Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 5» г. Вязники

ОБОБЩЕНИЕ ПЕРЕДОВОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОПЫТА РАБОТЫ

**Развитие творческого мышления учащихся профильных физико-математических классов при обучении математике**

**Шуба Михаила Юрьевич**,

учитель высшей квалификационной категории,

заслуженный учитель школы РФ,

победитель областного и лауреат

всероссийского конкурсов «Учитель года – 1991»,

победитель конкурса лучших учителей России

на грант президента РФ (2006 и 2010 г.г.)

2012

Содержание

1. Наименование опыта\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3
2. Условия возникновения, становления опыта\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 3
3. Обоснование актуальности и перспективности опыта, его практическая значимость\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3
4. Ведущая педагогическая идея опыта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_4
5. Теоретическая база опыта. Новизна опыта\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 4
6. Технология опыта\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_9
7. Результативность. Перспективность\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 13
8. Заключение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 14

Приложение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 14

Список использованной литературы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 14

1. **Наименование опыта**

Развитие творческого мышления учащихся профильных физико-математических классов при обучении математике.

1. **Условия возникновения, становления опыта**

С конца 1970-ых годов Михаил Юрьевич занимался проблемой занимательности в обучении математике. Он сдал все кандидатские экзамены, написал диссертацию, но, к сожалению, не имел возможности выйти на защиту. Результатом этой исследовательской работы стала книга «Занимательные задачи в обучении математике» (М. Просвещение, 1994; 2-ое издание – 1995). Уже в этой книге Шуба М.Ю. описывает отдельно фрагменты нового подхода в обучении, а именно, игры с математическими объектами учащихся и учителя. Став учителем профильных классов, Шуба М.Ю. создал авторскую программу по обучению старшеклассников математике, которую совершенствовал 20 лет. За это время данная система обучения показала свою эффективность. Результатом этой исследовательской работы стала новая книга «Учим творчески мыслить на уроках математики» (М., «Просвещение», 2012). Продуктивность исследовательской деятельности учителя по созданию авторской технологии объясняется во-первых, накоплением опыта творческой деятельности учителем во время его работы по проблеме занимательности и, во-вторых, совместной поисковой деятельностью учителя и учащихся при изучении математики.

1. **Обоснование актуальности и перспективности опыта, его практическая значимость**

Е.Н.Селиверстова, доктор педагогических наук, профессор, член-корреспондент Международной Академии наук педагогического образования, зав. кафедрой педагогики Владимирского госуниверситета дала экспертное заключение о научно-исследовательской деятельности Шубы М.Ю. В нем в частности говорится: «В течение более чем 20 лет М.Ю. Шуба разрабатывает собственный подход к организации обучения математике в условиях профильных физико-математических классов, который представлен в виде авторской технологии обучения школьников опыту поиска новых идей в процессе освоения математики. Новизна и продуктивность этой технологии определяется тем, что в основе ее лежит идея организации учителем игры

школьников с математическими объектами, в результате чего учащиеся постепенно накапливают опыт генерирования новых идей, что оказывает существенное влияние на формирование их опыта творческой познавательной деятельности в процессе обучения и развития их творческих способностей. Следует подчеркнуть, что подобный подход отражает одну из центральных линий современного образования, что придает рассматриваемой авторской технологии особую актуальность и перспективность с точки зрения реализации приоритетных задач школьного обучения».

Важно отметить, что многочисленные авторские наработки по новой технологии, описанные в книге «Учим творчески мыслить на уроках математики», а также во время выступлений Шубы М.Ю., имеют большую практическую значимость. Учителя математики могут использовать либо всю технологию целиком (приспособив ее для себя), либо отдельные ее элементы, повышая эффективность обучения школьников.

1. **Ведущая педагогическая идея**

В обучении сначала организовать продуктивный поиск идей и фактов учащимися (игра с объектами и идеями, составление и решение задач), а потом исследовать, где и как можно реализовать полученные результаты.

1. **Теоретическая база опыта. Новизна опыта**

Продуктивное мышление характеризуется высокой новизной своего продукта, своеобразием процесса его получения и существенным влиянием на умственное развитие обучающихся. Продуктивное мышление школьников обеспечивает самостоятельное решение новых для них проблем, глубокое усвоение знаний, быстрый темп овладения ими, широту их переноса в относительно новые условия.

М.А.Холодная выделяет следующие черты продуктивности интеллекта [42, c.225]:

- мера влияния мотивации и эмоций на успешность решения;

- сформированность основных познавательных действий в связи с достижением определенных познавательных целей;

- сформированность операций анализа, синтеза и обобщения условий и требований задачи.

