



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

**Формирование естественнонаучной грамотности при помощи
контрольно-измерительных материалов на уроках биологии**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.01 Педагогическое образование**

**Направленность программы магистратуры
«Естественно-географическое образование»
Форма обучения заочная**

Проверка на объем заимствований:

72,16 % авторского текста
Работа рекомендована защите
рекомендована/не рекомендована

«01» февраля 2023 г.
и.о. зав. кафедрой Общей биологии и
физиологии

(название кафедры)
Т.В. Шилкова Шилкова Т.В.

Выполнил:

Студент группы ЗФ-301-259-2-1
Кистайкин Николай Владимирович

Научный руководитель:

канд. пед. наук, доцент
Е.А. Ламехова Ламехова Елена Анатольевна

Челябинск
2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ И МЕТОДЫ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ.....	8
1.1 Понятие функциональной грамотности.....	8
1.2 Понятие естественнонаучной грамотности.....	11
1.3 Результаты PISA российских учащихся по естественнонаучной грамотности.....	12
1.4 Методические аспекты формирования естественнонаучной грамотности.....	20
1.5 Контроль достижений учащихся по биологии.....	22
Выводы по первой главе.....	25
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ.....	27
2.1 Использование форм и методов тестового контроля знаний при формировании естественнонаучной грамотности.....	27
2.2 Применение контрольно-измерительных материалов направленных на формирование естественнонаучной грамотности на разных этапах урока.....	29
Выводы по второй главе.....	33
ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРИ ПОМОЩИ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	34
3.1 Организация и проведение исследования.....	34
3.2 Анализ результатов эксперимента, направленного на формирование естественнонаучной грамотности при помощи контрольно-измерительных материалов.....	39

Выводы по третьей главе	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Анкета для учащихся.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Контрольно-измерительные материалы по теме «Пищеварение и обмен веществ».....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Технологическая карта урока.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Технологическая карта урока.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Контрольно-измерительные материалы по теме «Высшая нервная деятельность. Поведение. Психика».....	64

ВВЕДЕНИЕ

В системе российского образования постоянно происходят изменения. Отечественная система образования ориентирована на присоединение в общемировое образовательное пространство. Это является важной в практической образовательной концепции, которая способна изменить существующие образовательное пространство и самое важное направить выпускников школы на непрерывное профессиональное образование в течение всей жизни. Выпускник школы, выпускаясь из школы должен не только обладать теоретическими знаниями, но и должен применить теоретические знания в практической плоскости.

Важной задачей школьного образования является достижение планируемых образовательных результатов, которые представлены во Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС). Все образовательные результаты могут быть реализованы в основной школе в предметной области «Естественные науки» и такие результаты можно достичь при взаимодействии учителей биологии, химии, и физики. Такое взаимодействие в основной образовательной программе подразумевает реализацию общих принципов при изучении данных предметов.

Меняющиеся приоритеты образования требуют изменений в содержании и методике обучения предметов, что позволит быть выпускникам конкурентно способными в обществе.

Основополагающим требованием общества к современной школе является становление личности, которая способна самостоятельно нестандартно решать научные, производственные, общественные задачи, критически мыслить, уметь пользоваться информацией, вырабатывать и защищать свою точку зрения. Проведение международных исследований Programme for International Student Assessment (PISA) по сформированности естественнонаучной грамотности у учащихся показало низкий уровень сформированности естественнонаучной грамотности, то

есть обучающиеся не могут применить полученные знания в практической плоскости.

Но ведь именно данные навыки помогли бы позволить не только получать более высокие баллы при выполнении заданий типа Основного государственного экзамена (ОГЭ), Единого государственного экзамена (ЕГЭ), но и появление таких умений, включая и биологические, применение их в своей обыденной деятельности, что позволило бы выпускникам более активно и успешнее использовать полученные умения во взрослой жизни, занять стабильную жизненную позицию, воздействовать на процессы, происходящие в государстве. Современный педагог столкнулся с потребностью преобразования методик в образовательном процессе, которые позволят сформировать у учащихся умения и навыки которые в дальнейшем могут использовать приобретённые знания на практике.

Преподавая биологию необходимо на уроках формировать естественнонаучную грамотность учащихся. Учить обучающихся эффективно применять приобретенные знания и умения в практической плоскости и успешно использовать в процессе социальной адаптации. Для формирования естественнонаучной грамотности необходима разработка системы контрольно-измерительных материалов, которые будут направлены на формирование ее.

Учитывая значимость данной темы и недостаточную проработанность проблемы, была определена **тема исследования** – «Формирование естественнонаучной грамотности при помощи контрольно-измерительных материалов на уроках биологии».

Цель исследования – выявить, теоретически обосновать и экспериментально проверить методику применения контрольно-измерительных материалов, направленных на формирование естественнонаучной грамотности в образовательном процессе по биологии.

Объект исследования – процесс формирования естественнонаучной грамотности обучающихся по биологии.

Предмет исследования – процесс использования контрольно-измерительных материалов при формировании естественнонаучной грамотности.

Гипотеза исследования: использование контрольно-измерительных материалов, направленных на формирование естественнонаучной грамотности ведет к повышению уровня усвоения знаний обучающихся по биологии.

В соответствии с целью исследования сформулированы следующие **задачи:**

- 1) проанализировать проблему исследуемого вопроса в педагогической литературе и в практике работы современной школы;
- 2) разработать контрольно-измерительные материалы, направленные на формирование естественнонаучной грамотности;
- 3) экспериментально проверить эффективность разработанных контрольно-измерительных материалов по формированию естественнонаучной грамотности.

Для решения поставленных задач применялись следующие **методы исследования.**

Теоретическими методами, используемыми в исследовании, являются следующие методы: анализ психолого-педагогической и учебно-методической литературы, нормативных документов по теме исследования; анализ терминологического аппарата; педагогическое моделирование.

В исследовании были использованы такие **эмпирические** методы как наблюдение, тестирование; педагогический эксперимент, качественный и количественный анализ результатов, статистические методы обработки данных. Данные методы были необходимы для достижения цели и проверки гипотезы. Теоретические методы в большей

степени использованы в первой (теоретической) части исследования; эмпирические методы – во второй (практической) части исследования, где были проведены наблюдение, анкетирование и тестирование с целью определения уровня сформированности естественнонаучной грамотности, педагогический эксперимент, выявлены эффективные условия реализации разработки контрольно-измерительных материалов для формирования естественнонаучной грамотности, а также проведен качественный и количественный анализ, и обработка данных, полученных в ходе исследования.

Научная новизна исследования заключается в следующем: разработаны и апробированы контрольно-измерительные материалы, которые формируют естественнонаучную грамотность, с целью повышения эффективности обучения.

Апробация работы – по данной теме написана и опубликована 1 статья: «Формирование естественнонаучной грамотности на уроках биологии».

Выступление на городском методическом объединении учителей биологии г. Челябинска с темой: «Применение контрольно-измерительных материалов по формированию естественнонаучной грамотности на уроках биологии».

ГЛАВА 1. ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ И МЕТОДЫ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ

1.1 Понятие функциональной грамотности

Современные варианты социального развития можно проанализировать и прийти к выводу, что проблема качества образования занимает значительную актуальность в современном обществе. Такое явление объясняется тем, что современное общество непрерывно развивается, с каждым годом нуждается в разносторонних людях, у которых есть способности к сбору, анализу, обработке и использованию полученной информации и не прерывно развиваться.

Современное образование выполняет три важные задачи: обучает, воспитывает и развивает личность. Выпускник должен выпускаться из школы развитым во всех предметных областях. На первое место выходит не только обучение учащихся определенной предметной области, но и адаптации их к тем социальным, политическим, экономическим условиям, что определяет жизнь общества.

Одно из перспективных направлений образования в данном контексте выступает развитие функциональной грамотности учащихся. Понятие «грамотность», которое было введено ЮНЕСКО в 1957 г., означает способность умения читать и писать.

В это же время были введены понятия «минимальной грамотности» и «функциональной грамотности». Минимальная грамотность характеризует способность читать и писать простые сообщения. Функциональная грамотность – способность использовать навыки чтения и письма в условиях взаимодействия с обществом, то есть это тот уровень грамотности, который делает возможным полноценную деятельность личности в социальном окружении.

Привычное понятие о грамотности как минимальном наборе знаний, умений и навыков: писать, читать и рисовать, которые необходимы для

нормальной жизни человека и обычно получают в школе, на сегодняшний день является недостаточным для решения современных общественных проблем.

Российский исследователь В. А. Ермоленко выделила 4 этапа развития понятия о функциональной грамотности.

Первый этап – функциональная грамотность рассматривается как дополнение к уже имеющейся грамотности, которая используется для овладения письма и чтения, что повышает производительность труда.

Второй этап – функциональная грамотность рассматривается как проблема развитых стран; ее обособление от традиционной грамотности; введение понятия «функционально неграмотный человек», который не может эффективно работать в обществе и следовать их изменениям.

Третий этап – функциональная грамотность как необходимость образоваться в течение всей жизни.

Четвертый этап – функциональная грамотность должна изменить и форму и содержания во время перехода к постиндустриальному обществу [10].

По мнению отечественных ученых С. А. Крупник, В. В. Мацкевича, «проблематика грамотности становится актуальной только тогда, когда страна должна наверстывать упущенное, догонять другие страны. Именно поэтому понятие функциональной грамотности используется как мера оценки качества жизни общества при сопоставлении социально-экономической эффективности разных стран» [23].

Российские ученые выделяют отличительные черты функциональной грамотности. Она направлена на решение бытовых проблем, носит личностный характер, так как проявляется только в определенных социальных ситуациях. Позволяет решать не стандартные задачи, которые опираются на навыки чтения и письма. Функциональная грамотность оценивает взрослое население страны. И становится одним из способов устранения пробелов в знаниях.

Функциональная грамотность на общеобразовательной ступени рассматривают как метапредметный результат. Полученные знания необходимы для решения важных проблем, возникших в процессе обучения, а так же общения, что способствует социальному взаимодействию. Функциональная грамотность способствует выбору направлений для дальнейшего обучения. Функциональная грамотность помогает учащимся определять свои социальные роли в обществе.

Международные исследования PISA, направленные на оценку качества образования в различных странах через диагностику, в том числе уровня функциональной грамотности выпускников основной школы, подразделяют на три вида:

1) читательская грамотность – заключается в способности человека оценивать, понимать, использовать тексты, размышлять о них и читать, чтобы расширять свои знания, которые помогут активно участвовать в жизни общества;

2) математическая грамотность – заключается в умении человека в знания по математике, и применять эти знания в различных жизненных ситуациях. Такое умение человеку нужно для того что бы он мог рассуждать понятиях, фактах и инструментах математики. Это дает человеку возможность описывать, объяснять и предсказывать явления. Понимать роль математических знаний в окружающем мире.

3) естественнонаучная грамотность – способность человека применять естественнонаучное знание для распознавания и решения вопросов, осваивать новые знания, объяснять естественнонаучные явление и формулировать на основе научных доказательств выводы, связанные с изучаемой проблемой.

В последнее время дополняющим функциональную грамотность является финансовая грамотность, которая заключается в действии совершать обдуманые решения, так же грамотно относиться к действию, которое направлено на управление финансами. Финансовая грамотность на

данный момент очень сложна, так как требует понимание финансовых понятий и использовании их для принятия взвешенных действий, которые будут обеспечивать финансово-экономическую безопасность человека, и давать возможность участвовать в жизни нашей страны.

В исследовании PISA функциональную грамотность в широком смысле понимают как совокупность знаний и умений граждан, обеспечивающих успешное социально-экономическое развитие страны; в узком смысле – как ключевые знания и навыки, необходимые для полноценного участия гражданина в жизни современного общества.

Исследование PISA показывает, насколько обучающиеся могут применять теоретические знания в неизвестных для них ситуациях, и решить по этой ситуации задания. Применения полученных знаний в неизвестной ситуации используют как показатель для оценки знаний.

Развитие функциональной грамотности обретает масштабный характер, так как функциональная грамотность определяет дальнейшую жизнь общества в целом [11].

1.2 Понятие естественнонаучной грамотности

Современное понятие естественнонаучной грамотности, которые мы используем сейчас. Оно образовалось под влиянием международного исследования PISA. Под естественнонаучной грамотностью понимается способность использовать естественнонаучные знания, ставить вопросы и делать обоснованные заключения с целью понять окружающий мир и изменения, которые в нем происходят.

Российский ученый Г. С. Ковалева отмечает, что такая трактовка понятия «естественнонаучной грамотности» была предложена экспертами PISA. В этом исследовании под естественнонаучной грамотностью понимается способность учащихся, достигших пятнадцати лет: применять приобретенные знания по естественнонаучным предметам которые

помогают открывать новые знания, ставить вопросы для изучения, объяснять и формулировать выводы.

