

УДК 378.14

МАТЕМАТИКА КАК НАУКА И КАК УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА

Богряшова Ю.А., Шевелева Н.Е.

ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Волгоградский филиал, Россия, г. Волгоград, ул. Волгодонская, 11, 400131, e-mail: sh_ne@mail.ru

В статье рассматриваются некоторые аспекты современного преподавания математики в высшей школе в свете концепции модернизации образования. Недостаточный уровень математических познаний и, как следствие, нежелание к дальнейшему развитию создают серьезные проблемы при проведении математических исследований профессиональной направленности. Следовательно, необходимо привести в соответствие методики обучения с уровнем и особенностями развития современной математики, обладающей высокой степенью абстракции. В статье обсуждается алгоритмический подход к составлению программ обучения, реализация которого начинается со школьного курса, с дальнейшим развитием этого подхода в высшей школе как один из путей усовершенствования образовательного процесса. Также затрагиваются другие современные образовательные концепции, в том числе и технического характера, как формы мотивации студентов к развитию и совершенствованию своей математической подготовки.

Ключевые слова: математическая культура, математика, высшее образование, наука, модернизация образования.

MATHEMATICS AS A SCIENCE AND AS AN ACADEMIC SUBJECT

Bogryashova Y.A., Sheveleva N.E.

Plekhanov Russian University of Economics (PRUE), Volgograd branch, Russia, Volgograd, st. Volgodonskaya, 11, 400131, e-mail: sh_ne@mail.ru

In the article we consider a few aspects about modern ways of high school math's teaching in context of educational upgrade. Lack of basic mathematical knowledge may consequently cause serious problems during deeper mathematical research and professional as well. As a result, it's needed to lead teaching techniques in an appropriate way with the level and developing features of present-day mathematics which is highly abstractive. In the article we discuss an algorithmic way to combine educational programs which realization starts from the scholar syllabus with proceeding progress of that way in high school programs, according to having this way as possibility to improve an educational process in common. Also in the article there are involved some other modern educational concepts including any of technical character type, for instance, methods to persuade students to recollect and improve their mathematical store of knowledge.

Keywords: mathematical culture, mathematics, high education, science, education upgrade.

Привитие математической культуры молодому поколению было и остается первостепенным вопросом как в педагогике математики, так и в практической деятельности преподавателя математики [5].

Математика, как наука, имеет своим объектом пространственные формы и количественные отношения действительного мира. Исследование количественных отношений и пространственных форм в чистом виде в математике необходимо абстрагироваться от их вещественного содержания. Чистой математике безразлично, из какого материала сделан шар, и какие физические нагрузки он выполняет; ей важно только то, что существуют (или осуществимы) тела, имеющие форму шара, иногда в каких пропорциях состоят его элементы. Аналогично для математики не имеет значения, исследование какого процесса природы привело к необходимости рассматривать некоторую

функцию; в математике эта функция важна сама по себе, она является самостоятельным математическим объектом, который можно исследовать по всем параметрам, присущим данной науке.

Развитие математики в современный период характеризуется глубоким проникновением математических методов исследования в различные области человеческой деятельности (биология, медицина и др.), которые до недавнего времени и не подозревали о возможности применения математики. Особенностью современной математики является создание новых обобщающих теорий, более высокая степень абстракции. Данная особенность обеспечивает сохранение единства математики как науки, несмотря на рост и разнообразие ее ответвлений. Все обобщающие теоретические понятия вскрывают единство и общность структуры во всех областях, казалось бы, далеких друг от друга. Обоснованные математические выводы обеспечивают достаточную общность методов, широту приложений и глубокое взаимное проникновение основных разделов математики во все отрасли народного хозяйства. Глубокий анализ основ современной математики, ее понятий, структуры теорий, самих способов математических доказательств, т.е. развитие метаматематических исследований, синтез, усовершенствование и расширение аксиоматического метода, построение математики на новых общих логических основах, разработанных теорией множеств и математической логикой, дает возможность взаимодействия науки и производства.

Широкое использование математического мышления позволяет сделать выводы из имеющихся данных, отвлекаясь от конкретного содержимого, заменяя предложения формулами, а правила вывода – правилами оперирования этими формулами. Следовательно, расширение предмета математики ведет к существенному расширению самого понятия количественных отношений и свойств пространственных форм.

Развитие технических средств вычислений всегда оказывало существенное влияние на математические выкладки. Новейшие технические методы вычислений позволяют использовать математические исследования, касающиеся любой отрасли науки, и доводить решение до практического применения.

