Автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Институт развития образования»

Методические рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания биологии в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре на основе выявленных типичных затруднений и ошибок участников единого государственного экзамена по учебному предмету «Биология» за 2022-2023 учебный год

Ханты-Мансийск
2023

УДК 371
ББК 74.204
М 54

Рекомендовано к изданию
решением Ученого совета
АУ «Институт развития образования».
Протокол № 8 от «23» августа 2023 г.

Под редакцией
В. В. Клюсовой, кандидата педагогических наук, доцента

Составители:
Е. М. Скурихина, кандидат педагогических наук

Методические рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания биологии в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре на основе выявленных типичных затруднений и ошибок участников единого государственного экзамена по учебному предмету «Биология» за 2022-2023 учебный год / сост.: Е. М. Скурихина ; под. ред. В.В. Клюсовой ; автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования». – Ханты-Мансийск : Институт развития образования, 2023. – 48 с.

Рекомендации адресованы: руководителям муниципальных органов, осуществляющим управление в сфере образования автономного округа, для принятия управленческих решений по совершенствованию процесса обучения; профессорско-преподавательскому составу автономного учреждения дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» при разработке и реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации учителей и руководителей образовательных организаций; руководителям региональных и муниципальных методических объединений учителей-предметников; учителям предметникам по биологии при планировании рабочих программ, в том числе для обмена опытом работы и распространения успешных практик обучения школьников биологии, в том числе подготовки выпускников к государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования.

При проведении анализа результатов государственной итоговой аттестации по биологии были использованы данные из региональной информационной системы обеспечения проведения государственной итоговой аттестации по программам среднего общего образования (РИС ГИА ХМАО – Югры).

© АУ «Институт развития образования», 2023
© Скурихина Е.М., составление, 2023
© Клюсова В.В., редактирование, 2023

Оглавление

Введение 4
1. Краткая характеристика КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Биология» 5
2. Анализ выполнения заданий КИМ 11
2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ 11
2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Биология» 14
2.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Биология» 39
3. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания обучающимся 42
4. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями подготовки 44
5. Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования 45
6. Рекомендаций по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развития региональной системы образования 46
7. Документы и материалы 46

Введение

Биология в современной цивилизации имеет глобальное значение. Биология как наука напрямую влияет на формирование современной эволюционной картины мира. Ее многочисленные стыки с другими дисциплинами изобилуют фундаментальными и прикладными достижениями, вносящими огромный вклад в становление нового технологического уклада.

Биологические знания обеспечивают подготовленность выпускников к экологически грамотной деятельности в окружающей природной среде, осознанию значимости сохранения своего здоровья и здоровья окружающих, сохранности биосферы как основы существования природных, техногенных и социальных систем.

Исследования в области биологии, медицины и экологии занимают ведущее место в современной науке, что указывает на необходимость присутствия биологических знаний в содержании естественнонаучного образования на всех уровнях образования: начального общего, основного общего и среднего общего.

Фундаментальные биологические знания несут важнейшую мировоззренческую функцию, ставя вопросы о жизни, ее происхождении, цели и ценности, о происхождении человека, его развитии, интеграции в природный мир и роли в нем. В свою очередь, они являются основой для медицины, сельского хозяйства, биотехнологии, экологии, занимающих все более важную роль в нашей повседневной жизни. Без знания биологии невозможно понимание персонализированных подходов в медицине, осознанное применение геномной информации, в том числе собственных генетических данных.

Формирование и развитие функциональной грамотности обучающихся, необходимой для повседневной жизни – это главная целевая установка образования, являющаяся объектом контроля и критерием качества образования в международных сопоставимых исследованиях.

Одним из условий развития и формирования естественнонаучного направления является широкое введение в практику преподавания биологии системы специально разработанных компетентностно-ориентированных заданий, в том числе и для формирующего контроля.

Основные виды деятельности обучающихся:

самостоятельное чтение и обсуждение полученной информации с помощью вопросов (беседа, дискуссия, диспут);

выполнение практических заданий;

решение ситуационных и практико-ориентированных задач;

проведение экспериментов и опытов, выполнение индивидуального проекта.

В целях повышения качества образования необходимо системно формировать метапредметные умения учащихся: *универсальные познавательные действия* - умение устанавливать причинно-следственные связи, выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях, выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию и другие умения; *универсальные коммуникативные действия* - планирование и регуляция своей деятельности, владение устной и письменной речью; *универсальные регулятивные действия* - самостоятельно составлять алгоритм решения задачи, оценивать соответствие результата цели и условиям.

1. Краткая характеристика КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Биология»

Контрольные измерительные материалы (КИМ) позволяют установить уровень освоения обучающимися Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования. Результаты единого государственного экзамена по биологии признаются общеобразовательными организациями, в которых реализуются образовательные программы среднего общего образования, как результаты государственной итоговой аттестации, а образовательными организациями высшего профессионального образования – как результаты вступительных испытаний по биологии.

Содержание КИМ ЕГЭ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС) (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578, от 29.06.2017 № 613, приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24.09.2020 № 519, от 11.12.2020 № 712) с учётом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/16з)).

Обеспечена преемственность между положениями ФГОС и федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (приказ Минобразования Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.06.2008 № 164, от 31.08.2009 № 320, от 19.10.2009 № 427, от 10.11.2011 № 2643, от 24.01.2012 № 39, от 31.01.2012 № 69, от 23.06.2015 № 609, от 07.06.2017 № 506).

КИМ ЕГЭ по биологии учитывают специфику предмета, его цели и задачи, исторически сложившуюся структуру биологического образования. КИМ конструируются, исходя из необходимости оценки уровня овладения выпускниками всеми основными группами планируемых результатов обучения. Задания контролируют степень овладения знаниями и умениями курса и проверяют сформированность у выпускников биологической компетентности.

Объектами контроля служат знания и умения выпускников, сформированные при изучении следующих разделов курса биологии: «Растения», «Бактерии. Грибы. Лишайники», «Животные», «Человек и его здоровье», «Общая биология». Такой подход позволяет охватить проверкой основное содержание курса, обеспечить валидность КИМ. В экзаменационной работе преобладают задания из раздела «Общая биология», поскольку в нём интегрируются и обобщаются фактические знания, полученные на уровне основного общего образования, рассматриваются общебиологические закономерности, проявляющиеся на разных уровнях организации живой природы. К их числу следует отнести: клеточную, хромосомную, эволюционную теории; законы наследственности и изменчивости; экологические закономерности развития биосферы.

В содержание проверки включены и прикладные знания из области биотехнологии, селекции организмов, охраны природы, здорового образа жизни человека и др.

Приоритетной при конструировании КИМ является необходимость проверки у выпускников сформированности следующих способов деятельности: овладение методологическими умениями; применение знаний при объяснении биологических процессов и явлений, решении биологических задач; планирование и проведение биологического эксперимента, объяснение полученных результатов. Овладение умениями работы с информацией биологического содержания проверяется опосредованно через представление её различными способами (в виде рисунков, схем, таблиц, графиков, диаграмм).

Каждый вариант КИМ содержит 29 заданий и состоит из двух частей, различающихся по форме и уровню сложности.

3 – на поиск ответа по изображению на рисунке;

4 – на установление соответствия элементов двух-трёх множеств;

4 – на установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений;

2 – на решение биологических задач по цитологии и генетике;

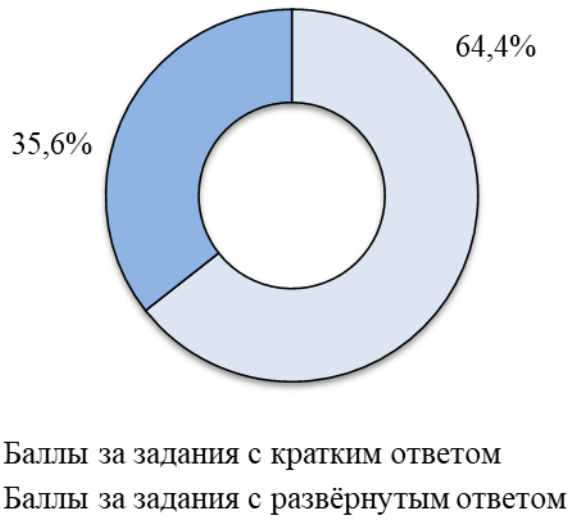
2 – на дополнение недостающей информации в таблице;

1 – на анализ информации, представленной в графической или табличной форме.

Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом. В этих заданиях ответ формулируется и записывается экзаменуемым самостоятельно в развёрнутой форме. Задания этой части работы нацелены на выявление выпускников, имеющих высокий уровень биологической подготовки;

Диаграмма №1 отражает соотношение заданий с кратким и с развёрнутым ответом. Важно, что почти 36% первичных баллов дают задания с развёрнутым ответом.

Диаграмма №1. **Распределение первичных баллов по типам заданий**



В части 1 задания 1–22 группируются по содержательным блокам, представленным в кодификаторе, что обеспечивает более доступное восприятие информации. В части 2 задания группируются в зависимости от проверяемых видов учебной деятельности и в соответствии с тематической принадлежностью.

<u>Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий</u>

На основе демоверсии и использованных в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре вариантов КИМ приведём содержательные и другие особенности экзаменационной работы по биологии ЕГЭ-2023.

Экзаменационная работа состоит из шести содержательных блоков, представленных в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по биологии (далее – кодификатор). Содержание блоков направлено на проверку знания:

основных положений биологических теорий, законов, правил, закономерностей, научных гипотез; строения и признаков биологических объектов; сущности биологических процессов и явлений; особенностей строения, жизнедеятельности организма человека; гигиенических норм и правил здорового образа жизни.

В экзаменационной работе контролируется также сформированность у выпускников различных общеучебных умений и способов действий, а именно: использовать биологическую терминологию; распознавать объекты живой природы по описанию и рисункам; объяснять биологические процессы и явления, используя различные способы представления информации (таблица, график, схема); устанавливать причинно-следственные связи; проводить анализ, синтез; формулировать выводы; решать качественные и количественные биологические задачи; использовать теоретические знания в практической деятельности и повседневной жизни; анализировать эксперимент и объяснять его результаты.

Первый блок «Биология как наука. Методы научного познания» контролирует знание материала о достижениях биологии, методах исследования, об основных уровнях организации живой природы.

Второй блок «Клетка как биологическая система, организм как биологическая система» содержит задания, проверяющие: знания о строении, жизнедеятельности и многообразии клеток, о закономерностях наследственности и изменчивости, об онтогенезе и воспроизведении организмов, о селекции организмов и биотехнологии; умения устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки, распознавать и сравнивать клетки разных организмов, процессы, протекающие в них, – а также выявляет уровень овладения умением применять биологические знания при решении качественных и количественных задач по генетике.

В третьем блоке «Система и многообразие органического мира» проверяются: знания о многообразии, строении, жизнедеятельности и размножении организмов различных царств живой природы и вирусов; умения сравнивать организмы, характеризовать и определять их принадлежность к определённому систематическому таксону.

Четвёртый блок «Организм человека и его здоровье» направлен на определение уровня освоения системы знаний о строении и жизнедеятельности организма человека.

В пятый блок «Эволюция живой природы» включены задания, направленные на контроль: знаний о виде, движущих силах, направлениях и результатах эволюции органического мира; умений объяснять основные ароморфозы в эволюции растительного мира и животного мира, устанавливать взаимосвязь движущих сил и результатов эволюции.

Шестой блок «Экосистемы и присущие им закономерности» содержит задания, направленные на проверку: знаний об экологических закономерностях, о круговороте веществ в биосфере; умений устанавливать взаимосвязи организмов в экосистемах, выявлять причины устойчивости, саморазвития и смены экосистем.

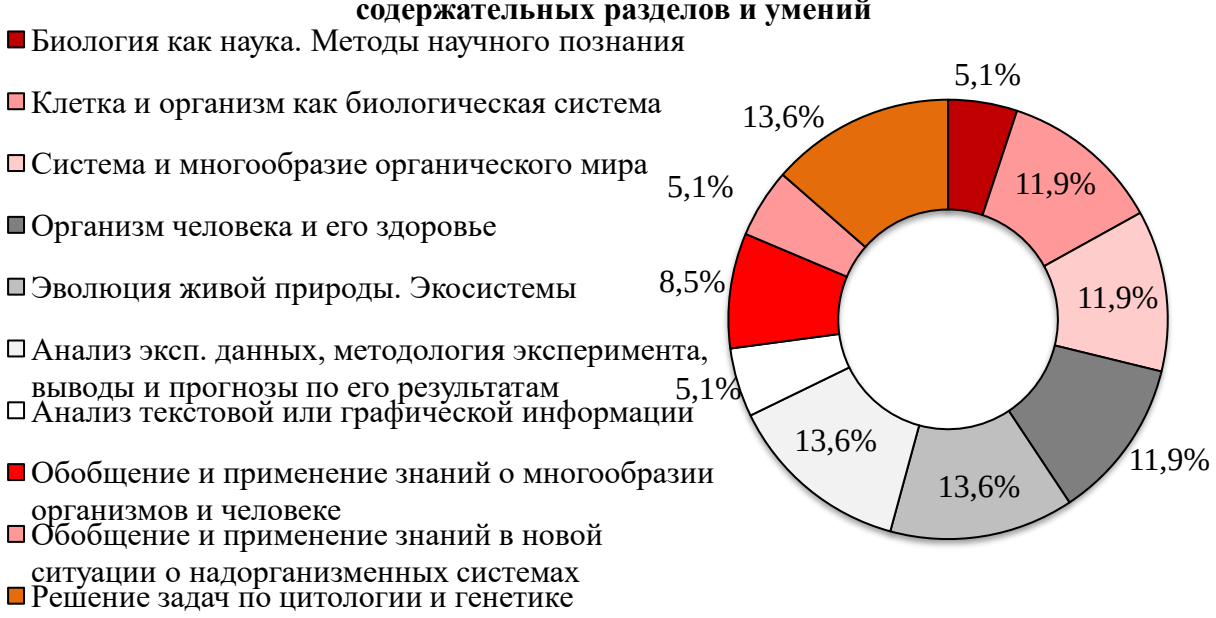
Соотношение содержательных блоков и проверяемых умений, доле первичных баллов за 2023 год представлено в таблице 1 и на диаграмме №2.

Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса биологии, видам и способам действия.

Таблица 1.

Проверяемые элементы	№ задания в КИМах	Доля первичных баллов
Биология как наука. Методы научного познания	1, 2	5,1%
Клетка и организм как биологическая система	5, 6, 7, 8	11,9%
Система и многообразие органического мира	9, 10, 11, 12	11,9%
Организм человека и его здоровье	13, 14, 15, 16	11,9%
Эволюция живой природы. Экосистемы	17, 18, 19, 20	13,6%
Анализ экспериментальных данных, методология эксперимента, выводы и прогнозы по его результатам	22, 23, 24	13,6%
Анализ текстовой или графической информации	25	5,1%
Обобщение и применение знаний о многообразии организмов и человеке	21, 26	8,5%
Обобщение и применение знаний в новой ситуации о надорганизменных системах	27	5,1%
Решение задач по цитологии и генетике	3, 4, 28, 29	13,6%

Диаграмма №2. **Распределение баллов по группам проверяемых содержательных разделов и умений**



Отметим, что 54,4% первичных баллов работы структурируются по элементам содержания, а оставшиеся 45,9% - по проверяемым видам учебной деятельности и в соответствии с тематической принадлежностью.

Распределение заданий КИМ по уровню сложности

В экзаменационной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Часть 1 содержит задания двух уровней сложности: 14 заданий базового уровня и 8 заданий повышенного уровня.

В части 2 представлено 7 заданий, из которых одно повышенного уровня и 6 высокого уровня сложности.

Диаграмма №3. **Распределение баллов по типам заданий различающихся уровнем сложности**

Представленность заданий разного уровня сложности в экзаменационной работе показана на диаграмме №3. Таким образом, в КИМе по биологии доли заданий разного уровня сложности почти равны между собой.

Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Правильное выполнение каждого из заданий 1, 3, 4, 5, 9, 13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 2, 6, 10, 14, 19, 21 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. 1 балл выставляется, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Правильное выполнение каждого из заданий 7, 11, 15, 17, 18, 22 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. 1 балл выставляется, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону (в том числе есть один лишний символ наряду с остальными верными) или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Правильное выполнение каждого из заданий 8, 12, 16, 20 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в

инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. 1 балл выставляется, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы, которые представлены в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе превышает количество символов в эталоне, то балл за ответ уменьшается на 1, но не может стать меньше 0.

Развёрнутые ответы проверяются по критериям экспертами предметных комиссий субъектов Российской Федерации. В части 2 выполнение каждого из заданий 23–29 оценивается максимально в 3 балла.

Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы – 59. На основе результатов выполнения всех заданий работы определяются первичные баллы, которые затем переводятся в тестовые по 100-балльной шкале.

Особенности варианта КИМ ЕГЭ в ХМАО – Югре в сравнении с КИМ по данному учебному предмету прошлых лет

Согласно спецификации изменения структуры и содержания КИМ 2023 года по сравнению с КИМ 2022 года следующие:

1. В первой части КИМ добавлено одно задание. Соответственно, общее число заданий КИМ увеличилось с 28 до 29.

2. Задания содержательного блока «Система и многообразие органического мира» первой части экзаменационной работы представлены единым вариативным модулем (задания 9–12), состоящим из комбинации двух тематических разделов: «Многообразие растений и грибов» (два задания) и «Многообразие животных» (два задания).

3. Задания содержательного блока «Организм человека и его здоровье» в первой части экзаменационной работы собраны в единый модуль, состоящий из 4 заданий (задания 13–16).

4. Задания с кратким ответом, проверяющие знания бактерий и вирусов, представлены в заданиях блока «Клетка и организм – биологические системы» (задания 5–8).

5. Из второй части работы исключена линия 24 на анализ биологической информации. Собран мини-модуль из двух линий заданий (задания 23 и 24), направленных на проверку сформированности методологических умений и навыков.

Ввиду значительных изменений структуры и содержания КИМ 2023 года позадачное сопоставление с прошлым годом напрямую невозможно. Можно дать только некоторые общие заключения по заметным изменениям.

Открытый вариант КИМ включает в себя 3 задания на анализ и работу с таблицами – 1, 2, 21; 6 - на анализ и работу с иллюстрациями и схемами – 4, 7, 9, 10, 13, 21, 22, 25; 2 задания на анализ и работу с графиками – 22, 23.

Задания по типам выполняемых действий распределены следующим образом: установление соответствия – 4 задания (6, 10, 14, 19), установление последовательности – 4 (8, 12, 16, 20), выбор трех верных ответов из шести – также 4 (7, 11, 15, 18), определение ответа, выраженного цифрой, - 5 заданий (3, 4, 5, 9, 13).

Стоить отметить наличие комплексных заданий, которые проверяют знания сразу нескольких учебных тем или знание темы и навыки исследовательской работы:

- задание 2: строение и функции кожи человека, и необходимость анализа возможных вариантов изменения кожи при увеличении времени пребывания на солнце;

- задание 22 – умение работать с графиками и анализировать изменения продуктивности ярусов в течении года;

- задание 23 - работа с данными, представленными на графике, и формулирование нулевой гипотезы, объяснение результатов эксперимента,

- задание 26 – знание темы строения выделительной системы в целом и перенесение данных знаний на особенности работы амфибий в условиях повышенной солености,

- задание 27 – знание основ эволюционного учения на примере заселения бабочек огневками новых территорий и особенностей взаимодействия разных экологических групп растений по отношению к свету.

В целом варианты КИМ соответствует представленным на сайте ФИПИ демоверсиям и отражают все изученные участниками экзамена темы.

2. Анализ выполнения заданий КИМ

2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

Анализ выполнения КИМ в данном разделе выполняется на основе результатов всего массива участников основного периода ЕГЭ по биологии в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ. Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по учебному предмету «Биология», с указанием средних по региону процентов (%) выполнения заданий каждой линии обучающимися Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (таблица 2).

Таблица 2

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания/умения [1]	Уровень сложности задания[2]	Процент выполнения задания в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре [3][4]				
			средний	в группе не преодолевших миним. балл	от минимального порога до 60 т.б.	в группе 61-80 т.б.	в группе 81-100 т.б.
1	Биология как наука. Методы научного познания. Уровни организации живого. Работа с таблицей.	Б	63,7%	29,3%	61,9%	82,1%	93,7%
2	Прогнозирование результатов биологического эксперимента. Множественный выбор.	Б	72,6%	54,6%	71,4%	82,2%	89,9%

[1] Формулировки проверяемых умений уточнены на основе расшифровки кодов кодификатора и использованных в регионе КИМов

[2] Б-базовый, П-повышенный, В-высокий

[3] Для политомических заданий (максимальный первичный балл за выполнение которых превышает 1 балл), средний процент выполнения задания вычисляется по формуле $p = \frac{N}{n*m} * 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл, который можно получить за выполнение задания.

[4] Ячейки имеют цветную заливку, отражающую успешность выполнения задания – зелёный цвет для самых высоких показателей, красный – самых низких с градацией цвета между ними.

3	Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор соматической и половой клетки. Решение биологической задачи.	Б	63,2%	25,7%	58,2%	89,2%	97,5%
4	Моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание. Решение биологической задачи.	Б	69,7%	26,9%	67,7%	93,2%	100,0 %
5	Клетка как биологическая система. Строение клетки, метаболизм. Жизненный цикл клетки. Задание с рисунком.	Б	68,0%	28,5%	63,8%	93,9%	98,7%
6	Клетка как биологическая система. Строение клетки, метаболизм. Жизненный цикл клетки. Установление соответствия (с рисунком).	П	42,4%	11,2%	32,1%	71,8%	96,2%
7	Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Множественный выбор.	Б	54,0%	27,5%	46,1%	77,8%	97,5%
8	Организм как биологич. система. Селекция. Биотехнология. Установление последовательности без рисунка.	П	44,6%	7,8%	36,2%	74,0%	94,3%
9	Многообразие организмов. Бактерии, Грибы, Растения, Животные, Вирусы. Задание с рисунком.	Б	80,2%	58,6%	78,5%	93,2%	97,5%
10	Многообразие организмов. Бактерии, Грибы, Растения, Животные, Вирусы. Установление соответствия.	П	46,1%	15,7%	38,1%	70,9%	96,2%
11	Многообразие организмов. Бактерии, Грибы, Растения, Животные, Вирусы. Множественный выбор.	Б	50,9%	28,3%	43,2%	72,7%	88,6%
12	Многообразие организмов. Основные систематические категории, их соподчинённость. Установление последовательности.	Б	81,6%	43,6%	83,0%	97,6%	100,0 %
13	Организм человека. Задание с рисунком.	Б	70,4%	45,8%	66,2%	88,0%	100,0 %
14	Организм человека. Установление соответствия.	П	42,7%	10,6%	32,2%	72,7%	97,5%
15	Организм человека. Гигиена человека. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка).	Б	49,1%	29,3%	42,2%	67,3%	89,2%
16	Организм человека. Установление последовательности.	П	55,3%	14,3%	49,6%	83,6%	94,9%
17	Эволюция живой природы. Множественный выбор (работа с текстом).	Б	53,2%	21,7%	43,8%	82,6%	97,5%
18	Эволюция живой природы. Происхождение человека. Множественный выбор (без рисунка).	Б	58,7%	31,3%	53,0%	80,4%	91,1%
19	Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление соответствия (без рис.).	П	67,7%	37,8%	63,3%	89,3%	93,7%
20	Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление последовательности.	П	48,4%	16,3%	41,6%	72,9%	91,8%
21	Общебиологические закономерности. Человек и его здоровье. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка).	П	48,0%	10,6%	39,9%	77,4%	96,2%
22	Анализ экспертных данных, представленных в табличной или графической форме.	Б	71,2%	50,4%	71,8%	78,7%	90,5%
23	Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента).	П	63,9%	26,4%	63,0%	82,9%	91,1%
24	Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы).	В	23,6%	5,6%	17,2%	38,9%	69,6%
25	Задание с изображением биологического объекта.	В	23,7%	0,8%	16,7%	40,9%	81,9%
26	Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов.	В	18,8%	2,4%	9,7%	37,0%	72,6%
27	Обобщение и применение знаний по общей биологии (клетке, организму, эволюции органического мира и экологических закономерностях) в новой ситуации.	В	25,4%	4,8%	17,6%	42,5%	85,2%
28	Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации.	В	35,7%	2,7%	27,4%	62,0%	89,9%

29	Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации.	В	29,1%	1,5%	18,1%	55,9%	92,0%

На основе приведённого статистического анализа выделены следующие группы заданий:

Линии заданий с наименьшими процентами выполнения, в том числе:

Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 60%, т.к. ниже 50% решаемость только задания №15):

7. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Множественный выбор.

11. Многообразие организмов. Бактерии, Грибы, Растения, Животные, Вирусы. Множественный выбор.

15. Организм человека. Гигиена человека. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка).

17. Эволюция живой природы. Множественный выбор (работа с текстом).

18. Эволюция живой природы. Происхождение человека. Множественный выбор (без рисунка).

задания повышенного и высокого уровня с процентом выполнения ниже 25%, т.к. заданий с решаемостью ниже 15% нет.:

24. Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы).

25. Задание с изображением биологического объекта.

26. Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов.

Задания, недостаточно усвоенные по группам участников с разным уровнем подготовки (с наименьшим процентом выполнения).

Таблица 3

Категория участников	*Перечень сложных заданий с указанием проверяемых элементов содержания/умения*	
	Задания базового уровня сложности	*Задания повышенного и высокого уровней сложности*
Группа обучающихся, не достигшие минимального балла.	1. Биология как наука. Методы научного познания. Уровни организации живого. Работа с таблицей. 3. Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор соматически и половые клетки. Решение биологической задачи. 4. Моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание. Решение биологической задачи. 5. Клетка как биологическая система. Строение клетки, метаболизм. Жизненный цикл клетки. Задание с рисунком. 7. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Множественный выбор. 11. Многообразие организмов. Бактерии, Грибы, Растения, Животные, Вирусы. Множественный выбор. 12. Многообразие организмов. Основные систематические категории, их соподчинённость. Установление последовательности. 13. Организм человека. Задание с рисунком.	Неактуальны для данной группы.

