

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

Факультет биологии, географии и химии
Кафедра физиологии человека и методики обучения биологии

УСОЛЬЦЕВА КРИСТИНА ДМИТРИЕВНА

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**Формирование естественно-научной грамотности учащихся 8-х классов
на уроках биологии в процессе изучения организма человека**

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы:

Теория и методика естественнонаучного образования

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой

к. пед. н., доцент. Горленко Н.М

Руководитель магистерской программы

к. пед. н., доцент Галкина Е.А.

Научный руководитель

к. пед. н., доцент Голикова Т.В.

Обучающийся: Усольцева К.Д.

Оценка _____

Красноярск, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ	8
1.1. Место естественнонаучной грамотности в рамках формирования функциональной грамотности	8
1.2. Общие подходы к пониманию естественнонаучной грамотности, причины и условия ее формирования.	18
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА	33
2.1 Современное состояние исследуемой проблемы в практической работе школы № 145 г. Красноярск	33
2.2. Содержание, особенности формирования и развития естественно- научной грамотности у обучающихся 8-х классов	47
ВЫВОДЫ	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	59
ПРИЛОЖЕНИЕ	64

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшей задачей образования, как ранее, так и в настоящее время, остается задача формирования у обучающегося понимания природы материальных и духовных ценностей, законов развития природы и общества. Особое значение имеют способы познания мира, которыми формируется представление о его целостности.

В процессах обучения и образования во все времена было важно связать эффективно полученные знания в дальнейшей жизнедеятельности человека, что давало возможность подрастающему поколению гармонично войти в общество стать полноправным ее членом.

Согласно указу Президента РФ от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», к 2024 году Россия должна войти в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, а также обеспечить глобальную конкурентоспособность российского образования, что возможно благодаря развитию функциональной грамотности [19, 24].

Функциональная грамотность – способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней. Составляющими функциональной грамотности являются элементы лексической грамотности, соблюдение человеком норм общественной жизни и правил безопасности, информационная и компьютерная грамотность [29].

На современном этапе добиться таких результатов, требуемых обществом, позволяет компетентный подход. Процесс обучения выпускников в школе должен быть ориентирован на развитие компетентностей. Компетентность объединяет как навыки, так и интеллектуальные способности при образовании. Предпосылкой развития компетентности личности является наличие определенного уровня функциональной грамотности.

Нормативные документы учебного процесса, направлены на то, что подготовка учащихся к повседневной жизни, а также развитие их личности при помощи обучаемого вышеуказанного предмета. Претворять в жизнь эти требования можно благодаря специально подготовленным задачам, а именно это компетентностно-ориентированные задания, которые способствуют повышению уровня и качества подготовки учащихся, пониманию использования знаний по биологии во всех видах деятельности человека, созданию необходимых предпосылок для практической и творческой деятельности.

Образовательные стандарты выделяют важность развития функциональной грамотности (п. 34.2 ФГОС-2021 НОО, п. 35.2 ФГОС-2021 ООО) [20, 21], обосновывая это не высокими результатами школьников в международных исследованиях PISA и TIMS [13, 23, 30,31].

Исходя из этого задача современной школы – формирование функциональной грамотности, которая играет важную роль в социальных достижениях и является индикатором благополучия человека в обществе. Качество образования можно оценить по уровню функциональной грамотности обучающихся, которая проявляется в решении задач, выходящих за рамки теоретических основ школьных курсов по предмету, опирающихся на быт, повседневную и профессиональную деятельность человека.

Естественнонаучная грамотность является неотъемлемым компонентом формирования функциональной грамотности, а значит и приоритетной задачей в работе учителей, в частности биологии.

Для решения данной задачи важно демонстрировать обучающимся, как использовать знания из школьного курса биологии в реальных жизненных ситуациях. Примерами заданий для школьников могут быть интегрированные задачи, которые охватывают темы из различных дисциплин и отражают повседневную реальность.

В рамках формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся формируется способность принимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественно-научным образованием: научно объяснить явление, понимать особенности естественно-научного исследования, интерпретировать данные и использовать научные доказательства. Все выше изложенное позволило нам сформулировать методологию исследования.

Актуальность: применение полученных знаний в решение реальных жизненных задач, является основной задачей современного образования, однако на данный момент времени существует проблема использования полученных естественно-научных знаний на практике, что подтверждается результатами контрольных диагностических работ, в связи с чем, возникает необходимость введения в образовательный процесс таких инструментов, которые бы позволили сочетать получение новых знаний с одновременным их использованием в решение реальных ситуаций.

Объект исследования: образовательно-воспитательный процесс по биологии в школе, включающий формирование и развитие естественно-научной грамотности.

Предмет исследования: содержание и условия развития естественнонаучной грамотности у обучающихся 8 класса в процессе изучения организма человека.

Цель исследования: выявить методические условия формирования и развития естественно-научной грамотности при изучении строения и функциональных особенностей организма человека.

Для достижения поставленной цели потребовалось решение следующих задач:

1. Изучить нормативную, психолого-педагогическую и учебно-методическую литературу по проблеме исследования.

2. Выявить современное состояние проблемы развития естественно-научной грамотности обучающихся МАОУ «Средняя школа № 145»

3. Определить методические условия формирования естественно-научной грамотности старшеклассников при изучении организма человека.

Гипотеза исследования: формирование и развитие естественно-научной грамотности обучающихся на уроках биологии будет эффективно в том случае, если в образовательный процесс будут включены интегрированные задания, которые охватывают темы из различных дисциплин, позволяющие применять полученные знания в решение реальных жизненных ситуаций.

Для решения поставленных перед нами задач и проверки гипотезы, выдвинутой нами, использовались следующие *методы исследования:*

теоретические - анализ психолого-педагогических работ по теме исследования, нормативных документов, учебно-методических материалов по обучению в школе; прогнозирование образовательных результатов;

эмпирические - обобщение педагогического опыта, педагогический эксперимент и диагностика формирования естественно-научной грамотности в рамках изучения биологии; качественный и количественный анализ экспериментальных данных; математическая обработка данных, полученных в ходе экспериментальной работы.

База исследования: 146 учащихся 8-х классов муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя школа № 145» г. Красноярск.

Выполнение выпускной квалификационной работы осуществлялось в три этапа.

На первом этапе (2021 г.) был проведен анализ, психолого-педагогической, методической литературы, результатов мониторинга по формированию естественно-научной грамотности учащихся 8 классов за предыдущие года. Определены методологические и теоретические основы

проблемы исследования, сформулирована гипотеза исследования и разработан план проведения опытно-экспериментальной работы.

На втором этапе (2021-2022 гг.) проанализированы нормативные документы. Разработаны методические рекомендации по формированию естественно-научной грамотности учащихся восьмых классов при изучении организма человека.

На третьем этапе (2022-2022 гг.) проведена работа по разработке и апробации рабочих листов, направленных на применение полученных знаний в ходе изучения биологии, в решение реальных жизненных ситуаций, способствующих формированию естественно-научной грамотности.

Апробация и внедрение результатов работы. Основные результаты исследования были представлены на методических семинарах, проводимых на базе МАОУ «Средняя школа № 145» г. Красноярска в течение 2021-2023 учебных годов; на городском методическом семинаре «Формирование естественнонаучной грамотности на уроках биологии: представление успешных практик» 2021 г. (научная статья «Формирование ЕНГ на примере заданий, отражающих повседневную деятельность человека»); проведён мастер-класс «Приёмы осмысления учебного текста как способ формирования естественно-научной грамотности» в рамках цикла городских мероприятий «Формирование естественнонаучной грамотности на уроках биологии» 2022 г. (научная статья «Естественнонаучная грамотность: понимание особенностей естественнонаучного исследования»).

Структура работы: введение, две главы, выводы, список литературы, включающий 31 наименование, приложение.

Объем работы 73 страницы, таблицы - 9, рисунки – 22.

ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ

1.1. Место естественнонаучной грамотности в рамках формирования функциональной грамотности

Конкурентоспособность образования определяется в первую очередь качеством и доступностью образования. Конкурентоспособность страны – это способность выдержать конкуренцию в овладении новыми технологиями, способность личности адаптироваться к изменяющимся условиям обучения, труда и жизни.

Главным функциональным качеством личности, на сегодняшний день, является способность мыслить творчески, находить нестандартные решения, умения и готовность обучаться в течении всей жизни, иначе говоря обладать советующим уровнем грамотности.

Грамотность – это уровень образованности человека, способность использовать основные способы познавательной деятельности через восприятие и передачу информации [30].

Согласно международным исследованиям, в области образования, обучающиеся сильны в области предметных знаний, однако почти у каждого пятого, возникают трудности в применение предметных знаний в ходе решения различных, приближенных к реальным, ситуаций. Исходя из этого, становится важным разработка инструментария и технологии, которые будут способствовать формированию и оценке способности применять полученные знания для решения различных практических и учебных задач. К таким инструментариям относиться функциональная грамотность.

В общем смысле, под функциональной грамотностью принято понимать способность человека применять приобретенные знания, умения и навыки для решения жизненных задач в различных сферах [30,31].

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) третьего поколения определяет функциональную грамотность как способность решать учебные задачи и жизненные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности.

Существует несколько определений, которые раскрывают основной смысл данного понятия.

А.А. Леонтьев считал, что функционально грамотный человек это – «человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [11, 12].

Н.Ф. Виноградова в свою очередь указывает, что «функциональная грамотность сегодня – это базовое образование личности, которая должна обладать готовностью успешно взаимодействовать с изменяющимся окружающим миром, возможностью решать различные (в том числе нестандартные) учебные и жизненные задачи, способностью строить социальные отношения, совокупностью рефлексивных умений, обеспечивающих оценку своей грамотности, стремление к дальнейшему образованию ...» [11, 12, 31, 32].

Анализ приведенных определений показывает, что основными составляющими функциональной грамотности являются способность человека действовать в современном обществе, решать различные задачи, используя при этом определенные знания, умения и компетенции. На практике функциональная грамотность проявляется в действиях обучающихся, а оценка сформированности функциональной грамотности может осуществляться через оценку определенных стратегий действий, поведения, которые они могли бы продемонстрировать в различных ситуациях реальной жизни [28].

Объединяя все выше сказанное, можно сделать вывод, что сущность функциональной грамотности заключается в выходе за границы одного конкретного предмета, объединение всех знаний для решения конкретной задачи, иначе говоря выстраивание метапредметных связей.

Одними из основных составляющих функциональной грамотности являются элементы лексической грамотности; соблюдение человеком норм общественной жизни и правил безопасности, информационная и компьютерная грамотность [2, 3, 4, 5].

В сфере образования, постоянно происходят глобальные изменения, которые связаны с ускорением всех социокультурных перемен. Традиционная, складывавшаяся столетиями, система образования была ориентирована на обеспечение академической грамотности, которая, по мнению И.Б. Короткиной, представляет собой комплексные умения, связанные, прежде всего, со знаковой, текстовой языковой деятельностью.

В структуру академической грамотности включены следующие компоненты: критическое оценивание, анализ и правильная интерпретация различного рода информации; продуцирование нового знания; выдвижение, обоснование и логическое упорядочивание собственных мыслей [12, 25].

Включение функциональной грамотности в образовательную деятельность акцентирует внимание на том, как согласуются и взаимодействуют два вида грамотности – академическая и функциональная (табл.1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика академической и функциональной грамотности

Академическая грамотность	Функциональная грамотность
Моделирует ту или иную область научного познания	Моделирует реальную жизненную ситуацию
Предполагает развитие причинно-	Ориентирует на нелинейное

следственного мышления	(вероятностное) мышление
Конструируется на базе классической системы формирования понятий на основе преимущественного использования индуктивного метода	Конструируется на базе концептов на основе преимущественного использования дедуктивного метода
Обучающиеся осваивают систему понятий конкретной науки и их теоретические обобщения	Обучающиеся осваивают систему концептов, включающих предметные знания, которые становятся опорой, средством решения задач в реальных жизненных ситуациях

Анализ таблицы показывает, что оба вида грамотности принципиально взаимосвязаны. При этом академическая грамотность развивается преимущественно за счёт приобретения предметных, а функциональная – предметных, метапредметных и личностных результатов.

Процесс овладения академической грамотностью осуществляется на базе классической системы формирования понятий, относящейся к определённой области научного познания и, соответственно, ориентирован на освоение научных знаний. В основе формирования функциональной грамотности – реальная проблема, для решения которой требуется использование предметных знаний, в результате чего обучающиеся получают опыт (компетенции) для принятия решения в реальных жизненных ситуациях. Различаются и характеристики мышления, которые используются обучающимися. Если для академической грамотности это преимущественно причинно-следственное мышление, то функциональная грамотность предполагает использование вероятностного стиля мышления, что связано со спецификой решаемых реальных проблем.

Особенностью заданий по формированию функциональной грамотности является обязательное сочетание четырёх основных характеристик: комплексность, контекстность, компетентность, концептность (рис.1).



Рисунок 1. Основные структурно-содержательные характеристики заданий по функциональной грамотности.

Содержание задания подразумевает решение комплексной проблемы, в которую входит ряд задач, для решения которых требуется применение не только предметных знаний и личного опыта, но и креативного мышления.

При составлении заданий важную роль играет контекст. В каждом из заданий описывается проблемная жизненная ситуация, которая позволяет обучающемуся сориентироваться в рамках содержательного поля концепта, облегчить работу по выявлению личных ценностей и смыслов по отношению к рассматриваемой проблеме и присвоению этих ценностно-смысловых ориентиров. Контекст проблемной ситуации призван мотивировать обучающихся на выполнение нескольких взаимосвязанных вопросов-задач, объединённых общей содержательной идеей. Концептный подход к

структурированию содержания создаёт условия для разработки системы заданий на основе межпредметности.

