

Министерство образования, науки и по делам молодежи КБР

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Кабардино-Балкарский республиканский центр
непрерывного профессионального развития»**

Аттестационная работа
на тему
«Методы обучения математике»

Исполнитель: Жарашуев Азретали Нухуевич
Должность: учитель математики

Нальчик – 2014

ВВЕДЕНИЕ

Вечерняя школа при ИУ (исправительном учреждении) – особый тип учебного заведения. В ней учатся те, кого, как правило, «забраковала» дневная школа и от кого она постаралась избавиться. В ней учатся те, кто совершили различные правонарушения и были осуждены на срок лишения свободы.

Человек, совершивший преступление, безусловно заслуживает наказания. Лишение свободы – одно из них, причем тяжкое. Оно сопряжено со многими лишениями, которые доставляют немало страданий: отсутствие родных и близких рядом, невозможность перемещаться в пространстве по своему усмотрению, невозможность выбирать для себя соседей, пищу, работу, развлечения и т. д.

Итак, первая особенность нашей школы – особый контингент (спецконтингент) учащихся, т. е. лица, которые утратили интерес к школьному обучению, многие из них давно порвали со школой, нигде не работали, и круг их общения, характер поведения определялся нравами криминальной среды. Критичность, обостренное чувство собственного достоинства, огромная педагогическая запущенность и т. д., все это свидетельствует о том, что данные люди нуждаются в профилактической работе с ними, им необходимо постоянное наблюдение врача, психолога, психиатра и других специалистов.

В связи с этим возникает вторая особенность вечерней школы: в ней должны работать учителя высочайшей квалификации, причем более высокой, чем в дневной. Учитель-вечерник должен не только хорошо знать свой предмет, но и еще быть исследователем, тонким психологом, гуманным наставником тех, кто решил себя реабилитировать и встать на путь исправления.

Конечно, такие учителя нужны и дневным школам. Но речь идет о том, что, если в вечерней школе при ИУ – особый тип учащихся, то и к педагогам должны предъявляться особые требования.

Третья особенность вечерней школы – нестандартный учебно-воспитательный процесс. Он учитывает все, что так важно для нас: индивидуализацию,

дифференциацию обучения, использование коллективной мыслительной деятельности учащихся, их богатый жизненный опыт, их тягу к игровым и прочим ярким эмоциональным формам учебы. Эта нестандартность диктуется и тем, что наши учащиеся – это осужденные на срок лишения свободы. Они не всегда в силу объективных причин могут посещать занятия по строгому расписанию, а потому нуждаются в работе по индивидуальному плану, с использованием зачетной системы обучения, системы консультаций.

Важнейшей особенностью вечерней школы при ИУ является доминирование воспитательных задач над обучающими, т. е. важнейшая функция пенитенциарной школы – человекообразующая.

Это отвечает и современным требованиям ФГОСов, где важной задачей является, прежде всего, воспитание человека, а не его знаниевое натаскивание по предметам.

Большая часть наших учеников, пришедших со свободы, имеет пробелы в образовании (от 3 до 5 лет), педагогическую запущенность, частичную потерю здоровья в результате употребления наркотиков, алкоголя.

В чем же тогда должна заключаться работа педагога в такой ситуации? Всю свою работу я разбил на ряд этапов, которые четко регламентируются по времени и по условиям их осуществления. На первых этапах выполняются те задачи, которые являются приоритетными в воспитательной и учебной работе. Не надо забывать, что мы действительно зависим от определенных условий: часть учеников нашей школы могут уйти по УДО (условно – досрочное освобождение); уйти по этапу в другую зону; быть отправленными в больницу на лечение, обследование.

I этап. Работа учителя в таких условиях, должна быть направлена на формирование ценностных установок ученика, на изменение его взглядов на жизненные ценности.

Толку – то будет от того, что он отличник по предметам, а его ценностные установки остаются прежними. Нам нужны грамотные бандиты? Конечно нет.

Для формирования у ученика новых ценностных установок я применяю различные педагогические технологии: как в проведении уроков, так и во внеклассной работе.

Важную роль в этом вопросе играет проблемное обучение. Каждый новый урок по математике превращается в арену дискуссий о математике и его важности для человека выбора этих ценностей. В нашей истории на любом её этапе всегда встречаются и ученые и лжецы. Их судьба хороший пример для раздумий для учеников.

Естественно, для достижения этой цели в общий план педагогического воздействия включается и внеклассная работа, проводятся классные часы. Часть классного уголка отводится для материалов по этой тематике. Большой интерес у ребят вызывают биографии известных ученых математиков. На внеклассных мероприятиях идет обсуждение жизненного пути этих людей. Ребята сами выявляют положительные и отрицательные моменты их жизни, жизненные ценности. На основе этого идет формирование и жизненных ценностей учеников. II этап. Важной работой педагога в ИК является составление психолого – педагогической характеристики на каждого ученика. На какой стадии школьного образования он остановился в своем развитии.

Психолого – педагогическая характеристика позволяет понять уровень развития его памяти, реакции, направленность его аудио, видео восприятия материала, особенности темперамента, развития его воли.

Психолого – педагогическая характеристика активно используется при технологии личностно – ориентированного обучения. Каждый ученик на уроке получает дифференцированное задание. Такое задание, которое под силу только ему. Личностно – ориентированное обучение позволяет формировать и стимулировать субъектную позицию ученика, создает условия для проявления и развития индивидуальности, самобытности и уникальности учащихся, ориентирует на формирование учебной деятельности учеников (а не на передачу учебной информации), развивает мотивационную сферу учащихся, ориентирует

на развитие внутренних мотивов учения; стимулирует на становление собственного (личностного) смысла учения.

Личностно – ориентированное обучение особенно важно для нашей школы, т.к. большинство учащихся – осужденных имеют далеко не положительный опыт дневной школы. Как правило, это бывшие двоечники, прогульщики и нарушители дисциплины, от которых в школе только хотели избавиться. Доброта и терпение важны для учителя, чтобы вернуть такого ученика в школу, научить учиться и полюбить этот процесс обучения.

Приятно смотреть, как некоторые ученики начинают раскрываться в процессе учебы. Для них и самих становится открытием, что он может хорошо учиться и ему это приятно. Самое важное, в этом процессе, преодолеть себя, свою лень, а это уже первый шаг к формированию воли, которая у большинства из них не развита.

Важным моментом этой сложной работе является выявление основных проблем со здоровьем ученика. Данные о их здоровье можно получить в Медсанчасти колонии. Для нас не секрет, что преобладающим заболеванием осужденных в колонии является психопатия. Это сложное психическое заболевание, которое требует особой осторожности в работе с учеником, где учитель работает только по рекомендации медиков. Надо обязательно учитывать и рекомендации медицинских работников по работе с ВИЧ инфицированными, туберкулезниками, наркоманами, и алкоголикам.

Когда ученик имеет проблемы со здоровьем, происходит трансформация его сознания. С одной стороны (это из собственного моего наблюдения) обостряется чувство несправедливости и растерянности, на которое ученики реагируют по – разному: или полный отказ от работы и апатия, или наоборот, огромное желание учиться, работать, что – то делать, но не сидеть. В обоих случаях желание убежать от себя и своей проблемы. С другой стороны, он бывает более покладист, это характерно для ВИЧ – инфицированных, даже в условиях апатии его можно «растормошить», вывести из депрессивного состояния и включить в учебный процесс, но сложнее всего работать с психопатами. Переменчивость настроения,

любая ситуация его может вывести из себя и его поведение становится непредсказуемым. На уроках это проявляется в виде разбрасывания учебных предметов, мата и порой даже оскорблений. Учитель обязательно должен знать, сколько в классе у него психопатов и вся учебная деятельность его должна строиться по четко продуманной схеме, исключающей острых, травмирующих проблем. Торопливость, хаотичность в работе учителя полностью исключается и обязательно учитываются рекомендации медиков, а также психолога колонии. В своей работе с такими учениками я использую технологию развивающего обучения.

