

УДК 372

ОБОБЩЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К МОДЕРНИЗАЦИИ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ АЛГЕБРЕ В ШКОЛЕ

Н.П. Филичева

Школа № 74 имени А.С. Соколова, Рязань

Filicheva6@yandex.ru

Аннотация

Предложена совокупность методов обучения алгебре в школе, способствующая адаптации и развитию личности обучающегося, повышению эффективности и научности обучения математике.

Ключевые слова: персонализированное обучение, интерсубъектное обучение, референтизированное обучение, лабилизация, метод представления сущности, метод выявления сущности, метод когнитивных семантических моделей

Мы живем сегодня в мире, который находится в состоянии неустойчивости, неопределенности, с одной стороны. Но, с другой, качественно вырос не только современный ребенок. Выросло, принципиально изменилось общество. Теоретические поиски ученых и их опытно-экспериментальная проверка выступают необходимым условием организации образования на качественно новом уровне [1].

В качестве дидактической основы обучения алгебре в школе нами рассматривается концепция персонализированного обучения, основной целью которого является самореализующая личность, способная положительно влиять на других людей. Связь глубинных мотиваций личности в самоактуализации и персонализации задает основную цель – идеал. Процесс персонализированного обучения понимается как последовательность стадий (адаптация, лабилизация, интеграция) в соответствии с закономерностями развития личности. Составляющими персонализированного обучения является индивидуализированное, интерсубъектное и референтизированное обучение. Система персонализирован-

ного обучения должна быть гибкой, непрерывно развивающейся, совершенствуемой учителями и учениками [2].

В целях создания необходимых условий достижения нового, современного качества общего образования необходимо провести модернизацию методов обучения [3].

Модернизацию методов персонализированного обучения алгебре необходимо осуществлять на основе современных достижений в различных областях знаний, особенно в психологии, педагогике, методике обучения математике [4]. В связи с этим рассмотрим модернизацию методов обучения алгебре в школе. Разрабатываемые методы обучения алгебре создадут условия для осуществления потребности в самореализации и персонализации учащихся. Создаваемые методы должны предоставить возможность реализации персонализированного обучения в единстве трех его составляющих: индивидуализированного, интерсубъектного и референтизированного обучения.

Подходы к личности, которые подчеркивают когнитивную деятельность человека, оказывают всё возрастающее влияние на персонологию, педагогику. В когнитивной психологии одной из основных концепций является концепция схемы. Схема – это организованная структура знаний об отдельном объекте, концепции или последовательности событий, которые используются для восприятия, организации, переработки информации, упрощают поток информации [4].

Концепцию когнитивной схемы можно положить в основу разработки метода обучения алгебре, который назовём методом когнитивных семантических моделей. Этот метод заключается в том, что в процессе обучения создаются когнитивные семантические схемы для представления структуры определений, доказательств теорем, позволяющие облегчить понимание и запоминание информации, представленной в содержании математического образования. Приведем пример когнитивной семантической схемы, демонстрирующей связь различных вопросов в теории линейных уравнений и их систем (рис. 1).

