

МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРОБЛЕМЫ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В РАЗВИВАЮЩЕМ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ МАТЕМАТИКЕ

Обсуждается проблема преемственности в обучении. Предлагается более полная трактовка понятия преемственности, учитывающая позицию ученика — субъекта развивающего обучения. Выявлены закономерности установления преемственных связей в развивающем обучении математике. Сформулированы требования к организации обучения математике, следование которым обеспечит установление преемственных связей самим учеником.

В последние годы в теории обучения активно разрабатывается новая парадигма образования, которая характеризуется тем, что в центре педагогической системы находится ученик с его социально-психологическим и образовательным потенциалом. Иначе говоря, ученик рассматривается в качестве субъекта не только познания, но и обучения.

Изменение приоритетов в образовании — явление довольно существенное, однако оно само по себе не решает имеющиеся проблемы в педагогической практике, в частности, проблему преемственности на различных этапах школьного математического образования. Современная ситуация в различных областях педагогических знаний лишь создает хорошие предпосылки для переосмысления и разработки такой концепции преемственности, реализация которой действи-

тельно будет способствовать становлению «субъектной» позиции каждого обучающегося и позволит преобразовать отдельные знания и умения ученика в «инструмент» для его развития.

В исследованиях А. В. Батаршева, Ш. И. Ганелина, С. М. Годника, В. В. Жуковского, Ю. А. Кустова, В. А. Черкасова и др. подчеркивается, что проблема преемственности в обучении — многоаспектная и многосторонняя. В связи с задачами конкретного исследования ее следует рассматривать каждый раз под своим углом зрения. Одновременно необходимо учитывать методологическую и педагогическую составляющие понимания преемственности в обучении.

Выделим методологическую составляющую в трактовке понятия преемственности в *развивающем* обучении математике.

В научной литературе понятие преемственности встречается в связи с описанием различных философских категорий. Большинство авторов рассматривают преемственность через призму понятия *развитие*. За основу мы примем трактовку понятия «*преемственность*», которую предлагает Э. А. Баллер. Он определяет преемственность как «...связь между различными этапами или ступенями развития как бытия, так и познания, сущность которой состоит в сохранении тех или иных элементов целого или отдельных сторон его организации при изменении целого как системы, т. е. при переходе из одного состояния в другое. Связывая настоящее с прошлым и будущим, преемственность тем самым обуславливает устойчивость целого»¹.

Рассмотрение понятия развития в обучении с методологических позиций показывает, что это целостный непрерывный процесс, движущей силой которого является разрешение противоречий. Противоречия возникают в «конфликтной зоне» (Л. С. Выготский), где наблюдается разрыв, «разность потенциалов» (В. П. Зинченко), «барьер» (Р. Х. Шакуров). Процесс преодоления противоречия создает условия для развития, в результате которого отдельные знания и умения перерастают в новое целостное новообразование, в новую способность. Но это происходит только в том случае, если устанавливаются преемственные связи в месте разрыва. Всякое развитие осуществляется только на основе преемственности, поскольку оно всегда детерминировано прошлым и направлено в будущее (А. В. Брушлинский). Итак, проблема развития ученика в процессе обучения тесно связана с проблемой установления преемственных связей.

Мы считаем, что при рассмотрении проблемы преемственности в развивающем обучении математике с методологических позиций необходимо исходить из следующих положений:

1. Развитие и преемственность в обучении — два взаимосвязанных и взаимозависимых процесса, они не существуют

один без другого. Преемственность является стабилизирующим фактором развития. Необходимость в установлении преемственных связей возникает в процессе разрешения противоречий.

2. При разрешении проблемы преемственности необходимо установить:

- развивающееся целое (ученик, его способности, его умения и т. д.);
- противоречия, возникающие в ходе развития целого;
- способы установления преемственной связи при разрешении противоречий.

3. В процессе установления преемственных связей при изменении развивающегося целого необходимо учитывать три временных промежутка: прошлое, настоящее и будущее в развитии целого.

