РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ КАЧЕСТВ МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИДЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Аммосова Н. В., Коваленко Б. Б.

(Россия, Астрахань)

Работа посвящена использованию синергетических идей в процессе обучения математике старшеклассников с целью развития их творческого мышления. Самоорганизация, являясь одним из ключевых понятий синергетики, в плане образования означает самообразование. В статье описаны методические пути развития творческих качеств мышления школьников, опирающиеся на собственное развитие ученика, на его ментальный, жизненный и другой опыт, применяемые в нужный момент времени и в подходящем месте, вытекающие из специфики самого предмета математики.

Математика как один из предметов, обладающих исключительными возможностями для развития творческих качеств мышления, создает самим своим содержанием огромные предпосылки для создания и реализации соответствующих методических путей при обучении математике школьников всех возрастных уровней. Обучение, построенное на принципах синергетики, отвечает способам непрерывного самообразования и потребностям всестороннего раскрытия способностей личности школьника, в том числе, творческих. В реализации возможностей образования, основанного на синергетических идеях, учащимся может помочь учитель.

Многообразие задач целесообразно разбить на классы с той целью, чтобы в работе с учащимися не упустить ни один из них. Рассмотрим здесь четыре класса. Это задачи: 1) допускающие разные толкования условия и получение разных ответов, 2) предполагающие разные способы решения при одном ответе, 3) требующие использования образной составляющей мышления для корректирования решения, 4) для решения которых целесообразно установление связей: внутрипредметных или между разными областями знания.

1. Задачи, допускающие разные толкования условия и получение разных ответов, связаны с неопределенностью ситуации. В этом случае синергетическое обучение проявляется как способ овладения нелинейной ситуацией, содержащейся в задаче. В качестве задач этого типа приведем следующие.

Задача. Найти форму области перекрытия произвольных четырехугольника и треугольника.

Поскольку в данной ситуации можно говорить о разных вариантах перекрытия четырехугольника и треугольника, то учащиеся рассматривают всевозможные случаи, подсказанные неопределенным условием задачи. Они получают в качестве общей части данных фигур одну из фигур размерностей 2 (отрезок), 3 (треугольник), ..., 6 (шестиугольник), т. е. разные ответы, определяемые тем или иным толкованием условия.

Решая задачу, учащимся приходится прогнозировать, предвидеть результаты своих ходов, а затем проверять свои ответы с помощью моделей.

Задача. К треугольнику пристроили равнобедренный треугольник, так, что получился новый треугольник. Сколькими способами это можно сделать?

При решении этой задачи учащиеся получают 12 разных решений и при этом тренируются в работе циркулем и линейкой.

Задача. Дачный участок квадратной формы был огорожен. От изгороди сохранились два столба на параллельных сторонах квадрата. Кроме того, остался столб в центре квадрата. Восстановите границу участка.

В зависимости от трактовки условия, столбы на противоположных сторонах квадратного участка могут оказаться симметричными относительно столба, расположенного в центре квадрата, или не симметричными друг другу. Этим и определяется большое число решений и разные ходы рассуждений школьников.

2. Задачи, предполагающие разные способы решения при одном ответе, связаны с множественностью возможных ходов и возможностью выбора. Осуществляя выбор дальнейшего пути рассуждений, способа решения задачи, учащийся ориентируется на один из множества путей, определяемых сущностью, внутренними свойствами задачной ситуации, а также на свои ценностные предпочтения, т. е. выбирает наиболее благоприятный для себя путь. Приведем примеры.

Задача. От пристани в противоположных направлениях вышли два теплохода. Через 4 часа они находились друг от друга на расстоянии 224 км. Один из них шел со скоростью 30 км/ч. С какой скоростью шел другой теплоход?

Эта задача допускает 5 арифметических способов решения, причем число действий варьируется от пяти до двух. Приведем их без пояснений.

1 способ. 1) 30 · 4 = 120 (км); 2) 224 – 120 = 104 (км);
3) 104 **:** 4 = 26 (км/ч)

2 способ. 1) 224 **:** 4 = 56 (км/ч); 2) 30 · 2 = 60 (км/ч); 3) 60 – 56 = 4 (км/ч);
4) 30 – 4 = 26 (км/ч)

3 способ. 1) 30 · 4 · 2 = 240 (км); 2) 240 – 224 = 16 (км); 3) 16 **:** 4 = 4 (км/ч);
4) 30 – 4 = 26 (км/ч)

4 способ. 1) 30 ··4 · 2 = 240 (км); 2) 240 – 224 = 16 (км);
3) 30 · 4 = 120 (км);
4) 120 – 16 = 104 (км); 5) 104 **:** 4 = 26 (км/ч)

5 способ. 1) 224 **:** 4 = 56 (км/ч); 2) 56 – 30 = 26 (км/ч).

Интересно отметить, что учащиеся сначала приводят 1-й способ. Именно он является для большинства школьников самым естественным, тогда как самым рациональным является 5-й способ. Остальные способы решения даются отдельными группами пятиклассников. Важно все способы решения задачи обсудить с учащимися. Каждый из них предпочтет способ, отвечающий его собственной линии развития, его внутренней сущности.