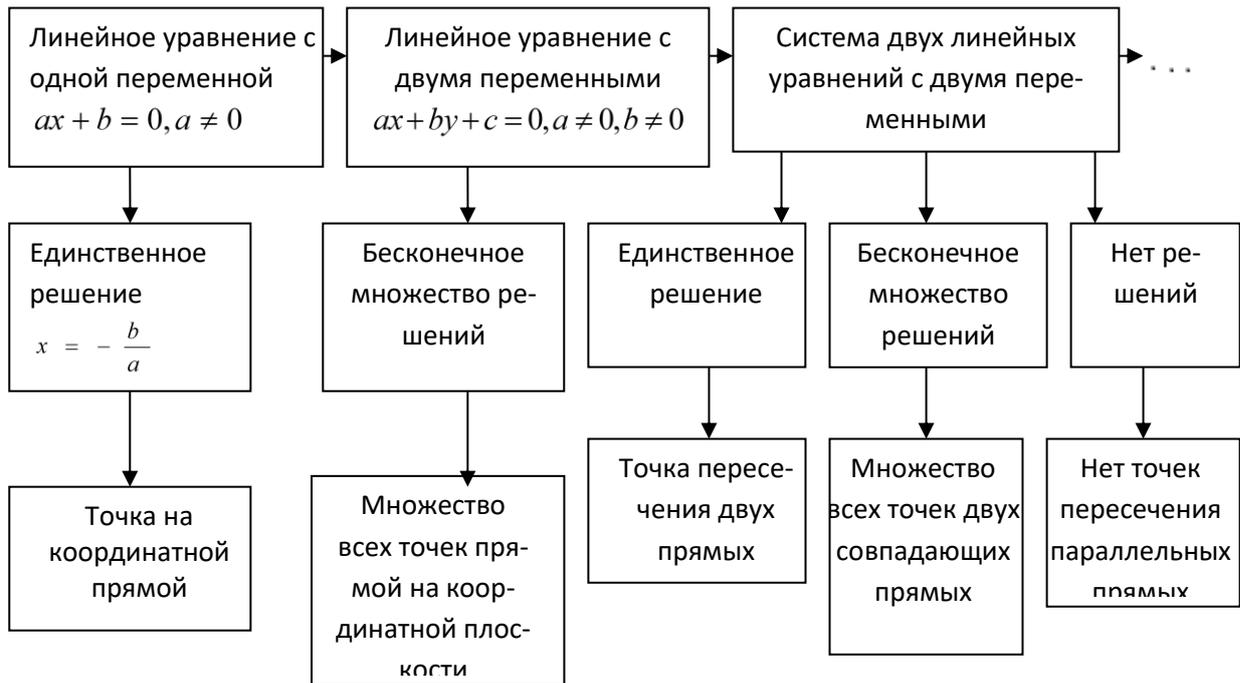
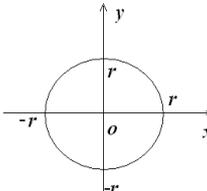


Рисунок 1. Когнитивная семантическая модель теории линейных уравнений

Когнитивная семантическая схема может рассматриваться в начале изучения рассматриваемых вопросов. В этом случае обучающиеся самостоятельно применяют такие мыслительные операции, как конкретизация, сравнение. Схема может быть создана и после изучения данного вопроса. Такие модели могут составлять сами ученики, так как с помощью них они кратко представляют смысл изучаемого материала.

В учебнике А.Г. Мордковича представлены семантические когнитивные модели, которые позволяют понять смысл содержания темы. Вот одна из них:

| Аналитическая модель | Геометрическая модель | Словесная модель |
|---------------------------------|---|--|
| $\tilde{o}^2 + \hat{o}^2 = r^2$ |  | <p>Окружность на координатной плоскости с центром в начале координат и радиусом r</p> |

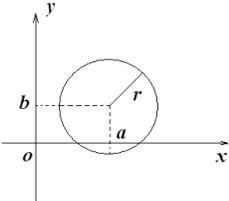
| | | |
|-------------------------------|---|---|
| $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ |  | <p>Окружность на координатной плоскости с центром в точке $(a; b)$ и радиусом r</p> |
|-------------------------------|---|---|

Рисунок 2. Семантическая когнитивная модель смысла содержания темы

Трудности понимания учащимися того или иного предмета могут быть вызваны недостаточным развитием предметного кода мысли применительно к данной области действительности: отсутствием наглядных представлений, опыта предметного экспериментирования, личного осмысления наблюдаемых взаимодействий [5].

Перейдём к рассмотрению другого метода обучения алгебре – метода представления (выявления) математической сущности (математики, алгебры, содержательно-методических линий). На стадии адаптации – это метод представления сущности, на стадии лабилизации – метод выявления сущности [6].

