

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии

Выпускающая кафедра физиологии человека и методики обучения биологии

Коробко Анастасия Алексеевна

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК УСЛОВИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ
И МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ (8
КЛАСС)**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
(Направленность (профиль) образовательной программы Биология)

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой:

Горленко Н.М., к.п.н., доцент

20 мая 2020 г. _____

(дата, подпись)

Руководитель:

Горленко Н.М., к.п.н., доцент

20 мая 2020 г. _____

(дата, подпись)

Дата защиты: 27 июня 2020 г.

Обучающийся Коробко А.А.

27 июня 2020 г. _____

(дата, подпись)

Оценка _____

(прописью)

Красноярск 2020

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Психолого-педагогические и методические условия моделирования на уроках биологии.....	7
1.1. Характеристика предметного и метапредметного общего содержания образования.....	7
1.2. Учебное моделирование: определение, классификации, характеристика видов.....	13
1.3. Методические условия моделирования при обучении биологии.....	19
Глава 2. Методика организации моделирования на уроках биологии в 8 классе.....	30
2.1. Анализ практики обучения биологии в 8 классе в аспекте изучаемой темы.....	30
2.2. Методические условия организации моделирования на уроках биологии в 8 классе.....	38
2.3. Анализ результатов обучения с использованием моделирования.....	54
Выводы.....	60
Литература.....	62
Приложение	65
Приложение 1. Анкета для учителей.....	65
Приложение 2. Анкета для учащихся 8 класса.....	67
Приложение 3. Проверочная работа для учащихся 8 класса.....	68
Приложение 4. Инструктивные карты к урокам биологии 8 класса по учебнику Н.И. Сонина Биология: Человек.....	71
Приложение 5. Лист оценки учебной модели.....	86
Приложение 6. Методические рекомендации по созданию инструктивных карт к учебным моделям.....	87

Введение

Актуальной задачей образования на сегодняшний день становится обеспечение развития универсальных учебных действий (УУД) учащихся, как психологической составляющей фундаментального ядра образования. УУД являются одним из ключевых понятий в теории развивающего обучения Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова. Исследования психологов П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова позволяют сделать вывод о том, что результативность процесса формирования познавательных УУД зависит от способа организации специальной развивающей работы [29]. Организовать такую работу можно используя практический метод – моделирование. Основоположниками моделирования являются советские психологи Д.Б. Эльконин, Л.А. Венгер, Н.Н. Поддьяков и доктор педагогических наук Н.А. Ветлугина.

Использование метода моделирования на уроках биологии позволяет активизировать три вида восприятия: зрительное (демонстрация моделей), звуковое (работа с моделями в малых группах, где учащимся приходится обсуждать каждый этап работы), тактильное (работа с пластическим материалом по созданию модели, тактильное обследование модели). Использование разных типов восприятия учебной информации повышает познавательную активность и интерес каждого учащегося к учебному процессу [6]. Работа с моделью делает доступным понимание сложных биологических понятий, а создание учащимися, т.е. моделирование позволяет детально усвоить содержание изучаемого материала.

Однако в настоящее время при обучении биологии моделирование используется не в полной мере и отсутствуют четкие методические рекомендации для учителя. Сложность применения метода моделирования в школе обусловлена недостаточно обширной материально-технической базой учебного оборудования, использование данного метода требует дополнительной подготовки и времени. Из-за большого наличия сложностей

учителя не видят достоинства метода моделирования и, как правило, не используют данный метод в своей работе.

Актуальность и проблема определили выбор темы нашего исследования «Моделирование как условие достижения предметных и метапредметных результатов на уроках биологии (8 класс)».

Цель: выявить условия организации моделирования на уроках биологии в 8 классе в соответствии с требованиями ФГОС ООО

Объект: образовательный процесс по биологии

Предмет: методические условия моделирования на уроках биологии, обеспечивающие формирование предметных и метапредметных результатов.

Гипотеза: моделирование при обучении биологии будет являться условием формирования предметных и метапредметных результатов, если:

- систематически организуется в урочной и внеурочной работе;
- будут использовать инструктивные карты;
- будут реализованы разные приемы учебного моделирования.

Исходя из цели исследования и выдвинутой гипотезы нами были поставлены следующие задачи:

Задачи:

1. Изучить психолого-педагогические условия учебного моделирования как условия формирования метапредметных и предметных результатов.
2. Проанализировать практику обучения биологии в 8 классе в аспекте изучаемой темы.
3. Разработать методические рекомендации по применению учебного моделирования в курсе биологии 8 класса.
4. Проверить влияние моделирования на формирование предметных и метапредметных результатов.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы:

Теоретические: анализ нормативно-правовой, методической и психолого-педагогической литературы по проблеме исследования,

теоретический анализ и синтез предметных и метапредметных результатов обучения с использованием моделирования, их обобщение.

Эмпирические методы: эксперимент, анкетирование учащихся и учителей, наблюдение.

Статистические: статистическая и математическая обработка результатов эксперимента, и их методическая интерпретация.

Исследование осуществлялось в три этапа. На первом этапе был проведен анализ нормативно-правовой психолого-педагогической и методической литературы, который позволил определить цель, задачи, предмет, объект, гипотезу исследования, а также определить актуальность темы.

На втором этапе был проведен анализ состояния умения учащихся моделировать на уроках биологии, уровень владения знаниями по биологии до начала эксперимента.

На третьем этапе был проведен эксперимент: разработаны методические рекомендации по разработке инструктивных карт к моделям, фрагменты уроков с элементами моделирования, проведена математическая обработка данных, сформулированы выводы, оформлена выпускная квалификационная работа.

Место апробации результатов МКОУ «Мирнинская средняя школа» Иркутской области.

Результаты исследования опубликованы в сборнике материалов конференции «Теория и методика естественнонаучного образования: проблемы и перспективы» по теме: «Моделирование как средство развития познавательных УУД на уроках биологии», 2020 г.

Работа представлена введением, двумя главами, выводами, списком литературы, включающего 32 источника и приложения. Общее количество страниц 89; количество таблиц 7, рисунков 8.

Практическая значимость заключается в том, что выводы и результаты выпускной квалификационной работы могут быть использованы в учебно-воспитательном процессе общеобразовательных учреждений.

Глава 1. Психолого-педагогические и методические условия моделирования на уроках биологии

1.1. Характеристика метапредметного и предметного общего содержания образования

По мнению американского философа Элберта Грина Хаббарда: «Цель обучения ребенка состоит в том, чтобы сделать его способным развиваться дальше без помощи учителя» [8], – но чтобы достичь эту цель необходимо, прежде всего, сформировать у учащихся универсальные учебные действия.

Под УУД авторами стандарта нового поколения понимается, в широком смысле умение учиться, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта [4]. Следовательно, учащийся сам должен стать «архитектором и строителем» образовательного процесса.

В традиционной системе образования учитель был обязан дать ученику готовые глубокие и прочные знания по предметам. Но жизнь не терпит постоянства, она быстро меняется и, ни учитель, ни родитель, ни сам ученик не в состоянии предугадать какие знания и умения ему понадобятся в будущем. Отсюда возникает необходимость в умении обучаться и развиваться на протяжении всей жизни. И как следствие, вместо традиционной передачи суммы знаний, возникает необходимость в развитии личности учащегося на основе способов деятельности [3]. Но это не значит, что в системе образования «багаж» знаний теряет свою значимость и становится ненужным. Происходит смена приоритетов, где предметное содержание перестает быть центральной частью стандарта образования. Центральным звеном становится программа формирования универсальных учебных действий.

Стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования. В ФГОС ООО в пункте II. «Требования к результатам освоения

основной образовательной программы основного общего образования» отражено содержание личностных, предметных и метапредметных результатов освоения образовательной программы, а также обозначены соответствующие им УУД.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать [28]:

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2. умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3. владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

4. умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

5. формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации;

6. умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

И другие.

Особую группу метапредметных УУД составляют знаково-символические действия [2]:

1. моделирование – преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

2. преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

Предметные результаты включают освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения специфические для данной предметной области. Освоение учебного предмета «Биология» направлено на развитие у обучающихся ценностного отношения к объектам живой природы, создание условий для формирования интеллектуальных, гражданских, коммуникационных, информационных компетенций. Согласно Основной общеобразовательной программы изучение предметной области «Биология» должно обеспечить [20]:

1) формирование системы научных знаний о живой природе, закономерностях ее развития исторически быстром сокращении биологического разнообразия в биосфере в результате деятельности человека, для развития современных естественнонаучных представлений о картине мира;

2) формирование первоначальных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, об экосистемной организации жизни, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере, о наследственности и изменчивости; овладение понятийным аппаратом биологии;

3) приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения живых организмов и человека, проведения экологического мониторинга в окружающей среде;

4) формирование основ экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов

риска на здоровье человека; выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих, осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний видов растений и животных;

5) формирование представлений о значении биологических наук в решении проблем необходимости рационального природопользования защиты здоровья людей в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды;

б) освоение приемов оказания первой помощи, рациональной организации труда и отдыха, выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними.

Изучение предмета «Биология» способствует формированию у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) [20], формированию предметных и метапредметных УУД. Учебные действия занимают важное место в современной системе школьного образования, формирование которых обеспечивает учащихся возможностью самостоятельно развиваться и совершенствоваться в направлении желаемого социального опыта на протяжении всей жизни.

Школьный курс биологии включает разделы ботаника, зоология, анатомия, общая биология. У каждого курса есть общие задачи характеризующие специфику овладения предметными знаниями и умения данного курса.

Курс 5 класса является вводным. Учащиеся узнают, чем живая природа отличается от неживой, получают общие представления о структуре биологической науки, ее истории и методах исследования, царствах живых организмов, средах обитания организмов, нравственных нормах и принципах отношения к природе. Они получают сведения о клетке, тканях и органах живых организмов, об условиях жизни и разнообразии, распространении и значении бактерий, грибов, растений и животных. Содержание учебника

разделено на 4 раздела: «Живой организм: строение и изучение», «Многообразие живых организмов», «Среда обитания живых организмов», «Человек на земле» [23].

В курсе 6 класса «Живой организм» учащиеся получают знания о разнообразии живых организмов, их отличиях от объектов неживой природы. В курсе рассматриваются вопросы строения и жизнедеятельности организмов, принадлежащих к разным царствам природы, особенности взаимодействия объектов живой и неживой природы. Учащиеся узнают о практическом значении биологических знаний как научной основе охраны природы, природопользования, сельскохозяйственного производства, медицины и здравоохранения, биотехнологии и отраслей производства, основанных на использовании биологических систем. Изучение курса «Живой организм» рекомендуется осуществлять на примере живых организмов и экосистем конкретного региона. Учебный материал представлен тремя основными разделами: «Строение живых организмов», «Жизнедеятельность организмов», «Организм и среда обитания». [24]

В 7 классе учащиеся получают углубленные знания о строении, жизнедеятельности и многообразии бактерий, грибов, растений, животных, вирусов, принципах их классификации; знакомятся с эволюцией строения живых организмов, взаимосвязью строения и функций органов и их систем, с индивидуальным развитием организмов. Содержание учебника разделено 5 разделами: «Царство Бактерии», «Царство Грибы», «Царство Растения», «Царство Животные», «Царство Вирусы». [10]

Наиболее содержательный курс биологии в 8 классе. Учебник разделен на 16 разделов: «Место человека в системе органического мира», «Происхождение человека», «Краткая история развития знаний о строении и функциях организма человека», «Общий обзор строения и функций организма человека», «Координация и регуляция», «Опора и движение», «Внутренняя среда организма», «Транспорт веществ», «Дыхание», «Пищеварение», «Обмен веществ и энергии», «Выделение», «Покровы тела»,

«Размножение и развитие», «Высшая нервная деятельность», «Человек и его здоровье» [25]. В 8 классе учащиеся получают знания о человеке как о биосоциальном существе, его становлении в процессе антропогенеза и формировании социальной среды. Дается определение систематического положения человека в ряду живых существ, его генетическая связь с животными предками, что позволяет учащимся осознать единство биологических законов, их проявление на разных уровнях организации, понять взаимосвязь строения и функций органов и систем. Знания об особенностях строения и функционирования человеческого организма, полученные в курсе, научно обосновывают необходимость ведения здорового образа жизни. В курсе уделяется большое внимание санитарно-гигиенической службе, охране природной среды, личной гигиене. Включение сведений по психологии позволит более рационально организовать учебную, трудовую, спортивную деятельность и отдых, легче вписаться в коллектив сверстников и стать личностью.

В 9 классе учащиеся получают знания об основных законах жизни на всех уровнях ее организации, знакомятся с современными достижениями в области биологии, осознают место человека в биосфере и его ответственность за состояние природы. В курсе также проходятся основы цитологии, генетики, селекции, теория эволюции. Структура учебника представлена 5 разделами: «Структурная организация живых организмов», «Размножение и индивидуальное развитие», «Наследственность и изменчивость», «Эволюция животного мира на Земле», «Взаимоотношения организма и среды. Основы экологии» [15].

Учебный курс «Биология», в содержании которого ведущим компонентом являются научные знания, научные методы познания, практические умения и навыки, позволяет сформировать у учащихся эмоционально-ценностное отношение к изучаемому материалу, создать условия для формирования компетенции в интеллектуальных, гражданско-правовых, коммуникационных и информационных областях. Курс

предполагает проведение демонстраций, в том числе и использование на уроках учебных моделей, наблюдений, лабораторных и практических работ.

1.2. Учебное моделирование: определение, классификации, характеристика видов

Эффективность процесса обучения волновала взгляды людей еще с незапамятных времен. В древности обучение было непосредственно связано с трудовой деятельностью взрослого и учащиеся не испытывали значительных затруднений в процессе трудового обучения.

С появлением письменности и книги как основного источника знаний, обучение стало более сложным и трудным. Возникает противоречие между личным опытом ученика и общественным опытом, отражаемым в книгах. Изложенная в книжном источнике информация являлась трудной для восприятия учащимся. Для восприятия информации отраженной в книге, необходимо соотнести ее содержание с имеющимися знаниями и опытом [22]. Это не всегда удается сделать обучающимся, и они становятся на путь механического запоминания. Работа с книгой усложняет познавательную деятельность ученика, и требует развития мыслительных операций: анализа, синтеза, обобщения, абстрагирования, дедукции, индукции.

Для более эффективного обучения великий чешский педагог, основоположник научной педагогики Я.А. Коменский ввел принцип наглядности как основной принцип дидактики и рассматривал чувственный опыт ребенка как основу обучения. Он считал, что обучение следует начинать «не со словесного толкования о вещах, но с реального наблюдения над ними». Я.А. Коменским было разработано «Золотое правило дидактики»: «...Все, что только можно, предоставлять для восприятия чувствами, а именно: видимое – для восприятия зрением, слышимое – слухом, запахи – обонянием, подлежащее вкусу – вкусом, доступное осязанию – путем

осязания. Если какие-либо предметы сразу можно воспринять несколькими чувствами, пусть они сразу схватываются несколькими чувствами» [13].

Чем разнообразнее чувственное восприятие учебного материала, тем прочнее осуществляется его усвоение. Данное научное обоснование чувственного восприятия учебного материала Я.А. Коменского было поддержано и развито многими великими педагогами.

Швейцарский педагог-гуманист И.Г. Песталоцци показал важность использования наглядности в развитии формируемых понятий. Основоположник отечественной научной педагогики К.Д. Ушинский раскрыл значение наглядных ощущений для развития речи учащихся. Знаменитый отечественный ботаник В.В. Половцов обосновал роль наглядности в выборе методов обучения. Российский методист-биолог Б.Е. Райков создал первую классификацию средств обучения биологии. Видный советский психолог Л.В. Занков показал варианты возможных сочетаний слова и наглядности для активизации развития учащихся. Известный химик-методист С.Г. Шаповаленко предложил делить средства обучения не по внешним атрибутам, а с учетом и роли в учебном процессе [29].

С течением времени происходит усложнение средств обучения. И в скором времени наряду с иллюстративными средствами обучения встают модели изучаемых объектов, т.е. появляется учебное моделирование. О процессе моделирования людям было известно с давних времен.

