ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОУ ВПО « АДЫГЕЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет естествознания

Кафедра физиологии

Курсовая работа

«Метод моделирования в ходе изучения вопросов общей биологии»

Ткаченко Анастасия Николаевна

Студентка 4 курса заочного отделения

Научный руководитель:

кандидат педагогических наук

доцент Калашникова О. К.

Майкоп 2010 год

**Содержание**

Введение

Глава I.

1.1 История моделирования как метода познания

1.2 Гносеологическая специфика модели и ее определение

Глава II.

2.1. Моделирование в биологии

2.2. О формах моделирования биологических понятий

Заключение

Литература

**Введение**

Для современной образовательной системы проблема умственного воспитания чрезвычайно важна. Необходимость компетентно ориентироваться в возрастающем объеме знаний предъявляет иные, чем были 30-40 лет назад, требования к умственному воспитанию подрастающего поколения. На первый план выдвигается задача формирования способности к активной умственной деятельности. На современном этапе надо давать детям ключ к познанию действительности, а не стремиться к исчерпывающей сумме знаний.

Между тем во многих странах мира во всех звеньях системы просвещения – от дошкольных учреждений до университетов – отмечаются, с одной стороны, рост информированности, с другой стороны – снижение в целом качества знаний, умственного развития обучающихся.

С этой точки зрения представляется актуальным исследование всех аспектов умственного воспитания, его задач и организационных методов. Одним из наиболее перспективных методов реализации умственного воспитания является моделирование. Метод моделирования открывает перед педагогом ряд дополнительных возможностей в умственном воспитании. Именно поэтому темой курсовой работы было избрано исследование метода моделирования в ходе изучения вопросов общей биологии.

**Тема нашей работы**: «Метод моделирования в ходе изучения вопросов общей биологии».

**Объект исследования** - моделирование как метод обучения.

**Предмет исследования** - влияние метода моделирования на познавательный интерес и творческую активность учащихся в процессе изучения биологии.

**Цель**: обосновать эффективность использования метода моделирования при изучении биологии.

**Глава I.**

**1.1 История моделирования как метода познания**

Моделирование как познавательный приём неотделимо от развития знания. Практически во всех науках о природе, живой и неживой, об обществе, построение и использование моделей является мощным орудием познания. Реальные объекты и процессы бывают столь многогранны и сложны, что лучшим способом их изучения часто является построение модели, отображающей какую-то грань реальности и потому многократно более простой, чем эта реальность, и исследование вначале этой модели.

Многовековой опыт развития науки доказал на практике плодотворность такого подхода.

Однако моделирование как специфическое средство и форма научного познания не является изобретением 19 или 20 века.

Достаточно указать на представления Демокpита и Эпикура об атомах, их форме, и способах соединения, об атомных вихрях и ливнях, объяснения физических свойств различных веществ с помощью представления о круглых и гладких или крючковатых частицах, сцепленных между собой. Эти представления являются прообразами современных моделей, отражающих ядеpно-электpонное строение атома вещества [5].

По существу, моделирование как форма отражения действительности зарождается в античную эпоху одновременно с возникновением научного познания. Однако в отчётливой форме (хотя без употребления самого термина) моделирование начинает широко использоваться в эпоху Возрождения; Брунеллески, Микеланджело и другие итальянские архитекторы и скульпторы пользовались моделями проектируемых ими сооружений; в теоретических же работах Галилео Галилея и Леонардо да Винчи не только используются модели, но и выясняются пределы применимости метода моделирования.

И. Ньютон пользуется этим методом уже вполне осознанно, а в 19 веке трудно назвать область науки или её приложений, где моделирование не имело бы существенного значения; исключительно большую методологическую роль сыграли в этом отношении работы Кельвина, Дж. Максвелла, Ф. А. Кекуле, А. М. Бутлерова и других физиков и химиков — именно эти науки стали, можно сказать, классическими «полигонами» метода моделирования. [1]

20 век принес методу моделирования новые успехи, но одновременно поставил его перед серьезными испытаниями. С одной стороны, развивающийся математический аппарат обнаружил новые возможности и перспективы этого метода в раскрытии общих закономерностей и структурных особенностей систем различной физической природы, принадлежащих к разным уровням организации материи, формам движения. С другой же стороны, теория относительности и, в особенности, квантовая механика, указали на неабсолютный, относительный характер механических моделей, на трудности, связанные с моделированием.