Каждая задача в структуре комплексного задания представляет собой законченный элемент, который классифицируется по нескольким категориям: компетенция, тип знания, контекст, когниция (познавательный процесс).

Основными нормативными документами по формированию и оценке функциональной грамотности являются:

1. Указ президента РФ от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями и дополнениями) [24].

2. Постановление правительства РФ от 26 декабря 2017 года №1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (с изменениями и дополнениями) [18].

3. Приказ федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, Министерства просвещения РФ и Министерства науки и высшего образования РФ от 18 декабря 2019 года №1684/694/1377 Об осуществлении Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки, Министерством просвещения Российской Федерации и Министерством науки и высшего образования Российской Федерации мониторинга системы образования в части результатов национальных и международных исследований качества образования и иных аналогичных оценочных мероприятий, а также результатов участия обучающихся в указанных исследованиях и мероприятиях» (с изменениями и дополнениями) [22].

4. Письмо министерства просвещения РФ от 12 сентября 2019 года №ТС-2176/04 «О материалах для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся» [16].

5. Письмо министерства просвещения РФ от 25 октября 2019 года №МП-П-3591 «О рекомендациях парламентских слушаний. Поручение

Правительства Российской Федерации от 12 августа 2019 г. № ТГ-П8-6838» [17].

Функциональная грамотность, является основой для оценки качества общего образования, лежа в основе международной программы по оценке образовательных достижений, обучающихся PISA (Programme for International Student Assessment) [31].

Исходя из международной программы по оценке образовательных достижений, обучающихся PISA и подходов к оценке качества образования, функциональная грамотность, имеет 6 различных направлений: читательская грамотность, математическая грамотность, естественнонаучная грамотность, глобальные компетенции, финансовая грамотность, креативное мышление (рис. 2)



Рисунок 2. Направления функциональной грамотности.

Каждое из направлений функциональной грамотности направленно на формирование как предметных, так и глобальных компетенций, которые в дальнейшем способствуют интеграции образования (табл. 2) [14, 15, 16].

Таблица 2 – Направления функциональной грамотности

Направления функциональной грамотности	Определение	Компетенции
Читательская грамотность	Способность человека понимать, использовать, оценивать тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни	Поиск и извлечение информации. Интерпретация информации. Осмысление и оценивание содержания и формы текста. Использование информации из текста
Математическая грамотность	Способность человека проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира	Распознавание математической информации в реальных жизненных ситуациях. Построение математической модели и обоснованный выбор математического аппарата для решения реальных проблем.

<p>Естественнонаучная грамотность</p>	<p>Способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями</p>	<p>Научное объяснение явлений. Понимание особенностей естественно-научного исследования. Интерпретация данных для получения выводов</p>
<p>Финансовая грамотность</p>	<p>Способность знать финансовые понятия и риски, владеть навыками, иметь мотивацию и уверенность, необходимые для принятия эффективных решений в разнообразных финансовых ситуациях</p>	<p>Знание и понимание финансовых продуктов. Понимание финансовых понятий. Понимание финансовых рисков</p>
<p>Глобальные компетенции</p>	<p>Способность критически рассматривать локальные, глобальные и межкультурные проблемы; понимать и ценить различные взгляды и мировоззрения; успешно и уважительно взаимодействовать с</p>	<p>Критическое рассмотрение локальных, глобальных и межкультурных проблем. Понимание и оценка различных взглядов и мировоззрений. Навыки успешного и уважительного взаимодействия. Умение</p>

	другими и действовать в интересах коллективного благополучия и устойчивого развития	действовать в интересах коллективного благополучия и устойчивого развития
Креативное мышление	Способность человека создавать оригинальные решения исходной проблемы; способность продуктивно участвовать в процессе выработки оценки и совершенствования идей, направленных на получение инновационных и эффективных решений, и/или нового знания, и/или эффективного выражения воображения	Выдвижение идей, в том числе креативных. Совершенствование идей. Уточнение идей. Оценивание сильных и слабых сторон идей. Отбор креативных идей

Особое место в формировании функциональной грамотности, имеет естественнонаучная грамотность (ЕНГ), входящая в упомянутую ранее систему оценки PISA, а также международное мониторинговое исследование качества школьного математического и естественнонаучного образования TIMSS [31].

ЕНГ определяется как основная цель школьного естественнонаучного образования как в России, так и в большинстве развитых стран мира и отражает способность человека применять естественнонаучные знания и умения в реальных жизненных ситуациях, в том числе в случаях обсуждения

общественно значимых вопросов, связанных с практическими применениями достижений естественных наук, что является актуальным в настоящий момент времени.

1.2. Общие подходы к пониманию естественнонаучной грамотности, причины и условия ее формирования.

Согласно PISA под естественнонаучной грамотностью понимается способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями [31].

Оценивание ЕНГ обучающихся в рамках национального мониторинга основывается на материалах ранее упомянутой системы международного исследования PISA, которые включают собственно концепцию ЕНГ, модель заданий по ее оцениванию и образцы заданий.

Формирование естественнонаучной грамотности происходит во время изучения естественно-научных предметов: физика, химия, география, биология и астрономия [1].

Модель ЕНГ должна включать (рис.3):

1. Компетенции – научно объяснять явления, понимать особенности естественнонаучного исследования, интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов;
2. Контексты – здоровье, природные ресурсы, окружающая среда, опасности и риски, связь науки и технологий;
3. Отношение – отношение к науке, интерес к науке и технологиям, понимание ценности научного знания;
4. Знание – знание о природе и технологиях (содержание), знание о методах получения знаний (процедуры), понимание обоснованности процедур и их использования (методология).

В процессе выполнения заданий естественно-научной направленности от обучающегося требуется продемонстрировать компетенции в личном, местном (национальном), глобальном контекстах, а также в современном или историческом понимании. Результатами работы обучающегося являются его отношение и знания [8, 9].



Рисунок 3. Модель формирования ЕНГ.

Естественнонаучная грамотность, направленная на проверку следующего предметного содержания [26, 27]:

- структура и свойства вещества (теплопроводность, электрическая проводимость);
- химические и физические изменения (состояния вещества, скорость реакции, распад);
- преобразования энергии (сохранение энергии, рассеяние энергии, фотосинтез);
- силы и движение (уравновешенные/неуравновешенные силы, скорость, ускорение, инерция);
- строение и функция (клетка, скелет, адаптация);
- биология человека (здоровье, гигиена, питание);

- физиологические изменения (гормоны, нейроны);
- биологическое разнообразие (виды, гены, эволюция);
- генетический контроль (доминантность, наследственность);
- экосистемы (пищевая цепь, устойчивость);
- Земля и ее место во Вселенной (Солнечная система, суточные и сезонные изменения);
- геологические изменения (континентальные течения, выветривание).

Процесс формирования ЕНГ начинается с предметной области «Окружающий мир». По мнению Н.Ф. Виноградовой, в ЕНГ обучающихся выделяются четыре составляющие:

1. Готовность осваивать и использовать знания о природе для решения учебных и жизненных задач включает развитие умений воспроизводить изученную научную информацию, описывать и объяснять природные явления, используя научные факты.

2. Осознание ценности и значения научных знаний о природе включая осведомленность о том, что знание законов природы положительно влияет на развитие общества, подразумевает самостоятельное приобретение знаний с использованием различных источников информации.

3. Овладение методами познания природных явлений – умение проводить наблюдения, опыты, мини-исследования, измерения, анализ полученных результатов, установление на их основе причинно-следственных, временных и последовательных связей.

4. Способность к рефлексивным действиям – оценка фактов негативного отношения человека к природе, участие в деятельности по ее охране и защите.

Принято выделять три уровня ЕНГ:

- начальный – воспроизведение простых знаний, умение приводить примеры явлений и формулировать выводы при помощи основных естественнонаучных понятий;
- средний – использование естественнонаучных знаний для объяснения отдельных явлений; выявление вопросов, на которые могла бы ответить наука, определение элементов научного исследования;
- высший – объяснение явлений на основе их моделей, анализ результатов проведенных исследований, сравнение данных, научная аргументация своей позиции, оценка различных точек зрения [9].

Содержание заданий по формированию естественно-научной грамотности определяется рядом параметров. Выделяют две группы научного знания: содержательное знание и процедурное знание.

Содержательное знание относится к следующим областям: «Физические системы» (физика, химия), «Живые системы» (биология) и «Науки о Земле и Вселенной» (астрономия, география, геология).

Процурное знание – это знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также стандартных исследовательских процедур.

Отдельный блок, который принято называть кейс, включает текст, в котором описывается некоторая ситуация жизненного характера. Тексты могут быть взяты из различных источников: научной или научно-популярной литературы. Также, очень часто, могут быть описаны конкретные жизненные ситуации: общественные, деловые, учебные и др.

Кейс должен содержать описание реальной проблемной ситуации с перечнем разноуровневых заданий, относящихся к этой ситуации. Стоит отметить, что данные задания носят ярко выраженный практический характер. Для решения подобных заданий необходимо не только конкретное научное знание одного или нескольких учебных предметов, но и процедурное знание [7, 10].

Проблемные задачи позволяют обучающимся понимать учебную ситуацию, положенную в её основу, анализировать и принимать решение, руководствуясь логикой.

Контекстные задачи также ориентированы на практику, содержат в своём условии реальные случаи из жизни, которые находят отражение в опыте обучающихся. Представленная в задании проблемная ситуация может рассматриваться на одном из трёх уровней: личностном (связанном с самим обучающимся, его семьей, друзьями), местном/национальном (связанном с проблемами данной местности или страны), глобальном (рассматриваются явления, происходящие в различных уголках мира).

Как уже отмечалось ранее, естественно-научная грамотность базируется на нескольких предметах одновременно, исходя из чего задания могут разрабатываться на основе междисциплинарного и мультидисциплинарного подходов.

Междисциплинарные задания – это задания, для успешного выполнения которых используется научное знание, относящееся к следующим областям: «Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной».

Так, например, в одном из сборников представлено задание по развитию естественно-научной грамотности - «Чай». В информационном блоке данного задания представлен небольшой текст, описывающий значение реакции фрагментации в создании разнообразных сортов чая. Чем больше будет протекать данная реакция, тем темнее будет полученный сорт чая. В этом же блоке размещена информация о содержании некоторых веществ в чае. (рис. 4)

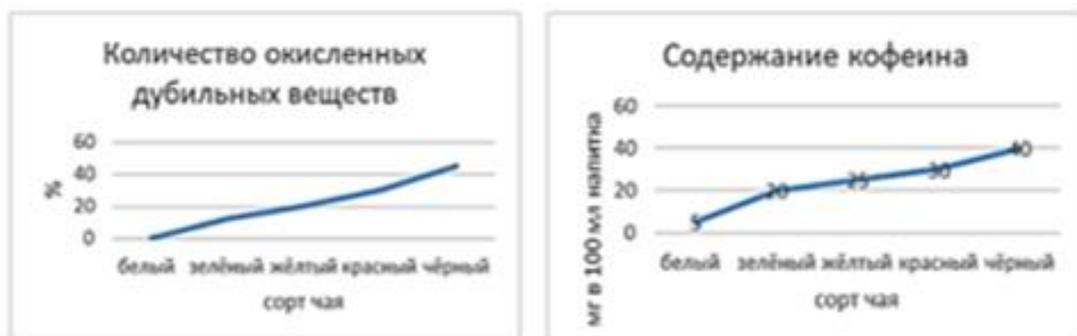


Рисунок 4. Содержание веществ в чае разных сортов

После ознакомления с информационным текстом и графиками ребятам предлагается выполнить задание. Необходимо определить, какой сорт чая наиболее безопасен и полезен для людей с заболеваниями сердечно – сосудистой системы. Для успешного выполнения задания предлагается дополнительный информационный блок: таблица, отражающая классификацию веществ, содержащихся в чае, с описанием свойств и функций каждого из них.

Группы веществ	Вещество	Свойства и функции веществ
Растворимые в горячей воде	Танины (дубильные вещества)	Являются самыми ценными веществами чая, придавая ему характерный вяжущий вкус. Обладают антибактериальным действием, способствуют усвоению витаминов, укрепляют кровеносные сосуды
	Алкалоиды	Основным веществом, входящим в группу, является кофеин, который в небольших дозировках оказывает тонизирующее и стимулирующее действие на нервную систему. Однако употребление в больших количествах вызывает повышение давления, нарушение сердечного ритма и приводит к нервному истощению

	Витамины, аминокислоты, пигменты и др.	Придают чаю цвет, аромат, имеют различные полезные свойства
Нерастворимые в воде	Ферменты	Являются катализаторами химических процессов в чайных листьях и проявляют свою активность при температуре до пятидесяти градусов
	Углеводы	Крахмал и целлюлоза – строительный материал клеток чайного растения

По итогу работу учащиеся должны не только определить необходимый сорт чая, но и аргументировать свой ответ на основе анализа полученной информации.

Мультидисциплинарные задания – это задания, для успешного выполнения которых используется процедурное знание из различных учебных предметов естественно-научного цикла в виде алгоритма: «ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка», а также действия стандартных исследовательских процедур

В примере мультидисциплинарного задания «Открытие вирусов» также имеется информационный блок. В представленном тексте описан эксперимент, провидимый Д.И. Ивановским. В ходе эксперимента ученый поместил на питательной среде в различные чашки Петри выделения из растений с известными бактериальными заболеваниями и «фильтрующимися» бактериями (случай 1 и 2 соответственно). В ходе эксперимента в первой чашке Петри образовались бактериальные колонии, а во второй этого не наблюдалось (рис. 5).