Как сказал Сенека «Кто не знает, в какую гавань он плывет, для того нет попутного ветра.» Это новый, субъектно-деятельностный тип обучения, идущий на смену традиционному объектно-трансляционному типу и основывающийся на новом представлении об онтогенезе психики человека. Это процесс физического и психического изменения индивида во времени, предполагающий совершенствование. Переход в любых его свойствах и параметрах от меньшего к большему, от простого к сложному, от низшего к высшему. Развивающее обучение учитывает и использует закономерности развития, приспосабливаться к уровню и особенностям индивидуума. В развивающем обучении педагогические воздействия опережают, стимулируют, направляют и ускоряют развитие наследственных данных личности.

Важным в этой ситуации становится создание для каждого ученика своеобразного "банка ситуаций успеха", т.е. таких учебных действий, в которых обучаемый чувствует себя победителем, покорителем трудной вершины, первопроходцем.

При оценивании учебных действий в пространстве урока или внеурочных мероприятий оцениваются не конечный результат, а процесс его получения. Ученики сравниваются не друг с другом в плане правильности и четкости выполнения каких-то действий, а сравниваются вчерашние достижения одного ученика с его сегодняшними результатами деятельности. Позитивный настрой ученика – это не только показатель его успешной учебной деятельности, но и та самая почва для формирования уверенности в себе, своих силах и возможном

выздоровлении и хорошего будущего. Важно, чтобы каждый ученик прожил ситуацию заслуженного успеха, пусть маленькой, но его личной победы, за счет которой он может самоутвердиться в своих глазах и в глазах сверстников

Для этого подбираются и определенные типы уроков: проблемно-поисковый, интегрированный, творчески-реализационный (нетрадиционный)

III этап. Все эти моменты учитываются при составлении личной персональной карты наблюдения за успехами и развитием ученика пенитенциарной школы. Конечно, это серьезно осложняет работу классного руководителя, да и педагога тоже, но результат дает хороший. В нашей школе мы разработали с учениками личные персональные карты творческого развития. Ученики сами разрабатывают свой маршрут творческого развития и вносят новые пункты самосовершенствования, коррекции, отмечают свои успехи и неудачи. Конечно, не все идут на такой эксперимент над собой, все-таки у нас люди взрослые, это только по желанию. Оставшиеся ученики все равно остаются под постоянным наблюдением педагогов. Благодаря этим работам, мы имеем выпускников, которые после освобождения из колонии закончили институты, техникумы, стали достойными членами общества.

Работа педагога в вечерних открытых школах радикально отличается от таковой в дневных школах. Администрация ИУ предъявляет особые требования к учителям и сотрудникам школы: высокий профессионализм учителя, способного работать с педагогически запущенными учениками; с учащимися, имеющими большой перерыв в обучении. Не каждый учитель может выдержать условия работы в вечерней школе. Только педагог, обладающий чувством такта, умениями проявлять сочувствие, поддерживать морально и советом в трудных жизненных ситуациях, сдерживать негативные эмоции, с волевыми личностными качествами, может реализовать себя как педагог, достичь положительных результатов в обучении и воспитании «проблемных» учащихся.

Анализируя предварительные итоги работы в школе при ИУ, я пришёл к выводу, что необходимо искать иные формы общения и обучения заключенных под стражу. Важно «пробить» в них стену равнодушия к себе и окружающему миру.

На уроках математики мною используются активные методы и формы обучения, внедряемые в течение нескольких последних лет, которые я приведу ниже. В том числе это групповая практическая работа и индивидуальная практическая работа.

В своей практике я часто использую активные формы учебных занятий (дебаты, деловые игры, командные развивающие игры, конференции, семинары).

Одним из основных направлений деятельности образовательного учреждения становится проектная и исследовательская деятельность учащихся. Охват учащихся, занимающихся проектной деятельностью, растет, на сегодняшний день это 15% от общего числа учащихся.

Вовлечение учащихся в исследовательскую деятельность таким образом, чтобы эта деятельность стала потребностью – процесс длительный и сложный. Работа начинается с подготовки доклада по той или иной теме по математике и это начинается с 7 -8 класса, в 9 - 10 классах ребята уже готовят рефераты по выбранным темам, а в 11 - 12 классах уже проекты по тем темам, над которыми уже работали в 7-8 классах.

Таким образом, главная задача общеобразовательного обучения осужденных заключается в том, чтобы вернуть обществу полноправного гражданина Отечества, отвечающего за свои слова и поступки, Чтобы учащийся, выйдя на свободу, мог принести пользу государству и обществу, мог получить в последующем такую профессиональную и общеобразовательную подготовку, которая способствовала бы скорейшей адаптации после освобождения в условиях рыночной экономики и сопутствующими ее негативными моментами: безработица, спад производства и т.д.

2. Предмет математики, роль математики, роль практики в возникновении и развитии математики, математические абстракции

Обучая математике, мы преследуем различные воспитательные цели. Одна из главных среди них - *воспитание мировоззрения учащихся*. Особенностью математики является высокая абстрактность ее понятий и фактов. Предмет современной математики значительно шире предмета классической математики.

"Математика - наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира". (Математическая энциклопедия. - М., 1982, т. 3, с. 559) В связи с потребностями техники и естествознания непрерывно развивается и математика. Обогащение ее содержания происходит за счет изучения новых количественных отношений и пространственных форм действительного мира.

История развития математики дает богатый материал, подтверждающий материалистические источники происхождения математики. Знакомство с такими историческими сведениями может осуществляться на уроке, внеклассных мероприятиях. Тот факт, что математика представляет собой результат отражения и научного обобщения действительного мира, находит подтверждение даже в названиях отдельных математических дисциплин. Например, слово "геометрия" в переводе с греческого означает "землемерие". Достоверные исторические сведения подтверждают, что именно практические нужды людей, связанные с разметкой и восстановлением границ земельных участков, измерением площадей и объемов, послужили первоначальным материалом для формулирования первых геометрических фактов. Современная геометрическая наука решает обширный класс задач, который далеко выходит за рамки "землемерия", но первоначальное название этой науки сохранилось.

Основной методический прием формирования у учащихся правильных мировоззренческих представлений о предмете математики, источниках ее возникновения, движущих силах развития состоит в

использовании *исторического материала*. Главным при этом является умение сделать (на основе знакомства с историческим материалом) доступный для учащихся *мировоззренческий вывод*.

Нельзя иметь правильные *мировоззренческие представления* о математике, не уяснив особенности математической деятельности, результатом которой является математическая наука. Этот вопрос - предмет рассмотрения следующего параграфа.

3. Математическая деятельность, её составные части

Особенности математики наиболее полно раскрываются в единстве двух ее сторон: *математика как определенная научная деятельность и математика как теория, являющаяся результатом этой деятельности*. Выделяются следующие составные части учебной математической деятельности: математизация эмпирического материала; логическая организация математического материала; применение теории.

В более детальной расшифровке *элементы математической деятельности* можно представить таким образом:

- 1) целенаправленное накопление эмпирического материала;
- 2) выбор математического языка, описание эмпирического материала на языке математики;
- 3) первичная систематизация математического материала, группировка его по тем или иным общелогическим признакам (сходству, степени общности и т. д.);
- 4) частичная аксиоматизация математического материала, построение фрагмента математической теории;
- 5) применение математического материала;
- 6) применение частично аксиоматизированного математического материала (фрагмента теории);
- 7) применение теоретического материала нескольких математических разделов.

Эмпирический материал - это окружающие нас реальные объекты, к изучению которых стремятся применить методы математики, или объекты другой научной области (физики, химии, астрономии, биологии и т. д.), или специально

приготовленный для целей обучения дидактический материал, или математический материал в случае, когда он подвергается изучению с помощью других математических средств.