Появление первых электронных вычислительных машин (Джон фон Нейман, 1947) и формулирование основных принципов кибернетики (Норберт Винер, 1948) привели к поистине универсальной значимости новых методов — как в абстрактных областях знания, так и в их приложениях.

В конце 40-х годов в нашей стране кибернетика подвергалась массированным атакам. В литературе, в том числе и в учебных пособиях, утверждалось, что это реакционная лженаука, поставленная на службу империализму, которая пытается заменить мыслящего, борющегося человека машиной в быту и на производстве, используется для разработки электронного оружия, и т.п.

Реабилитация кибернетики произошла благодаря стараниям ряда крупных ученых, прежде всего А.А. Ляпунова, отстаивавших правомерность и материалистичность кибернетического взгляда на мир.[8,12]. Вслед за учеными эту задачу взяли на себя профессиональные философы [14] (Баженов, Бирюков, Новик, Жуков и другие). Это тем более важно подчеркнуть, так как многие направления в науке еще долго оставались под идеологическим запретом (например, генетика). Во время «оттепели» стала интенсивно развиваться и та область кибернетики, которая впоследствии была осознана как проблематика систем искусственного интеллекта. [6]

Моделирование ныне приобрело общенаучный характер и применяется в исследованиях живой и неживой природы, в науках о человеке и обществе.

Многочисленные факты, свидетельствующие о широком применении метода моделирования в исследованиях, некоторые противоречия, которые при этом возникают, потребовали глубокого теоретического осмысления данного метода познания, поисков его места в теории познания.

**1.2 Гносеологическая специфика модели и ее определение**

На сегодняшний момент нет устоявшейся общепринятой точки зрения на место моделирования среди методов познания. Множество мнений исследователей, занимающихся данным вопросом, тем не менее, укладываются в некоторую область, ограниченную двумя полярными мнениями. Одно из них рассматривает моделирование как некий вторичный метод, подчиненный более общим (менее радикальный вариант той же по сути позиции— моделирование рассматривается исключительно как разновидность такого эмпирического метода познания как эксперимент). Другое же, наоборот, называет моделирование «главным и основополагающим методом познания», в подтверждение приводится тезис, что «всякое вновь изучаемое явление или процесс бесконечно сложно и многообразно и потому до конца принципиально не познаваемо и не изучаемо» [4].

Главной причиной возникновения столь различных позиций автору видится отсутствие общепринятого и устоявшегося в науке определения моделирования. Ниже предпринята попытка анализа нескольких определений термина «моделирование» и непосредственно связанного с ним термина «модель». Это вполне оправдано, так как подавляющее большинство источников определяют моделирование как «исследование процессов, явлений и систем объектов через построение и изучение их моделей». То есть наибольшую сложность представляет проблема определения модели.

Сперва выделим определение, которое предлагает Оксфордский Толковый Словарь [26]. В нем приведено семь определений понятия «модель», из которых наибольший интерес представляют два: «Модель — трехмерное представление субъекта, вещи или структуры; обычно в уменьшенном масштабе» и «Модель — упрощенное описание некоей системы для дальнейших расчетов». Иными словами, авторам не удается выделить настоящие существенные признаки модели и они предлагают различные определения для различных видов моделей (более подробное обсуждение классификации моделей приведено ниже, здесь же отметим, что первое оксфордское «определение» описывает достаточно узкий класс предметных моделей, а второе лежит где-то в плоскости абстрактно-знаковых моделей). Основная ошибка данных определений — их узость, объем понятия «модель» неизмеримо больше, чем предлагаемый авторами словаря.

Сходная проблема (только в менее значительных масштабах) возникает и при анализе определения «модели» в Советском Энциклопедическом Словаре (СЭС). Модель авторами рассматривается двояко. В узком смысле — это «устройство, воспроизводящее, имитирующее строение и действие какого-либо другого (моделируемого) устройства в научных, производственных или практических целях» [18]. Опять-таки слово «устройство», встречающееся в определении автоматически приводит к сужению понятия «модель» как минимум до понятия «материальная модель». Тем не менее, это определение представляет собой гораздо большую ценность, чем первое определение оксфордского словаря, так как содержит внутри себя чрезвычайно важную (как будет показано далее) формулировку, раскрывающую сущность моделирования — «строение и действие».