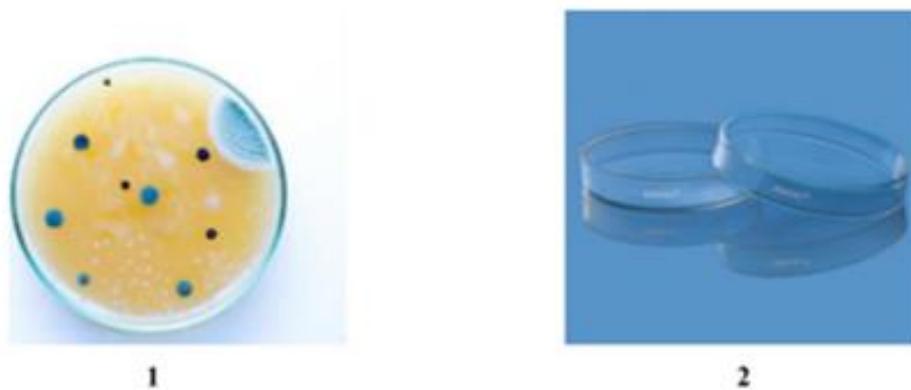


Рисунок 5. Чашки Петри с выделениями из растений с бактериальными заболеваниями (1) и «фильтрующимися» бактериями (2)

После ознакомления с ходом и результатами эксперимента учащимся предлагается выбрать из предложенного списка те выводы, которые мог сформулировать ученый после завершения экспериментов по изучению мозаичности листьев табака. В качестве вариантов предлагаются следующие выводы:

- листья табака заражены бактериями;
- внутри вирусной частицы имеется генетический материал;
- мельчайшие частицы проходят через бактериальные фильтры;
- в любых клетках (растений, животных, человека) развиваются вирусы;
- вирусы, вызывающие рак, поражают только клетки животных и бактерий;
- фильтрующиеся бактерии не способны развиваться на искусственных питательных средах.

Трудность заданий определяется и уровнем познавательных действий обучающихся.

Все задания условно можно разделить на два вида: задания с закрытым ответом и задания с открытым ответом. Встречаются задания, предполагающие сочетание разных форм, например, сначала выбор одного из предложенных утверждений, а затем обоснование выбора.

Таким образом, задания по формированию естественно-научной грамотности имеют междисциплинарный характер, базируются на описании проблемной ситуации, для решения которой необходимо применить на практике комплекс предметных знаний. Структура и содержание заданий направлены на формирование умений научно объяснять явления и процессы, прогнозировать их развитие и использовать научные факты, данные или доказательства для решения задач в повседневной жизни.

Выполнение задания по естественно-научной грамотности подразумевает владение читательской и математической грамотностью. Обучающийся должен понимать тексты различных видов, размышлять над их содержанием, оценивать их смысл и значение, использовать, формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах. Эффективными методами передачи информации являются визуальные методы. Умение их правильно использовать является одной из компетенций читательской грамотности, которая лежит в основе всех базовых грамотностей.

Оценивание достижений является одним из наиболее актуальных проблемных вопросов на всех уровнях общего образования.

В настоящее время сложились три основные тенденции, характеризующие направления решения указанной проблемы:

1. Целевые установки: оценивается сформированность естественно-научной грамотности как составляющей функциональной грамотности.

2. Средство оценивания: ситуационные и контекстные задания, позволяющие оценивать не только предметные, но также личностные и метапредметные результаты.

3. Технологии оценивания: главным субъектом оценочной деятельности является обучающийся.

Несмотря на все выше описанное, в настоящий момент времени, существует проблема низкого уровня результатов, обучающихся в ходе

проверки знаний по ЕНГ, что может происходить по нескольким причинам. Одной из таких причин является затруднения в понимании обучающимися смысла прочитанного, выделении главной мысли, что в свою очередь вызывает необходимость в постоянной и систематической работе в данном направлении, по средствам модернизации содержания и методов образования, а также введения в образовательный процесс типовых заданий, способствующих формированию и развитию естественнонаучной грамотности.

В соответствии со статьей 97 Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», пункта 5, подпунктом 26 пункта 1 статьи 9 Закона Красноярского края от 26.06.2014 № 6-2519 «Об образовании в Красноярском крае», приказом Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки и Министерства просвещения Российской Федерации от 06.05. 2019 № 590/219 «Об учреждении методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся», приказом министерства образования Красноярского края от 11.05.2017 № 179-11-03, пункт 4.8 протокола совещания Министерства просвещения Российской Федерации, письмом Министерства просвещения Российской Федерации от 15.09.2022 №03-1341, а также региональным планом мероприятий, формирование и оценка функциональной грамотности, в том числе и естественнонаучной грамотности должно осуществляться через проведение краевой диагностической работы (КДР) [17, 18, 19, 20, 21, 22, 23].

КДР – это итоговые контрольные диагностические работы, приводящиеся в общеобразовательных учреждениях по завершению изучения определенного материала за один учебный год.

Задания КДР ориентированы на модель оценки функциональной грамотности и ее разделов в соответствии с международным исследованием PISA.

Основная оценка результатов формирования естественнонаучной грамотности осуществляется в 8 классе, а сама КДР носит название КДР 8.

Краевая работа по естественнонаучной грамотности направлена на оценивание форсированности трех групп учений:

1. Объяснение или описание естественнонаучных явлений на основе имеющихся научных знаний, а также прогнозировании изменений;
2. Применение методов естественнонаучного исследования;
3. Интерпретации данных и использование научных доказательств для получения выводов.

КДР 8 проводится ежегодно, для достижения следующих целей:

- Осуществить оценку ЕНГ обучающихся 8 классов;
- Выявить группы обучающихся с разным уровнем ЕНГ, с учетом которых должно выстраиваться дальнейшее обучение в основной школе;
- Оценить положение дел в региональной системе основного общего образования, чтобы повысить качество образования в школах (обеспечить школы и учителей новыми средствами оценки достижений целей образования, новыми средствами диалога с внешешкольным сообществом).

КДР 8 проводится в форме письменного тестирования с использованием контрольных измерительных материалов, представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы на материале нескольких учебных предметов естественнонаучного цикла: химии, биологии и физики.

Диагностическая работа состоит из 22 заданий, которые объединены общими ситуациями, включающие данные в тестовой форме, в виде таблиц, графиков, рисунков и диаграмм. Одно из заданий обязательно состоит из двух частей, которые проверяют разные умения, различаясь по уровню сложности.

Результаты данной работы направлены на оценку образовательного продвижения обучающихся и дальнейшего проектирования образовательного процесса. КДР проводится среди всех параллелей 8 класса, по одной из двух

моделей. Анализ результатов осуществляется по нескольким показателям, таким как: доля обучающихся продемонстрировавших тот или иной уровень ЕНГ, процент выполнения каждого задания и успешность выполнения работы в целом, освоение каждой из трех основных групп умений. Стоит отметить, что анализу также подвергаются типовые ошибки и затруднения, с причинами которых учителя в дальнейшем уже могут работать (табл. 3).

Таблица 3 – Структура диагностической работы по группам проверяемых умений

№	Группа проверяемых умений	Кол-во заданий (номера заданий)	Макс. первичный балл
1	Описание и объяснение естественнонаучных явлений на основе имеющихся научных знаний	6 (7, 12, 13, 15, 16, 20)	8
2	Распознавание научных вопросов и применение методов естественнонаучного исследования	10 (1, 4, 5.2, 6, 8, 9, 14, 17, 21, 22)	10
3	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	7 (2, 3, 5.1, 10, 11, 18, 19)	10

КДР8 подразумевает задания нескольких типов: с выбором одного правильного ответа, с выбором нескольких правильных ответов и с развернутым ответом, разделяя задания по уровню сложности на базовый и повышенный уровень (табл. 4).

Таблица 4 – Структура диагностической работы по уровню сложности заданий

Группа заданий	Макс. первичный балл	Кол-во заданий	Макс. первичный балл (в %)
Задания базового уровня сложности (Б)	15	14	53,6
Задания повышенного уровня сложности (П)	13	9	46,4

На выполнение всей работы обучающимся отводится 80 минут. В это время не входит время, затраченное на инструктаж и заполнение регистрационной части бланка работы. На каждый уровень сложности отводится свое примерное время, которое составляет от 1 до 5 минут на задания базового уровня и от 2 до 5 минут на задания повышенного уровня. Стоит отметить, что никакого дополнительного оборудования, для выполнения работы обучающимся не требуется, при себе, по своему желанию, они могут использовать карандаш, линейку и калькулятор.

Сама работа представляет собой информационный блок, в котором присутствует текстовая информация, рисунки, фотографии, схемы или таблиц и блок с заданиями различных уровней сложности, которые также могут быть подкреплены разнообразной дополнительной информацией, чаще всего в графической форме.

Так, в КДР8 2020 года представлено задание «Полупроницаемая картошка». В качестве информационного источника учащимся предлагают изучить текст. В нём описано явление осмоса, как фантастического процесса, находящегося в основе естественного очищения родниковой воды, способствующего поддержанию упругости различных частей растения и отвечающего за гомеостаз в клетках.

В основе осмоса – диффузия растворителя через полупроницаемую мембрану, пропускающую одни вещества и задерживающую другие (Рисунок 1). Такая мембрана окружает, например, клетку крови, пропуская внутрь воду, кислород и некоторые питательные вещества и не выпуская из клетки растворенные белки.

С этим же блоке описана серия опытов, проводимая учениками при изучении явления осмоса. Ломтики сырого картофеля разной массы на 2,5 часа поместили в солевые растворы разной концентрации (в каждый раствор помещали по 5 разных ломтиков). В ходе опытов ломтики извлекали из

растворов каждые 30 минут и измеряли их массу. В конце эксперимента подсчитали, на сколько процентов изменилась масса картофеля в растворе.

Далее следует блок заданий различного уровня ложности. В первом задании базового уровня учащимся предлагают определить цель исследования, основываясь на приведённом выше тексте и диаграмме, которая представлена непосредственно в самом задании (рис. 6).

Задание 1. На диаграмме ниже представлены результаты, полученные учениками. Определите, какова была цель их исследования? *Впишите в ответ пропущенные величины.*



Цель работы – определить зависимость _____
от _____

Рисунок 6. Пример заданий КДР8 базового уровня

В последующих заданиях учащимся вновь предлагается выполнять задания, опирающиеся на информационный текст и диаграмму из задания 1. В задании номер три, повышенного уровня сложности, необходимо выявить, какие из предложенных выводов могли сформулировать экспериментаторы, используя исключительно данные собственных опытов. В задании номер четыре предлагают дать объяснение тому факту, что каждый опыт был проведён не с одним, а с несколькими кусочками картофеля (рис. 7).

Задание 3. Какие выводы ученики могут сделать только на основе данных своего эксперимента? Для каждого вывода обведите ответ «Верно», если вывод напрямую следует из результатов опыта, или «Неверно», если такой вывод из результатов опыта не следует.

А)	В картофеле содержатся растворенные соли.	верно	неверно
Б)	С увеличением температуры возрастает скорость диффузии воды в клетки и из клеток картофеля.	верно	неверно
В)	Чем больше концентрация соли в растворе, тем сильнее изменится масса картофеля за то же время.	верно	неверно
Г)	В солевом растворе с концентрацией 3,66% масса картофеля увеличивается, а в растворе с концентрацией 14,63% уменьшается.	верно	неверно

Задание 4. Для чего в каждый раствор школьники опускали не один, а пять кусочков картофеля?

Рисунок 7. Пример заданий КДР8 повышенного уровня

Оценивание КДР8 осуществляется следующим образом:

1. Задания с выбором ответа, считаются выполненными, в том случае, если номер выбранного ответа с верным ответом (рис. 8);

Задание	Группа умений	Макс. балл	Ответы и пояснение оценивания
1	2	1	Цель работы – определить зависимость (<i>относительного</i>) изменения массы картофеля от концентрации раствора. Принимаются другие синонимичные формулировки. 1 балл – обе величины указаны верно. 0 баллов – в других случаях.

Рисунок 8. Пример оценивания задания с выбором ответа

2. Задания с развернутым ответом в обязательном порядке оцениваются экспертами, с учетом соответствия ответа вопросу и его полноты (рис.9).

4	2	1	1 балл – ответ содержит указание на то, что использование пяти кусочков картофеля <i>необходимо</i> для получения более достоверного результата или для расчёта среднего значения массы картофеля. Принимаются другие синонимичные формулировки. 0 баллов – в других случаях.
---	---	---	--

Рисунок 9. Пример оценивания задания с развернутым ответом

По итогам выполнения всех заданий КДР8 осуществляется определение уровня сформированности ЕНГ, при этом перевода в стандартную, пятибалльную систему не осуществляется.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

2.1 Современное состояние исследуемой проблемы в практической работе школы № 145 г. Красноярск

Муниципальное автономное образовательное учреждение «Средняя Школа № 145» г. Красноярска - база апробации настоящей выпускной квалификационной работы. В период с 2021 по 2023 год на базе школы осуществлялось экспериментальное исследование, включающее в себя несколько этапов:

1. Констатирующий этап;
2. Формирующий этап;
3. Диагностирующий этап.