Продуктивное мышление есть творческое мышление, в котором Дж. Гилфорд выделял 4 особенности [12, c.441]:

- оригинальность, нетривиальность, необычность высказываемых идей, ярко выраженное стремление к интеллектуальной новизне. Творческий человек почти всегда и везде стремится найти свое собственное, отличное от других решение;

- семантическая гибкость, т.е. способность видеть объект под новым углом зрения, обнаружить его новое использование, расширять функциональное применение на практике;

- образная адаптивная гибкость, т.е. способность изменить восприятие объекта таким образом, чтобы видеть его новые, скрытые от наблюдения стороны;

- семантическая спонтанная гибкость, т.е. способность продуцировать разнообразные идеи в неопределенной ситуации, в частности, в такой, которая не содержит ориентиров для этих идей.

Как отвечал известный математик и педагог Д.Пойа, одна из главных характеристик творческого мышления – создание средств для решения будущих задач.

В настоящее время в дидактике укрепилось следующее определение продуктивного обучения. «Продуктивное обучение нацелено на приобретение жизненных навыков, обеспечивающих личный рост и индивидуальное развитие, межличностных навыков, самоопределение участников. Продуктивное обучение является образовательным процессом, реализуемым с помощью индивидуальных маршрутов, структурированных в виде последовательности шагов с четко определенными результатами, являющиеся продуктивно ориентированными действиями в жизненных ситуациях» (М.И. Башмаков).

Методология продуктивного обучения предполагает:

- рост роли участника в оформлении, реализации и оценке своего образовательного маршрута в кооперации с другими участниками;

- связи «школа-предприятие», «школа-социум», «школа-реальная жизнь», реализующие продуктивное обучение в качестве открытой и гибкой системы;

- изменение роли учителя как советчика;

- создание подходящей образовательной среды, включая доступ к новым информационным технологиям [8, c.8-9]:

Учеными установлено, что:

- в основе продуктивного обучения лежит последовательность выполняемых (продуктивных) актов, богатство которых и обеспечивает индивидуальное развитие личности, являющееся важнейшей целью обучения;

- навыки продуктивного мышления у школьников формируются значительно быстрее с использованием специально подобранных методических приемов решения нестандартных задач;

- исключительная ориентация на «реальную жизнь» обедняет систему продуктивного обучения;

- назначение продуктивного обучения состоит в создании возможностей и обеспечении помощи и поддержки молодых людей в реализации своего самовыражения в процессе оценки текущей ситуации;

- необходимо инициировать развитие следующих целей: личный рост и индивидуальное развитие, межличностные навыки, самоопределение;

- ключевой чертой процесса продуктивного обучения является формирование гибкого и адаптируемого подхода, потому, что мы живем в меняющемся мире.

А.В.Хуторской в основу продуктивного обучения кладет эвристическое обучение и выделяет следующие его принципы [43, c.37-44].

1. Принцип личностного целеполагания ученика - образование каждого учащегося происходит на основе и с учетом его личностных целей.

2. Принцип выбора индивидуальной образовательной траектории - ученик имеет право на осознанный и согласованный с педагогом выбор основных компонентов своего образования.

3. Принцип метапредметных основ содержания образования – основу содержания обучения составляют фундаментальные метапредметные объекты, обеспечивающие возможность субъективного личностного познания их учениками.

4. Принцип продуктивности обучения – главным ориентиром обучения является личное образовательное приращение ученика, складывающееся из его внутренних и внешних образовательных продуктов учебной деятельности.

5. Принцип первичности образовательной продукции учащегося – создаваемое учеником личностное содержание образования опережает изучение образовательных стандартов и общепризнанных достижений в изучаемой области.

6. Принцип ситуативности обучения – образовательный процесс строится на ситуациях, предполагающих самоопределение учеников и эвристический поиск их решения. Учитель сопровождает ученика в его образовательном движении.

7. Принцип образовательной рефлексии – образовательный процесс сопровождается его рефлексивным осознанием субъектами образования.

Существует два вида открытий. В первом случае человек, решая ту или иную проблему, открывает новое знание. Во втором, получив каким-либо образом интересный результат, он пытается выяснить, решением какой проблемы мог бы быть этот результат. «И вот, как это ни кажется парадоксальным, чаще всего встречается второй вид изобретений, и он становится все более общим по мере развития науки» [1, c.97]. В последние десятилетия учеными все более интенсивно развивается этот подход: идти в открытии не от проблемы, а от потенциальной возможности. Более того, в современных условиях возможность решения автоматически означает обязанность ею воспользоваться.