Следующую задачу комментировать не будем. Скажем лишь, что она имеет два способа решения, отличающиеся друг от друга тем, что уравнивание происходит в одном случае по максимальному количеству отремонтированных станков за квартал, а в другом — по минимальному.

Задача. За первый квартал завод отремонтировал на 85 станков меньше, чем за второй. За третий квартал завод отремонтировал на 70 станков меньше, чем за четвертый квартал, и на 50 станков больше, чем за второй квартал. Всего завод отремонтировал 2125 станков. Сколько станков отремонтировал завод за каждый квартал?

Такого рода задачи заставляют учащихся варьировать ходы рассуждений, охватывая задачную ситуацию в целом.

3. Задачи, требующие использования образной составляющей мышления для корректирования решения.

Действительно, граф–схемы, составляемые по условию задач, рисунки, позволяющие ясно представить задачную ситуацию, делают предполагаемые (возможные) результаты наглядными, легко воспринимаемыми и понимаемыми, передают информацию в максимально сжатой форме. Иногда образ помогает сделать правильные выводы в случае, когда решение задачи многоходовое, как, например, в следующей задаче с параметром.

Задача. Решить уравнение: $|x^2 - 4| = a$.

В процессе поиска решения этой задачи у школьников проявляется синергетическое мышление, означающее, что учащиеся мыслят нелинейно, в альтернативах, предполагая возможность смены путей развертывания событий. Рассматривая разные случаи, определяемые наличием модуля и в процессе решения - областью определения квадратного корня, учащиеся получают разветвленную сеть рассуждений, в результате затрудняются затем при записи ответа. Внести четкость в собственные представления учащимся помогает графическая интерпретация задачной ситуации. Изображая графики функций $y = a$ и $y = |x^2 - 4|$, учащиеся ясно видят, при каких значениях параметра уравнение не имеет корней, имеет два, три, четыре корня.

4. Задачи, для решения которых целесообразно установление связей: внутрипредметных или между разными областями знания.

Задача. Доказать неравенство: $\sqrt{a+1}+\sqrt{2a-3}+\sqrt{50-3a}\le 12$

Эту задачу целесообразно решать, привлекая понятия векторной алгебры, в частности, скалярное произведение двух векторов. В качестве одного из векторов берем $\overline{x}\,(1,1,1)$, а в качестве второго $\overline{y}\,(\sqrt{a+1},\ \sqrt{2a-3},\ \sqrt{50-3a})$; их скалярное произведение не превосходит произведения их модулей, откуда и следует доказываемое. Решение совершенно прозрачное, предельно ясное и не вызывает у учащихся затруднений. Тогда как решение «в лоб», связанное с освобождением от корней с помощью возведения во вторую степень, весьма громоздко и трудно приводит к результату. А именно этим путем пытаются идти учащиеся. Синергетический подход к образованию [1] заключается в стимулирующем, пробуждающем образовании, образовании как открытии себя. Одним из методов синергетического обучения является преодоление неорганизованных и спонтанных устремлений учащихся.

Рассмотрим еще одну задачу.

Задача. В плоскости квадрата ABCD внутри этого квадрата дана точка M так, что MC = MD = $\sqrt{10}$, MB = $\sqrt{26}$. Найти площадь квадрата.

Решение этой задачи осуществляется алгебраическим способом. Перенесение способов из одной ситуации в другую является проявлением пересечения научных областей. С помощью алгебраизации задачной ситуации учащиеся легко получают систему трех уравнений с тремя неизвестными, решив которую, находят единственно возможный результат, отбросив ложный, не удовлетворяющий условию, что катет меньше гипотенузы.

Таким образом, с синергетической точки зрения процесс обучения — создание условий, при которых становится возможным порождение знаний самим обучающимся, его активное и продуктивное творчество. Задача учителя — малым воздействием в нужный момент пробудить внутренние наклонности личности, подтолкнуть на один из собственных и благоприятных для нее путей развития, обеспечить самоуправляемое и самоподдерживаемое развитие, делая процесс обучения творческим.

Список литературы:

1. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики. Режимы с обострением, самоорганизация, темпомиры. – СПб.: Алетейа, 2002. –414 с.

DEVELOPMENT OF PUPILS' THINKING CREATIVE QUALITIES BY MEANS OF USING SYNERGETIC IDEAS AT STUDYING OF MATHEMATICS

Ammosova N. V., Kovalenko B. B.

(Russia, Astrakhan)

This paper is devoted to implementation of synergetic ideas in the process of teaching mathematics for the students to develop their creative thinking. Self-organization is a key concept in synergetics, self-organization means self-education with respect to education. We describe the training of students to develop their creativity. These training principles are based on personal qualities of a student, level of his development, his mental and first hand experience. These training principles are come out of the specificity of mathematics subject. We divide the variety of mathematical problems into classes. These classes of problems are:

- *presupposing different means of solving of problems,*
- *permitting different interpretations of problem situation and getting different results,*
- *demanding image thinking for correcting the process of solving of problems,*
- *demanding establishment of internal and interdisciplinary connections in mathematics.*