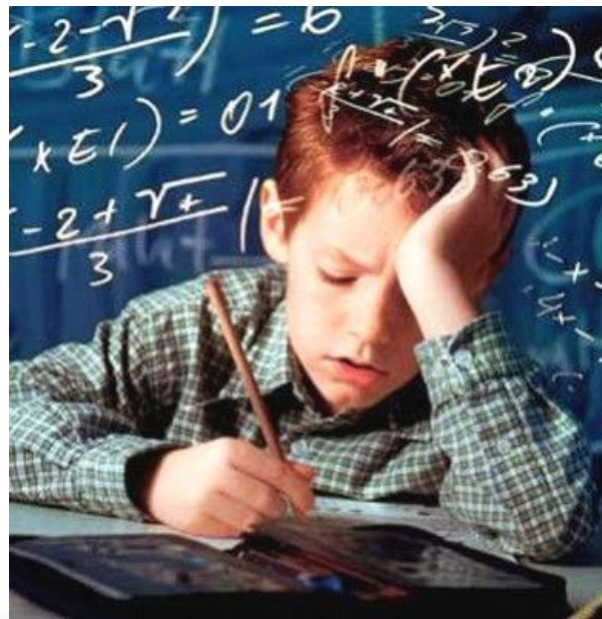
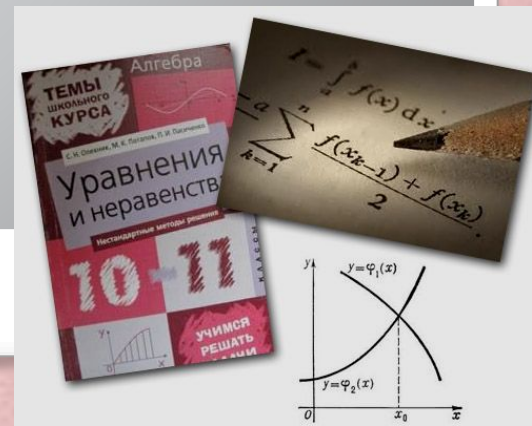


Современные средства обучения математике



Современные средства обучения

Средства обучения математике/информатике – объекты, созданные человеком, а также предметы естественной природы, используемые в процессе обучения математике/информатике в качестве носителей учебной информации и инструмента деятельности учителя и обучающихся для достижения поставленных целей обучения, воспитания и развития.



Современные средства обучения

Общепринятая современная типология (по носителю информации) подразделяет средства обучения на следующие виды:

- печатные (учебники и учебные пособия, книги для чтения, хрестоматии, рабочие тетради, математические таблицы, раздаточный материал и т.д.),
- электронные образовательные ресурсы,
- аудиовизуальные средства обучения (слайды, слайд-фильмы, видеофильмы образовательные, учебные кинофильмы, учебные фильмы на цифровых носителях (Video-CD, DVD, BluRay и т.п.),



Современные средства обучения

Общепринятая современная типология (по носителю информации) подразделяет средства обучения на следующие виды:

- наглядные плоскостные средства (плакаты, иллюстрации настенные, магнитные доски),
- демонстрационные (стенды, модели геометрических тел, модель единичной окружности (тригонометрия), модель компьютера и т.п.),
- учебные приборы (логарифмическая линейка, калькулятор и т.д.).



Современные средства обучения

Возможны и другие подходы (основания) к классификации средств обучения:

– по составу объектов: материальные (оборудование, модели геометрических тел и пр.) и идеальные (образные представления, знаковые модели, мысленные эксперименты);

– по отношению к источникам появления: искусственные (созданные человеком) и естественные (натуральные объекты);

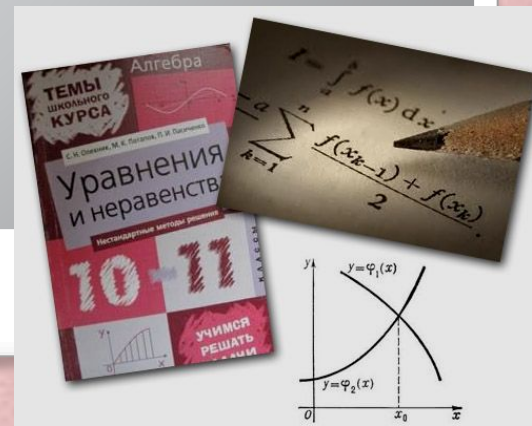
– по способу использования: динамичные и статичные;



Современные средства обучения

Возможны и другие подходы (основания) к классификации средств обучения:

- по отношению к участникам процесса обучения: используемые учителем и используемые учащимися;
- по особенностям строения: плоские (схемы), объемные (модели геометрических тел) и виртуальные (ЭОР);



Современные средства обучения

Возможны и другие подходы (основания) к классификации средств обучения:

– по характеру воздействия: визуальные (диаграммы, измерительные приборы), аудиальные (аудиозаписи лекций, математических диктантов и пр.) и аудиовизуальные (видео, компьютер), кинематические (инструменты для построения / изображения, вычисления, измерения);

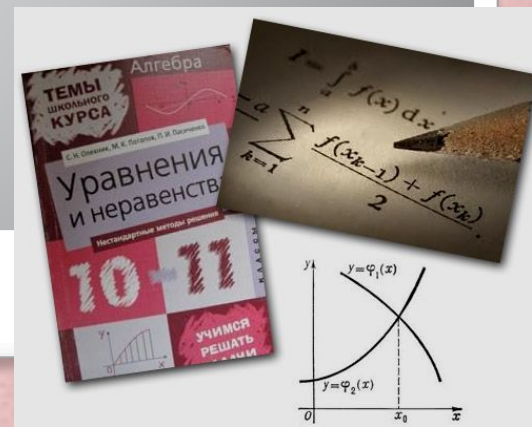
– по уровням содержания образования: на уровне урока (раздаточный материал), на уровне предмета (учебник, дидактические материалы) и на уровне всего процесса обучения (учебные кабинеты).



Современные средства обучения

Средства обучения являются важным компонентом образовательного процесса и элементом учебно-материальной базы любого образовательного учреждения.

Являясь компонентом учебно-воспитательного процесса, средства обучения оказывают большое влияние на все другие его компоненты – цели, содержание, формы, методы.



Современные средства обучения

Использование средств обучения базируется на следующих принципах:

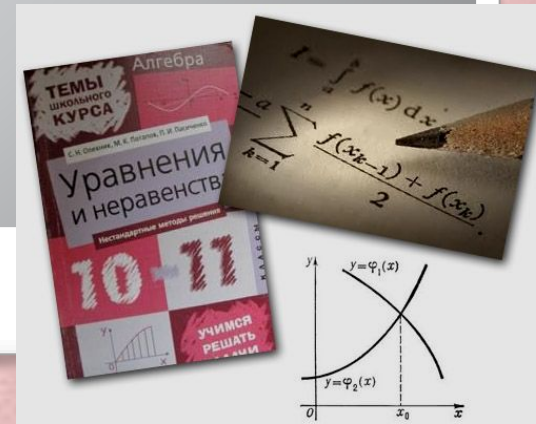
- учет возрастных и психологических особенностей обучающихся,
- гармоничное использование разнообразных средств обучения: традиционных и современных для комплексного, целенаправленного воздействия на эмоции, сознание, поведение ребенка через визуальную, аудиальную, кинестетическую системы восприятия в образовательных целях,



Современные средства обучения

Использование средств обучения базируется на следующих принципах:

- учет дидактических целей и принципов дидактики (принципов наглядности, доступности и т.д.),
- сотворчество педагога и обучающегося,
- приоритет правил безопасности при использовании средств обучения.



Современные средства обучения

Под дидактическими функциями понимают внешнее проявление свойств средств обучения, используемых в учебно-воспитательном процессе с определенными целями. Это их назначение, роль и место в учебном процессе:

- уменьшение затрат времени на восприятие учебной информации;
- передача необходимой для обучения информации;
- рассмотрение изучаемого объекта или явления по частям и в целом;
- обеспечение деятельности учащихся и педагога.



Современные средства обучения

Развитие средств обучения в современной школе (средней общей и профессиональной) определяется общим развитием учебной техники.