В ходе развития могут устанавливаться связи, которые касаются формы развивающегося целого или его сути. В последнем случае устанавливаются глубинные связи, затрагивающие существенные стороны содержания развивающегося целого, требующие теоретического осознания материала. Такие связи мы назовем *содержательными преемственными связями*.

Выделим в трактовке понятия преемственности в развивающем обучении математике педагогическую составляющую.

В связи с особенностью процесса обучения, где взаимодействуют два субъекта «учитель» и «ученик», в рассматриваемой системе необходимо иметь в виду два аспекта:

- внешний — деятельность учителя по установлению преемственных связей в процессе обучения;
- внутренний — организацию процесса обучения, обеспечивающую установление преемственных связей *самим* учеником.

Теоретический анализ литературы (А. В. Батаршев, Ш. И. Ганелин, С. М. Годник, В. В. Жуковский, Ю. А. Кустов, В. А. Черкасов и др.), практика работы школы показывают, что проблема преемственности в обучении обычно решается в большей степени с точки зрения дея-

тельности учителя (внешняя преемственность). При поиске решения проблемы преемственности в развивающем обучении, где признаем ученика как субъекта обучения, необходимо искать средства для создания условий, при которых ученик будет устанавливать содержательные преемственные связи сам (внутренняя преемственность). Такое решение проблемы возможно в рамках конкретного учебного предмета.

Таким образом, педагогическая составляющая преемственности в обучении имеет два аспекта: общепедагогический и методический.

Рассматривая *общепедагогический аспект преемственности* в обучении, исследователи исходят из того, что под преемственностью в обучении следует понимать обеспечение связи между отдельными сторонами, этапами и ступенями обучения, расширение и углубление знаний, приобретаемых на предшествующих этапах обучения, поступательное развертывание всего учебного процесса в соответствии с содержанием, формами и методами обучения².

Из контекста проведенных исследований (А. В. Батаршев, Ш. И. Ганелин, С. М. Годник, С. Е. Драбкина, В. В. Жуковский, Ю. А. Кустов, А. А. Люблинская, В. А. Черкасов и др.) следует, что в качестве развивающегося целого авторы рассматривают систему знаний, которая формируется в процессе обучения. Но в проводимых авторами рассуждениях трудно определить, о какой системе знаний идет речь, так как фактически существуют две системы знаний: система знаний, которые ученик должен освоить, и система знаний, которыми владеет ученик. Вероятно, речь идет о развитии второй системы.

В педагогической литературе подчеркивается, что развитие системы знаний ученика происходит в процессе разрешения противоречий. Описываются разные виды противоречий, характерные для процесса обучения. Часть из них носит методологический характер. В общем виде они могут быть сформулированы

как противоречие между непрерывным характером процесса учебного познания и дискретным характером обучения. Наличие этого противоречия препятствует целостному восприятию учебного материала, что мешает созданию единой картины мира в сознании ученика. Другие противоречия носят психолого-педагогический характер. Они связаны с наличием у ученика уровнем овладения знаниями, умениями, навыками и выдвигаемым ходом обучения новыми задачами (кратко это можно сформулировать как противоречие между «могу» и «надо»).

Заметим, что при рассмотрении противоречий в обучении остается открытым вопрос о том, кто формулирует противоречия и кто их разрешает. Из контекста исследований становится понятным, что речь идет о противоречиях, которые возникают у ученика в процессе обучения, а разрешает эти противоречия учитель, ученик пассивен в этом процессе. Для развития ученика важно, чтобы он осознавал процесс преодоления противоречий. Именно при их разрешении выявляются для ученика границы его знания и незнания, что создает «поле преемственности».

С точки зрения исследователей, обобщение материала, систематизация знаний, установление внутрипредметных и межпредметных связей, моделирование, проведение аналогий и т. д. являются средствами реализации преемственности в обучении. Но авторы не связывают предлагаемые средства установления преемственных связей разрешением противоречий.

