальные особенности и личностные качества учащихся. Учащимся и родителям предлагается выбор образовательного учреждения, профиля образования, программ, учебников, итоговых экзаменов и форм получения образования. А это, в свою очередь, предполагает вариативность обучения.

Вариативность можно рассматривать как возможность выбора индивидуальной образовательной траектории учащимся в зависимости от социально-экономических и индивидуально-личностных факторов. В качестве социально-экономических факторов выступают сложившиеся социальные и экономические условия, в которых существует современное общество, а также это те требования, предъявляемые обществом к выпускнику, которые позволяют ему полноценно и плодотворно существовать в современном мире. Это своего рода внешние факторы, оказывающие влияние на выбор учащимися индивидуальной образовательной траектории. В качестве внутренних факторов выступают инди-

видуально-личностные факторы, которые позволяют рассматривать как личностные особенности учащихся (восприятие, память, мышление, характер и т. д.), так и индивидуальные предпочтения (интересы, взгляды, убеждения). Для вариативного обучения главным понятием является выбор. Учителя и учащиеся могут выбирать: образовательное учреждение (школа с углубленным изучением предмета, лицей, гимназия, колледж, альтернативное ОУ и т. п.); учебный план, программу; предметы, элективные курсы; процесс обучения (формы, методы, приемы, средства, темп и время обучения); технологии обучения и воспитания. Причем, выбор той или иной составляющей обучения подчиняется всем правилам принятия оптимальных решений.

Возможность выбора учащимися индивидуальных образовательных траекторий обеспечивают дифференциация и индивидуализация обучения, а также личностно-ориентированное обучение, которые являются условиями реализации вариативного обучения. В свою очередь, для реализации вариативного обучения математике в средней школе необходимо организовать возможность выбора учащимися своей траектории изучения математики, ее учебных разделов. В

процессе изучения каждого раздела у учащихся будет накапливаться личностная информация в портфолио, которая будет отражать качества и индивидуальное особенности, способности учащихся. На основании этих данных учитель будет корректировать цели, содержание, формы, методы, средства и виды контроля при дальнейшем изучении учащимися математики.

Для проектирования индивидуальных образовательных траекторий учащихся средней школы используется принцип модульности, который реализуется через: модуль базового образования (обязательное образование) и вариативный модуль (предполагающий выбор), модуль коррекции (созданный для учета индивидуальных особенностей участников), модуль организационно-педагогического обеспечения [2]. Модульный принцип часто применяется при проектировании учебных программ, учебных дисциплин, педагогических технологий, учебного процесса. Модуль в таком понимании представляет собой некую целостную, логически завершенную часть чего-либо, которая имеет практически все характеристики, присущие самостоятельному проекту. Использование модулей в зависимости от цели и содержания проекта, меняя характер устанавливаемых между ними взаимосвязей, позволяет изменять структуру проекта, что дает возможность получать различные варианты решения поставленной проблемы и, сравнивая их, выбрать наиболее эффективный [1].

Индивидуальная образовательная траектория учащегося состоит из базовой, вариативной, коррекционной и организационной частей. Базовая часть включает основные для изучения модули M_1, M_2, \dots, M_n , которые соответствуют требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и составляют основную, инвариантную часть индивидуальной образовательной траектории учащихся. Вариативная

часть включает набор модулей MV_1, MV_2, \dots, MV_n и предполагает выбор учащихся интересующих направлений для дальнейшего изучения. Базовая и вариативная части индивидуальной образовательной траектории учащегося направлены на определение содержания изучаемого материала. Коррекционная часть предусматривает оказание помощи учащимся в выборе модулей из вариативной части с учетом их индивидуальных особенностей, а также определение организационной части. В организационную часть входят следующие компоненты методической системы: формы, методы, технологии, средства, контроль изучения выбранного содержания. Эта часть индивидуальной образовательной траектории также предполагает выбор учащихся. При построении индивидуальной образовательной траектории учащихся большая роль отводится определению индивидуальных особенностей, личностных предпочтений, способностей и интересов учащихся. Выбор осуществляется как преподавателем, так и учащимися, но выбор учащихся корректируются преподавателями, родителями, психологами и др. Изменяются функциональные обязанности преподавателей в процессе разработки и реализации индивидуальных образовательных траекторий учащихся: аналитическо-проектирующая, консультирующая, координирующая, организующая и коррекционная.