До сих пор в теории обучения преимущественно ориентируются на первый вид открытий учащихся: сначала ставится задача (проблема, цель), а потом она решается, достигается. Его можно изобразить схемой: проблема – идея. Обращая эту схему (идея – проблема), мы получаем второй вид открытий учащихся в обучении. Иными словами, сначала ученики каким – либо образом находят идею, а потом уже исследуют, решению какой задачи эта идея могла бы способствовать. Этот подход на первый взгляд кажется абсурдным. Он похож на то, как если бы художник сначала написал какой-либо пейзаж, а потом пошел на природу, чтобы его там отыскать (Ж.Адамар). Но не будем торопиться, ведь существуют примеры продуктивного использования этого подхода творческими людьми. Например, человек придумывает какую – либо особенность (хитрость, изюминку), а потом думает, где бы ее можно было использовать. Так часто поступают и ученые, и изобретатели, и писатели, и поэты, и художники, и юмористы, и авторы детективных романов.

В связи с этим возникает **основная идея творческого обучения учащихся**, которая сейчас витает в воздухе: сначала организовывать продуктивный поиск идей и фактов школьниками, а потом исследовать, где и как можно реализовать полученные результаты. Действительно, «Когда идеи идут впереди информации, а не плетутся вслед за ней, прогресс не заставит себя ждать» (6, с.10).

Итак, в обучении школьников возможны два основных подхода к организации поиска ими идей (и фактов). Первый путь, основанный на принципе «задача – идея» можно назвать **связанным поиском идей**, ибо ученик в большой степени связан рамками задачной ситуации. Второй путь основан на принципе «идея – задача». Его логично назвать **свободным поиском идей**, ибо ученик в большой степени свободен в своих поисках. Оба указанных подхода есть две стороны одного и того же процесса, а именно процесса открытия нового. И методическая (дидактическая) система, направленная на развитие творческого мышления учащихся, очевидно, должна включать в себя оба этих подхода. В зависимости от того, какому из них мы придадим главенствующую роль, мы получим две принципиально разные методические системы. В современной школе акцент преимущественно делается на первый подход (решение учениками задач, проблем, открытие ими отдельных запрограммированных учителем фактов). Не менее продуктивным и для развития творческих способностей учащихся, и для эффективного обучения их математике выглядит (особенно в классах с повышенной математической подготовкой) второй подход, разумеется, гармонично сочетаемый с первым. Ученики под руководством учителя проводят игру с математическими объектами (идеями) в результате чего получают новые идеи и факты, на основе которых составляют задачи и решают их.

Понятие «игра с объектами» давно используется в науковедении. Суть ее заключается в генерировании человеком идей на основе разнообразных манипуляций с объектами или их моделями. Ученые и изобретатели отмечают высокую эффективность подобных игр. Поэтому представляется целесообразным использование игры учащихся с объектами в обучении. Однако в дидактике и методике данная проблема мало разработана. Это объясняется тем, что при обучении школьников идеи (подходы, приемы, методы) либо сообщаются им в «готовом» виде, либо находятся ими в процессе решения задач и проблем. Именно эти два направления и исследовались методистами и учителями. Однако они вызывают возражения с точки зрения эффективности поиска идей учащимися.

В самом деле, условия задачи (проблемы) чаще всего задают определенные рамки поиска, ограничивая тем самым возможности выхода школьниками на идеи. Обычно к решению задачи ведет одна идея и вероятность ее получения учениками достаточно мала. Более того, ученик при поиске решения задачи отбрасывает или не осознает те идеи, которые не помогают решению. При таком подходе накопление идей чаще всего идет по принципу: «одна задача – одна идея». В итоге учениками приходится решать много задач, на что не хватает учебного времени. Чтобы разрешить это противоречие, стали совершенствовать методику решения задач. Однако это не решило методических проблем, ибо принципы остались прежними. Таким образом, первоначальная цель – генерирование учащимися идей (и как следствие – накопление ими опыта творческой деятельности) была заменена совершенно другой целью – обучение школьников решению задач, которая со временем стала самоцелью.