Констатирующий этап, настоящего исследования был посвящен анализу состояния разработанности проблемы, проведению отбора контрольных и экспериментальных групп. Для понимания сформированности естественнонаучной грамотности среди обучающихся МАОУ СШ № 145 нами был произведен анализ результатов КДР8 среди пяти параллелей 8-х классов за 2020 год. В ходе анализа результатов были получены следующие данные:

1. Среди всех параллелей 8-х классов средний процент первичного балла от максимального возможного бала в среднем по классу не превышает максимум 41,37%, минимум 21,86%, в то время как средний бал по региону составлял 28,65%. Сравнивая данный показатель, можно увидеть, что в 2-х из 5-ти классов средний процент класса, ниже, чем средний процент по региону за 2020 год;

2. По уровню достижений среди всех участников КДР 8 2020 г. лишь в одном классе из пяти был показан повышенный уровень сформированности

естественнонаучной грамотности, что составило 7,41% в среднем по классу, что в 2 раза больше среднего показателя по региону (рис.10);

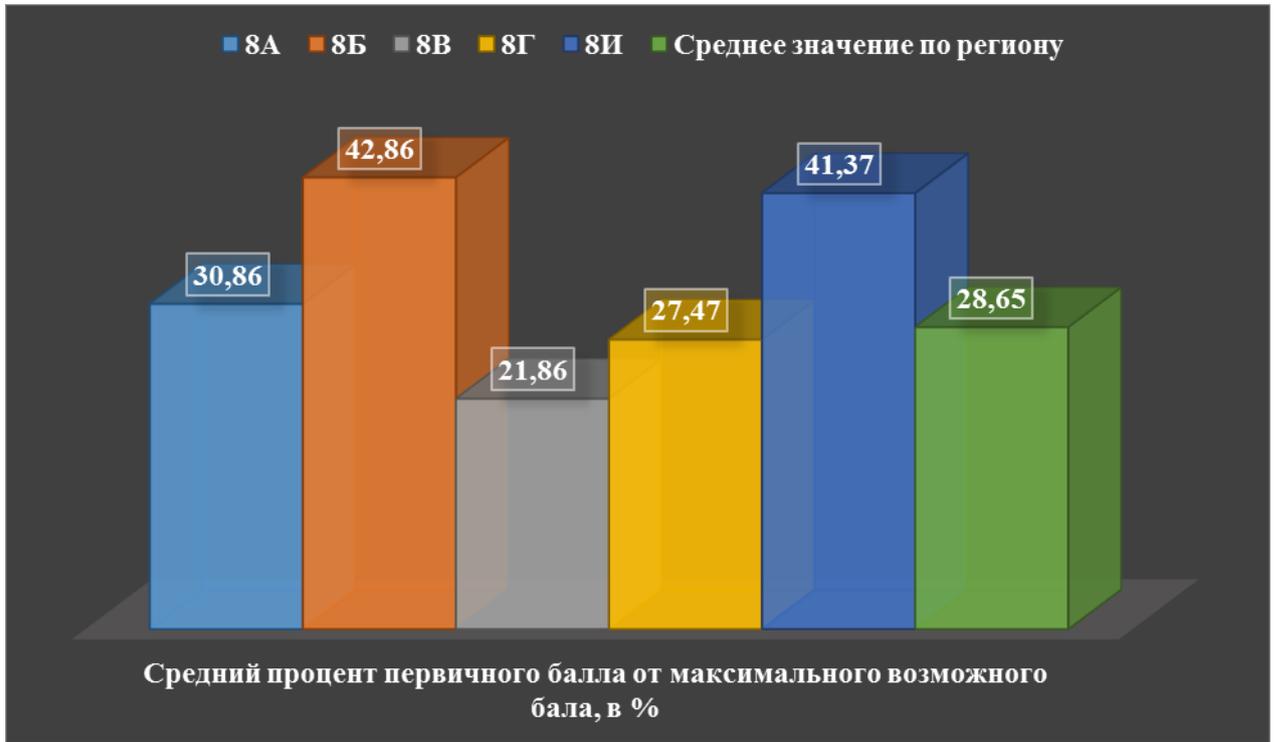


Рисунок 10. Средний процент первичного балла от максимального
ВОЗМОЖНОГО

3. В каждом из классов наблюдается наличие обучающихся, показывающих сформированности естественно-научной грамотности ниже базового уровня, среднее значение которого в одном из классов достигает 79,17%, в то время как показатель по региону составляет 46,42% (рис.11);

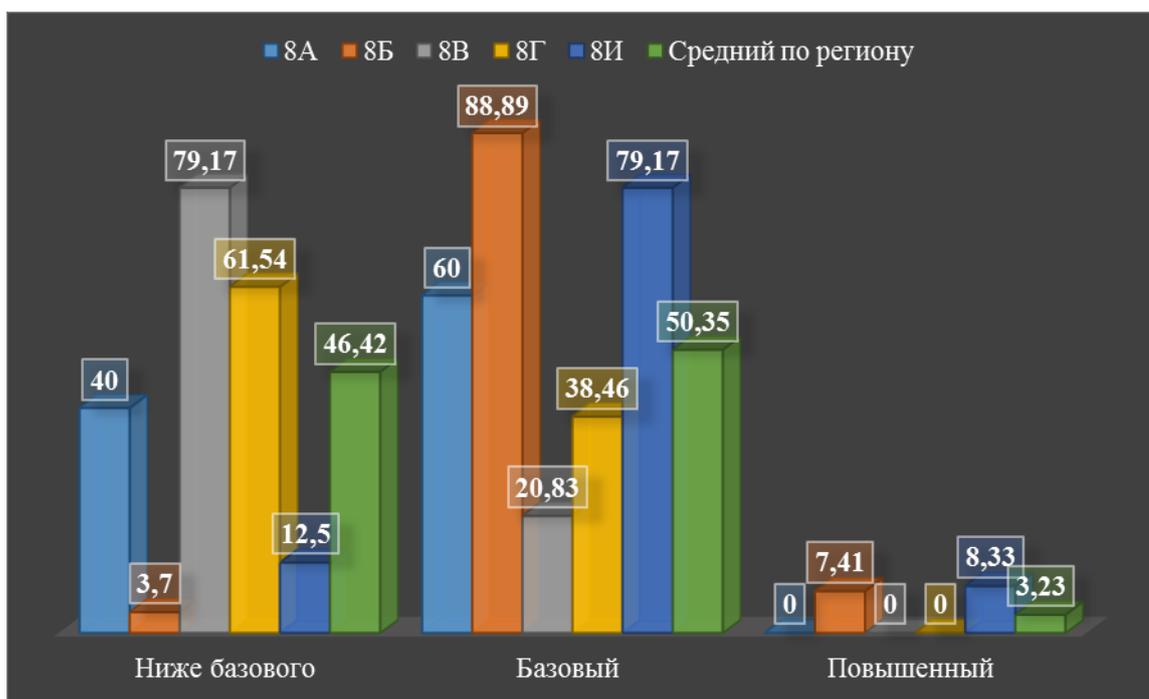


Рисунок 11. Уровень сфорсированности ЕНГ

4. Среди всех предложенных заданий, в каждом классе имеются задания, не выполненные не одним из обучающихся. Среди таких заданий, задания на выдвижение объяснительных гипотез, планирования проведения экспериментальной работы, применение соответствующих естественнонаучных знаний для объяснения явлений, анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, делать соответствующие выводы и многие другие, направленные на применение естественнонаучных знаний в реальных жизненных ситуациях.

По итогам анализа, можно сделать выводы, что подобные показатели КДР8 связаны с тем, что большинство обучающихся не умеют применять полученные в ходе учебной деятельности естественнонаучные знания относительно реальных жизненных ситуаций, которые являются основой для создания заданий диагностической работы. В связи с этим, возникает острая необходимость, введения в образовательный процесс таких заданий, которые позволяли бы обучающимся научиться применять естественнонаучные

При сравнение средних показателей, полученных в параллелях 8 классов за 2021-2022 г., можно увидеть, что средний показатель школы на 11,4% меньше среднего показателя по региону, в то время как средний показатель за 2020-2021 учебный год превышал показатель региона на 4,23%. Таким образом, несмотря на то, что в каждом отдельном классе за 2021-2022 г. произошло возрастание результатов КДР8, на общем фоне данные показатели находятся ниже среднего значения по региону, что в свою очередь, без принятия советующих мер, может привести к ухудшению результатов среди обучающихся 8 классов школы (рис. 12).

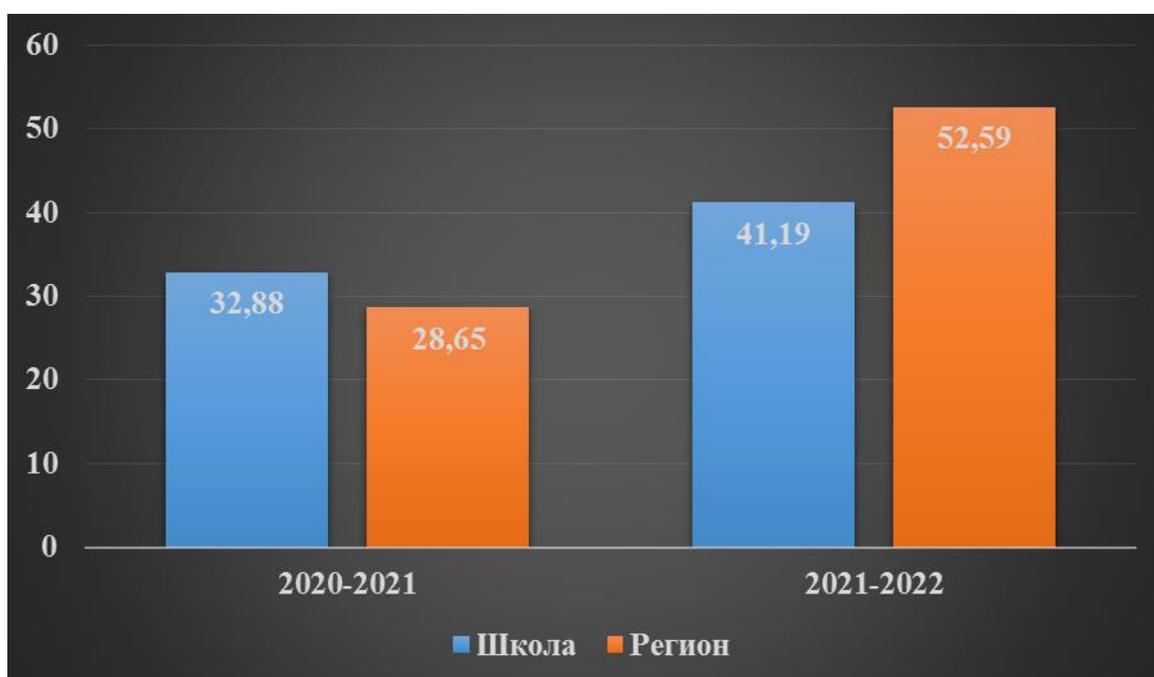


Рисунок 12. Средние показатели КДР8 за 2020-2021 и 2021-2022 г.

Рассмотрев, что такое КДР8, какие группы умений она проверяет, проанализировав результаты КДР8 в разные периоды времени встает закономерный вопрос, какие задания содержат школьные учебники по данной теме.

Школьная программа учебного предмета «Биология», в настоящий момент времени изучается по 9 авторским программам, которые с свою очередь могут разделяться на два курса: линейный и концентрический.

Линейных курс, предполагает последовательное изучение предмета, с постепенным повышением уровня сложности материала от одного года к другому, начиная от основной общей школы, заканчивая средней общей школой.

Концентрический курс в свою очередь предполагает максимального сжатия учебного содержания предмета, который должен быть освоен по окончании основной общей школы, то есть полное освоение содержания к концу 9 класса (табл. 6).

Программа, строиться таким образом, что, начиная с пятого класса, обучающиеся получают знания, которые они могут использовать в практической деятельности и повседневной жизни - происходит знакомство с окружающим миром и выявление его особенностей. Ребята учатся определять опасные растения и грибы, ядовитых животных, изучают способы полезного применения различных организмов.

Таблица 6 – Сравнение содержания линейного и концентрического курса по учебному предмету «Биология»

Класс	Изучаемый раздел	
	Линейный курс	Концентрический курс
5	Введение в биологию	Введение в биологию
6	Систематика живых организмов	Ботаника
7	Ботаника	Зоология
8	Зоология	Человек
9	Человек	Общая биология

Знания, полученные в 6-7 классах, помогут содержать домашних животных, получить навыки ухода за комнатными и культурными растениями и по внешнему виду определять возникшие проблемы в их росте и развитии.

Изучение анатомии человека в 8 классе в дальнейшем позволит обучающимся осуществлять элементарные приемы гигиены и самонаблюдения за состоянием своего здоровья, правильно совмещать труд и отдых, оказывать доврачебную помощь при несчастных случаях, соблюдать меры профилактики различных заболеваний, адресно обращаться к специалистам в области медицины.

Каждый из указанных курсов имеет свои достоинства и недостатки, однако стоит отметить, что в настоящее время большинство общеобразовательных учреждений при реализации основного общего образования отдают предпочтения программам концентрического курса, которые позволяют изучить все разделы школьной биологии в рамках 9 классов. Подобная необходимость вызвана тем, что большинство обучающихся после получения основного общего образования продолжают свое обучение по программе подготовки среднего профессионального образования.

Среди всех авторских программ концентрического курса, большинством школ Красноярска и Красноярского края используется линия УМК И.Н. Пономаревой, за счет подробного и понятного изложения учебного материала, примеров и иллюстраций биологических процессов и явлений, включения большого количества лабораторные и практические работы, позволяющие подтверждать теоретические сведения на практике, закреплять полученные знания и развивать практические навыки и умения.

В 8 классе, при реализации данной программы, обучающиеся изучают раздел «человек», который является основой при формировании естественнонаучной грамотности перед прохождением КДР8.

В связи с этим для анализа содержания школьных учебников биологии на предмет наличия заданий по формированию естественнонаучной грамотности нами был выбран учебник Драгомирова А.Г., Маша Р.Д. [6].

Анализ содержания данного учебника показал, что в анализируемый учебник включены задания на формирование естественнонаучной грамотности.

Задания располагаются таким образом, что закрепить каждый отдельный параграф и тему, предполагая различные виды работ.

Работа с текстом (рис. 13). Задание предполагает текст-обобщение в конце параграфа. В содержании текста говорится о наличии у человека пяти основных органов чувств: зрение, слух, обоняние, осязание и вкус. Каждый из органов чувств является первым звеном соответствующего анализатора, состоящего из рецепторов, проводящих путей и чувствительных зон коры больших полушарий. В органах чувств поступающая информация преобразуется в форму, доступную для рецепторов, которые возбуждаются и передают информацию в мозг в виде нервных импульсов. Далее, на различных уровнях мозга, эта информация обобщается и перерабатывается в проводящих путях. Окончательный анализ и осмысление информации происходят в коре головного мозга. Каждый анализатор реагирует только на свои специфичные раздражители, дополняя друг друга и предоставляя полные сведения о предмете. Органы чувств и связанные с ними анализаторы могут быть улучшены путем тренировок [6].