Для того что бы овладеть естественнонаучной грамотностью важно доказывать свою точку зрения. Приводить аргументы в подтверждении данной точки зрения. Приведение аргументов в подтверждении своей точки зрения необходимо для формирования познавательного интереса при изучении биологии. Обучающимся важно иметь умения приводить аргументы в доказательство своей точки зрения [26].

Ученик, который обладает естественнонаучной грамотностью, может участвовать в обсуждении вопросов естественных наук. Для того что бы участвовать в обсуждении он должен обладать знаниями в области естественных наук.

Вопросы естественнонаучной грамотности напрямую затрагивают вопросы содержания образования. Привлечение внимания к термину «естественнонаучная грамотность» связано с проведением глобального международного исследования достижений образования по программе оценки учащихся PISA.

Главной задачей школьного образования является достижение планируемых результатов обучения в контексте требований современных федеральных государственных образовательных стандартов [33].

1.3 Результаты PISA российских учащихся по естественнонаучной грамотности

Российская Федерация участвует в международных исследованиях качества образования с 1990 г. Таким является PISA, которое проводится раз в три года по инициативе Организации экономического сотрудничества и развития.

Исследования PISA оказывает серьезное воздействие на образовании в тех странах, где проводится также в России. Россия с 2000 г. принимает участие в исследовании PISA. Участие школьников России

позволяет получить информацию о состоянии образовательной системы нашей страны по сравнению с другими странами [2].

В 2000 г. в исследовании PISA глубоко уделялось внимание читательской грамотности. Оценивали уровень сформированности чтения и понимания текстов. На всю работу приходилось две трети вопросов. Оставшаяся одна треть вопросов проверяла сформированность естественнонаучной и математической грамотности. Для оценки естественнонаучной грамотности разработали подходы к оценке естественнонаучного образования в различных странах мира.

В 2000 г. естественнонаучная грамотность рассматривалась как главная отрасль исследования и изучала способность учащихся применять естественнонаучные знания: в реальных жизненных ситуациях те вопросы, которые могли решиться при помощи естественных наук, делать выводы на примере ситуаций и принимать решения.

У обучающихся оценивали уровень сформированности естественнонаучной грамотности такие умения как применение знаний в контексте близкому к реальному, давать ответы на вопросы понятные для всех, приводить доказательства или опровержение своей точки зрения.

Одной из характеристик заданий для оценки естественнонаучной грамотности является ситуации, в которых раскрываются различные проблемы, которые могут встретиться в быту, жизни человека как человека общества, или гражданина мира.

Задания для проведения диагностики естественнонаучной грамотности, так же как и читательской и математической грамотности включали группу вопросов, связанную с текстом, в котором описывалась ситуация различных областях жизни человека. В исследовании использовалось 14 групп заданий по естественнонаучной грамотности, включающих 35 заданий-вопросов.

Естественнонаучная грамотность, как и другие изучаемые области оценивались по 1000-бальной шкале. На данной шкале было выделено три

уровня естественнонаучной грамотности: высокий – 690 баллов, средний – 550 баллов и низкий уровень – 400 баллов.

Сложность заданий зависела от сложности проверяемых знаний и умений, формой представления заданий открытой или закрытой, особенностями предложенной ситуации и контекстом.

Результаты, которые были получены средний балл страны за выполнение естественнонаучной части теста в сравнении со средним баллом всех стран, которые участвовали в исследовании. Средний результат выполнения учащимися России задания, оценивающие естественнонаучную грамотность равен 460 баллам, что соответствует 26-29 месту расположения стран на международной шкале, что показывает, что Россия занимает низкий уровень естественнонаучной грамотности.

По международной шкале средний результат российских школьников говорит о низком овладении естественнонаучными знаниями. С определенной вероятностью учащиеся в среднем успешно выполняли задания низкого уровня трудности, которые проверяли умения воспроизводить простые знания, приводить примеры и использовать основные естественнонаучные понятия для формирования выводов или подтверждения правильности уже сформулированных выводов. В среднем данные показали, что такие задания выполнили более 65 % учащихся. А вот на задания более высокого уровня трудности учащиеся смогли дать правильный ответ в среднем менее 50 % учеников [15].

В 2003 г. диагностика естественнонаучной грамотности не рассматривалась важнейшей отраслью исследования. При разработке заданий для диагностики естественнонаучной грамотности реализовались подходы из различных разделов естественных наук, отбирались лишь те задания, которые пригодятся в повседневной жизни.

Задания включали группы вопросов, которые связаны с контекстом, где излагались различные ситуации. В работе было 13 заданий по естественнонаучной грамотности, состоящей из 35 вопросов. Около 40 %

заданий были открытой формой заданий со свободным ответом. В 2003 г. использовались такие же уровни грамотности, что и в 2000 г.

Результат российских учащихся ниже среднего результата стран участников исследования PISA и составил 489 баллов. Если сравнивать результат с 2000 г. средний балл российских школьников был равен 460 баллов. Российские обучающиеся заняли 20-30 место в рейтинге стран, участвовавших в исследовании. В исследовании принимали участие 40 стран. Результаты учащихся улучшались по всем заданиям разного уровня.

Не смотря на то, что учащиеся на международной шкале улучшили свои показатели, эти показатели нельзя считать удовлетворительными. Результаты международного тестирования выявили достаточно низкий уровень естественнонаучной грамотности, что не соответствует основным требованиям сформулированными ведущими специалистами мира в области школьного естественнонаучного образования, которые были реализованы в исследовании PISA.

Как показывает исследование PISA 2000 г. и 2003 г., результаты учащихся по заданиям на понимание основных наук достаточно высокие. Результаты исследования PISA показали, что учащиеся средних школ в России не готовы к этой работе. В соответствии с требованиями времени требуются изменения и в учебных планах. Необходим переход от изучения отдельных тем к изучению содержания наук, а так же усвоение учащимися правил и принципов научного познания. На современном этапе развития общества необходимо развитие у учащихся умения самостоятельно приобретать новые знания, используя различные источники [16].

В 2006 г. в исследовании PISA приняли участие ученики из 57 стран мира. В тестировании применялись задания разного типа. 40 % заданий составили вопросы со свободным ответом, на которые должны были дать собственные краткие или развернутые ответы. 8 % вопросов учащиеся сами давали ответы на поставленный вопрос, но ответ был ограничен

отдельными словами или числами. Такие задания получили названия «задания с конструируемым ответом». 52 % заданий составляли закрытого типа вопросы с готовыми ответами, из которых надо выбирать один верный ответ. Например в таких заданиях учащиеся должны были поставить знак «+» напротив того ответа, который они считают верным.

В исследовании 2006 г. использовали 32 группы вопросов по естественнонаучной грамотности. Основным отличием данного года была приоритетная оценка естественнонаучной грамотности.

В 2006 г. впервые была сформирована полноценная шкала для оценки естественнонаучной грамотности. Так же в исследовании сократили объемы текстов для оценки грамотности. Это было направленно, чтобы четко разграничить умения читать и понимания текстов и естественнонаучной грамотностью.

При разработке заданий для оценки естественнонаучной грамотности рассматривали четыре взаимосвязанных аспекта: ситуации и контекст, компетенции, задания и отношения обучающихся.

Шкала оценивания естественнонаучной грамотности 2006 г. формировалась на основе тех же подходов, что и шкала для читательской и математической грамотности. Так же для представления грамотности результатов отдельных стран и сравнения уровня овладения их учащимися естественнонаучной грамотности был проведен специальный анализ выполнения всех заданий естественнонаучной части теста. Было выделено 6 уровней овладения естественнонаучной грамотности.

Первый уровень – «нулевой», при котором учащийся может выполнить только простейшие задания, требующие знания основ элементарной науки. Второй уровень – учащиеся могут выполнить задания, связанные с возможностью делать минимальные выводы, но не могут объяснить их следствие. Третий уровень – выполнение заданий, связанных с пониманием механизма и объяснения анализа простого эксперимента. Четвертый уровень – дает возможность проводить анализ

какого-либо явления, оценивать свои действия и объяснять их. Пятый уровень – дает возможность проводить анализ в сложных жизненных ситуациях, строить логическую цепочку действий и приводить аргументы. Шестой уровень – дает возможность связывать в единое сложную информацию и делать на основе этой информации выводы.

Средний результат российских учащихся ниже среднего результата среди стран Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и равен 479 баллов. Российские ученики в рейтинге находятся в пределах 33-38 места среди стран участников участвующих в исследовании. В исследовании 2006 г. принимали участие 57 стран.

Так российские учащиеся продемонстрировали 2-3 уровень овладения естественнонаучной грамотностью.

Тест PISA является сложным для российских учащихся, так как в тесте преобладают задания повышенного и высокого уровней. Анализируя данные российских учащихся можно сказать, что 6 уровня смогли достичь только 0,5 % учащихся. 5 уровня достигли 3,7 % учащихся, это говорит о малом количестве учеников, которые смогли достичь высокого и повышенного уровня естественнонаучной грамотности.

Результаты естественнонаучной грамотности не соответствуют основным требованиям международных специалистов. С 2000 г. результаты российских участников не изменились [17].

В 2009 г. в мониторинговых исследованиях в качестве главного объекта оценивания не являлась естественнонаучная грамотность школьников, которая включает в себя три компонента:

1. Умение учащихся применять знания для решения практических задач.
2. Умение учащихся критически оценивать информацию, полученную из различных источников.
3. Умение учащихся анализировать научную информацию в доступных им областях естественных наук.

Задания для оценки естественнонаучной грамотности включали группы вопросов связанные с текстом, в котором раскрывалась ситуация. Задания предполагали наличие знаний о предмете исследования, его целях, гипотезах и методах. Для оценки заданий с развернутыми ответами и для проверки общих знаний использовались тестовые задания. Задания имели разную степень сложности. Для проверки уровня усвоения материала использовались вопросы, требующие не только знания терминологии, но и умение применять полученные знания на практике.

Результат российских учащихся ниже среднего результата по странам участникам исследования и составил 478 баллов, и Россия занимает 38-40 место в рейтинге из 65 стран участвовавших в исследовании. Российские учащиеся достигли шестого уровня, только 0,4 % учащихся могут выполнить задания этого уровня. Пятого уровня достигли 4,3 % учащихся.

В качестве базовой границы естественнонаучной грамотности выделен второй уровень при достижении, которого ученики могут демонстрировать естественнонаучные знания в различных жизненных ситуациях. Учащиеся, которые не достигли второго уровня имеют, как правило, ограниченные знания, которые могут применить только в знакомых ситуациях. Они могут дать только очевидные объяснения, которые явно следуют из имеющихся данных.

Полученные результаты 2009 г. говорят о том, что необходимо проводить существенные изменения в естественнонаучном образовании, обучение должно быть направлено на расширение круга усвоенных знаний и повышению ее активности обучающихся [18].

В 2012 г. появились положительные тенденции, направленные в результатах естественнонаучной грамотности на 8 баллов с 478 до 486 баллов. Так же в 2012 году уменьшилось число учащихся, не достигших порогового значения с 22 % до 18 %. Увеличилось число с высокими

результатами 4-6 уровня по международной шкале с 18 % до 20 % по сравнению с 2009 г.

Результаты 2012 г. показывают, что есть недочеты в сформированности важных умений это осуществлять поиск информации по ключевым словам, обобщать, делать выводы, давать оценку. Однако, анализ результатов позволяет сделать вывод о том, что у большинства обучающихся в достаточной степени сформирована потребность в получении новых знаний, умения самостоятельно приобретать их и применять на практике.

Российские учащиеся занимают в рейтинге 34-38 место [19].

В 2015 г. результаты по естественнонаучной грамотности почти не изменились. Средний балл учащихся 487 баллов, а средний балл участников стран Организации экономического сотрудничества и развития ОЭСР 493 балла. Если сравнивать результаты с предыдущими циклами исследования наблюдается повышения среднего балла по естественнонаучной грамотности.

В 2015 г. 85 % российских учащихся достичь минимальной планки 2 уровня, но и повысить этот показатель. Так же не изменились уровень знаний на 5-6 уровнях знаний, и составил 3,7 %. Наибольшие затруднения у учеников выступают задания с применением методов естественнонаучного знания [20].

В 2018 г. результаты обучающихся по естественнонаучной грамотности не изменился. 79 % учащихся смогли достичь и превысить пороговый уровень естественнонаучной грамотности. Так же в 2018 г. по сравнению с 2015 г. произошли изменения в том, что увеличилось численность учащихся, не достигших порогового значения с 18 % до 21 %. Число учащихся смогли достичь 5-6 уровня, составило 3,1 %, а в 2015 г. процент был выше.

Результаты 2018 г. показывают, что не наблюдается положительных сдвигов в формировании естественнонаучной грамотности в российском образовании.

Характер изучения предметов естественнонаучного цикла плохо сориентирован для применения конкретных задач, которые были взяты из жизненного контекста. В настоящее время проблема состоит в том, чтобы сделать процесс обучения более увлекательным, интересным, доступным и продуктивным. А для этого необходимо найти новые подходы к обучению. Так же это связано с тем, что в настоящее время в школах отсутствуют такие методики, которые бы помогали учителю в раскрытии познавательной активности учащихся [21].