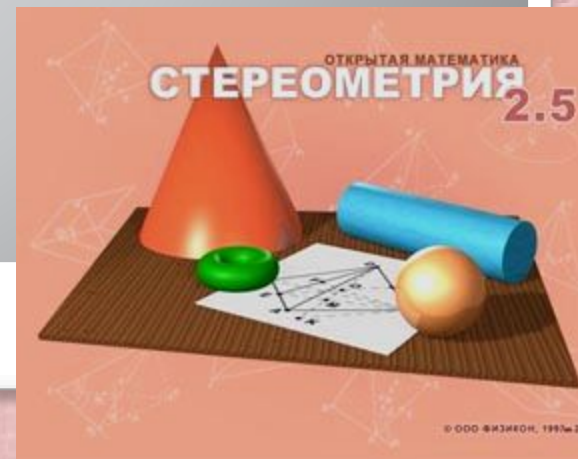
Появление интерактивных досок, кодоскопов, компьютерной техники, новейших средств воспроизведения цифровых носителей, развитие сети

Интернет в образовательных учреждениях сильно изменило и требования к разработке средств обучения.



Современные средства обучения математике

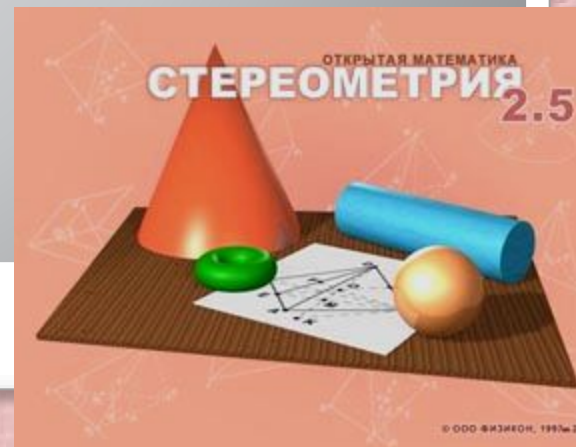
Облегчение восприятия и усвоения учащимися математических знаний может быть достигнуто разумным использованием различных средств и пособий наглядности – моделей, таблиц, чертежей и рисунков, предназначенных для показа с помощью разнообразных проекционных устройств, демонстрацией специальных кинофильмов и т.д.



Современные средства обучения математике

Однако чрезмерно частое использование средств наглядности может привести к задержке развития у школьников абстрактного мышления, затруднениям при решении задач, требующих развитого пространственного представления, снижению познавательной активности и т.д.

Невозможно дать универсальные рецепты «соблюдения меры» в использовании тех или иных средств наглядности: в каждом отдельном случае эта мера определяется практически.



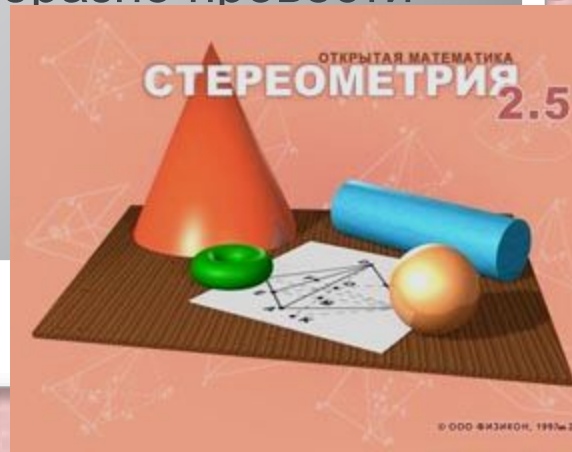
Современные средства обучения математике

Пусть, например, решается некоторая стереометрическая задача в классе.

Сначала учащиеся должны самостоятельно вычертить чертеж по условию задачи. Некоторые справляются с этим заданием, другие затрудняются. Используя пространственные представления учащихся, учитель пытается добиться выполнения этого задания, проводя дополнительное объяснение. Для тех, кто все еще не понимает задачу, выполняется чертеж на доске, демонстрируется слайд, динамическая или материальная модель.

Если ученики впервые знакомятся с тем или иным понятием, например геометрическими фигурами, целесообразно провести демонстрацию этих понятий по модели на более раннем этапе изложения.

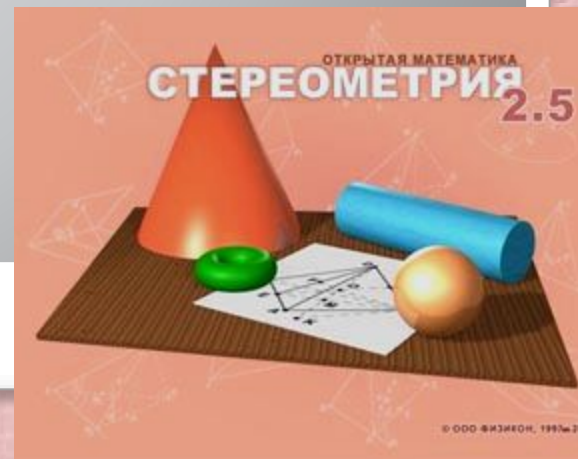
Но учителю не следует стараться любой вопрос, любую задачу подкреплять соответствующей наглядностью в той или иной форме.



Современные средства обучения математике

В распоряжении учителя математики в настоящее время имеются различные средства наглядности, выпускаемые промышленностью, частными фирмами и отдельными учителями математики.

Однако самостоятельная разработка средств обучения является насущной задачей любого учителя.



Современные средства обучения математике

Во-первых, изготовление некоторых средств наглядности реализует обучающую функцию, так как может быть легко связано с решением ряда вычислительных и геометрических задач и проводится лабораторно (изготовление разнообразных многогранников, тел вращения и особенно их разверток; важность умения практически рассчитать развертку совершенно очевидна).



Современные средства обучения математике

Во-вторых, «номенклатура» наглядных пособий, которые могут быть легко изготовлены на месте, всегда шире «приобретённых», и в значительной мере зависит от вкусов, взглядов умений самого учителя.

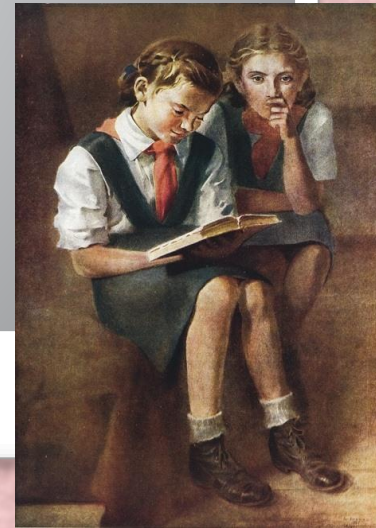
Все возрастающая роль в обучении технических средств, наглядных пособий, вспомогательных дидактических материалов приводит к необходимости создания в каждой школе специализированного математического кабинета.



Средства учения

Как и в любой человеческой деятельности средства учения можно классифицировать по пяти группам:

- материальные,
- информационные,
- языковые,
- логические,
- математические.



Средства учения

Материальные и информационные средства – это, в традиционном понимании, средства обучения – игрушки (в раннем возрасте), учебное оборудование, учебно-наглядные пособия и т.д.

Все остальные средства учения – **языковые, логические, математические** осваиваются самими обучающимися в ходе самой учебной деятельности.



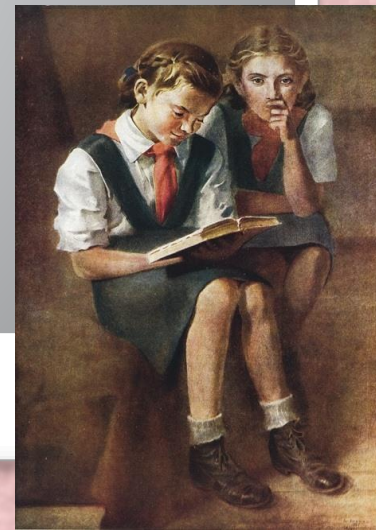
Средства учения

Материальные и информационные средства.

Характерно, что на ранних стадиях развития человечества – в традиционном и ремесленном типах организационной культуры специальных средств обучения, очевидно, вообще не было – обучение проводилось на реальных производственных орудиях – сохах, молотках, топорах и т.п.

Или же манускрипты, рукописные церковные книги и т.д. использовались одновременно как по своему прямому назначению так и, попутно, в целях обучения.

Игрушки издревле являлись макетами и моделями орудий труда, предметов быта, а также людей и животных.



Средства учения

Материальные и информационные средства.

Учебная книга как основное средство обучения появилась уже в научном типе организационной культуры с появлением книгопечатания.

В рамках научного типа организационной культуры впоследствии стали интенсивно развиваться и другие средства обучения – наглядные пособия, макеты и модели и т.д., а в XX в. – технические средства обучения – кино, телевидение, компьютеры и т.п.

