**Ветрова Ольга Михайловна,**

учитель математики,

заместитель директора по УВРМБОУ «СОШ № 17»

Иркутская область

Ангарский городской округ

**СИСТЕМА ЗАДАНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ**

**С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРИЗ-ПЕДАГОГИКИ**

Ключевые слова:ТРИЗ-педагогика, познавательные универсальные учебные действия, модель «ЭИЗ», «системный оператор», «системный лифт».

В статье рассматривается применение моделей «ЭИЗ», «системный лифт», «системный оператор» - приёмов ТРИЗ-педагогики на уроках математики, которые позволяют развивать познавательные универсальные учебные действия (далее - ПУУД) обучающихся.

ТРИЗ – теория решения изобретательских задач, основоположником является изобретатель – инженер, писатель-фантаст Генрих Саулович Альтшуллер. Развитие ТРИЗ-технологии происходило в разных направлениях деятельности, в том числе и в образовании, что привело к созданию ТРИЗ-педагогики и формированию Общей теории сильного мышления (ОТСМ). Начал эту работу автор ТРИЗ, Г.С. Альтшуллер, а продолжил мастер ТРИЗ Николай Николаевич Хоменко, автор проекта «Джонатан Ливингстон».

Умение мыслить моделями – одна из главных особенностей человека. Без моделирования нет мышления. Однако в педагогике вопрос об обучении построению мысленных моделей до сих пор, можно считать открытым.

Модели используются сегодня в образовательных организациях при изучении таких учебных предметов, как математика, информатика, физика (модель задачи, материальная точка, идеальный газ, модели атомов, маятник и т.д.).

В ОТСМ-ТРИЗ Хоменко Н.Н. предложил модели, среди которых:

– «системный оператор»;

– модель «Элемент – имя признака – значение признака» («ЭИЗ»).

Учебный предмет «Математика» не всем детям дается легко, многие теряют интерес к обучению с каждым учебным годом. Как при обучении математике развивать ПУУД у обучающихся? Мы используем приемы ТРИЗ-педагогики, которые на наш взгляд, полностью соответствуют требованиям федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС).

**Модель – «системный оператор» (СО).** Системный оператор формирует системный взгляд на объекты окружающего мира. В обучении используются как полная (отражающая прошлое, настоящее и будущее на различных системных уровнях), так и сокращенные варианты многоэкранной схемы. Обучающиеся выделяют в задаче систему, надсистему и подсистему – три разных этажа. И на каждом этаже – прошлое, настоящее и будущее.

Рисунок 1.

*Структура системного оператора.*

прошлое настоящее будущее

надсистема

надсистема

надсистема

система

система

система

подсистема

подсистема

подсистема

**Модель «Элемент – Имя признака – Значение признака» («ЭИЗ»)** – это инструмент, позволяющий описывать объекты окружающего мира через их признаки (назначение, форма, цвет и т.д.).

**Как устроена модель «ЭИЗ»?**

«ЭИЗ» − это таблица, в которой восклицательный знак обозначает заданную часть, а вопросительный знак ту часть, которую нужно найти (см. таблицу 1).

Таблица1.

*Общий вид «ЭИЗ»*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элемент** | **Имя признака** | **Значение признака** |
| **?** | ! | ? |
| ! | ! |
| ? | ! |

С помощью «ЭИЗ» на уроках математики можно рассмотреть любые объекты: числа, геометрические фигуры, математические формулы, уравнения, выражения и т.д. При составлении заданий по развитию познавательных универсальных учебных действий по математике, учитывая возрастные особенности подросткового возраста.

Модели «системный оператор» и «системный лифт» формируют и развивают общеучебные, логические ПУУД (анализ, синтез, структурирование знаний, опознание и т.д.).

Ниже приведу систему заданий на применение моделей «системный оператор», «системный лифт».

Например, в 5 классе при изучении темы: «Геометрические фигуры» рассматриваем геометрические фигуры с помощью системного оператора, например, треугольник (рис.2, табл. 2).

Рисунок 2.