Моделирование как форма отражения действительности зарождается в античную эпоху одновременно с возникновением научного познания. Однако в отчетливой форме моделирование начинает широко использоваться в эпоху Возрождения. Многие итальянские архитекторы и скульпторы Брунеллески, Микеланджело и другие пользовались моделями проектируемых ими сооружений, а в теоретических работах Галилео Галилея и Леонардо да Винчи не только используются модели, но отражены основы применимости метода моделирования [12].

Исаак Ньютон использовал метод моделирования уже вполне осознанно, а в XIX веке трудно назвать область науки или ее отраслей, 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 классическими «полигонами» метода моделирования.

Обычно в качестве исторически первой модели общественного производства называют экономическую таблицу Ф. Кене (1694 – 1774). В 1758 г. он опубликовал первый вариант своей «Экономической таблицы», второй вариант «Арифметическая формула» был опубликован в 1766 году.

В педагогике моделирование находит свое отражение в построении копий, моделей педагогических материалов, явлений и процессов; наглядно-образная характеристика изучаемых процессов и явлений с помощью схем, чертежей, кратких словесных характеристик, описаний. Используется для схематического изображения исследуемых педагогических систем. Под «моделью» при этом понимается система объектов или законов, воспроизводящая некоторые существенные свойства оригинала, способная замещать его так, что ее изучение дает новую информацию об этом объекте [9].

Слово «модель» произошло от латинского слова «*modus, modulus*», что означает: мера, образ, способ, аналог, образец и т.п. Его первоначальное значение было связано со строительным искусством, и почти во всех европейских языках оно употреблялось для обозначения образца, или прообраза, или вещи, сходной в каком-то отношении с другой вещью. Современное значение слова «модель» приобретает научный характер.

По мнению профессора РАО Бешенкова С.А. модель – это искусственно созданный объект в виде схемы, физических конструкций, знаковых форм или формул, который, будучи подобен исследуемому объекту (или явлению), отображает и воспроизводит в более простом и огрубленном

виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта [5].

На наш взгляд, наиболее унифицированным является определение, предложенное отечественным философом В.А. Штоффом. Под моделью он понимает такую мысленно представляемую или материально реализованную систему, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую информацию об этом объекте [32].

В настоящее время существует множество различных видов моделирования, охватывающих отрасли многих наук и в области применения выделяют такие виды моделирования: информационное, математическое, педагогическое, биологическое, психологическое, географическое и геометрическое моделирование, и другие. Таким образом, исходя из высокой востребованности данного метода можно судить о том, что метод моделирования стал одним из основных методов научного исследования.

Для создания моделей человек использует два типа «материалов» – средства самого сознания и средства окружающего материального мира, именно поэтому модели делятся на предметные модели (реальные, вещественные) и информационные (абстрактные) [17]. Внизу представлена схема классификации моделей.

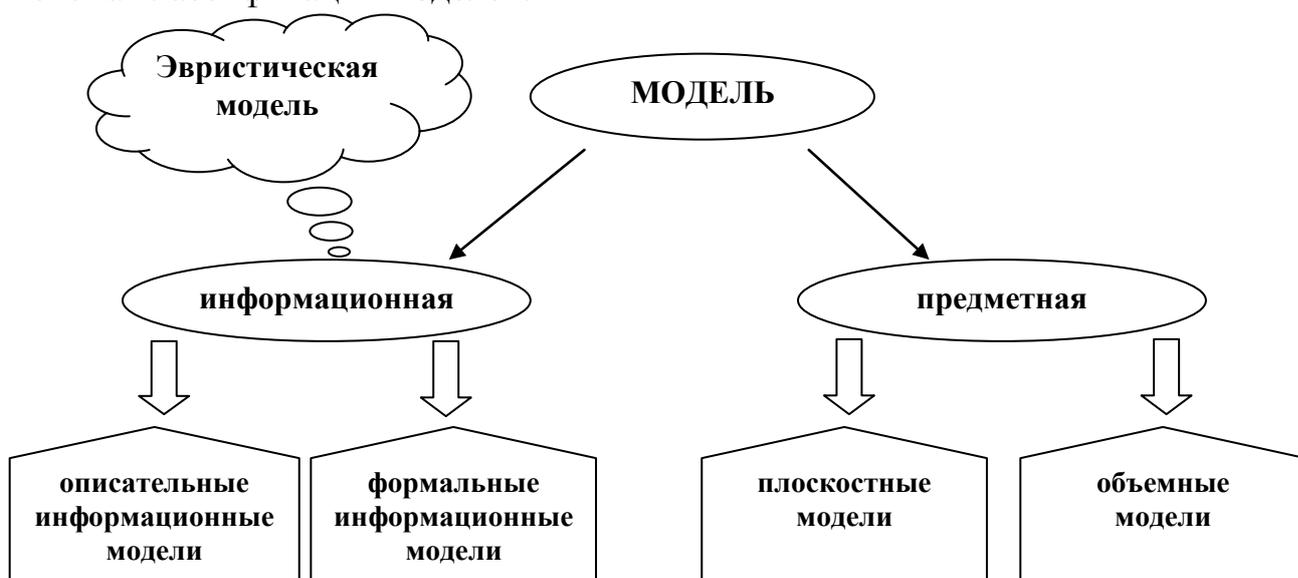


Рис. 1. Классификации моделей по В.А. Штоффу

Информационная модель – модель объекта, представленная в виде информации, описывающей существенные для данного рассмотрения параметры и переменные величины объекта, связи между ними, входы и выходы объекта и позволяющая путем подачи на модель информации об изменениях входных величин моделировать возможные состояния объекта. Информационное моделирование включает в себя описательное, формальное информационное и эвристическое моделирование [26].

Эвристические (абстрактные) модели являются идеальными конструкциями, построенными средствами мышления, сознания. Абстрактные модели являются языковыми конструкциями и могут формироваться и передаваться другим людям средствами разных языков, языков разных уровней специализации.

Описательные информационные модели – разновидность информационной модели, созданная на естественном языке (например, на русском) в устной или письменной форме. Например, орнитологическое описание большого пестрого дятла (*Dendrocopos major* Linnaeus, 1758).

Формальные информационные модели – это модели, созданные на формальном языке (то есть научном, профессиональном или специализированном). Например, формулы, таблицы, графики, карты, схемы, диаграммы и т.п.

Предметное моделирование основывается на модели, воспроизводящей геометрические, физические, динамические, либо функциональные характеристики объекта моделирования – оригинала. Если модель и моделируемый объект имеют одну и ту же физическую природу, то говорят о физическом моделировании [26]. Предметное моделирование включает в себя следующие виды моделей: плоскостные, объемные, барельефные.

Плоскостные модели – предметная плоскостная модель фигуры, воспроизводящая главные части объекта, конструктивные особенности, пропорции, соотношения частей в пространстве. Например, модель-аппликация «Строение растительной и животной клеток».

Объемные модели – предметная модель, представленная в виде физической конструкции предмета или предметов, закономерно связанных между собой. Например, объемная модель «Цветок яблони».

Барельефные модели – разновидность предметной модели, представленная в виде скульптурного выпуклого рельефа, в котором изображение выступает над плоскостью фона не более, чем на половину объема. Например, барельефная модель «Горс человека».

По строению и внешним признакам модели могут быть простые и сложные, плоскостные и объемные, статические и динамические, например плоскостная модель демонстрирующая работу клапанов сердца, или аппликативная модель внутреннего строения жука. Объемная модель сердца фабричного изготовления дает возможность детально ознакомиться с особенностями его внешнего и внутреннего строения. Многие статистические модели разбираются и являются по своему строению сложными моделями. Это позволяет изучать внешнее и внутреннее строение органа (например, модели строения цветка, глаза, уха, почки человека и др.). Простые модели, как правило, представлены цельным строением, выполняющие одну функцию [19].

Динамические модели, как правило, знакомят с процессами, протекающими в организме. К ним относятся магнитные модели «Биосинтез белков», «Законы Менделя», «Цикл размножения мха», «Модель биогеоценоза» и др.

Большое разнообразие моделей позволяет изучать модели объектов недоступных для изучения реальных объектов вследствие того, что:

- объект в реальном времени уже не существует или его нет в действительности;
- реальный объект огромный или очень маленький;
- объект дорогостоящий и его исследование может привести к его поломке.

Использование моделей также существенно облегчает изучение сложных понятий и явлений в школьном курсе биологии.

1.3. Методические условия моделирования при обучении биологии

Биология – это одна из важнейших дисциплин, которая входит в программу обучения школьников. Курс общеобразовательной школы направлен на то, чтоб сформировать у учеников представления об особенностях живой природы, ее развитии и разнообразии. Благодаря биологии, школьники узнают о человеке, как о биосоциальном существе. Они знакомятся с растениями, животными, млекопитающими и так далее. Биология открывает интересный для детей мир. Более того, в средней школе школьники начинают изучать анатомию. Они узнают много нового о своем организме и о его функционировании [11].

В отличие от точных наук, в биологии нет четких формул, которые помогают разобраться в ней. Для того чтобы действительно знать эту науку, нужно погрузиться в нее и постараться понять, не заучивая. Для облегчения понимания биологических понятий и явлений, учителя биологии все чаще и чаще используют в процессе обучения модели и метод моделирования [30].

Моделирование – это наглядно-практический метод обучения. Модель представляет собой обобщенный образ существенных свойств моделируемого объекта [1].

Метод моделирования, разработанный советскими психологами Д.Б. Элькониным, Л.А. Венгером, Н.Н. Поддьяковым и доктором педагогических наук Н.А. Ветлугиной, заключается в том, что мышление ребенка развивают с помощью специальных схем, моделей, которые в наглядной и доступной для него форме воспроизводят скрытые свойства и связи того или иного объекта. Объектом в биологии можно назвать клетку, организм, группу живых организмов, процесс, явление. В обучении биологии применяются в основном материальные модели. Это модели цветков и

грибов, органов человека и животных, клеток растений и животных [19]. Помимо готовых моделей учителя предлагают учащимся самим изготовить предметные модели, т.е. используют в процессе обучения методику моделирования.

В основе метода моделирования лежит принцип замещения: реальный предмет учащийся замещает другим предметом, его изображением, каким-либо условным знаком. При этом учитывается основное назначение моделей – облегчить ученику познание, открыть доступ к скрытым, непосредственно не воспринимаемым свойствам, качествам вещей, их связям. Эти скрытые свойства и связи весьма существенны для познаваемого объекта. В результате знания учащегося поднимаются на более высокий уровень обобщения, приближаются к понятиям [27].

Любая модель должна соответствовать определенным требованиям:

1. иметь границы применимости;
2. совпадать с заданной точностью по своим свойствам со свойствами реального объекта;
3. существовать в рамках какой-либо теории;
4. допускать простое математическое описание.

В процессе создания модели выделяют следующие этапы моделирования [16]:

1. Выделение предмета моделирования.
2. Построение модели.
3. Исследование модели.
4. Перенос знаний с модели на оригинал.
5. Проверка переноса знаний с модели на оригинал.

Например, в 8 классе при изучении темы «Значение дыхания. Строение органов дыхания» можно создать предметную модель Дондерса:

1. выделяем предмет моделирования – модель работы легких человека;

2. используя необходимые материалы (пластиковая бутылка, канцелярский нож, резиновая перчатка, воздушный шарик, трубочка) создаем модель легких;
3. исследование готовой модели (рассматривание работы диафрагмы во время дыхательного акта, изучение процессов вдоха и выдоха);
4. изучение работы диафрагмы при просмотре обучающего фильма;
5. сравнение точности созданной модели с оригиналом, исправление погрешностей модели, если они имеются.

Работа с данной моделью может носить и валеологическое направление. На готовой модели учитель может показать всасывание табачного дыма в легкие. В ходе демонстрации учащиеся могут наблюдать процесс оседания никотина в легких. В данной модели трубка выполняет функцию трахеи, шарик внутри воронки функцию легкого, растянутый шарик на нижней части воронки заменяет диафрагму, сама воронка моделирует стенки грудной полости. Принцип работы данной модели заключается в следующем, при уменьшении давления в камере относительно давления в «легких» происходит «вдох», при увеличении – «выдох». Оттягивая или продавливая резиновое дно модели можно имитировать процесс воздухообмена в легких.

При организации подобной работы у учащихся формируются навыки построения учебных моделей, которые развивают у обучающихся логическое и творческое мышление, память, мыслительные операции анализа и синтеза, сравнение, умение выделять главное, и делать выводы. Учащиеся легче запоминают строение изучаемого объекта, овладевают биологическими понятиями, у них повышается мотивация и интерес к изучению биологии [31].

Моделирование целесообразно применять не только во время урока, но и в качестве домашнего задания. Например, при изучении биологии в 8 классе учитель может дать домашнее творческое задание: разработать

кластер «Клетка» по теме «Клеточное строение организма», изготовить предметную модель разреза спинного мозга при изучении темы «Строение и функции спинного мозга», модель-аппликацию «Зоны коры больших полушарий головного мозга» при изучении темы «Полушария большого мозга», и другие. При организации такой работы в качестве творческого домашнего задания целесообразно на следующем уроке уделить несколько минут представлению изготовленных моделей. Таким образом, способствуя поддержания интереса к изучаемой теме, а также развитие творческого потенциала учащихся и более прочному усвоению изучаемых понятий.

Применять методику моделирования целесообразнее для учащихся 5-9 классов, так как на этом возрастном этапе у учащихся начинается формирование формально-логического мышления, возможности понимать и анализировать, формулировать гипотезы [14].

Сформированность формально-логического мышления напрямую связана с успешностью овладения учащимися школьных дисциплин естественнонаучного цикла. Несформированность формально-логических структур мышления приводит к непониманию многих разделов физики, биологии, математики, химии, что в свою очередь ведет к неуспешности освоения этих дисциплин, снижению учебной мотивации, низким оценкам [18].

Чтобы избежать непонимания многих разделов и биологических понятий следует на уроках биологии использовать готовые модели, а также с целью повышения мотивации к изучению биологии и развитию мыслительных и творческих способностей учащихся необходимо предлагать ученикам изготавливать модели самостоятельно. В таблице 1 приведены примеры использования моделирования на уроках биологии. Материалы взяты из учебников Н.И. Сониной [10, 15, 23, 24, 25].

