**Учебное моделирование: этапы формирования и система оценивания**

Старкова Наталья Валерьевна,

учитель биологии МАОУ СОШ №8

г.Березники Пермского края

Сегодня трудно указать область человеческой деятельности, где не применялось бы моделирование. Созданы модели производства механизмов и выращивания растений, функционирования отдельных органов человека и последствий катаклизмов.В перспективе для каждой области человеческой деятельности могут быть созданы свои модели, перед реализацией каждого технического или организационного проекта должно проводиться моделирование.

Новые ФГОС указывают на необходимость формирования такого учебного универсального действия, как умение «преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель».

Мы понимаем моделирование как основу теоретического мышления и видим в нем первый шаг к самостоятельной исследовательской работе обучающихся. Первоначально моделирование привлекло нас возможностью наблюдения скрытых процессов. Мы предполагали создание объемных моделей для понимания строения и функционирования объекта изучения. Однако для создания модели возникала необходимость построения схемы, и пришло понимание, что***схема – это не этап создания модели, а законченная модель.***

В течение 1012 - 1013 учебного года коллектив школы работал над реализацией программы «Моделирование», которая включала в себя входную и итоговую диагностику, обучающий семинар «Моделирование – как способ познания», мастер- класс «Сделать сложное простым», краткосрочный курс и конференцию – представление детских работ. Апробация проводилась на группе учащихся 7-х классов, добровольно посещавших курс по выбору «Сердце на ладошке». Для создания модели мы предлагали **объекты природы** (малознакомое животное, например, трихоплекс, крыло бабочки, органоиды клетки, хрусталик глаза и др.) **и предметы, созданные человеком**  (акваланг, фонтан, лифт, телефон и др.). Но всё-таки самым интересным стало моделирование не самих объектов окружающего мира, а **процессов**, происходящих с ними. Обучающимся предлагались задания по составлению схем полёта первого лунного фотографа, «парникового эффекта», работы лифта, образования ветра, провала на БПКРУ-1 и т.д.

Одна из трудностей, с которыми мы столкнулись в самом начале, заключалась в сложности отбора объектов моделирования. Настоящим открытием для нас стало понимание того, что выбор объектов должен **исключать** известные, приводимые в учебниках, часто встречающиеся в энциклопедиях предметы, так как они, как правило, уже содержат схемы. В таком случае дети копируют по памяти и воспроизводят то, что когда-либо видели. Поэтому следует давать для схемы не просто «вулкан», а текстовое описание различных видов: линейного, центрального или щитового вулкана. Тогда полученные схемы будут различными, что дает возможность оценить само умение моделировать, т.е. создавать схему под конкретную задачу.

В процессе создания схем и объёмных моделей совместно с детьми был выведен алгоритм:

**I. *«Обработка информации»*** - 1. Поиск информации 2. Выявление главного и второстепенного для поставленного вопроса 3. Вычленение элементов. На этом этапе учащийся получал печатную статью с описанием объекта и в зависимости от задачи, выбирал нужную информацию. Так, предложив статью «Первый лунный фотограф», мы давали разные варианты заданий - сделать «схему самого фотографа», «схему полёта лунного фотографа» или «схему передачи снимков на Землю». Схемы получались различными, так как разными были задания.

**II. *«Схематизация» -*** 4. Построение схемы 5. Подпись схемы 6. Подпись порядка действий (при моделировании процессов) 7. Проверка

**III. *«Создание объёмной модели».*** На этом этапе учащимся была предложена возможность создания объёмной модели по ранее составленной схеме.

Поскольку мы начали работу по формированию умения - создавать схемы и объёмные модели, то мы столкнулись спроблемой невозможности оценивания новых – метапредметных - результатов детей традиционным способом. Должна была появиться критериальная шкала оценивания, понятная для учащихся и в то же время отражающая все сущностные признаки модели. В литературе выделяются разные требования к знаково-символическим средствам представления информации, из них для оценки модели мы использовали 5 индикаторов: абстрактность, лаконичность, четкое выделение элементов, несущих основную смысловую нагрузку, структурность, последовательность представления элементов

В результате апробации были созданы таблицы критериальных оценок двух объектов – ***схемы и объёмной модели.***

**Таблица 1. «Критерии оценки схемы»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Критерии оценки** | **Баллы** |
| **Оценка представленной модели-схемы** | | ***0 - 40 баллов*** |
|  | ***Отображение в схеме необходимых элементов***   * Отображены все необходимые элементы, отсутствуют лишние * Отображены все необходимые элементы, но присутствует излишний, мешающий восприятию модели * Отображены не все элементы * Элементы не отображены | 20 баллов  15 баллов    10 баллов  0 баллов |
|  | ***Наличие легенды (обозначение элементов схемы словами)***   * Все элементы обозначены верно * Наличие 1-2 ошибок * Нет обозначения элементов | 10 баллов  5 баллов  0 баллов |
|  | ***Последовательность процессов***   * Процессы обозначены в правильной последовательности * Наличие ошибок * Отсутствие обозначения последовательности | 10 баллов  5 баллов  0 баллов |

