

Н. М. Рогановский, доктор педагогических наук, профессор кафедры методики преподавания математики Могилёвского государственного университета им. А. А. Кулешова,

Е. Н. Рогановская, кандидат педагогических наук, доцент кафедры методики преподавания математики Могилёвского государственного университета им. А. А. Кулешова

О ПРОЕКТАХ КОНЦЕПЦИИ И УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО МАТЕМАТИКЕ

О проекте концепции [1]

Концепция учебного предмета является важнейшим нормативным документом, регулирующим его разработку и использование в учебном процессе. Хотелось бы сразу сказать несколько слов о существующем подходе к разработке этого нормативного документа, обусловленном уровнем развития педагогической науки. К сожалению, в теории данный вопрос разработан крайне недостаточно, и поэтому при разработке предметных концепций часто решающими оказываются интуиция и компетентность их составителей, то или иное понимание текущих задач образования в данной предметной области. Особенно трудным при разработке концепции, как показывает опыт, является увязывание абстрактных теоретических положений с конкретными направлениями их реализации. Предметная концепция в

нормативном документе должна отличаться от изложения её в диссертации именно конструктивностью, конкретностью и прагматичностью. В концепции должны не только присутствовать определённые теоретические положения, но и на методологическом уровне быть обозначены направления их реализации, однозначно понимаемые последующими разработчиками учебной программы и учебников, всем педагогическим сообществом. Только в этом случае она может выполнить в полной мере свою основополагающую функцию для разработки других нормативных документов, учебных средств, технологий обучения и т. д. Выскажем с этих позиций некоторые замечания и пожелания.

1. Во Введении (с. 4) обозначены четыре цели создания концепции, вполне

приемлемые и актуальные при их формулировке в общей форме. Например, первая цель: «согласовать содержание обучения математике с современными тенденциями в образовании и социально-экономической сфере». Хотелось бы конкретнее знать, о каких тенденциях идёт речь. В новой концепции нет никаких ссылок: ни на Кодекс об образовании, ни на более общую концепцию общей средней школы (не сказано даже, имеется ли она), ни на прежнюю предметную концепцию (в чём преимущество, что нового и т. д.). В целях ничего не сказано о состоянии практики обучения, которое и должно служить отправным моментом в разработке новой концепции в целом.

2. Важной составной частью концепции является раздел «Методологический базис концепции учебного предмета “Математика”» (с. 5—8).

На с. 6 сказано, что математическое образование базируется на основе трёх подходов: знаниевого, личностно ориентированного, компетентностного. Если для знаниевого и личностно ориентированного подхода даны достаточно чёткие определения, то характеристика компетентностного подхода с точки зрения логической формы далека от определения. Сказано «компетентностный подход математического образования актуален исходя из того, что: 1) он создаёт ориентиры в проектировании содержания математического образования учащихся; 2) позволяет определить номенклатуру значимых математических знаний и умений в составе образовательной компетентности; 3) вносит существенные коррективы в математическое образование как процесс, придавая ему деятельностный и практико-ориентированный характер».

Компетентностный подход нельзя отождествлять от знаниевого и личностно ориентированного подходов и тем более противопоставлять им. Он преобразует эти подходы на качественно новой основе, ориентированной на сознательное, углуб-

лённое усвоение знаний, на применение знаний в изменяющихся ситуациях, на приобретение качеств личности, адекватных специфике учебного предмета, в том числе и специфике его практических применений.

Почему в концепции не обозначен **субъектный поход**, который является по существу фундаментальной основой других подходов? (Тогда не было бы необходимости обособленно говорить о деятельностном и процессуальном подходах.)

На с. 6 сказано «Содержание математического образования имеет пять уровней» и далее идёт их перечисление. Почему бы здесь не сослаться на В. В. Краевского? Речь идёт о пяти уровнях представления (в концепции опущено ключевое слово) содержания образования в процессе его разработки и реализации в обучении (уровень общего теоретического представления, уровень учебного предмета и т. д.).