Таблица 1

Примеры моделирования на уроках биологии 5-9 классов

Тема урока	Название модели	Используемые материалы для
------------	-----------------	----------------------------

		изготовления модели
5 класс		
«Грибы»	предметная модель «Шляпочный гриб»	различные материалы для лепки: лёгкий пластилин, обычный пластилин, цветное соленое тесто <i>(на усмотрение педагога)</i>
«Водоросли»	предметная модель «Одноклеточная водоросль – хламидомонада»	картон, цветная бумага, ножницы, зеленые нитки (жгутики), клей, черный фломастер.
«Простейшие»	«Представители одноклеточных организмов» <i>(по выбору учащихся)</i>	различные материалы по выбору учащихся
«Три среды обитания»	модель-аппликация «Среды обитания их представители»; «Приспособления к обитанию в различных средах»	белый картон, цветная и белая бумага, ножницы, клей, черный фломастер, «вырезки» иллюстраций животных и растений.
«Жизнь на разных материках»	модель глобуса с «расселением» на нем растений и животных	глобус, «вырезки» иллюстраций животных и растений.
6 класс		
«Строение растительной клетки»	предметная модель «Растительная клетка»	различные материалы для лепки: лёгкий пластилин, обычный пластилин, цветное соленое тесто <i>(на усмотрение педагога)</i>
«Строение животной клетки»	предметная модель «Животная клетка»	различные материалы для лепки: лёгкий пластилин, обычный пластилин, цветное соленое тесто <i>(на усмотрение педагога)</i>
«Органы цветковых растений»	модель-аппликация «Строение цветкового растения»; «Видоизменение корней»; «Строение обоеполого цветка яблони» <i>работа в группах</i>	белый картон, цветная и белая бумага, ножницы, клей, фломастеры, простой карандаш
«Питание и	предметная модель	пластилин, картон с контурным

пищеварение»	«Пищеварительная система собаки»	изображением собаки
«Координация и регуляция»	предметная модель «Брюшная нервная цепочка дождевого червя»	картон с контурным изображением дождевого червя, пластилин
«Половое размножение растений»	модель-аппликация «Оплодотворение и опыление цветковых растений»	белый картон, цветная бумага, клей, цветные карандаши и фломастеры
7 класс		
«Царство прокариоты»	модель-аппликация «Строение бактериальной клетки»	белый картон, нитки (<i>оранжевые – нуклеотид, зеленые – мезосома, коричневые – жгутик и пили</i>), горох (<i>рибосомы</i>), цветная бумага, ножницы, клей, карандаш.
«Подцарство настоящие бактерии»	«Формы бактерий»	различные материалы для лепки: лёгкий пластилин, обычный пластилин, цветное соленое тесто (<i>на усмотрение педагога</i>)
«Царство Грибы»	предметная модель «Клетка гриба»	пластилин, белый картон – основа
«Отдел покрытосеменные (цветковые) растения»	знаково-символическое моделирование «Формула цветковых растений»	инструменты для записи формулы (карандаш, ручка или мел), иллюстрации с изображением цветков, или микроскопы и влажные препараты цветков растений.
«Тип Инфузории, или Ресничные»	модель-аппликация «Строение инфузории-туфельки»	белый картон, цветная бумага, клей, карандаш, ножницы, фломастеры, нитки.
«Тип плоские черви»	«Строение систем органов молочно-белой планарии»	белый картон с контурным изображением молочно-белой планарии, пластилин
«Класс птицы»	предметная модель «Строение яйца птицы»	белое и цветное соленое тесто, нитка для разрезания теста
8 класс		
«Клеточное строение организма»	предметная модель «Строение клетки человека»	пластилин, белый картон, ножницы
«Строение и	знаково-символическая	инструменты для записи

значение нервной системы»	модель рефлекторной дуги сгибательного рефлекса	формулы (карандаш, ручка или мел)
«Строение и функции спинного мозга»	предметная модель «Поперечный срез спинного мозга»	пластилин
«Строение и функции головного мозга»	предметная модель «Отделы головного мозга человека»	пластилин
«Значение дыхания. Строение органов дыхания»	предметная модель Дондерса	пластиковая бутылка, канцелярский нож, резиновая перчатка, воздушный шарик.
9 класс		
«Химическая организация клетки»	предметная модель ДНК	Цветные пенопластовые шарики (6 любых цветов), иголка с ниткой, зубочистки
«Индивидуальное развитие организмов»	предметная модель «Дробление зиготы»	Легкий пластилин или обычный, на усмотрение учителя

Работа с моделью будет наиболее эффективна, если будет организована с помощью специально разработанных инструктивных карт. Инструктивная карта – это дидактическая карточка, содержащая в себе вопросы и различного типа задания, выполнения которых требуют от ученика работы с учебной моделью. Выполняя различные задания инструктивной карты, учащийся сможет легко усвоить сложный учебный материал. Такая работа будет способствовать развитию умения работать с готовыми учебными моделями, а также создавать и преобразовывать учебные модели [7].

Методически правильно созданные инструктивные карты требуют определенного места в рамках учебного урока. Работу с инструктивными картами целесообразнее проводить на этапе закрепление изученного материала. Использование инструктивных карт на этом этапе позволит активизировать и обобщить знания учащихся, заполнить «пробелы». На уроках по изучению нового материала, можно предложить учащимся поработать с инструктивными картами на этапе изучения нового материала,

это позволит учащимся самостоятельно получить новые знания в доступной форме. В ходе контрольно-измерительного урока – на этапе проведения зачета, в виде контрольной работы. Организовать работу с использованием инструктивных карт можно в различной форме: индивидуальной, групповой, парной.

Представим фрагменты уроков с применением инструктивных карт. Например, при проведении комбинированного урока «Газообмен в легких и тканях. Дыхательные движения» в качестве организации парной работы учащимся можно предложить работу с инструктивной картой «Значение дыхания. Строение органов дыхания» (Приложение 4). Рассмотрим фрагмент урока с использованием инструктивной карты.

Фрагмент урока комбинированного типа «Газообмен в легких и тканях.

Дыхательные движения»

Цель урока: продолжить изучение функций дыхательной системы, связанных с обменом веществ (газов); изучить механизм осуществления вдоха и выдоха на динамической модели Дондерса, показать влияние среды (состава вдыхаемого воздуха) на функционирование органов дыхания и организма человека.

II Изучение нового материала

Работа учащихся с инструктивной картой «Значение дыхания. Строение органов дыхания».

Учитель: Сегодня на уроке мы с вами будем изготавливать динамическую учебную модель Дондерса, а поможет вам в этом инструктивная карта. Работать с инструктивными картами вы будете в парах в течение 15 минут. Внимательно прочтите инструкции к выполнению работы, распределите между собой планируемую работу. По окончании работы каждой паре мною будет задан вопрос на понимание темы.

Учитель раздает учащимся инструктивные карты с необходимым оборудованием. Учащиеся выполняют задания: читают краткие пояснения к изучаемой теме, руководствуясь инструкцией к созданию динамической

модели Ф.К. Дондерса, изготавливают учебную модель Дондерса, наблюдают за работой модели, отвечают на вопросы по наблюдению за работой модели, формулируют вывод о работе механизма организации вдоха и выдоха. По окончании работы учитель задает каждому участнику пары по одному вопросу на понимание. К готовым учебным моделям прикрепляется бирка с указанием фамилий и имен создателей модели, учебные модели выставляются в ряд на столе учителя или на свободной парте. Каждой паре учащихся раздаются листы оценивания моделей, пары оценивают модели друг друга, учителем определяется средний балл для каждой пары он и является оценкой за выполнение модели. Учащиеся сдают учителю на проверку и оценивание заполненные инструктивные карты.

Организовать работу учащихся с инструктивными картами можно и разделив их на небольшие группы. Подобная организация работы будет способствовать сплочению ученического коллектива, разовьет навыки сплоченной работы в группе. Разделиться в группы учащимся можно предложить самостоятельно, или с помощью жеребьевки. Например, при проведении урока «Строение скелета» в качестве жеребьевки можно использовать карточки с изображением или названием отделов скелета: скелет головы, скелет туловища, скелет верхних и нижних конечностей. Распределение учащихся на группы нужно проводить непосредственно перед раздачей инструктивных карт. Для этого урока учителю необходимо разработать три разных инструктивных карты: «Строение скелета головы», «Строение скелета туловища», «Строение скелета верхних и нижних конечностей», инструктивные карты представлены в Приложении 4. Представим фрагмент комбинированного урока «Строение скелета», на котором рассмотрим групповую работу учащихся с инструктивными картами.

Фрагмент урока комбинированного типа «Строение скелета»

Цель урока: углубить знания учащихся о строении и функции системы опоры и движения, о скелете человека.

III Изучение нового материала

Общий обзор скелета человека. Скелет человека и его отделы, их строение.

Учитель: Мы с вами в первой части сегодняшнего урока вспомнили о строении и функциях опорно-двигательного аппарата млекопитающих, а сейчас пришло время познакомиться с отделами скелета человека. Работать мы с вами будем в группах. Для этого я предлагаю вам с помощью жеребьевки распределиться в три группы, и занять место за соответствующим столом.

Учитель с помощью жеребьевки делит учащихся на три группы и просит учеников сесть за отдельные столы в соответствии с номером своей группы. Учащиеся участвуют в жеребьевке, рассаживаются за столы в соответствии выбранной группы. Каждой группе учитель раздает соответствующую инструктивную карту: «Строение скелета головы», «Строение скелета туловища», «Строение скелета верхних и нижних конечностей». Учитель предлагает учащимся ознакомиться с инструктивной картой и приступить к выполнению заданий. Учитель обращает внимание учеников на то, что для выполнения некоторых заданий инструктивной карты (у каждой группы такое задание имеет разную нумерацию) учащимся потребуется поработать с моделью скелета человека. Учащиеся выполняют задания инструктивных карточек в группах. По необходимости работают с моделью скелета. В завершении работы учитель предлагает выступить с небольшим сообщением о строении отдела скелета членам каждой группы и показать на модели месторасположение отдела и образующие его кости. После выступления учитель предлагает членам других групп задать вопросы и после ответов выступающих, оценить работу группы.

Применять инструктивные карты можно и в ходе контрольно-измерительного урока. На таких уроках работа с инструктивными картами чаще всего носит индивидуальный характер и может содержать фрагменты тестовых заданий. Представим фрагмент урока контроля и коррекции знаний

по теме «Клеточное строение организма. Ткани. Системы органов. Организм», на котором рассмотрим индивидуальную работу учащихся с инструктивными картами, данная инструктивная карта представлена в Приложении 4 выпускной квалификационной работы.

Фрагмент контрольно-измерительного урока «Клеточное строение организма. Ткани. Системы органов. Организм»

Цель урока: проверить уровень знания учащихся по теме.

II Проверка знаний, умений и навыков.

Учитель: Мы с вами закончили изучение раздела «Клеточное строение организма. Ткани. Системы органов. Организм», и сегодня вам предстоит индивидуальная работа с инструктивными картами проверочного типа. Во время работы Вам разрешается пользоваться различными предметными и графическими моделями.

Учитель раздает учащимся инструктивные карты «Клеточное строение организма. Ткани. Системы органов. Организм». Учащиеся, работая с моделями, выполняют задания: дают определения терминам, выполняют тестовые задания, заполняют таблицы, устанавливают соответствие между органами и системами органов, определяют функции органоидов клетки. По окончании работы учащиеся сдают учителю на проверку и оценивание заполненные инструктивные карты.

Данная работа позволит учащимся лучше усвоить изучаемый материал, развивать творческое и логическое мышление, а также мыслительные операции, усвоить труднопроизносимые термины, формировать умения работать с различными материалами. Также использование моделирования на уроках биологии значительно пополнит модельную базу кабинета биологии. Качественно изготовленные модели можно использовать как учебно-методический и дидактический материал на уроках биологии и во внеклассной работе. Для повышения мотивации учащихся, а также с целью включения родителей в образовательно-воспитательный процесс, можно предложить учащимся изготовить совместно с родителями биологическую модель, а потом организовать семейную выставку биологических моделей.

Глава 2. Методика организации моделирования на уроках биологии в 8 классе

2.1. Анализ практики обучения биологии в 8 классе в аспекте изучаемой темы

Одной из задач нашего исследования является анализ практики использования метода моделирования при обучении биологии и определение методических условий организации моделирования на уроках и внеклассных мероприятиях по биологии в 8 классе. Педагогический эксперимент проходил в муниципальном казенном общеобразовательном учреждении «Мирнинской средней школе» Иркутской области Тайшетского района и состоял из двух этапов констатирующего и обучающего. Констатирующий эксперимент – это действие, которое позволяет подтвердить или опровергнуть конкретный факт и провести диагностику проблемы. Констатирующий эксперимент нередко подразумевает использование специальных методик с применением наглядного материала, он включает в себя социологические опросы и анкетирование.

В результате изучения теоретических аспектов проблемы исследования выбран метод анкетирования. Метод состоял из двух этапов. Первый – это анкетирование обучающихся, с целью выявления уровня владения школьников навыками моделирования, привлечения их к работе с готовыми моделями, а также созданию моделей на уроке и во внеурочное время.

Второй – это анкетирование учителей, с целью оценки состояния использования педагогами метода моделирования на уроках и во внеурочное время по другим предметам школы, где проходило исследование и учителем биологии школы села Мирный.

Констатирующий этап педагогического эксперимента предполагал выявление уровня использования в педагогической деятельности учителей метода моделирования, оценку популярности данного метода среди обучающихся 8 класса в области биологии. В анкетировании приняли

участие 13 учителей. Им было предложено 6 вопросов по теме исследования (приложение 1).

Только 38,5% (5 человек) учителей выбрали верную формулировку понятия «Модель». Высокий процент учителей (61,5%) используют в своей работе метод моделирования, 38,5% учителей пользуются данным методом редко. В ходе организации урочной и внеурочной деятельности в большинстве случаев учителя отдают свое предпочтение предметным объемным моделям (69,2%) и формальным информационным моделям (53,8%), данные представлены на рисунке 2.

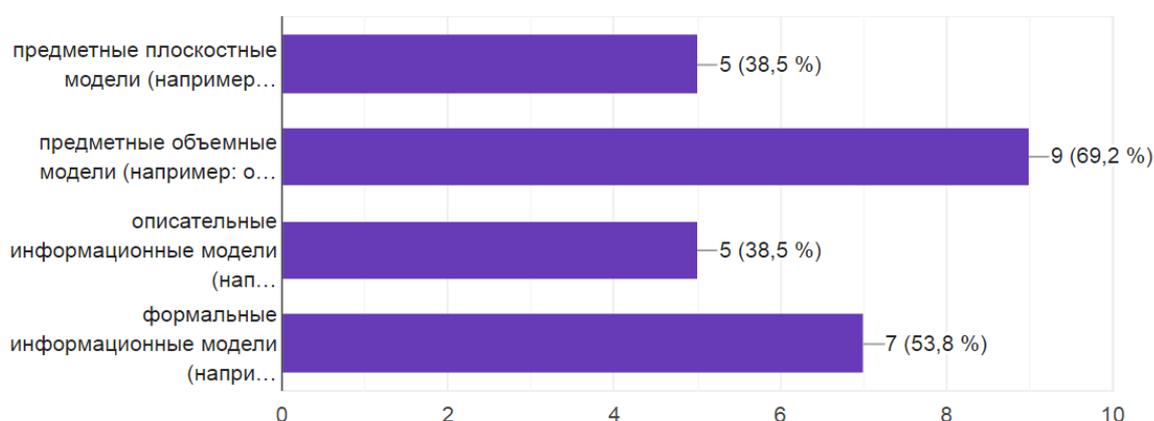


Рис. 2 Виды моделей используемых учителями МКОУ Мирнинской СОШ во время организации урочной и внеурочной деятельности

Литературы по использованию метода моделирования в данной организации нет. Наиболее острыми проблемами использования метода моделирования на уроках биологии, по мнению учителей Мирнинской средней школы являются недостаточно обширная материально-техническая база учебного оборудования (76,9%), некомпетентность учителя в использовании метода моделирования (15,4%) и использование моделирования затратное по времени и требует тщательной подготовки учителя (7,7%). При использовании моделирования на уроке учителя не используют инструктивные карты (100%).

Для анкетирования обучающихся было разработано 6 вопросов открытого типа (Приложение 2). В анкетировании приняло участие 16 учеников. Результаты анкетирования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Анализ анкетирования учащихся МКОУ «Мирнинской СОШ»

№	Вопросы	Ответы, %				
		Да	Нет	Часто	Редко	Никогда
1	Часто ли на уроках биологии учитель демонстрирует учебные модели?	-	-	100	-	-
2	Часто ли Вам учитель предлагает во время урока по биологии самостоятельно поработать с учебными моделями?	-	-	6,3	87,5	6,3
3	Нравится ли Вам работать на уроке с различными моделями?	87,5	12,5	-	-	-
4	Приходилось ли Вам самостоятельно изготавливать учебные модели?	25	75	-	-	-
5	Задавали ли Вам в качестве домашнего задания по биологии изготовить учебную модель?	-	100	-	-	-
6	Работа учащихся с учебной моделью, организованная во время урока, помогает легко и быстро усвоить материал?	87,5	12,5	-	-	-

Анкетирование 16 учеников 8 класса помогло выявить положительное отношение обучающихся к использованию на уроке метода моделирования. В ходе анкетирования удалось выявить, что в ходе урока учитель редко позволяет учащимся самостоятельно поработать с учебной моделью, чаще всего учитель сам демонстрирует учебную модель. Только 25% учащихся владеют умениями изготовления учебной модели. В качестве домашнего задания по биологии изготовление учебной модели учителем не используется. Высокий процент обучающихся (87, 5%) считают, что работа

учащихся с учебной моделью, организованная во время урока, помогает легко и быстро усвоить изучаемый материал.

Для фиксации уровня развития предметных и метапредметных умений были использованы листы индивидуальных достижений. Лист индивидуальных достижений – это способ фиксирования, накопления и оценки индивидуальных достижений учащихся. Позволяет учитывать результаты, достигнутые учеником в учебной деятельности и является важным элементом практико-ориентированного подхода к образованию. Лист индивидуальных достижений введен для более информативной обратной связи о результатах обучения школьника для родителей, учителей и учащегося. Лист индивидуальных достижений – это отдельный лист, на котором изображается таблица, фиксирующая успешность формируемых основных навыков и умений по предмету. Нами были разработаны два варианта листа индивидуальных достижений. Первый вариант был разработан для выявления уровня сформированности предметных и метапредметных умений обучающихся после проведения уроков без использования элементов моделирования, а второй вариант, после проведения уроков с использованием метода моделирования. В конце эксперимента каждому обучающемуся были выданы листы индивидуальных достижений для дальнейшего анализа уровня сформированности предметных и метапредметных умений за период эксперимента. В таблице 3 представлен лист индивидуальных достижений для выявления уровня сформированности предметных и метапредметных умений учащихся формируемых в процессе образовательной деятельности с использованием элементов моделирования.