Таким образом, необходимо курс математики средней школы разбить на учебные модули, которые в свою очередь разделить на базовые и вариативные модульные элементы. Так, рассматривая раздел математики «Начала математического анализа», как учебный модуль, и проведя анализ содержания стандарта среднего (полного) общего образования по математике за последние 30 лет, можно его разбить на следующие модульные элементы:

Таблица 1

Базовые модульные элементы	Вариативные модульные элементы
$MЭ_1$ «Производная»,	$MЭV_1$ «Пределы»,
$MЭ_2$ «Применение производной к исследованию функций»,	$MЭV_2$ «Методы интегрирования»,
$MЭ_3$ «Первообразная»,	$MЭV_3$ «Подготовка к ЕГЭ по математике»,
$MЭ_4$ «Определенный интеграл»	$MЭV_4$ «История развития математического анализа»,
	$MЭV_5$ «Применение производной и интеграла в областях науки»,
	$MЭV_6$ «Нестандартные методы дифференцирования и интегрирования»

Причем для каждого модульного элемента учителем определяются цели изучения, используя «Таксономию» Б. Блума (знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка). Помимо

целей и содержания, учителя разрабатывают, а ученики выбирают формы, методы и технологии, средства и виды контроля для базовых и вариативных модульных элементов.

Таблица 2

Компонент	Базовая часть	Вариативная часть
Формы	Индивидуальное, групповое обучение	Индивидуальное, групповое, дистанционное обучение
Методы и технологии	Объяснительно-иллюстративный, исследовательский методы. Технология разноуровневого и лично-ориентированного обучения	Метод проектов, исследовательский, проблемно-поисковый методы. Технология разноуровневого обучения, фундирования, наглядного моделирования, лично-ориентированная, проектная, проблемная, дистанционная
Средства	Учебник, учебные пособия, рабочие тетради	Учебник, учебные пособия, Интернет, листы проектирования, научно-методическая литература
Контроль	Деятельностное портфолио, самостоятельная и контрольная работы, тест, опрос	Деятельностное портфолио, тесты, рефераты, проекты

Под проектированием в общем смысле понимается «процесс создания проекта, прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния». Применительно к учебному процессу проектирование можно определить как способ гибкого построения процесса, ориентированного на самореализацию личности обучающегося путем развития его интеллектуальных возможностей и творческих способностей, на создание инновационной педагогической моде-

ли, обладающей субъективной или объективной новизной и имеющей практическую значимость [1].

Алгоритм проектирования индивидуальных образовательных траекторий учащихся средней школы при изучении раздела (учебного модуля) «Начала математического анализа» включает следующую деятельность учителя и учащихся (табл. 3):