**Таблица 2. «Критерии оценки объёмной модели»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№* | *Критерии оценки* | *Баллы* |
| **Оценка представленной объемной модели** | | ***0 – 50 баллов*** |
|  | ***Количество элементов объемной модели, необходимых для реализации поставленной задачи***   * Наличие более двух элементов * 2 элемента * Менее 2 | 10 баллов  5 баллов  0 баллов |
|  | ***Отображение существенных признаков, необходимых для реализации поставленной задачи через выбор материала для объемной модели***   * Выбор материала позволяет отразить все существенные свойства элементов объекта * Выбранные материалы позволяют отразить существенные свойства отдельных элементов объекта * Выбранные материалы не позволяют отразить все существенные свойства элементов объекта | 20 баллов  15 баллов  5 баллов |
|  | ***Функционирование модели***   * Модель демонстрирует более 1 действия * Модель демонстрирует 1 действие * Модель статична | 20 баллов  15 баллов  5 баллов |

Пользуясь данными таблицами и сверяя свою деятельность с критериями, ученик своевременно находит ошибки, исправляет их, усовершенствует созданный продукт – модель или схему. Всё это способствует развитию регулятивных УУД, а именно – самоконтроля, самокоррекции и самооценки. Однако первые опыты самооценивания показали, что учащиеся либо завышают баллы, желая «казаться лучше», либо в силу скромности занижают их.

В целях повышения объективности самооценки, ученикам был предложен ещё один критерий - «Соответствие экспертной оценки и самооценки».

**Таблица 3. «Соответствие экспертной оценки и самооценки»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Критерии оценки* |  |
| **Соответствие экспертной оценки и самооценки** | | |
|  | ***Соответствие самооценки обучающегося с экспертной оценкой*** | 10 баллов |

Введение этого критерия мотивировало ученика на объективное оценивание при критическом осмыслении своей деятельности и заставляло его смотреть на свою работу глазами эксперта - не занижая и не завышая стоимости работы.

Данные таблица критериев были апробированы учащимися, педагогами и родителями. Независимые оценки совпали – «критерии понятны» и «полностью отражают суть модели».

**В результате апробации было сделано несколько важных, на наш взгляд, выводов:**

**1.**Критериальное оценивание способствует **критическому осмыслению** обучающимися собственной деятельности.

2.Критериальное оценивание исключает или сводит к минимуму субъективность подхода к оценке со стороны преподавателя.

3.Самооценка на основе предъявленных до начала деятельности критериев регулирует саму деятельность.

4.Обратная связь позволяет всем участникам образовательного процесса (учителям, учащимся, родителям) понимать уровень освоения изучаемого материала.

5. Создание психологически комфортной образовательной среды и мотивации учащихся к успешной учебной деятельности способствует формированию у них критического (открытого, оценочного, рефлексивного) мышления, продуктивному взаимодействию детей друг с другом.

6.Создание различных схем к одному предмету позволяет обучающимся понять, что одна задача может иметь несколько подходов в решении и все они могут быть верными. Это воспитывает толерантность, умение принимать чужое мнение.

Оценивание по критериальной шкале позволило определить уровни достижения метапредметного результата: "Низкий" - 10 – 25 баллов, "Средний" – 30 – 45 баллов, "Выше среднего" – 50 - 70 баллов и "Высокий" - 75 - 100 баллов.

Вследствие того что апробация проходила в рамках краткосрочного курса (13 часов), показатель «Высокий результат» оказался минимальным. Подавляющее большинство семиклассников показали уровни «Средний» и «Выше среднего».

Результатом курса стало публичное представление моделей на фестивале «Педагогические находки», что повысило самооценку учащихся и принесло удовлетворённость от общественного признания.

**Результаты первого года позволили нам наметить перспективы**

1. Для дальнейшего развития навыка моделирования следует перенести занятие им из краткосрочного курса в предметную область.
2. Умение создавать модели и схемы необходимо практиковать как в естественнонаучных, так и гуманитарных предметах.
3. Оценивание выполненных схем должно проходить по критериям с переводом в отметку.

Мы предположили, что обучение моделированию в школе может включать несколько этапов.

* Построение простой процессной или графической схемы /модели под заданную учителем задачу
* Изменение схемы-модели при изменении задачи;
* Построение собственных моделей под собственные задачи;
* Создание экспериментальной модели

Поскольку первый этап был нами апробирован, то следующим шагом в развитии способности к моделированию будет формирование умения перестраивать модель при изменении учебной задачи, а также самостоятельно ставить учебную задачу и создавать под нее схему. Отмечая положительные результаты апробации краткосрочного курса, мы предлагаем освоение моделирования и в учебной деятельности на предметах естественнонаучного цикла (на протяжении 2-3 модулей за учебный курс, не менее 4-х часов в модуле) через включение в образовательный процесс проблемных задач, ситуаций, упражнений, необходимых для тренинга полученных умений.

Список литературы

1. Программа формирование УУД для основного общего образования. М., 2008, с.