1.4 Методические аспекты формирования естественнонаучной грамотности

При изучении учебного предмета «Биология» как учебной дисциплины предметной области «Естественнонаучные предметы» занимает одно из важных мест в школьном образовании.

Формирование естественнонаучной грамотности на современном уроке не стоит выделять в отдельный этап, а необходимо встраивать в структуру урока. Для того что бы ученики достигли высокого уровня естественнонаучной грамотности необходимо это делать не от времени ко времени, а требует структурированной организации.

Необходимо развивать умения, которые позволяют работать с заданиями по естественнонаучной грамотности. Развитие умений работать с заданиями по естественнонаучной грамотности зависит от условий, которые созданы для обучения. Важно организовать контроль знаний по формированию естественнонаучной грамотности. Нужно разрабатывать задания, которые будут учитывать и индивидуальные особенности обучающихся.

Контексты, которые могут использоваться в заданиях PISA это здоровье, природные ресурсы, окружающая среда, опасности и риски, новые знания в области науки и технологии. Ситуации могут быть представлены на одном из трех уровней личностном, местном, глобальным.

С предметом «Биология» соотносится задание содержательной области «Живые системы». Задания содержательной области «Живые системы» более понятны ученикам на интуитивном уровне, они их лучше выполняют, чем задания содержательной области «Физические системы» которые соотносятся с физикой.

Важно подбирать задания, которые отвечали компетенциям: научные объяснения явлений, применение методов естественнонаучного исследования, и интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов. Но не стоит забывать, что в основе научных знаний лежат не только знания о природе, но и о самом человеке. Поэтому задания на понимание и анализ текстов, на использование методов исследования должны быть направлены также на развитие способности к самопознанию и рефлексии. Задания, направленные на анализ текста и на выработку стратегии поиска информации, должны способствовать развитию умения работать с информацией, а не только с готовыми знаниями.

Также нужно не забывать, что задания должны быть подобраны или составлены таким образом, чтобы соотносить с познавательными уровнями, это определяет сложность заданий. Выделяют такие уровни. На низком уровне ученики могут выполнять процедуру из одного действия. На среднем уровне ученики могут использовать и применять понятийные знания для описания или объяснения явлений то есть проводить процедуру в два действия. На среднем уровне ученики могут использовать и применять понятийные знания для описания или объяснения явлений то есть проводить процедуру в два действия. На высоком уровне ученик

может применить понятия для объяснения или предсказания будущих событий. Например, объяснить, почему летом, в условиях жаркого климата, лучше, чем зимой, и предсказать, что в будущем лето будет жарким. Ученик может объяснить, как и почему изменяется состояние объекта, например, воздуха при изменении температуры или воды при замерзании. Определение познавательного уровня сложно, так как это сложная задача учителя. Не стоит забывать, что познавательный уровень определяется не только личными способностями, но и знаниями ученика. Таким образом, познавательный уровень можно определить как уровень, на котором ученик овладел системой знаний, умений и навыков, необходимых ему для успешного обучения в школе и вне школы. С одной стороны, познавательный интерес зависит от уровня знаний, умений и навыков, которые ученик приобрел в процессе обучения, с другой – от его активности и самостоятельности, от степени готовности к изучению нового материала

1.5 Контроль достижений учащихся по биологии

В условиях изменения ФГОС преобразовываются методы контроля достижений обучающихся, которые активизируют внимание к качеству контрольно-измерительных материалов, задачей которых является получение объективной информации об итогах обучения, создается полноценная прозрачная система мониторинга достижений учащихся на каждом этапе обучения. При этом контроль знаний не должен сводиться к фиксации результатов обучения, но должен быть ориентирован и на развитие личности ребенка, на формирование универсальных учебных действий.

В современном информационном обществе знание и навыки, полученные на уроках, не должны быть просто зафиксированы в памяти как некая данность, а должны стать реальным инструментом, который можно применять в повседневной жизни. Одной из основных задач

образования является формирование ключевых компетенций. Под ключевыми компетенциями понимается система знаний, умений, навыков, способов деятельности, которые определяют способность человека ориентироваться в быстро меняющемся мире. Контроль является необходимым условием организации учебного процесса. Он дает возможность обеспечить действенный контроль за эффективностью обучения и воспитания, за степенью усвоения знаний, умений и навыков, обеспечивает обратную связь. В процессе контроля осуществляется проверка знаний обучающихся в рамках определенного этапа обучения. При этом проверяется уровень усвоения обучающимися основных элементов содержания образования. Главные функции контроля обучения: контролирующие и диагностическая. Контроль в обучении – это проверка знаний, умений, навыков, мышления учащихся. Цели контроля в этом случае – выявить уровень достижений ученика в усвоении знаний и умений по изучаемой теме, а также соответствие этого уровня требованиям программы. Диагностическая функция контроля состоит в выявлении уровня усвоения знаний по данной теме с целью его коррекции. В зависимости от целей и задач контроля можно выделить три основных вида контроля: предварительный, текущий и итоговый.

Контроль знаний учащихся является одним из видов учебного контроля, который, наряду с другими его формами, представляет собой одну из важнейших сторон обучения. С помощью контроля учитель может не только следить за ходом развития и обучения учащихся, но также и своевременно оказывать им помощь. В процессе контроля у учащихся вырабатываются навыки самоконтроля, которые помогают им в дальнейшем самостоятельно регулировать свою учебную деятельность. Систематический контроль – это проверка, которая проводится систематически по определенному графику в установленные сроки. Это значит, что обучающийся должен периодически повторять изученный

материал и иметь возможность проверить правильность выполнения задания. Такой контроль способствует развитию внимания, памяти, мышления, речи.

На сегодняшнее время одной из форм независимого контроля качества образования служит проведение экзаменов по основным образовательным программам и по средним общеобразовательным программам, также выступают и международные исследования, в которых участвует Россия.

В условиях введения новых образовательных стандартов особое значение приобретает разработка современных контрольно-диагностических средств. Это требует от учителя биологии умения использовать в своей работе современные диагностические материалы. Для диагностики уровня усвоения знаний и умений учащихся по биологии можно использовать тесты, которые позволяют объективно оценить степень усвоения учебного материала.

При разработке контрольно-диагностических материалов является необходимостью проверки важнейших теоретических и практических биологических знаний [35].

Для осуществления контроля знаний в виде теста для учащихся можно использовать различные формы тестовых заданий. При контроле знаний есть два типа тестовых заданий: открытой и закрытой формы.

В закрытой форме тестовых заданий можно выделить несколько форм:

1. Тесты с выбором одного правильного ответа. Такой вид теста используется, как правило, для проверки знаний по основным вопросам темы.

2. Тест на соответствие. Для такого вида теста характерно наличие единственного правильного ответа на вопрос. В случае неправильного ответа, в тесте должен быть ответ, который, тем не менее, не является правильным [40].

Задание закрытой формы на восстановление последовательности можно использовать при работе с большими по объему текстами. В силу того, что в ответах отсутствует подсказка. Эта форма заданий позволяет эффективно проверить не только знание последовательности, но и умение выделять закономерность и определять её направление [24].

Второй тип заданий открытой формы – это задания открытого типа. Задания открытого типа ориентированы на выявление качества и уровня овладения знаниями и способами действий, а также на понимание информации, представленной в разных формах. В заданиях открытого типа предполагается запись развернутого ответа. При этом, по сравнению с заданиями с выбором ответа, задания открытого типа предъявляют к обучающемуся несколько более высокие требования. Задания открытого типа предполагают возможность различных вариантов ответа, поэтому оценивается не сам вариант ответа, а процесс рассуждения ученика. Это позволяет сделать выводы об уровне его мыслительных умений. В частности, на основе такого критерия оценки как «правильность выбора варианта ответа» можно судить о сформированности у обучающегося умения логически рассуждать, обобщать, делать обоснованные выводы [24].

Выводы по первой главе

Функциональная грамотность человека складывается из трех частей – читательской, математической и естественнонаучной грамотности.

Естественнонаучная грамотность неотъемлемая часть современного образования. Она выступает в роли посредника между теоретическими и применением знаний в практической деятельности человека.

Современное понятие сложилось из международного исследования PISA, которое долго выстраивалось для современного понимания и для чего это нужно. Важной особенностью для формирования естественнонаучной грамотности выступает, что ее необходимо

формировать на уроках не только биологии, но и на смежных дисциплинах. Научить работать обучающихся с контрольно-измерительными материалами неотъемлемая часть педагога. Контроль знаний выступает в этом случае одной из этапов образования.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИЛОВ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ

2.1 Использование форм и методов тестового контроля знаний при формировании естественнонаучной грамотности

Системно-деятельностный подход является методологической основой Федерального государственного образовательного стандарта, который нацелен на развитие личности и формирование гражданской идентичности.

Процесс обучения должен быть организован так, чтобы целенаправленно вести за собой развитие.

Результатами освоения основной образовательной программы ФГОС являются предметные, метапредметные и личностные результаты:

Предметные результаты – приобретенный опыт специфической для данной предметной области деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению, система основополагающих элементов научного знания, лежащая в основе научной картины мира.

Метапредметные результаты – приобретенные универсальные учебные действия, обеспечивающие овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу умения учиться, и межпредметные понятия.

Личностные результаты – готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к обучению и познанию, ценностные установки обучающихся, социальные компетенции, личностные качества.

Основной формой организации процесса обучения в российских школах является урок, поэтому в рамках системно-деятельностного подхода педагог должен знать и владеть принципами построения урока, ориентироваться в примерной типологии уроков и критериях оценивания.

Любой урок подразделяется на этапы, которые характеризуются постановкой определенных действий, позволяющих сохранять учебную мотивацию в течение всего урока. В зависимости от типа урока меняются и этапы учебного занятия.

Тестовая технология позволяет одновременно обучать и контролировать уровень обученности учащихся. Применение данной технологии основано на ряде принципов, которые обеспечивают ее эффективное внедрение на уроках биологии: систематичность использования, дифференцированный подход, обучение учащихся работе с тестовыми заданиями, разнообразие видов тестовых заданий, использование тестов на разных этапах урока, применение интерактивных технологий, мониторинг результатов.

Проверка должна быть систематичной, что отражено в применении разных видов контроля. Контроль в тестовой форме может быть использован одновременно с традиционными формами, например, во время устного опроса, часть учащихся работает с тестами. Внедрение тестов в разные виды контроля должна осуществляться постепенно с первых уроков биологии, а затем использоваться в системе.

Контрольно-измерительные материалы должны быть составлены таким образом, чтобы иметь возможность реализовать дифференцированный подход при проверке знаний. Для этой цели составляются задания различной степени сложности: одна группа заданий – на низком для усвоения всеми учащимися уровне, а другая – на среднем и высоком уровнях. Это позволяет создать ситуацию успеха для слабых учеников и поддерживать мотивацию сильных.

Важным аспектом в дифференцированной оценке результатов учебной деятельности учащихся является разработка контрольно-измерительных материалов для организации сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся. Задача учителя – разработать контрольно-измерительные материалы, обеспечивающие

адекватность и объективность оценки достижений обучающегося с позиций освоения содержания учебного предмета и ведущих видов учебно-познавательной деятельности.

Работая с контрольно-измерительными материалами, обучающийся может выбрать задания разного уровня сложности. Контрольно-измерительные материалы должны включать разные виды заданий, поэтому необходимо предварительно обучить учащихся приемам их выполнения.

Начиная применять контрольно-измерительные материалы по формированию естественнонаучной грамотности важно помнить, что нужно выделить время на обучение учащихся работе с каждым новым видом задания. Тестовая форма контроля используется при изучении всех тем курса биологии, что является подготовкой к ВПР, ОГЭ и международному исследованию PISA и поддерживает мотивацию учащихся, планирующих выбор будущей профессии, связанной с изучением биологии.

Основная проблема, с которой сталкивается учитель при использовании контрольно-измерительных материалов по естественнонаучной грамотности, это затруднения учащихся при выполнении заданий, требующих анализа содержания текста, его интерпретации и преобразования в иные знаковые формы. Поэтому необходимо организовать активную работу учащихся с текстом.

2.2 Применение контрольно-измерительных материалов, направленных на формирование естественнонаучной грамотности на разных этапах урока

На этапе актуализации знаний. На этом этапе можно использовать различные задания по формированию естественнонаучной грамотности как открытой, так и закрытой формы. Например, задание на этом этапе можно предложить выполнить задание: «Верное, неверное», найти

неверные суждения и ошибки в них. Задание, связанное с анализом и синтезом информации.