Системный оператор «Треугольник»

многоугольники

треугольник

вершины

многоугольники

углы

стороны

многоугольники

треугольник

вершины

многоугольники

углы

стороны

многоугольники

треугольник

вершины

многоугольники

углы

стороны

надсистема

система

углы

стороны

стороны

углы

подсистема

Таблица 2.

|  |  |
| --- | --- |
| Вопрос учителя | Ответы обучающихся |
| Что является системой? | Треугольник |
| Что является надсистемой по назначению? | Геометрические фигуры |
| Давайте рассмотрим подсистему треугольника. | Вершины треугольника, стороны треугольника, углы треугольника |

Задание 1: учитель предлагает обучающимся составить системный оператор по теме «Геометрические фигуры» (рис. 3)

Рисунок 3.

Системный оператор «Геометрические фигуры»

точка

отрезок

луч

прямая

угол

окружность

многоугольники

Геометрические фигуры

Фигуры

фигуры

Геометрические фигуры

Задание 2: рассмотреть с помощью системного оператора отрезок (рис. 4).

Рисунок 4.

Геометрические фигуры

отрезок

концы отрезка

часть прямой

Задание 3: рассмотреть с помощью системного оператора геометрические тела (рис. 5).

Рисунок 5.

Сфера

Треугольная пирамида

Многогранник

Прямоугольный параллелепипед

Пространственные фигуры

Геометрические тела

Задание 4: рассмотреть окружность с помощью системного оператора (рис. 6).

Рисунок 6.

Радиус

Центр точка О

Диаметр

Геометрические фигуры

Окружность

Задание 5: рассмотреть с помощью системного оператора координатный луч (рис. 7).

Рисунок 7.

Единичный отрезок

Начало луча О

Координаты

Геометрические фигуры

Координатный луч

Задание 6: учитель предлагает рассмотреть обучающимся выражение с помощью системного оператора по шаблону (рис. 8)

Рисунок 8.

Числовое выражение

числа

Знаки действий

Задание 7: учитель предлагает обучающимся рассмотреть числовое выражение 1278-(210:70+54∙3) + 1026 с помощью системного оператора и найти его значение (рис. 9)

Рисунок 9.

1278-(210:70+54∙3)+1026

:

∙

+

-

1026

3

54

70

1278

210

Разновидностью системного оператора является **модель «системный лифт». «Системный лифт»** (модель предложена М.С. Гафитулиным) представляет собой вертикаль многоэкранной схемы, использование которой позволяет отследить выполнение функций и проявления различных признаков на разных уровнях системной иерархии.

Например, в 5 классе при закреплении умений переводить единицы массы и длины обучающимся предлагается задание прокатить в «системном лифте» 50 ц и 2 000 м (рис. 10).

Рисунок 10.

*«Системный лифт»*

50 ц

5 т

5000 кг

5 000 000 г

Надсистема

Система

Подсистема 1

Подсистема 2

2 км

2 000 м

200000 см

2 000 000 мм

Задание: прокатите в «системном лифте» единицы величин.

Рисунок 11.

Задание 1. Ответ. Задание 2. Ответ.

?

0,005

т

0,005

т

2000

км

**НС**

?

0,05 ц

?

? дм

?

2 м

5 кг

5 кг

**С**

**ПС**

?

см

200

см

5000

г

?

***Модель «ЭИЗ».*** Работа с моделью «ЭИЗ» и конструктором на её основе формирует и развивает знаково–символические, логические ***ПУУД*** (опознание, сравнение, выделение признаков, обобщение, классификация, сериация, моделирование).

**Система заданий с использованием модели «ЭИЗ».**

**1.** ***Мне задавали вопросы.*** На первый вопрос я ответила: S. На второй вопрос: м2. На третий вопрос: S=a∙b. Какие вопросы мне задавали?

Таблица 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элемент** | **Имена признаков** | **Значения признаков** |
| **Площадь прямоугольника** | ? | **S** |
| ? | **м 2** |
| **?** | **S=a∙b** |

*Результат выполнения задания:*

1-й вопрос, – Какой буквой обозначается величина?

