

РЕАЛИЗАЦИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ЭВРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Эдик Аветисович Петросян, учитель высшей категории МАОУ «Гимназия г. Новоуральска» Свердловской области, кандидат педагогических наук, aida_edik@mail.ru

• творчество • деятельность • творческая эвристическая деятельность • эвристические приёмы • «открытие» нового знания

Известно, что, с одной стороны, одна из задач образовательного процесса в школе — это воспитание цельной творческой личности, а с другой стороны, даже лучшие учителя развивают на своих уроках отдельные умения и навыки, но не целостные качества учащихся. Перед школой стоит задача воспитания цельной творческой личности, но для её разрешения необходима реализация определённых предпосылок, которые детерминированы сущностью, структурой и содержанием творчества. С этой целью вначале определимся с тем, что мы будем понимать под категорией «творчество» и производными от него понятиями.

В философии рассматривается вопрос о сущности творчества как о деятельности, порождающей нечто качественно новое, никогда ранее не существовавшее [7]. При этом анализ творчества включается в анализ развития: творчество следует искать там, где есть движение от низшего к высшему. Диалектика творчества тем самым включается в диалектику развития [3].

В психологии творчество изучается как психологический процесс созидания нового, психологический механизм протекания акта творчества [4]. В современных исследованиях творчество рассматривается как многокомпонентное явление. Так, по мнению А.Т. Шумилина, творчество — родовой признак и родовая сущность человека, способ его бытия, форма его самостоятельности, саморазвития и самоутверждения; это деятельность в производстве существенно нового; как процесс всегда оригинально (применение новых средств, способов, про-

грамм и т.п.). В генетическом плане творчество есть комбинирование, то есть создание новых полезных комбинаций из элементов различных систем.

Творчество есть воплощение и проявление диалектики, арена действий её законов и категорий. При этом творчество органически связывается с познанием, отражением действительности, законов её развития и функционирования, то есть творчество есть познание действительности. В творчестве раскрываются возможности новых связей и, следовательно, расширяются и углубляются знания человека [9].

Для нашего исследования особенно важно то, что творчество — высший вид деятельности человека, оно первично по отношению к исполнительской, стереотипной деятельности. В процессе творчества человек проявляет себя наиболее субъектно. В образовательном процессе творчество особенно важно, так как представляет собой единство духовного и материального: идеальное предшествует материальному. Образование представляет собой воплощение «идеального» в жизни человека, а его последующая деятельность становится преимущественно «материальной». Таким образом, образование предопределяет степень субъектности человека во всей последующей жизни.

Сегодня существует множество схем творческого процесса. Из этого можно сделать вывод о том, что однозначно эта проблема в теории не решена. Из анализа приведённых выше определений следует, что в поня-

тие «творчество» входят такие составляющие, как развитие, деятельность и самоутверждение. При этом развитие следует понимать как вид движения, в результате которого происходят количественные и качественные изменения, но надо различать развитие и деятельность. Деятельность всегда предполагает бытие субъекта, она направлена, детерминирована потребностями человека и является осознанной по характеру, а творчество, несмотря на детерминированность потребностями, выступает как инобытие, поскольку включает неосознанные компоненты.

В настоящее время в педагогической науке выделяют два основных направления, связанных с творчеством: обучение и развитие. Первое опирается на психологическую теорию интериоризации П.Я. Гальперина, А.Н. Леонтьева, Н.Ф. Талызиной и др. Вторая — психологическая аналитико-синтетическая концепция-теория развивающего обучения Д.Б. Эльконина, В.В. Давыдова, Л.В. Занкова и др.

Теория интериоризации рассматривает учение как систему определённых видов деятельности, выполнение которых приводит ученика к новым знаниям и умениям. Учение тогда и только тогда является собственно деятельностью, когда оно удовлетворяет познавательную потребность. Знания, на овладение которыми направлено учение, выступают в этом случае как один из мотивов, в котором находит своё конкретное воплощение познавательная потребность обучающегося. Они одновременно выступают и как цель этой деятельности.

Таким образом, учение рассматривается как процесс решения учеником различных задач, выполнение адекватной им деятельности. Преподавание предусматривает организацию этой деятельности так, чтобы раскрыть перед обучаемым те способы деятельности и отношения, которые подлежат усвоению, чтобы построить у них адекватные способы действия с предметами материальной и духовной культуры. Значит, всякое обучение в первую очередь есть обучение деятельности.