Материальные и информационные средства обучения специально создаются другими людьми не самими обучающимися – издательствами, специализированными заводами, компьютерными фирмами и т.д. – за исключением тех редких случаев, когда наглядные пособия, макеты и т.п. создаются самими обучающимися.



Средства учения

Логические средства.

Вслед за языком и параллельно с ним у ребенка формируются логические средства деятельности, в том числе учебной деятельности.

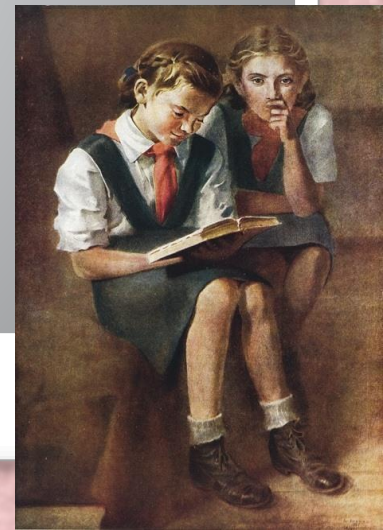
Логическое (так называемое словесно-дискурсивное) мышление является высшим уровнем мышления человека, которое формируется постепенно, через наглядно-действенное (в самом раннем возрасте) и образное мышление и заключается в умениях ставить, осознавать вопросы, находить пути их выяснения, выполнять для этого необходимые мыслительные операции и делать правильные умозаключения.



Средства учения

Математические средства.

Формирование математических средств учения начинается с формирования у детей представлений о числе и умении счета и продолжается как в процессе изучения самой математики, так и в других учебных дисциплинах, где применяется тот или иной математический аппарат.



Средства учения

Математические средства.

Традиционно сложилось деление людей, начиная с детского возраста, на «естественников», «технарей», якобы способных к изучению математики, с одной стороны, и на «гуманитариев», якобы не способных к изучению математики, – с другой.

Такое деление приводит к совершенно разному образованию этих двух «категорий» людей, в результате «технарь» может стать «гуманитарием» – таких примеров множество; «гуманитарий» же поменять свой профиль на математический, естественнонаучный, технический не может в принципе – он не владеет необходимыми математическими средствами.

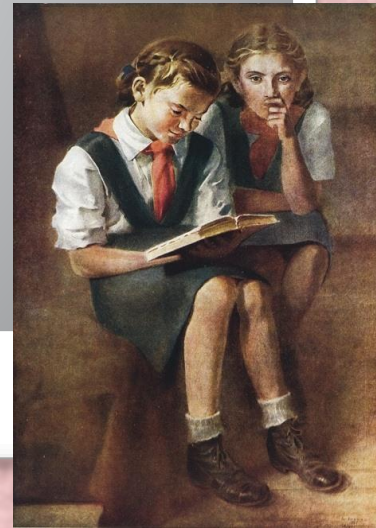


Средства учения

Математические средства.

Традиционно сложилось деление людей, начиная с детского возраста, на «естественников», «технарей», якобы способных к изучению математики, с одной стороны, и на «гуманитариев», якобы не способных к изучению математики, – с другой.

Указанное деление людей не может продолжаться бесконечно – в новой эпохе, очевидно, математические средства станут необходимыми всем специалистам.



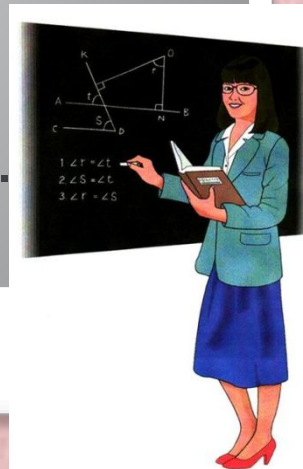
Средства преподавания

По субъекту деятельности средства обучения можно разделить на средства преподавания и средства учения.

Так, оборудование демонстрационного эксперимента относится к средствам преподавания, а оборудование лабораторного практикума – к средствам учения.

Средствами преподавания пользуются в основном учителя для объяснения и закрепления учебного материала, а средствами учения – учащиеся для усвоения новых знаний.

В то же время некоторые средства используются как в преподавании, так и в учении.

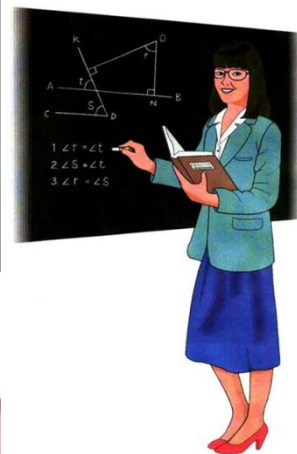


Средства преподавания

Средства преподавания имеют существенное значение для реализации информационной и управляющей функции учителя.

Они помогают возбудить и поддерживать познавательные интересы учащихся, улучшают наглядность учебного материала, делают его более доступным, обеспечивают более точную и полную информацию об изучаемом явлении, интенсифицируют самостоятельную работу и позволяют вести ее в индивидуальном темпе.

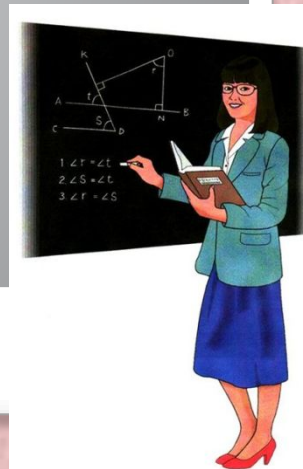
Их можно разделить на средства объяснения нового материала, средства закрепления и повторения и средства контроля.



Средства преподавания

Средства преподавания должны соответствовать выбранным к уроку методам; непродуманное их использование в отрыве от методов не даёт нужных результатов обучения.

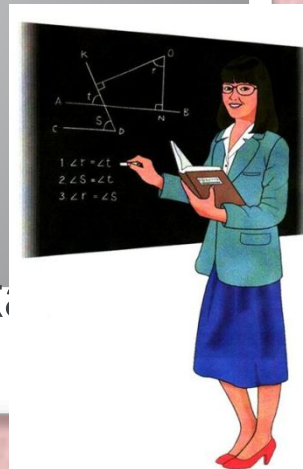
Методы определяют, какие средства преподавания будут использоваться, а с помощью дидактического материала поддерживаются (осуществляются) методы преподавания.



Средства преподавания

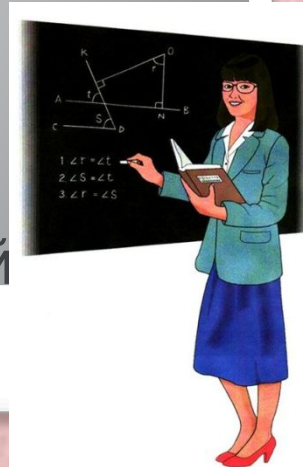
Например, при объяснении логически сложной темы эффективно после рассказа продемонстрировать опыт, иллюстрирующий теорию; рассказ о технологическом процессе (развитии явления) лучше сопровождать демонстрацией, которая становится источником визуальной информации; в проблемном обучении демонстрация опыта предшествует объяснению; она выполняет функцию средства познания, учащиеся должны сформулировать гипотезу, наблюдая за опытами.

Зрительное восприятие учащихся во время демонстрации также должно быть организовано: человек запоминает лучше то, на чем был зафиксирован его взгляд. Поэтому, необходимо точно указывать, что демонстрируется: какие индикаторы в какой момент подлежат наблюдению, последовательность включения цепей и т.д.



Средства преподавания

Средства преподавания тесно связаны и с содержанием урока: с одной стороны от содержания зависит, какие средства обучения будут выбраны для его подтверждения, кроме того, содержание определяет выбор эпизодов для мотивации (эпиграф, проблемный вопрос и пр.); с другой стороны средства преподавания: подтверждают основное содержание; выявляют новую точку зрения на содержание и структурируют его так, чтобы можно было сравнивать, сопоставлять; служат для мотивации к изучению темы и разъяснения материала; усиливают интерес к содержанию (по новому описывают предмет или явления); содержат задания для дальнейшей самостоятельной работы учащихся; помогают реализовать межпредметные связи..



Задачи как средство обучения математике

Каким бы ни был выбранный и примененный учителем комплекс средств, способов и приёмов, реализующих ту или иную цель обучения, в нём обязательно будет поставлена задача, органически связанная с изучением программного материала и направленная не только на эффективное его усвоение, но и всестороннее развитие и воспитание учащихся.