Второе определение СЭС («Модель — любой образ какого-либо объекта, процесса, явления, используемый в качестве его заместителя или представителя), наоборот, является слишком широким. Сложно предположить, что снимок ядерного взрыва может служить моделью самого взрыва. В данном случае, авторы в стремлении к краткому, но емкому определению принесли в жертву сущность понятия «модель». Данное определение отражает скорее внешние признаки, которыми обладает модель, но не её внутреннее содержание. Однако, рациональное зерно есть и в этом определении — за словом «образ» угадывается более важное (с философской точки зрения) понятие — «отражение».

Ещё одно определение «модели» приведено в учебнике [13]: «Модель является представлением объекта в некоторой форме, отличной от формы его реального существования». Фактически, оно почти совпадает с «широким» определением СЭС, но и здесь авторы заменяют слово «отражение» синонимичным оборотом. Кроме того, использование термина «объект» может быть оправдано в рамках школьного (но не вузовского) учебника, но неприемлемо для полного определения. Современная наука занимается изучением не столько отдельных самостоятельных элементов, сколько их взаимодействий. Потому более оправдано использование в определении термина «система», который вбирает в себя как отдельные элементы, так и их отношения и связи.

В целом же, последние два определения можно признать вполне удовлетворительными и пользоваться ими.

Дальнейший путь развития и улучшения определений связан с целями метода моделирования. Большинство исследователей выделяют три [2,13]:

* **Понимание** устройства конкретной системы, её структуры, свойств, законов развития и взаимодействия с окружающим миром
* **Управление** системой, определение наилучших способов управления при заданных целях и критериях
* **Прогнозирование** прямых и косвенных последствий реализации заданных способов и форм воздействия на систему

Все три цели подразумевают в той или иной степени наличия механизма обратной связи, то есть необходима возможность не только переноса элементов, свойств и отношений моделируемой системы на моделирующую, но и наоборот.

В таком случае, определение моделирования может быть сформулировано так [14]:

«Моделирование-это опосредованное практическое или теоретическое исследование объекта, при котором непосредственно изучается не сам интересующий нас объект, а некоторая вспомогательная искусственная или естественная система:

1) находящаяся в некотором объективном соответствии с познаваемым объектом;

2) способная замещать его в определенных отношениях;

3) дающая при её исследовании, в конечном счете, информацию о самом моделируемом объекте»(три перечисленных признака по сути являются определяющими признаками модели).

Данное определение, принадлежащее И.Б.Новику и А.А.Ляпунову Единственное замечание (скорее методологического плана) заключается в том, что автор рассматривает отражение «объект–система», вместо «система–система». Данный недочет вполне простителен, так как определение дано более 50 лет назад, когда уровень науки отличался от современного и теория систем находилась в стадии становления.

Для сравнения:

Опpеделение И.Т. Фpолова:

«Моделирование означает материальное или мысленное имитирование реально существующей системы путем специального констpуиpования аналогов (моделей), в котоpых воспpоизводятся пpинципы оpганизации и функциониpования этой системы».[22] Здесь в основе мысль, что модель —сpедство познания, главный ее пpизнак — отобpажение. В то же время механизм обратной связи (третий признак у Ляпунова) четко в определении не прослеживается.

В западной философии эталонным является определение, которое дает В.А. Штофф в своей книге «Моделиpование и философия»: «Под моделью понимается такая мысленно пpедставляемая или матеpиально peализуемая система, котоpая отобpажая или воспpоизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую инфоpмацию об этом объекте».[24, C.22] Оно практически полностью совпадает с определением Новика-Ляпунова, но имеет один недостаток — в определении не содержится указаний на относительный характер модели.

**Глава II.**

**2.1 Моделирование в биологии**

Модели в биологии применяются для моделирования биологических структур, функций и процессов на разных уровнях организации живого: молекулярном, субклеточном, клеточном, органно-системном, организменном и популяционно-биоценотическом. Возможно также моделирование различных биологических феноменов, а также условий жизнедеятельности отдельных особей, популяций и экосистем.