Данные моменты необходимо учитывать при определении целей преподавания математики в высшей школе. Высшее образование в целом должно обеспечивать прочное знание основ наук, политехническую подготовку в соответствии с возрастающим уровнем развития науки и техники, с учетом потребностей общества, способностей и желаний студентов, а также нравственное, эстетическое воспитание. Такая постановка вопроса обеспечивает общие цели обучения и воспитания в высшей школе. При изучении математики важно подчеркивать необходимость непрерывной работы мысли, анализа

сложных процессов в любой профессиональной сфере, правильных логических выводов. В современном образовании возрастает потребность в специалистах с навыками четкого логического мышления с отличными математическими знаниями и умением видеть и реализовать возможности применения математики и логики в различных конкретных ситуациях.

Совершенствование методик обучения математике, приведение в соответствие с современными идеями, методами, требованиями соответствует содержанию термина «модернизация». Новейшую модернизацию образования, т.е. внедрение в вузовскую практику всего нового, касающегося содержания или методов обучения, очевидно, могут проводить только преподаватели, глубоко знающие свой предмет и в совершенстве владеющие современными средствами автоматизации.

В ряде случаев главным предметом исследования и обсуждения является содержание математического образования [2]. Это аксиома, т.к. без определения вопроса «чему учить» нельзя решать и «как учить». Вполне понятно, было бы глубоким заблуждением считать, что модернизация математического образования сводится лишь к обновлению содержания обучения путем включения в образовательные программы некоторых вопросов современной математики при инвариантности методов обучения и современной трактовки традиционного материала.

В настоящее время речь идет не только и, пожалуй, не столько о преподавании в высшей школе современной математики, сколько о современном преподавании математических дисциплин начиная с начальной школы.

Перестройка методов обучения и попытка идейного приближения образования к современной математике в школах в целом дают поверхностное обучение, а базовое отсутствует. Незнание формул, а точнее их «случайное» нахождение в глубинах Интернета не дает возможности глубокого познания математического курса и применение его в практической деятельности.

Студенты, как и школьники, стали рабами компьютера, любой гаджет используется при первом упоминании о формуле, поэтому информация долго не задерживается в их молодых «извиликах». И здесь важна выработка оптимального сочетания традиционных методов обучения с новыми технологиями, соответствующими современному уровню развития математики, ее современному языку.

Важно донести до слушателей любого возраста значимость математики, показать значение формул в физике, химии, биологии, экономике и медицине... Например, формула H_2O – вода, и никакие другие формулы не могут ее заменить, только синусоида показывает график работы сердца, изображенной на кардиограмме, то есть его периодичность, ритм.

Генетический код человека, близкий с родственниками, принципиально отличается от других посторонних людей. Если этой логики не поймет или не захочет понять студент или школьник, осознанных глубоких знаний он не получит. Как только молодой человек начинает понимать это, тогда приходит желание узнать больше о применении той или иной темы, изучаемого раздела в его практике. В этом необходима помощь компьютера, который становится его помощником, научным секретарем.

В настоящее время появились ярко выраженные тенденции к превращению педагогики в точную науку путем использования в ней математических методов. На наш взгляд эта работа должна вестись довольно интенсивно, но «дозировано», применяя методы тестирования, и это поможет дать необходимые результаты. К ним можно отнести уточнение некоторых понятий и корректную формулировку многих педагогических проблем.

Применение математических методов к той или иной новой области, где раньше они не применялись, обычно приводит к возникновению в этой области новых, весьма плодотворных идей, на базе которых достигается ее дальнейшее быстрое развитие. В педагогике такой новой идеей оказалась идея подхода к обучению как к процессу управления, учитывая психологические особенности личности. Данная идея возникла под влиянием современных информационных систем, на базе которых и развиваются исследования, ставящие своей задачей применение развиваемых в рамках понятий, методов и теорий к процессу обучения людей. Среди используемых при этом математических средств видное место занимает теория алгоритмов, математическая логика и теория информации.

Существует два направления в усовершенствовании процесса обучения, которые тесно связаны между собой: логико-алгоритмический подход и программированное обучение.

В любой науке, особенно в математике, много алгоритмов для решения задач различных классов, и поэтому вполне естественно, что обучение математике на любом уровне неизбежно включает обучение алгоритмам. Правильная формулировка и применение алгоритмов связаны с умением четко формулировать правила и строго придерживаться их. Это умение – одно из важнейших качеств математического мышления – необходимо для каждого человека. Разговор на математическом языке – это культура мышления и точность общения современного специалиста.