Деятельность характеризуется преобразованием исходной ситуации, учебной информа-

ции, усваиваемого материала. Результатом преобразования является, как правило, получение структурно или содержательно нового продукта: знания, способа действия, качества личности. В результате творчества получается чаще всего принципиально новое. Творчество ученика отличается от творчества учёного, артиста или художника. Ученик чаще всего творит субъективно новое, а задача учёного — творить объективно новое. Следует различать объективно и субъективно новое [2]. Объективно новое как результат решения проблемы или задачи умственной деятельности имеет место в процессах изобретения или открытия, создания оригинальных продуктов творчества, не существовавших ранее и социально значимых для дальнейшего прогресса науки и техники.

Субъективно новое возникает, как правило, в процессе решения проблем, учебных задач, умственной деятельности, результатом которых является получение знания, ранее неизвестного учащимся, овладение оригинальными способами мышления. Причём сами знания, способы действия не являются объективно новыми — они составляют фундамент научных знаний. Но для учащихся эти знания, добытые в ходе самостоятельного поиска, являются субъективно новыми. Открывая для себя неизвестные ранее знания, способы решения проблем и задач, приёмы умственной деятельности, учащиеся получают основу для самостоятельности и творчества. При определённой совокупности условий это может в дальнейшем привести к выдвижению новых идей, технических разработок, к созданию объективно нового.

В нашем понимании, творчество — понятие условное, может выражаться не только в создании принципиально нового, не существовавшего ранее, но и в открытии относительно нового для данной области, данного времени, в данном месте, для самого субъекта. Мы не исключаем того, что из совокупной памяти человека время от времени исчезает нечто важное, что потом приходится открывать вновь и вновь. Исходя из вышесказанного, мы рассматриваем творчество субъективно нового и творчество объективно нового.

Классификация творчества может производиться не только по признаку новизны, но

и по другим основаниям. Например, деление по виду деятельности: на репродуктивное и продуктивное творчество, направленные соответственно на репродуцирование и продуцирование нового; деление по характеру деятельности: на творческую эвристическую деятельность и творческую неэвристическую деятельность. В последнем случае «эвристика» — характеристика деятельности. Под эвристикой мы будем понимать совокупность не только особых логических приёмов по решению задач, но и способов теоретического исследования и отыскания истины.

Перед школьником нередко возникают такие ситуации, когда обнаруживается конфликт между исходными условиями и требованиями к какой-нибудь учебной деятельности. Для разрешения этого противоречия школьник должен совершить некоторую совокупность действий, разрешить ту или иную учебную проблему. Однако чаще всего наличные условия не подсказывают ему способа решения этой задачи, и весь арсенал прошлого опыта не содержит никакой готовой схемы, которая была бы пригодна для данных условий. Чтобы найти выход из подобной ситуации, школьнику необходимо создать новую, не имевшуюся у него стратегию деятельности, то есть совершить акт творчества.

Создать такую стратегию деятельности помогают различные эвристические приёмы, предусматривающие применение сравнения, аналогии, классификации, конкретизации, обобщения и др.

Творческая эвристическая деятельность является предметом многих наук (логика, философия, педагогика, психология и др.), но наиболее изученными, наиболее развитыми и наиболее эффективными мы считаем всё же эвристические приёмы в математике. Для характеристики педагогических возможностей развития творчества школьников из всего многообразия эвристических приёмов выберем сравнение и аналогию. Сравнение — мысленное установление сходства или различия объектов изучения. К.Д. Ушинский считал, что «в дидактике сравнение должно быть основным приёмом» [6]. Эта мысль верна и для обучения математике. Так, например, на основе операции сравнения школьники открывают не-

известные для них важные теоретические сведения. Так, составление сумм и произведений корней нескольких квадратных уравнений и их сопоставление приводит учащихся к рабочей гипотезе о том, что для приведённого квадратного уравнения $x^2 + px + q = 0$ имеют место следующие соотношения: $x_1 + x_2 = -p$, $x_1 \cdot x_2 = q$.