В биологии применяются в основном три вида моделей: биологические, физико-химические и математические (логико-математические). Биологические модели воспроизводят на лабораторных животных определённые состояния или заболевания, встречающиеся у человека или животных. Это позволяет изучать в эксперименте механизмы возникновения данного состояния или заболевания, его течение и исход, воздействовать на его протекание. Примеры таких моделей — искусственно вызванные генетические нарушения, инфекционные процессы, интоксикации, воспроизведение гипертонического и гипоксического состоянии, злокачественных новообразований, гиперфункции или гипофункции некоторых органов, а также неврозов и эмоциональных состояний. Для создания биологической модели применяют различные способы воздействия на генетический аппарат, заражение микробами, введение токсинов, удаление отдельных органов или введение продуктов их жизнедеятельности (например, гормонов), различные воздействия на центральную и периферическую нервную систему, исключение из пищи тех или иных веществ, помещение в искусственно создаваемую среду обитания и многие другие способы. Биологические модели широко используются в генетике, физиологии, фармакологии.

Физико-химические модели воспроизводят физическими или химическими средствами биологические структуры, функции или процессы и, как правило, являются далёким подобием моделируемого биологического явления. Начиная с 60-х гг. 19 в. были сделаны попытки создания физико-химической модели структуры и некоторых функций клеток. Так, немецкий учёный М. Траубе (1867) имитировал рост живой клетки, выращивая кристаллы CuSО4 в водном растворе К4[Fе(СN)6]: французский физик С. Ледюк (1907), погружая в насыщенный раствор К3РО4 сплавленный СаСl2, получил — благодаря действию сил поверхностного натяжения и осмоса — структуры, внешне напоминающие водоросли и грибы. Смешивая оливковое масло с разными растворимыми в воде веществами и помещая эту смесь в каплю воды, О. Бючли (1892) получал микроскопические пены, имевшие внешнее сходство с протоплазмой; такая модель воспроизводила даже амебовидное движение. С 60-х гг. 19 в. предлагались также разные физические модели проведения возбуждения по нерву. В модели, созданной итальянским учёным К. Маттеуччи и немецким — Л. Германом, нерв был представлен в виде проволоки, окруженной оболочкой из проводника второго рода. При соединении оболочки и проволоки с гальванометром наблюдалась разность потенциалов, изменявшаяся при нанесении на участок "нерва" электрического "раздражения". Такая модель воспроизводила некоторые биоэлектрические явления при возбуждении нерва. Французский учёный Р. Лилли на модели распространяющейся по нерву волны возбуждения воспроизвёл ряд явлений, наблюдаемых в нервных волокнах (рефрактерный период, "всё или ничего" закон, двустороннее проведение). Модель представляла собой стальную проволоку, которую помещали сначала в крепкую, а затем в слабую азотную кислоту. Проволока покрывалась окислом, который восстанавливался при ряде воздействий; возникший в одном участке процесс восстановления распространялся вдоль проволоки. Подобные модели, показавшие возможность воспроизведения некоторых свойств и проявлений живого посредством физико-химических явлений, основаны на внешнем качественном сходстве и представляют лишь исторический интерес.

Позднее более сложные модели, основанные на гораздо более глубоком количественном подобии, строились на принципах электротехники и электроники. Так, на основе данных электрофизиологических исследований были построены электронные схемы, моделирующие биоэлектрические потенциалы в нервной клетке, её отростке и в синапсе. Построены также механические машины с электронным управлением, моделирующие сложные акты поведения (образование условного рефлекса, процессы центрального торможения и пр.).

Значительно большие успехи достигнуты в моделировании физико-химических условий существования живых организмов или их органов и клеток. Так, подобраны растворы неорганических и органических веществ (растворы Рингера, Локка, Тироде и др.), имитирующие внутреннюю среду организма и поддерживающие существование изолированных органов или культивируемых вне организма клеток.

Модели биологических мембран (плёнка из природных фосфолипидов разделяет раствор электролита) позволяют исследовать физико-химические основы процессов транспорта ионов и влияние на него различных факторов. С помощью химических реакций, протекающих в растворах в автоколебательном режиме, моделируют колебательные процессы, характерные для многих биологических феноменов, — дифференцировки, морфогенеза, явлений в сложных нейронных сетях и т. д.