4. Практические приложения математики

Применение математической теории к решению прикладных задач - еще одно направление формирования мировоззрения учащихся о месте и роли математики в общественной практике людей. Через решение прикладных задач реализуется политехнический принцип обучения математике. Целенаправленное использование прикладных задач способствует ориентации учащихся на различные профессии, осуществлению связи обучения математике с жизнью. В практике работы школы используются различные педагогические приемы: составление прикладных задач на материале, собранном в процессе экскурсии на производственное предприятие; использование календаря профессиональных праздников; тематическая подборка задач в соответствии с этим календарем; краткие вступительные беседы о той или иной профессии, предваряющие решение прикладных задач, и т. д.

Говоря о современных приложениях математики к решению практических задач, нельзя обойти роль электронновычислительных машин. Как было отмечено ранее, программа по математике предусматривает привитие учащимся навыков обращения с микрокалькуляторами. В этой связи использование в школе микрокалькуляторов представляет новые возможности для усиления практической направленности обучения математике. Особенно эффективным и оправданным является применение микрокалькулятора в тех случаях, когда требуется высокая точность вычислений, причем эта точность не может быть обеспечена другими средствами вычислений (например, четырехзначными Математическими таблицами).

5. Связь математики с другими учебными дисциплинами (мировоззренческий аспект)

Применение математического аппарата к решению задач других учебных дисциплин, установление *межпредметных связей* содержат в себе еще один

важный мировоззренческий аспект: существование межпредметных связей является объективной закономерностью, отражающей взаимосвязь явлений действительного мира. В программе по математике впервые содержится специальный раздел "Межпредметные связи", в котором эти связи характеризуются применительно к курсам алгебры VII-IX классов, алгебры и начал анализа X-XII классов, геометрии VII-XII классов.

Наиболее тесные связи существуют между курсами математики и физики. Огромное значение для физики имеют такие математические темы, как "Производная", "Применения производной", "Интеграл и его применения". С помощью методов математического анализа в значительной степени упрощаются решения многих физических задач. В целях более явного подчеркивания роли математического аппарата при решении физических задач целесообразно придерживаться следующей *методической схемы*:

- 1) перевести физическую задачу на язык математики;
 - 2) решить математическую задачу;
 - 3) перевести ответ математической задачи на язык физики;
 - 4) конкретизировать физический смысл ответа задачи.
6. Принципы дидактики в преподавании математики

Принципы обучения как категории дидактики. Принцип воспитания. Принцип направленности обучения на взаимосвязанное решение задач образования, воспитания и развития учащихся. Принцип научности. Принцип усиления прикладной направленности обучения. Принцип систематичности и последовательности. Принцип доступности. Принцип сознательности, активности, самостоятельности и прочности усвоения. Принцип наглядности. Принцип индивидуального подхода к учащимся. Принцип прочности знаний. Сущность каждого принципа, возможности его реализации. Конкретные примеры:

- Реализация дидактических принципов в обучении математике;
- Принципы обучения как категории дидактики;
- Принцип воспитания;

- Принцип направленности обучения на взаимосвязанное решение задач образования, воспитания и развития учащихся;
- Принцип научности;
- Принцип усиления прикладной направленности обучения;
- Принцип систематичности и последовательности;
- Принцип доступности;
- Принцип сознательности, активности, самостоятельности и прочности усвоения;
- Принцип наглядности;
- Принцип индивидуального подхода к учащимся;
- Принцип прочности знаний;

7. Реализация дидактических принципов в обучении математике

Обучение математике, как и любому учебному предмету, может стать эффективным средством формирования личности, достичь непосредственной цели - прочного и сознательного усвоения ее содержания - лишь в случае, если в основу обучения будут положены определенные положения, вытекающие из основных закономерностей дидактики, подтвержденные опытом преподавания. Система таких положений, специально ориентированная на особенности математики как учебного предмета, и составляет основное содержание этой главы. В ней описываются наиболее важные принципы, характеризующие подход к обучению математике в школе, - принцип воспитания, принцип научности, принцип сознательности обучения, принцип систематичности и др. Владение этими принципами необходимо будущему учителю для того, чтобы правильно организовать свой труд, грамотно, квалифицированно анализировать различные учебные пособия, которыми ему придется пользоваться в своей работе.

8. Принципы обучения как категории дидактики

Процесс обучения, являясь составной частью целостного педагогического процесса, в советской школе направлен на формирование всесторонне и гармонически развитой личности.

Обобщенный опыт обучения школьников основам науки показывает, что для обеспечения единого подхода к учащимся, к выбору средств и методов учебной работы учитель должен придерживаться положений, носящих в определенном смысле универсальный характер.

В связи с этим в советской дидактике разработаны принципы, которые рассматриваются как важнейшие требования к организации процесса обучения, его содержанию, формам и методам. Эти единые требования, получили название дидактических принципов или принципов обучения. Организация процесса обучения в соответствии с дидактическими принципами позволяет построить его на научной основе.

Вместе с тем следует иметь в виду, что дидактические принципы, выражая определенные закономерности обучения и передовой опыт учебновоспитательной деятельности школы, не являются раз и навсегда установленными. Они постоянно углубляются и видоизменяются в соответствии с теми задачами, которые ставит перед школой общество.

Таким образом, дидактические принципы - это основные направляющие положения, возникающие в результате анализа научно педагогических закономерностей и практического педагогического опыта. Они являются главным ориентиром в педагогической работе учителя.

Известные дидакты М. А. Данилов, И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин в своих исследованиях показали, что принципы обучения, являясь категориями дидактики, характеризуют способы использования законов и закономерностей обучения в соответствии с целями воспитания и образования.

Дидактические принципы - это принципы деятельности, представляющие собой наиболее общее нормативное знание о том, как надо строить, осуществлять и совершенствовать обучение и воспитание. Закономерности этой деятельности являются теоретической основой для выработки норм учебно-воспитательной работы учителя. Однако сами по себе они не содержат конкретных указаний для такой деятельности. Эти указания дают принципы. Таким образом, принципы обучения взаимообусловлены его закономерностями. Например, принцип

проблемности в обучении вытекает из закономерности, установленной С. Л. Рубинштейном, состоящей в том, что мышление возникает из проблемной ситуации и направлено на ее разрешение.

Однако, кроме законов и закономерностей обучения в становлении принципов, учитываются и другие факторы, а именно: 1) цели, которые ставит общество перед обучением и воспитанием; 2) конкретные условия, в которых осуществляется учебный процесс; 3) психологические характеристики процесса учения; 4) существующие способы конструирования учебных и воспитательных ситуаций.

Здесь следует заметить, что если речь идет не о дидактическом, а о методическом принципе, то в этом случае должна учитываться специфика конкретного учебного предмета и его функции в общем образовании.

Например, А. А. Столяр предлагает систему дидактических принципов дополнить двумя принципами, характерными для обучения математике:

- 1) школьный курс математики должен отражать фундаментальные идеи и логику современной математики (в соответствии с уровнем мыслительной деятельности учащихся);
- 2) процесс обучения математике должен строиться подобно процессу исследования в математике, он должен имитировать процесс творческого поиска в математике (в определенной мере, в какой это допускает уровень мыслительной деятельности учащихся).

Первый принцип относится к построению содержания обучения математике и в определенной степени конкретизирует дидактический принцип научности.

Второй принцип относится к построению процесса обучения и конкретизирует дидактический принцип проблемности обучения.

В методической литературе по математике, общепризнанной является следующая система дидактических принципов:

- Принцип воспитания в обучении математике;
- Принцип научности в обучении математике;

- Принцип сознательности, активности и самостоятельности в обучении математике;
- Принцип систематичности и последовательности в обучении математике;
- Принцип доступности в обучении математике;
- Принцип наглядности в обучении математике;
- Принцип индивидуального подхода к учащимся в обучении математике;
- Принцип прочности знаний в обучении математике;

9. Принцип воспитания.