1. *Молекулы белков, жиров и углеводов всасываются в капилляры ворсинок тонкого кишечника.*

2. *Пищеварительные ферменты активны только в кислой среде.*

3. *Протоки желчного пузыря и поджелудочной железы открываются в 12-перстную кишку.*

4. *Лизоцим содержится в желудочном соке.*

5. *Желудочный сок начинает выделяться тогда, когда пища поступает в желудок.*

6. *Соляная кислота входит в состав желудочного сока и выполняет функции: обезвреживает пищу и активизирует работу ферментов.*

7. *В толстом кишечнике обитает кишечная палочка, которая расщепляет клетчатку.*

8. *В капилляры ворсинок всасывается глюкоза и глицерин.*

9. *Ядовитые соли аммония в печени превращаются в мочевины.*

10. *При гиповитаминозе витамина B₁ развивается болезнь «бери-бери».*

На этапе мотивации деятельности обучающихся. На этом этапе необходимо применять тестовые задания, которые влияют на активизацию познавательного интереса учащихся. Задания, связанные с элементами проблемного обучения. Они в большей мере способствуют развитию познавательной активности учащихся, их мыслительной деятельности, творческого потенциала, обеспечивают развитие потребности в самообразовании. На данном этапе лучше всего использовать тестовые задания открытой формы такие как: «Почему пища (например, молоко или куриный бульон), введенная шприцем прямо в кровь, вызывает гибель человека, а пройдя через пищеварительную систему, становится безопасной и усваивается клетками?».

На этапе первичного закрепления знаний можно использовать различные формы тестовых заданий по формированию естественно-научной грамотности. К примеру, при изучении темы «Выделительная система» на этапе закрепления можно использовать такие задания:

«Главными органами выделения у человека являются почки. Через почки удаляется до 75 % выводимых из организма продуктов обмена веществ. С мочой выделяется избыток воды, солей и продуктов распада белков (мочевина, мочевая кислота и др.), попавшие в кровь чужеродные вещества, в том числе и некоторые лекарственные препараты (йодистые соединения, пенициллин и др.). С помощью почек в организме поддерживается оптимальная реакция (рН), постоянный объем воды и солей, стабильное осмотическое давление. Таким образом, почки вместе с другими органами обеспечивают постоянство состава внутренней среды организма – гомеостаз. К мочевыделительным органам относят почки, основной функцией которых является образование мочи, и органы накопления и выведения мочи из организма – мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал.

Задание 1. К выделительной системе органов относят:

- А. кожу,
- Б. почки,
- В. легкие,
- Г. слюнные железы.

2. При нарушении работы почек человека основанием для беспокойства является появление в моче:

- А. хлорида натрия,
- Б. белка,
- В. мочевины,
- Г. солей аммония.

3. По какому сосуду кровь попадает в почку?

- А. По почечной вене.

Б. По почечной артерии.

В. По аорте.

Г. По нижней полой вене.

3 Органы, участвующие в процессах выделения из организма соединений, образующихся в результате обмена веществ?

А. кожа,

Б. кишечник,

В. почки,

Д. легкие.

4. В составе первичной мочи отсутствуют:

А. мочевиная кислота,

Б. белки,

В. глюкоза,

Д. мочевиная.

5. Верны ли данные утверждения (да или нет)? Ответы зашифруйте последовательно.

1) левая почка ниже правой на 2-3 см, так как над ней находится печень;

2) функциональная единица почки – нефрон;

3) из почечной капсулы первичная моча попадает в почечную лоханку;

4) процесс образования и выделения мочи протекает в две фазы: клубочковой фильтрации и канальцевой реабсорбции.

После проведения такой небольшой проверки знаний на этапе закрепления знаний, можно определить какие есть проблемы с только изученным материалом и на что стоит обратить внимание на возникшие затруднения и исправить их.

Но полностью задания по естественнонаучной грамотности применить и проверить сразу всю изученную тему и способность

применить приобретенные знания в ситуациях близких к реальным можно при проведении тестирования итогового по данной теме.

Выводы по второй главе

В данной главе была рассмотрена возможность применения контрольно-измерительных материалов, направленных на формирование естественнонаучной грамотности на различных этапах урока.

Опираясь на типологию и структуру современных уроков по ФГОС, является возможным внедрять контрольно-измерительные материалы или задания, направленные на формирования естественнонаучной грамотности на каждом из этапов урока, что делает их более интересными и наделяет рассматриваемые в разделе темы практико-ориентированным компонентом. То есть дает применить полученные знания в ранее изученных темах, знания в ситуациях близких к реальным.

ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРИ ПОМОЩИ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

3.1 Организация и проведение исследования

Исследование проходило на базе МАОУ «СОШ № 155 г. Челябинска».

В исследовании приняли участие обучающиеся параллели восьмых классов в количестве 50 человек.

В данных классах параллели проводились уроки биологии: в 8А классе уроки по биологии проводились с использованием традиционных методов оценки знаний (контрольный класс), а в 8Б классе метод оценки знаний происходил с применением контрольно-измерительных материалов, которые формировали естественнонаучную грамотность (экспериментальный класс).

Эксперимент проводили в несколько этапов.

Констатирующий этап эксперимента представлял собой изучение педагогической и методической, литературы по исследованию проблемы; изучалось ее состояние в современной практике школьного изучения литературы по данной проблеме и разработка контрольно-измерительных материалов по формированию естественнонаучной грамотности.

Формирующий этап эксперимента заключался в непосредственном проведении урока.

Контрольный этап эксперимента – тестирование с использованием контрольно-измерительных материалов, результаты которых позволят выявить особенности усвоения материала в двух классах, а также эффективность использования контрольно-измерительных материалов направленных на формирования естественнонаучной грамотности.

При проведении уроков биологии нами был использован учебно-методический комплекс: Колесов Д. В., Маш Р. Д., Беляев И. Н. Биология. Человек. – Москва : Дрофа, 2019.

Мы разработали и провели уроки по разделам «Пищеварение», «Обмен веществ и энергии», «Покровные органы. Терморегуляция. Выделение», «Нервная система», «Анализаторы. Органы чувств» и «Высшая нервная деятельность. Поведение. Психика» разработали контрольно-измерительные материалы для проведения оценки сформированности естественнонаучной грамотности по разделам «Пищеварение, обмен веществ» и «Высшая нервная деятельность. Поведение. Психика».

Нами было изначально проведено анкетирование учащихся параллели 8 классов и их отношение к естественнонаучным предметам. В анкетировании принимали учащиеся в количестве 50 человек из параллели восьмых классов. Вопросы анкеты приведены в Приложении 1.

Из результатов анкетирования следует, что учащимся 8 класса интересно изучать естественнонаучные предметы и знания по естественнонаучным предметам им пригодятся в будущем. Но есть учащиеся, которым малоинтересны естественнонаучные предметы, таких учащихся очень мало. Из ответов учащихся можно сделать вывод, что они хотят получить такие знания, которые помогут им в жизни.

Нами было проведено тестирование учеников для выявления текущего уровня усвоения знаний и формирования умений по естественнонаучной грамотности обучающихся. Контрольно-измерительные материалы были разработаны по структуре заданий для PISA. Тест состояли из 10 заданий по естественнонаучной грамотности.

Вопросы контрольно-измерительных материалов приведены в Приложении 2.

Оценивание производилось на основе критериев, определяющих уровни естественнонаучной грамотности обучающихся. Применение

уровневого подхода предполагает оценку определенных умений работы с текстом и тестовыми заданиями на разных уровнях. В данном исследовании были определены следующие уровни естественнонаучной грамотности.

Низкий уровень естественнонаучной грамотности обучающийся может выполнять задания на узнавание и воспроизведение фактов, терминов, понятий, вычленение их из контекста, из текста. Средний уровень естественнонаучной грамотности обучающийся может обучающийся может производить поиск ответа в тексте, в системе доказательств, в выводах, правилах, логических связях, в рассуждениях. Высокий уровень естественнонаучной грамотности обучающийся может при решении заданий использование знаний, умений и навыков в новом для обучающегося контексте, проводить сложный анализ данных.

Результаты обрабатывались по балльной системе:

- 1-7 баллов низкий уровень сформированности естественнонаучной грамотности;
- 8-13 баллов средний уровень сформированности естественнонаучной грамотности;
- 14-18 баллов высокий уровень сформированности естественнонаучной грамотности.

Задания теста были различной формы открытого или закрытого типа.

Оба класса – 8 «А» и 8 «Б», – являлись общеобразовательными. Все обучающиеся занимаются по основной образовательной программе основного общего образования, учеников, обучающихся по адаптированным образовательным программам нет ни в одном из классов.

Результаты диагностики сформированности уровня естественнонаучной грамотности экспериментальной и контрольной групп приведены в таблицах 1, 2 и на рисунках 1, 2.

Таблица 1 – Показатели уровня сформированности естественнонаучной грамотности экспериментального класса до и после формирующего эксперимента

Период проведения	Доля учеников (%)		
	низкий	средний	высокий
До внедрения контрольно-измерительных материалов по естественнонаучной грамотности	60	28	12
После внедрения контрольно-измерительных материалов по естественнонаучной грамотности	28	52	24

Таблица 2 – Показатели уровня сформированности естественнонаучной грамотности контрольного класса до и после формирующего эксперимента

Период проведения	Доля учеников (%)		
	низкий	средний	высокий
До внедрения контрольно-измерительных материалов по естественнонаучной грамотности	48	36	16
После внедрения контрольно-измерительных материалов по естественнонаучной грамотности	52	32	16

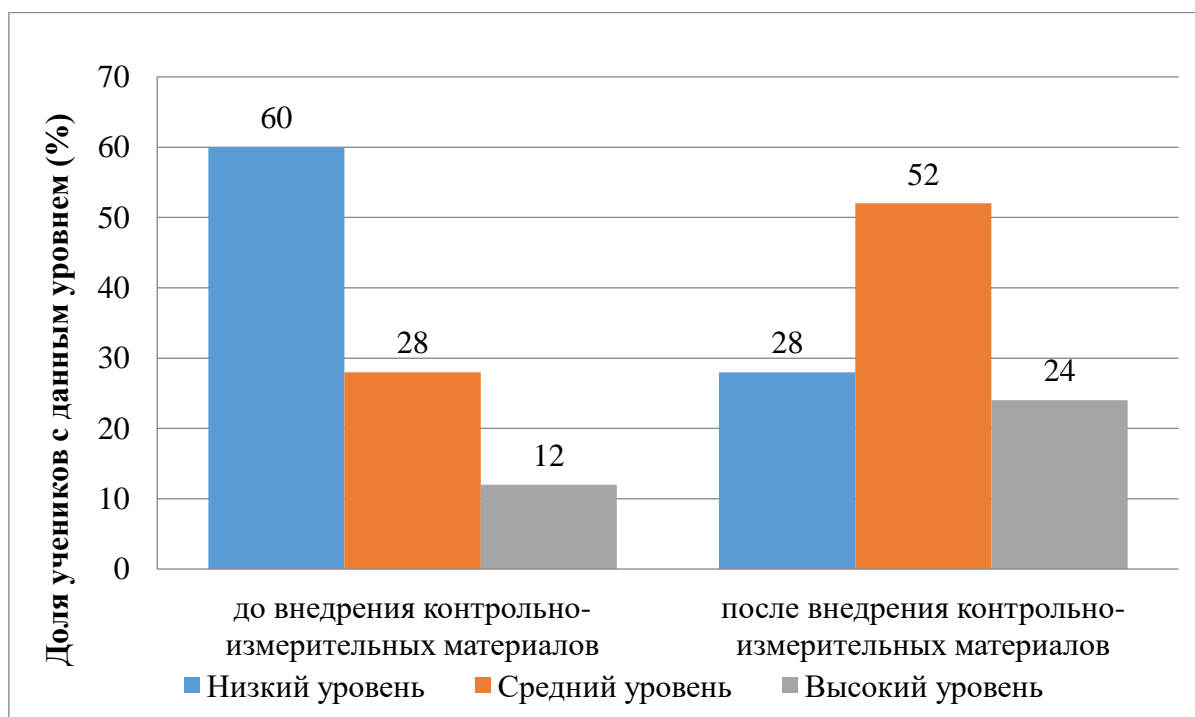


Рисунок 1 – Анализ сформированности естественнонаучной грамотности экспериментального класса до и после внедрения контрольно-измерительных материалов по естественнонаучной грамотности