Анализ методической литературы (Л. В. Воронина, С. Г. Григорьев, Г. В. Дорофеев, Л. М. Короткова, В. А. Тестов и др.) показывает, что проблема преемственности в обучении математике решается с общепедагогических позиций, но не выделен ее методический аспект.

Для выявления *методического аспекта проблемы* примем за основу те методологические положения, которые обозначили выше.

При определении развивающегося целого в обучении математике мы исходили из понятия развивающего обучения.

Описывая специфику развивающего обучения, большинство исследователей (В. В. Давыдов, Г. Ю. Ксензова, В. В. Репкин, Г. К. Селевко и др.) выделяют два критерия: изменение позиции ученика в процессе учения и обучение в зоне «ближайшего развития». В то же время ученые подчеркивают, что в процессе развивающего обучения отдельные знания и умения должны преобразоваться в новую способность, владение которой расширяет круг задач, решаемых учеником.

С нашей точки зрения, обучение математике будет развивающим, если в процессе взаимодействия учителя с учеником будут созданы условия для саморазвития ученика. Достижение поставленной цели возможно, если

- в процессе обучения происходит изменение позиции ученика, т. е. из объекта обучающих воздействий учителя он становится субъектом учения;
- обучение ведется в зоне ближайшего и перспективного развития ученика;
- обучение обеспечивает развитие учебных математических способностей.

Тогда развивающимся целым в нашем исследовании являются ученик и его математические способности. Анализ литературы (А. Н. Колмогоров, В. А. Крутецкий, А. И. Маркушевич, Д. Д. Мордухай-Болтовский и др.), посвященной исследованиям математических способностей, показывает, что авторы рассматривают структуру математических способностей, анализируя деятельность способных учеников в тот момент, когда эти способности уже проявились и находятся на стадии совершенствования. Но вопрос появления этих способностей остается открытым. Мы считаем, что учебные математические способности можно развивать, для этого есть предпосылки у каждого ученика.

Теперь нужно определить базовые противоречия, которые возникают у ученика в процессе изучения математики. Очевидно, что высказанные выше проти-

воречия присущи этому процессу, но должны проявиться новые, специфичные для предмета математики. Для этого мы проанализировали литературу (Б. В. Гнеденко, М. Клайн, А. Н. Колмогоров, К. А. Рыбников, А. К. Сухотин и др.), где обсуждаются предмет и методы математики, процесс ее развития. В результате анализа мы пришли к выводу, что базовым противоречием, характерным для усвоения математики, является противоречие между необходимостью обладать развитым абстрактным мышлением и тем, что многие психические процессы ученика, изучающего математику в основной школе, находятся на стадии становления.

Теперь необходимо определить способы установления преемственных связей, существующие в математике и в психологии, выявить закономерности установления преемственных связей в развивающем обучении математике.

Анализ развития науки математики показал, что в ней существуют тесные взаимосвязи между вновь вводимыми и старыми понятиями, новое знание включает в себя все элементы старого, идет постоянное переосмысление новых фактов, их обобщение и упорядочивание. Основным способом установления преемственной связи в математике является преобразование старого знания в подсистему нового. Хорошим примером данного способа является используемый в теории чисел принцип расширения множеств.

Исходя из способа установления преемственных связей в математике, при обучении этому предмету важно не формулировать готовые факты, не «навешивать» новые знания сверху, а создавать условия для их открытия самим учеником. В связи с абстрактностью математики очень важно показать ту задачу, ту проблему, для решения которой появилась необходимость в новом математическом знании. Таким образом, мы получаем закономерность установления преемственных связей в развивающем обучении математике,

которую можно сформулировать следующим образом:

организация математического материала в школьном курсе математики в виде вытекающих друг из друга учебных задач обеспечивает установление содержательных преемственных связей в изучении математики учеником.