Чтобы выйти из этого тупика, достаточно вспомнить, что решение задач – только один из возможных подходов к поиску идей, а именно, поиск учениками идей, направленных на выполнение определенного требования. Кроме него, как уже говорилось в предисловии, существует свободный поиск идей, когда не ставятся ограничения в интеллектуальной деятельности учащихся. Он основан на игре школьников с объектами и идеями. В противоположность первому подходу, поиск идей здесь не начинается с задачи, а заканчивается ею. Проводя игру с объектами, ученики выходят на большое количество идей, на основе которых составляют и решают задачи.

Эра тотального прорешивания учащимися задач в точных науках уходит в прошлое, освобождая место умело организованной игре с объектами, их свойствами, структурными связями и идеями, связанными с ними. С психологической точки зрения игра с объектами проще и комфортнее, чем решение задач, ибо деятельность ученика более свободна, ориентирована на его индивидуальность, интересна ему, а неуспех менее вероятен.

Одномерность поиска решения задачи заменяется многомерностью свободного поиска идей. При решении задач в большинстве случаев наблюдается **насилие трудной задачи.** Так как появление идеи в узких рамках, задаваемых ее условиями и требованиями маловероятно (а часто и невозможно), то ученик находится в состоянии дискомфорта. Иными словами, обучение решению задач подобно выработке у школьника того или иного навыка с помощью ударов током, ибо он чаще учится на своих ошибках, чем на успехах. Конечно, ребенок в результате такого процесса чему – то научится, но является ли этот способ учения гуманным и продуктивным?

Решение задач навязывает ученики ту деятельность, которая часто не принимается им, ибо это – не его проблемы. При игре с объектами ребенок выходит на проблемы, которые ему хочется разрешить, ибо они поставлены им самим (или его одноклассниками). При этом он осознанно или подсознательно выбирает те трудности, которые готов преодолеть. Конечно, ученику придется решать и задачи, поставленные другими людьми. Но он будет это делать эффективно, ибо, научившись решать «свои» проблемы, будет чувствовать ценность и важность «чужих» проблем и идей.

Опыт решения задач не только накапливается медленно, но лишь в небольшой степени помогает ребенку в будущем догадываться до чего – либо. Именно узкие рамки задачной ситуации приучают ученика мыслить шаблонно. В то же время игра с объектами специально создана для того, чтобы создавать базу для продуктивного генерирования идей учащимися (как в данный момент, так и в будущем). Действительно, ученики в единицу поискового времени получают много идей. Эти идеи, видоизменяясь и комбинируясь, легко ими актуализируются в тот момент, когда востребованы, ибо создают «ассоциативное поле» для догадок. Образованию такого «поля» способствует систематическая игра с объектами и идеями. Сама возможность соотнести данный объект с любым другим объектом мало типична для процесса решения задачи, ибо это не служит в большинстве случаев выполнению ее требования. В то же время сопоставление «далеких» объектов (что необходимо для творчества) является основой игры с объектами. При этом важно отметить, что в обучении учениками часто соотносятся объекты разной природы (например, математические и нематематических), что повышает продуктивность генерирования ими идей. В результате ученик научается решать и незнакомые ему нестандартные задачи.

Игра с объектами и идеями не только помогает ученику развить свои творческие способности, но и направлена на сознательное и глубокое изучение им школьного предмета. Играя с объектами, учащиеся выходят на идеи и факты, которые позволяют им эффективно осваивать теорию, что опять создает базу для поиска идей. Таким образом, ученик во многом сам для себя определяет, что изучать и в какой последовательности. Игра с объектами вносит элемент неопределенности в процесс обучения и поэтому обогащает его.

Итак, игра учащихся с объектами, в силу описанных достоинств, не менее важна, чем решение ими задач. По сути – это две **равнозначимые** поисковые деятельности, взаимно дополняющие друг друга, две стороны одного и того же процесса, а именно, процесса поиска идей. Поэтому технологии обучения школьников предметам естественно-математического цикла должны гармонично их объединять.

1. **Технология опыта**

Суть авторской технологии поиска идей заключается в следующем.

Разрозненные факты и идеи часто стимулируют ум ученика на генерирование новых идей не меньше, чем систематизированные. Теория упорядочивает факты и методы, но заодно и закрепляет в сознании человека типичные отношения и связи между ними, делая их привычными стереотипными, что препятствует творчеству. Поэтому интуитивный поиск идей учащихся будет эффективным до изучения программного материала (при соответствующей организации). Но для того, чтобы поисковая деятельность учащихся началась, они должны знать хотя бы элементы будущей теории. Отсюда следует важность этапа первичного ознакомления учащихся 10-го профильного физико-математического класса с учебным материалом 10-11 классов.