Метод выявления сущности заключается в том, что:

1) форма представления конкретного материала содержания школьного алгебраического образования должна соответствовать сущности математики, алгебры, содержательно-методической линии;

2) конкретный материал параграфа должен иметь сущностное введение, в котором в виде, например, одного предложения указано, какие рассматриваются в этом параграфе понятия, даются ли определения этих понятий, сколько указано теорем, даются ли их доказательства или они только иллюстрируются на примерах и т. д.;

3) выделены сущностные идеи и понятия соответствующей содержательно-методической линии.

Сущность алгебры выявляется на двух уровнях: уровне учащихся и уровне учителя. Учитель математики должен иметь четкое понимание сущности указанного учебного предмета, учебной дисциплины и соответствующих содержательно-методических линий.

Обучение студентов в вузе показывает, что многие выпускники школы не осознают необходимости доказательства теорем, часто осуществляют лишь иллюстрацию утверждения на примерах. Но понятие доказательства относится к

сущностным свойствам математики. Метод представления сущности заключается в том, что в учебниках в начале изложения темы необходимо указать её сущностное введение. Например, к сущностным аспектам функционально-графической линии относятся: понятие независимой переменной, зависимой переменной, зависимости; соотношение между функцией и её графиком и другие.

Рассмотрим метод компьютеризации решения задач, который заключается в следующем: при решении каждой алгебраической задачи выявляется возможность её решения не только вручную, но и на компьютере в какой-либо математической компьютерной системе (Mathcad, Mathematica). Решение задач на компьютере можно реализовать на уроках математики, информатики, в элективных курсах. Реализация указанного метода соответствует мировым тенденциям в обучении математике [7].

Указанные выше схемы могут быть оформлены на компьютере более красочно. Следует отметить, что одним из достоинств учебников А.Г. Мордковича является использование когнитивных схем (например, при рассмотрении элементов теории вероятностей, линейных функций и др.). В будущем для достижения целей модернизации российского образования необходимо создание нового поколения стандартов, в которых следует отразить компьютеризацию содержания образования, пересмотреть образовательную ценность различных аспектов содержания образования.

Рассмотрим метод локализации содержания. Его обоснованием служит основной принцип персонализированного обучения – принцип (локального) восхождения. Метод локализации содержания заключается в выборе учащимися отдельных вопросов в соответствии с их интересами, мотивами, потребностями для углублённого освоения. Отметим педагогический принцип, положенный в основу реализации персонализированного обучения, – принцип (локального) восхождения [8]. Каждому ученику в системе персонализированного обучения предписан статус обучающего, но обучающего локально, т. е. по отдельному всесторонне исследованному им вопросу программы. Такое локальное восхождение создает предпосылки для личностного восхождения и обогащающего воздействия на других обучающихся и даже на учителя. В фазе лабилизации специфической особенностью метода локализации являются следующее: уча-

щийся вносит нечто свое, индивидуальное в изучаемый локальный фрагмент содержания. Например, ученик 8 класса выбирает вопрос «Иррациональные уравнения». В качестве базового учебника – [Мордкович А.Г., 2009, с. 174–180]. В качестве дополнительных источников ученик использовал [Макарычев Ю.Н., 2006], [Дорофеев Г.В., 2009], [Глейзер Г.Д., 1989, с. 341–345]. Изучил вопрос по базовому учебнику, обратил внимание на то, что в учебниках [Макарычев Ю.Н., 2006] и [Дорофеев Г.В., 2009] данный вопрос не рассматривается, обратился к учебному пособию для 10–12 классов вечерней (сменной) школы и самообразования. Изучение иррациональных уравнений в учебнике [Глейзер Г.Д., 1989, с. 341–345] начинается с понятия о равносильных уравнениях. Ученик предложил свое изложение вопроса об иррациональных уравнениях с применением понятия равносильности.

Метод локализации содержания создает условия для индивидуализированного обучения.

Перейдем к рассмотрению двух взаимосвязанных методов обучения: метода локализации и метода взаимного обучения.