Математические модель (математическое и логико-математическое описания структуры, связей и закономерностей функционирования живых систем) строятся на основе данных эксперимента или умозрительно, формализованно описывают гипотезу, теорию или открытую закономерность того или иного биологического феномена и требуют дальнейшей опытной проверки. Различные варианты подобных экспериментов выявляют границы применения математической модели и дают материал для её дальнейшей корректировки. Математическая модель в отдельных случаях позволяет предсказать некоторые явления, ранее не известные исследователю. Так, модель сердечной деятельности, предложенная голландскими учёными ван дер Полом и ван дер Марком, основанная на теории релаксационных колебаний, указала на возможность особого нарушения сердечного ритма, впоследствии обнаруженного у человека. Из математической модели физиологических явлений следует назвать также модель возбуждения нервного волокна, разработанную английскими учёными А. Ходжкином и А. Хаксли. На основе теории нервных сетей американских учёных У. Мак-Каллока и У. Питса строятся логико-математические модели взаимодействия нейронов. Системы дифференциальных и интегральных уравнений положены в основу моделирования биоценозов (В. Вольтерра, А. Н. Колмогоров). Марковская математическая модель процесса эволюции построена О. С. Кулагиной и А. А. Ляпуновым. И. М. Гельфандом и М. Л. Цетлиным на основе теории игр и теории конечных автоматов разработаны модельные представления об организации сложных форм поведения. В частности, показано, что управление многочисленными мышцами тела строится на основе выработки в нервной системе некоторых функциональных блоков — синергий, а не путём независимого управления каждой мышцей. Создание и использование математических и логико-математических М., их совершенствование способствуют дальнейшему развитию математической и теоретической биологии.

Метод моделирования в биологии является средством, позволяющим устанавливать все более глубокие и сложные взаимосвязи между биологической теорией и опытом. В последнее столетие экспериментальный метод в биологии начал наталкиваться на определенные границы, и выяснилось, что целый ряд исследований невозможен без моделирования. Если остановиться на некоторых примерах ограничений области применения эксперимента, то они будут в основном следующими: (19 с15)

- эксперименты могут проводиться лишь на ныне существующих объектах (невозможность распространения эксперимента в область прошлого);

- вмешательство в биологические системы иногда имеет такой характер, что невозможно установить причины появившихся изменений (вследствие вмешательства или по другим причинам);

- некоторые теоретически возможные эксперименты неосуществимы вследствие низкого уровня развития экспериментальной техники;

- большую группу экспериментов, связанных с экспериментированием на человеке, следует отклонить по морально - этическим соображениям.

Но моделирование находит широкое применение в области биологии не только из-за того, что может заменить эксперимент. Оно имеет большое самостоятельное значение, которое выражается, по мнению ряда авторов (19, 20,21), в целом ряде преимуществ:

1. С помощью метода моделирования на одном комплексе данных можно разработать целый ряд различных моделей, по-разному интерпретировать исследуемое явление, и выбрать наиболее плодотворную из них для теоретического истолкования;

2. В процессе построения модели можно сделать различные дополнения к исследуемой гипотезе и получить ее упрощение;

3. В случае сложных математических моделей можно применять ЭВМ;

4. открывается возможность проведения модельных экспериментов (синтез аминокислот по Миллеру) (19 с152).

Все это ясно показывает, что моделирование выполняет в биологии самостоятельные функции и становится все более необходимой ступенью в процессе создания теории. Однако моделирование сохраняет свое эвристическое значение только тогда, когда учитываются границы применения всякой модели.

**2.2 О формах моделирования биологических понятий**

Построение моделей как одна из сторон диалектической пары противоположностей анализ-синтез имеет много аспектов, из которых некоторый выдвигается на первый план.

Особенно существенным при построении моделей является аспект отражения, понимаемого в смысле теории познания.

Каждая модель хранит знания в надлежащей форме; при этом запоминание знаний, как правило, связано с уменьшением избыточности. Поэтому каждая модель имеет также языковую функцию. Содержание знаний является семантической стороной; способы, с помощью которых знания вводятся в модель, кодируются в ней, являются синтаксической стороной. Последний языковой компонент имеет большое значение при активизации модели при каждом приведении ее в действие.

Но в то же время модель в своей функции как структура для хранения знаний является связующим звеном между теоретическим и эмпирическим познанием. Фразу «нет ничего проще хорошей теории» следует воспринимать дословно. Формализованная теория позволяет описать большое число частных фактов с помощью наибольшего числа основных результатов. Следовательно, главное назначение теории – в уменьшении избыточности, обусловленной изобилием частных фактов, и связанных с этим более глубоким познанием закономерных связей.

В основе каждой модели лежит более или менее развитая теория отображаемого объекта; эта теория укладывается в синтаксически установленные рамки, в концепцию системы, положенную в основу конкретного построения модели.