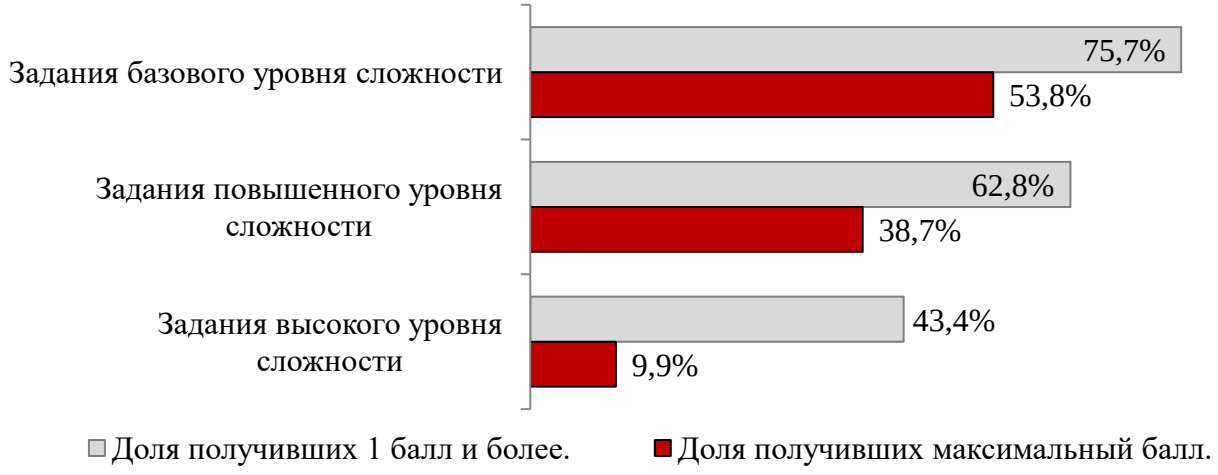
	15. Организм человека. Гигиена человека. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка). 17. Эволюция живой природы. Множественный выбор (работа с текстом). 18. Эволюция живой природы. Происхождение человека. Множественный выбор (без рисунка).	
Группа обучающихся с базовой подготовкой, набравших от минимального балла до 60 тестовых баллов.	7. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Множественный выбор. 11. Многообразие организмов. Бактерии, Грибы, Растения, Животные, Вирусы. Множественный выбор. 15. Организм человека. Гигиена человека. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка). 17. Эволюция живой природы. Множественный выбор (работа с текстом).	26. Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов.
Группа обучающихся с повышенным уровнем подготовки, набравших от 61 до 80 тестовых баллов.	Таковых нет.	24. Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы). 26. Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов.
Группа обучающихся с высоким уровнем подготовки, набравших от 81 до 100 тестовых баллов.	Таковых нет.	

2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Биология»

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ в данном разделе выполняется на основе результатов всего массива участников основного периода ЕГЭ по биологии в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ. Приведем общие результаты выполнения экзаменационной работы по двум направлениям: для групп заданий различного уровня сложности, для групп заданий по проверяемым предметным результатам и содержательным разделам.

Успешность выполнения групп заданий разных типов и уровня сложности

Диаграмма №4. **Сравнение результатов участников ЕГЭ по группам проверяемых элементов разного уровня сложности.**



На диаграмме № 4 представлены результаты участников ЕГЭ по группам проверяемых элементов разного уровня сложности. Анализ решаемости групп заданий, отличающихся уровнем сложности, показывает ожидаемую ситуацию, когда базовые задания КИМа решаются лучше заданий повышенного уровня работы, а задания высокого уровня показывают более низкие показатели решаемости.

Диаграмма №5. **Динамика результатов по группам проверяемых элементов разного уровня сложности за шесть лет.**

С заданиями базового уровня сложности полностью справились 53,8% (в 2022 году - 47,5%, в 2021 году - 46,9%, в 2020 году - 51,9%, в 2019 году - 54,9%), с заданиями повышенного уровня полностью справились 38,7% (в 2022 году - 33,9%, в 2021 году – 41,6%, в 2020 году - 43,9%, в 2019 году - 42,1%). С заданиями высокого уровня полностью справились 9,9% против – 8,8% в 2022 году, 11,6% в 2021 году, 8,1% в 2020 году и 10,5% в 2019 году.

На диаграмме №5 представлена динамика результатов обучающихся округа по группам проверяемых элементов разного уровня сложности. При построении данной диаграммы использовались значения доли выполнивших задания полностью. Видно, что решаемость заданий базового уровня уже три года растёт после трёх лет спада, решаемость заданий повышенного уровня после трёхлетнего снижения выросла сразу на 5%, а

успешность выполнения заданий высокого уровня сложности все эти годы изменяется с небольшими перепадами в диапазоне от 7,6% до 11,6%.

Успешность выполнения групп заданий, отличающихся по содержанию, видам умений и способам действий

Ввиду того, что фрейм теста подразумевает различное число заданий по содержательным блокам и проверяемым умениям в разных вариантах, анализ крупных проверяемых блоков выстроен на структуре, которая инвариантна и едина для всех вариантов КИМ. При этом задания первой части работы разделены по содержательным блокам, а второй – проверяемым умениям.

Результаты по основным группам проверяемых блоков содержания и умений представлены на диаграмме №6, расшифровка входящих в анализируемый блок заданий работы – в таблице №1 (см. раздел Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий).

Диаграмма №6. **Сравнение результатов по основным группам проверяемых блоков содержания и умений.**

На диаграмме видно, что задания, привязанные к проверке элементов содержания в целом, решаются лучше, чем задания, проверяющие основные группы умений. Среди содержательных блоков самая высокая решаемость наблюдается по темам «Биология как наука. Методы научного познания» и «Система и многообразие органического мира».

Все основные проверяемые умения сформированы у обучающихся школ автономного округа на приемлемом уровне. Наиболее высокие результаты по блоку «Решение задач по цитологии и генетике». Вместе с тем, как и в прошлом учебном году, самые низкие показатели решаемости наблюдаются при выполнении заданий, проверяющих «Обобщение и применение знаний в новой ситуации о надорганизменных системах (№27)», «Анализ текстовой или графической информации (№25)» и «Обобщение и применение знаний о многообразии организмов и человеке (№21 и №26)».

Блок «Биология как наука. Методы научного познания»

Задания, проверяющие усвоение элементов содержания, относящихся к данному блоку, расположены в самом начале экзаменационной работы и относятся к базовому уровню сложности.

Таблица 4

№ задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности	Решаемость
1	Биология как наука. Методы научного познания. Уровни организации живого. Работа с таблицей.	Б	63,7%
2	Прогнозирование результатов биологического эксперимента. Множественный выбор.	Б	72,6%

По приведённым результатам видно, что задания данного блока обучающиеся школ округа выполнили успешно. Тем не менее, анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что у участников экзамена не сформированы знания о методах биологических исследований, поэтому они не смогли соотнести описание метода с его названием. Это уже отмечалось в аналитике прошлого года.

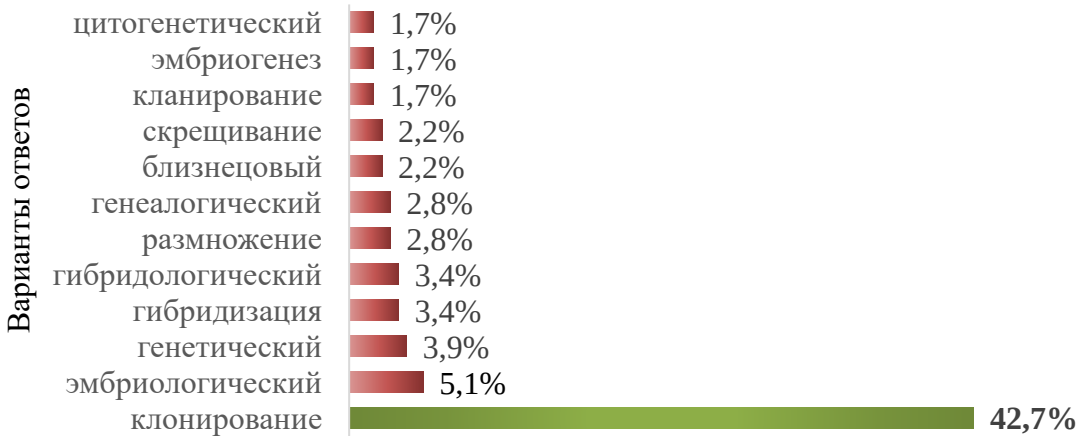
Разбор задания №1 (Вариант 321, решаемость 44,9%).

1 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

Частнонаучный метод	Применение метода
Микроскопирование	Изучение клеточного строения кожицы лука
?	Получение эмбрионов животных, генетически идентичных материнскому организму

Ответ: _____.

Диаграмма №7. **Веер вариантов ответов на задание №1 варианта 321 по биологии**



Среди веера ответов участников экзамена обращает на себя внимание то, что часть ответов дана верно, но с орфографической ошибкой – «кл**а**нирование». Таким образом, процент правильных ответов можно считать равным 44,4%. Для профилактики возникновения таких ситуаций надо обратить внимание обучающихся на правильность написания биологических терминов, возможно использование такого вида работы, как биологический диктант.

Стоит констатировать тот факт, что часть участников экзамена обладает низкой читательской компетентностью. Так, в описании метода есть слово «материнскому», то есть полученный организм идентичен только одному родительскому организму. Варианты «скрещивание», «близнецовый», «размножение», «гибридологический», «гибридизация», «эмбриологический» подразумевают участие в размножении двух родительских организмов, как материнского, так и отцовского, и поэтому в принципе не могут считаться правильными.

Вариант ответа «цитогенетический» как метод изучения строения и числа хромосом, вероятно, появляется, так как участники экзамена ищут логическую связь между примером выполнения задания в 1 строке и ответом на само задание, так как при цитогенетическом методе изучения живого используется микроскоп.

Вариант ответа «эмбриогенез» в принципе является неверным, потому что такого метода биологических исследований не существует. Данный термин обозначает процесс формирования половый клеток, причем образовавшиеся клетки, как правило, несут отличающийся, а не идентичный, набор генетического материала. Таким образом, необходимо снова указать на необходимость работать с определениями, биологической терминологией.

Блок «Клетка и организм как биологическая система»

В экзаменационной работе были представлены задания, проверяющие усвоение знаний этого содержательного блока, как базового, так повышенного уровней сложности. Результаты выполнения этих заданий представлены в таблице 5.

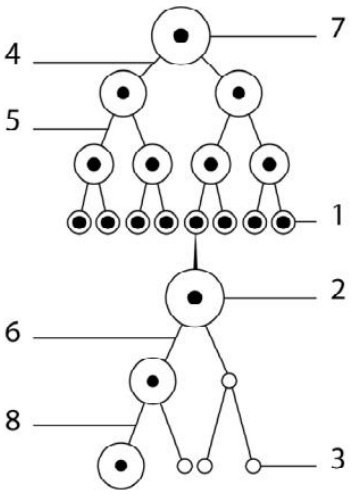
Таблица 5

№ задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности	Решае мость

5	Клетка как биологическая система. Строение клетки, метаболизм. Жизненный цикл клетки. Задание с рисунком.	Б	68,0%
6	Клетка как биологическая система. Строение клетки, метаболизм. Жизненный цикл клетки. Установление соответствия (с рисунком).	П	42,4%
7	Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Множественный выбор.	Б	54,0%
8	Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Установление последовательности без рисунка.	П	44,6%

Представленные результаты показывают, что все элементы содержания этого блока усвоены обучающимися округа на среднем уровне независимо от заявленного уровня сложности.

Разбор задания №6 (Вариант 321, решаемость 36,2%).



6 Установите соответствие между характеристиками и клетками в оогенезе, обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

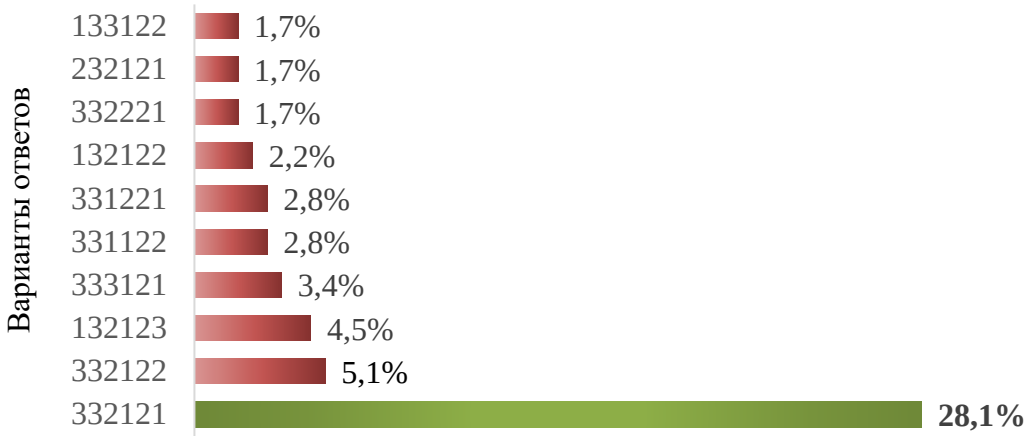
ХАРАКТЕРИСТИКИ	КЛЕТКИ В ООГЕНЕЗЕ
А) имеет гаплоидный набор хромосом	1) 1
Б) является результатом мейоза	2) 2
В) содержит большое количество питательных веществ	3) 3
Г) находится в зоне размножения	
Д) приступает к мейозу	
Е) содержит диплоидный набор однохроматидных хромосом	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

Диаграмма №8. **Веер вариантов ответов на задание №6 варианта 321 по биологии**



Данное задание проверяет знание последовательности формирования половых клеток, в частности, яйцеклеток. При выполнении этого задания необходимо понимание, что данный процесс идет в несколько этапов: зона размножения первичных половых клеток процессом митоза с формированием одинаковых по размеру диплоидных клеток (овоцитов 1 порядка), затем стадия роста получившихся клеток, затем - процесс созревания клеток в два этапа мейоза и образование в результате клеток с гаплоидным набором хромосом, при котором одна клетка (овотида) будет содержать большое количество веществ, а три клетки (направительные тельца) – маленькие размеры.