Проанализировав данный текст-обобщение учащимся необходимо ответить на вопросы.



1. Назовите органы чувств.
2. Почему И.П. Павлов рецепторы органов чувств, нервные пути и соответствующие им центры коры больших полушарий назвал анализаторами?
3. Известно, что зрительная зона коры больших полушарий находится в затылочной доле. Будет ли видеть человек, если затылочные доли повреждены?
4. Какие факты говорят о том, что различение цвета можно улучшить?

Рисунок 13. Пример задания на работу с текстом в конце параграфа.

Текст для работы может быть представлен как в самом параграфе, так и в приложении, а само задание может содержать экспериментальную часть (рис. 14).

5*. Прочитайте в Приложении текст «О ферментах». Выполните описанные там опыты и объясните, почему варёный картофельный клубень не способен разложить пероксид водорода. Ответьте на вопрос: стоит ли кипятить бельё в мыльном порошке, содержащем ферменты? Поясните ответ.

Рисунок 14. Пример задания на работу с текстом из приложения.

Также в учебнике представлен целый ряд заданий, направленный на формирования умения работать с информацией, представленной в различных формах: анализ содержания таблицы, заполнение таблиц на основании данных из параграфа, сравнение и описание рисунков. Анализ содержания таблицы (рис. 15);

12*. Заполните в рабочей тетради таблицу.

Вид ткани	Где встречается	Особенности клеток и межклеточного вещества

Рисунок 15. Пример задания «Работа с таблицей»

При изучении правил оказания первой медицинской помощи часто встречаются практико-ориентированные задания или описание ситуаций, для решения которых необходимо применить биологические знания. Работа с рисунком (рис. 16);

7. Витамин С предохраняет ферменты от окисления, но сам легко окисляется кислородом воздуха, особенно в присутствии металлов. Объясните, почему витамин С лучше сохраняется в продуктах, предназначенных для варки, если их опускают сразу в кипящую воду.

7*. Прижмитесь правой стороной тела к стене так, чтобы правые рука и нога, включая правую ступню, плотно прижимались к стене. Теперь попробуйте отвести влево левую ногу. Удаётся ли это? Объясните причину.

Рисунок 16. Пример практических заданий с рассуждением

Сходства с заданиями КДР8 прослеживаются в блоках «Дополните предложения» или «Отметьте верные утверждения» (рис. 17).

Дополните предложения

1. Для нашего организма микробы являются ... , а защитные вещества, выделяемые лимфоцитами, —
2. Введение вакцины вырабатывает ... иммунитет, а введение лечебной сыворотки создаёт ... иммунитет.
3. Захват микробов лейкоцитами и их уничтожение И. И. Мечников назвал ...
4. У человека эритроциты ... , что увеличивает количество ... в клетке. Эритроциты лягушки отличаются тем, что ...
5. При артериальном кровотечении руки надо сначала ... путём наложения ... или ... , а затем ...

Отметьте верные утверждения

1. Во всех без исключения артериях течёт артериальная кровь, во всех венах — венозная.
2. В лёгких гемоглобин эритроцитов присоединяет к себе молекулы кислорода, в тканях — отдаёт их клеткам.
3. Питательные вещества в тканях из плазмы крови переходят в тканевую жидкость, а из неё попадают в клетки. Продукты распада перемещаются в обратном порядке.
4. Стенки артерий состоят из однослойного эпителия.
5. Створчатые клапаны имеются на границе желудочков и артерий.
6. Блуждающий нерв замедляет работу сердца, действуя на него гуморально, а не рефлекторно.

Рисунок 17. Задание на выбор верного утверждения и дополнения предложения.

Стоит отметить, что приведённые выше примеры задания, располагаются таким образом, что-либо являются окончанием каждого параграфа, например, задания на работу с текстом, другие встречаются только в конце раздела, такие как выбор верного утверждения и дополнения предложения, некоторые встречаются только в некоторых параграфах, к

таким заданиям относятся задания по работе с текстом, рисунками и практико-ориентированные задания.

Отдельно стоит отметить, что задания не отличаются разнообразием, предполагаю в основном ответы на заданные вопросы, с высказыванием позиции по тому или иному вопросу, нося характер дополнительных заданий.

На основе полученных данных можно сделать вывод, что представленные задания на формирование естественнонаучной грамотности включены в содержание анализируемого учебника, однако данные задания не отличаются разнообразием в форме работы, систематический характер, носят задания по работе текстом с ответом на поставленные вопросы, задания выбор верного утверждения встречаются только в конце разделов, задания на анализ таблиц и рисунков, как практико-ориентированные встречаются очень редко, задания на соответствия в указанном учебнике не присутствуют вовсе, а задания базового уровня преобладают над заданиями продвинутого уровня.

Исходя из этого, что представленные задания не полностью способствуют формированию естественнонаучной грамотности, что подтверждают результаты КДР8 прошлых лет, полученных на базе школы №145 г. Красноярск.

Для построения дальнейшей работы и понимания с какими трудностями в формировании ЕНГ сталкиваются учителя нами был проведен социологический опрос. Анкета социологического опроса предназначалась для учителей предметников, таких учебных предметов как биология, химия и физика, состоявшая из 4 вопросов:

1. Возникают ли у вас сложности при формировании ЕНГ на преподаваемом вами учебном предмете?

2. С какими основными трудностями при формировании ЕНГ вы сталкиваетесь?

3. Используете ли вы при изучении тем на уроках комплекты заданий, схожие по структуре и содержанию с типовыми заданиями, представленными в КДР8?

4. Если бы была такая возможность, хотели бы вы получить готовый комплект заданий, схожий по своей структуре и содержанию с заданиями КДР8, который могли бы использовать на учебных занятиях / алгоритм составления заданий для формирования КДР8?

Вопросы анкеты, с вариантами ответов была размещена на такой платформе как Google форма. Всего в опросе приняло участие 47 учителей.

При анализе социологического опроса, нами были получены следующие результаты:

1. 82,4% опрошенных говорят, что у них возникают сложности при формировании ЕНГ, 11,8% утверждают, что не имеют никаких сложностей, а 5,9% утверждают, что не принимают участие в формировании ЕНГ в виду различных причин (рис. 18);

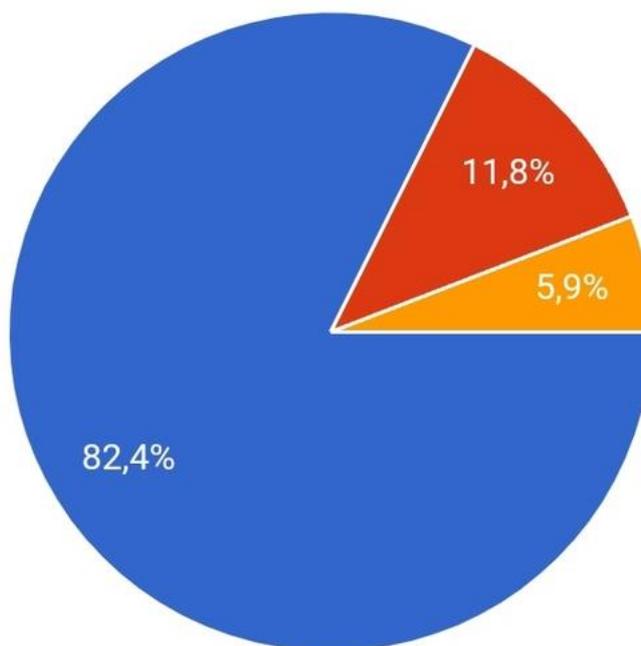


Рисунок 18. Распределение ответов на первый вопрос социологического опроса

2. При выяснении, с какими трудностями сталкиваются учителя при формировании ЕНГ 52,9% ответили, что основной трудностью является отсутствие заданий, охватывающих бы несколько предметных областей, направленных на решение реальных жизненных ситуаций, 23,5% указали в качестве трудности, нехватку времени на уроке. 11,8% утверждают, что основной трудностью, является отсутствие базовых знаний, а 5,9% нежелание детей выполнять типовые задания (рис. 19);

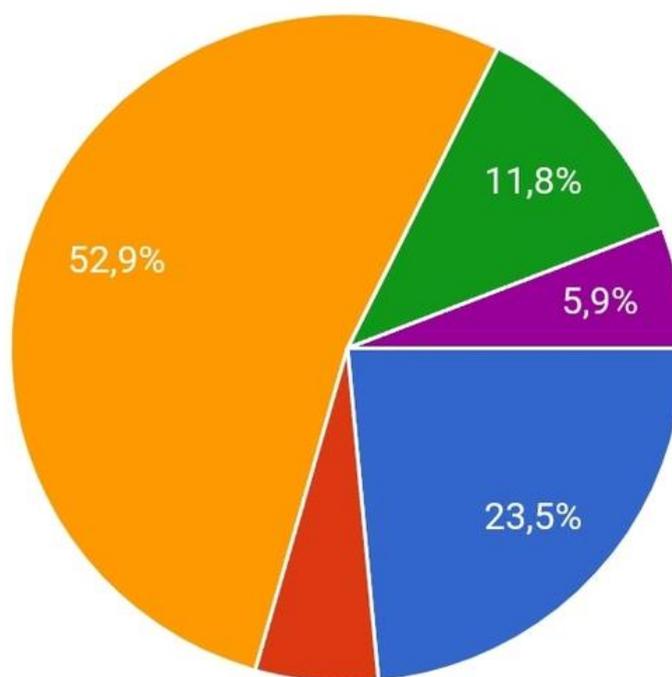


Рисунок 19. Распределение ответов на второй вопрос соцопроса

3. При ответе на третий вопрос, 29,4% ответили, что используют схожие задания, такое же количество опрошенных указало, что использует их редко или же используют только задания учебника. 11,8% написали, что не используют таких заданий (рис. 20);

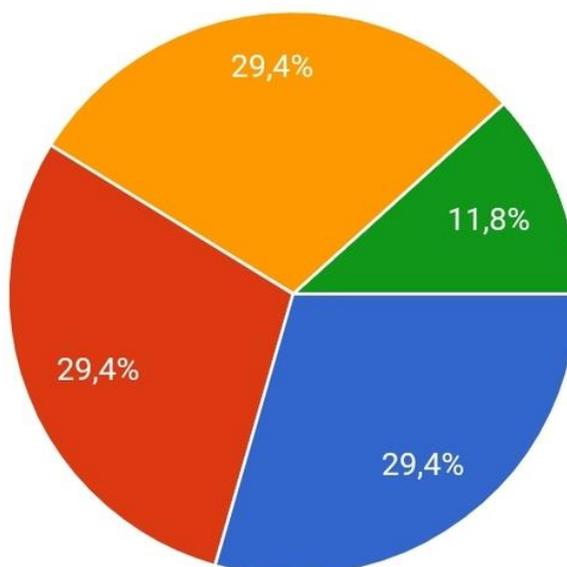


Рисунок 20. Распределение ответов на третий вопрос соцопроса

4. На вопрос, хотели бы они получить и использовать подобные задания для формирования ЕНГ или получить алгоритм разработки 70,6% ответили, что хотели бы получить и задание, и алгоритм, 17,6% указали, что подобные задания им не нужны, остальные ответили, что хотели бы получить либо задания, либо алгоритм их составления (рис. 21).

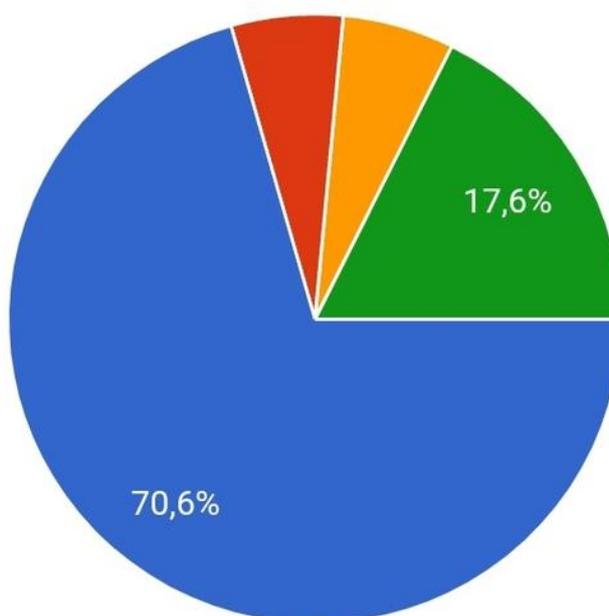


Рисунок 21. Распределение ответов на четвертый вопрос соцопроса

2.2. Содержание, особенности формирования и развития естественно-научной грамотности у обучающихся 8-х классов

Формирование естественнонаучной грамотности школьников – одна из приоритетных задач, стоящая перед современным учителем биологии. В рамках данной работы важно показать обучающимся на примере конкретных жизненных ситуаций где, когда и какие именно знания из школьного курса биологии могут быть использованы им в самостоятельной жизни. Для этого необходимо включать в содержание уроков задания, которые отражают повседневную действительность и направлены на развитие у обучающихся способности применять биологические знания, умения и навыки в нестандартных ситуациях. Примерами таких задач для основной школы могут быть интегрированные задания из области биологии и других школьных дисциплин, которые вдобавок охватывают несколько тем курса.

Задача школы заключается не только в обеспечении развития у обучающихся умения использовать свои знания, но и в создании правильной мотивация к приобретению этих умений и навыков.