Задачи как средство обучения математике

Если раньше каждая поставленная перед учащимися задача, как правило, представляла собой короткий и законченный текст (словесный или символизированный), передающий данные условия и вполне конкретное требование, то теперь дело обстоит иначе.

Представление задачи некоторой её информационной моделью – далеко не единственная форма их предъявления учащимся.



Задачи как средство обучения математике

Задачи всё чаще предстают перед учениками в целостном комплексе, в тесной связи с той конкретной ситуацией, которая их порождает.

В этом случае обучаемые знакомятся с определённой и достаточно содержательной учебной ситуацией, в ходе исследования которой перед ними ставятся те или иные задачи, выявляющие отдельные свойства этой ситуации или использующие ситуацию в качестве основы для определённых обобщений, ведущих к овладению новыми для них знаниями.



Задачи как средство обучения математике

Нередко такая ситуация создаётся с помощью специальных инструментальных средств обучения (статических и динамических). При этом подразумевается активное и по возможности самостоятельное познание учащимися фактов, объектов и их свойств, методов и идей.

Поэтому, как сами задачи, так и их решения часто выступают перед школьниками и студентами в неявном виде; одна задача «незаметно» сменяет другую, порождает или перерастает в неё.



Задачи как средство обучения математике

В ходе постановки этих задач используются мотивационные и целевые указания к определённому виду деятельности, установки на порядок её осуществления и т.п. «Рассмотрите ...», «Подумайте, где с подобным явлением вы уже встречались?», «Наблюдайте за поведением... при изменении ...» – типичные фразы, характеризующие определённые этапы решения возникающих при этом задач.

Таким образом, сами задачи выступают в роли средства обучения (в нашем случае – Средства для изучения математики), а система задач (их упорядоченный комплекс) – в виде определённого метода обучения (метода изучения математики).



Задачи как средство обучения математике

Метод обучения математике через задачи базируется на следующих дидактических принципах:

(1) Школьники должны, по возможности, самостоятельно устанавливать те или иные математические факты и закономерности.

(2) Обучение целесообразно строить на основе использования специальных инструментальных средств обучения, с которыми школьник может непосредственно манипулировать.



Задачи как средство обучения математике

Метод обучения математике через задачи базируется на следующих дидактических принципах:

(3) Процесс познания школьника должен по преимуществу осуществляться через непосредственные активные и целенаправленные действия, которые он учится координировать.

(4) Ориентировочной основой деятельности должны стать тексты исследовательских работ, где прописаны тема, цель, инструментарий математического исследования, ход исследования и формы представления результатов исследования.



Задачи как средство обучения математике

Говоря об обучении математике через задачи, следует иметь в виду, прежде всего организацию проблемного обучения математике, где задачи играют ведущую роль.

Задачи проблемного характера могут играть в изучении нового материала как ведущую роль (приводя к постановке урока проблемного типа), так и локальную:

- *средством мотивации полезности, необходимости изучения нового материала,*
- *служить средством введения новых математических понятий,*
- *средством изучения новых свойств уже известных математических объектов,*
- *средством установления внутрисубъектных и межпредметных связей,*



Задачи как средство обучения математике

Говоря об обучении математике через задачи, следует иметь в виду, прежде всего организацию проблемного обучения математике, где задачи играют ведущую роль.

Задачи проблемного характера могут играть в изучении нового материала как ведущую роль (приводя к постановке урока проблемного типа), так и локальную:

- *средством установления связей известного учебного материала с новым, систематизации известного материала,*
- *средством ознакомления с новым методом решения задач, сравнения эффективности различных методов решения одной задачи*



Информационные модели как средство обучения математике

Информатика в наши дни проникает во все сферы жизни. Овладение практически любой профессией требует тех или иных знаний по информатике.

Особое значение в этом смысле имеет умение смоделировать определенные проблемные ситуации. Наиболее ценным считается умение осуществить математическое моделирование.

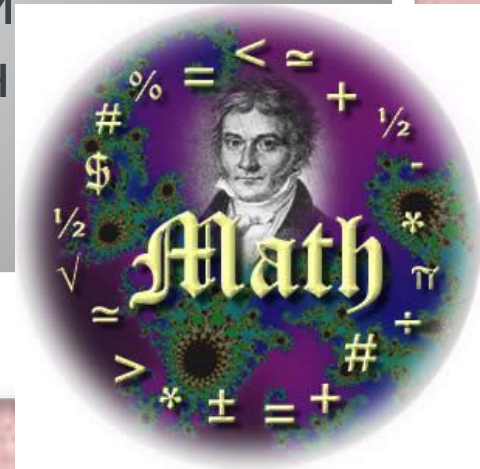
Научить основам математического моделирования целесообразно в работе по решению нематематических задач, решаемых математическими методами, то есть задач прикладных и сюжетных.



Информационные модели как средство обучения математике

Прикладные задачи требуют специфических предметных знаний, которые учащиеся получают на 7-11 году обучения, а сюжетные задачи таких знаний не требуют, потому что наиболее пригодны для обучения моделированию.

Под сюжетными понимают задачи, в которых, с одной стороны, описан некоторый жизненный сюжет (явление, событие, процесс) с целью нахождения определенных количественных характеристик или значений, а с другой стороны, этот сюжет искусственен и идеализирован (то есть свободен от некоторых существенных физических и других законов). Поэтому большинство сюжетных задач – учебные



Информационные модели как средство обучения математике

Применение на практике различных сюжетных, прикладных задач, позволяет создавать такие учебные ситуации, которые требуют от учащегося умения смоделировать математически определенные физические, химические, экономические процессы и явления, составить план действия (алгоритм) в решении реальной проблемы.

Таким образом, развитие информационной культуры, формирование предметных компетенций, систематизация знаний происходит уже на уровнях межпредметного обобщения. Параллельно с этим развиваются разные виды и формы мышления.



Информационные модели как средство обучения математике

Все вышесказанное позволяет выделить сюжетные задачи в качестве основного объекта изучения в курсе математики средней общеобразовательной школы и добиваться от учащихся овладения умениями решать эти задачи.



Информационные модели как средство обучения математике

Однако анализ образовательной практики по данному направлению говорит о том, что значительная часть учащихся испытывает серьезные затруднения при решении такого рода задач: большинство решает задачи лишь на репродуктивном уровне, причем содержание таких задач описывает лишь статическую для каждой величины ситуацию, то есть все решение сводится к описанию зависимости между двумя известными и одной неизвестной величиной.



Информационные модели как средство обучения математике

Задачи (например, задача: *Из турбазы в одном направлении выходят три туриста с интервалом в 30 мин. Первый идет со скоростью 5 км/ч, второй – 4 км/ч. Третий турист догоняет второго, а еще через 4 ч догоняет первого. Найдите скорость третьего туриста [задача ГИА]*), в которых каждая величина претерпевает некоторые изменения, а количество неизвестных в несколько раз больше данных величин, большинством учащихся не воспринимаются, не анализируются и «не поддаются» решению.



Информационные модели как средство обучения математике

Причиной этого феномена является недостаточная сформированность умений моделирования.

Получается замкнутый круг: чтобы научиться моделированию необходимо, в первую очередь, научиться решать сюжетные задачи. А успешно решать сюжетные задачи можно, освоив основные операции моделирования.



Информационные модели как средство обучения математике

В современном (информационном) обществе принцип информационного моделирования наряду с другими информационными принципами (основной тезис формализации, принцип информационного управления, принцип нелокальности информационного взаимодействия, принцип универсальности цифрового кодирования) играет определяющую роль

Принцип информационного моделирования гласит: научное познание осуществляется посредством моделирования; основные модели – описание объектов или процессов на некотором языке – информационные модели, которые играют решающую роль в общении и практической деятельности.



Информационные модели как средство обучения математике

Принцип информационного моделирования непосредственно связан с основным тезисом формализации (*основной тезис формализации указывает на принципиальную возможность разделения объекта и его обозначения и тесно связан с так называемым треугольником Фреге, в котором обрисована связь трёх основных понятий: объекта, знака и концепта*).

Причины, по которым «рабочее» понятие модели, например, математической модели, приобретает характер информационного принципа, заключены в универсальном характере понятия информационной модели. В этом смысле математическая модель является одним из видов информационных моделей.



Информационные модели как средство обучения математике

Следствиями принципа информационного моделирования являются:

- признание наличия трёх классов моделей – материальные, информационные и воображаемые модели;
- приобретение информационными моделями статуса самостоятельных объектов, способных оказывать значительное влияние на мировосприятие и поступки людей;
- изучение информационных моделей необходимо начинать как можно раньше (возможно с начальной школы);
- составление информационных моделей должно стать основой обучения любому предмету в общеобразовательной школе.