Таблица 3

Лист индивидуальных достижений

№п/п	Исследуемые умения учащихся	Самооценка	Оценка учителя
Предметные умения <i>Критерии оценивания от 0 до 5 баллов:</i>			

1	<p>Формулирую определение понятий «Клетка», «Система органов», «Аппарат органов», «Железы внутренней секреции», «Гуморальная регуляция», «Рецептор», «Нерв», «Синапс», «Нервный узел», «Центральная нервная система», «Периферическая нервная система», «Нейрон», «Рефлекс», «Рефлекторная дуга», «Головной мозг», «Ствол головного мозга», «Мозжечок», «Полушария большого мозга», «Кора полушарий», «Извилины», «Борозды», «Доли полушарий», «Зоны полушарий».</p>		
2	<p>Знаю строение клетки человека и животных, строение и функции частей и органоидов клетки.</p>		
3	<p>Распознаю на рисунках, учебных таблицах и моделях основные части и органоиды клетки</p>		
4	<p>Умею сравнивать между собой клетки растений, животных и человека, находить признаки сходства и различия между ними и доказывать общность строения клеточных организмов.</p>		
5	<p>Распознаю на рисунках, учебных моделях, таблицах основные органы и системы органов человека.</p>		
6	<p>Распознаю органы и системы органов по существенным признакам.</p>		
7	<p>Устанавливаю соответствие между строением органов и систем и выполняемыми ими функциями.</p>		
8	<p>Раскрываю особенности строения и функций физиологических систем органов, их взаимосвязь и роль в поддержании гомеостаза организма человека.</p>		
9	<p>Знаю строение и роль эндокринного аппарата в организме человека, основные функции эндокринных желез.</p>		
10	<p>Умею распознавать на учебных моделях, таблицах, рисунках органы эндокринной системы и описывать их.</p>		
11	<p>Знаю роль нервной системы в регуляции функций организма человека, в согласованной работе органов и систем органов и связи с окружающей средой.</p>		

12	Знаю типы нервной системы; строение и функции частей и отделов нервной системы.		
13	Распознаю на учебных моделях, таблицах и рисунках основные отделы и органы нервной системы человека.		
14	Умею изображать схемы рефлекторных дуг безусловных и условных рефлексов, объяснять их различия.		
15	Знаю расположение головного мозга как одного из отделов центральной нервной системы, особенности его строения;		
16	Знаю строение основных отделов головного мозга и выполняемые ими функции.		
17	Знаю роль головного мозга в регуляции жизнедеятельности и поведения человека.		
18	Распознаю на таблицах, рисунках, моделях и муляжах отделы головного мозга, и описываю их.		
19	Умею изучать строение головного мозга по моделям и влажным препаратам, оформлять результаты наблюдений и формулировать выводы.		
20	Знаю функции долей и зон коры полушарий.		
21	Умею распознавать на таблицах, моделях, муляжах доли и зоны коры больших полушарий; называть борозды и извилины.		
22	Умею определять доли и зоны коры полушарий, различать понятия «доли больших полушарий» и «зоны больших полушарий».		
Метапредметные умения: <i>ответ «Да»(5 баллов) или «Нет» (0 баллов)</i>			
1)	Регулятивные умения:		
1	Могу оценивать результаты выполненной деятельности		
2	Могу определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения		
3	Могу обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач		
2)	Познавательные умения:		
1	Умею создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, учебные		

	модели и схемы для решения учебных и познавательных задач		
2	Умею классифицировать и самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации		
3	Владею мыслительными операциями: анализа и синтеза.		
4	Создаю абстрактный или реальный образ предмета		
5	Умею находить необходимую информацию и понимаю ее		
6	Умею осмысливать и преобразовывать, а также грамотно доносить полученную информацию до одноклассников работать индивидуально и в группе, строить коммуникативные отношения давать определения понятий, проводить сравнение и обобщение, делать выводы и заключения, задавать вопросы.		
3)	Коммуникативные умения:		
1	Принимаю позицию собеседника, понимая позицию другого, различаю в его речи: мнение, доказательство, факты, гипотезы, аксиомы.		
2	Строю позитивные отношения в процессе учебной познавательной деятельности		
3	Корректно и аргументированно отстаиваю свою точку зрения, в дискуссии умею выдвигать свою точку зрения.		
4	Критически отношусь к собственному мнению, с достоинством признаю ошибочность своего мнения и корректирую его.		

Результаты анализа представлены в разделе 2.3 «Анализ результатов обучения с использованием моделирования» выпускной квалификационной работы.

В ходе исследования нами было проанализировано 46 журналов «Биология в школе» изданные за последние 5 лет. Выявлено, что за этот период опубликовано 10 статей (0,6%), посвященных применению метода

моделирования в ходе урочной и внеурочной деятельности. Детальный анализ статей показал, что в 9 статьях даны рекомендации по использованию моделирования в педагогической практике, в 1 статье показано применение метода моделирования в ходе внеклассного мероприятия. Данные анализа представлены в таблице 4.

Таблица 4

Анализ статей журнала «Биология в школе»

Год издания	Общее количество статей	По теме моделирования	
		Абсолютное	%
2018	109	3	2,7%
2017	95	1	1%
2016	135	3	2,2%
2015	134	1	0,7%
2014	137	2	0,7%
Итого	610	10	0,6%

Анализ статей журнала Биология в школе показал, что теме «Моделирование» уделяется не значительное внимание, что подтверждается показателями в таблице 4. За пять лет было опубликовано десять статей. Возможными причинами могут быть отсутствие личного опыта в реализации метода моделирования, неактуальность тематики среди педагогов и ученых.

Из всех результатов, полученных в ходе аналитической работы можно сделать вывод о том, что педагоги чаще всего используют готовые модели в качестве демонстрационного материала, в своей работе не используют инструктивные карты и не предлагают учащимся создавать учебные модели и работать с ними.

С целью повышения компетентности учителей в вопросах использования метода моделирования в урочной и внеурочной деятельности нами были разработаны методические рекомендации по разработке инструктивных карт к моделям, в работе представлены фрагменты уроков с элементами моделирования.

2.2. Методические условия организации моделирования на уроках биологии в 8 классе

На обучающем этапе было запланировано разработать и апробировать Тематическое планирование с указанием моделей и их типов по учебнику Сониной Н.И. Биология: Человек. 8 кл., инструктивные карты к учебным моделям, а также разработать методические рекомендации для учителей по созданию инструктивных карт.

В августе 2019 года было разработано тематическое планирование с указанием моделей и их типов по биологии для учащихся 8 класса для проведения практической части данного исследования. При разработке тематического планирования мы руководствовались материалами методического пособия к учебнику Реневои Н.Б. [21]. В школьном курсе биологии в 8 классе предусмотрено проведение 63 уроков, изучив технологические карты этих уроков, мы пришли к выводу, что учебные модели и инструктивные карты можно использовать на 30 уроках.

Таблица 5

Тематическое планирование с указанием моделей и их типов по учебнику Сониной Н.И. Биология: Человек. 8 кл.

№	Тема урока	Используемые учебные модели	Задание для учащихся	Планируемые результаты
1	Эволюция человека	Комплект палеонтологических моделей «Происхождение человека» (бюст: шимпанзе, австралопитека, синантропа, неандертальца, кроманьонца)	Рассмотреть на учебных моделях различия между представителями предков современного человека и сформулировать пути их эволюционного совершенствования оформить и записать выводы в тетрадь.	Умение применять учебные модели, анализировать, синтезировать, строить логические рассуждения, формулировать выводы

2	Расы человека	Комплект учебных моделей «Расы человека» (бюст представителя австрало-негроидной расы, европеоидной расы, монголоидной расы)	Рассмотреть на моделях и выявить расовые признаки и объяснить причины их возникновения, оформить и написать выводы в тетрадь.	Умение применять учебные модели, анализировать, синтезировать, классифицировать, строить логические рассуждения, формулировать выводы
3	Клеточное строение организма	Графические и предметные модели клеток организма человека	Распознавание на предметных и графических моделях органелл клеток, выявление схожести и различия в строении клеток.	Умение применять учебные модели, анализировать, синтезировать
4	Системы органов. Организм	Барельефные модели «Системы органов человека», системная анатомическая модель организма человека (съемный дисплей)	Распознавание на таблицах органов и систем органов человека, работа с инструктивной картой.	Умение применять учебные модели, анализировать, синтезировать, формулировать выводы.
5	Зачет по теме «Клеточное строение организма. Ткани. Системы органов. Организм».	Динамическая модель клетки, плоскостные модели животной клетки, тканей, органов и систем человека, модель скелета человека.	Заполнение инструктивной карты «Клеточное строение организма. Ткани. Системы органов. Организм».	Умение применять учебные модели; определять понятия, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы; построение речевых высказываний в письменной форме.
6	Гуморальная регуляция	Барельефная модель «Система гуморальной регуляции человека»	Распознавание желез внутренней секреции на барельефной модели	Умение применять учебные модели; анализировать
7	Строение и значение нервной системы	Графическая модель «Строение нейрона»,	Исследование учебных моделей, составление схемы «Строение	Умение анализировать, применять учебные модели, создавать схемы для решения учебных и

		«Рефлекторная дуга»	нейрона», «Рефлекторная дуга». Домашнее задание: создать учебную модель нервной клетки человека.	познавательных задач
8	Строение и функции спинного мозга	Барельефная модель «Поперечный срез спинного мозга человека»	Изготовление предметной учебной модели «Строение спинного мозга», обозначение составляющих элементов поперечного среза спинного мозга.	Умение создавать и преобразовывать модель для решения учебных и познавательных задач, анализировать.
9	Строение и функции головного мозга	Предметная модель «Головной мозг человека»	Работа с инструктивной картой «Функциональные отделы головного мозга»	Умение применять модели; анализировать; строить речевые высказывания; формулировать выводы; умение работать в группе.
10	Полушария большого мозга	Предметная модель «Головной мозг человека», барельефная модель «Полушария большого мозга»	Создание модели-аппликации «Функциональные отделы больших полушарий» (работа с инструктивной картой)	Умение создавать, применять и преобразовывать модели для решения учебных и познавательных задач; умение соотносить свои действия с планируемым результатом; умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.
11	Зрительный анализатор. Строение и функции глаза	Предметная составная модель «Глаз человека»	Показать на учебной модели составляющие части глаза человека, зарисовать в тетради схему строения глаза; письменно ответить на вопросы: Как проходит свет до сетчатки? Что происходит со светом в глазном яблоке?	Умение создавать, применять и преобразовывать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; анализирование; построение речевых высказываний в письменной форме

			Какое строение имеет сетчатка?	
12	Анализаторы слуха и равновесия	Предметная составная модель органа слуха человека	Показать на учебной модели составляющие части органа слуха человека и рассказать об их функциях, заполнить в тетради таблицу «Строение органа слуха»	Умение, применять модели для решения учебных и познавательных задач; анализирование
13	Кожно-мышечная чувствительность. Обоняние. Вкус.	Предметные модели «Строение кожи», «Органы осязания», «Строение органов обоняния».	Показать на учебных моделях основные составляющие части органов осязания. Составление схемы болевого, обонятельного, и вкусового рефлексов. Формулирование выводов о значении каждого рефлекса в жизни человека	Умение применять учебные модели и создавать схемы для решения учебных и познавательных задач, анализировать, синтезировать, формулировать выводы
14	Зачет по темам «Координация и регуляция», «Анализаторы»	Предметная модель органа слуха, глаза человека, органов обоняния, осязания, строения кожи.	Заполнение инструктивной карты «Координация и регуляция», «Анализаторы»	Умение применять учебные модели; определять понятия, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы; построение речевых высказываний в письменной форме
15	Кости скелета	Предметные модели скелета и черепа человека, барельефная модель «Строение костей».	Рассмотреть на учебных моделях особенности строения и формы костей; привести классификацию костей	Умение применять учебные модели; анализировать, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации
16	Строение скелета	Предметная модель скелета человека, скелета собаки	Групповая работа с инструктивными картами: «Строение скелета головы» «Строение скелета	Умение применять учебные модели; анализирование; синтез; смысловое чтение; умение организовывать учебное сотрудничество и

			туловища» «Строение скелета верхних и нижних конечностей»	совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать в группе
17	Мышцы. Общий обзор	Барельефные модели мускулатуры человека (вид спереди и вид сзади), «Основные группы мышц»	Рассмотреть на учебных моделях особенности строения и формы мышц; привести классификацию мышц	Умение применять учебные модели; анализировать, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации
18	Работа мышц	Учебные таблицы, иллюстрирующие строение скелетных и гладких мышц, рефлекторной дуги; системная анатомическая модель мышц человека (съемный дисплей)	Рассмотреть учебные модели, выяснить сходство и различие гладких и скелетных мышц	Умение применять учебные модели; умение устанавливать аналогии, анализировать, строить логическое рассуждение
19	Взаимосвязь строения и функций опорно-двигательного аппарата. Роль двигательной активности в развитии аппарата опоры и движения человека	Модель скелета, торса человека; барельефные модели строения скелета, строения и расположение мышц человека.	Рассмотреть на учебных моделях и назвать типы соединения костей; установить соответствие между типами соединения костей в скелете и их примерами (в тетради)	Умение применять модели для решения учебных и познавательных задач; анализировать; устанавливать аналогии
20	Внутренняя среда организма. Кровь.	Графическая модель «Форменные элементы крови»	Рассмотреть графическую модель, назвать основные элементы крови, составить кластер «Кровь»	Умение применять модели для решения учебных и познавательных задач; анализирование; синтез
21	Органы кровообращения	Таблицы и предметные модели органов кровообращения	Распознать на таблицах и моделях органы кровообращения и назвать их функции	Умение применять модели для решения учебных и познавательных задач; анализировать; владение устной речью
22	Работа сердца	Предметная модель сердца человека,	Изучение модели, рассматривание строения сердца;	Умение применять модели для решения учебных и

		графическая анимационная модель работы сердца человека	заполнение таблицы «Фазы сердечного цикла»	познавательных задач; анализировать; владение письменной речью
23	Движение крови по сосудам. Лимфообращение.	Барельефная модель «Кровеносная система человека»	Используя модель, рассказать и показать движение крови в организме человека, зарисовать в тетради схему кругов кровообращения	Умение применять модели и создавать схемы для решения учебных и познавательных задач; владение устной речью
24	Зачет по темам «Внутренняя среда организма», «Транспорт веществ»	Барельефная модель «Кровеносная система человека», предметная модель сердца человека, графическая анимационная модель работы сердца человека таблицы и предметные модели органов кровообращения	Заполнение инструктивной карты «Внутренняя среда организма и транспорт веществ»	Умение применять учебные модели; определять понятия, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы; построение речевых высказываний в письменной форме
25	Значение дыхания. Строение органов дыхания	Барельефная модель «Дыхательная система человека»	Найти на модели органы дыхания и назвать их основные функции, составить кластер «Дыхательная система человека»	Умение применять модели и создавать схемы для решения учебных и познавательных задач; владение устной речью; анализирование, синтез.
26	Газообмен в легких и тканях. Дыхательные движения	Динамическая модель «Дондерса»	Руководствуясь инструктивной картой «Значение дыхания. Строение органов дыхания» создать динамическую модель «Дондерса» и с ее помощью изучить механизм осуществления вдоха и выдоха	Умение создавать, применять и преобразовывать модели для решения учебных и познавательных задач; умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; умение анализировать и синтезировать,
27	Пищевые продукты. Питательные вещества и их	Барельефная модель «Пищеварительная система	Показать на модели органы пищеварительной системы,	Умение применять модели; владение устной речью; анализирование.

