**Памятка для учителя.**

**Как научить моделированию учащихся?**

**В основной, как и в начальной школе, учитель может специально создавать** модельную среду, некое знаково-символическое пространство совместных действий.

Моделирование как учебное действие является центральным, поскольку без моделирования невозможно теоретическое мышление, но в то же самое время моделирование как индивидуальная способность детей не складывается ни к концу 5-6 класса, ни в старшей школе **при отсутствии специально организованного обучения**.

Знаковые формы, которые может принимать модель, разнообразны - это формулы, схемы, шкалы, графики, чертежи, пространственные макеты и прочее.

Первоначально ценностный характер вхождения туда и существования в этом пространстве задается систематическими действиями учителя, затем, постепенно, по мере становления собственной способности моделирования, дети входят во вкус этой работы, и построение и использование моделей в разных функциях становится неотъемлемой стороной учебной активности детей. Ценностный характер моделирования задается систематическими действиями учителя, затем, постепенно, дети входят во вкус этой работы, и построение и использование моделей в разных функциях становится неотъемлемой стороной учебной активности детей.

Важно отметить, что учебные модельные средства, применяемые в школе не иерархизированы. Они существуют в учебном движении - иногда параллельно, иногда последовательно, задавая вместе модельную среду, некое знаково-символическое пространство совместных действий. Моделирование как индивидуальная способность детей существует в это время в широчайшем диапазоне сформированности.

Это определяет необходимость для учителя предоставлять детям возможность выбора тех модельных средств, которые позволяют работать с ними, удерживая задачу. Для детей с низким уровнем развития способности моделирования такими средствами становятся действующие модели (шары, лампы, воздушные шарики, палочки, нитки, кусочки пластилина) позволяющие максимально сблизить замещаемый план и план модели и, преобразуя модельный план, получать знание о реальном. Для детей с высоким уровнем развития этой способности оказывается возможным решить задачу преобразования модели почти мысленно, опираясь только на неподвижную схему.

**Применяя большое разнообразие модельных средств, применяющихся для фиксации предметных связей и отношений, дети, чаще всего незаметно для себя, в той или иной степени осваивают разные языки моделирования.**

   В ходе экспериментального обучения содержание деятельности моделирования отрабатывалось в следующем порядке:

   **Предварительный анализ**:

1. Анализ ситуации;
2. Выделение смысловых единиц модели;
3. Выявление существенных отношений частей модели;
4. Краткая запись

   **Построение моделей:**

1. Виды знаково-символических средств. Функции моделей;
2. Кодирование;
3. Принципы перевода информации;
4. Декодирование знаково-символических средств.

   **Работа с моделью:**

1. Анализ модели;
2. Выделение инварианта модели (видоизменение, преобразование, переструктурирование).

   **Соотнесение** данных, полученных на модели, с текстом.

В практике школьного и вузовского образования трудности с использованием моделирования, тем не менее, приобрели затяжной характер. **Довольно часто авторы учебников предлагают модели в "готовом" виде, т.е. без предварительного разъяснения, почему нужно использовать именно этот вид графических или знаковых обозначений, принципы их построения и использования ни учителям, ни учащимся не объясняются, Поэтому структура моделирования оказывается скрытой от изучения**.

**В курсе «Новая биология» мы строим орудийные модели.**

Модель должна быть **средством фиксации найденного общего способа действий** по отношению к практическим действиям детей, то есть зафиксированные в знаковой форме (в виде схемы, схематического рисунка, чертежа и т.п.) предметные отношения, **способы действия могут становиться предметом обсуждения в классе, преобразования и запоминания.**

Таким образом, модель – это не вещь, а **функция** вещи. Функция схемы, макета, конструкции. Важно, как эта вещь используется: если она охватывает существенные отношения реального объекта и позволяет получить новое знание, значит, она является моделью этого реального объекта. Если просто копирует внешний вид, как, например, макет плодового тела гриба, значит, моделью не является. При этом модели охватывают только те свойства прототипа, которые существенны в данной ситуации и являются объектом исследования. Модели однозначно соответствуют оригиналу, это соответствие устанавливается внутри определенных промежутков времени.