Системная концепция фиксирует общие рамки модели, иначе говоря, определяет структуру памяти модели. Конкретная форма модели, в которой она может действовать в качестве замены только одного конкретного объекта, получается благодаря тому, что экспериментальные, то есть эмпирические, данные приводятся в соответствии с этими рамками, то есть для параметров модели, ее степеней свободы шаг за шагом устанавливаются все более достоверные значения. В этом смысле каждая разработанная модель выражает компромисс между теорией и практикой, между теоретическими познаниями и эмпирическими данными.

Основным стержнем системы развивающего обучения является деятельностный подход. Поэтому содержание обучения задано в виде способов детских действий, а значит, результатом такого обучения будет ряд способностей, которыми овладеют дети в ходе обучения. Но какие именно человеческие способности кроются в способах работы с биологическими объектами? Какие из этих способностей уместно делать предметом школьного курса обучения биологии? Что такого особенного есть в биологии, чего не может дать детям изучение химии, физики и истории? Таким образом, я, как будущий учитель биологии, должна найти то уникальное, что бы показать, что мой предмет может дать формирующемуся сознанию ученика.

Для биологии ключевым словом является слово «развитие». Философы биологии все чаще обращают внимание на то, что биология со времени Ч.Дарвина все более формируется как наука о возникновении и развитии органического мира. Преимущественное внимание именно к аспекту развития до сих пор отличает биологию от физики и химии, как бы ни усиливалась ее зависимость от этих наук.

Усвоение понятия развития предполагает овладение особым способом рассмотрения живого – потенциальным действием с ним. Овладение понятием развития помогает становлению у человека способности к осторожной и внимательной оценке событий, умению видеть эти события в связи с другими, а не изолированно; способности предвидеть разные возможные варианты развертывания событий, последствия вмешательства в динамику сложных системных объектов; способности реконструировать ход уже свершившегося процесса. Это и есть, с моей точки зрения, те базовые компетентности, которые возможно формировать у школьников на биологическом материале при соответствующем построении содержания, форм и методов учебной работы. Очень важно отметить то, что, хотя эти способности могут и должны быть выращены у каждого человека именно в ходе изучения биологии (на биологическом материале), они могут быть применены в самых разных сферах повседневной социальной жизни людей. Поэтому такой базовый курс школьной биологии будет нужен всем без исключения подросткам.

При изучении любого раздела биологии, важно не только продемонстрировать учащимся, но и предоставить им возможность самим убедиться в том, что каждый специальный термин несет в себе информацию о природе явления, структуре объекта, принципе работы объекта, его свойствах, взаимной связи структуры вещества с его свойствами, строения объекта с его функционированием. [11]

Учащиеся часто не соотносят между собой теоретические знания об объекте исследования и его строением, попросту говоря, не могут по описанию составить «портрет» объекта, и наоборот. Путают понятия: вещество - тело, структура вещества - форма тела, структурные единицы - части целого. Применение в обучении информационных устройств: компьютера, телевизора, магнитофона, мобильного телефона, принтера, интерактивной доски позволяет по-новому решать учебные задачи. Однако электронные модели не всегда дают полное представление об объекте. Вследствие чего мы предлагаем проводить занятия по моделированию биологических объектов с использованием пластилина.

Моделирование – это метод создания и исследования моделей. Изучение модели позволяет получить новое знание, новую целостную информацию об объекте.

Существенными признаками модели являются: наглядность, абстракция, элемент научной фантазии и воображения, использование аналогии как логического метода построения, элемент гипотетичности. Иными словами, модель представляет собой гипотезу, выраженную в наглядной форме.

В ходе занятия учащимся предлагают выполнить модели из курса биологии (вирусы, бактерии, клетка – в общей биологии, так же такой метод можно применять и в ботанике, зоологии, анатомии). Важным свойством модели является наличие в ней творческой фантазии. Процесс создания модели достаточно трудоемкий, учащиеся как бы проходит через несколько этапов.

Первый – тщательное изучение опыта, связанного с интересующим исследователя явлением, анализ и обобщение этого опыта и создание гипотезы, лежащей в основе будущей модели.

Второй – составление программы исследования, организация практической деятельности в соответствии с разработанной программой, внесение в неё коррективов, подсказанных практикой, уточнение первоначальной гипотезы исследования, взятой в основу модели.