Общей целью воспитания в школе является подготовка всесторонне развитых людей, способных построить и защитить общество. Всестороннее развитие личности предполагает умственное и нравственное развитие, политехническое образование и профессиональную подготовку, богатую духовную жизнь, физическое и эстетическое развитие. Реализация общей цели воспитания требует поэтому решения более частных задач, которые рассматриваются в качестве составных частей или сторон воспитания. Составными частями воспитания являются трудовое, нравственное, умственное, эстетическое и физическое воспитание.

Выделение составных частей воспитания опирается на объективные требования общества в развитии определенных свойств (качеств) личности. Так как свойства личности формируются не изолированно друг от друга, то и стороны воспитания, находясь во всеобщей взаимосвязи, способствуют формированию целостной личности. Поэтому такие качества целостной личности, как знание, умение, убеждение, поведение и др., могут быть составной частью каждой из указанных выше сторон воспитания.

Но воспитание в процессе обучения вообще и математике в частности, как принцип обучения имеет и свою содержательную направленность. Содержательная направленность всех сторон воспитания в обучении определяется формированием коммунистического мировоззрения и морали. Формирование мировоззрения и морали - центральная задача воспитания.

Под мировоззрением понимается система философских, научных, политических, нравственных и эстетических представлений и убеждений человека, которая отражает понимание человеком окружающей его природной и социальной среды, его отношение к ней и определяет общую направленность всей его деятельности.

Мораль - это совокупность норм, принципов и правил, регулирующих поведение людей во всех сферах общественной жизни. Воспитание мировоззрения и морали способствует формированию характера каждого школьника. Чтобы учащийся мог действовать в соответствии с принципами мировоззрения и морали, он должен сформировать у себя такие черты характера, как принципиальность, сила воли, скромность, честность по отношению к самому себе и другим людям.

Мировоззрение, базирующееся на научном знании и практическом жизненном опыте, связывает в единое целое эти свойства личности. Отсюда вытекают возможность и необходимость передачи всем людям знаний о закономерностях развития природы, общества и человеческого мышления, чтобы они могли сознательно осуществлять деятельность, направленную на построение общества. Итак, принцип воспитания подрастающего поколения имеет своей целью воспитание в процессе обучения всесторонне развитой личности на основе формирования мировоззрения и морали.

Следовательно, в формировании убеждений возрастает роль процесса усвоения знаний. В связи с этим в преподавании математики (как и каждого учебного предмета) необходимо повышать активность учащихся и возбуждать у них интерес к вопросам, имеющим мировоззренческое значение. Важную роль в этом приобретает освещение в преподавании математики (также других предметов) новых идей современной науки.

Чтобы в обучении (в частности, математике) реализовывался принцип воспитания, учителю необходимо руководствоваться принципами научности, сознательности, активности и самостоятельности, стимулирования и мотивации положительного отношения школьников к учению и т. п.

10. Принцип направленности обучения на взаимосвязанное решение задач образования, воспитания и развития учащихся

При планировании содержания, средств, методов и форм обучения учитель призван обеспечить решение всего комплекса образовательных, воспитательных и развивающих задач

11. Принцип научности

Требование научности содержания образования было выдвинуто в советской педагогической литературе еще в работах Н. К. Крупской (см.: "О работе над новым учебником для новой программы").

Статус дидактического принципа требование научности в обучении приобрело с 1950 г., когда оно было сформулировано и обосновано М. Н. Скаткиным. Было показано, что воспитание человека коммунистического общества непосредственно связано с требованием научности содержания школьного образования.

В дальнейшем Л. Я- Зорина показала, что под научностью содержания образования следует понимать такую его качественную характеристику, которая удовлетворяет трем признакам:

- а) соответствие содержания образования уровню современной науки;
- б) создание у учащихся верных представлений об общих методах научного познания;
- в) показ важнейших закономерностей процесса познания. Эти условия взаимосвязаны между собой, ибо реализация каждого из последующих обусловлена выполнением предыдущих. Каждое предыдущее условие является необходимой базой для реализации последующего.

Первое условие говорит о том, что в соответствии с принципом научности образовательный материал, составляющий содержание школьного обучения, должен в определенной мере соответствовать уровню современной науки. Это требование принципа научности было с достаточной полнотой реализовано в процессе проведенной в последние годы модернизации обучения математике в школе.

Второе условие говорит о том, что принцип научности требует также знания общих методов научного познания. Но это лишь необходимое условие научности знаний. Оно недостаточно для создания у учащихся представлений о процессе познания. Одним из наиболее эффективных методов научного познания действительности в математике является построение математических моделей изучаемых явлений. Метод моделирования широко применяется сейчас в самых разнообразных областях знаний. Поэтому второе требование принципа научности естественным образом выдвигает на первый план обучение школьников доступным для них способам математического моделирования.

Третье условие указывает на то, что принцип научности требует формирования у учащихся представлений о процессе познания и его закономерностях.

В обучении математике у учителя имеется много возможностей показать учащимся закономерности процесса познания. Эти вопросы будут предметом специального рассмотрения в последующих главах. Именно поэтому в процессе обучения основам наук в школе шире должны внедряться проблемное обучение и разнообразные исследовательские приемы. В процессе реализации принципа научности учитель должен соблюдать также принцип доступности, чтобы содержание, формы и методы обучения учитывали реальные возможности учащихся. При этом необходимо учитывать и то, что принцип доступности предполагает обучение на достаточно высоком уровне трудности. Однако это можно достигнуть лишь при наилучшем сочетании индивидуальных и коллективных форм познавательной деятельности школьников в обучении.

Можно выделить *три аспекта реализации принципа научности* в обучении: а) реализация его в учебнике (соответствие содержания учебника современному уровню науки);

б) обеспечение высокого научного уровня изложения учебного материала учителем на уроке;

в) выработка у учащихся учебно-исследовательских навыков и умений.

12. Методы обучения математике

Сущность и роль проблемы методов в современном обучении математике.

Понятие метода обучения. Методы преподавания и методы обучения. Условия успешного применения различных методов обучения

Методы обучения, выделяемые по источнику знаний:

- а) Словесные методы обучения;
- б) Наглядные методы обучения;
- в) Практические методы обучения;

Методы обучения, определяемые уровнем познавательной деятельности учащихся:

К методам этой группы относятся *репродуктивные, проблемно-поисковые и самостоятельная работа учащихся.*

В практике многих учителей широко используется самостоятельная работа учащихся. Она проводится почти на каждом уроке в пределах 7-15 мин. Первые самостоятельные работы по теме носят в основном обучающий и корректирующий характер. С их помощью осуществляется оперативная обратная связь в обучении: учитель видит все недостатки в знаниях учащихся и своевременно устраняет их. От занесения в классный журнал оценок "2" и "3" можно пока воздержаться (выставляя их в тетради или дневнике учащегося). Если самостоятельная работа носит контролирующий характер, то в журнал выставляются все оценки. Такая система оценивания является достаточно гуманной, хорошо мобилизует учащихся, помогает им лучше осмысливать свои затруднения и преодолевать их, способствует повышению качества знаний. Учащиеся оказываются лучше подготовленными к контрольной работе, у них исчезает страх перед такой работой, боязнь получить двойку. Количество неудовлетворительных оценок, как правило, резко сокращается. У учащихся вырабатывается положительное отношение к деловой, ритмичной работе, рациональному использованию времени урока.

О сочетании методов обучения

Проблемное обучение математике.

Общая характеристика проблемного обучения. Проблемное изучение нового материала. Проблемы обучения при решении задач. Виды учебной работы школьников в условиях проблемного обучения. Контроль и оценка поисковой деятельности учащихся в условиях проблемного обучения, роль отметки:

- а) Методы проблемного обучения;
- б) Исследовательский метод;
- в) Метод проблемного изложения;

Эвристический метод обучения математике

Сущность эвристики. Роль эвристической деятельности в науке и практике обучения математике. Эвристическая беседа. Достоинства и недостатки эвристического метода обучения математике

Эвристика - молодая научная дисциплина, возникшая на стыке таких наук, как философия, кибернетика, психология и педагогика. Специалисты каждой из этих наук рассматривают эвристику со своих позиций, придают своеобразное толкование ее основным понятиям и положениям.