Таблица 3

Учитель	Учащиеся
<ol style="list-style-type: none"> 1. Разбивает учебный модуль на базовые и вариативные модульные элементы; 2. Разрабатывает базовые и вариативные модульные элементы: цель, содержание, методы и технологии, формы, средства и контроль изучения для каждого модуля; 3. Определяет последовательность и иерархию этапов деятельности, распределение работы над учебным проектом между членами малых групп учащихся; 4. Координирует изучение вариативных модульных элементов и осуществляет коррекцию продвижения учащихся по индивидуальной образовательной траектории; 5. Организует структуру и анализ деятельностного портфолио учащихся; 6. Организует рефлексивный диалог в виде ответов на вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • Достигнута ли цель учебного проекта? Если нет, то почему? И какова тогда степень частичного достижения цели? Если результаты превзошли поставленную цель – то опять же – почему? И в какой степени? • Удалось ли реализовать все задачи, составляющие в совокупности поставленную цель? Какие задачи оказались нерешенными? Почему? • Какова дальнейшая «судьба» результатов? Подлежат ли они совершенствованию? В чем? • Какой новый опыт приобрели учащиеся в целеобразовании, в процессе реализации ИОТ, учебного проекта, его самооценки, рефлексии? Как этот опыт может быть использован в дальнейшем? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучают базовые модульные элементы и готовятся к выбору интересующих вариативных модульных элементов для дальнейшего усвоения; 2. Делают выбор вариативных модульных элементов и определяют способы организации их изучения с помощью преподавателей, родителей, психологов и др.; 3. Контролируют свои действия и действия членов группы как интеллектуальные, личностные, операционные, так и социальные; 4. Самооценка, становление на позиции разных «наблюдателей» при составлении контрольного бланка (учет оценки класса и преподавателя); 5. Оценивают, проектируют, формируют содержание деятельностного портфолио; 6. Осуществляют рефлексию собственной деятельности

Деятельностное портфолио формируется в процессе прохождения учащимися индивидуальной образовательной траектории, которое представляет собой папку со всеми вариантами выполненных заданий (в том числе, в электронном виде) от начала до конца изучения базовых и вариативных модульных элементов по учебному модулю «Начала математического анализа». Портфолио помимо контроля выполняет функцию выявления математических способностей и запросов обучающихся. Работа с портфолио формирует у учащегося привычку к рефлексии

своей учебной деятельности, оценке и планированию ее результатов, без чего невозможно обучение по индивидуальным программам в средней школе и успешная перестройка на новое содержание и новые формы работы.

Следуя работам Ж. Пиаже, А. В. Карпова, В. Н. Белкиной, В. С. Мухиной, Е. И. Смирнова, нами разработана спираль фундирования рефлексивных умений учащихся в процессе реализации индивидуальных образовательных траекторий при обучении математике [3, 4].