Таким образом, исходя из этой схемы, пункт А - «имеет гаплоидный набор хромосом» - явно указывает на конечный результат оогенеза и должен быть обозначен цифрой 3. Все варианты ответов, начинающиеся с цифры 1 или 2, показывают низкий уровень знаний по одной из основных тем биологии. Примечательно, что пункт Б все участники экзамена, писавшие этот вариант КИМ, указали верно, правильно связав процесс овогогенеза с мейозом.

Клетка с большим количеством питательных веществ указана на схеме под цифрами 2 и 7. Но, учитывая, что цифра 7 не предложена для выбора, правильным ответом является только цифра 2. Участники экзамена, не обратившие на это внимания, не смогли оценить соответствие результата цели и условиям задания, что указывает на невысокий уровень самоконтроля.

Пункты Г и Е соответствуют зоне размножения клеток, на это явно указывает описание пункта Е - «содержит диплоидный набор хромосом». Окончание этапа зоны размножения на схеме указано цифрой 1. Таким образом, наличие цифр 2 или 3 на последнем месте также указывает как на незнание этапов гаметогенеза в целом, так и оогенеза в частности.

Полностью справились с заданием только 28,1% участников экзамена, что не может считаться удовлетворительным уровнем подготовки, так как данная тема хорошо представлена в учебниках, в том числе и базового уровня, схема, представленная в задании, является широко известной и подробно изучается в 10 классе. В задании №28 второй части КИМ также часто нужны знания именно этой темы.

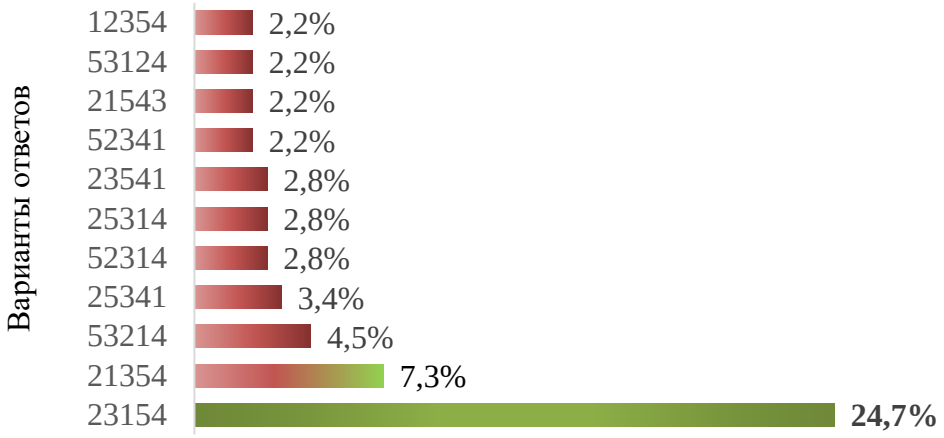
Разбор задания №8 (Вариант 321, решаемость 31,7%).

8 Установите последовательность процессов, происходящих при синтезе полипептидной цепи. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1) образование пептидной связи между аминокислотами
2) образование комплекса из рибосомы, иРНК и тРНК с аминокислотой
3) поступление следующей тРНК с аминокислотой на рибосому
4) разъединение субъединиц рибосомы и высвобождение полипептида
5) попадание стоп-кодона иРНК в рибосому

Ответ: | | | | | |

Диаграмма №9. **Веер вариантов ответов на задание №8 варианта 321 по биологии**



Процесс биосинтеза белков является довольно сложным и многоступенчатым. Для успешного выполнения заданий данного типа необходимы знания не только по последовательности этапов непосредственно синтеза, но и знание особенностей химического строения белков, ДНК, разных видов РНК. Важны и знания по цитологии, участник экзамена должен «объёмно» представлять строение клетки, понимать происходящие в ней процессы. Таким образом, задание проверяет умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение.

В задании необходимо описать процесс «синтеза полипептидной цепи», то есть образования отдельной свободной белковой молекулы. В этапах, которые перечислены в задании, есть пункт 4, который прямо говорит о «… высвобождении полипептида», то есть образовании свободной молекулы. Таким образом, участники экзамена должны были соотнести текст вопроса и варианты ответа, увидеть, что окончание процесса обозначено цифрой четыре и поставить ее на последнее, итоговое место. Все остальные варианты ответа являются неверными.

Знание строения и функций органоидов клетки, в том числе немембранных, в данном случае должно позволить участникам экзамена установить и начало процесса. Основная функция рибосом – служить «площадкой» для сборки белков. Но белки, которые являются мономерами для сборки полипептида, доставляются к рибосоме с помощью тРНК, а информация, какая именно аминокислота будет присоединена к растущей цепи полипептида, зашифрована в генетическом коде иРНК. Таким образом, формирование

цельного комплекса из этих трех молекул является обязательным условием начала формирования белковой молекулы. Пункт 2 «образование комплекса из рибосомы, иРНК и тРНК с аминокислотой» прямо указывает на цифру, которая должна стоять в начале ответа. Часть учеников началом синтеза выбирает ответ 5 («попадание стоп-кодона иРНК в рибосому») началом ответа, что является грубой ошибкой и показывает отсутствие знаний теории регуляции белкового синтеза.

Правильное выполнение задания 8 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Только 24,7% участников экзамена выполнили это задание на максимальный балл. 1 балл выставляется, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы, которые представлены в эталоне ответа, таких учеников - 7,3%. Основная ошибка – неправильно указана последовательность этапов под цифрами 1 и 3.

Таким образом, в данном задание проверяются знания не только одной теме «Биосинтез белков», но и других взаимосвязанных тем общей биологии. В задании №28 второй части КИМ также часто нужны знания данной тематики. Учителям необходимо обратить особое внимание на изучение данной темы, при этом широко использовать возможности визуального представления материала с помощью обучающих видеофильмов.

Блок «Система и многообразие органического мира»

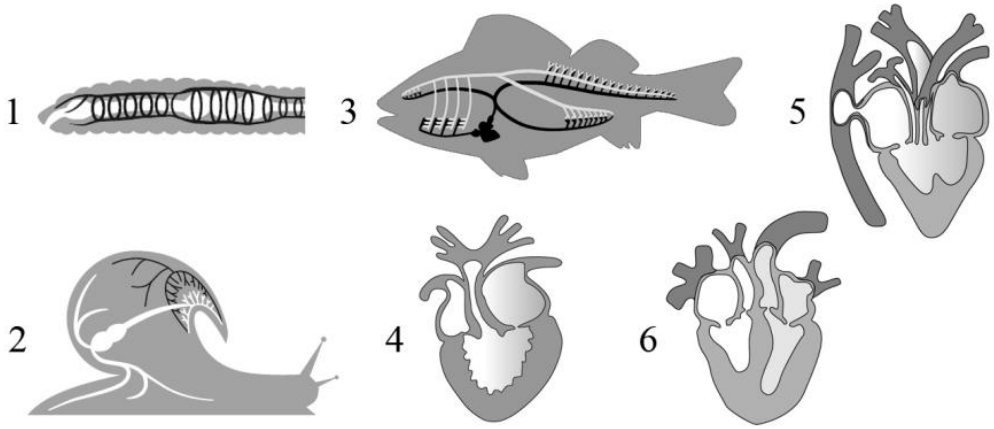
В экзаменационной работе были представлены два задания, проверяющие усвоение знаний этого содержательного блока, как базового, так и на повышенном уровне сложности. Результаты выполнения этих заданий представлены в таблице 6.

Табл. 6.

№ задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности	Решаемость
9	Многообразие организмов. Бактерии, Грибы, Растения, Животные, Вирусы. Задание с рисунком.	Б	80,2%
10	Многообразие организмов. Бактерии, Грибы, Растения, Животные, Вирусы. Установление соответствия.	П	46,1%
11	Многообразие организмов. Бактерии, Грибы, Растения, Животные, Вирусы. Множественный выбор.	Б	50,9%
12	Многообразие организмов. Основные систематические категории, их соподчинённость. Установление последовательности.	Б	81,6%

Результаты свидетельствуют о том, что элементы содержания блока по организм обучающимися округа усвоены достаточно хорошо, ожидаемо задание повышенного уровня выполнено хуже заданий базового уровня.

Разбор задания №10 (Вариант 321, решаемость 51,7%).



10 Установите соответствие между характеристиками и системами, изображёнными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

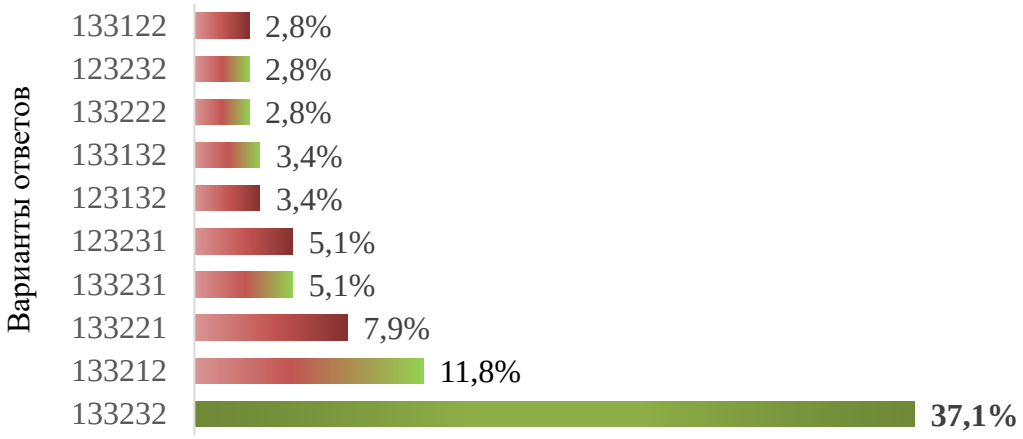
ХАРАКТЕРИСТИКИ	СИСТЕМЫ
А) пульсация кольцевых сосудов	1) 1
Б) расположение сердца на брюшной стороне тела	2) 2
В) ответвление от аорты жаберных артерий	3) 3
Г) излияние крови в лакуны – пространства между органами	
Д) сердце с венозной кровью	
Е) незамкнутое строение	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

Диаграмма №10. **Веер вариантов ответов на задание №10 варианта 321 по биологии**



Задание направлено на выявление и характеристику существенных признаков биологических объектов, в данном случае – строения кровеносных систем животных разных систематических таксонов: 1 – тип Кольчатые черви, класс Малощетинковые черви, 2 – тип Моллюски, класс Брюхоногие моллюски, 3 – тип Хордовые, надкласс Рыбы. Данные вопросы рассматриваются в ходе изучения зоологии в 7 классе, соответственно, требуют дополнительного повторения при подготовке к ЕГЭ.

Как мы видим, во всех приведенных вариантах ответов правильно выбран объект с характеристикой «пульсация кольцевых сосудов» - цифра 1. Выбор данного варианта ответа подсказывает формулировка данного пункта и хорошо «читаемый» рисунок. Широко известен тот факт, что у дождевых червей, типичных представителей класса Малощетинковые черви, нет хорошо сформированного сердца, его роль выполняют 5 пар мышечных трубок, которые объединяют брюшной и спинной сосуды в области пищевода.

Представители типа Моллюски обладает незамкнутой кровеносной системой. Рисунок 2 хорошо это показывает, на нем видно, что сосуды заканчиваются слепо. Несмотря на то, что участникам экзамена привычнее цветное изображение кровеносной системы (артериальная кровь – красным цветом, венозная – синим), но хорошее изображение позволяет увидеть разницу в типах крови: сосуды обозначены чёрным и белым цветом на сером фоне тела животного. К сожалению, часть учеников допустили ошибку и незамкнутое строение кровеносной системы приписали дождевым червям, выбрав цифру 1 вместо 2. Возможно, что на выбор учащихся повлияло то, что при изучении эволюционного ряда: плоские черви - круглые черви - малощетинковые черви - моллюски – членистоногие только у дождевых червей замкнутая кровеносная система, у всех остальных она является незамкнутой или отсутствует. Таким образом, при изучении систематики животных необходимо обращать внимание не на просто изучение строения и функционирования систем органов, но и на их сравнительную характеристику, а также использовать черно-белые, а не цветные, изображения биологических объектов, органов, систем органов.

Расположение сердца на брюшной стороне тела – типичный признак строения животных типа Хордовые. Большая часть участников экзамена это знает и выбрала цифру 3 для обозначения данной характеристики. Наличие жаберных артерий на рисунке под цифрой 3 увидели все ученики, варианты ответов которых представлены на диаграмме.

Правильное выполнение каждого из заданий №10 оценивается 2 баллами. Полностью смогли выполнить задание 37,1% участников экзамена. 1 балл выставляется, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Анализируя веер ответов, мы видим, что ученики допускали разные варианты ошибок, что не позволило им получить максимальное количество баллов.

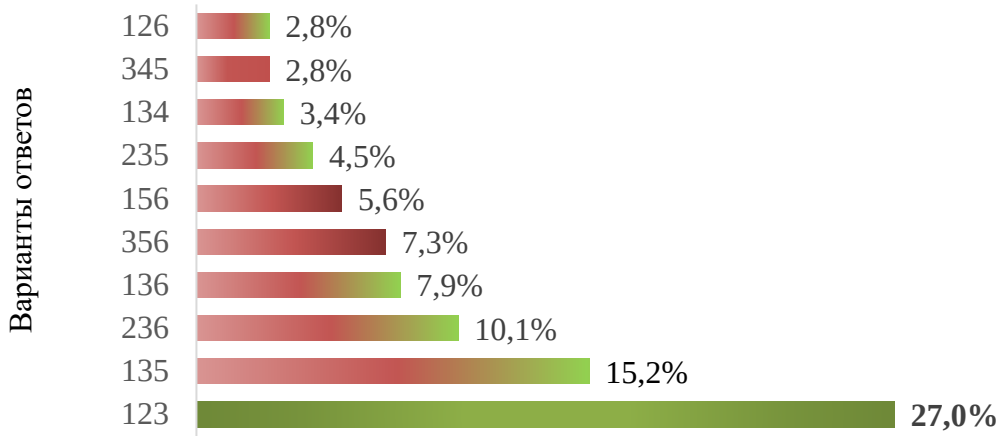
Разбор задания №11 (Вариант 321, решаемость 50,0%).