Следование в данном ключе способствует разрешению противоречия между объективно дискретным характером школьного курса математики и необходимостью создания целостного представления об изучаемом предмете.

В литературе (А. К. Артемов, Л. М. Фридман, В. А. Якунин и др.) под учебной задачей понимается задача, в процессе решения которой ученик усваивает общий способ выполнения действия, в результате всего этого происходят изменения в ученике. В такой трактовке трудно разделить учебную задачу и цели, которые ставит учитель на отдельном отрезке процесса обучения. Поэтому, с нашей точки зрения, это психологическое понятие должно быть уточнено.

Опыт экспериментальной работы убедил нас в том, что для усвоения учеником выделенного общего способа действия, которое будет влиять на развитие ученика, очень важно, чтобы цель овладения общим способом была поставлена самим учеником. В таком случае ученик становится активным участником процесса поиска и решения учебной задачи. Поэтому под учебной задачей мы понимаем задачу, которую поставил ученик для себя сам и которая направлена на поиск общего принципа выполнения действия.

Анализ взаимосвязи развития и преемственности в психологии с разных точек зрения (общая психология, педагогическая психология, возрастная психология) позволил выделить суть установления преемственных связей в развитии человека. Процесс преемственности в развитии человека тесно связан с преобразованием и дополнением его прошлого опыта, на базе которого происходит овладение человеком новой способностью.

Л. С. Выготский описывает психологический механизм связи обучения и развития, в котором заложена идея установления преемственных связей. Этот механизм связан с преобразованием зоны актуального развития в зону ближайшего развития.

Если рассматривать преемственность как процесс, объединяющий три временных отрезка (прошлое — настоящее — будущее), то появляется необходимость введения еще одного понятия «зона перспективного развития». Действительно, с точки зрения установления преемственных связей в процессе обучения, ученик должен осознавать не только то, что он уже знает и умеет («зона актуального развития»), какими знаниями он овладевает в настоящий момент времени («зона ближайшего развития»), но и ту перспективу, с которой предстоит познакомиться в будущем. В таком случае можно определить направление развития.

Зона актуального развития определяет уже созревшие функции. Зона ближайшего развития определяет функции, не созревшие еще, но находящиеся в процессе созревания.

Под зоной перспективного развития мы будем понимать требующие напряжения внутренних сил ученика и взрослого знания и умения, которые через некоторое время вольются в зону ближайшего развития. В этом случае ученик начинает осознавать границы своего знания и незнания, благодаря чему он получает возможность осознать и попытаться сформулировать возникающие противоречия в процессе овладения новым знанием. В результате этого мы обнаруживаем еще одну закономерность: ***организация процесса обучения математике, обеспечивающая единство трех зон развития ученика, способствует установлению преемственных связей в усвоении математики учеником.***

Следование данной закономерности способствует разрешению противоречия между необходимостью решать новую математическую задачу и недостаточно-

стью знаний и умений, которыми владеет ученик на данном этапе.

Анализ развития мышления показывает, что этот процесс в одних случаях связан с взрослением ребенка, в других — с его обучением. При взрослении ребенка развитие его мышления идет в направлении от наглядно-действенного к наглядно-образному и далее — к словесно-логическому. Остановимся на взаимосвязи этих трех видов мышления в обучении. В традиционном обучении приоритет отдается словесно-логическому мышлению и тем самым умаляется значение двух других видов мышления. Психологи (В. П. Зинченко, М. В. Осорина, М. А. Холодная и др.) подчеркивают, что наглядно-действенное и наглядно-образное мышление так же важны для интеллектуального развития человека, как и словесно-логическое, поскольку переработка информации одновременно идет в трех основных модальностях опыта: как через знак и слово, так и через образ и чувственное восприятие.