В течение первой учебной четверти 10-го класса учащиеся изучают основные понятия, математические объекты и их простейшие свойства, записывают основные сведения в справочниках. Особое внимание уделяется заданиям базового уровня. По геометрии учитель доказывает большинство основных теорем по материалу 10-го – 11-го классов. Ученики решают простейшие (в 1-2 шага) задачи по всем темам. Первичное знакомство с программным материалом заканчивается зачетами и контрольными работами по образовательным результатам обучения. В итоге учащиеся получают представление о том, чем они будут заниматься в старших классах и имеют возможность работать с материалом различных учебных тем. Способные ученики не ограничены в выборе задач и вопросов для самостоятельного решения (исследования).

При изучении математики в 1 четверти 10-го класса ставятся основные цели:

1. Информационная (дать базу для дальнейших поисков учащихся и не создать при этом мощных стереотипов, «заложить» в память учащихся некоторые заголовки для будущих открытий и спрогнозировать часть из них);
2. Поисковая (провести первичное знакомство учащихся с элементами поисковой деятельности, показать им простейшие образы поиска (там, где это можно сделать попутно с изучением учебного материала) и убедить их в продуктивности игры с математическими объектами).

В 1 четверти 10-го класса учителю полезно выбирать такие подходы, которые оптимально способствуют выполнению этих целей. Например, для экономии времени введение обратной функции одновременно иллюстрируется примерами из разных тем. При доказательстве теорем попутно показываются те или иные игровые подходы, которые потом ученики будут использовать при игре с математическими объектами. Например, разбивая куб на 4 равные фигуры различными способами, мы получаем заготовки, на основе которых ученики открывают (с помощью учителя) практически все основные теоремы по теме «Параллельность и перпендикулярность в пространстве». Игра с точками на единичной окружности за короткое время дает учащимся многие свойства тригонометрических и обратных тригонометрических функций.

Во 2 четверти 10-го класса проходит второй этап: организация поисковой деятельности учащихся на основе того программного материала, которым они овладели на предыдущем этапе.

После такой мощной подготовки ученики, совместно с учителем строят «маленькие теории», используя ранее найденные идеи и факты. На этом 3 этапе каждая тема изучается школьниками глубоко и осознанно. Обучение подходит эффективно, ибо ученики, во-первых, уже знакомы с азами теории, во-вторых, часть идей и фактов по данной теме открыли на 1-2 этапах (совместно с учителем), в-третьих, накопили первичный опыт творческой деятельности, в-четвертых, стимулированы на глубокое изучение теории, ибо уже ощутили неполноту своих знаний во время поисков, в-пятых, осознали важность знания теории для продуктивного поиска идей, в-шестых, имеют возможность переносить идеи и методы, найденные в одной теме, в другие темы, подготавливая тем самым их изучение и, наконец, в-седьмых, эта деятельность им просто нравится, так как на втором этапе они уже приобрели вкус прелести математических находок.

На последнем, 4 этапе (во 2 полугодии 11-го класса) происходит повторение всего курса математики как по учебному материалу, так и по идеям и методам поиска идей. В результате школьники обобщают математический материал, выходя на более глубокое и осознанное понимание предмета.

Самый важный этап в этой технологии – этап освоения учащимися идей математики и эвристики (2 четверть 10-го класса) после их знакомства с простейшими понятиями математики и очевидными свойствами математических объектов. В течение нескольких первых уроков этого этапа учитель создает ситуации, в которых ученикам приходится вникать в некоторые проблемы, опираясь на интуицию и здравый смысл. Их цель – «угадать» некоторые математические истины. Ученики начинают понимать, как непросто получить новое знание и ощущают потребность в эффективной организации поиска идей. После этой подготовки организуется свободный поиск идей с одновременным обучением их такому поиску. Основная цель этого этапа в получении учащимися достаточного количества учебно-математических идей и накоплении первичного поискового опыта. Все идеи, факты, связи, структуры и закономерности, найденные учениками, записываются ими в Справочники (где уже есть простейшие сведения по каждой теме – результат их работы на 1 этапе). Именно во 2 четверти 10-го класса происходит переход от элементарного уровня сразу на нестандартный уровень, минуя этап отработки навыков решения задач среднего уровня. Здесь показывается красота математики, вызывающая у школьников «человеческий восторг». Кроме обычных контрольных работ проводятся интуитивные самостоятельные работы, в которых ученику надо догадаться (часто без обоснований) до той или иной идеи (факта).