Третий – создание окончательного варианта модели. Если на втором этапе исследователь как бы предлагает различные варианты конструируемого явления, то на третьем этапе он на основе этих вариантов создает окончательный образец того или проекта, который собирается воплотить.

Другими словами учащиеся «пропускают» через себя информацию, анализируют ее и воплощают модель. Проводя такие занятия, преподаватель довольно легко может определить, насколько ученик понимает предмет. При использовании пластилина в занятиях по моделированию биологических объектов не возникает проблем восприятия: самого задания, стереотипа мышления, видение объекта только в одной плоскости, смешение цветов и форм.

Главными задачами такого метода обучения являются:

* получение фактических знаний;
* изучение наиболее сложных для познания вопросов по биологии;
* формирование навыка поиска правильного решения задания с применением анализа и синтеза;
* изучение и применение метода моделирования на практике;
* ознакомление с разрабатываемыми в последнее десятилетие в России и за рубежом биологическими проблемами при проведении работ в компьютерном классе.

Самым главным в этой работе оказалось детское открытие, что любое действие может привести к изменению формы и структуры объекта; и то, что любое словесное объяснение нужно доказать изготовлением модели, желательно действующей. После «пластилиновых» работ лучше воспринимается электронные модели, теоретический материал. В свою очередь, мультимедийная информация предоставляет новые возможности использования различных «неожиданных» материалов для объемного моделирования объектов исследования в классе и дома.

На большинстве уроков происходит совместная работа учеников и учителя по открытию общих принципов функционирования, устройства и развития живых существ и других биологических систем. Эти общие принципы воплощаются в разнообразных моделях. Эти модели впоследствии становятся основой *детской самостоятельности,* средством понимания учебных и авторских текстов и исследования нового.

По нашему мнению, подобный тип обучения формирует у детей умение учиться, учить себя. Наиболее важные, ключевые, содержательные шаги в развитии важных биологических понятий, с моей точки зрения, необходимо строить как собственные детские исследования и открытия. Понятие развития выстраивается как итог всей учебной работы учащихся по ходу разворачивания предметной логики. Оно опирается на многообразную работу с модельными формами, обслуживающими формирование ключевых понятий биологии: понятий органа, организма, индивидуального развития, эволюции, популяции, экосистемы. Эти базовые понятия становятся «очками» нового видения ребенком мира живых существ и возможных собственных действий в этом мире.

**Заключение**

Согласно Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года, школа должна формировать целостную систему универсальных знаний, умений, навыков, а также самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся, т.е. ключевые компетентности, определяющие современное качество образования. Определены важнейшие воспитательные задачи «формирование у школьников гражданской ответственности и правового самосознания, духовности и культуры, инициативности, самостоятельности, толерантности, способности к успешной социализации в обществе и активной адаптации на рынке труда». [3, с.7]

Компетенции – социальное требование к образовательной подготовке ученика, необходимой для его эффективной продуктивной деятельности в определенной сфере.

Для формирования информационных компетенций во время изучения школьного курса биологии учитель должен развивать способность обучающегося самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, передавать ее.[7, с.36]

Содержание предмета биологии позволяет ребенку в содружестве с учителем познавать мир живой природы, себя, закономерности развития органического мира. Проблемы природы – это проблемы и человека. Поэтому обучение на уроках биологии должно проходить под девизом: «Живя в мире, будь его полноценной частью!».

Перед учеными и учителями стоит постоянный вопрос: как развивать мышление учащихся в процессе обучения?

В действующие программы по предметам, в том числе по биологии, включен раздел «Требования к знаниям и умениям учащихся». Однако практика показывает, что учителя далеко не в полной мере реализуют эти требования, уделяя основное внимание формированию у учащихся знаний, а не умений. И происходит это не потому, что не хотим, а потому, что не знаем или не догадываемся, что важнее: знать или уметь?

Связь между знаниями и умениями можно охарактеризовать так: «Умения – это знания в действии». Без знаний нет умений, но сами знания не могут быть усвоены и сохранены без умений.

Часто к конечному результату ученик подводится посредством выполнения требований учителя: думай, спрашивай, слушай, повторяй. А как думать? Как смотреть? От ученика скрыты действия и порядок их выполнения. Поэтому необходимо раскрыть приемы, то есть надо показать, из каких действий прием состоит (состав) и в какой последовательности надо выполнять учебные действия (структура приема).