Обозначенные пять уровней используются в формулировках принципов проектирования содержания математического образования. На наш взгляд, использование здесь указанных уровней (в принципах структурной полноты системы, функциональной полноты содержания и дифференциации содержания) требует уточнения. Принципы проектирования содержания математического образования прежде всего должны обозначать целостный предмет проектирования — **состав содержания**, а потом говорить о структурной, функциональной полноте и пр. О составе содержания, по существу, говорится выше на этой же странице (с. 7) в перечислении (по М. Н. Скаткину и И. Я. Лернеру): знания, опыт осуществления известных способов деятельности, опыт творческой поисковой деятельности, норма отношения людей к миру и друг к другу. Это перечисление считается в дидактике наиболее полной характеристикой состава содержания образования. Компонент «знания» может быть расшифрован более детально: мировоззренческие, методологические, теоретические и практические

знания. Кратко это положение можно назвать **принципом состава содержания образования и его структурной и функциональной полноты.**

На с. 8 приводятся только названия десяти критериев проектирования содержания. Возможно, к этим критериям целесообразно привести пояснения, некоторые из них объединить. Критерий соответствия международному опыту образования уже по своему названию представлен в слишком категоричной и слишком обязывающей форме.

3. Не менее важным является раздел «Компоненты концепции учебного предмета “Математика”». Этот раздел является заключительным и содержит шесть пунктов.

Цели обучения на базовом и повышенном уровне приведены отдельно, по существу многие из них дублируют друг друга. Предпочтительнее было бы сформулировать общие цели для обоих уровней обучения и далее отметить специфические цели.

Второй пункт этого раздела называется «Принципы отбора, систематизации и адаптации математического содержания», но эти принципы также являются принципами проектирования и конструирования содержания образования, о которых речь шла в предыдущем разделе концепции (Методологический базис). Возможно, стоило говорить о принципах в одном месте цельным блоком. В представленном варианте концепция явно перегружена количеством принципов.

Следующий пункт этого раздела называется «Тематический модуль учебного предмета “Математика”», в котором приводится одиннадцать перечислений: числа и вычисления, выражения и их преобразования, уравнения и т. д. На наш взгляд, более подходящим является термин «содержательные линии», а не «модули». Под модулем обычно понимается некоторая отдельно взятая, автономная часть. Большинство перечислений, приведённые

здесь, таковыми не являются, а являются именно содержательными линиями, многие из которых начинаются в начальной школе, а заканчиваются в одиннадцатом классе.

Следующий пункт этого раздела «Дидактические основы реализации содержания» охарактеризован достаточно подробно. На наш взгляд, на второй и третьей ступенях общего среднего образования необходимо полнее отразить интегративные связи между алгеброй и геометрией, более детально их расшифровать.

В следующем пункте «Состав и структура учебно-методического комплекса» ничего не сказано, будут ли на третьей ступени отдельные учебники для базового и повышенного уровня обучения или, как прежде, они будут совмещены в одном учебнике.

Ещё одно замечание: на с. 17 высказано положение, что «учебно-методическое обеспечение предмета “Математика” должно быть пригодным при условии использования педагогами различных методик и технологий преподавания и для самообразования учащихся». Это положение не устанавливает какие-либо рамки в выборе технологии обучения. Жёстких рамок и не должно быть, но определённые перспективы необходимо обозначить в виде комплекса технологий. Этот комплекс должен играть решающую роль в реализации основных подходов, в том числе и компетентностного подхода. **Ввиду многоплановости каждого подхода для их обеспечения требуется именно комплекс технологий обучения.** Концепция обязана хотя бы схематично обозначить состав этого комплекса. В противном случае все подходы (субъектный, личностно ориентированный, компетентностный, знаниевый в его современном виде) останутся всего-навсего «светлой мечтой». Наше предложение: этот комплекс технологий может быть представлен в виде объединения традиционной технологии, технологии развивающего (креативного) обучения, компьютерной технологии и технологии

крупноблочного изложения. Последнее необходимо в связи с бурным ростом потока информации, её изменения и устаревания, что требует специальных навыков ориентирования в этом потоке, отбора и применения информации.

В следующем пункте «Основы диагностирования качества обучения математике» почему-то ничего не сказано о тестовой проверке знаний, о централизованном тестировании и о применяемой в настоящее время пятиуровневой системы усвоения знаний (уровень понимания, воспроизведения, применения знаний по образцу, в знакомой и незнакомой ситуации). Объективная проверка знаний предполагает применение эталонов измерения знаний, в качестве которых выступают специально подобранные мобильные системы задач. В этом пункте другими словами (уже в который раз) говорится о математической компетенции и математической компетентности. Создаётся впечатление, что некоторые элементы концепции представлены в излишне назойливом и рассеянном виде.