Именно во 2 четверти 10-го класса ученики узнают об игре с математическими объектами, осознают важность этих игр и используют их в течение всего дальнейшего обучения. Суть таких игр заключается в генерировании человеком идей на основе разнообразных манипуляций с объектами или их моделями.

Постепенно ученики осознают важность приемов игры с математическими объектами, ибо именно их использование позволяет выходить на многие идеи. Каждый прием опирается на те или иные фундаментальные свойства объектов, которые мы называем постулатами об объектах. Перечислим некоторые из них. Любой объект всегда: состоит из других объектов (элементов); является частью другого объекта; имеет сильные и слабые свойства; имеет определенную структуру; может быть изменен; аналогичен какому-либо объекту; контрастен (противоположен) какому-либо объекту, может быть перенесен; может быть соотнесен с другими объектами, связан с другими объектами, может быть удвоен, разбит на части и т.д. Отсюда следуют и наиболее важные приемы игры с математическими объектами: разбиение объекта, изменение объекта, поиск новых свойств и функций объекта, конструирование объекта , движение объекта, соотношение объектов.

Важно отметить принципиальную особенность игры с объектами: ученик может в любой момент изменить данный объект или вообще заменить его на другой объект, если почувствует в этом необходимость. Ведь главное для него не получение той идеи (часто единственной), которая разрешает данную проблему, а выход на любую идею. Именно так накапливается фонд учебно-математических идей, которые ученики записывают в свои Справочники. На основе полученных идей ученики составляют задачи, каждая их которых решается с помощью той или иной идеи. Со временем они обнаруживают, что и составление задач можно сделать более продуктивным, если использовать специальные приемы. Перечислим некоторые из них: подстановка, конструирование, создание особенностей, использование вспомогательного объекта, обращение, варьирование, аналогия, «подправление», переход к новой функции, запрет, введение параметра и т.д. При этом часто удается не только составить задачу, но и скрыть идею ее решения. Для этого можно использовать прием увеличения количества объектов, направить мысль решающего в ненадлежащем направлении. Чтобы повысить эффективность составления учениками задач, учитель может делать им подсказки. Например, давать не только идею, но и информацию о будущей задаче; предложить учащимся изменить стандартную задачу так, чтобы она решалась с помощью оригинальной идеи. Интересный ассоциативный прием заключается в том, чтобы ученики, выбрав какую-либо идею стали просматривать формулировки задач, например из сборника конкурсных задач. Часто учитель знакомит своих учеников с собственным творчеством. Рассказывая о том, как была им составлена задача, учитель обучает школьников придумыванию задач.

На этапе изучения школьниками отдельных тем курса математики каждая тема усваивается ими глубоко и осознанно. Перед изучением каждой темы несколько уроков отводится на повторение учениками простейших свойств и угадывание ими математических истин. Все предположения записываются, чтобы потом их можно было доказать, либо опровергнуть. Далее ученики находят в Справочниках идеи и факты (найденные ранее), которые имеют отношение к данной теме. На полученной базе проводится поиск идей по данной теме. Ученики выходят на более глубокие идеи, которые «не лежат на поверхности». Полученные идеи материализуются в идеи и факты. Так как многие идеи были уже освоены учащимися (на осознанном или интуитивном уровне), то создание теории по данной теме происходит быстро и продуктивно. После изучения темы ученики (с помощью учителя) пытаются полученные в ней глубокие идеи перенести в другие темы (как изученные, так и нет). В итоге возникают связи между учебными темами на уровне идей.

При таком подходе навыки и применение учащимися теоретических знаний (в частности, решение задач) вырабатываются у них быстро и эффективно. Более того, само понятие «обучение применению теории» приобретает уже несколько другой смысл. Составление задач учащимися на базе идей по сути и есть «отработка» того или иного аспекта теории на поисковом уровне. Свободный поиск идей позволяет ученикам начать усвоение теории и решение задач по ней задолго до того, как положение этой теории будет явно сформулированы. В результате закрепление теоретического материала учащимися должно быть организовано учителем с учетом того, что они уже в данной учебной теме многое уже знают и умеют.