Во всех областях деятельности возникает потребность в составлении определенных инструкций, предписаний, правил (например, правил движения, обращения с различными приборами и т. д.). Однако инструкции, предписания, правила (т. е. алгоритмы) может составлять далеко не каждый, но строго придерживаться определенных установленных правил должен уметь каждый человек, так как по существу на каждом шагу он выполняет

какие-то правила, отражающие организацию общественной жизни. Следовательно, в этом отношении велика воспитательная роль математики, которая приучает человека и четко формулировать правила, и строго придерживаться их. Таким образом, чтобы математика выполняла эту воспитательную функцию, необходимо определенным способом строить обучение, учитывая использование математической риторики и логики мышления.

Современное обучение алгоритмам иногда понимается как сообщение учащимся готовых формул и определений, и на этой основе оно противопоставляется «содержательному творческому мышлению», но такое сопоставление несостоятельно. Алгоритмическое обучение не должно умалять творческого поиска, догадки, интуиции, а, наоборот, служить развитию ряда важных качеств логического и творческого мышления учащихся, так как оно предполагает такую методику, при которой обучаемые подводятся к самостоятельному выводу необходимых алгоритмов.

Следующий аспект логико-алгоритмического подхода состоит в построении алгоритмов обучения, т. е. в описании педагогической деятельности преподавателя с помощью методики алгоритмического направления.

Методика обучения состоит из определенной последовательности шагов, с помощью которых преподавателем решаются определенные педагогические цели. К обучающим действиям относятся: постановка вопросов, дача разъяснений, приведение примеров и контрпримеров, показ наглядного материала, предложение упражнений, задач и т. п. С помощью анализа процесса обучения можно выявить составляющие его действия. Иногда такой анализ реальных процессов обучения выявляет нерациональность их построения, необоснованность педагогических экспериментов учителя и нецелесообразную последовательность этих способов. Опыт подсказывает, что «методические разработки», являющиеся результатом интуиции и практики, часто далеки от оптимальных вариантов обучения, так как они должны базироваться на анализе логической структуры подлежащего изучению материала.

Алгоритмическая структура обучения, состав и последовательность его компонентов существенно зависят от логической структуры содержания обучения. Следовательно, построение эффективных регулярных приемов обучения состоит в синтезе алгоритмов обучения, предполагающих логический анализ подлежащего изучению материала, привлечение понятий и элементарного аппарата математической логики. Это объясняет и то, что алгоритмизацию в обучении иначе еще называют логико-алгоритмическим подходом.

Логико-алгоритмический подход – необходимое условие программированного обучения. Современное программированное обучение не должно отрицать принципов традиционной дидактики. Оно возникает в ходе поисков усовершенствования процесса

обучения путем лучшей реализации этих принципов и глубокого изучения психологии молодежи.

Иногда программированное обучение неправильно отождествляют с применением так называемых «обучающих машин». В связи с этим существует и неправильное толкование программированного обучения как обучения «без учителя». В действительности же это не так. Различные технические средства, в том числе обучающие и контролирующие устройства, создаются в основном как вспомогательные средства для лучшего осуществления программированного обучения, а также контроля и обратной связи, но никак не замещающие роль преподавателя.

Самое оптимальное (с точки зрения уровня подготовленности аудитории) сочетание программного обучения и традиционного, с наличием доступа к ресурсам сети Интернет, что позволяет значительно расширить возможности наглядного представления различных математических понятий, связанных с процессами изменения, достижений в различных областях науки.

Обучение математике «через задачи» – давно известная и широко обсуждаемая в педагогико-математической литературе проблема. Современный этап развития предполагает разработку такой системы заданий, которая должна служить и мотивом для дальнейшего развития теории (введения новых понятий, открытия и доказательства новых свойств, изучаемых объектов) и необходимостью для ее эффективного применения во всех сферах деятельности. Особенно этот фактор должен применяться в высшей школе. Важно исходить из проблемных ситуаций, возникающих во нематематической предметной области (в некоторой области естественных наук, техники, экономики или вообще в какой-нибудь области практической деятельности), формулировки соответствующих задач, а затем уже ставится цель решить эти вопросы математическими средствами. Весь процесс взаимосвязи математической теории с задачами, решаемыми средствами этой теории, можно изобразить в виде следующей блок-схемы (рисунок 1):