Как известно, достоинством компетентного подхода является тот факт, что он исходит из заранее планируемого, диагностируемого результата (как и технологии обучения). В концепции не представлены способы диагностирования качеств личности, отражающих специфику математики (логическое развитие, математическое мышление, наличие потребности к доказательным рассуждениям и т. д.).

Без систематической диагностики компетентностный подход, скорее всего, «выродится» в обычное традиционное обучение с его формированием ЗУНов на репродуктивной основе. На наш взгляд, сформированность качеств личности, отражающих предметную специфику (в отличие от знаний), — результат длительного процесса, диагностирование которого имеет свои особенности и может выражаться лишь в форме фиксирования актуальной и перспективной тенденции. Как и всякий подход, компетентностный имеет свои плюсы и минусы, свою область действия. Представление его в качестве универсального подхода методологически вряд ли оправдано. Сторонники компетентностного подхода иногда призывают отменить балльную систему оценки учащихся.

Что касается практической направленности обучения, то вряд ли её надо подавать как нечто новое: её необходимость не отрицала и традиционная практика. Вспомним принципы классической дидактики: политехнический принцип обучения, принцип связи обучения с жизнью, принцип межпредметных связей и др.

Высказанные замечания направлены на уточнение ряда положений концепции. В целом концепция правильно решает стоящие перед ней задачи и при определённой доработке и упрощении способна стать полноценным руководящим документом для проектирования и конструирования учебного курса «Математика».

О проекте учебной программы [2]

Обратимся к учебной программе в контексте её связи с рассмотренной выше концепцией. Основными в программе являются два раздела «Ожидаемые результаты освоения содержания учебного предмета «Математика»» и «Содержание учебного предмета. Основные требования к результатам учебной деятельности». В первом разделе перечисляются личностные, метапредметные, предметные компетенции, о которых более подробно говорилось в

концепции. В отличие от концепции, где преобладал описательный подход, в данном месте желательно для этих компетенций указать средства и методы их проверки, критерии достижения. В противном случае компетентностный и другие подходы сведутся лишь к декларациям и призывам.

Поддержку учителей получит решение о выделении на изучение математики в V–IX классах по пять учебных часов в неделю.

Указаны элементы, с помощью которых обновляется содержание учебного предмета: элементы дискретной математики, теории множеств, векторной алгебры, методологическое и практическое содержание.

Раздел «Содержание учебного предмета. Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся» в основном изложен в контексте традиционных подходов к построению этого раздела. Увеличение учебного времени позволило многие вопросы изложить более подробно. Во многом сохранено прежнее распределение учебного материала по классам. Как и раньше, уравнения начинают вводиться в V классе. В VII классе — линейные уравнения, числовые неравенства, линейные неравенства. В VIII классе — неравенства с одной переменной, квадратные уравнения. В IX классе — уравнения окружности, системы уравнений с двумя переменными и т. д. Положительным является более концентрированное изложение вопросов, связанных с функциями. В V классе вводятся линейные и столбчатые диаграммы, координатный луч, в VI классе — координатная плоскость, прямая и обратная пропорциональности, в VII — линейная функция, в IX — функция действительного переменного. Своевременно вводятся все функциональные понятия, необходимые для исследования функции.

Некоторые замечания и пожелания:

1. В каждой теме указывается на необходимость рассмотрения практико-ориентированных задач и задач с межпредметным содержанием. Многократно повторяющееся предложение выглядит как «заклинание», но зато его трудно проигнорировать и составителям учебников, и учителям. Однако ни в концепции, ни в программе понятия «практическая задача», «практико-ориентированная задача», «практическое знание» не уточняются, а главное, не уточняются требования к ним: в какой мере они должны отражать реальную практическую профессиональ-

ную деятельность, какие сферы практической деятельности в первую очередь, в какой мере эти задачи должны отражать современную, инновационную практику, учитывать потребность в остродефицитных профессиях, на сколько они должны быть сложными, какие рекомендации необходимы, чтобы избежать случайного подбора таких задач. В программе только один раз конкретно приведены виды практико-ориентированных задач: в V классе в теме «Натуральные числа» обозначены познавательные и развивающие задачи на движение, взвешивание, переливание (и то это задачи для учебного исследования, предлагаемые в индивидуальном порядке).