Известно, что умозаключения по аналогии являются атрибутом творческого мышления, так как этим путём мысль получает возможность выхода за пределы известного, пролагая путь к познанию неизвестного. Нам удалось установить, что, используя аналогию и принцип двойственности, учащиеся смогут самостоятельно «открыть», например, теоремы о свойствах и признаках параллельных плоскостей, отсутствующие в учебнике. Для этого следует обратить их внимание на свойства двух параллельных прямых на плоскости, пересечённых третьей: 1) накрест лежащие углы равны; 2) соответственные углы равны; 3) сумма односторонних углов равна 180° .

Применение в обучении принципа двойственности позволяет учащимся устанавливать соответствия: прямая — плоскость; точка пересечения двух прямых — линия пересечения двух плоскостей; угол — двугранный угол. Учащиеся вводят новые понятия (накрест лежащие двугранные углы, соответственные двугранные углы) и формулируют следующие теоремы: «Если две параллельные плоскости пересечены третьей, то внутренние накрест лежащие двугранные углы равны; соответственные двугранные углы равны; сумма односторонних двугранных углов равна 180° ». Для развития способностей учащихся к эвристике целесообразно далее поставить вопрос о справедливости теорем, обратных к вновь полученным трём, и если они верны, то можно говорить об «открытии» учащимися новых признаков параллельности двух плоскостей.

Мы исходим из того, что к настоящему времени сложилось следующее представление о структуре деятельности. Цель деятельности, или образец конечного продукта — то, чего требуется достигнуть в результате деятельности. Мотив деятельности — совокупность побуждений к деятельности. Предмет деятельности — исходный материал, кото-

рый необходимо преобразовать или исследовать для достижения цели. Орудие деятельности — средства, с помощью которых осуществляется преобразование или исследование предмета деятельности. Операции деятельности — способы преобразования или исследование предмета с помощью данных орудий. Продукт деятельности — то, что реально получено в результате исследования или преобразования предмета.

Рассмотрим эту структуру для поиска сущности творческой эвристической деятельности путём определения её отличий от неэвристической деятельности. Мы считаем, что целью творческой неэвристической деятельности может выступать деятельность сама по себе, предмет и результаты которой известны заранее. Целью эвристической деятельности может являться открытие объективно нового, движение от незнания к знанию; предмет деятельности открывается внезапно. От этой внезапности учащиеся могут испытывать состояние успеха [1]. Мотивами эвристической деятельности выступает «интерес к процессу познания, потребность в познании, самостоятельность осмысливания и добывания знаний, формируемых в ходе учебной деятельности» [5]. В отличие от неэвристической, при эвристической деятельности орудие, операции и продукт деятельности могут быть неизвестны. В этом случае учащиеся осуществляют поиск способов, средств, путей достижения цели.

Проиллюстрируем творческую эвристическую деятельность учащихся 8-го класса на примере урока «Средняя линия треугольника», целью которого является «открытие» учащимися зависимости между средней линией треугольника и его основанием.

При планировании содержания урока учитывались возрастные и психофизиологические особенности учащихся 12–14 лет, важность внутреннего стимулирования их познавательной деятельности, т.е. развитие у них познавательных потребностей, интересов и мотивов учения. Для детей данного возраста характерны значительные сдвиги в мышлении, в познавательной деятельности, они не удовлетворяются внешним восприятием изучаемых предметов и явлений,

а стремятся понять их сущность, существующие в них причинно-следственные связи. На этой основе у них развиваются абстрактное (понятийное) мышление и логическая память. Закономерный характер этой особенности их мышления и памяти проявляется только при соответствующей организации познавательной деятельности. Поэтому на уроке особое внимание уделено процессу обучения проблемного характера, выработке у учащихся аналитико-синтетических умений, способности к теоретическим обобщениям.

При отборе содержания урока, методов и приёмов обучения учитывались следующие дидактические принципы современной педагогики и психологии:

- высокий уровень насыщенности содержания обучения;
- активные методы обучения проблемно-диалогического характера (основанные на системно-деятельностном подходе);
- направленность на развитие познавательной, исследовательской активности ребёнка;
- высокая степень самостоятельности ребёнка в процессе обучения.

Эти принципы лежат в основе новых государственных образовательных стандартов. Представленный урок в полной мере соответствует требованиям ФГОС:

- урок построен в технологии междисциплинарного обучения (проблемного учебного исследования) [8], основанной на системно-деятельностном подходе, что предполагает максимальное поощрение и использование собственной исследовательской активности ученика;
- планируются не только предметные результаты обучения, но и метапредметные и личностные.