	превращения в организме. Пищеварение	человека», предметная модель	обозначить их функции и особенности строения	
28	Выделение. Строение и работа почек	Барельефная модель «Выделительная система человека»	Показать на модели органы мочевыделительной системы, рассказать об образовании и удалении мочи из организма	Умение применять модели; владение устной речью; анализирование.
29	Оплодотворение и развитие зародыша. Наследственные и врожденные заболевания и их профилактика	Схема зародышевого сходства	Используя схему доказать эволюцию человека и его историческое развитие	Умение применять модели; владение устной речью; анализирование, умение строить логическое рассуждение.
30	Оказание первой доврачебной помощи	Манекен-тренажер человека для оказания первой помощи и реанимации	Отработать приемы остановки капиллярного, артериального и венозного кровотечений; навыки искусственного дыхания и непрямого массажа сердца	Умение применять модели для решения учебных и познавательных задач; определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией

Раскроем систему работы по реализации моделирования в ходе урочной и внеурочной деятельности в период проведения эксперимента. На первом уроке «Клеточное строение организма», в который были включены элементы моделирования, мы продемонстрировали учащимся многообразие клеток организма человека, используя графические модели. На предметных моделях предложили рассмотреть строение клеток и найти определенные органеллы, объяснить их функциональное значение. Используя учебные модели и текст учебника, учащиеся заполняли таблицу в тетради «Многообразие клеток организма», в которой описывали особенности строения клеток и выполняемые функции.

На втором уроке, содержащем элементы моделирования по теме «Системы органов. Организм» на этапе изучения нового материала учащимся было предложено распознать на таблицах и барельефных моделях органы и системы органов человека, рассказать о строении и функциях отдельных органов. Заполнить инструктивную карту «Системы органов человека. Организм».

Инструктивная карта № 1
«Системы организма человека»

Цель: сформировать представление о системах органов организма человека.

Материалы: барельефные модели «Системы органов человека», системная анатомическая модель организма человека, учебник.

Ф.И.О. учащегося: _____

1. Используя текст учебника на стр. 40-45 и учебные модели составьте кластер понятий «Организм».

Организм

2. Дополните текст, вставив пропущенные слова в местах пробелов.

Группу анатомически связанных между собой ____, имеющих общее происхождение и единый план строения, и выполняющих общую функцию называют _____. В организме человека выделяют __ система органов.

3. На учебных моделях найдите органы, образующие системы и заполните таблицу.

Органы скелетной системы	Органы кровеносной системы	Органы мышечной системы
Органы мочевыделительной системы	Органы нервной системы	Органы дыхательной системы
Органы эндокринной системы	Органы пищеварительной системы	Органы половой системы

Первым заданием инструктивной карты было составление кластера понятий «Организм». Во втором задании учащимся нужно было дополнить текст, вписав в места пробелов органы определенной системы организма человека. Заключительным заданием была работа с предметной или барельефной моделью «Организм человека», на которой учащимся нужно было найти органы определенной системы и записать эти органы в таблицу инструктивной карты «Системы органов человека». На рисунке 3 представлена заполненная ученицей 8 класса инструктивная карта «Системы организма человека».

Инструктивная карта № 2
«Системы организма человека»

Цель: сформировать представление о системах органов организма человека

Материалы: барельефные модели «Системы органов человека», системная анатомическая модель организма человека (съемный дисклей), учебник

Ф.И.О. учащегося Вотавки Мария Анатольевна

1. Используя текст учебника на стр. 40-45 и учебные модели составьте кластер понятий «Организм».

Степеньки → костная система → кости
 митохондрии → энергия → мышечная система → мышцы
 ротовая полость → пищеварительная система → органы пищеварения → пищевод → желудок → тонкий кишечник → толстый кишечник → анус
 кожа → покровная система → эпидермис → дерма → гиподерма
 сердце → кровеносная система → сосуды
 легкие → дыхательная система → бронхи → альвеолы
 почки → мочевыделительная система
 яичники → половая система
 гипофиз → эндокринная система
 нервная система → нервы

2. Дополните текст, вставив пропущенные слова в места пробелов.

Группу анатомически связанных между собой органов имеющих общее происхождение и единый план строения, и выполняющих общую функцию называют системой органов. В организме человека выделяют 9 системы органов.

3. На учебных моделях найдите органы, образующие системы и заполните таблицу.

Органы скелетной системы кости соединительные ткани	Органы нервной системы головной мозг спинной мозг нервы	Органы мышечной системы скелетные мышцы
Органы мочевыделительной системы почки мочеточники мочевой пузырь мочевоструйчатый канал	Органы кровеносной системы сердце сосуды	Органы дыхательной системы носовая полость глотка, гортань трахея, бронхи алвеолы
Органы эндокринной системы гипофиз надпочечники щитовидная железа поджелудочная железа	Органы пищеварительной системы ротовая полость (язык, зубы, небо, фаринг, пищевод) желудок, тонкий кишечник толстый кишечник, печень, поджелудочная железа	Органы половой системы яичники яичники

Оценка учителя 5/77

Рис.3. Инструктивная карта «Системы организма человека» с оценкой.

На очередном уроке, организованном с элементами моделирования по теме «Гуморальная регуляция» учащиеся работали с барельефной моделью «Система гуморальной регуляции человека» и находили и называли на модели железы внутренней секреции и их месторасположения, используя текст учебника, дополняли ответ и называли секретируемый гормон.

На уроке «Строение и значение нервной системы» проведенным с использованием элементов моделирования учащиеся работали с графическими моделями «Строение нейрона» и «Рефлекторная дуга». Они

исследовали учебные модели, рисовали в тетради строение нейрона и подписывали его части. Также учащимся было задано нарисовать в тетради схему рефлекторной дуги болевого рефлекса. В качестве домашнего задания, учащимся было предложено изготовить предметную модель отражающую строение нервной клетки организма человека и приготовить небольшое выступление о проделанной работе с обозначением строения и функций модели клетки. К домашнему заданию учащиеся подошли ответственно с проявлением творчества. Рассказывая о своих моделях, ученики безошибочно называли части нейрона, озвучивали функциональное значение отростков нервной клетки, рассказывали о пути передачи нервных импульсов от нейрона к нейрону. В процессе изготовления моделей учащиеся придерживались принципов, таких как модель должна отражать некоторые особенности реального объекта, отвечать эстетическим требованиям и быть безопасной для окружающих. Для создания моделей учащиеся использовали различные материалы: картон, бумагу, соленое тесто, пластилин, пуговицы, макаронные изделия, гуашь и т.п. Каждая изготовленная модель была оценена учащимися класса. Оценивание учебных моделей соответствовало следующим критериям:

1. сходство с реальным объектом – 2 балла
2. техника и сложность исполнения учебной модели – 1 балл
3. эстетичность внешнего вида учебной модели – 1 балл
4. безопасность учебной модели для окружающих – 1 балл.

Сумма набранных баллов и является оценкой ученика. В оценивании учебных моделей принимали участия все учащиеся класса, заполняя листы оценки учебной модели (приложение 5).

На рисунках, можно увидеть результат проделанной работы учащимися.

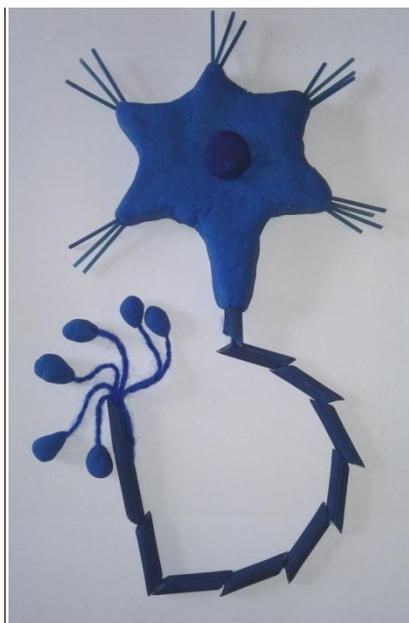


Рис. 4. Предметные модели нейрона, выполненные учащимися 8 класса



Рис. 5. Предметные модели нейрона, выполненные учащимися 8 класса

На уроке «Строение и функции головного мозга» учащие работали с инструктивными картами «Функциональные отделы головного мозга человека», работа была организована на этапе изучения нового материала, учащиеся были разделены на группы по 4 человека, группам были розданы разные инструктивные карты. Первые два задания для всех групп были одинаковыми. В первом задании учащимся нужно было, изучая текст учебника и учебную модель головного мозга составить кластер понятий «Головной мозг человека». Вторым общим заданием для всех групп была

работа с рисунком головного мозга инструктивной карты, на котором учащимся нужно было подписать основные части. Выполняя это задание, учащиеся пользовались учебными моделями и текстом учебника. Третьим заданием для каждой группы было дополнение текста. Первая группа, дополняла текст о строении и функциях продолговатого мозга, вторая о варолиевом мосте и промежуточном мозге, третья о мозжечке, а четвертая дополняла текст о строении и функциях среднего мозга. В четвертом задании каждая группа заполняла таблицу «Функции отделов головного мозга» вписывая функции только изучаемого учащимися отдела. Пятое задание предполагало проведение опытов на учащихся доказывающих рефлексы отделов головного мозга. Ниже представлена одна из четырех вариантов инструктивных карт по теме «Функциональные отделы головного мозга человека», остальные варианты инструктивных карт по данной теме представлены в Приложении 4 выпускной квалификационной работы.

Инструктивная карта № 2

«Функциональные отделы головного мозга человека»

Цель: изучение строения и функций головного мозга человека.

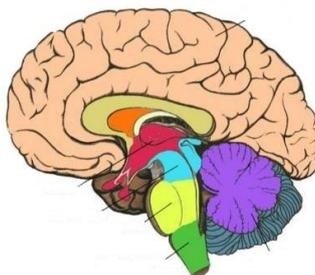
Материалы: предметная составная учебная модель головного мозга человека, графические модели отделов головного мозга человека, учебник.

Ф.И.О. учащихся группы: _____

1. Пользуясь текстом учебника на стр. 63-68 составьте кластер понятий «Головной мозг человека»

Головной мозг человека

2. Используя учебные модели и текст учебника, обозначьте на рисунке основные части головного мозга человека.



3. Дополните текст, вставив пропущенные слова в места пробелов.

Продолговатый мозг является продолжением _____ мозга. _____ вещество у продолговатого мозга располагается отдельными скоплениями – _____. Функции: _____ и _____. Через _____ продолговатого мозга осуществляются многие рефлекторные процессы, например кашель, чихание, слезоотделение и др. Здесь же расположены нервные центры, ответственные за акты глотания, работу _____ желез. В продолговатом мозге лежат и жизненно важные центры, участвующие в регуляции _____, деятельности _____ и _____. Повреждение этих центров приводит к смерти человека. В _____ части продолговатого мозга начинается _____ ствола мозга – скопление огромного числа нейронов. Нейроны ретикулярной формации имеют связи со структурами _____ мозга, посылая импульсы в вышележащие отделы, эти нейроны поддерживают _____ мозг в _____ состоянии. Поражение ретикулярной формации приводит к _____, потере сознания, _____ сну, потере памяти.

4. Заполните таблицу «Функции отделов головного мозга»

Отдел головного мозга	Функции отдела
Продолговатый мозг	

5. Проведите опыт для доказательства рефлексов продолговатого мозга.

Докажите, что глотательный безусловный рефлекс продолговатого мозга не может осуществляться без раздражения корня языка, рефлексогенной зоны этого рефлекса.

По команде сделайте в быстром темпе подряд несколько глотательных движений. Что происходит? Почему при отсутствии слюны сделать глотательные движения невозможно?

Сформулируйте вывод: _____

По окончании работы, каждая группа учащихся выступала с докладом об изученном отделе головного мозга, вписывая функции отдела в общую

таблицу, нарисованную на учебной доске и демонстрируя опыт на всех учащихся и предлагая всем.

На уроке по теме «Полушария большого мозга» учащиеся работали с инструктивными картами «Функциональные отделы больших полушарий». Работа была организована на III этапе урока «Закрепление и обобщение изученного материала». С инструктивными картами учащиеся работали в парах в течение 10 минут. Каждой паре учащихся нужно было распределить между собой планируемую работу.

Инструктивная карта № 3

«Функциональные отделы полушарий головного мозга»

Цель: изучение функций и расположения отделов полушарий головного мозга.

Материалы: белый лист картона, схематические изображения головного мозга человека, фломастеры.

Ф.И.О. учащихся: _____

1. Прочитайте текст учебника на странице 71. Письменно ответьте на вопросы:

- Назовите зоны коры полушарий?

Ответ: _____

- С чем связаны их названия?

Ответ: _____

2. Создайте модели-аппликации «Доли полушарий большого мозга», «Функциональные отделы больших полушарий»:

- вырежете схематическое изображение головного мозга по контуру;

- приклейте изображение головного мозга на лист картона;

- используя фломастеры, выделите по контуру и подпишите функциональные зоны коры полушарий определенным цветом (лобную долю – желтым цветом, теменную – голубым, затылочную – зеленым, височную – фиолетовым); доли полушарий большого мозга (лобную – оранжевым,

теменную – голубым, затылочную – зеленым, височную – фиолетовым цветом).

- раскрасьте и подпишите функциональную зону (поведение и чувства – голубым цветом, точные движения – оранжевым, основные движения – зеленым, осязание – розовым, зрение – красным, зрительное узнавание – желтым, слух – фиолетовым, речь – синим).

3. Работа с предметной моделью головного мозга человека.

1) На предметной модели головного мозга найдите полушария большого мозга; определите центральную борозду, левое и правое полушария. Рассмотрите борозды и извилины полушарий.

2) Рассмотрите крупные борозды и определите относительные границы долей полушарий большого мозга. Назовите доли.

3) Заполните таблицу.

Расположение и функции зон коры больших полушарий головного мозга

Доли, образующие полушария большого мозга	Зоны коры полушарий большого мозга	
	Название	Функции

Задания инструктивной карты способствовали углубленному изучению темы урока, а работа, организованная в парах, способствовала укреплению дружеских отношений между учащимися, формированию умений планировать свою деятельность и распределять обязанности между собой. Учащиеся работали с текстом учебника, письменно отвечали на вопросы инструктивной карты, работали с предметной моделью головного мозга человека, на модели находили полушария мозга, центральную борозду, крупные извилины, рассматривали крупные борозды и определяли относительные границы долей полушарий большого мозга, называли доли головного мозга. Одним из заданий инструктивной карты было создание моделей-аппликаций «Доли полушарий большого мозга», «Функциональные отделы больших полушарий», которое способствовало более точному запоминанию расположений и функционального значения каждой зоны. По окончании работы каждой паре был задан вопрос на понимание темы:

- Сколько функциональных зон выделяют в больших полушариях головного мозга? Назовите эти зоны.

- Какие структуры мозга делят полушария на доли? Назовите доли полушарий большого мозга.

- Какие центры расположены в затылочной доле? Какое их функциональное значение?

- Какие функциональные центры расположены в височных долях? Какие функции они выполняют?

- Какие функциональные центры расположены в теменной зоне? Какие функции они выполняют?

- Какую зону коры больших полушарий называют ассоциативной? Какие процессы осуществляются в этой зоне?

- Какие существуют половые различия в деятельности коры головного мозга?

- Как алкоголь влияет на работу головного мозга? При какой концентрации алкоголя в крови нарушается связность мышления?

Заполненные инструктивные карты и модели-аппликации учащиеся сдают учителю на проверку и оценивание. На рисунках представлены модели-аппликации созданные учащимися 8 класса.