Так, кибернетики считают, что эвристика - методы и способы, связанные с улучшением эффективности системы (человека или машины), решающей задачи. Психологи считают эвристику разделом психологии, изучающим творческое мышление. Педагоги считают эвристикой науку о средствах и методах решения задач. Философы термин "эвристический" приписывают таким правилам или утверждениям, которые способствуют открытию нового.

В последние годы к эвристике относят и те исследования представителей кибернетики, которые пытаются моделировать высшие проявления интеллекта. Уже и сейчас проблемы эвристики разрабатываются инженерами и математиками, психологами и физиологами, педагогами и организаторами производства. Все же основой эвристики является психология, особенно тот ее раздел, который получил название психологии творческого, или продуктивного, мышления.

Эвристическая деятельность или эвристические процессы, хотя и включают в себя умственные операции в качестве важного своего компонента, вместе с тем обладают некоторой спецификой. Именно поэтому эвристическую деятельность

следует рассматривать как такую разновидность человеческого мышления, которая создает новую систему действий или открывает неизвестные ранее закономерности окружающих человека объектов (или объектов изучаемой науки). Попытки проникнуть в механизм этого процесса, раскрыть его закономерности предпринимали и предпринимают многие исследователи в различных отраслях науки.

В эвристике, как молодой, развивающейся науке, не все понятия достаточно четко определены. Это прежде всего относится к понятию "эвристический метод". Многие исследователи понимают под ним определенный эффективный, но недостаточно надежный способ решения задач. Он позволяет ограничивать перебор вариантов решения, т. е. сокращать число вариантов, изучаемых перед тем, как выбрать окончательное решение. Понятно, что это определение понятия "эвристический метод" не может быть признано удовлетворительным, так как в нем представлена лишь внешняя характеристика явления, но не раскрыты существенные его черты.

Чтобы раскрыть существо этого понятия, необходимо иметь в виду, что сам термин "эвристический" применим к явлениям двоякого рода. Во-первых, можно рассмотреть, как эвристическую такую деятельность человека, которая приводит к решению сложной, нестандартной задачи, во-вторых, эвристическими можно считать и специфические приемы, которые человек сформировал у себя в ходе решения одних задач и более или менее сознательно переносит на решение других задач.

Эвристические приемы как готовые схемы действия составляют объект эвристической логики, а реальный процесс эвристической деятельности - объект психологии. Но если эвристические приемы могут быть представлены в виде определенной логической схемы, т. е. могут быть описаны математическим языком, то эвристическая деятельность на современном этапе развития науки не имеет своего математического выражения.

Начало применения эвристического метода как метода обучения - математике можно найти еще в книге известного французского педагога - математика Лезана

"Развитие математической инициативы". В этой книге эвристический метод не имеет еще современного названия и выступает в виде советов учителю. Вот некоторые из них:

Основной принцип преподавания - "сохранять видимость игры, уважать свободу ребенка, поддерживая иллюзию (если есть таковая) его собственного открытия истины"; "избегать в первоначальном воспитании ребенка опасного искуса злоупотреблением упражнениями памяти", ибо это убивает его врожденные качества; обучать, опираясь на интерес к изучаемому.

Лезан приводит множество примеров, наглядно показывая, как сделать обучение математике более эффективным, опираясь на явную заинтересованность учащихся процессом обучения.

Эвристический метод обучения рассматривался в русской школе с начала XIX в. Многие русские педагоги-математики того времени не раз пересматривали традиционные методы обучения, представлявшиеся им устаревшими, не отвечающими основным задачам математического образования.

На необходимость пересмотра традиционной программы обучения в русской школе указывал, в частности, известный педагог-математик С. И. Шохор-Троцкий. В книге "Геометрия на задачах" он писал, что нельзя излагать учащимся данный раздел математики в совершенно готовом виде. Поступать так - значит идти вразрез с основными принципами обучения и воспитания. В частности, он указывал, что "занятия геометрией могут быть для ученика занимательны только тогда, когда они требуют от него посильного и планомерного труда... требуют умственной работы, а не заучивания слов на память".

Большое значение эвристическому методу обучения в школе придавал другой русский педагог-математик Н. А. Извольский. В книге "Комбинаторная работа" он писал, что "главной задачей обучения является развитие творческих способностей".

Известный методист-математик В. М. Брадис определяет эвристический метод следующим образом: "Эвристическим называется такой метод обучения, когда руководитель не сообщает учащимся готовых, подлежащих усвоению сведений, а

подводит учащихся к самостоятельному переоткрытию соответствующих предложений и правил"

Определение эвристического метода преподавания дается также В. В. Репьевым. Только название метода здесь звучит несколько иначе - эвристическая беседа. "...Этот метод состоит в том, что учитель ставит перед классом проблему (теорему, задачу), а затем путем целесообразных вопросов приводит учащихся к решению проблемы".

Но суть этих определений одна - самостоятельный, планируемый лишь в общих чертах поиск решения поставленной проблемы.

Роль эвристической деятельности в науке и в практике обучения математике подробно освещается в книгах американского математика Д. Пойа. В книге "Как решать задачу". Д. Пойа пытается охарактеризовать эвристику как специальную отрасль знания. Цель эвристики - исследовать правила и методы, ведущие к открытиям и изобретениям. Интересно, что основным методом, с помощью которого можно изучить структуру творческого мыслительного процесса, является, по его мнению, исследование личного опыта в решении задач и наблюдение за тем, как решают задачи другие. Автор пытается вывести некоторые правила, следуя которым можно прийти к открытиям, не анализируя той психической деятельности, в отношении которой предлагаются эти правила. "Первое правило - надо иметь способности, а наряду с ними удачу. Второе правило - стойко держаться и не отступать, пока не появится счастливая идея". Интересна приводимая в конце книги схема решения задач. Схема указывает, в какой последовательности нужно совершать действия, чтобы добиться успеха.

Она включает четыре этапа:

- а) Понимание постановки задачи.
- б) Составление плана решения.
- в) Осуществление плана.
- г) Взгляд назад (изучение полученного решения).

В ходе выполнения этих этапов решающий задачу должен ответить на следующие вопросы: Что неизвестно? Что дано? В чем состоит условие? Не встречалась ли

мне раньше эта задача, хотя бы в несколько другой форме? Есть ли какая-нибудь родственная данной задача? Нельзя ли воспользоваться ею?

Нетрудно видеть, что эта схема подчеркивает главным образом один принцип эвристической деятельности: использование в том или ином виде прошлого опыта. Но этот принцип не может считаться единственным в структуре творческой мыслительной деятельности. Понятно, что многие весьма важные компоненты продуктивного мышления в работах Д. Поля и не могут выступить с должной отчетливостью, так как речь у него идет об учебных, а не о чисто творческих задачах.

Близка точке зрения Д. Поля та характеристика эвристической деятельности, которая дается известным американским психологом Д. Брунером в его книге "Процесс обучения". Эвристические приемы характеризуются Д. Брунером как некоторые не вполне точные способы решения задач, с помощью которых можно прийти, а можно и не прийти к нужному результату. У Брунера понятие "эвристический" служит для характеристики лишь приемов, помогающих решать задачу, как и у Д. Поля. Д. Брунер не исследует эвристическую деятельность человека как процесс, приводящий к формированию приемов или схемы действий. Между тем обучение деятельности - это значительно более сложная и вместе с тем гораздо более важная проблема, чем обучение готовым, сложившимся приемам решения задач.

Весьма интересна с точки зрения применения эвристического метода в школе книга американского педагога У. Сойера "Прелюдия к математике".

"Для всех математиков, - пишет Сойер, - характерна дерзость ума. Математик не любит, когда ему о чем-нибудь рассказывают, он сам хочет дойти до всего"

Эта "дерзость ума", по словам Сойера, особенно сильно проявляется у детей.