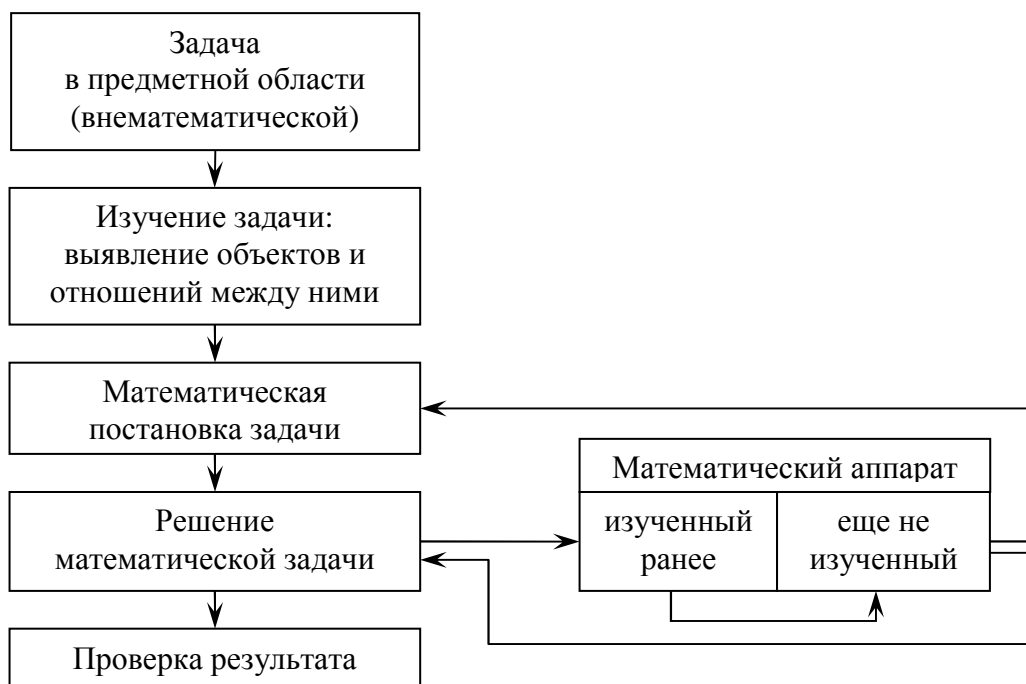


Рис.1. Блок-схема решения задачи внематематической предметной области

Большое внимание сейчас уделяется развитию интерактивных форм обучения, например, в [1] приводится достаточно полное описание существующих методик (кейс-метод, метод проектов, исследовательский метод и т.д.), которые реализуют методику «через задачи», но с новым подходом к постановке задачи. Профессиональная ориентация задач, например, экономического содержания, создает естественную потребность обучаемых к дальнейшей познавательной деятельности [4]. Авторское решение создания цикла задач с обратной связью предлагается в форме интерактивной рабочей тетради [3].

Все рассмотренные аспекты мотивации обучения математике отражают сложный процесс управления в изучении данной дисциплины, требующий значительных усилий от преподавателя. Однако только предложенный цикл процесса обучения с учетом информации об уровне и возможностях мыслительной деятельности студентов будет плодотворным в обучении математической деятельности.

Список литературы

1. Двуличанская Н.Н. Интерактивные методы обучения как средство формирования ключевых компетенций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://technomag.edu.ru/doc/172651.html>.
2. Ильченко А.Н., Солон Б.Я. Математическая культура – основа профессиональной подготовки специалиста для инновационной экономики // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 2; URL: www.science-education.ru/36-1589 (дата обращения:

05.05.2015).

3. Макаров С.И., Севастьянова С.А. Интерактивное обучение математике в вузе с использованием электронной рабочей тетради // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 6–5. – С. 1249-1252.

4. Никаноркина Н. В. Профессионально ориентированные задачи как средство осуществления профессионально направленного обучения математике студентов экономических вузов [Текст] / Н. В. Никаноркина // *Молодой ученый*. – 2014. – № 13. – С. 276-279.

5. Сергиенко Л.С., Багдужева А.В. О проблемах преподавания математики в вузе. Образовательные технологии при обучении математике // *Современные наукоемкие технологии*. – 2010. – № 7. – С. 272-277.

Рецензенты:

Санжапов Б.Х., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой «Математика и информационные технологии» ФГБОУ ВПО «ВолгГАСУ», г. Волгоград;

Рулева О.В., д.с.-х.н., г.н.с., заведующий отделом защиты почв от эрозии и дефляции, механизации агролесомелиоративных работ ФГБНУ «ВНИАЛМИ», г. Волгоград.