Включение предметных действий и образов в процесс обучения нельзя переоценить. И предметное действие, и образ всегда являются целостным образованием, обеспечивающим преемственность и единство разворачивающейся во времени деятельности. Далее, включение предметных и образных компонентов в обучение делает мышление многомерным, панорамным, хронотопическим³. Тогда в сознании ученика будут равнозначно «представлены действие, слово (понятие) и образ, т. е. разные, но взаимно дополняющие и взаимодействующие одна с другой проекции реальности, в том числе и виртуальной»⁴. Таким образом, развитие знания и умения будет совершаться в единстве по схеме: предмет — действие — образ и слово — действие — предмет и т. д.

Таким образом, мы получаем следующую закономерность установления преемственных связей в развивающем обучении математике: *организация процесса обучения математике, обеспечивающая единство наглядно-действен-*

ного, наглядно-образного и словесно-логического мышления, способствует установлению преемственных связей в усвоении математики учеником.

Следование данной закономерности способствует разрешению противоречия между необходимостью усваивать математический материал на высоком уровне абстракции и становлением словесно-логического мышления ученика.

В процессе проведенного теоретического анализа литературы, на основе собственного опыта работы в школе и в вузе, опыта работы учителей, проведенного эксперимента нами была разработана концепция установления преемственных связей в условиях развивающего обучения математике.

В рамках этой концепции выделены следующие положения.

1. С методологической точки зрения, преемственность — это связь между различными этапами или ступенями развития целого (ученика, его способности, его умения и т. д.), сущность которой состоит в сохранении тех или иных элементов целого или отдельных сторон его организации при изменении целого как системы. Движущей силой развития является процесс разрешения противоречий. Преемственность является стабилизирующим фактором в развитии. Преемственная связь устанавливается в процессе разрешения противоречия.

2. С психолого-педагогической и методической точки зрения, в преемственности целесообразно выделить две стороны этого явления: преемственность как процесс (установление преемственных связей) и преемственность как результат (сама преемственная связь). Под установлением содержательных преемственных связей будем понимать перестройку учеником своего опыта, знаний и умений в соответствии с новой учебной задачей, в результате решения которой происходит преобразование отдельных умений в новое интегративное математическое умение, в математическую способность.

3. В процессе развивающего обучения математике возникают базовые противоречия:

– между объективно дискретным характером школьного курса математики и необходимостью создания целостного представления об изучаемом предмете;

– между необходимостью решать новую математическую задачу и недостаточностью знаний и умений, которыми владеет ученик;

– между необходимостью усваивать математический материал на высоком уровне абстракции и недостаточной степени развитости словесно-логического мышления.

Данные противоречия объективны, обуславливают наличие разрывов в усвоении математики. Установление содержательных преемственных связей в процессе развивающего обучения математике способствует устранению этих разрывов. Принимается за аксиому утверждение: устранить противоречия может только сам ученик. Именно в период преодоления разрыва он совершает скачок, становится субъектом обучения, получает импульс к развитию.

4. В качестве средства для разрешения противоречий учеником используются специально созданные учебные математические ситуации, в центре которых находится возникшее противоречие между имеющимся опытом учеников и невозможностью решить задачу. В процессе обсуждения учениками возникшего противоречия и способов его устранения создается «поле преемственности»: ученик осознает границы своего знания и незнания математики, находит средства для разрешения возникшего противоречия. Эти ситуации должны строиться с учетом обозначенных закономерностей установления преемственных связей.

5. Курс математики является объединением отдельных математических тем. Интегрирование этих тем в единое целое возможно через установление содержательных преемственных связей в процессе развития базовых математических

умений: построения идеальных объектов, оперирования идеальными объектами, обоснования суждений. Овладение такого рода умениями идет в ходе изучения всего курса математики. Выполнение одних и тех же действий на разном учебном материале не только помогает ученику овладеть этими умениями, но развивает математические способности, математический стиль мышления, способствует целостному восприятию школьного курса математики.

Теперь определим *требования к организации процесса обучения*, направленного на установление содержательных преемственных связей самим учеником. Эти требования должны быть обусловлены закономерностями установления преемственных связей, сформулированными выше.