11 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.
Какие признаки характерны для водорослей рода Ламинария?

1) в слоевище различают листовидную пластинку, «стволик» и ризоиды
2) распространены в северных морях
3) талломы крупные, образуют подводные заросли
4) занимают второй трофический уровень
5) в клетках хроматофор спиралевидный, наличие стигмы
6) образуют основную массу фитопланктона

Ответ: | | | |

Диаграмма №11. **Веер вариантов ответов на задание №11 варианта 321 по биологии**



Задание №11 направлено на выявление и характеристику существенных признаков биологических объектов, в данном случае – одноклеточных и многоклеточных водорослей, относящихся к отделам Зеленых и Бурых водорослей. Задание проверяет не только знание ботаники, которую ученики изучают в 6 классе, но и знание основ экологии.

Так, второй трофический уровень в цепях питания всегда занимают растительноядные животные, водоросли же являются представителями царства растений и занимают первый трофический уровень. Однако не менее 6,2% учеников включили в свой ответ цифру 4. Вероятнее всего, данные участники экзамена имеют низкий уровень знаний по основам экологии, хотя вопросы взаимодействия организмов разных царств в школьной программе изучаются достаточно широко и системно.

Пункт 6 – «образуют основную массу фитопланктона» - также подразумевает знание основ экологических знаний и биологических терминов. Фитопланктон – мелкие, чаще одноклеточные водоросли, которые переносятся течением, длина же слоевища ламинарии достигает 6 метров. В учебниках ботаники ламинария как наиболее ценный представитель бурых водорослей всегда подробно описывается, приводятся ее фото, таким образом, у хорошо подготовленного ученика должно быть понимание того, что ламинария не может входить в состав фитопланктона. Однако около 33, 7% участников указывают в своем ответе эту характеристику, что говорит о слабой подготовке данных участников экзамена.

Спиралевидный хроматофор характерен для спирогиры, стигма – для хламидомонады, данные растения являются представителями отдела Зеленые водоросли. Таким образом, цифра 5 является ошибочной, так как ламинария относится к отделу Бурые водоросли. Низкое качество знаний классификации растений показали около 28% учеников.

Учитывая, что курс ботаники изучался в 6 классе, и, как правило, только 1 час в неделю, что является недостаточным для прочного усвоения знаний, при подготовке к сдаче ЕГЭ необходимо провести дополнительную работу: составить сравнительные таблицы по отделам водорослей, сравнивая их строение, физиологию, роль в жизни человека и природы, приводя название типичных представителей. Данная работа должна сопровождаться фото- или видеорядом, так как большую часть информации мы получаем с помощью зрительного анализатора.

Правильное выполнение задания 11 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. Максимальные баллы за это задание получили только 27% участников экзамена.

Блок «Организм человека и его здоровье»

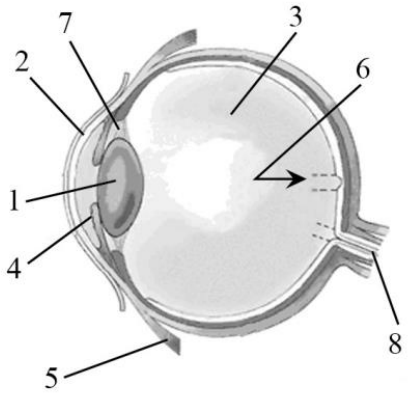
В экзаменационной работе были представлены задания, проверяющие усвоение знаний этого содержательного блока, как базового, так повышенного уровней сложности. Результаты выполнения этих заданий представлены в таблице 7.

Табл. 7.

№ задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности	Решаемость
13	Организм человека. Задание с рисунком.	Б	70,4%
14	Организм человека. Установление соответствия.	П	42,7%
15	Организм человека. Гигиена человека. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка).	Б	49,1%
16	Организм человека. Установление последовательности.	П	55,3%

Анализ результатов выполнения заданий блока позволил установить усвоение выпускниками знаний об организме человека и его функционировании, а также овладение ими основными учебными умениями по сохранению и укреплению здоровья. Основная часть экзаменуемых продемонстрировала умения сравнивать и сопоставлять особенности строения и функционирования органов человека, устанавливать последовательность протекания физиологических процессов в организме человека. Следует отметить более низкие результаты выполнения задания № 14 повышенного уровня сложности.

Разбор задания №14 (Вариант 321, решаемость 39,3%).



14 Установите соответствие между характеристиками и структурами глаза человека, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2 и 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

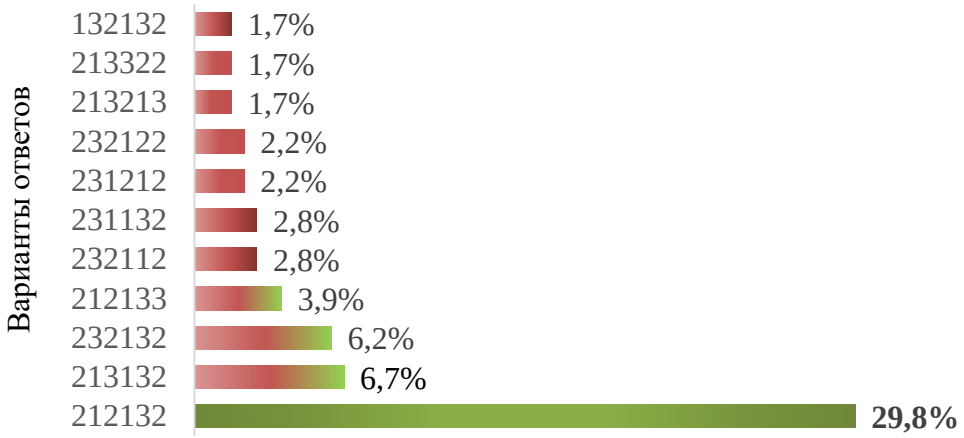
ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ ГЛАЗА
А) пропускает свет к передней камере	1) 1
Б) обеспечивает аккомодацию	2) 2
В) является продолжением склеры	3) 3
Г) изменяет свою кривизну	
Д) соприкасается с сетчаткой	
Е) омывается слёзной жидкостью	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

Диаграмма №12. **Веер вариантов ответов на задание №14 варианта 321 по биологии**



Задание на установление соответствия направлено на выявление и характеристику существенных признаков строения и функций биологического объекта, в данном случае – глаза: 1 – хрусталик, 2 – роговица, 3 – стекловидное тело.

Большая часть участников экзамена правильно определила, что характеристика «пропускает свет к передней камере» принадлежит роговице, обозначенной цифрой 2. При этом знание того, что роговица «является продолжением склеры», не смогли показать многие ученики и не соотнесли цифру 2 и данное правильное описание.

Хрусталик – одна из значимых частей глаза. Благодаря способности к аккомодации – главного механизма, обеспечивающего ясное видение разноудаленных предметов с помощью изменения кривизны хрусталика – человек может видеть как далеко расположенные предметы, так и располагающиеся вблизи. Учащиеся с низким уровнем знаний о строении периферического органа зрительного анализатора приписали способность к аккомодации стекловидному телу, которое не имеет такой особенности, так как имеет совершенно другое строение и функцию.

Таким образом, вновь подчеркивается важность работы с биологической терминологией. Обратим внимание на то, что работа глаза с точки зрения фокусировки лучей подробно рассматривается и на уроках физики в 8 классе, примерно в то же время, когда изучается строение глаза на уроках биологии. Таким образом, именно это задание

показывает, насколько цельно понимает ученик научную картину мира, умеет систематизировать и интегрировать знания из предметов естественнонаучного цикла.

Полностью правильно выполнили это задание только 29,8% учеников, выполнили задание частично – еще 16,8%. Учитывая, что большая часть учащихся, выбравших биологию как экзамен по выбору, планирует поступать в высшие и средние учебные заведения медицинского направления, такой уровень знаний по «классическому» вопросу нельзя считать удовлетворительным. Для повышения уровня знаний, умения определять части органов и систем органов необходимо чаще работать с их изображениями, взятыми из разных источников, а не только типового учебника.

Блок «Эволюция живой природы. Экосистемы»

В экзаменационной работе были представлены задания, проверяющие усвоение знаний этого содержательного блока, как базового, так повышенного уровней сложности. Результаты выполнения этих заданий представлены в таблице 8.

Таблица 8.

№ задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности	Решаемость
17	Эволюция живой природы. Множественный выбор (работа с текстом).	Б	53,2%
18	Эволюция живой природы. Происхождение человека. Множественный выбор (без рисунка).	Б	58,7%
19	Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление соответствия (без рис.).	П	67,7%
20	Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление последовательности.	П	48,4%

Задание №17 базового уровня с множественным выбором на анализ текста, где проверялись знания основных понятий эволюционного учения и умения выделить из текста описания того или иного эволюционного понятия. С этим заданием справилось успешно большинство обучающихся округа. Следует также отметить более низкие результаты выполнения задания № 19 повышенного уровня сложности. В целом следует отметить, что обучающиеся округа успешно справились с заданиями по данному содержательному блоку. Большинство из них продемонстрировало знания процессов микро- и макроэволюции, направлений и путей эволюции, доказательств эволюции живой природы, ее результатов. Полученные данные по всем линиям в этом блоке соответствуют заявленным уровням сложности.

Блоки заданий, проверяющих умения на материале различного содержания

В экзаменационной работе были представлены задания, проверяющие освоение различных умений. Здесь по одному заданию базового и повышенного уровней сложности и основная масса сложных заданий. Результаты выполнения этих заданий представлены в таблице 9.

Таблица 9

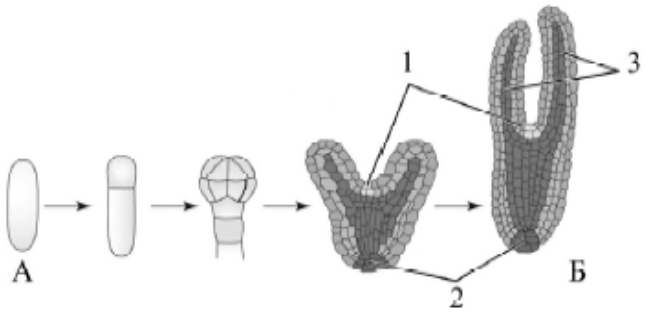
№ задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности	Решаемость
3	Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор соматически и половые клетки. Решение биологической задачи.	Б	63,2%

4	Моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание. Решение биологической задачи.	Б	69,7%
21	Общебиологические закономерности. Человек и его здоровье. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка).	П	48,0%
22	Анализ экспертных данных, представленных в табличной или графической форме.	Б	71,2%
23	Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента).	П	63,9%
24	Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы).	В	23,6%
25	Задание с изображением биологического объекта.	В	23,7%
26	Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов.	В	18,8%
27	Обобщение и применение знаний по общей биологии (клетке, организму, эволюции органического мира и экологических закономерностях) в новой ситуации.	В	25,4%
28	Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации.	В	35,7%
29	Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации.	В	29,1%

Представленные результаты показывают большие различия в степени освоения различных умений. Знания и умения, проверяемые заданиями базового и повышенного уровня, показывают высокий уровень освоения. Наиболее низкие результаты учащиеся округа показали в заданиях высокого уровня сложности №№24, 25 и особенно, №26.

Разбор задания №25 (Вариант 321, решаемость 7,7%).

25 На схеме изображены начальные стадии развития двудольного растения с момента оплодотворения. Назовите объекты, обозначенные на рисунке буквами А и Б. Назовите структуры семени покрытосеменных растений, развивающиеся из участков 1, 2, 3. Какую функцию выполняет ткань, образующая структуры 1 и 2?



Задание проверяет умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления по эмбриологии растений. Первоначально процесс формирования семян и строение семени изучается в 6 классе, затем, более подробно, в – 10 классе, в процессе изучения общей биологии.

Участники экзамена, приступившие к выполнению задания, как правило, правильно называют один из приведенных объектов – зиготу, обозначенную буквой А. Объект Б чаще всего называют неверно. Среди наиболее часто встречающихся названий - «семя», «плод». В соответствии с критериями оценивания этого задания, если неверно определен один объект, то максимально возможное количество баллов за это задание – 1 балл.

Достаточно часто встречающимся правильным ответом является верное название структуры под цифрой 1 – зародышевая почечка, структуры 2 – зародышевый корешок.

Структура 3, семядоли, зачастую обозначается неверно, например, как «зародышевый стебелек». Такая ошибка может быть обусловлена тем, что в строении уже сформированного семени есть именно эти три структуры.

Участники экзамена, правильно определившие структуры зародыша семени растения, как правило, верно определяют и ткань, из которой образуются зародышевая почечка и корешок - образовательная, так именно эти структуры способны к быстрому росту. Среди неверных ответов чаще всего встречается термин «запасающая ткань».

Низкий уровень успешности выполнения данного задания частично обусловлен тем, что приведенный в задании рисунок именно в таком виде отсутствует в школьных учебниках и свою роль внес эффект неожиданности. Строение зародыша семени в школьном курсе не изучается, хотя изучается строение уже сформированного семени как двудольных, так и однодольных растений.