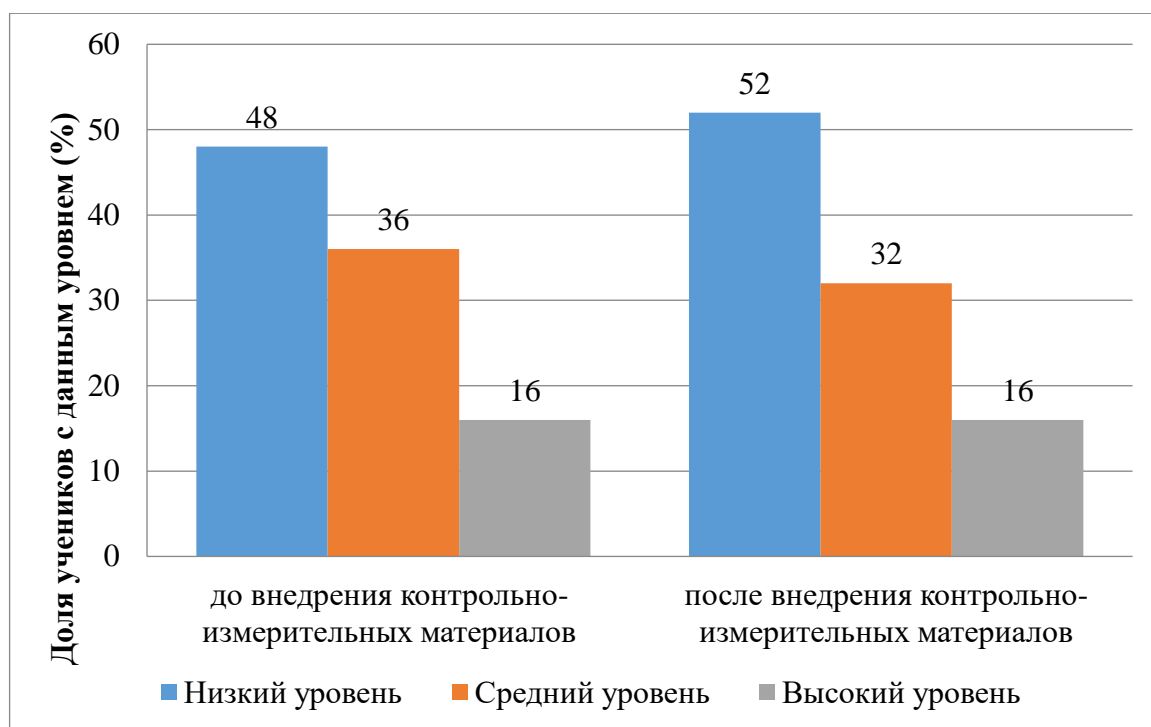


Рисунок 2 – Анализ сформированности естественнонаучной грамотности контрольного класса до и после внедрения контрольно-измерительных материалов по естественнонаучной грамотности

В экспериментальном классе работа направлена на усовершенствование навыков работы с контрольно-измерительными материалами по формированию естественнонаучной грамотности. Уроки проходили с использованием заданий, которые помогут сформировать естественнонаучную грамотность на разных этапах урока. Проверка домашнего задания происходила с применением заданий по естественнонаучной грамотности. На этапе первичного закрепления знаний использовались тестовые технологии по естественнонаучной грамотности, которые помогают учителю посмотреть, как усвоили обучающиеся материал пройденного урока (Приложение 3).

В контрольном классе проверка домашнего задания происходила без использования заданий по формированию естественнонаучной грамотности с использованием устных опросов. При первичном закреплении знаний применялись традиционные методы опроса учащихся (Приложение 4).

3.2 Анализ результатов эксперимента, направленного на формирование естественнонаучной грамотности при помощи контрольно-измерительных материалов

В качестве эмпирических методов исследования в эксперименте мною были использованы наблюдения, опросы и рефлексия. Уровень естественнонаучной грамотности зачастую зависел от способности обучающихся работать с заданиями по естественнонаучной грамотности. Для диагностирования результатов экспериментального обучения проведен комплекс уроков по теме «Высшая нервная деятельность. Поведение. Психика» и проведено итоговое тестирование по данной теме. Контрольно-измерительные материалы были разработаны по структуре заданий для PISA. Тест состоял из 10 заданий по естественнонаучной грамотности.

Вопросы контрольно-измерительных материалов приведены в приложении 5.

Результаты контрольного и экспериментального классов до начала формирующего эксперимента и после его окончания отражены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Результаты сформированности естественнонаучной грамотности до формирующего эксперимента

Уровень сформированности естественнонаучной грамотности	Контрольный класс до начала эксперимента (кол-во чел.)	Экспериментальный класс до начала эксперимента (кол-во чел.)
Высокий уровень	4	3
Средний уровень	9	7
Низкий уровень	12	15

Таблица 4 – Результаты сформированности естественнонаучной грамотности после окончания формирующего эксперимента

Уровень сформированности естественнонаучной грамотности	Контрольный класс после окончания эксперимента (кол-во чел.)	Экспериментальный класс после окончания эксперимента (кол-во чел.)
Высокий уровень	4	6
Средний уровень	8	13
Низкий уровень	13	6

Сравним результаты экспериментальных распределений с помощью критерия Пирсона χ^2 . Сформулируем гипотезы:

H_0 : распределение уровней сформированности естественнонаучной грамотности на констатирующем этапе не отличается от распределения уровней естественнонаучной грамотности на контрольном этапе эксперимента.

H_1 : распределение уровней сформированности естественнонаучной грамотности на констатирующем этапе достоверно отличается от распределения уровней естественнонаучной грамотности на контрольном этапе эксперимента.

В таблице 5 представлены промежуточные результаты для вычисления коэффициента $\chi^2_{\text{эксп}}$.

Таблица 5 – Промежуточные результаты вычисления коэффициента $\chi^2_{\text{эксп}}$

Показатель	n_k	n_{ε}	$\frac{1}{n_k + n_{\varepsilon}}$	$\left(\frac{n_k}{n} - \frac{n_{\varepsilon}}{n}\right)^2$	$\frac{1}{n_k + n_{\varepsilon}} * \left(\frac{n_k}{n} - \frac{n_{\varepsilon}}{n}\right)^2$
Высокий	4	6	0,1	0,0016	0,0001
Средний	8	13	0,0435	0,01	0,0004
Низкий	13	6	0,0526	0,0196	0,001

Вычислим значение χ^2 эксп по формуле (1):

$$\chi^2_{\text{эксп}} = nn \sum_{i=1}^g \left[\frac{1}{n_{\text{нк}}+n_{\text{нэ}}} * \left(\frac{n_{\text{нк}}}{n} - \frac{n_{\text{нэ}}}{n} \right)^2 \right] \quad (1)$$

где g – число градаций признака, равное 3;

n – объемы выборки на констатирующем и контрольном этапах эксперимента, равное 50.

$$\text{Получаем: } \chi^2_{\text{эксп}} = 50 \cdot 50 \cdot 2 * (0,001 + 0,00004 + 0,001) = 12$$

Критическое значение для числа степеней свободы $f=2$ и уровня значимости $p=0,05$ составляет $\chi^2_{\text{крит}} = 6$. Так как $\chi^2_{\text{эксп}} > \chi^2_{\text{крит}}$, то принимается гипотеза H_1 о том, распределение уровней сформированности естественнонаучной грамотности на констатирующем этапе достоверно отличается от распределения уровней на контрольном этапе эксперимента.

Результаты проведенного эксперимента показывают, что регулярное внедрение методов тестового контроля знаний по биологии в форме заданий PISA способствует повышению уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся, выдвижения гипотезы, её проверки и выводов в рамках исследуемой темы, а, следовательно, и повышению качества образования обучающихся в предмете естественнонаучного цикла «Биология».

Выводы по третьей главе

Эксперимент по определению уровня естественнонаучной грамотности обучающихся по биологии показал, что внедрение контрольно-измерительных материалов на уроках способно повысить уровень знаний обучающихся. Так у экспериментального класса показатели выросли на 40 %, а у контрольного класса, на уроках которой отсутствовали контрольно-измерительные материалы на разных этапах урока на правленных на формирования естественнонаучной грамотности, не изменился.

Формирующий эксперимент позволил оценить эффективность внедрения контрольно-измерительных материалов по естественнонаучной грамотности действий, к которым выполнение заданий разного вида. Так результаты экспериментального после окончания эксперимента были улучшены на 40 %, а достоверность данного эксперимента была подтверждена статистическим расчетом с помощью критерия Пирсона, в котором $\chi^2_{\text{эксп}} > \chi^2_{\text{крит}}$ и был равен 12, по сравнению с $\chi^2_{\text{крит}}=6$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе, посвященной проблеме методики использования контрольно-измерительных материалов направленных на формирование естественнонаучной грамотности была изучена педагогическая и методическая литература.

В теоретической части было рассмотрено, что же такое функциональная грамотность и естественнонаучная грамотность определена структура данных понятий. Рассмотрели результаты российских обучающихся по естественнонаучной грамотности. Из результатов можно сделать вывод, что обучающиеся показывают низкий уровень естественнонаучной грамотности.

Системно-деятельностный подход является ведущим при реализации стандарта второго поколения, а вместе с тем этот подход является ведущим при конструировании современного урока с использованием рассматриваемой в диссертационной работе технологии тестового контроля при формировании естественнонаучной грамотности. Современный урок включает в себя этапы, на каждом из которых возможно применении методов тестового метода с целью повышения мотивации к изучению материала, повышению познавательной активности и как следствие увеличения формируемых у обучающихся учебных умений и повышения качества обучения.

Выводы

1. Проведен ретроспективный анализ развития применения контрольно-измерительных материалов по естественнонаучной грамотности. Несмотря на возраст технологии тестового контроля можно сказать, что ввиду системно-деятельностного подхода данная технология все же является достаточно популярной и эффективной, ведь она позволяет проверить полученные знания при изучении учебного материала. Рассмотрены основные пути применения контрольно-измерительных

материалов в курсе основного общего образования в предмете естественнонаучного цикла «Биология». Выбранная в качестве целевой педагогическая технология способна научить систематически готовиться к урокам и проверить полученные знания и применять их в практической плоскости.

2. Разработаны контрольно-измерительные материалы, направленные на формирование естественнонаучной грамотности по темам «Пищеварение, обмен веществ» и «Высшая нервная деятельность. Поведение. Психика». Задания создавались под различные темы разделов, а также с учетом особенностей этапов современного урока, построенного на основе ФГОС и действующего на основе системно-деятельностного подхода.

3. Проведённое нами исследование, направленное на формирование естественнонаучной грамотности, в зависимости от внедрения контрольно-измерительных материалов показало, что в экспериментальном классе положительная динамика наблюдалась у 40 % обучающихся, в то время как у контрольной группы всего изменений не произошло. Выдвинутая нами гипотеза о том, что применение контрольно-измерительных материалов, направленных на формирование естественнонаучной грамотности на уроках биологии позволяет повысить уровень сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся ($\chi^2_{\text{эксп}} > \chi^2_{\text{крит}}$ и был равен 12, по сравнению с $\chi^2_{\text{крит}}=6$.)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Азаров Ю. П. Искусство воспитывать : книга для учителя / Ю. П. Азаров. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва : Просвещение, 1985. – 432 с.
2. Асанова Л. И. Естественнонаучная грамотность : пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников / Л. И. Асанова, И. Е. Барсуков, Л. Г. Кудрова. – Москва : Академия Минпросвещения России, 2021. – 84 с.
3. Бабанский Ю. К. Педагогика / Ю. К. Бабанский. – Москва : Просвещение, 1983. – 230 с.
4. Блонский П. П. Избранные педагогические и психологические сочинения: В 2т. Т. 2. / Под ред. А. И. Петровского. – Москва : Педагогика, 1979. – 869 с.
5. Божович Е. Д. Психологические особенности развития личности подростка : в помощь лектору / Е. Д. Божович. – Москва : Знание, 1979. – 40 с.
6. Василькова Н. А. Учебно-методическое обеспечение преподавания раздела «Методика осуществления контроля процесса и результатов обучения» : учебно-методическое пособие / Н. А. Василькова. – Челябинск : ЮУрГГПУ, 2018. – 39 с.
7. Верзилин Н. М. Общая методика преподавания биологии : учебное пособие для педагогических институтов / Н. М. Верзилин, В. М. Корсунская. – Москва : Просвещение, 1983. – 381 с.
8. Вершловский С. Г. Функциональная грамотность выпускников школ / С. Г. Вершловский, М. Д. Матюшкина // Социологические исследования. – 2007. – № 5. – С. 140–144.
9. Выготский Л. С. Проблемы общей психологии / Л. С. Выготский. – Москва : Педагогика, 1982. – 438 с.
10. Ермоленко В. А. Развитие функциональной грамотности

обучающегося: теоретический аспект / В.А. Ермоленко // Альманах «Пространство и Время». – 2015. – Т. 8. – Вып. 1 : Пространство и время образования: – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiie-funktsionalnoygramotnostiobuchayuschegosya-teoreticheskiy-aspekt/viewer> (дата обращения 15.07.2022).

11. Ермоленко В. А. Функциональная грамотность в современном контексте / В. А. Ермоленко. – Москва : ИТОП РАО, 2002. – 119 с.

12. Ефремова Н. Ф. Современные тестовые технологии в образовании : учебное пособие / Н. Ф. Ефремова. – Москва : Логос, 2003. – 173 с.

13. Ефремова Н. Ф. Тестовый квалиметрический мониторинг в школе // Квалиметрия человека и образования: методология и практика : материалы IX симп. – Москва : ИЦПКПС, 2000. – Ч. 3. – 284 с.