2-й вопрос, – В каких единицах измеряется величина?

3-й вопрос, – Как можно вычислить величину?

**2.** ***Составьте рассказ о величине с использованием модели «ЭИЗ» по плану:***

1) Какой буквой обозначается величина?

2) В каких единицах измеряется величина?

3) Как можно вычислить величину?

*Результат выполнения задания:*

Таблица 4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элемент** | **Имена признаков** | **Значения признаков** |
| **Периметр прямоугольника** | Какой буквой обозначается величина? | **Р** |
| В каких единицах измеряется величина в СИ? | **м, см, дм и др.** |
| Как можно вычислить величину? | **Р=(а+в)∙2** |

**3. *Составьте загадку, используя «ЭИЗ».***

*Результат выполнения задания:* Эта величина измеряется в м и ее можно вычислить по формуле Р= (а+в)∙2 . Что это за величина?

***4. Вопрос учителя классу: Отгадайте, что я загадала, заполните пропуски «ЭИЗ»?*** (табл. 5, 6).

Таблица 5.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элемент** | **Имена признаков** | **Значения признаков** |
| ? | Определение | ? |
| ? | Геометрическая фигура |
| ? | Циркуль |
| ? | Отрезок, соединяющий центр с любой точкой окружности |
| ? | 2 R |
| Диаметр | ? |

*Результат выполнения задания:*

Таблица 6.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элемент** | **Имена признаков** | **Значения признаков** |
| **Окружность** | Определение | Геометрическая фигура, состоящая из всех точек плоскости, расположенных на заданном расстоянии от данной точки. |
| К какому математическому объекту относится? | Геометрическая фигура |
| Инструмент для построения | Циркуль |
| Радиус | Отрезок, соединяющий центр с любой точкой окружности |
| Диаметр | 2 R |
| Диаметр | Отрезок, соединяющий две точки окружности и проходящий через центр окружности. |

***5. Вопрос учителя классу: Отгадайте, что я загадала, заполните пропуски «ЭИЗ»?*** (табл. 7, 8).

Таблица 7.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элемент** | **Имена признаков** | **Значения признаков** |
| ? | К какому математическому объекту относится? | Геометрическая фигура |
| Сторона | а |
| ? | Имеют одинаковую длину |
| Сумма всех сторон | 4а |
| ? | а∙а |

*Результат выполнения задания:*

Таблица 8.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элемент** | **Имена признаков** | **Значения признаков** |
| Квадрат | К какому математическому объекту относится? | Геометрическая фигура |
| Сторона | а |
| Стороны | Имеют одинаковую длину |
| Сумма всех сторон | 4а |
| Площадь | а∙а |

Использование системы заданий, разработанных с использованием приемов и методов ТРИЗ-педагогики, в частности моделей «системный лифт», «системный оператор», «ЭИЗ» на уроках математики, обеспечивает развитие познавательных универсальных учебных действий обучающихся.

Научившись создавать систему своих заданий, учитель сможет сформировать у обучающихся умение учиться.

Список литературы:

Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. – Петрозаводск: Скандинавия, 2004. – 208 с.

Гин А.А. ТРИЗ-педагогика [Электронный ресурс]/ <http://www.trizway.com> (дата обращения 20.02.2022 г.)

Нестеренко А. А. Система моделей управления мыслительной деятельностью из ОТСМ-ТРИЗ. [Электронный ресурс] http://www.trizminsk.org. (дата обращения 20.02.20223 г.)

Хоменко Н. Краткая характеристика теории сильного мышления / Н. Хоменко // 3-я международная конференция Общественной организации «Волга-ТРИЗ» «Методы ОТСМ-ТРИЗ при решении педагогических проблем с детьми 3-10 лет», Тольятти, 26-27 апр. 2005 г.: материалы конф. - Ульяновск, 2005 – С. 9-21.

Электронная книга «Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы». Официальное издание Фонда Г. С. Альтшуллера, версия 3.0. [Электронный ресурс].