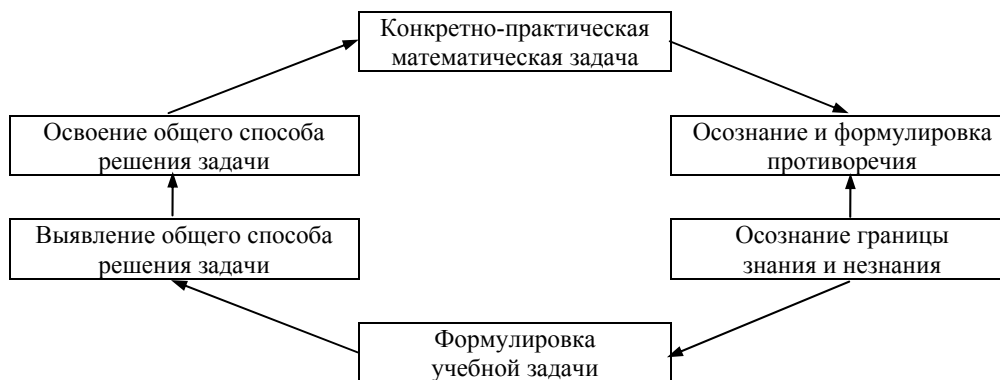
В ходе нашего исследования мы пришли к выводу: чтобы развивающее обучение математике способствовало установлению содержательных преемственных связей самим учеником, необходимо обеспечить:

- последовательность изучения учебного материала не только с позиций логики математики, но и с учетом логики усвоения знаний учеником;
- понимающее усвоение математики;
- осознание учеником возникающих противоречий;
- перспективность в обучении;
- единство предметного действия, образа и слова;
- диалогичность.

Раскроем содержание каждого требования.

Первое требование касается *последовательности изучения материала*.

Наши исследования показывают, что одной из ситуаций, создающих «поле преемственности», является постановка и решение системы взаимосвязанных учебных задач. В общем виде постановка и решение учебной задачи в процессе развивающего обучения математике идет по следующей схеме:



Учитель создает ситуацию, при которой в ходе решения одной учебной задачи ученики осознают необходимость в новом знании, что приводит к формулировке следующей учебной задачи. Таким образом преодолевается дискретность процесса обучения. В процессе решения системы задач новое умение осознается детьми как преобразованное старое, что и обеспечивает установление преемственных связей самим учеником.

Построение процесса обучения математике в виде последовательности вытекающих друг из друга учебных задач требует изменения последовательности изучения математики. С точки зрения нашей концепции, последовательность изучения учебного материала должна не только соответствовать логике математики, но и учитывать логику усвоения знаний учеником. Важно, чтобы изучение каждой темы вытекало из изучения предыдущей и было мотивировано изучением следующей. Тогда ученик начинает интуитивно осознавать значимость изучаемого в данный момент содержания лично для него, что и позволяет формировать внутреннюю мотивацию изучения математики.

Остальные требования касаются организации процесса обучения математике:

1) Обеспечение «понимающего» усвоения математики.

Психологи в трактовке термина «понимание» выделяют два главных момента:

а) установление содержательных связей между отдельными компонентами знания,

б) установление значимости каждого структурного компонента, причем эта значимость зависит от решаемой задачи, от поставленной цели.

А. А. Брудный⁵ выделяет следующие параметры понимания:

- установление связей (монтаж),
- установление значимости связей (перецентрировка),
- построение целого (концепт).

Монтаж — последовательное создание одного за другим относительно законченных отрезков знания, установление связей между ними. *Перецентрировка* — мысленное перемещение акцентов с одного отрезка знания на другой. *Концепт* — создание общего смысла. По мнению А. А. Брудного, концепт чаще всего носит внетекстовый характер, он формируется в сознании ученика, далеко не всегда получая достаточное речевое выражение.