2. Положительно, что при изложении теории усилено внимание к доказательствам. В алгебре в требованиях к умениям учащихся в шести темах записано: «уметь доказывать теоремы», «выводить формулы». Это требование повторяется всего шестнадцать раз. В геометрии аналогичное требование повторяется в двенадцати темах пятьдесят восемь раз. Налицо закоренелая диспропорция (это при том, что на алгебру отводится в 1,5 раза больше времени, чем на геометрию). На наш взгляд, имеется возможность в алгебре усилить данное требование: в VII классе для учащихся важным является усвоение доказательств теорем о равносильных уравнениях и неравенствах; в VIII — доказательства свойств квадратных корней, обоснования свойств квадратной функции

и функций $y = x^3$, $y = \frac{k}{x}$ и $y = \sqrt{x}$. Психологическая подготовка к доказательствам (с употреблением этого термина) возможна уже в V классе на примере признаков делимости. Необходимо проявить заботу о воспитании потребности в доказательствах, так как дети выходят из начальной школы уже со сложившимся стереотипом действовать только «по правилам», а их и в математике, и в языках набирается огромное количество.

3. В требованиях к учащимся имеет место некоторый разнобой: в одних случаях указывается, что учащиеся должны «знать определения», в других — «правильно употреблять термин». Первая форма чаще применяется в геометрии, вторая — в алгебре. Более предпочтительна, на наш взгляд, первая форма, в алгебре её можно представить шире. Без определений никакой культуры математической речи быть не может.

4. В IX классе в теме «Функции» рассматриваются графики функций $y = f(x \pm a)$, $y = f(x) \pm b$, $y = kf(x)$. Здесь уместно рассмотреть параллельный перенос и сжатие, так как в геометрии эти понятия в программе не приводятся.

5. Не совсем понятно место тем для самостоятельного учебного исследования, помеченных звёздочкой: проводятся ли они на уроке, за счёт классных часов или во внеклассной работе. Почему такие задания предлагаются не на основном, а на дополнительном учебном материале? На наш взгляд, дополнительные задания для индивидуальной работы надо отнести на факультативные курсы и внеклассную работу, а учебно-исследовательскую работу чаще практиковать на уроках, на основном учебном материале (если, конечно, хотим, чтобы «высокие» компетенции, провозглашённые в концепции, были реализованы).

6. На «многострадальную» тему «Векторы и координаты» выделено мизерное количество часов — всего 11 часов. Их явно недостаточно. Необходимо изыскать возможность, добавить хотя бы 4 часа: по 2 часа за счёт тем «Дробно-рациональные уравнения и неравенства» и «Обобщение и систематизация изученного материала», на которые отводится по 30 часов.

7. Некоторые редакционные замечания: на с. 8 можно точнее сформулировать предложение «Сравнение двух и более чисел»; на с. 22 возможно изменить порядок перечисления функций (в начале целая рациональная функция $y = x^3$, затем дробно-рациональная функция $y = \frac{k}{x}$, иррациональная функция $y = \sqrt{x}$ и в заключение — функция, содержащая аргумент x под знаком модуля); на с. 23 требуют уточнения формулировки теорем со знаком «звёздочка».

В заключение отметим, что в рамках традиционного подхода — отражать в программе только ЗУНы — программа составлена вполне на приемлемом уровне. Связи же программы с концепцией мы не увидели (за исключением задач с практическим содержанием, и то на уровне общего призыва). На наш взгляд, в программе необходимо выделить формы работы с учащимися: задания для учебно-исследовательской работы, задания для поиска решения задач, лабораторные работы. Репродуктивное и креативное обучение должны сочетаться и быть сбалансированными. А пока получается, что о креативности в программе говорится мимоходом только один раз (на с. 6), а в концепции о ней вообще не упоминается. Надеяться, что отмеченные в концепции перспективные дидактические подходы будут реализованы в УМК и практике, не приходится. Подвижка в этом направлении возможна, если эти подходы будут основательно закреплены и в нормативных документах (особенно в программе), и во всех частях УМК. Кроме того, прорыв в одном учебном предмете вряд ли возможен. Нужен согласованный, целенаправленный подход по всем учебным предметам (особенно по математике и предметам естественного цикла).

Список использованных источников

1. Концепция учебного предмета «Математика» (проект) // Матэматыка. — 2016. — № 1. — С. 3–18.
2. Учебная программа для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания. Математика (V–IX классы, проект) // Матэматыка — 2016. — № 2. — С. 3–32.