14. Зверев И. Д. Общая методика преподавания биологии / И. Д. Зверев, А. Н. Мягкова. – Москва : Просвещение, 2009. – 191 с.

15. Ковалева Г. С. Основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся PISA 2000 / Г. С. Ковалева, Э. А. Красновский, Л. П. Краснокутская [и др.]. – Москва : Центр оценки качества образования ИОСО РАО, 2001. – 159 с.

16. Ковалева Г. С. Основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся PISA 2003 / Г. С. Ковалева, В. Ю. Баранова, Н. Г. Кошеленко [и др.]; под общ. ред. Г. С. Ковалевой. – Москва : Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2004. – 82 с.

17. Ковалева Г. С. Основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся PISA 2006 / Г. С. Ковалева, В. Ю. Баранова, Н. Г. Кошеленко [и др.]; под. общ. ред. Г. С. Ковалевой. – Москва : Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2007. – 98 с.

18. Ковалева Г. С. Естественнонаучная грамотность российских учащихся / Г. С. Ковалева, М. Ю. Демидова. – Москва : Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2010. – 101 с.

19. Ковалева Г. С. Основные результаты международного исследования PISA 2012 / Г. С. Ковалева. – Москва : Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2013. – 20 с.

20. Ковалева Г. С. Основные результаты международного исследования PISA 2015 / Г. С. Ковалева. – Москва : Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2016. – 20 с.

21. Ковалева Г. С. Основные результаты международного исследования PISA 2018 / Г. С. Ковалева. – Москва : Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2019. – 16 с.

22. Кларин М. В. Развитие «педагогической технологии» и проблемы теории обучения / М. В. Кларин // Советская педагогика. – 1984. – № 4. – С. 117–122.

23. Крупник С. А. Функциональная грамотность в системе образования Беларуси / С. А. Крупник, В. В. Мацкевич. – Минск : АПО, 2003. – 125 с.

24. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования : Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования / А. Н. Майоров. – Москва : Интеллект-центр, 2001. – 296 с.

25. Майоров А. Н. Мониторинг в образовании / А. Н. Майоров. – Изд. 3-е, испр. и доп. – Москва : Интеллект-центр, 2005. – 424 с.

26. Пентин А. Ю. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA / А. Ю. Пентин, Г. С. Ковалева, Е. И. Давыдова, Е.С. Смирнова // Вопросы образования. – 2018. – № 1. – С. 79–109.

27. Пентин А. Ю. Формы использования заданий по оцениванию и формированию естественнонаучной грамотности в учебном процессе / А. Ю. Пентин, Г. Г. Никифоров, Е. А. Никишова // Отечественная и

зарубежная педагогика. – 2019. – С. 177–195.

28. Пентин А. Ю. Некоторые направления модернизации содержания естественнонаучных предметов основной школы : формирование естественнонаучной грамотности / А. Ю. Пентин // Опыт преподавания естествознания в России и за рубежом. – Москва : ИНФРА-М, 2015. – С. 78–105.

29. Пентин А. Ю. Комплексные межпредметные задания с химической составляющей как инструментальной формирования из диагностики естественнонаучной грамотности учащихся / А. Ю. Пентин, Н. А. Заграничная, Л. А. Паршутина // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 9-2. – С. 196–200.

30. Перминова Л. М. Функциональная неграмотность учащихся. Современный урок / Л. М. Перминова. – Москва : МИОО, 2009. – 111 с.

31. Подласый И. П. Педагогика : учебник / И. П. Подласый. – Москва : Владос, 2008. – 464 с.

32. Пономарева И. Н. Общая методика обучения биологии : учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов / И. Н. Пономарева, В. П. Соломин, Г. Д. Сидельникова. – Москва : Академия, 2009. – 272 с.

33. Разумовский В. Г. Естественнонаучная грамотность школьников (физика : проблемный из перспективы) / В. Г. Разумовский // Сибирский учитель. – 2015. – № 4. – С. 6–9.

34. Резникова В. З. Тестовый контроль знаний учащихся по биологии : пособие для учителя / В. З. Резникова, А. Н. Мягкова, Г. С. Калинова, Т. В. Иванова. – Москва : Просвещение, 1997. – 152 с.

35. Рохлов В. С. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок 2019 года / В. С. Рохлов, Р. А. Петросова, Т. В. Мазяркина // Педагогические измерения. – 2019. – № 4. – С. 67–85.

36. Рубинштейн С. Л. Проблемы общей психологии /

К. А. Абульханова-Славская, А. В. Брушлинский. – Москва : Педагогика, 1976. – 267 с.

37. Русских Г. А. Дидактические основы моделирования современного учебного занятия : учебно-практическое пособие / Г. А. Русских. – Москва : Наука, 2006. – 265 с.

38. Феденко Л. Об особенностях введения Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования / Л. Феденко // Вестник образования. – 2012. – № 2. – С. 23–28.

39. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. – Москва : МОН РФ, 2012. – 45 с.

40. Чельшкова М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов : учебное пособие / М. Б. Чельшкова. – Москва : Логос, 2002. – 432 с.

41. Эльконин Д. Б. Словарь персоналий : психология от А до Я / Д. Б. Эльконин, В. Сонин. – Москва : изд-во Флинта, 1997. – 149 с.

42. Якунчев М. А. Диагностика этнокультурной компетентности будущего педагога / М. А. Якунчев. – Москва : Педагогика, 2005. – 200 с.

43. Якунчев М.А. Методика преподавания биологии : учебник для студентов высших учебных заведений / М. А. Якунчев, О. Н. Волкова, О. Н. Аксенова [и др.]; под. общ. ред. М. А. Якунчева. – Москва : Академия, 2008. – 320 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Анкета для учащихся

В этой анкете вы найдете вопросы: о вас; о вашем отношении к различным проблемам, связанным с естественными науками;

Внимательно прочитайте каждый вопрос и постарайтесь ответить на него как можно точнее. К большинству вопросов дается несколько вариантов ответа. Выбранный вами ответ надо отметить в соответствующей ему клетке (поставить знак \surd). Если вы ошиблись и отметили не ту клетку, то перечеркните ее (X) и отметьте выбранную вами другую клетку.

Ответы на вопросы анкеты не являются «правильными» или «неправильными». Ваши ответы на вопросы должны отражать то, что верно лично для вас. Ваши ответы не будут показаны никому в вашем образовательном учреждении.

Желаем успеха!

1. В каком классе вы учитесь?

2. Ваш пол?

Насколько вы согласны со следующими высказываниями?

(Отметьте одну клетку в каждой строке.)

	Согласен	Не согласен	Затрудняюсь ответить
3. В основном мне нравится изучать естественные науки			
4. Мне очень нравится выполнять задания из области естественных наук			
5. Я заинтересован в изучении естественных наук			
6. Естественные науки очень важны для нас, так как они помогают понять окружающий нас мир			
7. Некоторые понятия из области естественных наук помогают мне осознать свою связь с другими людьми			
8. Естественные науки чрезвычайно важны для общества			
9. Я считаю, что естественные науки помогают мне понять окружающие предметы и явления			
10. Когда я окончу школу, у меня будет много возможностей применять естественнонаучные знания			

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Контрольно-измерительные материалы по теме «Пищеварение и обмен веществ»

Прочитайте тексты и выполните задания

Витамин D

Витамин D – группа биологически активных веществ (кальциферолов), обеспечивающих всасывание кальция и фосфора из пищи в тонком кишечнике. Витамин D синтезируется у человека в коже под действием ультрафиолетовых лучей, а также поступает в организм человека с пищей животного происхождения. Особенно высоко его содержание в жирной рыбе. Витамин D растворим в жирах, поэтому имеет свойство накапливаться в жировой ткани. Жиры также необходимы для всасывания этого витамина в кишечнике.

1. Выберите из приведённых ниже блюд те, употребление которых позволит усвоить витамин D из пищи. Для каждого блюда отметьте, позволит или не позволит оно усвоить витамин D.

Блюдо	Позволит	Не позволит
Салат с рыбой, заправленный маслом		
Тёртая морковь с растительным маслом		
Салат «нарезка» из помидоров и огурцов		
Бутерброд со шпротами в масле		
Омлет из куриных яиц		

2. Позволит ли приём поливитаминов в таблетках, содержащих в том числе и витамин D, получить витамин D, если таблетки запиваются чистой водой? Ответ поясните.

Рекомендуемая доза витамина D

По российским рекомендациям 2015 г. суточная рекомендуемая доза витамина D в пище для здорового человека 18-50 лет составляет не менее 15-20 мкг.

Витамин D содержится в основном в жирной рыбе. Ниже приведена таблица продуктов с самым высоким содержанием витамина D.

Продукт	Содержание витамина D в 100 граммах продукта (мкг)	Продукт	Содержание витамина D в 100 граммах продукта (мкг)
Рыбий жир из печени трески	448	Консервированный тунец	6,7
Сёмга	13,5	Атлантическая сельдь	5,4
Шпроты в масле	13	Желток куриный	1,85

3. Если в рационе человека отсутствуют рыбные продукты, оправданно ли покрытие суточной потребности в витамине D за счёт потребления только одних яиц (желток куриного яйца весит в среднем 50 г)? Поясните свой ответ.

4. Достаточно ли съедать по 100 г сёмги в день, чтобы удовлетворить суточную потребность в витамине D? Объясните свой ответ.

5. Сбалансированно питающийся человек, как правило, получает с пищей достаточное количество кальция. Тем не менее иногда у людей наблюдается нехватка кальция в организме. Диетологи в таком случае предлагают употреблять в пищу больше рыбы или чаще находиться на солнце. Объясните, почему диетологи советуют такое пищевое поведение человеку.

6. Сбалансированно питающийся человек, как правило, получает с пищей достаточное количество кальция. Тем не менее иногда у людей наблюдается нехватка кальция в организме. Диетологи связывают это с нехваткой витамина D в организме. Какие рекомендации дают диетологи в таком случае?

7. У молодой женщины, почти всё время проводящей дома и придерживающейся строгой вегетарианской диеты (без мяса, яиц и молочных продуктов), анализ крови показал значительную нехватку

кальция в организме притом, что она употребляла достаточно капусты, сельдерея и других растений, богатых этим элементом. Объясните, почему в анализе крови молодой женщины был обнаружен дефицит кальция. Назовите одну из возможных причин.

8. Ранее при нехватке кальция в организме людям, проводящим мало времени на солнце, назначали приём глюконата кальция (кальциевая соль одной из органических кислот). Препарат представлял собой таблетки, которые необходимо запивать водой. Эффективен ли приём такого препарата? Объясните свой ответ.

Исследование образования витамина D

Время пребывания на солнце для достаточной выработки витамина D

Группа детей	Одежда	Длительность пребывания на солнце, минут в неделю	Среднее время пребывания на солнце, минут в день
Дети европейской внешности, 0-6 месяцев, 39° с.ш., Цинциннати, США	Полностью одет, без головного убора	120	17,1
	Только подгузник	30	4,3
Дети азиатской внешности, 1-8 месяцев, 39° с.ш., Пекин, Китай	Полностью одет, без головного убора	168	24

*В этом исследовании подразумевается время пребывания на солнце, необходимое для поддержания концентрации витамина D в крови на уровне нижней границы нормального диапазона (11 нг/мл).

9. Влияет ли освещаемая солнцем площадь тела на количество вырабатываемого витамина D? Обоснуйте свой ответ, используя данные из таблицы.

10. Влияют ли физиологические особенности представителей разных рас на количество вырабатываемого витамина D? Обоснуйте свой ответ, используя данные из таблицы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Технологическая карта урока

Тема: Выделение

Цель урока: сформировать знания об анатомо-физиологических особенностях мочевыделительной системы; раскрыть значение процесса выделения, механизмы образования первичной и вторичной мочи; обосновать необходимость соблюдения мер профилактики заболеваний мочевыделительной системы.

Предметные результаты обучения:

- объяснять значение процесса выделения, строение и функции нефрона, органов мочевыделительной системы;
- перечислять механизмы образования мочи; меры профилактики заболеваний почек;
- распознавать на учебных таблицах (рисунках) органы мочевыделительной системы.

Метапредметные результаты обучения:

- познавательные – анализировать, обрабатывать и интерпретировать информацию; составлять опорные схемы и логические цепочки;
- регулятивные – контролировать и оценивать результаты деятельности, вносить коррективы в их выполнение;
- коммуникативные – полно и точно выражать свои мысли, аргументировать собственную точку зрения, вступать в диалог и дискуссию; эффективно работать в паре при решении учебной задачи.

Личностный результат обучения:

- проявлять познавательный интерес, направленный на изучение организма человека.

Тип урока: изучение нового материала.

Формы работы учащихся: фронтальная, индивидуальная, парная.

Оборудование: учебник, компьютер, мультимедиа – проектор, ЦОР, модель «Строение почки».