Информационные модели как средство обучения математике

Под умением информационного моделирования понимают совокупность действий и операций субъекта (в нашем случае – учащегося) с информацией об объекте:

- по восприятию (определять цель моделирования; осуществлять выбор объекта моделирования; системно анализировать объект);
- выражению (выбор формы представления модели; формализация);
- оценке (анализ полученной модели на непротиворечивость; адекватности объекту и цели моделирования).



Информационные модели как средство обучения математике

С точки зрения информационного моделирования, задача – информационная модель некоторого объекта, явления, ситуации. Компоненты задачи (данные условия, требование) можно также считать отдельными информационными моделями.

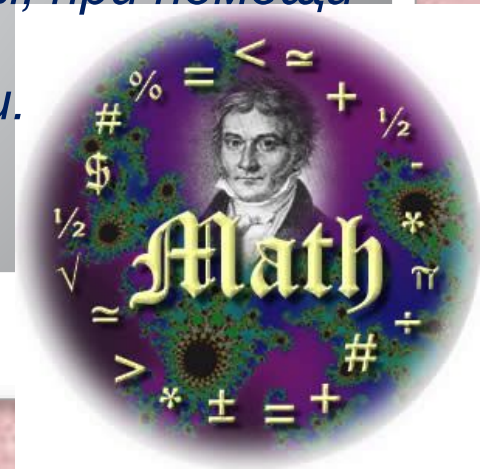


Информационные модели как средство обучения математике

Для того чтобы лучше понять суть и преимущества информационного подхода к текстовой задаче, обратимся к историко-математическому материалу – задаче из книги И. Бешенштейна (1514 г.), в которой сначала дается «определение» правила, затем правило формулируется, потом приводится задача и «рецепт» ее решения по правилу.

*«Тройным правилом называется *regula magistralis*, или *regula aurea* (то есть магистерское правило, или золотое правило), с помощью которого совершаются все торговые расчеты всех ремесленников и купцов; оно называется в гражданском обиходе *de try* или *de tree*, ибо содержит в себе три величины, при помощи которых можно вычислить все.*

<...> Заметь еще числа, стоящие сзади и спереди. Надо стоящее сзади число помножить на среднее и разделить на переднее».



Информационные модели как средство обучения математике

Далее, то же правило дано в зарифмованном виде и приведен пример на его применение:

«Я купил 100 фунтов шерсти за 7 гульденов. Что стоят 29 фунтов?»

фунты гульдены фунты

100 7 29

Помножь 29 на 7, затем раздели на 100, что получится и будет стоимостью 29 фунтов».

Средневековые учителя, работая над решением этой задачи, переводили ее текст в некоторую схему, позволяющую ученикам вызывать ассоциативные мысленные образы и таким образом решать задачи данного класса.

С точки зрения принципа информационного моделирования, схема – структурная статическая наглядно-образная информационная модель.

Именно эти ее характеристические особенности активизируют ассоциативное мышление решающего.



Информационные модели как средство обучения математике

Таким образом, еще в глубокой древности учителя использовали для решения наглядно-образные (и другие) информационные модели, но использовали только готовые модели: сам процесс моделирования оставался для учеников закрытым.

Поэтому способности к решению задач зависели чаще всего от памяти (чем больше моделей запомнил, тем большее количество разнообразных задач могу решить) и развития ассоциативного мышления, ведь запоминать следовало не только наглядно-образную модель, но и две адекватные ей вербальные модели: структурную форму текста задачи и правило ее решения.

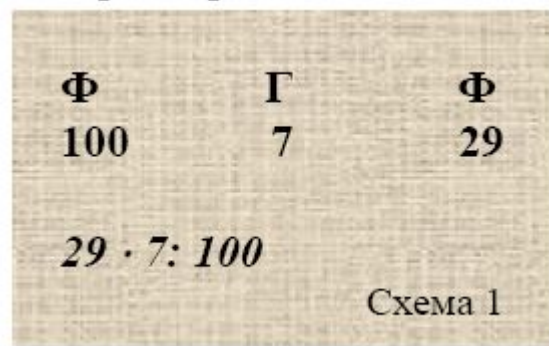
Традиционный подход к задаче основан на таком же принципе: структурная форма текста задачи вызывает (если вызывает) из памяти ее наглядно-образную модель (схему, чертеж, таблицу, граф), а та в свою очередь – алгоритм решения.



Информационные модели как средство обучения математике

Но что делать, если по каким-то вполне естественным причинам произошел «сбой» (пробел в памяти) и наглядно-образная модель воспроизведена решающим не точно или не адекватно первой вербальной модели.

Вернемся к задаче Бешенштейна.



Адекватная структурной форме задачи наглядно-образная модель представлена на схеме 1.

Для удобства преобразуем ее в таблицу (таблица 1).

Ф	Г	Ф	Решение
100	7	29	$29 \cdot 7: 100$



Информационные модели как средство обучения математике

Итак,

(1) – вербальная модель текста задачи имеет следующую структурную форму:

Сколько купил? – За сколько купил? – Сколько куплю? – За сколько куплю?

Таблица 2			
Ф	Г	Ф	За сколько куплю?
Сколько купил?	За сколько?	Сколько куплю?	?

(2) – информационная модель – схема (или соответствующая ей таблица).

(3) – вербальная разрешающая модель – правило:

«правое» число из схемы умножить на «среднее», полученное произведение разделить на «левое» число.



Информационные модели как средство обучения математике

Пусть собой произошел на этапе перехода от (2) к (3). Например, решается задача: «Я купил 100 фунтов за 7 гульденов. Сколько куплю за 14 гульденов?».

Ее структурная форма очень похожа на структурную форму задачи Бешенштейна, то есть имеет вид:

Сколько купил? – За сколько купил? – За столько куплю. – Сколько куплю? (1*)

По вербальной модели (1*) строится адекватная модель (2*),

Таблица 3				
2*	Ф	Г	Г	Сколько куплю?
	100	7	14	$14 \cdot 7 : 100$

а затем модель (3): $14 \cdot 7 : 100$ – которая не адекватна модели (1*) и потому не является решением задачи.



Информационные модели как средство обучения математике

Рассмотрим теперь современный традиционный подход, описанный в учебнике «Математика-6» Н.Я. Виленкина.

(1) Проводим анализ задачи. Выясняем, что известно, что требуется найти.

(2) Определяем, что данная задача – «на прямую пропорциональность».

(3) Оформляем краткую запись условия, согласно рекомендациям автора учебника

$$\begin{array}{l} 100 \text{ ф} - 7 \text{ з} \\ \downarrow \\ 29 \text{ ф} - (?) \text{ з} \end{array}$$

4) Составляем пропорцию (разрешающую математическую модель): $100 : 29 = 7 : x$ или $100 : 7 = 29 : x$,
или $29 : 100 = x : 7$, или $7 : 100 = x : 29$.

5) Вычисляем неизвестный член пропорции, используя основное свойство пропорции:

$$29 \cdot 7 = 100 \cdot x;$$

$$x = 29 \cdot 7 : 100 \text{ (для первого случая).}$$



Информационные модели как средство обучения математике

Рассмотрим теперь современный традиционный подход, описанный в учебнике «Математика-6» Н.Я. Виленкина.

Сомнения (а для учеников проблему) вызывает переход от (1) ко (2) этапу, ведь современный традиционный подход не закрепляет за задачей определенного класса структурную форму ее вербальной модели (то есть текста). Поэтому, как работать на этапе (1), ученики не знают, и как сделать вывод о типе задач (этап (2)), зачастую не понимают, действуют наугад: задача или на прямую или на обратную пропорциональность. Вероятность угадывания – 50 %: у половины учеников можно видеть следующее решение:

$$\begin{array}{l} \downarrow 100 \text{ ф} - 7 \text{ з} \quad \uparrow \\ 29 \text{ ф} - (?) \text{ з} \end{array} \quad \begin{array}{l} 100 : 29 = x : 7 \\ 29 \cdot x = 100 \cdot 7 \\ x = 100 \cdot 7 : 29 \end{array}$$

Современный традиционный подход к текстовой задаче провоцирует «сбой» при переходе от (1) к (2).



Информационные модели как средство обучения математике

Рассмотрим информационный подход к решению данной задачи. Вместе с двумя другими подходами представим решение задачи в таблице.