Тип урока — урок формирования новых знаний. Форма урока — урок-исследование. Цель урока — создание условий для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения. Предметные результаты обучения predeterminedены темой урока — «Средняя линия треугольника». Соответственно, это — формирование у учащихся представления о средней линии треугольника, зависимо-

сти между средней линией и основанием треугольника. К метапредметным результатам обучения можно отнести развитие у учащихся умений формулировать гипотезу на основе анализа имеющейся информации, формулировать вывод о верности гипотезы. В части личностных результатов обучения поставлена задача развития у учащихся учебно-познавательного интереса к новому учебному материалу и способам решения задач. Основной метод, применяемый на уроке, – метод открытия или исследования [8], предполагающий построение обучения как творческого процесса открытия учащимися нового знания. Способы организации деятельности на уроке — индивидуальная и групповая работа. На уроке учащимся предлагается не просто открыть новое знание, а получить представление о том пути, который необходимо проделать, чтобы состоялось это «открытие».

Этапы урока можно представить схематично в виде структуры продуктивного мыслительного акта:



Данную структуру мыслительного акта положим в основу определения этапов урока.

1 этап. Организация познавательной мотивации. Постановка проблемы

Приём создания мотивации: формулировка гипотезы на основе анализа информации.

Учитель. В школьные годы на уроках математики при доказательстве теорем, у меня часто возникал вопрос: «Как смогли учёные совершить открытие?» Сегодня человечество накопило огромный объём знания. И за каждым доказанным фактом, открытой закономерностью стоит человек, которому эта мысль пришла в голову первому, человек, который открыл это новое знание. Современные учёные утверждают, что в 2015 году удвоение объёма знаний, которыми располагает наша цивилизация, будет происходить каждые 9–10 месяцев. Трудно даже представить, сколько новых открытий ждёт нас в ближайшие годы.

И наверняка каждому из вас хочется совершить своё открытие. А можно ли этому научиться? Можно ли развить в себе умение видеть новое в привычных вещах? Я вам предлагаю сегодня пройти путём исследователей, открывающих новое знание. Это знание будет об одном из элементов треугольника — средней линии. Средняя линия треугольника обладает интересными свойствами. Они и будут предметом нашего открытия. Как вы думаете, с чего начинается зарождение нового знания? *(С предположения.)* Первый шаг на пути открытия нового — формулировка гипотезы. Для того чтобы сформулировать гипотезу, мы используем метод наблюдения.

Большие возможности для наблюдения и сбора фактов самими учащимися предлагает компьютерная программа «Живая математика». К уроку учителем разработана страничка в данной программе, позволяющая учащимся легко изменять конфигурацию треугольника за счёт изменения положения его вершин и в результате получать

различные значения длин сторон треугольника и его средней линии. На основании полученных данных учащимся предлагается определить закономерность и на её основании сформулировать гипотезу о свойстве средней линии треугольника.

Этап завершается выдвижением учащимися первичных гипотез, смысл которых заключается в определении направления поиска решения.

2 этап. Исследование — поиск путей решения проблемы

Учитель. Продолжаем движение по пути открытия нового знания. Гипотезы есть. Следующий шаг — поиск фактов для проверки их верности.

Учащимся предлагается изображение треугольника, в котором проведена средняя линия. На основании знаний о подобных треугольниках учащиеся, работая в группах, до-

казывают, что средняя линия треугольника является одной из сторон подобных треугольников. Коэффициент подобия этих треугольников равен $\frac{1}{2}$. Следовательно, они могут сделать вывод о том, что средняя линия треугольника равна половине его основания. Из равенства углов подобных треугольников следует параллельность средней линии и основания. Полученные факты учащимся предлагается оформить в виде математической записи.

3 этап. Решение проблемы.

Формулировка вывода

Включение учащихся в проверку правильности первичных гипотез, проверка полноты набора предложенных гипотез.

Учитель. Опираясь на математическую записи полученных результатов, сформулируйте, пожалуйста, свойства средней линии треугольника, которые мы только что доказали.

Учащиеся формулируют свойства и обсуждают их.

Учитель. Итак, по пути открытия нового знания мы сделали следующие шаги:

- сформулировали гипотезу;
- нашли факты для проверки верности этой гипотезы;
- сформулировали вывод на основании найденных фактов — открытые нами свойства средней линии треугольника.