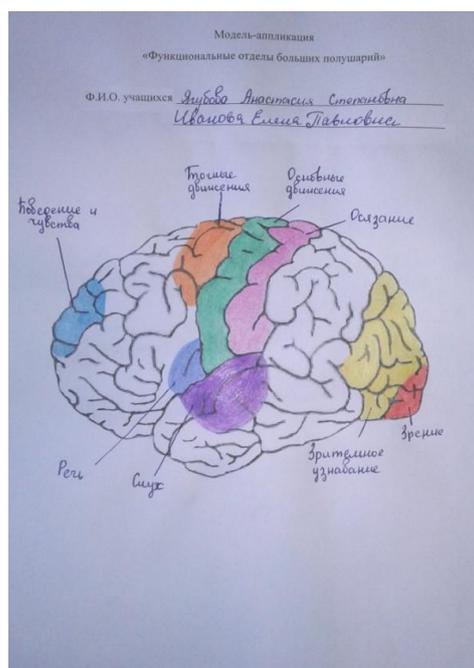
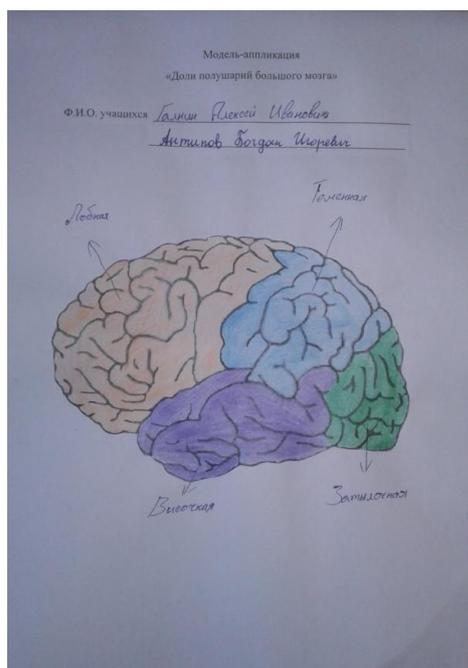


Рис. 6 Модели-аппликация «Доли и функциональные зоны полушарий
большого мозга»

Таким образом, элементы моделирования, используемые в урочное и внеурочное время в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, соответствуют цели, задачам, планируемым результатам, содержанию и организации образовательного процесса на ступени основного общего образования примерной основной образовательной программы основного общего образования. Использование элементов моделирования в образовательном процессе предполагает: целесообразность, определенное место системе урока, наличие разнообразных учебных моделей и методически правильно разработанных инструктивных карт.

2.3. Анализ результатов обучения с использованием моделирования

Экспериментальная часть данного исследования проводилась на базе МКОУ «Мирнинской средней школы» Иркутской области Тайшетского района и состояла из констатирующего, формирующего и контрольного этапов. В исследовании принимали участие 16 обучающихся 8 класса и 13 учителей школы. Для анализа эффективности методических условий, используемых для организации моделирования обучающихся в ходе урочной и внеурочной деятельности, были использованы листы индивидуальных достижений, проводился текущий контроль по мере изучения предметного содержания. Статистическая обработка результатов проводилась на основе методики определения достоверности совпадений и различий Крамера-Уэлча.

Эксперимент проводился в первом полугодии с 17 сентября по 24 октября 2019 года (6 недель). Обучение организовывалось согласно разработанному тематическому плану с указанием моделей и их типов. Суть

эксперимента заключалась во внедрении элементов моделирования в обычный урок. Чтобы проследить влияние моделирования на успеваемость учащихся мы проводили уроки с моделированием в чередовании с обычными уроками. Такая работа позволит наблюдать за динамикой успеваемости учащихся и подтвердит или опровергнет выдвинутую нами гипотезу. Чтобы выявить уровень качества знаний, после каждого урока мы проводили проверочные работы, которые размещены в приложении выпускной квалификационной работы. Проверочная работа, проведенная в начале эксперимента, выявила уровень качества знаний учащихся, который составил 56%.

Успеваемость учащихся мы заносили в таблицу 6 «Успеваемость учащихся 8 класса по биологии в период эксперимента».

Таблица 6

Успеваемость учащихся 8 класса по биологии
в период эксперимента

№	Ф.И.О. учащихся	ОЦЕНКИ											
		17.0 9	19. 09	24. 09	26. 09	1. 10	3. 10	8. 10	10. 10	15. 10	17. 10	22. 10	24. 10
1	-	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5
2	-	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4
3	-	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5
4	-	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4
5	-	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4
6	-	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4
7	-	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
8	-	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4
9	-	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3
10	-	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4
11	-	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4
12	-.	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
13	-	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5
14	-	2	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3
15	-	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4
16	-	4	4	3	4	4	5	5	5	4	5	5	5

Уровень качества знаний мы проверяли после каждого проведенного урока в течение проведения эксперимента. Чтобы рассчитать качественную успеваемость мы использовали формулу:

$$K = \frac{(m + p)}{n} \times 100,$$

где К – это качественная успеваемость учащихся,

m – количество оценок «отлично»,

p – количество оценок «хорошо»,

n – количество учащихся в классе.

Чтобы выявить уровень обученности всех учащихся 8 класса мы использовали формулу:

$$COY = \frac{(m \times 1 + p \times 0,64 + c \times 0,36 + s \times 0,16 + r \times 0,07)}{n} \times 100,$$

где, COY – это степень обученности учащихся,

m – количество оценок «отлично»,

p – количество оценок «хорошо»,

c – количество оценок «удовлетворительно»,

s – количество оценок «неудовлетворительно»,

r – количество не аттестованных учащихся по неуважительной причине

n – количество учащихся в классе.

Данные формулы применялись для обработки экспериментальных данных на протяжении всего исследования. Все наши подсчеты мы оформили в таблицу.

Таблица 7

Оценка качества успеваемости учащихся на период эксперимента

Дата	Темы уроков без использования моделирования	К	COY	Дата	Темы уроков с использованием моделирования	К	COY
17.09	Современные гипотезы происхождения и эволюции человека.	56%	52%	19.09	Клеточное строение организма	63%	58%

	Современные методы изучения организма человека.						
24.09	Ткани и органы	56%	54%	26.09	Система органов. Организм	69%	62%
1.10	Зачет по теме «Клеточное строение организма. Ткани. Системы органов. Организм»	56%	50%	3.10	Гуморальная регуляция	75%	64%
8.10	Роль гормонов в обменных процессах организма человека	63%	60%	10.10	Строение и значение нервной системы	75%	63%
15.10	Строение и функции спинного мозга	68%	60%	17.10	Строение и функции головного мозга	81%	67%
22.10	Полушария большого мозга	63%	59%	24.10	Полушария большого мозга	87%	69%
Итого:		60%	56%	Итого:		75%	64%

По результатам наших расчетов можно увидеть повышение качества успеваемости учащихся при обучении с использованием моделирования в среднем на 15% и степени обученности учащихся (СОУ) на 8% в сравнении с результатами обучения без использования моделирования.

Чтобы проследить динамику проведенной работы мы построили график динамики образовательных результатов обучающихся 8 класса, представленный на рисунке 7

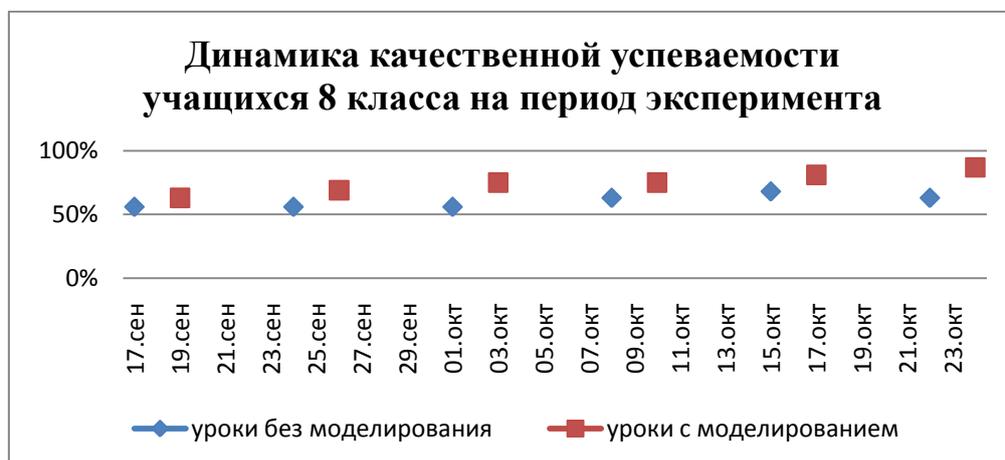


Рис. 7. Результаты качественной успеваемости учащихся 8 класса

На графике виден разрыв между показателями качественной успеваемости и стремление к повышению показателей качества уроков с использованием моделирования.

Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что использование элементов моделирования на уроках и во внеурочное время по биологии в 8 классе дает положительный результат (рис.8). По результатам анализа индивидуальных листов достижения можно обнаружить положительную динамику сформированности предметных и метапредметных результатов. Прирост уровня сформированности предметных умений на уроках без использования моделирования равен 5%, а с использованием моделирования равен 12%. Прирост уровня сформированности метапредметных умений на уроках без использования моделирования равен 4%, а с использованием моделирования равен 10%.

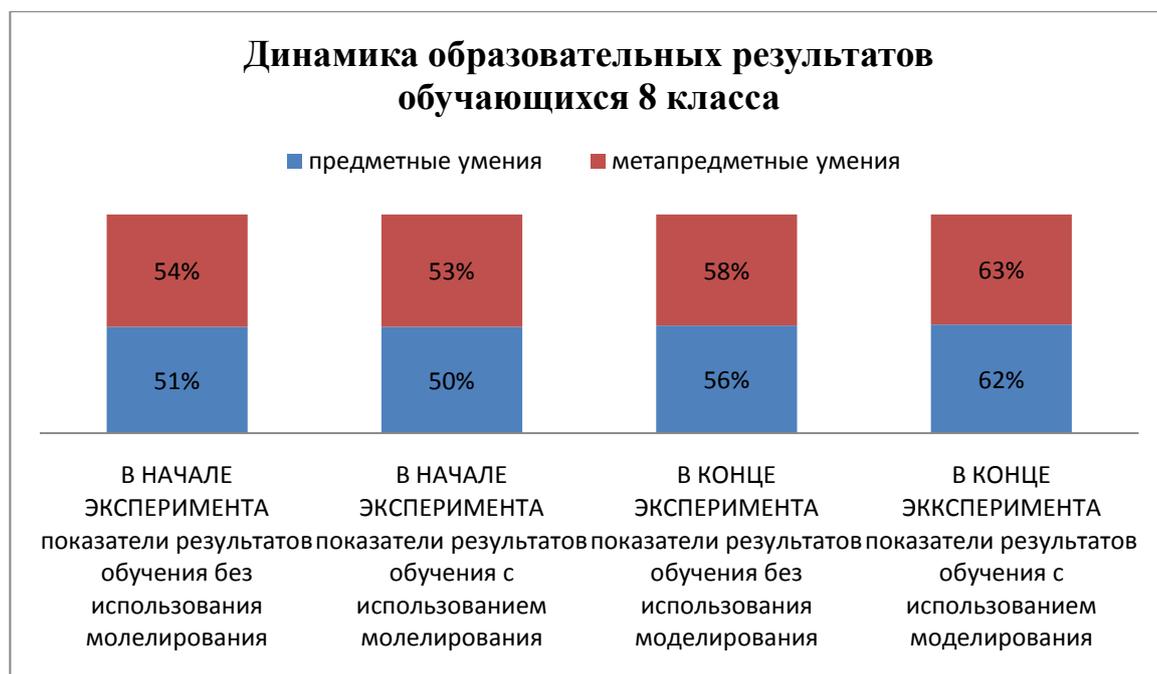


Рис. 8 Динамика образовательных результатов обучающихся 8 класса

Для подтверждения или опровержения гипотезы мы использовали методику определения достоверности совпадений и различий Крамера-Уэлча. Эмпирическое значение критерия Крамера-Уэлча рассчитывается на

основании информации об объемах N и M выборок x и y , выборочных средних \bar{x} и \bar{y} , и выборочных дисперсиях S_x^2 и S_y^2 сравниваемых выборок по следующей формуле:

$$T_{\text{эмп}} = \frac{\sqrt{M \times N} |\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{M \times s_x^2 + N \times s_y^2}},$$

где $T_{\text{эмп}}$ – это эмпирическое значение критерия Крамера-Уэлча.

Алгоритм определения достоверности совпадений и различий характеристик сравниваемых выборок для экспериментальных данных, измеренных в шкале отношений, с помощью критерия Крамера-Уэтча заключается в следующем:

1. Вычислить для сравниваемых выборок $T_{\text{эмп}}$ – эмпирическое значение критерия по формуле.

2. Сравнить это значение с критическим значением $T_{0,05} = 1,96$: если $T_{\text{эмп}} \leq 1,96$, то сделать вывод: «характеристики сравниваемых выборок совпадают на уровне значимости 0,05»; если $T_{\text{эмп}} > 1,96$, то сделать вывод: «достоверность различий характеристик сравниваемых выборок составляет 95%».

В качестве сравниваемых выборок мы взяли результаты проверочной работы проведенной вначале эксперимента и сравнили их с результатами проверочной работы проведенной в конце эксперимента. Таким образом, эмпирическое значение критерия Крамера-Уэлча равно 2,5, а это больше эталонного значения 1,96 следовательно, можно сделать вывод о том что с вероятностью 0,05 (95%) использование элементов моделирования на уроках биологии положительно влияет на успеваемость школьников.

Таким образом, регулярное использование в урочное и внеурочное время учебных моделей и инструктивных карт на уроках биологии будет способствовать повышению качественной успеваемости учащихся, а также уровня сформированности предметных и метапредметных умений.

Выводы

1. Анализ психолого-педагогической и методической литературы позволил установить, что необходимость применения метода моделирования в образовательном процессе декларируется нормативно-правовыми документами, а ее результативность подтверждается педагогами-практиками. Наглядно-практический метод моделирование предполагает наличие материально-технической базы кабинета биологии, систематическую организацию в урочной и внеурочной работе, создание и использование инструктивных карт, реализацию разных приемов учебного моделирования, определение ожидаемых результатов, оценку результатов, что позволяет достигать планируемых предметных и метапредметных результатов.

2. Анализ практики организации показал, что при обучении биологии моделирование используется не в полной мере и отсутствуют четкие методические рекомендации для учителя. Сложность применения метода моделирования в школе обусловлена недостаточно обширной материально-технической базой учебного оборудования, недостаточной компетентностью учителей в использовании данного метода, использование моделирования затратное по времени и требует дополнительной подготовки учителя. Большинство учащихся класса не владеют умением создавать и преобразовывать учебные модели. Из-за большого наличия сложностей учителя не видят достоинства метода моделирования и, как правило, не используют данный метод в своей работе.

3. Методические рекомендации к созданию инструктивных карт предполагают условное разделение всех карт на два вида: карточки к готовым моделям и карточки содержащие инструкцию к созданию учебных моделей. Карточки содержат две части: общую информацию инструктивной карты (тема, цель, материалы и оборудование, вариант) и основную часть (различные тренировочные задания, инструкции по созданию учебной модели). Любая инструктивная карта должна быть оценена учителем. Место

для оценки можно сделать в нижнем правом углу инструктивной карты с подписью «оценка учителя». После проверки учителем, инструктивные карты возвращаются учащимся.

4. Регулярное использование элементов моделирования в урочное и внеурочное время способствует повышению уровня сформированности предметных и метапредметных результатов.

Литература

1. Арбузова Е.Н. Моделирование как метод формирования метапредметных образовательных результатов у школьников // Биология в школе 2018, № 7. С. 34–39.
2. Асмолов А.Г. Системно-деятельностный подход в разработке стандартов нового поколения // Педагогика. М.: 2009. № 4. С. 18-22
3. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. М.: Просвещение, 2011. 159 с.
4. Бережная О. В. Познавательные универсальные учебные действия как основной элемент подготовки к Единому государственному экзамену по биологии в основной школе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. Т. 31. С. 486-490. URL: <http://e-koncept.ru/2017/970112.htm> (дата обращения: 30.01.2019).
5. Бешенков С.А. Моделирование и формализация. М.: БИНОМ, 2002. 336 с. (Лаборатория знаний).
6. Богатырев А.И. Теоретические основы педагогического моделирования // rusnauka.com: архив научных публикаций. URL: http://www.rusnauka.com/SND/Pedagogica/2_bogatyrev%20a.i..doc.htm (дата обращения: 05.02.2019).
7. Воронцов, А.Б. Педагогическая технология контроля и оценки учебной деятельности. Образовательная система Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова. М.: Рассказов, 2002. 310 с.
8. Гехинский Е. А. Слово мудрости. Афоризмы, размышления, наставления. М.: Издательские решения, 2018. 335с.
9. Голикова Т.В., Иванова Н.В., Пакулова В.М. Теоретические вопросы методики обучения биологии: учебное пособие. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2015. 264 с.