Для успешного решения заданий такого типа необходимо провести курс занятий по эмбриологии растений, на котором будут рассмотрены вопросы анатомии, физиологии, цитологии растений, особенности их циклов развития. Стоит учесть, что при отборе содержания курса необходимо рассмотреть вопросы подобного плана, касающиеся споровых и голосеменных растений, а также водорослей.

Разбор задания №26 (Вариант 321, решаемость 26,2%).

26 Подавляющее большинство взрослых амфибий населяет пресные водоёмы. Однако некоторые амфибии могут обитать в солёных водоёмах. Например, лягушка крабоед (*Fejervarya cancrivora*) может некоторое время находиться в морской воде. Как при переходе лягушки из пресной воды в морскую у неё изменится концентрация мочевины в крови, объём мочи и интенсивность реабсорбции воды в почках? Ответ поясните.

Задание проверяет знание тем «Строение и функции выделительной системы животных», основных законов осмоса клеток и проверяет сформированность умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение по аналогии и делать выводы.

Несмотря на то, что вопрос касается выделительной системы амфибий, которую учащиеся так подробно не изучают, первую часть ответа могут дать те участника экзамена, которые в целом хорошо понимают процесс работы этой системы организма животных, так как данная тема подробно рассматривалась на уроках анатомии в 8 классе. Вопросы осмоса, гипертонического и гипотонического растворов рассматривались на примере эритроцитов при изучении темы «Кровеносная система». Для полного ответа на данный вопрос необходимо и знание материала зоологии: кожа лягушки тонкая и является исключительно важным органом дыхания и водного обмена.

Таким образом, данное задание является комплексным, требует знания не столько об анатомии лягушек, сколько в целом понимания сущности процесса водно-солевого обмена организмов. Низкая решаемость (26,2%) может говорить о том, что участники экзамена не всегда могут перенести знания о строении и функция организма человека как одного из представителя хордовых на других представителей этого типа.

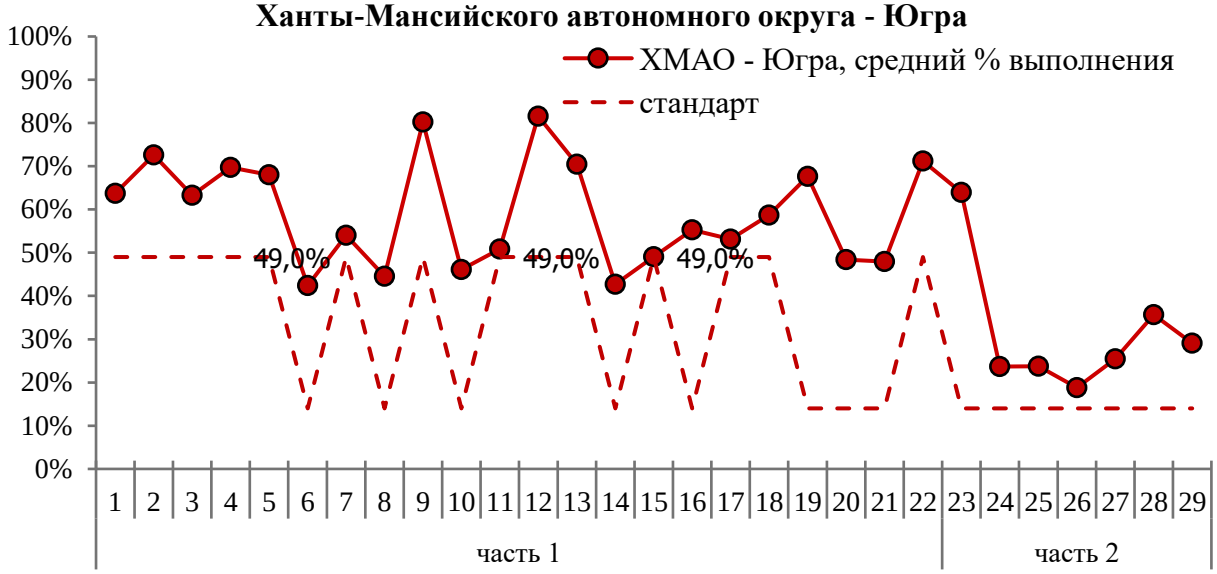
Результаты освоения отдельных дидактических единиц – позадачная решаемость КИМов ЕГЭ-2023 по учебному предмету «Биология»

Успешность решения каждого задания контрольно-измерительных материалов позволяет сделать вывод о степени сформированности каждого из проверяемых знаний, проверяемых данным заданием. Для выявления заданий, вызвавших наибольшие трудности в целом по округу ниже приведены диаграммы средней решаемости заданий, и в зависимости от уровня сложности, динамики решаемости сформирован перечень сложных заданий для последующего их разбора.

При анализе результатов выполнения заданий по каждой группе участников учитывалось, что элементы содержания считаются освоенными, а умения – сформированными, если процент выполнения задания, проверяющего данный элемент проверяющего данный элемент лежит выше нижних границ процентов выполнения заданий различных уровней сложности (50% для базового и 15% для повышенного и высокого уровней). На диаграмме этот порог выведен красной линией с подписью «стандарт».

На диаграмме №7 показана позадачная решаемость[5] заданий ЕГЭ-2023.

Диаграмма №7. **Решаемость заданий КИМов ЕГЭ-2023 по биологии обучающихся общеобразовательных организаций Ханты-Мансийского автономного округа - Югра**



Большинство заданий базового, а также повышенного и высокого уровней сложности выполняются успешно, что говорит о том, что проверяемые ими знания освоены, а умения – сформированы выше требований стандарта[6].

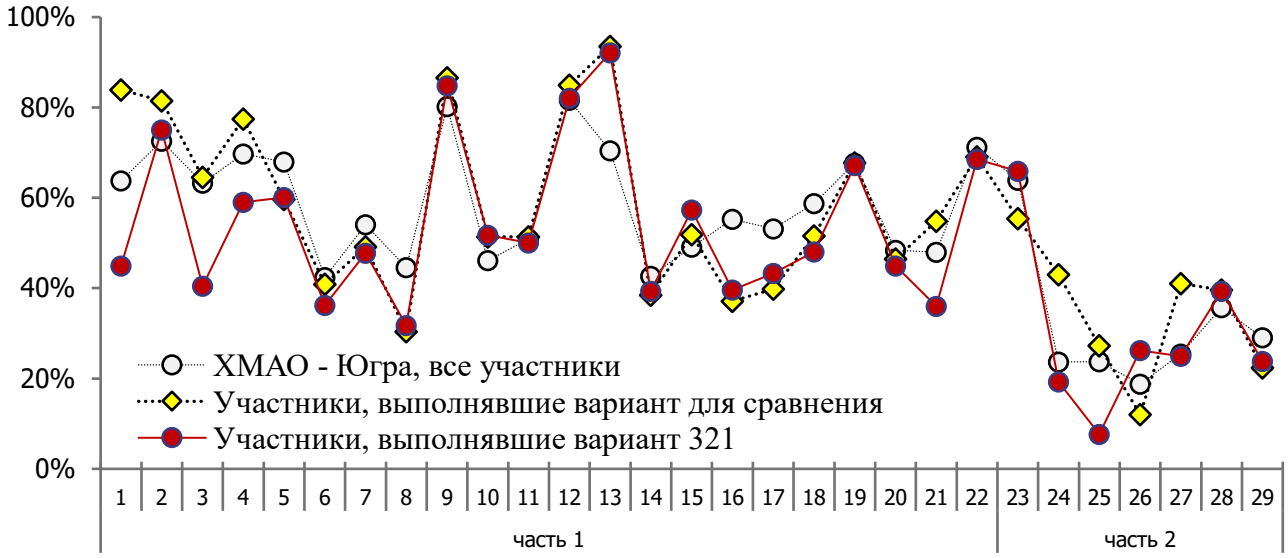
Диаграмма №8 показывает, чем отличается успешность выполнения заданий конкретного варианта, предоставленного для методического анализа от общей решаемости. Это необходимо для разбора конкретных заданий, который приведён ниже.

---

[5] средний процент выполнения задания вычисляется по формуле $p = \frac{N}{n*m} * 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл, который можно получить за выполнение задания

[6] Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным и, напротив, нельзя считать достаточным приведены ниже в разделе 3.2.4.

Диаграмма №8. **Сравнение решаемости заданий КИМов ЕГЭ-2023 по биологии всех участников и участников, выполнявших вариант, предоставленный для методического анализа**



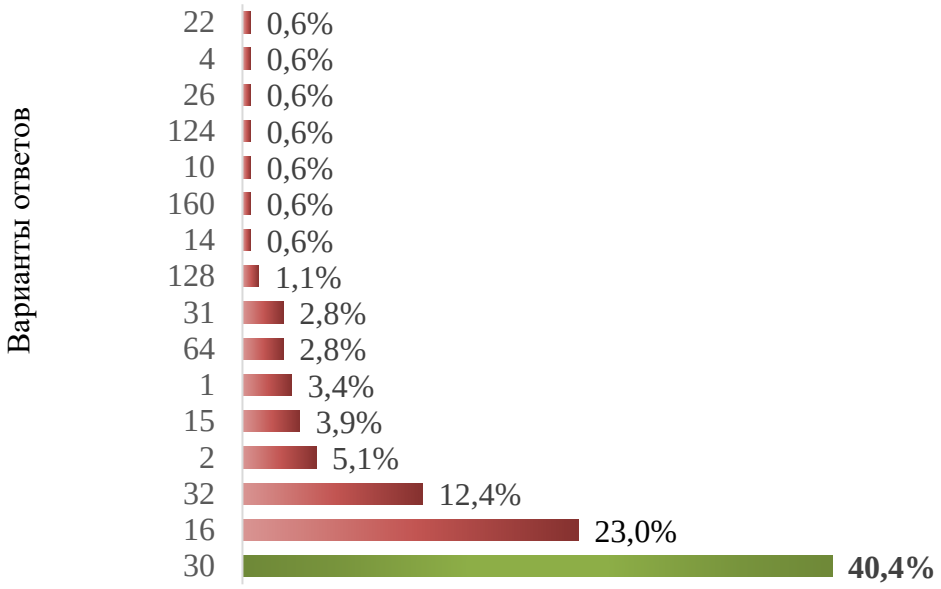
Низкие показатели решаемости заданий варианта, предоставленного для методического анализа (ниже требований стандарта), наблюдаются в заданиях базового уровня №№ 1, 3, 7, 17, 18 и в заданиях повышенного и высокого уровней №25.

Разбор задания №3 (Вариант 321, решаемость 40,4%).

3	Сколько аутосом содержится в соматической клетке лошади, если в диплоидном наборе 32 хромосомы? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

Диаграмма №15. **Веер вариантов ответов на задание №3 варианта 321 по биологии**



Данное задание проверяет не только знание материала темы «Размножение», но и способность самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов.

Кариотип клеток лошади в школе не изучается, но, так как подробно изучается кариотип человека, дается определение «соматические/половые клетки», «аутосомные/половые хромосомы», приводится иллюстрация с кариотипом человека, на которой обозначены как аутосомы, так и половые клетки, то ученик с достаточным уровнем подготовки может выполнить это задание по аналогии с клетками человека.

Неправильный ответ «32» указывают, вероятно, те учащиеся, которые считают, что в соматической клетке находятся только неполовые хромосомы, а половые хромосомы – только в гаметах; ответ «16» - не знают значения термина «соматические клетки»

Таким образом, низкие показатели решаемости задания базового уровня (40,4%) указывают на недостаточный уровень работы с биологической терминологией и решения практических заданий по данной тематике.

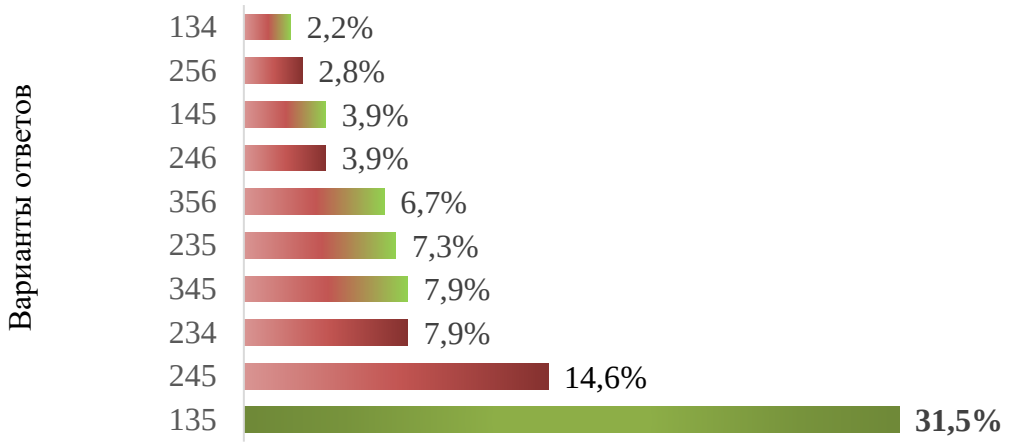
Разбор задания №7 (Вариант 321, решаемость 47,8%).

7 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из приведённых понятий относят к изображённой на рисунке структуре?

1) водородные связи
2) пептидные связи
3) нуклеотиды
4) аминокислоты
5) комплементарность
6) дисульфидные мостики

Ответ: | | |

Диаграмма №16. **Веер вариантов ответов на задание №7 варианта 321 по биологии**



Данное задание проверяет прочность знаний по теме «Химический состав клетки», которая изучается как на уроках биологии в 9 и 10 классах, так и в процессе изучения основ

строения органических веществ на уроках химии, но и проверяет умение анализировать биологическую информацию различных видов и форм представления.