Таким образом, соединение свободы, алогичности, фантазии учеников на этапе поиска идей с логичностью, строгостью математики на этапе формализации повышает эффективность обучения школьников. При этом важно отметить, что после построения теории ученики будут готовы «отойти» от логики, от стереотипных ходов мысли, выдвигая оригинальные идеи именно в силу первичности свободного поиска идей. В результате у учащихся вырабатывается своеобразный «гибкий навык»: в одних ситуациях они используют его, в других – ищут ему замену. Как известно, именно это умение «опрокидывать навык» и лежит в основе творческой деятельности людей. Поэтому в процессе построения той или иной учебной темы и после ее построения ученики, играя с математическими объектами, относящимися к этой теме, выходят уже на сильные учебно-математические идеи, учитывая специфику данного материала. То есть учебный материал рассматривается при таком подходе как база поиска учениками глубоких идей. В этом их заключена суть данной технологии: теоретический материал есть не только цель учебной деятельности школьников, но и средство для развития их творческих способностей.

**7. Результативность. Перспективность** **опыта**

Использование авторской методики, нестандартных приемов и методов обучения позволяют Шубе М. Ю. показывать высокий уровень результативности обучения и качества знаний учащихся. Ежегодно 90 – 100% его выпускников поступают в высшие учебные заведения страны по профилю обучения в школе, причем абсолютное большинство из них – на бюджетной основе. Лучшие ученики Михаила Юрьевича на ЕГЭ по математике получают от 80 до 100 баллов.

Учителем за последние 20 лет подготовлено более 70 победителей и призеров районных олимпиад по математике, из которых более 20 стали призерами и победителями областных математических олимпиад. Ученик Михаила Юрьевича – Апарин Андрей в 2010 и 2011 годах получил похвальную грамоту за успешное выступление на Всероссийских олимпиадах по математике.

**8. Заключение**

Представленные материалы показывают, что авторский подход в обучении математике действительно отражает одну из центральных линий современного образования, что придает рассматриваемой технологии обучения особую актуальность и перспективность. Программа обучения, предложенная Шубой М. Ю., является открытой и гибкой. Ее могут взять за основу учителя математики для разработки собственных авторских программ и технологий.

Данная авторская технология направлена прежде всего на развитие творческих способностей учащихся, но одновременно и учебный материал осваивается ими глубоко и осознанно. В результате использования этой методической системы (или ее отдельных элементов) повышается эффективность обучения школьников математике.

**Приложение** (см. книга Шубы М.Ю.)

Шуба М.Ю. Учим творчески мыслить на уроках математики: пособие для учителей общеобразовательных учреждений / М.Ю. Шуба. – М.: Просвещение, 2012. – 218 с.- (Работаем по новым стандартам).