"Если вы, например, преподаете геометрию 9-10-летним ребятам, - говорит Сойер, - и рассказываете, что никто еще не смог разделить угол на три равные части при помощи линейки и циркуля, вы непременно увидите, что один-два мальчика останутся после уроков и будут пытаться найти решение. То обстоятельство, что в течение 2000 лет никто не решил эту задачу, не мешает

им надеяться, что они смогут это сделать в течение часового перерыва на обед. Это, конечно, не очень скромно, но и не свидетельствует об их самонадеянности. Они просто готовы принять любой вызов. А ведь в действительности уже доказано, что невозможно разделить угол на три равные части при помощи линейки и циркуля. Их попытка найти решение - того же рода, что попытка представить "корень из двух" в виде рациональной дроби p/q . Хороший ученик всегда старается забежать вперед. Если вы ему объясните, как решать квадратное уравнение дополнением до полного квадрата, он непременно захочет узнать, можно ли решить кубическое уравнение дополнением до полного куба. Вот это желание исследовать является отличительной чертой математика. Это одна из сил, содействующих росту математика. Математик получает удовольствие от знаний, которыми он уже овладел, и всегда стремится к новым знаниям".

Другим необходимым качеством математика является интерес к закономерностям. Закономерность - это наиболее стабильная характеристика постоянно меняющегося мира. Сегодняшний день не может быть похожим на вчерашний. Нельзя увидеть дважды одно и то же лицо под одним и тем же углом зрения. Закономерности встречаются уже в самом начале арифметики. В таблице умножения имеется немало элементарных примеров закономерностей. Вот один из них. Обычно дети любят умножать на 2 и на 5, потому что последние цифры ответа легко запомнить: при умножении на 2 всегда получаются четные цифры, а при умножении на 5, еще проще, всегда 0 или 5. Но даже в умножении на 7 есть свои закономерности. Если мы посмотрим последние цифры произведений 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, т.е. на 7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 0, то увидим, что разность между последующей и предыдущей цифрами составляет: -3; +7; -3; -3; +7; -3; -3, -3. В этом ряду чувствуется совершенно определенный ритм. Если прочесть конечные цифры ответов при умножении на 7 в обратном порядке, то мы получаем конечные цифры от умножения на 3. Даже в начальной школе можно развивать навык наблюдения за математическими закономерностями.

В книге "Прелюдия к математике" Сойер приводит много примеров наблюдений закономерностей и в арифметике, и в алгебре, и в геометрии. Итак, одним из основных методов, который позволяет учащимся проявить творческую активность в процессе обучения математике, является эвристический метод. Грубо говоря, этот метод состоит в том, что учитель ставит перед классом некоторую учебную проблему, а затем путем последовательно поставленных заданий "наводит" учащихся на самостоятельное обнаружение того или иного математического факта. Учащиеся постепенно, шаг за шагом, преодолевают трудности в решении поставленной проблемы и "открывают" сами ее решение. Известно, что в процессе изучения математики школьники часто сталкиваются с различными трудностями. Однако в обучении, построенном эвристически, эти трудности часто становятся своеобразным стимулом для изучения. Так, например, если у школьников обнаруживается недостаточный запас знаний для решения какой-либо задачи или доказательства теоремы, то они сами стремятся восполнить этот пробел, самостоятельно "открывая" то или иное свойство и тем самым сразу обнаруживая полезность его изучения. В этом случае роль учителя сводится к тому, чтобы организовать и направить работу ученика, чтобы трудности, которые ученик преодолевает, были ему по силам. Нередко эвристический метод выступает в практике обучения в форме так называемой эвристической беседы. Опыт многих учителей, широко применяющих эвристический метод, показал, что он влияет на отношение учащихся к учебной деятельности. Приобретая "вкус" к эвристике, учащиеся начинают расценивать работу по "готовым указаниям", как работу неинтересную и скучную. Наиболее значимыми моментами их учебной деятельности на уроке и в домашних условиях становятся самостоятельные "открытия" того или иного способа решения задачи. Явно возрастает интерес учащихся к тем видам работ, в которых находят применение эвристические методы и приемы.

Современные экспериментальные исследования, проведенные в советской и зарубежной школах, свидетельствуют о полезности широкого использования эвристического метода при изучении математики учащимися средней школы,

начиная уже с начального школьного возраста. Естественно, что в таком случае перед учащимися можно поставить только те учебные проблемы, которые могут быть поняты и разрешены учащимися на данном этапе обучения.

К сожалению, на частое применение эвристического метода в процессе обучения поставленных учебных проблем требуется гораздо больше учебного времени, чем на изучение этого же вопроса методом сообщения учителем готового решения (доказательства, результата). Поэтому учитель не может использовать эвристический метод преподавания на каждом уроке. К тому же длительное использование только одного (даже весьма эффективного метода) противопоказано в обучении. Однако следует отметить, что "время, затраченное на фундаментальные вопросы, проработанные с личным участием учащихся, - не потерянное время: новые знания приобретаются почти без затраты усилий благодаря ранее полученному глубокому мыслительному опыту".

Метод программированного обучения в преподавании математики

Характерные черты программированного обучения. Линейный и разветвленный способы программирования учебного материала. Методика проведения занятий с применением программированных материалов

Особенности программированного обучения

Методы информатики в обучении математике

Логико-алгоритмический метод, программированное обучение, компьютеризация обучения математике. Технологический подход к построению обучения математике

Методы информатики в обучении математике

Методы научного познания в обучении математике

Общая характеристика методов научного исследования. Наблюдение, опыт и измерение, анализ и синтез, сравнение и аналогия, обобщение, абстрагирование и конкретизация, математическое моделирование в процессе обучения математике.

Характеристика каждого метода, его достоинства и недостатки, примеры

а) Эмпирические методы познания

б) Логические методы познания

в) Математические методы познания

13. Применение индукции и дедукции в преподавании математики

Два основных вида умозаключений: дедукция и индукция. Различные формы проявления индукции. Неполная и полная индукция. Исследовательская /экспериментальная индукция/. Метод математической индукции. Дедукция.

- Индукция
- Математическая индукция
- Дедукция

14. Методика введения математических понятий в школьном курсе математики

Понятия, суждения, умозаключения. Процесс формирования математических понятий. Обобщения через понятия. Содержание и объем понятия. Понятия и термины. Определения понятия. Требования, предъявляемые к формированию определений. Классификация понятий. Введение понятий конкретно-индуктивным и абстрактно-дедуктивным способом. Контроль за степенью усвоения математических понятий. Понятие о математическом суждении и умозаключении

Математические понятия

Математические понятия, предложения и доказательства

Математические суждения и умозаключения

Основные виды математического суждения

15. Теоремы в школьном курсе математики

Логическая структура теорем. Требования, предъявляемые к их формулировкам. Понятия теорем прямой, обратный, противоположный и обратный противоположной. Связь между ними. Необходимость и достаточность. Роль истинности прямой и обратной теорем при выявлении характеристических свойств изучаемого объекта

Математические предложения

16. Методика обучения решению задач

Роль задач в процессе развития математического мышления учащихся. Виды задач. Общие методы обучения решению задач. Анализ и синтез в поиске решения задач. Работа учителя с условием задачи. Классификация геометрических задач и методы их решения. Задача практического содержания и их роль в профессиональной ориентации школьников

Роль задач в обучении математике. Обучение общим методам решения задач

Значение учебных математических задач

Роль задач в процессе обучения математике

Обучение математике через задачи

Общие методы обучения решению математических задач

Организация обучения решению математических задач

17. Роль задач в обучении математике. Обучение общим методам решения задач

В процессе обучения математике задачи выполняют разнообразные функции. Учебные математические задачи являются очень эффективным и часто незаменимым средством усвоения учащимися понятий и методов школьного курса математики, вообще математических теорий. Велика роль задач в развитии мышления и в математическом воспитании учащихся, в формировании у них умений и навыков в практических применениях математики. Решение задач хорошо служит достижению всех тех целей, которые ставятся перед обучением математике. Именно поэтому для решения задач используется половина учебного времени уроков математики (700-800 академических часов в IV-X классах). Правильная методика обучения решению математических задач играет существенную роль в формировании высокого уровня математических знаний, умений и навыков учащихся.