И.Бешенштейн, 1514г	Н.Я.Виленкин, II половина XX века	Информационное моделирование		
«тройное правило»	Прямая и обратная пропорция	Наглядно-образная структурная модель – таблица		
Фунты гульдены фунты 100 7 29	$100\text{ф} - 7\text{г}$ $29\text{ф} - (?)\text{г}$	Ц	К	С
		?	100ф	7г
			29ф	(?)
		$\frac{7}{100}$	100	7
		$\frac{x}{29}$	29	x
			100	7
		¹⁾ 0,07	29	²⁾ 0,07 · 29
	$\frac{100}{29} = \frac{7}{x}$ или $\frac{100}{7} = \frac{29}{x}$ $\frac{29}{7} = \frac{x}{100}$ или $\frac{7}{100} = \frac{x}{29}$ $x = 7 \cdot 29 : 100$			Составление уравнения / пропорции $\frac{7}{100} = \frac{\delta}{29}$
$29 \cdot 7 : 100 =$				Арифметический способ решения (редукция, по действиям)

Информационные модели как средство обучения математике

В современном (информационном) понимании решение подобных задач не нуждается в «определении» тройного правила и его заучивании, в «определении нужной пропорции» и заучивании соответствующих алгоритмов.

Ориентировочная основа решения является обобщенной: позволяет получить нужный результат практически сразу.



Информационные модели как средство обучения математике

Преимущество информационного подхода в следующем: решающему предоставлена абсолютная свобода в выборе последовательности информационных моделей, которая вызывает к жизни построение адекватных мысленных (воображаемых) моделей, то есть вызывает активную мыслительную деятельность (развивает мышление) и при этом позволяет в комфортных условиях (свобода выбора) осуществить поиск решения предложенной задачи.



Современные ТСО

Современное учебное оборудование – это широкий спектр высокоэффективных технических средств обучения.

Кроме компьютеров, которые дают возможность смоделировать многие процессы и тем самым позволяет на практике реализовать знания учащихся, это: цифровые проекторы для отображения компьютерной информации и видео; проекционные экраны разнообразных моделей; оверхед-проекторы (документ-камеры); слайд-проекторы; копи-доски для тиражирования записанного на доске; интерактивные доски предоставляющие возможность прямо на доске изменять демонстрационные электронные материалы; видеоконференционные системы эффективного общения на расстоянии; маркерные и текстильные доски; проекционные столики и т.д.



Современные ТСО

Оверхед-проектор (графопроектор, кодоскоп) – это оптическое устройство, позволяющее проецировать на большой экран изображение с прозрачной пленки формата А4.

Мультимедийный проектор представляет собой аппарат, обеспечивающий вывод (проецирование) на большой экран видео информации, поступающей от одного или нескольких внешних источников - компьютера, видеомаягнитофона, спутникового ресивера, DVD-плеера, видеокамеры, телевизионного тюнера и т.п.

При помощи проектора достаточно несложно показать слайд-шоу или короткий презентационный фильм, что позволяет донести до зрителя необходимую идею либо цель.



Современные ТСО

Доска интерактивная (с электронным маркером) подключается к компьютеру и проектору и работает как сенсорный компьютерный монитор.

С помощью мультимедийного проектора на поверхность доски проецируется изображение компьютера – такое же, какое мы видим на обычном компьютерном мониторе.

«Сенсорный» способ управления компьютером предполагает нажатие на изображение, в случае интерактивных досок такое нажатие производится стилусом-мышью, любым заостренным предметом, прикосновением пальца.



Современные ТСО

Доска интерактивная (с электронным маркером).

Доска позволяет менять масштаб изображения, просто растягивая его руками и выполнять много других операций, например, выходить в Интернет; одновременно взаимодействовать с объектами на новой доске U1084 могут два человека (учитель и ученик, два ученика).

Современные интерактивные доски благодаря мультиточечной технологии распознавания прикосновений могут определять координаты одновременного прикосновения в нескольких точках, обладают множеством настраиваемых функциональных кнопок, позволяют рисовать 72-мя виртуальными чернилами, могут соединяться с другими досками для проведения удалённой конференции.



Компьютерные средства обучения

С конца XX века, практически одновременно с развитием постиндустриального общества стали развиваться информационные обучающие системы, в первую очередь компьютеры, применяемые в учебных целях.



Компьютерные средства обучения

Информационные обучающие системы охватывают очень широкий класс средств:
– интерактивные обучающие системы, основанные на мультимедиа, использующие одновременно текст, графику, видео и звук, музыку в интерактивном режиме;



Компьютерные средства обучения

Информационные обучающие системы охватывают очень широкий класс средств:
– гипертекстовые системы обеспечивают возможность переходов по так называемым гиперссылкам, которые представлены в виде специфического оформления текста и/или графического изображения. Одновременно на экране компьютера может быть несколько гиперссылок, и каждая из них определяет свой маршрут «путешествия». В гипертекстовой системе пользователь перемещается по сети узлов, содержимое которых отображается на экране компьютера;



Компьютерные средства обучения

Информационные обучающие системы охватывают очень широкий класс средств:

- использование в целях обучения информационных телекоммуникационных сетей. Глобальная сеть Интернет обеспечивает доступ к гигантским объемам информации, хранящимся в различных уголках планеты. Интернет предоставляет громадные возможности выбора источников информации: базовая информация на серверах сети; оперативная информация, пересылаемая по электронной почте; разнообразные базы данных ведущих библиотек, научных и учебных центров, музеев и т.д.



Компьютерные средства обучения

Анализ научного знания позволяет систематизировать и выделить следующие функции компьютера в обучении:

– технико-педагогические (обучающие и управляющие программы, диагностирующие, моделирующие, экспертные, консультирующие, диалоговые, расчетно-логические);



Компьютерные средства обучения

Анализ научного знания позволяет систематизировать и выделить следующие функции компьютера в обучении:

– дидактические (компьютер как тренажер, как репетитор, как ассистент, как устройство, моделирующее определенные ситуации; компьютер как средство интенсификации учебной деятельности, оптимизации деятельности преподавателя; компьютер как средство, выполняющее функции оперативного обновления учебной информации, получения оперативной информации об индивидуальных особенностях обучающихся; компьютер как средство корректировки, контроля и оценки деятельности учащихся, ее активизации и стимулирования).



Компьютерные средства обучения

Задача педагогики в этой связи состоит в том, чтобы определить и обеспечить те условия, при которых обозначенные функции действительно достигаются.

На практике же эти условия или не выявлены, или не используются, поэтому и функции компьютера реализуются зачастую на примитивном (в педагогическом аспекте) уровне.



Компьютерные средства обучения

Выделим следующие условия функционирования компьютера как средства обучения:

- взаимосвязь применения компьютера и целей, содержания, форм и методов обучения;
- сочетание слова преподавателя и применения компьютера;
- дидактическая структура компьютерного занятия;
- мотивационное обеспечение компьютерного занятия;
- сочетание компьютера и других ТСО.



Компьютерные средства обучения

На сегодняшнем этапе применения компьютерного обучения выделены следующие цели:

– по временному фактору: выигрыш во времени при контроле учащихся и их диагностировании, выигрыш в тиражировании и предъявлении контрольных и самостоятельных работ учащихся, обработка результатов и их оперативное доведение до каждого обучающегося и т.п.;

– по степени «охвата» учащихся в учебном процессе: возможность массового обучения на этапе актуализации опорных знаний и способов действий, на этапе отработки репродуктивных умений и навыков;



Компьютерные средства обучения

На сегодняшнем этапе применения компьютерного обучения выделены следующие цели:

- по реализации индивидуального подхода к учащимся: каждый работает с компьютером с учетом своего темпа и возможностей;
- по степени «механизации» педагогических операций: интенсификация работы учащегося при подготовке лабораторных и практических работ, работа компьютера в режиме тренажера, репетитора, работа с компьютером над лекционным материалом, на лабораторно-практических занятиях.



Компьютерные средства обучения

Из представленного перечня целей видно, что используется только одна сторона компьютерного обучения – программированное обучение, но только на более совершенной технике.

Практика использования систем программирования подтверждает правомерность такого набора целей при решении задачи формирования практических умений и навыков.

Но технологии программированного обучения, по существу, дублируют традиционные методы обучения: оптимизируя операционные и регуляторные компоненты управления деятельностью учащегося, они существенно обедняют и даже разрушают другие ее компоненты (интеллектуальный, мотивационный, эмоциональный).