В процессе монтажа, перецентрировки, появления общего смысла в сознании ученика устанавливаются не только разного рода преемственные связи между старыми и новыми знаниями, но и значимость этих знаний для решения конкретных задач. Установление содержательных связей и установление значимости каждого компонента в работе системы превращает эту сумму знаний в качественно новое образование — **целостное знание**. Без установления содержательных преемственных связей не может быть понимающего усвоения математики учеником.

2) Осознание учеником возникающих противоречий.

При изучении нового материала, когда учитель создает специальную ситуацию по установлению преемственных связей самим учеником, необходима концентрация внимания учеников на формулировке сути возникшего противоречия. Выяснение сути противоречия, формулировка его в явном виде помогает в поиске средств для его разрешения.

Если систематически выявлять суть противоречия при изучении нового материала, то ученик начинает пользоваться данной технологией при самостоятельном решении нестандартных задач. Тогда при самостоятельном решении нестандартных задач ученик нерешаемую задачу («Я не знаю, как решать, помогите мне») переформулирует в новую задачу. В этой новой задаче ученик выделяет то препятствие, которое ему нужно преодолеть («Я смогу решить задачу, если...»). В процессе осознания препятствия учащийся формулирует знание о своем незнании, т. е. ставит собственную учебную задачу. Поиск недостающего знания приводит ученика к формулировке запроса о том знании, в котором нуждается ученик. Возникновение такого запроса служит показателем того, что ученик становится субъектом обучения. Кроме того, как отмечают психологи (В. В. Давыдов, А. Н. Леонтьев и др.), процесс разрешения противоречий при решении задач является необходимым условием развития способностей человека⁶.

3) Перспективность в обучении.

С точки зрения установления содержательных преемственных связей самим учеником, необходимо, чтобы в ходе обучения математике предлагались задачи как из зоны актуального и ближайшего развития, так и из зоны перспективного развития. В таком случае ученик имеет возможность устанавливать связи между имеющимися умениями и теми, которыми он овладевает, а также и теми умениями, которыми ему необходимо овладеть для продвижения дальше. Перспективность в обучении позволяет к од-

ному и тому же материалу обращаться трижды: в зоне перспективного, в зоне ближайшего и в зоне актуального развития. В таком случае ученик имеет возможность осознавать процесс своего математического развития, сравнивать себя с самим собой.

4) Единство действия, образа и слова.

Психологи отмечают, что мышление возникает из действия. Связь мышления с предметным действием характерна для каждого человека, который начинает овладевать новым знанием⁷. Когда же нет возможности выполнить предметное действие, оно заменяется оперированием заместителями предметов, образами и только потом вербализуется. Да и в реальных условиях жизни, при решении разного рода задач человек оперирует не только абстрактными понятиями и логическими схемами, у него также включается непосредственное оперирование предметами или их образами.

Понимание взаимосвязи разных видов мышления тем более важно для обучения математике, так как при овладении данным учебным предметом учащемуся приходится разрешать противоречие между необходимостью строить обобщения от уже абстрактных понятий и недостаточно развитым словесно-логическим мышлением. Кроме того, если ученик не видит реальных истоков математических понятий, то, естественно, что абстракции от них представляются ему произвольными, случайными и надуманными. И это значительно препятствует сознательному усвоению математики.

Для разрешения противоречия между абстрактным характером математики и недостаточно развитым логическим мышлением ученика необходимо опираться на уже сформировавшиеся виды мышления, необходимо искать средства, позволяющие представить, воспроизвести во внешней форме (в виде предметного действия и образа) связи и отношения, которые описывает математика.

Одним из таких средств являются разного рода модели: предметные (счетные палочки, кубики и т. д.), схематиче-

ские (чертежи, граф-схемы, блок-схемы и т. д.), графические. Использование моделей дает возможность ученику выполнять практические действия, в ходе которых формулируется математическое знание и создается его образ. Кроме того, оперирование моделями позволяет ученику установить связь между изучаемым математическим материалом и содержанием его наличного опыта. Эта связь является преемственной связью, так как помогает перестроить опыт ученика, получить новое знание.