В этой главе рассматриваются общие и наиболее важные аспекты использования задач в обучении математике, общие методы, применяемые при решении задач, и т. д. Значительное внимание уделяется вопросам организации обучения решению задач на уроках, приводятся практические рекомендации, которые могут быть использованы в процессе учебной работы над задачей.

18. Значение учебных математических задач

При обучении математике задачи имеют большое и многостороннее значение. Образовательное значение математических задач. Решая математическую задачу, человек познает много нового: знакомится с новой ситуацией, описанной в задаче, с применением математической теории к ее решению, познает новый метод решения или новые теоретические разделы математики, необходимые для решения задачи, и т. д. Иными словами, при решении математических задач человек приобретает математические знания, повышает свое математическое образование. При овладении методом решения некоторого класса задач у человека формируется умение решать такие задачи, а при достаточной тренировке - и навык, что тоже повышает уровень математического образования.

Практическое значение математических задач. При решении математических задач ученик обучается применять математические знания к практическим нуждам, готовится к практической деятельности в будущем, к решению задач, выдвигаемых практикой, повседневной жизнью. Почти во всех конструкторских расчетах приходится решать математические задачи, исходя из запросов практики. Исследование и описание процессов и их свойств невозможно без привлечения математического аппарата, т. е. без решения математических задач. Математические задачи решаются в физике, химии, биологии, сопротивлении материалов, электро- и радиотехнике, особенно в их теоретических основах, и др. Это означает, что при обучении математике учащимся следует предлагать задачи, связанные со смежными дисциплинами (физикой, химией, географией и др.), а также задачи с техническим и практическим, жизненным содержанием.

Значение математических задач в развитии мышления. Решение математических задач приучает выделять посылки и заключения, данные и искомые, находить общее, и особенно в данных, сопоставлять и противопоставлять факты. При решении математических задач, как указывал А. Я' Хинчин [24], воспитывается правильное мышление, и прежде всего учащиеся приучаются к полноценной аргументации. Решение задачи должно быть полностью аргументированным, т. е. не допускаются незаконные обобщения, необоснованные аналогии, предъявляется

требование полноты дизъюнкции (рассмотрение всех случаев данной в задаче ситуации), соблюдаются полнота и выдержанность классификации. При решении математических задач у учащихся формируется особый стиль мышления: соблюдение формальнологической схемы рассуждений, лаконичное выражение мыслей, четкая расчлененность хода мышления, точность символики.

Воспитательное значение математических задач. Прежде всего задача воспитывает своей фабулой, текстовым содержанием. Поэтому фабула многих математических задач существенно изменяется в различные периоды развития общества. Так, в русских дореволюционных задачниках и в задачах, которые решают современные школьники капиталистических стран, сюжетное содержание многих математических задач связано с вопросами получения выгоды при купле и перепродаже товара, расчетов выигрышапроигрыша в азартной игре и т. п.

Совсем иное сюжетное содержание у задач, помещенных в современных советских учебниках, учебниках по математике социалистических стран: в них сюжет направлен на воспитание у учащихся высоких моральных качеств, научного мировоззрения, интернационализма, коллективизма, гордости за свою социалистическую Родину, на ознакомление с достижениями народного хозяйства.

Воспитывает не только фабула задачи, воспитывает весь процесс обучения решению математических задач. Правильно поставленное обучение решению математических задач воспитывает у учеников честность и правдивость, настойчивость в преодолении трудностей, уважение к труду своих товарищей. С введением в школу элементов математического анализа выявились более широкие возможности воспитания у учеников в процессе решения задач диалектико-материалистического мировоззрения.

19. Роль задач в процессе обучения математике

Каждая конкретная учебная математическая задача предназначается для достижения чаще всего не одной, а нескольких педагогических, дидактических, учебных целей. И эти цели характеризуются как содержанием Задачи, так и назначением, которое придает задаче учитель. Дидактические цели, которые

ставит перед той или иной задачей учитель, определяют роль задач в обучении математике. В зависимости от содержания задачи и дидактических целей ее применения из всех ролей, которые отводятся конкретной задаче, можно выделить ее ведущую роль.

Обучающая роль математических задач. Обучающую роль математические задачи выполняют при формировании у учащихся системы знаний, умений и навыков по математике и ее конкретным дисциплинам. Следует выделить несколько видов задач по их обучающей роли.

а) Задачи для усвоения математических понятий. Известно, что формирование математических понятий хорошо проходит при условии тщательной и кропотливой работы над понятиями, их определениями и свойствами. Чтобы овладеть понятием, недостаточно выучить его определение, необходимо разобраться в смысле каждого слова в определении, четко знать свойства изучаемого понятия. Такое знание достигается прежде всего при решении задач и выполнении упражнений.

б) Задачи для овладения математической символикой. Одной из целей обучения математике является овладение математическим языком и, следовательно, математической символикой. Простейшая символика вводится еще в начальной школе и в IV-V классах (знаки действий, равенства и неравенства, скобки, знаки угла и его величины, параллельности и т. д.). Правильному употреблению изучаемых символов надо обучать, раскрывая при решении задач их роль и назначение.

в) Задачи для обучения доказательствам. Обучение доказательствам - одна из важнейших целей обучения математике.

Простейшими задачами, с решения которых практически начинается обучение доказательствам, являются задачи-вопросы и элементарные задачи на исследование. Решение таких задач заключается в отыскании ответа на вопрос и доказательстве его истинности.

Задачи-вопросы обычно требуют для своего решения (доказательства истинности ответа) установления одной импликации, одного логического шага от данных к

доказываемому. Доказательство же при решении более сложной задачи или доказательство теоремы представляет собой цепочку шагов-импликаций.

Целью решения задач-вопросов является и осознание, уточнение и конкретизация изучаемых понятий и связей между ними. Задачи-вопросы необходимы также для усвоения учащимися вводимой символики и используемого языка.

Существенную роль в обучении доказательствам играют упражнения в заполнении пропущенных слов, символов и их сочетаний в тексте готового доказательства. Аналогичные упражнения довольно часто применяются при изучении русского языка, на уроках же математики они встречаются редко, в учебниках и задачниках их нет вовсе. Начинать надо с достаточно простых задач.

г) Задачи для формирования математических умений и навыков (см. далее).

д) Обучающую роль играют и задачи, предваряющие изучение новых математических фактов, концентрирующие внимание учащихся на вновь изучаемых идеях, понятиях и методах математики, задачи, с помощью которых вводятся новые понятия и методы, задачи, создающие проблемную ситуацию с целью приобретения учащимися новых знаний. Здесь же следует рассмотреть и задачи, с помощью которых подготавливается сложное для учащихся доказательство теоремы.

Созданию проблемной ситуации для введения и изучения способов решения квадратных уравнений послужит задача, приводящая к такому уравнению.

Полезно вспомнить, что решение конкретных задач (например, о мгновенной скорости, о касательной, о плотности стержня) приводит к понятию производной, а задачи о площади криволинейной трапеции, о работе переменной силы, действующей вдоль прямой, - к понятию интеграла.

Для подготовки к изучению более или менее сложных теорем, играющих серьезную роль в курсе математики, могут быть предложены задачи, приводящие к формулировке теоремы, задачи на доказательство одного из промежуточных фактов в доказательстве теоремы и т. д.

Развитие мышления учащихся при решении математических задач.

а) Мыслительные умения, восприятие и память при решении задач. Решение математических задач требует применения многочисленных мыслительных умений: анализировать заданную ситуацию, сопоставлять данные и искомые, решаемую задачу с решенными ранее, выявляя скрытые свойства заданной ситуации; конструировать простейшие математические модели, осуществляя мысленный эксперимент; синтезировать, отбирая полезную для решения задачи информацию, систематизируя ее; кратко и четко, в виде текста, символически, графически и т. д. оформлять свои мысли; объективно оценивать полученные при решении задачи результаты, обобщать или специализировать результаты решения задачи, исследовать особые проявления заданной ситуации. Сказанное говорит о необходимости учитывать при обучении решению математических задач современные достижения психологической науки.