Компьютерные средства обучения

Поэтому использование целей программированного обучения необходимо, но недостаточно:

оно достаточно лишь в узком спектре педагогических ситуаций, связанных с формированием навыков, но совершенно недостаточно в ситуациях развития основных сфер деятельности человека;

оно предполагает значительное облегчение труда преподавателя, но не направлена на развитие учащегося как субъекта деятельности, ибо в этом случае остается вне поля анализа проблема организации учебной деятельности.



Компьютерные средства обучения

Необходима номенклатура целей, учитывающая новые педагогические концепции личностно ориентированного обучения и индивидуально-деятельностный подход.

Отсюда следует, что вышеприведенную номенклатуру целей необходимо дополнить следующим образом:

– развитие интеллектуальной сферы: развитие мышления (познавательного, творческого), памяти, внимания, качеств ума (сообразительность, гибкость, экономичность, самостоятельность), мыслительных навыков (вычленение, сличение, анализ и пр.), познавательных умений (видеть противоречие, проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы и пр.), умений учиться, формирование предметных знаний, умений, навыков;



Компьютерные средства обучения

Необходима номенклатура целей, учитывающая новые педагогические концепции лично ориентированного обучения и индивидуально-деятельностный подход.

Отсюда следует, что вышеприведенную номенклатуру целей необходимо дополнить следующим образом:

– развитие мотивационной сферы: формирование потребностей (интеллектуальной, в знаниях, в познании природы, общества, человека, закономерностей мышления и познания; потребности в овладении способами познания и преобразовательной деятельности), воспитание мотивов учения (познавательные интересы, смысл изучения предмета и пр.), мотивов достижения и др.;



Компьютерные средства обучения

Необходима номенклатура целей, учитывающая новые педагогические концепции лично ориентированного обучения и индивидуально-деятельностный подход.

Отсюда следует, что вышеприведенную номенклатуру целей необходимо дополнить следующим образом:

- развитие эмоциональной сферы: формирование необходимых навыков управления своими чувствами и эмоциональными состояниями, преодоление излишней тревожности, воспитание адекватной самооценки;



Компьютерные средства обучения

Необходима номенклатура целей, учитывающая новые педагогические концепции лично ориентированного обучения и индивидуально-деятельностный подход.

Отсюда следует, что вышеприведенную номенклатуру целей необходимо дополнить следующим образом:

– развитие волевой сферы: формирование целеустремленности, умения преодолевать мышечное и нервное напряжение, развитие инициативы, уверенности в своих силах, развитие умений владеть собой, обучение знаниям (как действовать, как планировать деятельность, как ее осуществлять и вести контроль без посторонней помощи);



Компьютерные средства обучения

Необходима номенклатура целей, учитывающая новые педагогические концепции лично ориентированного обучения и индивидуально-деятельностный подход.

Отсюда следует, что вышеприведенную номенклатуру целей необходимо дополнить следующим образом:

- формирование учебной деятельности в целом и основных ее компонентов: управление вниманием обучающихся, разъяснение им смысла предстоящей деятельности, актуализация необходимых потребностно-мотивационных состояний, стимулирование целеполагания, создание условий для успешного выполнения учащимися системы исполнительских действий, помощь и коррекция деятельности, оценивание процесса и результата учебной деятельности обучаемых.



Компьютерные средства обучения

Содержание компьютерного занятия должно обязательно включать данные о способах анализа условия задачи, о поисках способа ее решения, о способах контроля за правильностью решения.

То есть в содержание необходимо включать данные о всех типах рефлексии – интеллектуальной, личностной и межличностной: учитывать, как учащиеся понимают логику компьютерного обучения, смысл требований и пр.



Компьютерные средства обучения

Применение компьютера должно учитывать сложившиеся формы обучения.

Современные формы обучения независимо от типа школы имеют следующую инвариантную структуру этапов:

- (1) актуализация опорных знаний и способов действий;
- (2) формирование новых понятий и способов действий;
- (3) применение знаний, формирование умений.



Компьютерные средства обучения

На этапе актуализации компьютер может восполнить недостающие у учащихся знания независимо от того, по какой причине они у него отсутствуют, поможет ему вспомнить необходимые опорные знания и способы действий.

Учитель при этом может получить информацию об уровне актуализации знаний всех учащихся.

Все это создает определенные предпосылки успеха обучения на других этапах.



Компьютерные средства обучения

На этапе формирования новых понятий и способов действий (который чаще всего проводится традиционными вербальными методами) компьютер играет вспомогательную роль – тексты упражнений и др. средства обучения оцифровываются и выводятся с компьютера через мультимедийный проектор на экран для всеобщего обозрения.

На этапе применения компьютерное обучение может полностью погрузить учащихся в самостоятельную деятельность.



Инвариантный сценарий модели компьютерного занятия

Психологическая структура компьютерного обучения

- управление вниманием учащихся на занятии: включение их в деятельность в начале урока, организация внимания при смене деятельности, поддержание произвольного и произвольного внимания в течение необходимого времени

- раскрытие смысла предстоящей деятельности: каждому учащемуся самому нужно осознать смысл предстоящей деятельности. Только тогда у него возникнет желание что-то делать, только тогда он включится в активную деятельность. Для этого учащийся должен получить информацию о предмете потребности, позволяющую ему ясно представить, какие знания ему надо усвоить, какими способами овладеть, что необходимо делать и почему это необходимо

Содержание этапа: информация, выводимая на монитор компьютера

информация

- о необходимости учения, значимости знаний;
- об актуальности и практической значимости обучающей программы;
- помогающая настроиться на работу, сосредоточить внимание;
- настраивающая на самообразование и развитие познавательного интереса;
- объясняющая важность и актуальность выбранной темы изучения;
- объясняющая, что в обучающей программе имеются специальные средства, помогающие преодолению трудностей;
- одобряющая правильное отношение обучаемого к образованию, к необходимости стремления к новым знаниям;
- одобряющая правильный выбор профессии (специальности), о важности обучения рациональным способам учения;
- объясняющая, что в обучающей программе имеются средства, способствующие развитию инициативы и волевых качеств

Инвариантный сценарий модели компьютерного занятия

Психологическая структура компьютерного обучения

- актуализация мотивационных состояний: учащийся под влиянием педагогических воздействий осознает свои побуждения и действует, побуждаемый значимым в данной ситуации мотивом

Содержание этапа: информация, выводимая на монитор компьютера

информация

- о том, где реально могут пригодиться получаемые знания;
- подчеркивающая те вопросы, которые демонстрируют определенные приемы учебной деятельности;
- объясняющая, как в случае затруднения обращаться за помощью, какой вид помощи выбрать;
- требующая проявления максимума самостоятельности при выполнении заданий;
- подчеркивающая, что рассматриваемая ситуация развивает умение ставить цели учебной деятельности;
- объясняющая, что в случае затруднения будет выдаваться дополнительная информация и будут ставиться вопросы, помогающие решению рассматриваемых проблем;
- подчеркивающая, что решение этих проблем способствует формированию определенных умений;
- подчеркивающая, что действия, осуществляемые обучаемыми, формируют умения учебной и профессиональной деятельности;
- объясняющая, что в случае затруднений будут выдаваться вспомогательные задания или алгоритмические предписания.

Инвариантный сценарий модели компьютерного занятия

Психологическая структура компьютерного обучения	Содержание этапа: информация, выводимая на монитор компьютера
<p>- совместное с учащимися целеполагание: формулирование проблемы, целей предстоящей деятельности</p>	<p>На этом этапе происходит сознательный выбор учащимися цели деятельности, определение способа действий. На этом этапе осуществляется создание индивидуальной установки на выполняемую деятельность. Возможности компьютера здесь ограничены, и лучше этот этап проводить в процессе живого общения между педагогом и обучаемыми.</p>

Инвариантный сценарий модели компьютерного занятия

Психологическая структура компьютерного обучения	Содержание этапа: информация, выводимая на монитор компьютера
<p>- формирование системы учебных действий (планирующие, ориентировка в деятельности, исполнительские)</p>	<p>Центральной задачей преподавателя на этих этапах является моделирование с помощью компьютера индивидуальной деятельности обучаемых. Учащимся предъявляется задание, в случае затруднений обучающая программа предлагает: «Выберите помощь»: (1) подсказка, (2) правильный ответ без объяснения, (3) правильный ответ с объяснением; «Нужна ли помощь?»: (1) попробуйте ответить еще раз; (2) устраните ошибку; (3) правильный ответ с объяснением;</p>
<p>- формирование способов контроля за своими действиями</p>	<p>Помощь в доброжелательной форме с нарастающей степенью подсказки, приводящей в итоге к правильному ответу; указание на причину затруднений: типичная причина (№1), типичная причина (№2), другое; Дополнительную информацию, заставляющую обучаемого задуматься над тем, к чему он должен стремиться, чтобы найти решение; дополнительные вопросы типа "Что дано?", "Что нужно найти?";</p>
<p>- формирование самооценки, отношения к процессу и результату деятельности</p>	<p>Вспомогательные учебные задачи, проблемные вопросы, которые помогут определить принцип решения основной задачи; выполнить алгоритмические предписания; Мотивационные указания, Дополнительные указания.</p>

Компьютерные средства обучения

Компьютерное занятие не предполагает стопроцентного использования времени на работу с компьютером, поэтому необходимо рассмотреть проблему сочетания слова преподавателя и использования компьютера.