10. Захаров М. Б. Биология: Многообразие живых организмов. 7 кл. 4-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2018. 255 с. (Российский учебник).
11. Каркищенко Н.Н. Основы биомоделирования. М.: ВПК, 2005. 608 с.
12. Кейслер Г., Чэн Ч.Ч. Теория моделей. М., 1977. 256 с.
13. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения М.: Учпедгиз, 1955. 655 с.
14. Кушнер Ю.З. Методология и методы педагогического исследования. М.: Астрель, 2001. 66 с.
15. Мамонтов С. Г. Биология. Общие закономерности. 9 кл. 5-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2014. 285 с.
16. Мансурова С.Е. Познавательные модели и межпредметная интеграция знаний о человеке в старшей школе // Биология в школе 2014, № 4. С. 50–54.
17. Остапенко Р.И. Структурное моделирование в психологии и педагогике: проблемы науки и образования // Перспективы науки и образования: электрон. науч-практ. журн. 2013. № 2. URL: <http://pnojurnal.wordpress.com> (дата обращения: 15.02.2019)
18. Пиаже Ж. Ж. Речь и мышление ребенка. М.: Римис, 2008. 448 с.
19. Пономарева И.Н. Общая методика обучения биологии : учеб. пособие для студ. пед. вузов. 3 изд., стер. М.: Академия, 2008. 280 с.
20. Примерная основная образовательная программа основного общего образования: одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15
21. Ренева, Н. Б. Биология. Человек. 8 кл. : методическое пособие к учебнику Н. И. Сониной, М. Р. Сапина «Биология.Человек» М. : Дрофа, 2016. 255 с.
22. Рузавин Г. И. Методология научного познания. М.: Астрель, 2012. 247 с.

23. Сонин Н.И. Биология: Введение в биологию. 5 кл. : учебник. 8 изд., стереотип. М.: Дрофа, 2019. 158 с. (Российский учебник).
24. Сонин Н.И. Биология: Живой организм. 6 кл. : учебник. 7 изд., стереотип. М.: Дрофа, 2019. 174 с. (Российский учебник).
25. Сонин Н.И. Биология: Человек. 8 кл. : учебник. 5-е изд., испр., М.: Дрофа, 2018. 302 с. (Российский учебник).
26. Степин. В. С. Моделирование. Гуманитарная энциклопедия // gtmarket.ru: Центр гуманитарных технологий. 2018. URL: <https://gtmarket.ru/concepts/7025> (дата обращения: 14.02.2019).
27. Уемов А. И. Логические основы метода моделирования, М.: Мысль, 1971. 311 с.
28. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: от 17 декабря 2010г. № 1897 утвержден приказом Министерства образования и науки РФ
29. Федотова А.В. Роль универсальных учебных действий в системе современного общего образования // idfedorov.ru: Издательский дом Федоров. URL: <https://idfedorov.ru/practice/stuff/article=1866> (дата обращения на сайт: 07.09.2019г).
30. Фридман Л.М. Наглядность и моделирование в обучении. М.: Знание, 1984. 80 с.
31. Цукерман, Г.А. Контроль и оценка как учебные действия ребенка. М.: АПК и ПРО, 2004. 260 с.
32. Шторфф В.А. Моделирование и философия. отдельное изд. М.: Наука, 1966. 304 с.

Анкета для учителей

1. Из предложенных определений понятия «Модель» выберите наиболее верное.

Варианты ответа:

- a) модель это мысленно представляемая или материально реализованная система, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую информацию об этом объекте
- b) модель это всякое материальное явление, или вещь
- c) модель исключительно материально реализованный предмет сохраняющий в себе информацию о реальном объекте.

2. Часто ли Вы в своей работе применяете метод моделирования?

Варианты ответа:

- a) часто
- b) редко
- c) не использую

3. Какие модели Вы чаще используете в ходе организации урочной и внеурочной деятельности?

Варианты ответа:

- a) предметные плоскостные модели
- b) предметные объемные модели
- c) описательные информационные модели
- d) формальные информационные модели

4. В работе с моделями используете ли Вы инструктивные карты?

- a) да, в своей работе использую готовые авторские карты

- b) да, самолично разрабатываю инструктивные карты для работы
- c) не использую

5. Достаточно ли методической литературы по моделированию имеется в вашей школе?

- a) да, достаточно
- b) имеется незначительное количество
- c) данной литературы в нашей школе нет.

6. Выделите проблемы использования метода моделирования на уроках биологии.

Варианты ответа:

- a) недостаточно обширная материально-техническая база учебного оборудования
- b) использование моделирования затратное по времени и требует тщательной подготовки учителя
- c) некомпетентность учителя в использовании метода моделирования
- d) другое

Анкета для учащихся 8 класса

Уважаемые учащиеся, предлагаю Вам пройти онлайн-анкетирование с целью выявления Вашего отношения к моделированию на уроках биологии.

1. Часто ли на уроках биологии учитель демонстрирует учебные модели? (часто/редко/никогда)

2. Часто ли Вам учитель предлагает время урока биологии самостоятельно поработать с учебными моделями? (часто/редко/никогда)

3. Нравится ли Вам работать на уроке с различными моделями? (да/нет)

4. Приходилось ли Вам самостоятельно изготавливать учебные модели? (да/нет)

5. Задавали ли Вам в качестве домашнего задания по биологии изготовить учебную модель? (да/нет)

6. Работа учащихся с учебной моделью, организованная во время урока, помогает легко и быстро усвоить материал? (да/нет)

Проверочная работа для учащихся 8 класса

Проверочная работа

по теме «Полушария большого мозга»

Вариант 1

1. Выберите один правильный вариант ответа

1) В какой из долей полушарий мозга расположена зрительная зона?

a. теменная

b. лобная

c. височная

d. затылочная

2) В какой из долей полушарий мозга располагается чувствительная зона отвечающая точность движений?

a. височная

b. затылочная

c. лобная

d. теменная

3) Какая из предложенных функций присуща лобной доле головного мозга?

a. слух

b. зрение

c. речь

d. осязание

2. Дополните текст

Полушария большого мозга соединены между собой _____.

Серое вещество образует тонкий, поверхностный слой – _____ полушарий.

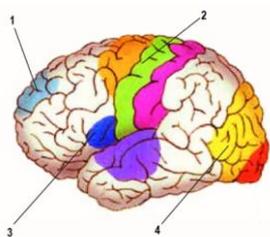
На поверхности полушарий видны _____ и _____. _____ – это складки коры полушарий, а углубления между ними – _____.

3. Установите соответствие между долями больших полушарий и функциями основных зон. Ответы запишите в таблицу

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| 1) Лобная доля | А) Зрительное узнавание |
| 2) Теменная доля | Б) Слух |
| 3) Затылочная доля | В) Осязание |
| 4) Височная доля | Г) Поведение и чувства |

1	2	3	4

4. Подпишите на рисунке функциональные зоны больших полушарий головного мозга, обозначенные цифрами



- 1 _____
 2 _____
 3 _____
 4 _____

Вариант 2

1. Выберите один правильный вариант ответа

1) В какой из долей полушарий мозга расположена слуховая зона?

- a. теменная
- b. височная
- c. затылочная
- d. лобная

2) В какой из долей полушарий мозга располагается чувствительная зона отвечающая осязание?

- a. височная
- b. затылочная
- c. лобная
- d. теменная

3) Какая из предложенных функций присуща теменной доле головного мозга?

- a. слух
- b. зрение
- c. речь
- d. осязание

2. Дополните текст

Полушария большого мозга самая молодая в эволюционном отношении часть _____. Появляются они впервые у _____, но развиты еще очень слабо.

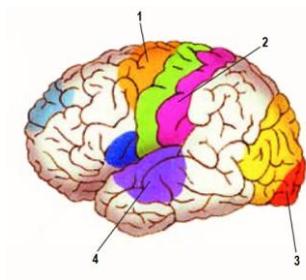
Крупные борозды коры делят полушария на четыре доли: _____, _____, _____, _____. Под корой больших полушарий находится _____, вещество, оно образует _____ головного мозга.

3. Установите соответствие между долями больших полушарий и функциями основных зон. Ответы запишите в таблицу

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) Лобная доля | А) Зрение |
| 2) Теменная доля | Б) Слух |
| 3) Затылочная доля | В) Осязание |
| 4) Височная доля | Г) Точные движения |

1	2	3	4

4. Подпишите на рисунке функциональные зоны больших полушарий головного мозга, обозначенные цифрами



- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____

Инструктивные карты к урокам биологии 8 класса по учебнику Н.И.

Сонины Биология: Человек

Инструктивная карта № 2

«Функциональные отделы головного мозга человека»

Цель: изучение строения и функций головного мозга человека.

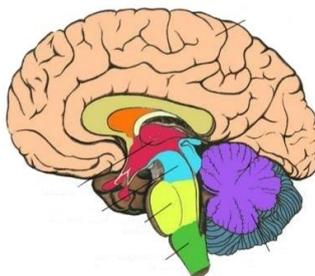
Материалы: предметная составная учебная модель головного мозга человека, графические модели отделов головного мозга человека, учебник.

Ф.И.О. учащихся группы: _____

1. Пользуясь текстом учебника на стр. 63-68 составьте кластер понятий «Головной мозг человека»

Головной мозг человека

2. Используя учебные модели и текст учебника, обозначьте на рисунке основные части головного мозга человека.



3. Дополните текст, вставив пропущенные слова в места пробелов.

_____ – это место, где располагаются _____ волокна, по которым нервные _____ идут вверх в _____ мозга или обратно, вниз – в _____ мозг. Здесь же находятся центры связанные с _____, _____ функциями.

_____ мозг – это часть переднего мозга. Он состоит из _____ и _____ (подбугорной области). Книзу от гипоталамуса на тонкой ножке расположен _____. _____ – центр анализа всех видов чувствительной информации, кроме обонятельной. В таламусе насчитывают более ___ пар ядер с разнообразными функциями. В таламусе происходит

_____ оценка значимости информации. _____ является высшим центром _____ регуляции. Передние ядра гипоталамуса – центр _____ влияний, задние – центр _____ влияний. В гипоталамусе расположены центры _____ и _____, раздражение которых приводит к безудержному поглощению пищи или питью воды.

4. Заполните таблицу «Функции отделов головного мозга»

Отдел головного мозга	Функции отдела
Варолиев мост	
Промежуточный мозг	

Инструктивная карта № 2

«Функциональные отделы головного мозга человека»

Цель: изучение строения и функций головного мозга человека.

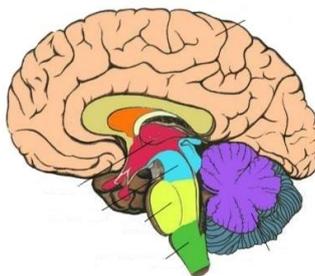
Материалы: предметная составная учебная модель головного мозга человека, графические модели отделов головного мозга человека, учебник.

Ф.И.О. учащихся группы: _____

1. Пользуясь текстом учебника на стр. 63-68 составьте кластер понятий «Головной мозг человека»

Головной мозг человека

2. Используя учебные модели и текст учебника, обозначьте на рисунке основные части головного мозга человека.



3. Дополните текст, вставив пропущенные слова в места пробелов.

Мозжечок расположен на _____ стороне ствола мозга: позади продолговатого и _____ его отделов. Вес мозжечка взрослого человека – _____ г. Мозжечок состоит из _____ (стволовой, наиболее древней части) и _____

_____, разделенных бороздами на _____. Доли разделены на мелкими бороздками на _____. Поверхностный слой полушарий – это _____ вещество, кора мозжечка. В мозжечок поступает информация от всех _____ систем: из больших полушарий, из среднего и спинного мозга.

Основные функции мозжечка: _____ позы тела и поддержание мышечного тонуса; _____ медленных произвольных движений; обеспечение точности быстрых произвольных движений.

4. Заполните таблицу «Функции отделов головного мозга»

Отдел головного мозга	Функции отдела
Мозжечок	

5. Проведите опыт для доказательства рефлексов мозжечка.

Пронаблюдайте координацию работы мышц, осуществляемую мозжечком, при выполнении пальценосовой мозжечковой пробы.

По команде, закройте глаза, протяните вперед руку с вытянутым указательным пальцем и его кончиком дотроньтесь до кончика носа.

Удалось ли вам, дотронуться до кончика носа закрыв глаза? Почему это произошло? Как осуществлялось движение?

Сформулируйте вывод: _____

Инструктивная карта № 2

«Функциональные отделы головного мозга человека»

Цель: изучение строения и функций головного мозга человека.

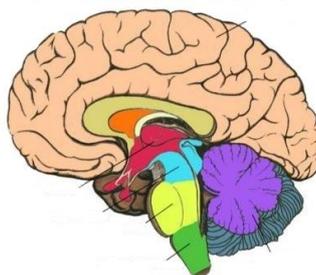
Материалы: предметная составная учебная модель головного мозга человека, графические модели отделов головного мозга человека, учебник.

Ф.И.О. учащихся группы: _____

1. Пользуясь текстом учебника на стр. 63-68 составьте кластер понятий «Головной мозг человека»

Головной мозг человека

2. Используя учебные модели и текст учебника, обозначьте на рисунке основные части головного мозга человека.



3. Дополните текст, вставив пропущенные слова в места пробелов.

Средний мозг, как и продолговатый является частью _____ мозга. На его поверхности, обращенной к мозжечку, имеется четыре небольших бугорка – _____. _____ бугры четверохолмия – центры первичной обработки _____ информации. Функции нейронов верхних бугров – управление направлением взгляда и приведение _____ в состояние повышенной готовности при сильных зрительных стимулов. _____ бугры четверохолмия – центры первичной обработки _____ стимулов. Нейроны этих центров реагируют на сильные звуки, приводя слуховую систему в состояние _____ готовности. Если в поле зрения человека что-то промелькнет или рядом с ним раздастся какой-то шум, то человек невольно _____ и мышцы его напрягаются. В среднем мозге расположены важнейшие скопления нейронов, выполняющие двигательные функции, – _____ ядро и _____ субстанция.

4. Заполните таблицу «Функции отделов головного мозга»

Отдел головного мозга	Функции отдела
Средний мозг	

5. Проведите опыт для доказательства рефлексов среднего мозга.

Докажите, что ориентировочный рефлекс возникает на любой новый раздражитель и проявляется в движениях к этому раздражителю.

Прочитать текст в учебнике на стр.230 (основные положения главы).
Стук карандашом по столу. Понаблюдать за действиями читающих учеников.

Продолжая опыт, внезапно положить руку на плечо одному из читающих учеников.

Что происходило, когда вы стучали карандашом или внезапно дотрагивались до плеча читающего? Как реагировал читающий ученик?

Сформулируйте вывод: _____

Инструктивная карта №__
«Клеточное строение организма. Ткани. Системы органов.
Организм»

Цель: проверить уровень знания учащихся по теме.

Материалы и оборудование: динамическая модель клетки, плоскостные модели животной клетки, тканей, органов и систем человека, модель скелета человека, компьютер, набор ЦОР.

Вариант 1

1. Дайте определение терминам.

Ткань – _____

Клетка – _____

Орган – _____

Система органов – _____

2. Используя барельефные и графические модели «Пищеварительная система человека», «Дыхательная система», «Кровеносная система» заполните либо таблицу.

Система органов	Органы системы	Функции системы

3. Установите соответствие между органами и системами органов организма человека. Ответы запишите в таблицу.

1) Спинай мозг

А) Половая система

2) Пищевод

Б) Скелетная система

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| 3) Гортань | В) Эндокринная система |
| 4) Аорта | Г) Мышечная система |
| 5) Яичники | Д) Мочевыделительная система |
| 6) Череп | Е) Пищеварительная система |
| 7) Гипофиз | Ж) Дыхательная система |
| 8) Скелетная мышца | З) Нервная система |
| 9) Почки | И) Кровеносная система |

1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. Определите органоиды клетки по выполняемым функциям.

- 1) Защитная, поддерживает связь с соседними клетками – _____
- 2) Разрушение ненужных частей клетки, участие во внутриклеточном пищеварении – _____
- 3) Накопление и транспортировка веществ, которые образовались в других органоидах – _____
- 4) Окисление органических соединений – _____
- 5) Транспорт веществ в клетке – _____
- 6) Хранение наследственной информации и образование белка – _____

5. Выполните тестовые задания. Выберите один правильный ответ.