Воспитание ученика-исследователя – это процесс, который открывает широкие возможности для развития активной и творческой личности, способной вести самостоятельный поиск, делать собственные открытия, решать возникающие проблемы, принимать решения и нести за них ответственность. Только в поиске, в ходе самостоятельных исследований развивается мышление ребенка, знания и умения добываются в результате его собственного познавательного труда. Одним из таких самостоятельных исследований является моделирование.

Моделирование – это наглядно-практический метод обучения. Наглядность является необходимым и закономерным средством образовательного процесса на всех этапах изучения биологии в средней школе, так же как и практический метод. Специальные психолого-педагогические исследования показали, что эффективность обучения зависит от степени привлечения всех органов чувств человека. Чем разнообразнее чувственное восприятие учебного материала, тем прочнее он усваивается. Вследствие этого мы считаем, что совокупность наглядного и практического методов обучение, в виде метода моделирования является самодостаточным и должен занять достойное место среди современных методов обучения.

**Литература**

1. Аверьянов А.Н. Системное познание мира: методологические проблемы. М., 1991, С. 204, 261–263.
2. Алтухов В.Л., Шапошников В.Ф. О перестройке мышления: философско-методологические аспекты. М., 1988.
3. Сборник нормативных документов Биология М., «Дрофа», 2004
4. Батоpоев К.Б. Кибеpнетика и метод аналогий. М., Высшая школа, 1974
5. Богомолов А.С. Античная философия. М., МГУ, 1985
6. Будущее искусственного интеллекта. М., Наука,1991, С. 280–302.
7. В.П.Ермаков, Г.А.Якунин; «Основы тифлопедагогики», М., «Владос», 2000, с.69-76.
8. Вопросы философии, 1995, №7, С. 163.
9. Биология 9-11. Экспресс методика быстрого усвоения школьного курса и подготовки к экзаменам. Новая школа.2005. http://www.new-school.ru/
10. Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Репетитор по биологии подготовка к ЕГЭ 2006.
11. В.С Конюшенко, С.Е Павлюченко.,. С.В Чубаро; «Методика обучения биологии». Минск, «Книжный Дом», 2004.
12. Г.Л. Билич, В.А. Крыжановская., Биология для поступающих в вузы. М., «Оникс»,2007, с.174.
13. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика, М., Академия, 1999, С.674–677.
14. Новик И.Б. О философских вопросах кибернетического моделирования. М., Знание ,1964.
15. Высоцкая М.В. Нетрадиционные уроки по биологии в 5-11 классах, М., Учитель, 2010.
16. Новик И. Б., О моделировании сложных систем, М., 1965
17. Моделирование в биологии и медицине, Л., 1969
18. Советский энциклопедический словарь (под ред. А.М. Прохорова) — М., Советская Энциклопедия, 1980, С. 828.
19. Фролов И.Т. "Жизнь и познание. О диалектике в современной биологии" М.: Мысль, 1981
20. Амосов Н.М. "Моделирование мышления и психики" М.: Наука, 1965
21. Веденов А.А. "Моделирование элементов мышления" М.: Наука, 1988
22. Фpолов И.Т. Гносеологические пpоблемы моделиpования. М., Наука, 1961, С.20.
23. Теоретическая и математическая биология, пер. с англ., М., 1968
24. Штофф В.А. Моделиpование и философия. М., Наука, 1966.
25. http:///
26. Pocket Oxford Dictionary, March 1994, Oxford Univercity Press, 1994 (Электронная версия)
27. http://festival.1september.ru
28. “Практика развивающего обучения (система Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова)”, А. Б. Воронцов М., “русская Энциклопедия”., 1998.
29. Полат Е. С. «Новые педагогические и информационные технологии в системе образования» Москва, « Академия », 2001г.
30. Т. П. Сальникова «Педагогические технологии» Москва, «Просвещение», 2005.г.
31. Концепции современного естествознания: Учебное пособие – М.: Высшая школа, 1998.
32. Практическая психология образования 2-е изд. – Москва, ТЦ «Сфера», 1998 г. – Под редакцией И.В. Дубровиной.
33. Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / Под ред. П.И. Пидкасистого. — М.: Педагогическое общество России, 1998.
34. Кларин М.В. “Инновации в обучении. Метафоры и модели.” Москва, “Наука”, 1997г.
35. Виноградова М.Д., Первин И. Б. Коллективная познавательная деятельность и воспитание школьников. - М., 1977.