В заданиях, направленных на формирование ЕНГ ребята должны видеть те ситуации, с которыми они могут столкнуться в повседневной жизни и уметь находить способы их решения. Для развития естественнонаучной грамотности на уроках биологии, целесообразно включать в содержание любой темы школьного курса биологии задания на развитие общеучебных умений и навыков, так как они помогут научить детей «учиться для жизни», то есть выходить за пределы учебных ситуаций.

Представленная в работе методика составления заданий по формированию и проверки ЕНГ основана на алгоритме, в котором отражены различные аспекты деятельности школьника. Все задания типовые, ориентированы на определённую модель ().

В данной модели отражено 5 групп заданий и в итоговом рабочем листе должна быть отражена каждая из этих групп. Методика упрощает деятельность педагогу, т.к. понятно какой именно вид деятельности предложить учащимся в то или иное задание и на формирование каких УУД будет направлена данная деятельность. Для каждой группы заданий предлагается три уровня сложности: низкий, средний и высокий. При выполнении заданий с низким уровнем сложности, обучающимся обычно достаточно проанализировать информацию, представленную в самом задании. Средний и высокий уровни предполагают наличие собственных биологических знаний или использование дополнительных источников информации.

Таблица 7 – Модель формирования естественно-научной грамотности

<p>На формирование знания учебного материала</p>	<p>Определите, истинно или ложно данное утверждение (схема и т.д.). Найдите в тексте ключевые слова (слова – ориентиры).</p> <p>Разбейте текст на смысловые части и дайте заголовки каждой из них. Найдите в тексте возможные ошибки. Найдите дополнительный материал к данному тексту по теме в популярной литературе, энциклопедии и т. д.</p>
<p>На формирование понимания изучаемого материала</p>	<p>Приведите примеры и контрпримеры к понятию, явлению, правилу. Ответьте на вопросы, отражающие причинно – следственные связи: «Зачем», «Почему» и т.д. Прочитайте словами данную символическую информацию (чертеж, схему, таблицу, рисунок). Перекодируйте известную словесную информацию (определение, понятие, правило и т.д.) в виде схемы, рисунка, таблицы и т.д.</p>
<p>На формирование</p>	<p>По условию задания установите, какие знания необходимо использовать для выполнения данного задания. Выделите</p>

умений и навыков	для себя из текста полезные новые знания. Ответьте на вопросы, связанные с действием и способом его осуществления: «Почему ...», «Как ...», «Каким образом ...». Опишите суть эксперимента
На развитие внимания	Продолжите предложенный текст. Задайте вопросы по данному тексту. Найдите ошибку в тексте, определении, схеме, таблице Дан перечень некоторых объектов, понятий и т.д., расположите их в определенном порядке
На развитие мировоззрения	Приведите примеры объектов, процессов реальной действительности, описываемых данным свойством, явлением и т.д. Составьте содержательную прикладную задачу на применение изученного материала

Под формированием знаний понимается учебно – познавательная деятельность, направленная на сознательное и прочное овладение понятиями, принципами, законами, теориями и другими формами знаний, способами выполнения действий и превращение их в личное достояние каждого ученика. Формирование знаний осуществляется различными методами и приемами. Возможна как индивидуальная, так и групповая или парная работа.

Стоит отметить, что также должны использоваться задания, направленные на формирование понимания изучаемого материала. Понимание – один из сложнейших компонентов учебно – познавательного процесса, существенным признаком которого является направленность деятельности учителя и обучающихся на раскрытие объективных связей и отношений в объектах реального мира, выявление сущности предметов и явлений.

Третья группа заданий направлена на формирование умений и навыков позволяет отрабатывать как общеуниверсальные учебные действия (например, интерпретировать информацию), так и предметные навыки (например, проводить или описывать биологический эксперимент).

Важнейшим средством развития внимания служит вся организация учебной деятельности школьников. Необходимо, чтобы обучающийся осознал значение обучения и ту роль, которое внимание играет в учебном процессе, чтобы у него возникал интерес не только к самой деятельности, но и к ее результатам. Успешное овладение любым учебным материалом или выполнение любого задания на 50% зависит исключительно от внимательности школьника. Именно поэтому задания направленные на формирование внимательности вынесены отдельным блоком.

И последняя группа заданий – это развитие мировоззрения. Важно, чтобы будущий выпускник умел правильно высказывать свою точку зрения, имел собственные взгляды на окружающую действительность и грамотно применял имеющиеся знания.

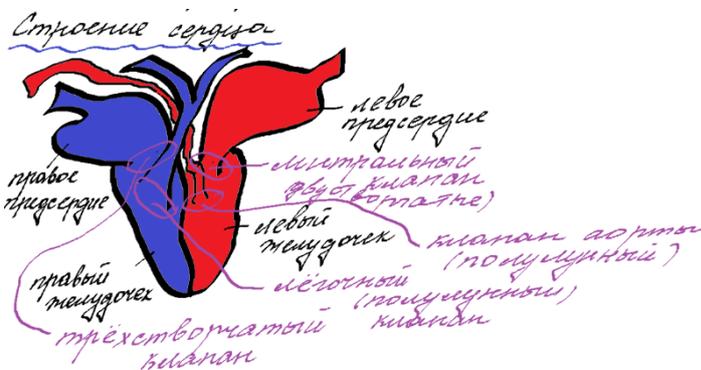
Любое задание из каждого блока можно использовать как отдельный вид работы на различных этапах урока, при изучении определенных тем, так и как один рабочий лист направленный на формирование или же проверку сформированности естественно-научной грамотности. Планируя уроки с применением подобных заданий важно обращать внимание на основные требования к уровню подготовки учащихся представленных в программе. При этом учитываются и возрастные особенности школьников.

Пример готового рабочего листа представлен на основе урока открытия нового знания «Строение и работа сердца. Круги кровообращения» из курса биологии 8 класса.

Сердце у человека четырёхкамерное: правое и левое предсердие, правый и левый желудочек. Правая и левая половины не сообщаются между

собой. В правой половине кровь венозная, а в левой половине – артериальная. Стенки предсердий значительно тоньше стенок желудочков, т. к. они перекачивают кровь в желудочки. В сердце кровь движется однонаправленно: из предсердий в желудочки. Желудочки выталкивают кровь в круги кровообращения с большей силой, поэтому стенки у них толще. Особенно сильно развита мышечная стенка левого желудочка, т. к. он выталкивает кровь по большому кругу кровообращения с большей силой.

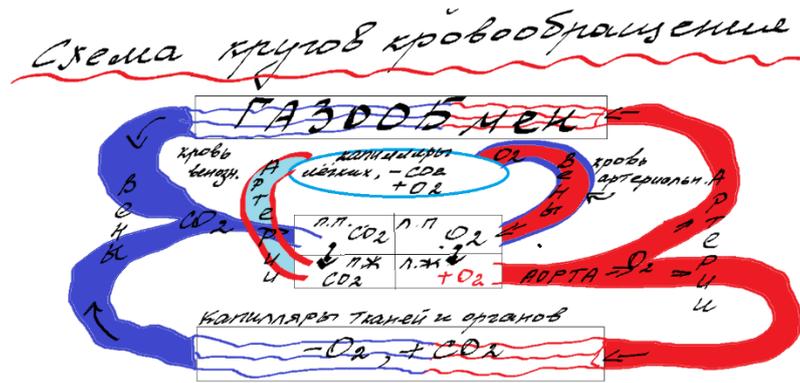
На рисунке 1 изображено строение сердца человека: расположения предсердий и желудочков, клапанов сердца.



Работа сердца заключается в последовательно сменяющихся друг друга трех фазах: систола предсердий (от греч. systole – сжимание, сокращение, длится 0,1 сек.); систола желудочков (длится 0,3 сек.; общая диастола (от греч. diastole – расширение, длится 0,4 сек.).

Регуляцию деятельности сердечно-сосудистой системы осуществляют продолговатый и спинной мозг. Парасимпатическая нервная система замедляет, а симпатическая нервная система ускоряет ЧСС. Оказывают влияние также гуморальные факторы: гормоны надпочечников – адреналин (усиливает работу сердца), щитовидной железы – тироксин (ускоряет ЧСС).

На рисунке 2 изображена примерная схема движения крови человека по кругам кровообращения.



Задание 1. Выберите все верные утверждения, которые соответствуют схеме на рисунке 2.

- А) Вены – это сосуды, ведущие кровь к сердцу, а артерии – от сердца.
- Б) По венам всегда движется венозная кровь, а по артериям – артериальная.
- В) Кровь, насыщенная углекислым газом – называется артериальной.
- Г) Кровь, движущаяся по лёгочным артериям – венозная.
- В) Для человека характерно наличие Двух кругов кровообращения.

Задание 2. Анализируя рисунок 1, объясните, может ли кровь двигаться по кровеносной системе в обратном направлении? Предположите, с чем это связано?

Задание 3. Экспериментатор решил изучить работу сердца млекопитающих. Для этого он выделил сердце лабораторной мыши, поместил его в физиологический раствор и измерил нормальную силу его сокращения. Затем он добавил в раствор адреналин и измерил силу сокращения ещё раз. Результаты эксперимента учёный представил в виде графика.

Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)?

Какую нулевую гипотезу смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? (нулевая гипотеза – исходное предположение о том, что зависимая и независимая переменная не взаимосвязаны).

Задание 4. Какой вывод мог сформулировать экспериментатор на основании проведённого исследования?

Задание 5. Действию какого отдела вегетативной нервной системы аналогично действие адреналина? Как действует адреналин на сердечно-сосудистую систему человека? Укажите не менее двух функций.

Предполагаем, что при выполнении этой работы у обучающихся уже имеются знания об особенностях нейрогуморальной регуляции. В начале работы обучающимся для ознакомления предлагается текст «Сердце человека». В тексте кратко описывается строение сердца человека, фазы работы сердца, особенности кругов кровообращения. Текст дополнен иллюстрациями.

Первые два задания в рабочем листе направлены на анализ предлагаемой информации, интерпретацию данных из схемы в текстовую форму, определение достоверности суждений, формулирование соответствующих выводов. Выполнение данных заданий способствует формированию конкретных предметных знаний по изучаемой теме – (строение сердца человека, понятия венозная и артериальная кровь, сосуды) - даёт теоретическую базу для выполнения последующих заданий.

Блок заданий 3-5 направлен на понимание особенностей естественнонаучного исследования и подразумевает описание и оценку исследований, выдвижение гипотезы и формулирование выводов, описание и оценку способов, которые используют ученые, чтобы обеспечить надежность данных и достоверность объяснений.

Таким образом для апробации предложенных рабочих листов, для формирования естественнонаучной грамотности, на втором этапе

исследования, нами была выбрана параллель 8-х классов, выполняющих КДР8 в 2022-2023 учебном году. Работа с классами была организована заранее, с 7 класса (2021-2022 г.). В качестве исходных данных нами были взяты результаты читательской грамотности (КДР6), а именно результаты выборки блока естествознания (табл.8).

Таблица 8 – Исходные данные, полученные по результатам КДР6 2020-2021 учебного года

КДР6 (Выборка блок естествознание), в %					
2020-2021	6 А	6 Б	6 В	6 Г	6 И
Среднее значение по классу	57,59	57,78	45,93	59,29	67,04
Среднее значение по региону	42,97	42,97	42,97	42,97	42,97

Работа с классами велась на протяжении 2021-2022 и 2022-2023 учебного года. Применение рабочих листов осуществлялось на различных типах и этапах уроков. В зависимости от изучаемого материала, осуществлялось применение как полноценных рабочих листов, так и отдельных выборок заданий. Главной отличительной особенностью данных рабочих листов, являлось то, что они представляли собой упрощенные задания, отражающие реальную повседневную деятельность человека (приложение А).

На последнем этапе настоящего исследования осуществлялся анализ данных КДР8, полученных после использования рабочих листов, направленных на формирование ЕНГ(табл.9).

Таблица 9 – Результаты КДР8 2022-2023 гг.

КДР6 Читательская грамотность (Выборка блок естествознание)					
2020-2021 учебный год	6А	6Б	6В	6Г	6И
Среднее значение по классу	57,59	57,78	45,93	59,29	67,04
Среднее значение по региону	42,97	42,97	42,97	42,97	42,97

КДР8 Естественнонаучная грамотность					
2022-2023 учебный год	8А	8Б	8В	8Г	8И
Среднее значение по классу	42,13	61,94	41,36	36,10	69,12
Среднее значение по региону	38,27%	38,27%	38,27%	38,27%	38,27%

В ходе анализа нами были получены следующие данные:

1. Средний процент первичного балла по классу составил не менее 36%, максимальное значение составляет 69%, что на 14% и 26% больше показателей, полученных в 2020 году (рис. 22);

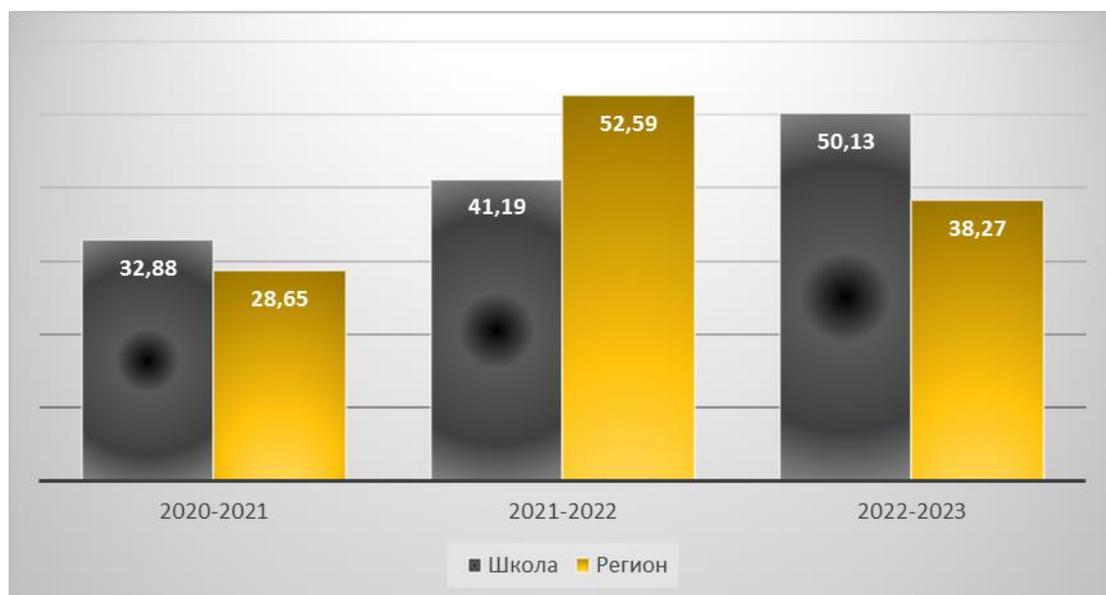


Рисунок 22. Сравнение средних показателей результатов КДР8 2020-2023 г. до начала исследования и после его окончания

2. Только в одном классе, минимальный средний процент первичного балла оказался на 2% меньше чем, среднее значение по региону, однако разрыв показателей меньше чем разница в показателях 2020 года;

3. В каждом из классов наблюдается отсутствие обучающихся, показывающих сформированности естественнонаучной грамотности ниже базового уровня;

4. Среди всех предложенных заданий, в каждом классе практически отсутствуют задания, не выполненные не одним из обучающихся;

5. Для успешного формирования ЕНГ и получения хороших результатов и подготовке к КДР8 необходимо делать упор на комплексное формирование естественно-научной и читательской грамотности, поскольку если обучающиеся не научатся внимательно читать текст и выделять основную мысль, простое написание заданий, без понимания смысла не даст ни каких результатов.