**Список использованной литературы**

1. Адамар Ж. Исследование психологического процесса изобретения в области математики: пер. с франц. /Ж. Адамар.- М.,:МЦНМО,2001.
2. Альтов Г. И тут появился изобретатель/ Г. Альтов.- М.: Детская литература, 1989.
3. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. /Г.С. Альтшуллер.- Новосибирск: Наука: Сиб. Отделение, 1991.
4. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука/ Г.С. Альтшуллер.- М.;Советское радио, 1979.
5. Альтшуллер Г.С. Поиск новых идей: озарение к технологии ( теория и практика решения изобретательских задач)/ Г.С. Альтшуллер, А.В. Зусман, В.И. Филатов.- Кишинев: Картя Молдовеняска, 1989.
6. Боно Э. Латральное мышление /Э. Боно.- СПб.: Питер Паблишинг, 1997
7. Боно Э. Учите вашего ребенка мыслить: пер. с англ./ Э. Боно.- Минск: ООО «Попурри», 1998.
8. Башмаков М.И. Что такое продуктивное обучение, М., 2005
9. Вертгеймер М. Продуктивное мышление. М., 1987.
10. Викентьев И.Л. Лестница идей: Основы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) в примерах и задачах/ И.Л. Викентьев, И.К. Кайков.- Новосибирск: НПЦ, 1992
11. Вуджек Т. Как создать идею/ Т. Вуджек.- СПб.: Питер Пресс, 1997.
12. Гилфорд Дж. Три стороны интеллекта: Психология мышления. М., 1965.
13. Далингер В.А. Организация и содержание поисково- исследовательской деятельности учащихся по математике /В.А. Далингер, Н.В. Толпекина. - Омск: изд-во ОмГПУ, 2004.
14. Драйден Г. Революция в обучении: пер. с англ. /Г. Драйден.- М., 2003.
15. Зиновкина М.М. Основы технологического творчества и компьютерная интеллектуальная поддержка творческих решений/ М.М. Зиновкина. М., 2001.
16. Злотин Б.Л. Изобретатель пришел на урок / Б.Л. Злотин, А.В. Зусман.- Кишинев: Лумина, 1989.
17. Иванов Г. И начинайте изобретать! / Г. Иванов.- Иркутск: Восточно- Сибирское книжное издательство, 1987.
18. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности.- СПб.: Питер,2009.
19. Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости., М., Педагогика, 1981.
20. Калошина И.П. Психология творческой деятельности: учебное пособие для вузов/ И.П. Калошина.- М., ЮНИТИ- ДАНА,2003.
21. Клякля М. Формирование творческой математической деятельности учащихся классов с углубленным изучением математики в школах Польши: автореф. Докт. Дисс. /М.Клякля. М., 2003.
22. Лапшин И.И. Философия изобретения и изобретение в философии/ И.И. Лапшин.- М., 1999.
23. Лук А.Н. Проблемы научного творчества: науковедение за рубежом. М., 1983.
24. Лащик Я. Развитие теории и практики педагогики творчества: автореф. Докт. Дисс./ Я.Лащик.- М., 1994.
25. Лопухина Е.М. Генерация идей и инженерное творчество/ Е.М. Лопухина, А.Б. Захаренко.- М., МЭИ, 1999.
26. Ляликов А.П. Трактат об искусстве изобретать /А.П. Ляликов. – СПб.: Политехника, 2002.
27. Мадер М.М. Введение в методологию математики/ М.М. Мадер.- М., Интерпракс, 1994.
28. Майданов А.С. Искусство открытия/ А.С. Майданов.- М., изд-во «Ретро», 1993.
29. Меерович М.И., Технология творческого мышления: практическое пособие/ М.И. Меерович, Л.И. Шрагина.- М.: АСТ, 2000.
30. Пойа Д. математика и правдоподобные рассуждения: пер. с англ./ Д. Пойа.- М.: Наука, 1975.
31. Пойа Д. Математическое открытие: Решение задач: Основные понятия, изучение и преподавание: пер. с англ./ Д. Пойа.- М.: Наука, 1976.
32. Пуанкаре А. О науке: пер. с франц./ А. Пуанкаре.- М.: Наука, 1990.
33. Регирер Е.И. Развитие способностей исследователь /Е.И. Регирер.- М.: Наука, 2003.
34. Рубинштейн С.Л. О мышлении и о путях его исследования/ С.Л. Рубинштейн.- М.: АН СССР, 1958.
35. Саламатов Ю.П. Как стать изобретателем: 50 часов творчества: кн. Для учителя /Ю.П. Саламатов.- М.: Просвещение, 1990.
36. Сойер У.У. Прелюдия к математике: пер. с англ. / У.У. Сойер.- М.: Просвещение, 1973.
37. Столяр А.А. Педагогика математики /А.А. Столяр.- Минск: Вышэйшая школа, 1986.
38. Тамберг Ю.Г. Как научить ребенка думать: учебн. пособие/ Ю.Г. Тамберг.- СПб.: Михаил Сизов, 2002.
39. Токмазов Г.В. Формирование исследовательских умений в процессе решения математических задач: учебн. пособие/ Г.В. Токмазов.- М.: Прометей, 1996.
40. Новые ценности образования: ТРИЗ- педагогика.- М.: Народное образование, 2003.- Вып. 1(12).
41. Фридман А.М. Основы проблемологии / А.М. Фридман.- М.: Синтег, 2001.
42. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования.- Томск: изд-во Томского университета, М.: изд-во «Барс», 1997.
43. Хуторской А.А. Развитие одаренности школьников: Методика продуктивного обучения: Пособие для учителя.- М., Владос, 2000.
44. Шевырев А.В. Технология творческого решения проблем (эвристический подход), или Книга для тех, кто хочет думать своей головой /А.В. Шевырев.- Белгород, Крестьянское дело, 1995.
45. Ширяева В.А. Методология изобретательства в педагогике: ТРИЗ- педагогика как креативная основа образования: учебно- методическое пособие/ В.А. Ширяева.- Саратов: Научная книга, 2003.
46. Шуба М.Ю. Занимательные задания в обучении математике: кн. Для учителя/ М.Ю. Шуба.- М.: Просвещение, 1994.
47. Шуба М.Ю. Учим творчески мыслить на уроках математики: пособие для учителей общеобразовательных учреждений.- М.: Просвещение, 2012. – 218 с. - (Работаем по новым стандартам).
48. Эсаулов А.Ф. Диалектика технической мысли (закономерности технического творчества).- Красноярск, 1989.