Метод локального взаимного обучения алгебре реализуется на основе углублённого освоения учащимися интересующих их вопросов. Учащиеся консультируют друг друга по этим вопросам. Создаются в обучении алгебре благоприятные условия для самореализации и личностного роста, приобретения значимости для других обучающихся. Этот метод позволяет учащимся ликвидировать пробелы, недостатки в изучении алгебры.

Метод взаимного обучения направлен на симметризацию основного методико-образовательного отношения в обучении алгебре «учитель – алгебра как учебная дисциплина – ученик». Рассмотрим действия учителя:

- разработка списка вопросов, изучаемых в четверти;
- введение этого списка вопросов на сайт школы;
- запись фамилий учащихся, выбравших вопрос для углубленного изучения;
- краткие записи на сайте об обучающих и обучающихся, результатах взаимного обучения.

Действия учащихся:

- выбор вопроса для углубленного обучения в соответствии со своими ин-

тересами и целями;

- изучение вопроса (возможно и опережающее изучение, что очень важно для специфического контингента школы) по базовому учебнику;

- поиск необходимой дополнительной информации (другой учебник, интернет и т. п.);

- создание собственного варианта изложения выбранного вопроса;

- взятие на себя роли специалиста, консультанта, обучающего по выбранному вопросу (фактор повышения мотивации обучения, повышения собственной самооценки).

В качестве примера обратимся к уже выбранному выше фрагменту содержания обучения алгебре в 9 классе. Пусть базовый учебник [Мордкович А.Г., 2009]. В качестве дополнительного источника информации возьмем учебник [Макарычев Ю.Н., 2010]. Рассмотрим тему «График уравнения с двумя переменными» в учебнике [Макарычев Ю.Н., 2010, с. 103–105]. В этом учебнике представлены эскизы графиков уравнений через графики известных функций. Далее в пункте 3 рассматривается окружность как график соответствующего уравнения, этот график не является графиком функции. На странице 105 дополнительного учебника читаем: «Графики уравнений с двумя переменными весьма разнообразны». Далее на рисунке изображены графики уравнений: $(x^2 + y^2)^2 = 2(x^2 - y^2)$ и $x^3 + y^3 - 3xy = 0$. У учащихся могут возникнуть вопросы:

1. Являются ли указанные на рисунке графики графиками каких-либо функций?

2. Как построить графики этих уравнений, если в алгебре 7–9 классов не изучались такие графики?

Учащиеся пытаются на них ответить. На вопрос 1 они могут ответить, обнаружив по графикам, что существуют x_1 и \tilde{o}_2 , такие, что $\tilde{o}_1 = \tilde{o}_2$, а соответствующие \acute{o}_1 и \acute{o}_2 не равны. Значит, представленные графики не являются графиками каких-либо функций.

Ответ на вопрос 2 можно получить, используя математические компьютерные системы, например, MATHCAD.

Представленные методы обучения алгебре способствуют формированию самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся, реали-

зации новых возможностей детей, определению особенностей овладения ими мыслительными операциями, раскрытию резервов и возможностей модернизации учебного процесса, поиску новых индивидуальных и коллективных форм обучения, формированию ключевых компетенций, определяющих современное качество содержания образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гурова Л.Л.* Процессы понимания в развитии мышления // Вопросы философии, 1986, № 2, С. 136.
2. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 г. // Вестник образования, 2002, № 6, С. 11–40.
3. *Солонина А.Г.* Концепция персонализированного обучения. М.: Прометей, 1997, 187 с.
4. *Фельдштейн Д.И.* Приоритетные направления психолого-педагогических исследований в условиях значимых изменений ребенка и ситуации его развития // Педагогика, 2010, № 10, С. 3–11.
5. *Филичева Н.П.* Философско-методологические основы модернизации персонализированного обучения алгебре в открытой (сменной) общеобразовательной школе // Преподаватель XXI век, № 3, С.126–136.
6. *Филичева Н.П., Солонина А.Г.* Модернизация методов обучения алгебре в школе в процессе реализации новых образовательных стандартов // Тезисы докладов участников XXXI Всероссийского семинара преподавателей математики высших учебных заведений, посвященного 25-летию семинара, 2012, С. 143–145.
7. *Филичева Н.П., Солонина А.Г.* Модернизация методов открытого персонализированного обучения алгебре в фазе адаптации // Наука и школа, 2010, № 4, С. 81–85.
9. *Филичева Н.П.* Компьютеризация содержания персонализированного обучения алгебре в открытой (сменной) общеобразовательной школе // Математика: фундаментальные и прикладные исследования и вопросы образования: Материалы Международной научно-практической конференции. Рязань, 2016, С. 5–11.