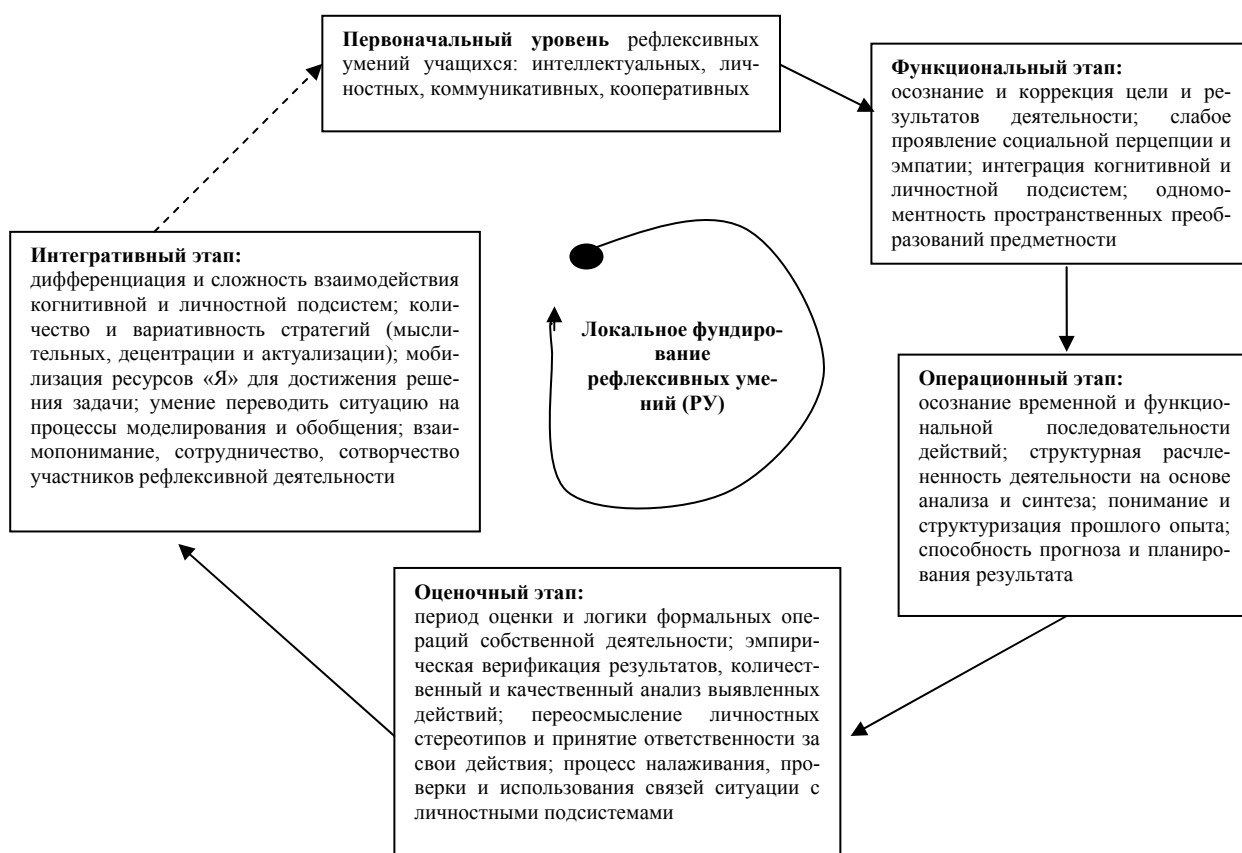


Рис. 1. Спираль фундирования рефлексивных умений учащихся

Учебный модуль «Начала математического анализа» был выбран не случайно, существует несколько причин: изучение в средней школе этого раздела всегда было трудным для учащихся; изучение его на первых курсах в вузах для любых специальностей также было затруднительным (большой процент неуспеваемости у студентов именно по этому разделу математики). С точки зрения математики этот раздел связан с абстрактными понятиями, то есть при его изучении необходим качественный скачок у учащихся от конкретно-образного мышления к абстракт-

ному мышлению, что очень не просто сделать в вузах, не говоря уже о средней школе. Но в средней школе мы можем постараться приблизить учащихся к этому не простому шагу.

На основе анализа базовой части учебного модуля, выбора учащихся, их возможностей, способностей, учитель формирует список вариативных модульных элементов и дает советы каждому отдельному ученику, что ему необходимо изучить глубже и лучше. Список вариативных модульных элементов может изменяться и дополняться в зависимости от потребностей уча-

щихся и возможностей учителей. Учащиеся, родители, социум могут предъявить заказ на приобретение определенных компетенций по учебному модулю «Начала математического анализа», при этом учитель должен скорректировать их желания и предоставить разработанный учебно-методический комплекс по заказному модульному элементу. Таким образом, становится возможным повысить заинтересованность учащихся, мотивировать их к дальнейшему изучению такого не простого раздела математики, как математический анализ.

Библиографический список:

1. Бурмистрова, Е. В. Проектирование учебного процесса (с использованием дистанционных технологий) в вузе [Текст] : диссертация ... канд.

пед. наук / Бурмистрова Елена Владимировна. – Омск, 2005. – 271 с.

2. Заир-Бек Е. С., Казакова, Е. И. Педагогические ориентиры успеха (актуальные проблемы развития образовательного процесса) [Текст] : Методические материалы к обучающим семинарам. – СПб : Изд-во «Петроградский и К», 1995. – 64 с.

3. Богун, В. В., Осташков, В. Н., Смирнов Е. И. Наглядное моделирование в обучении математике: теория и практика [Текст] : учебное пособие / В. В. Богун, В. Н. Осташков, Е. И. Смирнов ; под ред. Е. И. Смирнова. – Ярославль : Изд-во «Канцлер», 2010. – 498 с.

4. Карпов, А. В., Скитяева, И. М. Психология метакогнитивных процессов личности [Текст] / А. В. Карпов, И. М. Скитяева. – М. : Изд-во «Институт психологии РАН», 2005. – 352 с.