Можно выделить несколько форм такого сочетания:

(1) преподаватель руководит работой обучаемых с компьютером, знания об объекте изучения они извлекают сами;

(2) знания об объекте изучения обучаемый получает от преподавателя, а компьютер служит подтверждением или конкретизацией вербальных сообщений;



Компьютерные средства обучения

Компьютерное занятие не предполагает стопроцентного использования времени на работу с компьютером, поэтому необходимо рассмотреть проблему сочетания слова преподавателя и использования компьютера.

Можно выделить несколько форм такого сочетания:

(3) на основании работы с компьютером, осуществленной учащимися, преподаватель решает совместно с ними учебную проблему;

(4) опираясь на информацию, заложенную в компьютер, педагог сам решает проблему (и показывает ее решение) монологическим методом.



Компьютерные средства обучения

Эффективность проведения занятия с компьютерным сопровождением зависит от многих факторов. К ним, как известно, относятся:

- содержание учебного материала (его противоречивость, насыщенность математическим аппаратом или гуманитарным содержанием, возможность его программирования, создания проблемных ситуаций и др.);
- форма проведения занятий (урок, лекция, практическое занятие, коллоквиум, консультация и др.);



Компьютерные средства обучения

Эффективность проведения занятия с компьютерным сопровождением зависит от многих факторов. К ним, как известно, относятся:

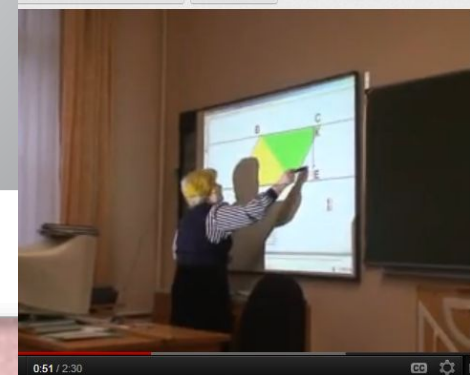
- выбранная преподавателем форма сочетания компьютера с применяемыми им методами обучения;
- актуальный уровень развития у учащихся интеллектуальной, мотивационной и других сфер;
- уровень методического мастерства преподавателя и его умение отбирать и применять программные педагогические средства.



Применение цифровых образовательных ресурсов

Цифровые технологии способны значительно повысить эффективность учебного процесса.

Это относится к продуманному и системному использованию различного компьютерного и мультимедийного оборудования в работе преподавателя и обучаемых, а также к разработке и применению цифровых образовательных ресурсов с продуманным педагогическим дизайном.



Применение цифровых образовательных ресурсов

Выделим две наиболее важные характеристики ЦОР с точки зрения эффективности его использования:

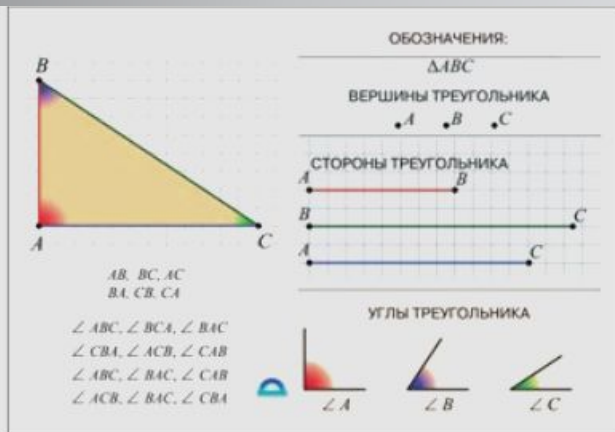
1. Простота и доступность интерфейса, его интуитивная понятность. Кроме того интерфейс серии образовательных ресурсов, входящих в интерактивное учебное пособие, должен быть однотипным – должны быть предусмотрены одни и те же действия с похожими активными элементами на экране, а также однотипная визуализация результатов работы.

2. В каждом ЦОР должна быть заложена простая функциональность, но максимально широкий спектр учебных и исследовательских задач, решаемых при работе с ним.



Применение цифровых образовательных ресурсов

Проиллюстрируем на примере ЦОР «Треугольник и его элементы» пособия «Треугольник» серии «Наглядная школа» от компании «Экзамен-медиа».



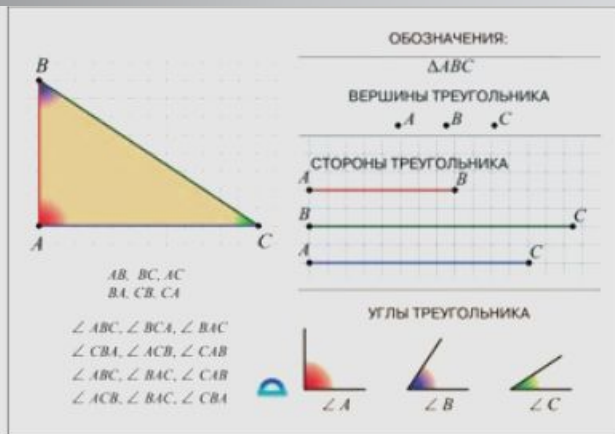
Данный компонент – интерактивная иллюстрация по указанной теме.

Пользователь может перемещать вершины B и C треугольника; при этом отображаются соответствующие полученному треугольнику стороны и углы.

Включив виртуальный транспортир, можно измерить углы треугольника: поворот транспортира осуществляется нажатием кнопки в области шкалы, а движение – нажатием в любой другой области транспортира.

Применение цифровых образовательных ресурсов

Проиллюстрируем на примере ЦОР «Треугольник и его элементы» пособия «Треугольник» серии «Наглядная школа» от компании «Экзамен-медиа».

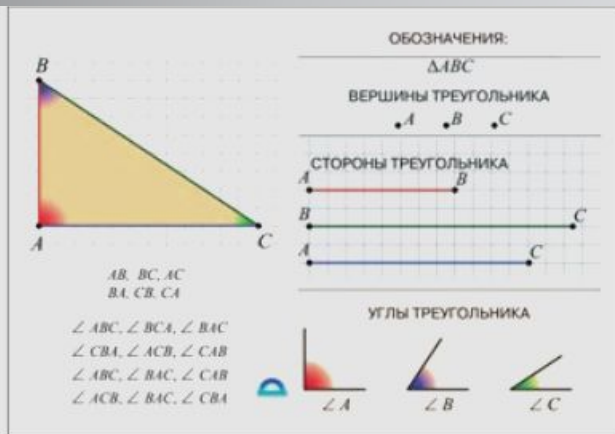


Клетчатый фон даёт возможность, используя свойства клетчатой сетки, измерить длины сторон, чтобы проиллюстрировать понятие равнобедренного треугольника, теорему о медиане треугольника, сделать вывод о сумме длин сторон и пр.



Применение цифровых образовательных ресурсов

Проиллюстрируем на примере ЦОР «Треугольник и его элементы» пособия «Треугольник» серии «Наглядная школа» от компании «Экзамен-медиа».



Примерный сценарий для учителя по использованию на уроке ЦОР «Треугольник и его элементы».

Предложить учащимся провести эксперимент, изменяя вид треугольника:

1. Выяснить, каково соотношение суммы длин двух сторон и длины третьей стороны?

2. Что можно сказать о сумме углов треугольника? / Ученики используют виртуальный транспортир для измерения углов треугольников различных видов.

Применение цифровых образовательных ресурсов

Проиллюстрируем на примере ЦОР «Треугольник и его элементы» пособия «Треугольник» серии «Наглядная школа» от компании «Экзамен-медиа».



3. Что можно сказать об углах равнобедренного треугольника? /

Ученики устанавливают вершины B и C так, чтобы длины сторон AB и BC были одинаковы, ориентируясь на красный и зелёный отрезки в правой части рисунка, затем, используют виртуальный транспортир.