10. Филичева Н.П., Солонина А.Г. Модернизация методов открытого персонализированного обучения алгебре в фазе лабилизации // Преподаватель XXI век, 2010, № 4, С. 214–221.

GENERALIZATION OF INNOVATIVE APPROACHES TO THE MODERNIZATION OF METHODS OF TEACHING ALGEBRA IN SCHOOL

Nelli Filicheva

School number 74 named after A.S. Sokolova, Ryazan

Filicheva6@yandex.ru

Abstract

In the article proposes a set of methods for teaching algebra at school, which contributes to the adaptation and development of the personality of the student, to increase the efficiency and scientific nature of teaching mathematics.

Keywords: *personalized training, intersubjective training, referenceservice training, mobilizacija, a method of presenting entity, the method of finding the essence, the method of cognitive semantic models*

REFERENCES

1. Gurova L.L. Processy` ponimaniya v razvitii my`shleniya // Voprosy` filosofii, 1986, No 2, S. 136.
2. Konceptiya modernizacii rossijskogo obrazovaniya na period do 2010 g. // Vestnik obrazovaniya, 2002, No 6, S. 11–40.
3. Solonina A.G. Konceptiya personalizirovannogo obucheniya. M.: Prometej, 1997, 187 s.
4. Fel`dshtejn D.I. Prioritetny`e napravleniya psixologo-pedagogicheskix issledovanij v usloviyax znachimy`x izmenenij rebenka i situacii ego razvitiya // Pedagogika, 2010, No 10, S. 3–11.
5. Filicheva N.P. Filosofsko-metodologicheskie osnovy` modernizacii personalizirovannogo obucheniya algebre v otkry`toj (smennoj) obshheobrazovatel`noj shkole // Prepodavatel` XXI vek, No 3, S.126–136.

6. *Filicheva N.P., Solonina A.G.* Modernizaciya metodov obucheniya algebre v shkole v processe realizacii novy`x obrazovatel`ny`x standartov // Tezisy` dokladov uchastnikov XXXI Vserossijskogo seminaru prepodavatelej matematiki vy`sshix uchebny`x zavedenij, posvyashhennogo 25-letiyu seminaru, 2012, S. 143–145.

7. *Filicheva N.P., Solonina A.G.* Modernizaciya metodov otkry`togo personalizirovannogo obucheniya algebre v faze adaptacii // Nauka i shkola, 2010, No 4, S. 81–85.

9. *Filicheva N.P.* Komp`yuterizaciya sodержaniya personalizirovannogo obucheniya algebre v otkry`toj (smennoj) obshheobrazovatel`noj shkole // Matematika: fundamental`ny`e i prikladny`e issledovaniya i voprosy` obrazovaniya: Materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Ryazan`, 2016, S. 5–11.

10. *Filicheva N.P., Solonina A.G.* Modernizaciya metodov otkry`togo personalizirovannogo obucheniya algebre v faze labilizacii // Prepodavatel` XXI vek, 2010. No 4, S. 214–221.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ



ФИЛИЧЕВА Нелли Петровна – директор, Школа № 74 им. А.С. Соколова, Рязань.

Nelli Petrovna FILICHEVA – Director, School No. 74 named after A.S. Sokolova, Ryazan.

email: Filicheva6@yandex.ru

Материал поступил в редакцию 2 сентября 2019 года