Таблица 3.1 – Технологическая карта урока

Этап	Деятельность учителя	Деятельность ученика	УУД
1	2	3	4
Организационный момент	Приветствие учащихся. Проверка готовности к уроку.	Приветствие учителя. Настрой на работу.	Проверка готовности рабочего места ученика и учителя. Личностные результаты: Формирование ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду Регулятивные результаты: организация рабочего места
Мотивация. Актуализация знаний.	Актуализирует имеющиеся знания, способы действия в новых условиях. На слайде предлагается тест по естественнонаучной грамотности состоящий из 5 заданий. Обсуждение результатов.	Выполняют тест по естественно-научной грамотности. Обмениваются работами и проверяют правильность выполнения, сверяя с ответами на слайде, оценивают работу. Обсуждают ошибки, допущенные при выполнении.	Познавательные УУД: - развивают навык анализа информации, - учатся строить высказывания, - устанавливать соответствие, осуществлять сравнение, выделять главное. Коммуникативные УУД: - выражать свои мысли, - учатся культуре общения. Использовать речевые средства для аргументации своей позиции, умение слушать и слышать друг друга.

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
<p>Изучение новой темы</p>	<p>Рассказывает о строении почки при помощи ЦОР и модели почки.</p> <p>Организует работу с учебником в парах по строению почки рис. 116 «Строение почки» § 42 учебника.</p> <p>После выполнения работы организует обсуждения результатов работы фронтально и устанавливается связь строения почек с выполняемыми функциями.</p> <p>Рассказ учителя и о строении нефрона. Образование мочи. По ходу рассказа учителя об этапах образования первичной и вторичной мочи учащимся предлагается зарисовать схематично строение нефрона (рис. 118); изобразить в виде схемы этапы образования мочи и процессы, происходящие на этих этапах</p>	<p>Слушают объяснения учителя,</p> <p>Учащиеся находят мочеточники, почечную лоханку, кровеносные сосуды. На поперечном разрезе почки рассматривают темный наружный слой (корковое вещество) и светлый внутренний слой (мозговое вещество). Обсуждают результаты работы.</p> <p>Слушают рассказ учителя о строение нефрона. Зарисовывают схематично строение нефрона, изображают в виде схемы этапы образования мочи и процессы, происходящие на этих этапах</p>	<p>Познавательные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учатся ориентироваться в учебнике, находить и использовать нужную информацию (смысловое чтение). - учатся строить высказывания; - учатся анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы, преобразуют информацию, строят логические рассуждения. <p>Коммуникативные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учатся слушать и понимать речь другого человека, - учатся самостоятельно организовывать учебное взаимодействие при работе в паре, - формирование умения выражать свои мысли. <p>Регулятивные УУД:</p> <p>Работают по плану, осознанное управление своим поведением и деятельностью, направленных на достижение поставленных целей, способность преодолевать трудности в обучении.</p>

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
Закрепление изученного материала	Выполнение тестовых заданий по формированию естественнонаучной грамотности. Организует работу по обсуждению результатов	Выполняют тест по естественнонаучной грамотности. Обсуждение выполнения теста обсуждают с классом.	<p>Познавательные УУД</p> <ul style="list-style-type: none"> - учатся строить высказывания, - учатся анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи. <p>Регулятивные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учатся самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности; - учатся осуществлять самоконтроль и коррекцию.
Домашнее задание	Демонстрирует домашнее задание. Проводит инструктаж по его выполнению.	Записывают домашнее задание к следующему уроку.	<p>Регулятивные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставят самостоятельно учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что ещё не известно; - мобилизуют свои силы к волевому усилию, т.е к выбору преодоления препятствий.

Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4
<p>Подведение итогов учебного занятия. Рефлексия</p>	<p>Проводит анализ и оценку успешности достижения цели Благодарит учащихся за урок.</p>	<p>Осмысление обучающимися своих действий, самооценка.</p>	<p>Познавательные УУД: - учатся находить и использовать нужную информацию, - учатся строить высказывания, - учатся анализировать, устанавливать причинно-следственные связи. Коммуникативные УУД: - учатся слушать и понимать речь другого человека, - учатся выражать свои мысли. Регулятивные УУД: - учатся осуществлять самоконтроль и коррекцию.</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Технологическая карта урока

Тема: Выделение

Цель урока: сформировать знания об анатомо-физиологических особенностях мочевыделительной системы; раскрыть значение процесса выделения, механизмы образования первичной и вторичной мочи; обосновать необходимость соблюдения мер профилактики заболеваний мочевыделительной системы.

Предметные результаты обучения:

- объяснять значение процесса выделения, строение и функции нефрона, органов мочевыделительной системы;
- перечислять механизмы образования мочи; меры профилактики заболеваний почек;
- распознавать на учебных таблицах (рисунках) органы мочевыделительной системы.

Метапредметные результаты обучения:

- познавательные – анализировать, обрабатывать и интерпретировать информацию; составлять опорные схемы и логические цепочки;
- регулятивные – контролировать и оценивать результаты деятельности, вносить коррективы в их выполнение;
- коммуникативные – полно и точно выражать свои мысли, аргументировать собственную точку зрения, вступать в диалог и дискуссию; эффективно работать в паре при решении учебной задачи.

Личностный результат обучения:

- проявлять познавательный интерес, направленный на изучение организма человека.

Тип урока: изучение нового материала.

Формы работы учащихся: фронтальная, индивидуальная, парная.

Оборудование: учебник, компьютер, мультимедиа – проектор, ЦОР, модель «Строение почки».

Таблица 4.1 – Технологическая карта урока

Этап	Деятельность учителя	Деятельность ученика	УУД
1	2	3	4
Организационный момент	Приветствие учащихся. Проверка готовности к уроку.	Приветствие учителя. Настрой на работу.	Личностные результаты: Формирование ответственного отношения к учению, уважительного отношения к труду Регулятивные результаты: организация рабочего места
Мотивация. Актуализация знаний.	Предлагаются вопросы для подготовки к открытию новых знаний. Организует беседу с учащимися по вопросам. Назовите конечные продукты окисления углеводов, жиров и белков? Как эти продукты обмена удаляются из организма? Могут ли белки и нуклеиновые кислоты откладываться в запас как углеводы или жиры? Какие органы в организме человека выполняют выделительную функцию и участвуют в поддержании постоянства внутренней среды?	Учащиеся отвечают на предложенные вопросы. Участвуют в обсуждении данных вопросов.	Познавательные УУД: - развивают навык анализа информации, - учатся строить высказывания, устанавливать соответствие, осуществлять сравнение, выделять главное. Коммуникативные УУД: - выражать свои мысли, - учатся культуре общения. Использовать речевые средства для аргументации своей позиции, умение слушать и слышать друг друга.

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4
<p>Изучение новой темы</p>	<p>Рассказывает о строении почки при помощи ЦОР и модели почки.</p> <p>Организует работу с учебником в парах по строению почки рис. 116 «Строение почки» § 42 учебника.</p> <p>После выполнения работы организует обсуждения результатов работы фронтально и устанавливается связь строения почек с выполняемыми функциями.</p> <p>Рассказ учителя и о строении нефрона. Образование мочи. По ходу рассказа учителя об этапах образования первичной и вторичной мочи учащимся предлагается зарисовать схематично строение нефрона (рис. 118); изобразить в виде схемы этапы образования мочи и процессы, происходящие на этих этапах</p>	<p>Слушают объяснения учителя,</p> <p>Учащиеся находят мочеточники, почечную лоханку, кровеносные сосуды. На поперечном разрезе почки рассматривают темный наружный слой (корковое вещество) и светлый внутренний слой (мозговое вещество). Обсуждают результаты работы.</p> <p>Слушают рассказ учителя о строение нефрона. Зарисовывают схематично строение нефрона, изображают в виде схемы этапы образования мочи и процессы, происходящие на этих этапах</p>	<p>Познавательные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учатся ориентироваться в учебнике, находить и использовать нужную информацию (смысловое чтение); - учатся строить высказывания; - учатся анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы, преобразуют информацию, строят логические рассуждения. <p>Коммуникативные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учатся слушать и понимать речь другого человека, - учатся самостоятельно организовывать учебное взаимодействие при работе в паре, - формирование умения выражать свои мысли. <p>Регулятивные УУД:</p> <p>Работают по плану, осознанное управление своим поведением и деятельностью, направленных на достижение поставленных целей, способность преодолевать трудности в обучении.</p>

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4
Закрепление изученного материала	<p>Организует блиц опрос обучающихся</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структурная и функциональная единица нервной системы. 2. Короткий отросток нейрона. 3. Длинный отросток нейрона. 4. Ответная реакция на раздражение при участии ЦНС. 5. Нейроны, воспринимающие раздражения внешней и внутренней среды. 6. Область контакта двух нейронов. 7. Нейроны, посылающие импульсы к рабочим органам. 8. Путь, по которому проходят нервные импульсы, от рецептора до рабочего органа. 	Устно отвечают на вопросы, анализируют, корректируют и дополняют ответы	<p>Познавательные УУД</p> <ul style="list-style-type: none"> - учатся ориентироваться в учебнике, рабочей тетради, находить и использовать нужную информацию; - учатся анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи. <p>Коммуникативные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учатся слушать и понимать речь другого человека; - учатся ставить вопросы, выражать свои мысли. <p>Регулятивные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учатся самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности; - учатся осуществлять самоконтроль и коррекцию.
Домашнее задание	Демонстрирует домашнее задание. Проводит инструктаж по его выполнению.	Записывают домашнее задание к следующему уроку.	<p>Регулятивные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставят самостоятельно учебную задачу - мобилизуют свои силы к волевому усилию, т.е к выбору преодоления препятствий.

Окончание таблицы 4.1

<p>Подведение итогов учебного занятия. Рефлексия</p>	<p>Проводит анализ и оценку успешности достижения цели Благодарит учащихся за урок.</p>	<p>Осмысление обучающимися своих действий, самооценка.</p>	<p>Познавательные УУД: - учатся находить и использовать нужную информацию; - учатся анализировать, устанавливать причинно-следственные связи. Коммуникативные УУД: - учатся слушать и понимать речь другого человека; - учатся выражать свои мысли. Регулятивные УУД: - учатся осуществлять самоконтроль и коррекцию.</p>
--	--	--	--

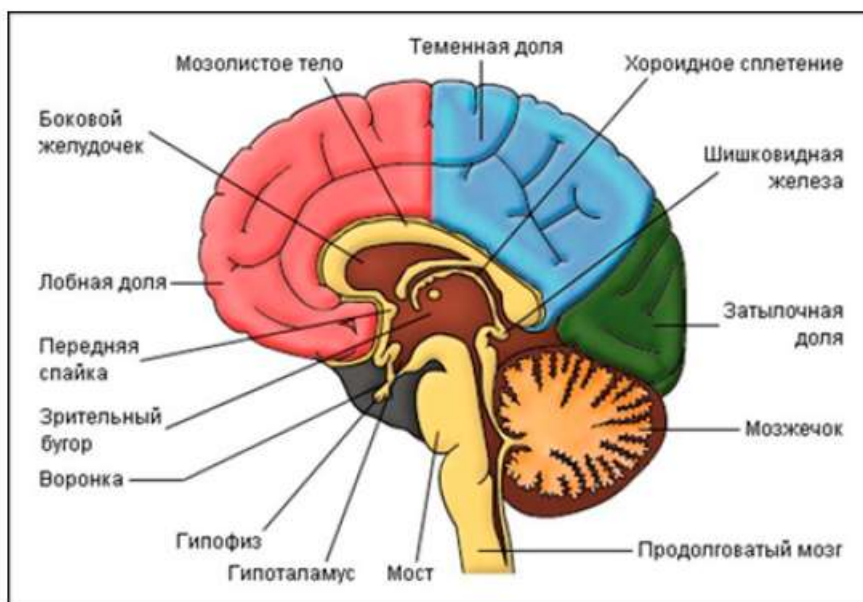
ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Контрольно-измерительные материалы по теме «Высшая нервная деятельность. Поведение. Психика»

Прочитайте тексты и выполните задания

Как функционирует мозг

Саша увидел рекламу тренингов, на которых обещают «активировать мозг на все 100 %». Саше эта идея показалась привлекательной, но для начала он решил разобраться, как работает мозг в обычном режиме, без тренингов.



Строение головного мозга

Как функционирует мозг: обеспечение жизнедеятельности

Мозг – это не только то, что мы осознаем и как мы думаем. Многие жизненно важные вещи, которые делает мозг, мы не замечаем, они происходят без нашего сознательного контроля. Например, продолговатый мозг – древнейший из отделов. Он соединяет спинной мозг со всеми другими отделами головного мозга. Его повреждение всегда очень опасно для жизни, так как именно этот отдел отвечает за многие врождённые рефлексы, которые необходимы для обеспечения жизненно важных функций организма.