Исследованиями советских психологов установлено, что уже восприятие задачи различно у различных учащихся данного класса. Способный к математике ученик воспринимает и единичные элементы задачи, и комплексы ее взаимосвязанных элементов, и роль каждого элемента в комплексе. Средний ученик воспринимает лишь отдельные элементы задачи. Поэтому при обучении решению задач необходимо специально анализировать с учащимися связь и отношения элементов задачи. Так облегчится выбор приемов переработки условия задачи. При решении задач часто приходится обращаться к памяти. Индивидуальная память способного к математике ученика сохраняет не всю информацию, а преимущественно "обобщенные и свернутые структуры". Сохранение такой информации не загружает мозг избыточной информацией, а запоминаемую позволяет дольше хранить и легче использовать. Обучение обобщениям при решении задач развивает, таким образом, не только мышление, но и память, формирует "обобщенные ассоциации". При непосредственном решении математических задач и обучении их решению необходимо все это учитывать.

б) Обучение мышлению. Эффективность математических задач и упражнений в значительной мере зависит от степени творческой активности учеников при их решении.

Собственно, одно из основных назначений задач и упражнений и заключается в том, чтобы активизировать мыслительную деятельность учеников на уроке.

Математические задачи должны прежде всего будить мысль учеников, заставлять ее работать, развиваться, совершенствоваться. Говоря об активизации мышления учеников, нельзя забывать, что при решении математических задач учащиеся не только выполняют построения, преобразования и запоминают формулировки, но и обучаются четкому мышлению, умению рассуждать, сопоставлять и противопоставлять факты, находить в них общее и различное, делать правильные умозаключения.

Правильно организованное обучение решению задач приучает к полноценной аргументации со ссылкой в соответствующих случаях на аксиомы, введенные определения и ранее доказанные теоремы. С целью приучения к достаточно полной и точной аргументации полезно время от времени предлагать учащимся записывать решение $\wedge$ задач в два столбца: слева - утверждения, выкладки, вычисления, справа - аргументы, т. е. предложения, подтверждающие правильность высказанных утверждений, выполняемых выкладок и вычислений.

в) Задачи, активизирующие мыслительную деятельность учащихся.

Эффективность учебной деятельности по развитию мышления во многом зависит от степени творческой активности учащихся при решении математических задач. Следовательно, необходимы математические задачи и упражнения, которые бы активизировали мыслительную деятельность школьников. А. Ф. Эсаулов подразделяет задачи на следующие виды: задачи, рассчитанные на воспроизведение (при их решении опираются на память и внимание); задачи, решение которых приводит к новой, неизвестной до этого мысли, идее; творческие задачи. Активизирует и развивает мышление учащихся решение задач двух последних видов. Рассмотрим некоторые из них.

а) Задачи и упражнения, включающие элементы исследования. Простейшие исследования при решении задач следует предлагать уже с первых уроков алгебры и геометрии и даже на уроках математики в IV-V классах.

В последующих классах следует предлагать не только задачи с элементами исследований, но и задачи, включающие исследование в качестве обязательной составной части. Такие исследования необходимо включаются в решение многих геометрических задач на построение (как в планиметрии, так и в стереометрии), уравнений и неравенств (особенно тригонометрических, показательных и логарифмических с параметрами) и др. Задачи и упражнения с выполнением некоторых исследований могут найти свое место во всех разделах школьного курса математики, например -при изучении действительных чисел в IX классе.

б) Задачи на доказательство доказывают существенное влияние на развитие мышления учащихся. Именно при выполнении доказательств оттачивается логическое мышление учеников, разрабатываются логические схемы решения задач, возникает потребность учащихся в обосновании математических фактов.

в) Задачи и упражнения в отыскании ошибок также играют значительную роль в развитии математического мышления учащихся. Такие задачи приучают обращать внимание на особо тонкие места в логических рассуждениях, помогают различать во многом сходные понятия, приучают к точности суждений и математической строгости и т. д. Первые упражнения в отыскании ошибок должны быть несложными.

Психологи установили, что решение одной задачи несколькими способами приносит больше пользы, чем решение подряд нескольких стереотипных задач. Рассмотрение учеником различных вариантов решения, умение выбрать из них наиболее рациональные, простые, изящные свидетельствуют об умении ученика мыслить, рассуждать, проводить правильные умозаключения. Различные варианты решения одной задачи дают возможность ученику применять весь арсенал его математических знаний. Таким образом, рассмотрение различных вариантов решения задачи воспитывает у учащихся гибкость мышления. Поиск рационального варианта решения лишь на первых порах требует дополнительных затрат времени на решение задачи. В дальнейшем эти затраты с лихвой окупаются.

Надо отметить, что рациональные приемы решения не появляются сами, по одному только желанию. Рациональным способам решений надо обучать. Один из путей обучения и есть решение задач несколькими способами, выбор лучшего из них.

Вообще же полезно хотя бы знакомить учащихся с различными подходами к решению наиболее распространенных задач. Приведем пример.

Один из заключительных уроков геометрии в VIII классе учитель начал с простейшей задачи: разделить данный отрезок пополам. К огорчению учителя и учеников, обнаружилось, что полный набор чертежных инструментов имеют только 6 человек, а у некоторых учеников вообще не оказалось никакого инструмента. Тогда учитель предложил каждому решить задачу, применяя тот инструмент, который у него имеется, а тем, у кого не было инструмента, использовать прямой угол из плотной бумаги (тетрадный лист сложили по осям симметрии в 4 слоя) или его половину - угол в 45° .

В результате на уроке были рассмотрены 8 вариантов решения с помощью: а) циркуля и линейки; б) прямого угла; в) двусторонней линейки; г) чертежных угольников; д) угла величиной 45° ; е) угла в 30° ; ж) острого угла и односторонней линейки; з) транспортира и односторонней линейки. Польза такого обсуждения задачи несомненна. е) Составление задач учащимися. Сознательное изучение математики и развитие мышления учащихся стимулируется самостоятельным составлением (конструированием) математических задач. При этом, во-первых, воспитывается самостоятельность (школьники оперируют изученными и изучаемыми объектами и фактами математики, т. е. рассматривают и оценивают свойства, различия и характерные особенности этих объектов); во-вторых, развивается творческая мыслительная активность учеников.

Конструирование задач учениками заставляет их использовать больший объем информации, применять рассуждения, обратные применяемым при обычном решении задач. Следовательно, при составлении задачи ученик применяет логические средства, отличные от тех, с помощью которых решаются обычные задачи, открывает новые связи между математическими объектами. Это развивает

их мышление. При изучении первых понятий алгебры (например, действий с рациональными числами) следует предлагать учащимся составлять вычислительные упражнения, в которых бы для упрощения вычислений применялись законы действий, особенно Дистрибутивный. Учащиеся должны свободно оперировать законами действий.

Очень полезны упражнения в составлении уравнений по заданным их корням, систем уравнений по данным решениям, задач по заданным уравнениям или их системам.

Составление задач по заданным уравнениям полезно хотя бы потому, что задачи эти бывают разнообразны по фабуле, а это убеждает в общности математических методов.

Следует предостеречь учителя от чрезмерного увлечения конструированием задач. Нет необходимости доводить конструирование задач до навыка, поэтому не нужно предлагать ученикам трафареты для составления математических объектов и задач. Всякий трафарет, шаблон в конструировании губит главное, ради чего эти упражнения вводятся: творческую мысль ученика.

Воспитательная роль математических задач. Процесс обучения теснейшим образом связан с воспитанием учащихся. В школе обучение не мыслится в отрыве от воспитания. Обучая решению математических задач, учитель математики в то же время воспитывает учащихся, формирует у них качества, присущие советскому общественному строю.