- 1) Какие структуры нервных клеток воспринимают и передают возбуждение к телу нейрона?
 - a) клетки нейроглии
 - b) аксоны
 - c) дендриты
- 2) Какая ткань заполняет промежутки между органами, окружает сосуды и нервы, мышечные пучки?
 - a) эпителиальная ткань
 - b) волокнистая соединительная ткань

с) гладкая мышечная ткань

3) Какая система организма человека выводит из организма жидкие продукты обмена?

а) половая система

б) кровеносная система

с) мочевыделительная система

6. Используя предметные и графические модели тканей, определите функции и строение тканей организма человека.

Тип ткани	Строение	Функции
Эпителиальная		
Соединительная		
Мышечная		
Нервная		

Инструктивная карта № __

«Клеточное строение организма. Ткани. Системы органов. Организм»

Цель: проверить уровень знания учащихся по теме.

Материалы и оборудование: динамическая модель клетки, плоскостные модели животной клетки, тканей, органов и систем человека, модель скелета человека, компьютер, набор ЦОР.

Вариант 2

1. Дайте определение терминам.

Нейрон – _____

Синапс – _____

Аксон – _____

Дендриты – _____

2. Используя барельефные и графические модели «Нервная система», «Половая система», «Эндокринная система» заполните таблицу.

Система органов	Органы системы	Функции системы

3. Установите соответствие между органами и системами органов организма человека. Ответы запишите в таблицу.

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| 1) Трахея | А) Половая система |
| 2) Кишечник | Б) Скелетная система |
| 3) Головной мозг | В) Эндокринная система |
| 4) Капилляр | Г) Мышечная система |
| 5) Семенники | Д) Мочевыделительная система |
| 6) Надпочечники | Е) Пищеварительная система |
| 7) Мочевой пузырь | Ж) Дыхательная система |
| 8) Скелетная мышца | З) Нервная система |
| 9) Позвоночник | И) Кровеносная система |

1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. Определите функции органоидов клетки.

- 1) Эндоплазматическая сеть – _____
- 2) Ядро – _____
- 3) Митохондрии – _____
- 4) Комплекс Гольджи – _____
- 5) Лизосомы – _____
- 6) Клеточная мембрана – _____

5. Выполните тестовые задания. Выберите один правильный ответ.

1) В каких органоидах клетки происходит разрушение ненужных, утративших свое значение частей клетки?

- a) лизосомах
- b) рибосомах
- c) митохондриях

2) Какая ткань находится в стенках внутренних органов, кровеносных и лимфатических сосудов, протоков желез?

- a) волокнистая соединительная ткань

б) гладкая мышечная ткань

с) эпителиальная ткань

3) Какая система организма человека координирует всех органов организма?

а) кровеносная система

б) эндокринная система

с) нервная система

6. Используя предметные и графические модели тканей, определите функции и строение тканей организма человека.

Тип ткани	Строение	Функции
Эпителиальная		
Соединительная		
Мышечная		
Нервная		

Инструктивная карта № __

«Строение скелета головы»

Цель: изучение строения и функций скелета головы.

Материалы: маркер-выделитель, модель скелета человека.

Ф.И.О. участников группы: _____

1. На модели скелета найдите череп, рассмотрите кости образующие скелет головы. Выделите из множества костей и соединений кости и соединения образующие скелет головы.

Ключица, лобная кость, ребра, плечевая кость, шов, большая берцовая кость, нижняя челюсть, слезные кости, бедренная кость, лопатка, затылочная кость, позвоночник, лучевая кость, носовые кости, реберный хрящ, верхняя челюсть, локтевая кость, кости кисти, грудина, малая берцовая кость, височная кость, тазовая кость, кости стопы, крестец парные скуловые кости.

2. Почитайте и дополните текст, заполнив пробелы. Для заполнения пробелов можно использовать текст учебника на с. 108-109, а также ресурсы сети Интернет.

В скелете человека различают _____ отдела скелета, к ним относятся скелет _____, скелет _____, скелет _____. Кости черепа взрослого человека соединены между собой при помощи _____. Соединения черепа новорожденного ребенка образованы _____ - зонами, покрытыми соединительной перепонкой.

Череп защищает _____ и _____ от повреждений. В нем выделяют два отдела крупный _____ и меньший _____. _____ отдел образован парными теменными, _____, непарной _____ и затылочной костями. Они образуют полость, в которой располагается _____. Лицевой отдел образован 15 костями, самые крупные из них парные скуловые, носовые и слезные кости, _____ кости, непарные подъязычная кость и _____. Единственной подвижной частью черепа является _____. Челюстные кости имеют углубления – _____ в которых располагаются корни зубов.

3. Заполните таблицу.

Скелет человека

Отдел скелета	Кости его образующие	Функции, выполняемые отделом скелета

Инструктивная карта № __

«Строение скелета туловища»

Цель: изучение строения и функций скелета туловища.

Материалы: маркер-выделитель, модель скелета человека.

Ф.И.О. участников группы: _____

1. Почитайте и дополните текст, заполнив пробелы. Для заполнения пробелов можно использовать текст учебника на с. 109-110, а также ресурсы сети Интернет.

В скелете человека различают _____ отдела скелета, к ним относятся скелет _____, скелет _____, скелет _____. Скелет туловища состоит из _____ и _____. Позвоночный столб защищает _____, составляет часть грудной, брюшной и тазовой полостей, участвует в движении _____ и _____. В связи с _____ позвоночный столб приобрел _____ образную форму. Позвоночник имеет изгибы _____ - изгиб позвоночника вперед, _____ - изгиб позвоночника назад. Образовались 4 изгиба: _____ лордоз, _____ кифоз, _____ лордоз и _____ кифоз. Позвоночный столб состоит из 33-34 позвонков, _____ из которых образуют шейный отдел, _____ - грудной, _____ - поясничный, _____ - крестцовый и 4-5 позвонков срослись в одну кость _____. Между телами позвонков располагаются хрящевые образования _____ диски. Позвонки представляют собой кость, состоящую из тела и отходящей сзади дуги, от которой отходят _____. Между задней поверхностью позвонка и дугой находится _____. Накладываясь друг на друга, позвоночные отверстия образуют _____, в котором находится спинной мозг.

Грудная клетка образована _____ парами ребер подвижно соединенных с _____ отделом позвоночника. Верхние _____ пар ребер подвижно крепятся к груди, _____ пары через _____ соединены с вышележащими ребрами, _____ нижние пары оканчиваются свободно и называются _____. Грудная клетка защищает _____.

2. На модели скелета найдите скелет туловища, рассмотрите кости образующие этот отдел скелета. Найдите на позвоночном столбе отделы позвоночника: *шейный, грудной, поясничный и крестцовый*. Сосчитайте количество позвонков в отделах позвоночника.

Выделите из множества костей и хрящевых тканей кости и хрящевые ткани образующие скелет туловища.

Ключица, лобная кость, ребра, плечевая кость, шов, большая берцовая кость, нижняя челюсть, слезные кости, бедренная кость, лопатка,

затылочная кость, позвоночник, лучевая кость, носовые кости, реберный хрящ, верхняя челюсть, локтевая кость, кости кисти, грудина, малая берцовая кость, височная кость, тазовая кость, кости стопы, крестец парные скуловые кости.

3. Заполните таблицу.

Скелет человека

Отдел скелета	Кости его образующие	Функции, выполняемые отделом скелета

Инструктивная карта № __

«Строение скелета верхних и нижних конечностей»

Цель: изучение строения и функций скелета верхних и нижних конечностей.

Материалы: маркер-выделитель, модель скелета человека.

Ф.И.О. участников группы: _____

1. Почитайте и дополните текст, заполнив пробелы. Для заполнения пробелов можно использовать текст учебника на с. 109-112, а также ресурсы сети Интернет.

В скелете человека различают _____ отдела скелета, к ним относятся скелет _____, скелет _____, скелет _____. Скелет любой конечности состоит из _____ и _____. Кости _____ соединяют свободные конечности со скелетом туловища. Пояс верхних конечностей образован двумя _____ и двумя _____. Скелет свободной верхней конечности состоит из трех отделов: _____ кости, костей _____ и _____. Предплечье образовано _____ и _____ костями. Кисть образована _____, _____ и _____. Все пальцы имеют ___ фаланги, кроме большого пальца, он имеет ___ фаланги. Скелет верхних конечностей позволяет человеку совершать мелкие и точные движения и надежно удерживать предметы. Пояс нижних конечностей образован двумя _____ костями, которые соединяются с _____.

Тазовые кости вместе с крестцом соединяются в кольцо, на которое опирается _____. Тазовый пояс поддерживает и защищает _____. Скелет свободной нижней конечности состоит из _____ кости, костей _____, и _____. Самой крупной костью скелета человека является _____ кость. К костям голени относятся большая _____ и малая _____ кости. Кости стопы подразделяются на кости _____, _____ и _____ пальцев.

2. Заполните таблицу.

Скелет человека

Отдел скелета	Кости его образующие	Функции, выполняемые отделом скелета

3. На модели скелета найдите скелет верхних и нижних конечностей, рассмотрите кости образующие этот отдел скелета. Выделите из множества костей и хрящевых тканей кости и хрящевые ткани образующие скелет туловища.

Ключица, лобная кость, ребра, плечевая кость, шов, большая берцовая кость, нижняя челюсть, слезные кости, бедренная кость, лопатка, затылочная кость, позвоночник, лучевая кость, носовые кости, реберный хрящ, верхняя челюсть, локтевая кость, кости кисти, грудина, малая берцовая кость, височная кость, тазовая кость, кости стопы, крестец парные скуловые кости.

Инструктивная карта № ____

«Значение дыхания. Строение органов дыхания»

Цель: изучение механизма осуществления вдоха и выдоха на динамической модели Дондерса.

Материалы: пластиковая бутылка, канцелярский нож, два воздушных шарика, трубочка, ножницы, нитки, пластилин.

Ф.И.О. учащихся _____

1. Краткие пояснения к изучаемой теме

Дыхательные движения совершаются с помощью дыхательных мышц. В вдохе и выдохе участвуют две группы мышц. Основные дыхательные мышцы – это межреберные мышцы и диафрагма.

При сокращении наружных межреберных мышц, ребра поднимаются, а диафрагма, сокращаясь, становится плоской. Поэтому объем грудной полости увеличивается. Легкие, следуя за стенками грудной полости, расширяются, давление в них уменьшается и становится ниже атмосферного. Поэтому воздух по воздухоносным путям устремляется в легкие – происходит вдох.

При выдохе внутренние межреберные мышцы опускают ребра, диафрагма расслабляется и становится выпуклой. Грудная полость возвращается в исходное состояние, легкие уменьшаются в объеме. Поэтому избыток воздуха выходит из легких – происходит выдох.

2. Инструкция к созданию динамической модели Ф.К. Дондерса

- канцелярским ножом разрезаем бутылку по центру, оставляем только верхнюю половину бутылки;
- ножницами разрезаем воздушный шарик посередине (отрезаем узкую часть шарика, широкую оставляем);
- натягиваем разрезанный шарик на широкое основание бутылки;
- во второй целый шарик просовываем трубочку и фиксируем ее при помощи ниток, либо резинки;
- шарик с трубочкой опускаем в горлышко бутылки и фиксируем трубочку на поверхности горлышка пластилином.

Краткая информационная справка о создателе модели.

Франс Корнелиус Дондерс (1818-1889 г.) – голландский биолог, физиолог и врач-офтальмолог, основатель Нидерландского глазного госпиталя.

3. Вопросы по наблюдению за работой модели

- Какой процесс можно продемонстрировать, используя модель Дондерса?

- Какие органы моделируют шарик, трубка и бутылка?

- Функцию, какого органа выполняет резиновая мембрана, натянутая на основании бутылки?

- Почему объем шарика, прикрепленного к трубочке, изменяется при изменении положения резиновой мембраны?

- Какой процесс происходит при оттягивании резиновой мембраны?

- Какой процесс осуществляется при продавливании резиновой мембраны?

4. Вывод: работа механизма организации вдоха-выдоха.

Оценка учителя _____

Лист оценки учебной модели

Название учебной модели _____

Ф.И.О. создателя модели _____

Критерии оценки	Количество баллов
сходство с реальным объектом	
техника и сложность исполнения учебной модели	
эстетичность внешнего вида учебной модели	
безопасность учебной модели для окружающих	
Оценка учащегося	

Расшифровка критериев

1. **сходство с реальным объектом** – 0-2 балла (*имеет сильное сходство с реальным объектом – 2 балла, имеет слабое сходство с реальным объектом – 1 балл, не имеет сходства с реальным объектом – 0 баллов*)

2. **техника и сложность исполнения учебной модели** – 0-1балл (*учебная модель, выполненная в сложных техниках и различных материалах – 1 балл, техника, в которой выполнена модель, проста, и модель сделана из одного материала – 0 баллов*)

3. **эстетичность внешнего вида учебной модели** – 0-1 балл (*модель имеет эстетичный внешний вид, работа выполнена аккуратно – 1 балл, модель имеет неэстетичный внешний вид, сделана неаккуратно – 0 баллов*)

4. **безопасность учебной модели для окружающих** – 0-1 балл (*модель сделана из безопасных для здоровья человека материалов – 1 балл, модель сделана из опасных для здоровья человека материалов – 0 баллов*).

Сумма набранных баллов и является оценкой ученика.

Методические рекомендации по созданию инструктивных карт к учебным моделям

Карточки можно условно разделить на два вида: первый вид – карточка к готовой учебной модели, второй вид – карточка, включающая в себя инструкцию к созданию учебной модели. Структура карточек будет отличаться в зависимости от типа урока, к которому предназначена карточка.

Структура инструктивной карты к контрольно-измерительному уроку:

Инструктивная карта является проверочной работой изучаемой темы. Для работы учащихся необходимо снабдить учебными моделями. Тип работы – индивидуальный.

Общая информация инструктивной карты: тема, цель, материалы и оборудование, вариант.

Основная часть включает в свое содержание различные задания, такие как:

- дать определение терминам;
- используя учебные модели заполнить таблицу;
- установить соответствие между понятиями (например, «Установить соответствие между органами и системами органов организма человека»);
- написать к определениям понятия (например, «Определите органоиды клетки по выполняемым функциям»);
- выполнить тестовые задания;
- используя предметные и графические модели, определите функции и строение (например, «Используя предметные и графические модели тканей, определите функции и строение тканей организма человека»).

Структура инструктивной карты к уроку по изучению нового материала:

Организовать такую работу можно в парах или индивидуально, в зависимости от сложности создания модели. Для работы в парах, в графах общей информации необходимо указать ФИО участников пары, выделив для этого отдельную строку.

Общая информация инструктивной карты: тема, цель, материалы и оборудование;

Основная часть:

1 часть отражает краткие пояснения к изучаемой теме;

2 часть включает инструкцию к созданию динамической модели, по желанию инструкцию можно дополнить краткой исторической сводкой о создателе модели;

3 часть содержит перечень вопросов по наблюдению за работой модели;

4 часть это задание по заключению вывода, где учащимся можно предложить вставить пропущенные слова в вывод инструктивной карты, или написать краткий вывод самостоятельно, заполнив пустые строки в карте.

Структура инструктивной карты к уроку по закреплению пройденного материала (работа в группах):

Для организации работы с инструктивными картами в группах, учителю необходимо разработать несколько вариантов (в зависимости от количества групп) инструктивных карт. Достоинство этой работы заключается в том, что за короткий промежуток времени учащиеся смогут разобрать объемную тему, материал которой следует условно разделить на число групп, например, при изучении темы «Строение скелета человека», можно выделить три группы: «Строение скелета головы», «Строение скелета туловища», «Строение скелета верхних и нижних конечностей». После выполнения всех заданий инструктивной карте, каждой группе необходимо выступить с кратким докладом по своей теме, материалом для выступления группы является заполненная карта.

Общая информация инструктивной карты: тема, цель, материалы и оборудование, ФИО участников группы;

Основная часть включает в себя различные задания:

- на учебной модели найти определенные части (например, «На модели скелета найдите череп, рассмотрите кости образующие скелет головы. Выделите из множества костей и соединений кости и соединения образующие скелет головы»);

- почитать и дополнить текст, заполнив пробелы;

- заполнить таблицу.

Любая инструктивная карта должна быть оценена учителем. Место для оценки можно сделать в нижнем правом углу инструктивной карты с подписью «оценка учителя». После проверки учителем, инструктивные карты возвращаются учащимся.