**Модель является «хранилищем» найденного способа действий**. Именно в этом смысле можно говорить об орудийности модели – она помогает человеку построить собственное действие в соответствии с открытым способом, то есть становится средством собственного действия и понимания. Фиксируемая в моделях система понятий может впоследствии формировать новый пласт целей, переводя действие ребенка из практического в собственно исследовательское.

**Характеристика схематизированных (модельных) средств.**

Ученики вначале наиболее охотно используют **схематизированный рисунок.** Его отличает большая условность, почти полная очищенность от несущественных признаков, неточное соблюдение, неточное соблюдение пропорций и перспективы между изображаемыми объектами. В обучении используются как изолированные рисунки, так и комплексы. Динамика объекта может быть показана одним изображением (например, круговорот воды в природе) или рисунком-комплексом (посредством последовательно сменяющихся "кадров"), где объект показан в различных степенях трансформации.

 **Схема** определяется в литературе как графическое изображение, передающее в упрощенном виде наиболее существенные признаки предметов, главное и основное в изучаемых явлениях. Она предназначается для показа всякого рода взаимодействия частей, устройств, принципов действия механизмов, машин и т.д. Схемы обычно начерчены на бумаге. В схемах (стрелочных диаграммах) отношения задаются с помощью стрелок, на отношение лишь указывается.

**Диаграмма** - это графическое изображение, наглядно показывающее соотношение каких-либо величин или числовых отношений величин при помощи линий, геометрических фигур и условных рисунков.

**Графиком** называют условное пространственное изображение функциональных зависимостей между различными количественно выраженными сторонами предметов и явлений действительности.

 **Формула** - точное **определение**  какого - нибудь понятия или закона, математический закон, выраженный алгебраическими знаками. Язык формул - это язык, который может быть подвергнут преобразованиям по правилам самой знаковой реальности.

**Чертежом** называют графический документ, содержащий изображения предметов (деталей, узлов, машин, зданий и сооружений и т. д.) выполненных с учетом правил и требований, позволяющих однозначно различать эти предметы.

**Формула и чертеж удобны для задания одного отношения. Чтобы зафиксировать сразу несколько отношений, лучше использовать схему.**

**Шкала́** ([лат.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *scala* — лестница) — часть [показывающего устройства](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B5%D0%B5_%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) [средства измерений](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9), представляющая собой упорядоченный ряд отметок вместе со связанной с ними нумерацией или техническая отметка на шкале измерительного прибора. Шкалы могут располагаться по окружности, дуге или прямой линии.

**Действующая модель. Модель** — это **действующий** **макет**, который изображает (имитирует) какие-либо существенные особенности... **Макет** — это копия объекта с изменением размеров (как правило уменьшенная), которая выполнена с сохранением пропорций. Макет так же должен передавать основные признаки объекта. Обычно **макеты** являются «стендовыми», т.е. не **действующими**.

 **Макет —** пространственный объект, воспроизводящий визуальные или отдельные функциональные характеристики изделия (сооружения, комплекса). **Макетирование** (от итал. «macetto» — эскиз, набросок) — условное или «натуральное» объемно-пространственное изображение объекта в определенном масштабе, позволяющее вести поиск и оценку эстетических, функциональных, конструктивно-технологических или потребительских качеств новых изделий и форм, в комплексе анализировать различные аспекты конкретного проектирования.
Макетирование дает возможность воссоздавать и изучать различные явления в лабораторных условиях, способствует механизации процесса проектирования, позволяет оперативно получать приближенные к натуре материалы испытаний дизайнерских объектов. Макеты различают в зависимости от имитируемых сторон объектов дизайна (художественно-эстетических, конструктивных, технологических); в зависимости от этапа проектирования (рабочие, эскизные, демонстрационные, для лабораторных испытаний); по масштабу.

**Числовая** [ось](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D1%8C) или **числовая прямая** — это [прямая](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D1%8F%D0%BC%D0%B0%D1%8F), на которой выбраны: некоторая [точка](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0_%28%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F%29) O — [начало отсчёта](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%87%D0%B0%D0%BB%D0%BE_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82); положительное [направление](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), указанное стрелкой; [масштаб](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D1%88%D1%82%D0%B0%D0%B1) для [измерения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) [длин](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0).

**«Оживление» моделей –** важноемодельной средство, помогающее детям понять пространственные взаимоотношения частей внутри нее.