Таким образом, можно сделать вывод, что опыт использования подобного рода рабочих листов подтверждает, что они улучшают знания по предмету и развивают общеучебные умения, навыки и способность применять их для решения практических задач. Важно подбирать задания, которые отражают реалии жизни. Учитель должен также научить обучающихся применять научные знания для решения повседневных проблем и принимать решения на основе выводов. Эти умения помогут выпускникам успешно справляться с вызовами взрослой жизни и достигать своих целей.

ВЫВОДЫ

Данная выпускная квалификационная работа посвящена выявлению методических условий формирования и развития естественно-научной грамотности при изучении строения и функциональных особенностей организма человека.

В первой главе исследования раскрыто место естественно-научной грамотности в рамках формирования функциональной грамотности, выявлены ее особенности, заключающиеся в обязательном сочетании четырёх основных характеристик: комплексность, контекстность, компетентность, концептность. Задания по формированию естественно-научной грамотности имеют междисциплинарный характер, базируются на описании проблемной ситуации, для решения которой необходимо применить на практике комплекс предметных знаний. Структура и содержание заданий направлены на формирование умений научно объяснять явления и процессы, прогнозировать их развитие и использовать научные факты, данные или доказательства для решения задач в повседневной жизни.

Во второй главе показано современное состояние исследуемой проблемы в практической работе школы №145 г. Красноярск, проведен анализ учебников, на предмет наличия заданий по формированию естественнонаучной грамотности, который показал, что представленные задания не отличаются большим разнообразием и не полностью способствуют формированию естественнонаучной грамотности, что подтверждают результаты анализа КДР8 прошлых лет, а также представлены результаты социологического опроса учителей разных предметных областей.

Результаты всего вышеописанного, послужили основой для разработки рабочих листов направленных на развитие общеучебных умений и навыков, которые помогут научить детей «учиться для жизни», то есть выходить за пределы учебных ситуаций, использование которых целесообразно включать

в содержание любой темы школьного курса биологии. Представленная в работе методика составления заданий по формированию и проверки ЕНГ основана на алгоритме, в котором отражены различные аспекты деятельности школьника. Все задания типовые, ориентированы на определённую модель.

Результаты использования подобных рабочих листов, показал, что введение их в образовательный процесс по биологии способствует положительной динамике формирования естественно-научной грамотности, что подтверждают результаты КДР8 среди параллелей 8 классов 2022-2023 учебного года.

Таким образом, выдвинутая гипотеза: «Формирование и развитие естественно-научной грамотности обучающихся на уроках биологии будет эффективно в том случае, если в образовательный процесс будут включены интегрированные задания, которые охватывают темы из различных дисциплин, позволяющие применять полученные знания в решение реальных жизненных ситуаций» была подтверждена. Цель исследования достигнута, задачи решены.

Так как исследование считается успешным, дальнейшая реализация и использование подобных рабочих листов считаем целесообразным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абдулаева О. А. Естественно-научная грамотность. Физические системы. Тренажёр. 7-9 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций/ О.А. Абдулаева, А.В, Ляпцев; под ред. И.Ю. Алексашиной. — Москва : Просвещение, 2020. — 224 с.
2. Алексашина И. Ю. Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: учебно-методическое пособие / И. Ю. Алексашина, О. А. Абдулаева, Ю. П. Киселев. – СПб.: КАРО, 2019. – 160 с.
3. Биканова Н.В. Формирование функциональной грамотности учащихся на уроках биологии. г. Дубны, 2022 г. 26 с.
4. Боярских Н.В. Формирование функциональной грамотности на уроках биологии. Югорск, 2022. 9 с.
5. Дорошенко В. А. Компетенции как нормы образовательного стандарта / В. А. Дорошенко // История науки и техники в современной системе знаний: Первая ежегодная конференция кафедры истории науки и техники, 8 февраля 2018. — Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2011. С. 39–44.
6. Драгомилов А.Г., Маш Р.Д. Биология, 8 класс. М. Вентана-Граф, 2019 г. 305 с.
7. Естественно-научная грамотность: сборник эталонных заданий. Выпуск 2 : учеб. пособие / Г. С. Ковалева, О. Б. Логинова, Н. А. Авдеевко [и др] ; учеб. пособие для общеобразоват. организаций. – Москва Просвещение, 2021. 143 с.
8. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход в образовании / Э.Ф. Зеер // Образование и наука. Известия УрО РАО. 2015, - №3 (33). С. 27-34.
9. Зуева Т. Н. Формирование предпосылок естественно-научной грамотности. Интерактивное образование № 104. Декабрь 2022

10. Киселев Ю.П., Ямщикова Д.С. «Естественно-научная грамотность. Живые системы. Тренажер 7-9 классы», Москва, «Просвещение», 2020.

11. Крюкова А. А. Формирование естественнонаучной грамотности в средней школе на уроках биологии. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.1urok.ru/categories/3/articles/28784>. (Дата обращения: 5.01.2023).

12. Лялина Н.В. Средства формирования функциональной грамотности на уроках биологии. [Электронный ресурс]. URL: <https://urok.1sept.ru/articles/688244>. (Дата обращения: 15.02.2023)

13. Основные результаты международного исследования PISA-2015 // Центр оценки качества образования ИСРО РАО, 2016. [Электронный ресурс]. URL: www.centeroko.ru (дата обращения: 11.06.2021).

14. 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 №1. – 2018. С. 79 – 109.

15. 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.

16. Письмо министерства просвещения РФ от 12 сентября 2019 года №ТС-2176/04 «О материалах для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся». [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/72861198/>. (Дата обращения: 15.02.2023).

17. Письмо министерства просвещения РФ от 25 октября 2019 года №МП-П-3591 «О рекомендациях парламентских слушаний. Поручение Правительства Российской Федерации от 12 августа 2019 г. № ТГ-П8-6838». [Электронный ресурс]. URL: <https://shkola15nizhnevartovsk->

r86.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/30/69/pismo_minprosvesh_25.10.2019_3591.pdf. (Дата обращения: 20.10.2022).

18. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования". [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/all/115042> (дата обращения: 17.06.2022).

19. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. N 1642 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования" (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/71848426/>. (Дата обращения: 6.03.2023).

20. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400807193/>. (Дата обращения: 20.10.2022).

21. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/>. (Дата обращения: 20.10.2022).

22. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, Министерства просвещения Российской Федерации, Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 18.12.2019 № 1684/694/1377 "Об осуществлении Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки, Министерством просвещения Российской Федерации и Министерством науки и высшего образования Российской Федерации мониторинга системы образования в части результатов национальных и международных исследований качества образования и иных аналогичных оценочных мероприятий, а также результатов участия обучающихся в

указанных исследованиях и мероприятиях" (Зарегистрирован 26.12.2019 № 56993). [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912270004>. (Дата обращения: 20.10.2022).

23. Степанова С.В. Формирование функциональной грамотности обучающихся в результате реализации обновленных ФГОС общего образования. [Электронный ресурс]. URL: <https://multiurok.ru/files/formirovanie-funktsionalnoi-gramotnosti-obuchai12.html>. (Дата обращения: 20.10.2022).

24. Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 (ред. от 21.07.2020) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» / Собрание законодательства РФ, 2018, №20, ст. 2817, 2018, № 30, ст.4717. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 17.06.2022).

25. Умаралиева М.Т. Формирование функциональной грамотности учащихся на уроках биологии. Экономика и социум № 4, 2018 г. 655-657.

26. Усольцева К.Д. Естественнонаучная грамотность: понимание особенностей естественнонаучного исследования

27. Усольцева К.Д. Формирование ЕНГ на примере заданий, отражающих повседневную деятельность человека

28. Функциональная грамотность младшего школьника: Книга для учителя / Н.Ф. Виноградова, Е.С. Кочурова, М.И. Кузнецова и др.; под ред. Н.Ф. Виноградовой. М. : Вентана-Граф, 2018. 288 с.

29. Что такое функциональная грамотность и как её оценивать? [Электронный ресурс]. URL: <https://mcko.ru/articles/2622#:~:text=Функциональная%20грамотность%20-%20это%20способность,знаний%20для%20решения%20конкретной%20задачи> (Дата обращения: 10.01.2023).

30. Medzhidova M.G. Formation of functional literacy as a basis for improving the quality of the educational process. [Электронный ресурс]. URL: <https://world-science.ru/en/article/view?id=34200>. (Дата обращения: 20.10.2022).

31. Programme for International Student Assessment/ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oecd.org/pisa/>. (Дата обращения: 14.11.2022).

ПРИЛОЖЕНИЕ

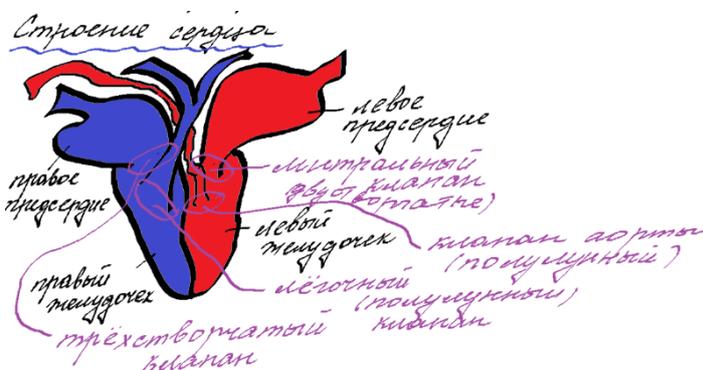
Приложение А

Типовые задания для формирования ЕНГ

«Сердце человека»

Сердце у человека четырёхкамерное: правое и левое предсердие, правый и левый желудочек. Правая и левая половины не сообщаются между собой. В правой половине кровь венозная, а в левой половине – артериальная. Стенки предсердий значительно тоньше стенок желудочков, т. к. они перекачивают кровь в желудочки. В сердце кровь движется однонаправленно: из предсердий в желудочки. Желудочки выталкивают кровь в круги кровообращения с большей силой, поэтому стенки у них толще. Особенно сильно развита мышечная стенка левого желудочка, т. к. он выталкивает кровь по большому кругу кровообращения с большей силой.

На рисунке 1 изображено строение сердца человека: расположения предсердий и желудочков, клапанов сердца.

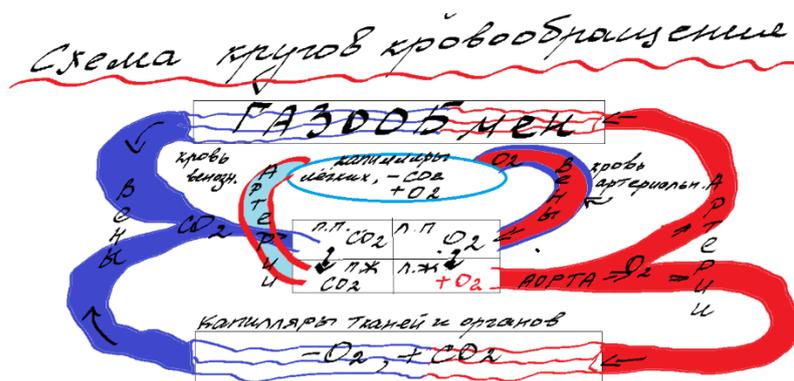


Работа сердца заключается в последовательно сменяющихся друг друга трех фазах: систола предсердий (от греч. systole - сжимание, сокращение, длится 0,1 сек.); систола желудочков

(длится 0,3 сек.; общая диастола (от греч. diastole — расширение, длится 0,4 сек.).

Регуляцию деятельности сердечно-сосудистой системы осуществляют продолговатый и спинной мозг. Парасимпатическая нервная система замедляет, а симпатическая нервная система ускоряет ЧСС. Оказывают влияние также гуморальные факторы: гормоны надпочечников - адреналин (усиливает работу сердца), щитовидной железы - тироксин (ускоряет ЧСС).

На рисунке 2 изображена примерная схема движения крови человека по кругам кровообращения.



Задание 1. Выберите все верные утверждения, которые соответствуют схеме на рисунке 2.