5) Диалогичность обучения.

Психологи (Е. С. Белова, А. М. Матюшкин и др.) подчеркивают, что процесс решения познавательной задачи предстает в виде двух звеньев, перемежающихся между собой: «мышление для себя» и «мышление для другого». Мышление для другого наиболее ярко проявляется в диалоге.

В процессе дискуссии происходит столкновение разных точек зрения, представляющих разное понимание содержания усваиваемого понятия. Столкновение, конфликт позиций приводят учеников к осознанию существенных и несущественных свойств изучаемых понятий, отношений между ними, к уточнению своего понимания изучаемого материала, которое формулируется не только для себя, но и для другого. В процессе дискуссии устанавливается множество разного рода связей, в результате чего возникает «поле преемственных связей». Продуктом дискуссии становится не только новое знание, но и сами преемственные связи между старыми и новыми знаниями, которые устанавливаются ученики.

В процессе развивающего обучения математике для создания «поля преемственности» мы использовали разнообразные нестандартные математические задачи. Но для того, чтобы эти задачи сыграли развивающую роль, были приняты учеником, обеспечивали установление преемственных связей самими учащимися, они должны удовлетворять следующим требованиям:

- решение задачи должно иметь личностный смысл для ученика (ученик выполняет задание не потому, что так решил учитель, а потому, что таков его выбор);

- задача предполагает наличие различных способов ее решения;

- в ходе решения задачи ученик приобретает новое знание.

Итак, изменение позиции ученика в условиях развивающего обучения требует нового осмысления проблемы преемственности в обучении. В частности, необходимо специальное рассмотрение ее методического аспекта.

Выявление методического аспекта в проблеме преемственности в обучении математике возможно на основе анализа влияния специфики математики при определении развивающегося целого, при формулировке возникающих противоречий, при поиске закономерностей установления содержательных преемственных связей. Теоретический анализ методического аспекта позволил нам разработать методическую концепцию установления содержательных преемственных связей в развивающем обучении математике, а на ее основе — требования к организации процесса развивающего обучения математике, представленные выше.

Наше экспериментальное исследование показало, что внедрение в практику работы школы разработанной концепции позволяет

- повышать качество обучения математике;

- воспитывать у учащихся потребность в осознании не только своих действий, но и оснований этих действий, в понимании действий других в процессе изучения математики;

- реализовывать на уроке сотрудничество учителя и ученика, ученика и группы учеников, ученика и ученика, так как только на базе такого сотрудничества ученик научится самостоятельно устанавливать содержательные преемственные связи;

- создавать комфортную обстановку для учащихся на уроках, формировать устойчивый интерес к математике.

ПРИМЕЧАНИЯ

- ¹ Баллер Э. А. Преемственность в развитии культуры. М., 1969.
- ² Батаршев А. В. Преемственность обучения в общеобразовательной и профессиональной школе. СПб., 1996.
- ³ Зинченко В. П. Перспектива ближайшего развития развивающего образования // Психологическая наука и образование. 2000. № 2. С. 18–44.
- ⁴ Там же. С. 41.
- ⁵ Брудный А. А. Психологическая герменевтика. М., 1998.
- ⁶ Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. М., 1996.
- ⁷ Запорожец А. В. Значение ранних периодов детства для формирования детской личности // Принцип развития в психологии. М., 1978. С. 243–267.

V. Turkina

METHODOLOGICAL FEATURES OF SUCCESSION PROBLEM IN TEACHING MATHEMATICS

The paper discusses the succession problem in teaching/learning. A more comprehensive idea of the notion 'succession' which includes the position of a learner as an active participant of the education process is proposed. The rules for working out the successive relations in teaching mathematics had been revealed. Requirements on classroom monitoring for teaching mathematics in such a way that a learner would identify the successive relations himself/him/herself had been formulated.