Эти функции делятся на четыре типа:

1. Защитные – необходимы для предотвращения попадания токсинов или инородных веществ в организм или для избавления от них.
2. Пищевые – необходимы для обеспечения процесса пищеварения и усвоения пищи.
3. Сосудодвигательные – необходимы для обеспечения кровообращения и регулирования тонуса сосудов.
4. Дыхательные – необходимы для обеспечения процесса дыхания (запуск вдохов и выдохов).

1. Саша понял, что мозг выполняет гораздо больше работы, чем он думал раньше, и именно мозгом автоматически регулируются многие врождённые рефлексы. К какой из четырёх функций относятся следующие рефлексы организма?

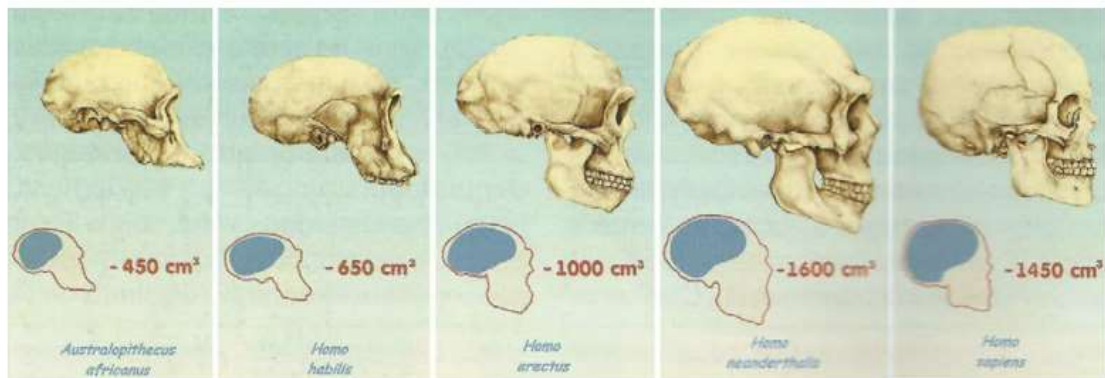
Впишите номера функций в соответствующие столбцы таблицы.

Рефлекс	Функция продолговатого мозга
Слёзоотделение	
Частота и сила сердечных сокращений	
Глотание	
Кашель	
Тонус сосудов	
Слюноотделение	
Ритмичное чередование вдохов и выдохов	

2. Саша попытался повлиять на один из рефлексов и стал делать долгие паузы между вдохом и выдохом. Это ему давалось с трудом, и рано или поздно при задержке дыхания ему снова приходилось делать вдох. Сашу заинтересовало, как именно продолговатый мозг «узнаёт», когда необходимо сделать вдох, без сознательного Сашиного решения. Какая информация необходима продолговатому мозгу для управления процессом вдоха и выдоха? *Запишите свой ответ.*

«Как мозг принимает решения»

Мозг формировался постепенно: помимо объёма, новые отделы «наращиваются» на старые, за счёт чего постепенно усложняется поведение организма. Один из самых молодых отделов больших полушарий мозга занимается окончательной обработкой информации, поступающей из остальных отделов, он регулирует желания и поведение человека, и «делает человека человеком». Сравните модели мозга и черепов от древнейших видов людей до современных.



3. Сравняя изменения формы черепа от древнейших людей до современных, Саша обнаружил, что особенно один из отделов мозга увеличился в размерах по сравнению с другими отделами. Он решил, что именно этот отдел является самым молодым и занимается окончательной обработкой информации.

О каком отделе мозга идёт речь? Отметьте **один** верный вариант ответа.

1. Теменная доля	
2. Мозжечок	
3. Лобная доля	
4. Гипофиз	
5. Гипоталамус	

Эксперимент Роджера Сперри с участием человека с перерезанным мозолистым телом¹

Этапы эксперимента

I. Больной N сидит перед экраном, в центре которого нанесена небольшая чёрная точка. Экспериментатор просит испытуемого не отрываясь смотреть на точку. Затем справа от точки на миг появляется изображение яблока (рис. 1). Смысл этого в том, чтобы изображение попало только в одно, левое, полушарие мозга. На вопрос, что он видел, больной N отвечает: «Яблоко».

II. Испытуемого опять просят пристально смотреть на точку, и на этот раз слева от точки на миг появляется изображение молотка (рис. 2), которое попадает в правое полушарие мозга. На вопрос, что он видел, больной отвечает: «Ничего».

III. Затем исследователь просит его, просунув левую руку в отверстие под экраном, выбрать на ощупь среди находящихся там нескольких предметов тот, который был бы похож на только что мелькнувшее изображение (рис. 3). Перебрав несколько предметов, больной выбирает молоток.

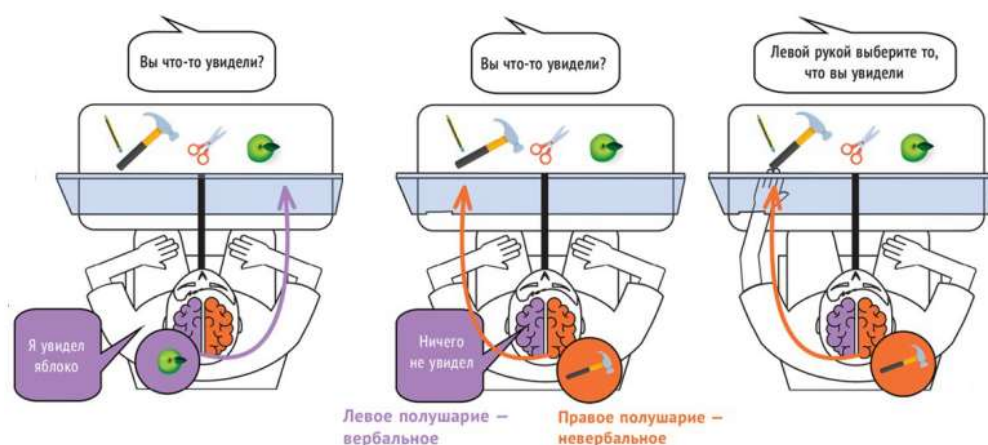


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

¹ Мозолистое тело – это сплетение нервных волокон в мозге, соединяющее правое и левое полушария. С помощью рассечения мозолистого тела иногда лечат эпилепсию.

4. Саша знал о том, что разные полушария мозга заняты разными функциями. Он наткнулся на интересный эксперимент, показывающий не

только эти разные функции полушарий, но и важную роль мозолистого тела. Какие утверждения, приведённые ниже, соответствуют наблюдаемым результатам эксперимента Роджера Сперри?

Отметьте **все** верные варианты ответа.

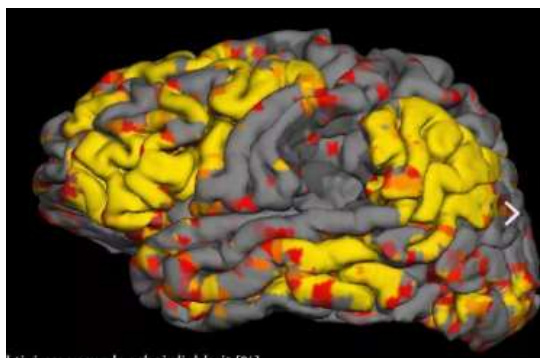
1. Из-за рассечения мозолистого тела НЕ передавалась информация из одного полушария мозга в другое.	
2. ПРАВОЕ полушарие не воспринимало информацию из ЛЕВОГО поля зрения испытуемого.	
3. ПРАВОЕ полушарие воспринимало информацию из ЛЕВОГО поля зрения испытуемого, но не могло выразить ее в форме речи.	
4. ЛЕВОЕ полушарие не воспринимало информацию из ПРАВОГО поля зрения испытуемого.	
5. ЛЕВОЕ полушарие воспринимало информацию из ПРАВОГО поля зрения испытуемого и могло выразить ее в форме речи.	

«Как мозг функционирует: методы выделения активных зон»

Один из способов заглянуть «внутрь» активного мозга для того, чтобы выяснить функции отдельных его частей, – провести магниторезонансную томографию (МРТ). С помощью этого метода удаётся регистрировать возбуждение определённых зон головного мозга в то время, когда мозг осуществляет ту или иную деятельность.

Например, мы хотим выяснить, какие зоны мозга участвуют при выполнении арифметических действий. Можно дать человеку решать задачу, пока аппарат МРТ сканирует активность его мозга.

Получится приблизительно такой снимок (см. рисунок), на котором будет показано, в какие зоны мозга стала больше приливать кровь, то есть какие зоны стали более активными. Однако из такого снимка всё ещё непонятно, какая именно зона отвечает за решение арифметической задачи, потому что возбуждение происходит практически во всех отделах мозга, но с разной интенсивностью.



5. Сашу всё ещё интересовал вопрос, действительно ли наш мозг большую часть времени работает не на 100% и ему нужен специальный тренинг? Саша прочитал про исследования, которые изучают функционирование мозга при решении каких-либо задач. Оказалось, что для решения задач весь мозг сразу и не нужен. Но как выяснить, за какие функции отвечают разные зоны мозга? Предложите и опишите план эксперимента, который помог бы выделить ТОЛЬКО те зоны, которые нужны для решения арифметических задач. Запишите свой ответ.

Опыты И.П. Павлова

В конце XIX в. российский физиолог И.П. Павлов провёл следующий эксперимент. Перед началом опыта он вживил в желудок собаки металлическую канюлю (трубку), которая одним из своих концов выходила наружу, что позволяло собирать желудочный сок. Одновременно он перерезал пищевод и вывел концы наружу в области шеи.

Далее подопытной собаке ученый давал маленькие кусочки мяса. Проглоченные, они тотчас выпадали. Собака их снова с жадностью съедала. Уже через 5-7 мин после начала мнимого кормления началось обильное выделение желудочного сока, которое продолжалось 2-3 ч, хотя сам акт еды длился несколько минут. Пища в эксперименте в желудок не попадала, она соприкасалась только со слизистой оболочкой рта, глотки и пищевода.

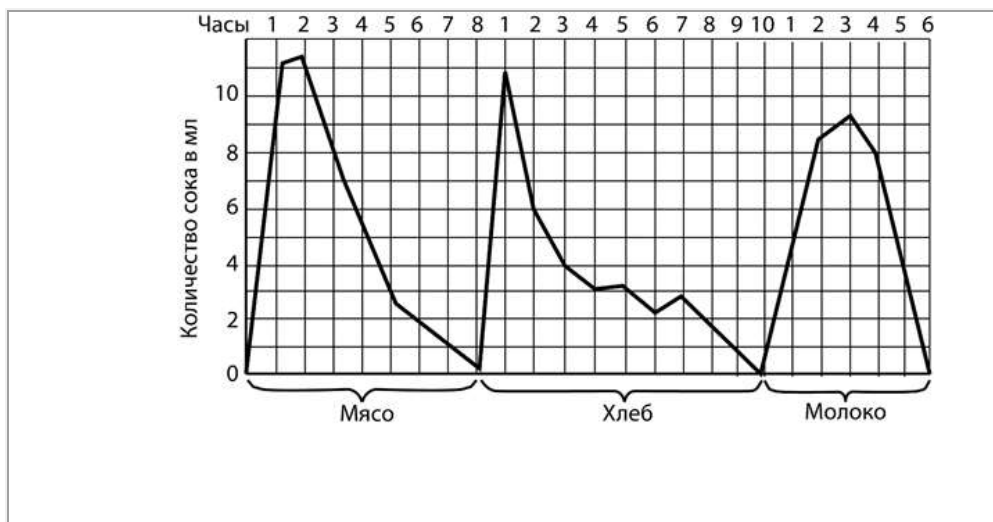


6. В эксперименте учёный использовал метод «мнимого кормления». В чём его суть? Запишите свой ответ.

7. Фистула – патологическое или искусственно созданное отверстие в теле. При создании искусственной фистулы используют металлическую канюлю (фистульную трубку). В каких органах животных возможно создание искусственных фистул для их изучения? Отметьте «Да» или Нет» в каждой строке.

Название органа	Да	Нет
Мочевой пузырь		
Поджелудочная железа		
Печень		
Желчный пузырь		
Двенадцатиперстная кишка		

И.П. Павлов обратил внимание на то, что количество желудочного сока зависит от состава пищи. На основании эксперимента им была построена зависимость количества желудочного сока от пищевого продукта.



8. Для какого из приведённых продуктов выработка максимального количества желудочного сока происходит с наибольшей задержкой по времени? Запишите свой ответ.

9. Для какого из приведенных продуктов выработка желудочного сока происходит наиболее продолжительное время? Запишите свой ответ.

10. Какую из перечисленных гипотез проверял учёный с помощью опыта «мнимое кормление»? Выберите **один** верный ответ.

1) для получения желудочного сока необходимо наложить фистулу на желудок;

2) если раздражать вкусовые рецепторы ротовой полости, то желудочный сок будет выделяться рефлекторно;

3) мнимое кормление позволяет выработать пищевые безусловные рефлексы;

4) чтобы получить чистый желудочный сок, надо накормить животное.