- А) Вены – это сосуды, ведущие кровь к сердцу, а артерии – от сердца.
- Б) По венам всегда движется венозная кровь, а по артериям – артериальная.
- В) Кровь, насыщенная углекислым газом – называется артериальной.
- Г) Кровь, движущаяся по лёгочным артериям – венозная.
- В) Для человека характерно наличие Двух кругов кровообращения.

Задание 2. Анализируя рисунок 1, объясните, может ли кровь двигаться по кровеносной системе в обратном направлении? Предположите, с чем это связано?

Задание 3. Экспериментатор решил изучить работу сердца млекопитающих. Для этого он выделил сердце лабораторной мыши, поместил его в физиологический раствор и измерил нормальную силу его сокращения. Затем он добавил в раствор адреналин и измерил силу сокращения ещё раз. Результаты эксперимента учёный представил в виде графика.

Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)?

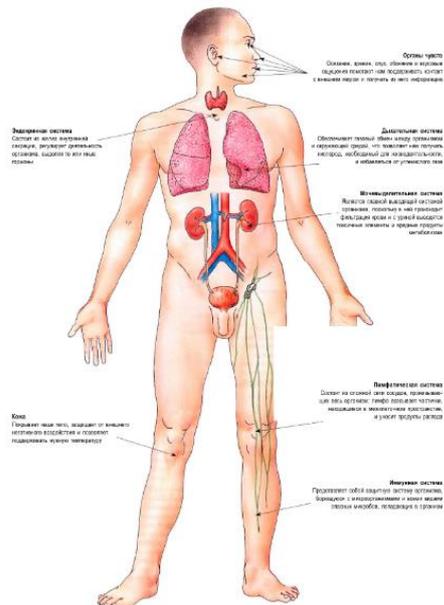
Какую нулевую гипотезу смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? (нулевая гипотеза – исходное предположение о том, что зависимая и независимая переменная не взаимосвязаны).

Задание 4. Какой вывод мог сформулировать экспериментатор на основании проведённого исследования?

Задание 5. Действию какого отдела вегетативной нервной системы аналогично действие адреналина? Как действует адреналин на сердечно-сосудистую систему человека? Укажите не менее двух функций.

«Аппараты и системы органов»

Некоторые органы выполняют определенные функции — например, кожа покрывает все наше тело и защищает внутренние органы, но также выполняет и другие функции. Однако многие органы в нашем организме могут выполнять свои функции только в непосредственном тесном взаимодействии с другими — в таком случае они образуют функциональную единицу:

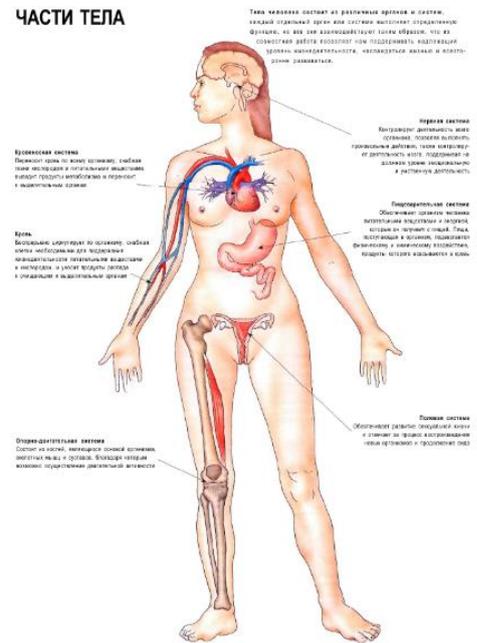


механизм или систему. В действительности, несмотря на то что термины «аппарат» и «система» употребляются как синонимы, значения их различны. Термин «аппарат» означает совокупность органов, состоящих из различных видов тканей: например, пищеварительная система (аппарат) состоит помимо остальных из таких же не имеющих пары органов, как рот, желудок и печень; дыхательный аппарат состоит помимо остальных органов из носа, гортани, бронхов и легких; кровеносная система (аппарат) состоит из сердца, артерий и вен.

Задание 1. Выберите все верные утверждения:

- А) Аппарат – это совокупность органов, состоящих из различных видов тканей;
- Б) Аппараты и системы органов не связаны между собой и развиваются независимо друг от друга;

ЧАСТИ ТЕЛА



В) Система формируется одним видом тканей;

Г) Мышечная система состоит из различных желез.

Задание 2. Проанализируйте рисунок. Из каких основных частей тела состоит человек? Какие органы размещаются в зоне туловища человека?

Задание 3. Для выявления химического состава кость отпустили в соляную кислоту. В ходе данного эксперимента визуально кость осталась целой, однако на ее поверхности образовался нерастворимый осадок. Все наблюдения ученый внес в свой дневник исследователя, описав, какие вещества содержатся в кости. Что за компонент кости мог выделиться в ходе данной химической реакции. Опешите, по какой причине кость не разрушилась.

Задание 4. После проведения эксперимента ученый попытался согнуть кость. Получилось ли у него?

Задание 5. Какие основные функции выполняет опорно-двигательная система? Перечислите не менее 3 функций. Приведите примеры.

«Заболевания суставов»

Артроз — это хроническое заболевание суставов, характеризующееся дегенеративно-дистрофическими изменениями в суставном хряще и

подлежащей костной ткани, приводящее к значительным деформациям суставов (рис.1).

Сопровождается болевым синдромом, нарушением функции суставов. Нарушение функции сустава развивается постепенно, повреждения суставов обычно развиваются незаметно, долгое время без каких-либо симптомов(рис.2).

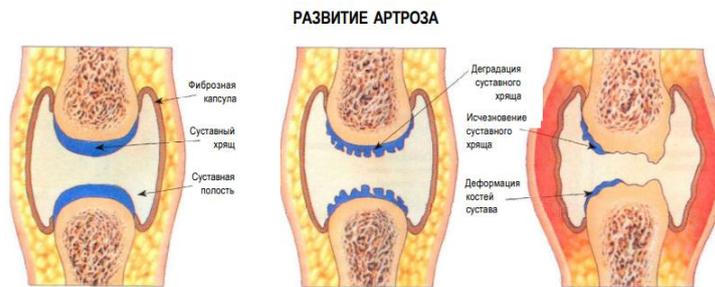
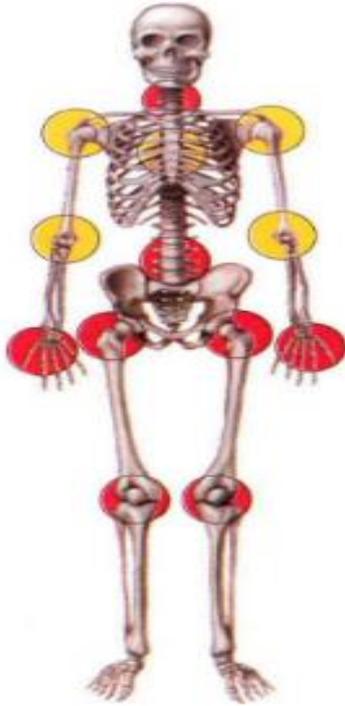


Рисунок 1. Локализация артроза

Рисунок 2. Развитие артроза

Но когда суставный хрящ уже сильно поврежден и почти разрушен, это нарушает целостность и слаженность в работе сустава, и последствия могут быть различны; боль и неподвижность сустава или сильное ограничение в движениях (табл. 1).

Таблица 1 – Симптомы заболевания суставов

Симптом	Периартриты	Артриты	Артрозы
Боль	Только при определенных движениях	Спонтанные боли, усиливающиеся при всех движениях	Боли механического типа при всех движениях
Припухлость	Малоблезненная, ограниченная	Блезненная, диффузная, без четких границ	Отсутствует
Деформация сустава	Отсутствует	Более или менее выраженная за счет измененной мышечной ткани	Выраженная за счет костных разрастаний
Болезненность при пальпации	Локальная (только болезненные точки)	Диффузная, выраженная	Отсутствует или слегка выражена
Повышение кожной температуры	Отсутствует или слабо выражено	Выражено	Отсутствует
Гиперемия кожи	Отсутствует	Может быть выраженной	Отсутствует
Пассивные движения конечности	В полном объеме	Ограничены	В полном объеме или слабо ограничены
Активные движения	Ограничены только некоторые движения	Ограничены все движения	В полном объеме или слегка ограничены
Лабораторные показатели активности воспалительного процесса	Отсутствуют	Указывают на наличие воспалительного процесса	Отсутствуют
Рентгенография	Отсутствие признаков артрита и артроза. Иногда кальцификаты и перистости	Признаки артрита: сузжение суставной щели, остеофитоз, вывихов, эрозии суставных поверхностей	Признаки артроза: сузжение суставной щели, субхондральный остеосклероз, остеофиты

Задание 1. Проанализируйте рисунок 1 и 2. Назовите основные места локализации артрита. Составьте схему развития заболевания.

Задание 2. Анализируя данные только таблицы 1 сделайте вывод об тяжести симптомов артроза и артрита. Какое заболевание наиболее сильно влияет на подвижность человека?

Задание 3. Женщина 77 лет, жалуется на постоянные боли в коленных суставах в состоянии покоя, по ночам, усиливающиеся после механической нагрузки (ходьба), хруст в суставах при движении. Используя данные таблицы 1 попытайтесь определить каким заболеванием страдает женщина.

Задание 4. Девушка 29 лет, жалуется на постоянные боли в суставах кисти и ног в покое и при дыхании, на значительное ограничение объема движений в конечности, особенно до полудня. Боль постоянно нарастает в суставах, ограничение движения в них. Выраженная деформация и дефигурация суставов, анкилоз локтевого сустава. Объем движений в суставах резко снижен, скованность сохраняется в течении дня.

Задание 4. Что общего между всеми тремя заболеваниями? В случае каких из них требуется бязательное протезирование?

«Ненастоящее солнце»

Солнечный загар – это не только красиво, но и полезно для здоровья. В процессе получения загара наш организм синтезирует вещества, необходимые для его нормального функционирования (например, витамин D, который не образуется без солнечного света). Сегодня пользуются популярностью солярии, которые в искусственно созданных условиях способствуют синтезу необходимых организму веществ, включая витамин D, и так же, как и солнце, помогают организму. Однако врачи рекомендуют не злоупотреблять данными процедурами (табл. 1, рис.1).

Таблица 1 - Рекомендуемые условия загара на солнце для людей с разным типом внешности

Тип внешности	Блондины со светлой, легко «сгорающей» кожей, веснушками	Брюнеты с темной кожей, не подверженной сильным солнечным ожогам.
Условия загара		
Время (продолжительность) загара	10 – 15 минут	20 – 30 минут
Период (время суток)	Только после 17:00	После 15:00 (после атмосферного полудня)
Загар на тропическом солнце в жарких странах	Не рекомендуется	Не более 10 – 15 минут в день
Использование защитных кремов (SPF)	С высокой степенью защиты	С низкой и средней степенью защиты

Тип кожи	I	II	III	IV	V	VI
Волосы	Рыжие, белокурые	Белокурые, рыжие, светло-каштановые	Каштановые, русые	Темно-каштановые	Темно-каштановые	Черные
Глаза	Голубые, серые, зеленые	Голубые, серые, зеленые, карие	Коричневые, голубые, серые, зеленые, карие	Коричневые	Коричневые	Коричневые
Кожа	Очень бледная, красноватая	Бледная	Бледная, смугловатая	Смуглая	Смуглая	Темная
Способность к загару	Легко сгорает, без загара	Легко сгорает, с минимальным загаром	Иногда сгорает, загорает постепенно	Легко загорает	Легко загорает и темнеет	Легко загорает и становится еще более темной

Тип кожи	Светлая кожа (I-II тип)	Кожа от светлой до смуглой (III тип)	Очень смуглая кожа (IV-V тип)
Эффективность загара	Медленно загорает	Быстро загорает	Быстро загорает
Солнечный ожог	почти всегда	редко	редко
1-й сеанс (мин)	3-5	5	5
Между первым и вторым сеансом должно быть 48 часов отдыха			
2-й сеанс (мин)	5	6	7
3-й сеанс (мин)	6	7	9
4-й сеанс (мин)	7	8	11
5-й сеанс (мин)	7	9	13
6-й сеанс (мин)	8	11	16
7-й сеанс (мин)	9	12	18
8-й сеанс (мин)	9	13	20
9-й сеанс (мин)	10	14	22
10-й сеанс (мин)	11	16	25
После получения основного загара рекомендуется 1-2 поддерживающих сеанса в неделю			

Рисунок 1. Тип кожи и время искусственного загара

Задание 1. Лампы солярия генерируют ультрафиолет. Под его действием кожа темнеет из-за накопления в ее клетках пигмента меланина. Выберите один или несколько ответов, которые объясняют защитную функцию загара для кожи.

- 1) Делает кожу более устойчивой у воздействия высокой влажности.
- 2) Делает кожу более устойчивой к влиянию загрязнений в атмосферном воздухе.
- 3) Стимулирует обновление кожи.
- 4) Защищает кожу от ультрафиолетового излучения.
- 5) Убивает микробов на коже.
- 6) Разрушает токсичные вещества, накопившиеся в коже.
- 7) Защищает от попадания агрессивных химических веществ внутрь кожи.

Задание 2. Для человека (оптимальная) рекомендуемая доза облучения солнечным светом составляет 30 – 45 ккал/см² в год.

Объясните, почему в отдельных регионах России не стоит полностью отказываться от использования соляриев. Назовите не менее двух таких регионов.

Задание 3. Проанализируйте данные таблицы 1. Объясните, почему людям со светлой кожей следует загорать с большой осторожностью.

Задание 4.

Выберите последствия чрезмерного загара на организм человека, обведя верные номера вариантов

1. Меланома; 2. Рак легких; 3. Ожоги кожи; 4. Язва желудка; 5. Порок сердца

Задание 5. Используя рисунок 1 определите время первого сеанса и возможности получения солнечного ожога для голубоглазой девушки с русыми волосами.