Представленная в задании схема является широко распространенной, приводится во всех учебниках биологии, в том числе базовых. Имея прочные теоретических знания, участники экзамена должны сразу определить тип молекулы – нуклеиновые кислота, в данном случае - ДНК. Соответственно, сразу должны определяться как «неверные» ответы 2, 4, которые характеризуют белки: аминокислоты соединяются в первичную структуру благодаря возникновению между ними пептидных связей. Ответ 6 также не может быть использован, так как в строении ДНК входит не сера, а фосфор, таким образом, дисульфидные мостики образоваться не могут и характерны белкам.

К сожалению, веер ответов показывает, что участники экзамена не могут проанализировать рисунок и не обладают сравнительными характеристиками разных типов веществ – только 31,5% учеников смогли получить максимальный балл за это задание, часть учеников допустила одну ошибку и получила 1 балл за это задание.

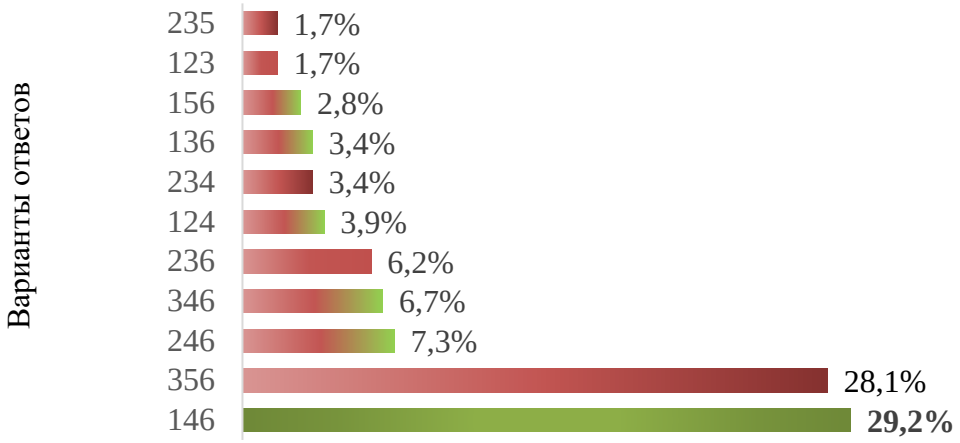
Разбор задания №17 (Вариант 321, решаемость 43,3%).

17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **географического видообразования**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)Виды, которые переселяются на острова или архипелаги, часто утрачивают способность скрещиваться с континентальными формами. (2)На островах, где отсутствуют естественные конкуренты, из одного вида формируется несколько дочерних, приспособленных к разным условиям. (3)В африканском озере, заселённом одним видом рыб Цихлид, возникли новые виды, которые приспособились к питанию различной пищей. (4)При разрыве общего ареала вида на его фрагментах формируется несколько новых видов. (5)Виды зябликов в Европейской части России различаются тембром и продолжительностью песни, но при этом занимают одинаковую экологическую нишу. (6)В результате многочисленных закрытий и открытий Берингового пролива сформировались арктические и камчатские виды-двойники.

Ответ: | | |

Диаграмма №17. **Веер вариантов ответов на задание №17 варианта 321 по биологии**



Задание №17 направлено на определение уровня знаний по теме «Механизмы эволюционного процесса», знание основ экологии, проверяет умение запоминать и систематизировать биологическую информацию.

Участникам экзамена необходимо проанализировать содержание шести предложений, в которых описано два различных способа видообразования - географическое и экологическое. Ученики с достаточным уровнем знаний могут выделить в предложениях словосочетания, характеризующие тот или иной способ. «Приспособление к разным условиям», «приспособление к питанию различной пищей», «различаются тембром и продолжительностью песни» - данные словосочетания однозначно относят предложения к экологическому способу видообразования, «переселение на острова или архипелаги», «разрыв общего ареала», «закрытия и открытия Берингового пролива» - характеристики географического способа видообразования.

Получить максимальный балл за это задание смогли 29,2% участников экзамена, еще часть учеников допустила одну ошибку в перечислении и получила 1 балл за это задание. Как правило, предложение номер 6 присутствует в большинстве частично правильных ответов.

Таким образом, при подготовке к экзамену необходимо обратить внимание на отличительные признаки биологических процессов и явлений и их сравнительным характеристикам.

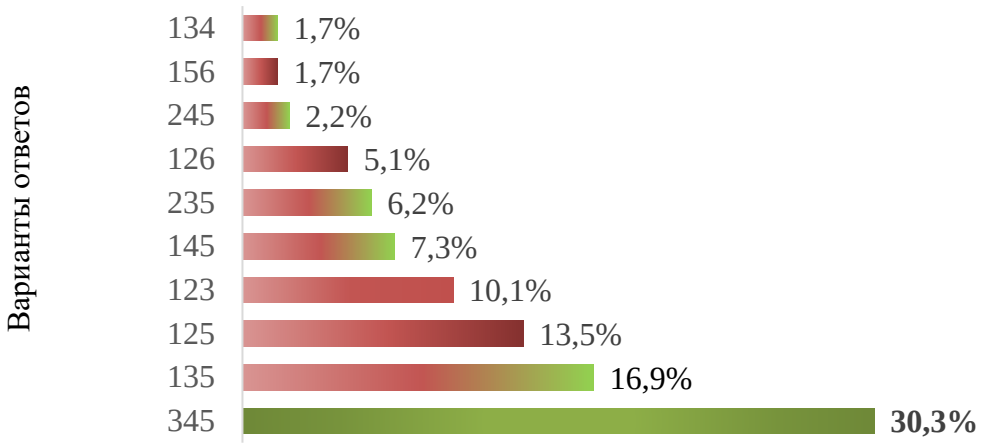
Разбор задания №18 (Вариант 321, решаемость 48,0%).

18 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.
Примерами деструктивной (разрушающей) функции живого вещества биосферы являются

1) поражение организма болезнетворными бактериями
2) распространение червей-паразитов
3) воздействие кислот, выделяемых лишайниками, на горную породу
4) минерализация органических веществ редуцентами
5) разложение детрита гнилостными бактериями
6) поедание насекомых птицами

Ответ: | | | |

Диаграмма №18. **Веер вариантов ответов на задание №18 варианта 321 по биологии**



Задание № 18 проверяет знание участников экзамена по теме «Строение и функции биосферы. Учение В.И. Вернадского», требует понимания достаточно большого объёма терминологии.

Стоит обратить внимание, что составители КИМ упростили формулировку вопроса: термин «деструктивная функция» был пояснен словом «разрушающая». К сожалению, большая часть участников экзамена не имела прочных знаний по данной теме и не смогла проанализировать предложенные в задании варианты ответов. Максимальный балл получили только 30,3% участников.

Для успешного выполнения задания ученики должны были знать значения терминов «детрит», «минерализация», «редуценты», знать особенности строения лишайников, которые своими ризоидами выделяют кислоты, постепенно разрушающие горные породы.

Таким образом, проанализировав предложенные варианты, ученики могут выделить как минимум два правильных ответа из трех: под цифрой 3 – воздействие лишайниковых кислот на горную породу, под цифрой 5 - разложение детрита. Более сложной для анализа оказался ответ под цифрой 4 - «минерализация органических веществ редуцентами», именно его не выбрали 16,9% учеников, которые допустили один неверный ответ и получили 1 балл за задание.

Для профилактики возникновения недочетов ответов участников экзамена по этой теме необходимо приводить примеры разных функций живого вещества в биосфере, работать над увеличением терминологического запаса.

Диаграмма №9 позволяет сравнить среднюю решаемость четырёх групп обучающихся с разным уровнем подготовки:

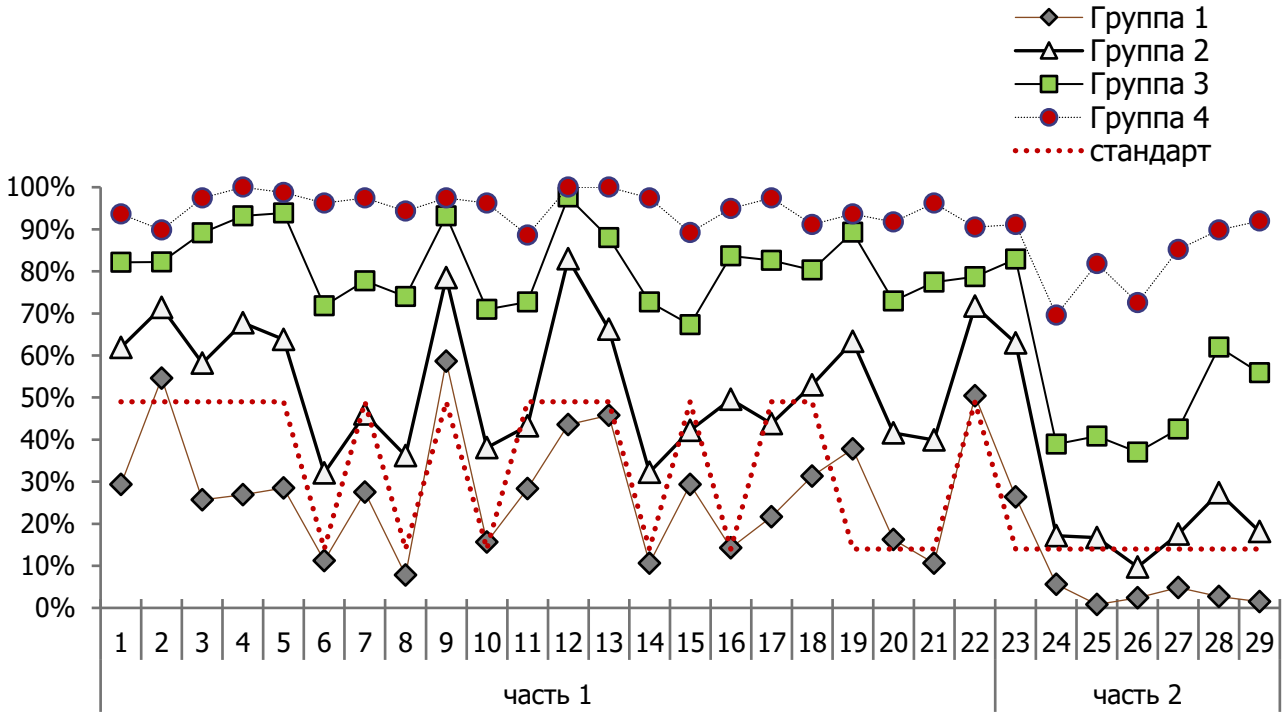
Группа 1 - обучающиеся с минимальным уровнем подготовки, не преодолевшие минимального балла и набравшие тестовые баллы в интервале 0–36;

Группа 2 – обучающиеся с базовой подготовкой и набравшие тестовые баллы в интервале 37–60;

Группа 3 – обучающиеся с повышенным уровнем подготовки, набравшие и набравшие тестовые баллы в интервале 61–80;

Группа 4 – обучающиеся с высоким уровнем подготовки, набравшие и набравшие тестовые баллы в интервале 81–100.

Диаграмма №9. **Сравнение решаемости заданий КИМов ЕГЭ-2023 по биологии группами обучающихся с разным уровнем подготовки**



При анализе результатов выполнения заданий по каждой группе участников учитывалось, что элементы содержания считаются освоенными, а умения – сформированными, если процент выполнения задания, проверяющего данный элемент, равен или выше 50% для заданий базового уровня и выше или равен 15% для заданий повышенного и высокого уровней. На диаграмме этот порог выведен красной линией с подписью «стандарт». Сравнение решаемости групп учащихся с разным уровнем подготовки между собой и с выбранной нормой позволяет также выявить задания, оказавшиеся сложными для каждой группы.

Сравнение решаемости групп учащихся с разным уровнем подготовки между собой и с указанным минимумом позволяет сделать следующие заключения:

Профили решаемости групп обучающихся с разным уровнем подготовки по биологии отличаются достаточно сильно.

В профилях решаемости по биологии нет заданий, которые бы выполнялись с примерно одинаковой успешностью выпускниками с разным уровнем подготовки. Наиболее заметную дифференциацию между группами показали задания первой части №№6, 7, 8, 14 и другие.

Задания первой части позволяют хорошо различать профили группы с недостаточным уровнем подготовки от базового уровня, а задания второй части – повышенного и высокого уровней.

Выпускники с высоким уровнем подготовки успешно выполняют практически все задания работы. Небольшие затруднения у этой группы вызвали лишь задания №24, №25 и №26.

Выпускники с повышенным уровнем подготовки показали успешное выполнение по всем заданиям с результатом более 50% по заданиям базового уровня и выше 15% по заданиям высокого и повышенного уровней. Задания №№5, 9, 12, 19 в успешности выполнения мало отличаются от группы с высоким уровнем подготовки.

Наиболее массовая группа выпускников с базовым уровнем подготовки освоила выше стандарта большинство проверяемых элементов, кроме №7, 11, 15, 17, 26.

Группа с недостаточным уровнем подготовки успешно усвоила лишь 6 из 29 проверяемых элементов.

Соотнесение результатов выполнения заданий с учебными программами, используемыми в субъекте Российской Федерации учебниками и иными особенностями региональной/муниципальной систем образования.

Организация обеспечения муниципальных образовательных организаций и образовательных организаций субъектов Российской Федерации учебниками осуществляется в соответствии со статьей 8, части 1, пункта 10 Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и относится к полномочию органов государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере образования. При этом, согласно Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», выбор учебников и учебных пособий относится к компетенции образовательного учреждения.