Осталось сделать ещё один шаг — сформулировать вывод о верности гипотезы.

Выводы могут быть следующие:

- «Гипотеза верна» — если формулировка гипотезы полностью совпадает с формулировкой свойств средней линии треугольника.
- «Гипотеза неверна» — если формулировка гипотезы противоречит формулировкам свойств.
- «Гипотеза верна, но требует дополнения» — если формулировка гипотезы содержит часть формулировок свойств.
- «Гипотеза не подтверждена, но и не опровергнута» — если формулировка гипотезы и формулировки свойств различаются содержанием.

После обсуждения в группах к доске выходят по одному человеку от группы и объясняют, какой вывод о верности своей гипотезы был ими сделан.

4 этап. Рефлексия

На данном этапе учащиеся вспоминают о проделанной ими работе. Ещё раз озвучивают этапы (шаги) открытия нового знания. Отвечают на вопросы учителя: «Какое новое знание мы открыли?», «А все ли этапы (шаги) открытия нового нами установлены?» По просьбе учителя формулируют тему проведённого урока («Средняя линия треугольника», «Свойства средней линии треугольника», «Путь к открытию нового знания», «Шаги открытия нового знания» и др.)

Выводы

1. Рассмотренная выше технология обучения убеждает нас в том, что о полноценной творческой эвристической деятельности можно говорить лишь в случае, когда учитель и ученик становятся субъектами совместно распределённой деятельности, связанными отношениями сотрудничества. Учитель и ученики совместно определяют продукт деятельности, выявляют общую для всех участников цель предстоящей деятельности. Это возможно тогда, когда деятельность приобретает некий общий для её участников смысл. Именно совместный поиск общего смысла предстоящей деятельности, определение общей цели составляет содержание взаимодействия, в которое вступают его участники.

2. Общение учащихся и учителя на основе общего целеполагания и совместно распределённой деятельности предполагает, что учитель является не только организатором и руководителем, но и активным участником совместной деятельности; он не только играет роль самого сообразительного партнёра, но так же, как и его ученики, сомневается, ищет обоснования, доказательства. Творческая незвристическая деятельность носит исполнительский характер. При данной деятельности учащиеся достигают цели, действуя в соответствии с системой предписаний учителя: учитель объясняет учебный материал и анализирует способ

деятельности, учащиеся работают над одинаковым содержанием, пользуясь одними и теми же способами, выполняют задания на одном и том же уровне, приходят к одинаковому результату. И хотя при этом они могут выполнять самостоятельные задания, участвовать в беседе, работать совместно с учеником, вызванным к доске, суть одна и та же: они работают по единой программе.

3. Таким образом, творческая эвристическая деятельность, стимулируя умственную активность учащихся, вызывает у них положительные эмоции, а на их основе — положительную мотивацию деятельности; создаёт условия для полноценного общения — не только обмена знаниями, но и обмена мыслями о знаниях и чувствами, вызываемыми этой деятельностью. Их волнует процесс открытия нового, возможность проявить себя в общей работе, пережить радость успеха, особый характер общения с учителем и одноклассниками, поскольку все становятся соучастниками в достижении одних и тех же познавательных задач. Стремясь вновь пережить подобные состо-

яния, ученики ждут урока и хотят, чтобы таких уроков стало больше. □

ЛИТЕРАТУРА

1. *Белкин А.С.* Ситуация успеха. Книга для учителя. Екатеринбург, 1997.
2. *Бухвалов В.А.* Развитие учащихся в процессе творчества и сотрудничества. / М.: Центр «Педагогический поиск», 2000. — 144 с.
3. *Пономарёв Я.А.* Психология творчества и педагогика. М.: Педагогика, 1976.
4. Психология. Словарь. М.: Политиздат, 1991г.
5. *Скаткин М.Н.* Проблемы современной дидактики. М., 1984.
6. *Ушинский К.Д.* Собр. соч. т.7. М.-Л., 1949.
7. Философский энциклопедический словарь. М.: Сов. энциклопедия, 1989.
8. *Шумакова Н.Б.* Обучение и развитие одарённых детей. — М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2004. — 336 с.
9. *Шумилин А.Т.* Проблемы теории творчества. М.: Высш. шк., 1989.