Используемые в ХМАО – Югре учебники в целом соответствуют целям и задачам обучения, способствуют формированию необходимых результатов обучения и воспитания. Учитывая уровень сложности КИМ, следует шире применять учебники для профильных биологических/медицинских классов, программы элективных курсов по ботанике, зоологии, генетике, цитологии и другим разделам биологической науки.

Таблица 10.

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник / другие пособия
1	Пасечник В.В., Каменский А.А., Криксунов Е.А., Биология. Общая биология. 10-11 класс. – АО «Издательство «Просвещение», 2019	40%
2	Сивоглазов В.И., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. Биология. Общая биология. 11 кл. ООО «Дрофа», 2020	34%
3	Беляев Д.К., Бородин П.М., Дымшиц Г.М. и др. /Под ред. Беляева Д.К., Дымшица Г.М. Биология. 11 класс (базовый уровень). – АО «Издательство «Просвещение», 2018	26%

Как видно из таблицы №10, в ОО региона преобладает обучение по УМК авторов Сивоглазова В.И., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. (34%) и Пасечника В.В., Каменского А.А., Криксунова Е. А. (40%). Все учебники содержат необходимый теоретический материал для подготовки к ЕГЭ. Планируемые корректировки в выборе УМК из федерального перечня не предусматриваются.

2.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Биология»

Согласно ФГОС СОО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения. Среди заданий ЕГЭ по биологии разных уровней сложности были выделены некоторые, которые косвенно связаны с метапредметными результатами. Они приведены в таблице №11, успешность их выполнения отражена на диаграмме 10.

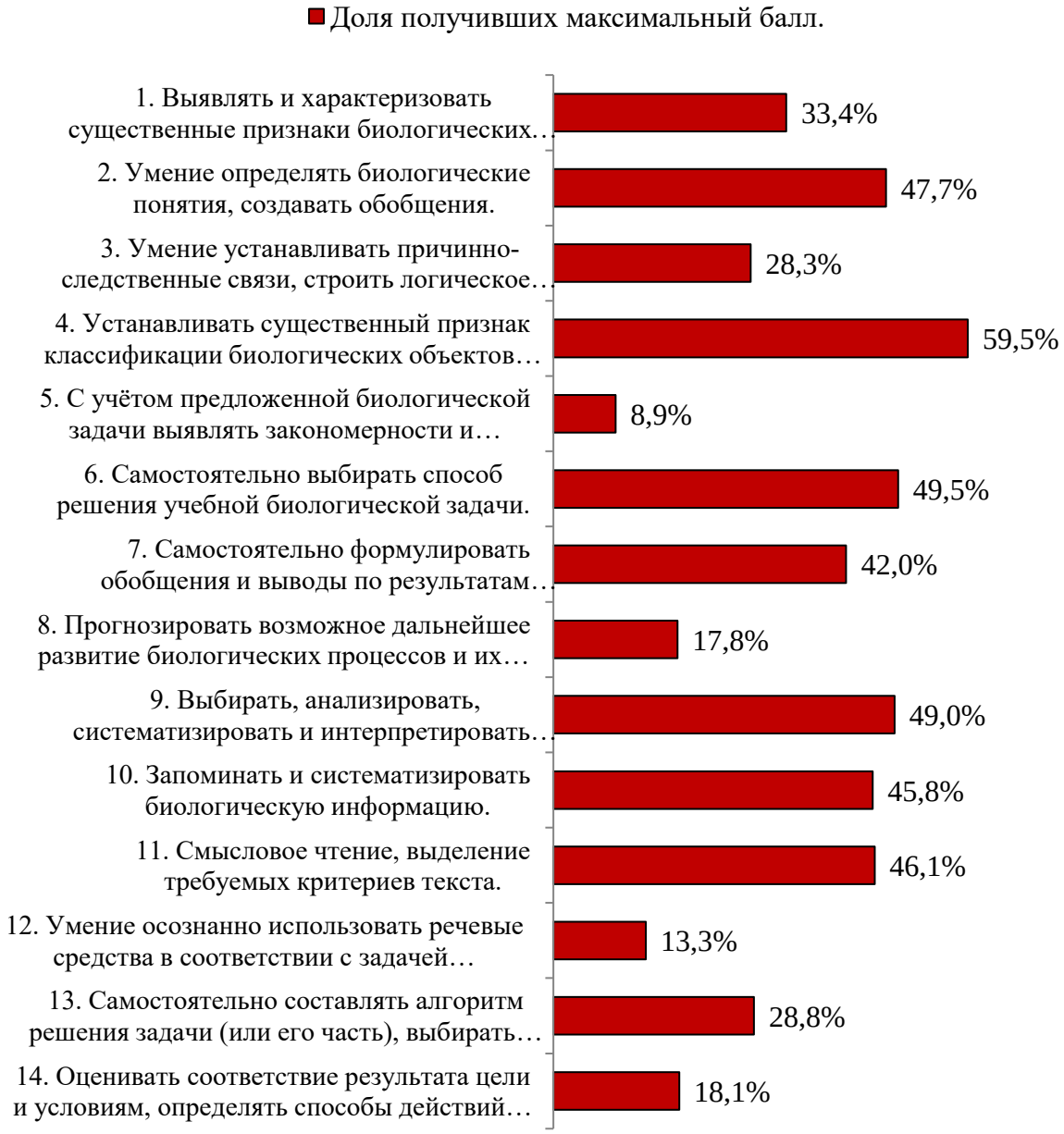
Распределение заданий открытого варианта КИМ по биологии
по блокам метапредметных результатов в рамках ФГОС.

Таблица 11

№	Метапредметные результаты	№ заданий
Универсальные познавательные действия. Базовые логические действия.		
1	Выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений)	5, 6, 7, 10, 14, 15, 21, 25
2	Умение определять биологические понятия, создавать обобщения.	1, 13, 25
3	Умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.	2, 8, 16, 20, 23, 24, 26, 27
4	Устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа	9, 11, 12, 19
5	С учётом предложенной биологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях.	27
6	Самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи	3, 4, 29
Базовые исследовательские действия		
7	Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений.	22, 23
8	Прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.	2, 24, 26, 27
Работа с информацией		
9	Выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления.	1, 5, 7, 9, 13, 21, 22, 23, 25
10	Запоминать и систематизировать биологическую информацию.	1, 5, 9, 13, 15, 17, 18, 21, 25, 28
11	Смысловое чтение, выделение требуемых критериев текста	1, 17, 21
Универсальные коммуникативные действия		
12	Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью, выражать себя (свою точку зрения) в письменных текстах.	23, 24, 26,27
Универсальные регулятивные действия. Самоорганизация		

13	Самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.	3, 4, 23, 24, 26, 27, 29
Самоконтроль (рефлексия)		
14	Оценивать соответствие результата цели и условиям, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований	21, 23, 25, 28, 29

Диаграмма №10. **Сравнение результатов участников ЕГЭ по блокам метапредметных результатов.**



Согласно Федеральному государственному образовательному Стандарту, метапредметные результаты образовательной деятельности определяются как «…способы деятельности, применимые как в рамках не только образовательного процесса, но и несомненно при решении проблем в реальных ситуациях, освоенные учащимися на платформе одного, нескольких, или даже всех учебных предметов». Образовательный

стандарт рассматривает метапредметные результаты, как развитые универсальны учебные действия, имеющие отношение ко многим предметам образовательной сферы.

В федеральных образовательных стандартах нового поколения умению работать с текстом как метапредметному результату обучения придается большое значение.

Работа с текстом как источником информации предполагает формирование следующих компетенций: овладение системой операций, обеспечивающих понимание текста, включая умение структурировать тексты, выделять главное и второстепенное, основную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий; овладение основами ознакомительного, изучающего, усваивающего и поискового чтения, рефлексивного чтения. Несформированность умения понимать информацию, заложенную в тексте, выделять в тексте главное серьезно затрудняет учебный процесс и сказывается на уровне выполнения заданий КИМ.

Так, не все участники экзамена могут выявить главную информацию в тексте по ключевым словам. Ранее приводился анализ выполнения задания №1, где в формулировке вопроса к заданию в описании метода есть слово «материнскому». Это слово – ключевое, которое должно направить участника экзамена по пути поиска верного ответа - полученный организм идентичен только одному родительскому организму. Увидев это слово, участнике экзамена могут отсечь возможные неверные варианты названий методов, при котором участвуют два организма. В задании №25 ключевые слова, которые дают начало правильному построению ответа - «начиная с момента оплодотворения». Именно схематическое изображение зиготы, как итога оплодотворения, позволяет в дальнейшем построить правильную логическую цепочку ответа.

В задании №29 важным является первое предложение условия задачи: «На X и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, между которыми может происходить кроссинговер». Данное предложение является ключевым, так как оно «подсказывает» ход решения задачи: гены развития кисти и атрофия зрительного нерва располагаются в половых хромосомах, в том числе признак есть и Y хромосоме, присутствует явление кроссинговера – перекрёста хромосом, при котором возникают разные сочетания генотипов и фенотипов. К сожалению, в среднем решаемость данного задания составила только 28,8%. Можно сделать вывод, что в этом случае не все участники экзамена обладают умением оценивать соответствие результата цели и условиям, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.

Развивать навыки базовых логический действий возможно при помощи заданий на нахождение соответствий и общих признаков, составление логических цепочек.

Для выявления взаимосвязи между особенностями строения и функциями биологических объектов необходимо умение определять причинно-следственные связи. Как показывает практика, ученики часто затрудняются в определении причин и следствий биологических явлений. Формирование умения устанавливать причинно-следственные связи тесно связано с наличием у участников экзамена прочной теоретической базы знаний в виде широкой терминологической базы, сформированности биологических понятий.

Усвоение понятия предполагает два разнонаправленных, но неразрывных процесса:

1. Сам процесс формирования понятий, который заключается в выделении главных признаков (или признака), составляющих содержание понятия (выделении признаков).

2. Процесс усвоения понятия, когда в определенной ситуации с использованием этих понятий ученик мог бы их распознать и верно указать на них (выделении свойств).

Процесс усвоения понятий можно считать успешным, если ученик:

• дает правильное определение понятия, воспроизводя его по памяти;

• приводит примеры, иллюстрирующие данное понятие;

• демонстрирует знание всех элементов данного понятия;

• видит место понятия в общей системе знаний по конкретной теме;

• способен применять усвоенные знания в известной ситуации, а также переносить их в новые условия.

Иными словами, показателями сформированности понятия являются узнавание его по отдельному признаку и умение использовать понятие на практике. Как мы видим на диаграмме 10, не все участники экзамена в должной мере владеют этими навыками.

Такие базовые исследовательские действия, как умение прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах, требуются при решении заданий повышенного уровня, например, ранее рассмотренного задания №26. В данном задании не все участники экзамена смогли перенести знания о строении и функциях выделительной системы организма человека как одного из представителя хордовых на другого представителя этого типа. Как показывает диаграмма 10, только 17,8% участников экзамена хорошо справляются в заданиями данного типа.

Таким образом, системная работа над формирование метапредметных умений должна проводится всеми учителями школы. Только совместная работа позволит повысить общий уровень выпускников и позволит как получить высокий результат как на оценочных процедурах, так и поможет ученикам достичь высоких результатов в дальнейшем.

3. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания обучающимся

С учетом требований к результатам освоения основных образовательных программ по предмету «Биология», указанных в Универсальном кодификаторе, подготовленном ФГБНУ «ФИПИ», обучение должно быть направлено на формирование следующих умений:

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

– определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

– создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

– развивать смысловое чтение; умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

– организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, соотносить свои действия с планируемыми результатами, контролировать

свою деятельность в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

– формировать и развивать компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий; развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами;

– формировать и развивать экологическое мышление, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Необходимо чаще использовать в работе с обучающимися задания на анализ текстов с биологической информацией. Можно предложить обучающимся самим составлять неверные утверждения по разным темам курса биологии для дальнейшего анализа всеми учениками класса. Для повышения качества выполнения заданий надо обратить внимание обучающихся на правильность написания биологических терминов, возможно использование такого вида работы, как биологический диктант.

Для формирования устойчивых систематических знаний учащимся необходимо составить сравнительные таблицы по отделам растений, типам животных, сравнивая их строение, физиологию, роль в жизни человека и природы, приводя название типичных представителей. Данная работа должна сопровождаться фото- или видеорядом. Также необходимо систематизировать знания по разным группам органических соединений.

Желательно провести курс занятий по эмбриологии растений, на котором будут рассмотрены вопросы анатомии, физиологии, цитологии растений, особенности их циклов развития. Стоит учесть, что при отборе содержания курса необходимо рассмотреть вопросы подобного плана, касающиеся споровых и голосеменных растений, а также водорослей.

Решение задач по генетике необходимо проводить на более сложном уровне, чем представлено в базовых учебниках, рассматривая сцепленное с полом наследование, вероятность появления кроссоверных гамет, неполного доминирования, эпистатического действия генов, псевдоаутосомного скрещивания и других возможных вариантов.

Анализ выполнения КИМ показал, что достаточно сложными для изучения обучающимися являются следующие темы:

- Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Множественный выбор.
- Многообразие организмов. Бактерии, Грибы, Растения, Животные, Вирусы. Множественный выбор.
- Организм человека. Гигиена человека. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка).
- Эволюция живой природы. Множественный выбор (работа с текстом).
- Эволюция живой природы. Происхождение человека. Множественный выбор (без рисунка).
- Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы).
- Задание с изображением биологического объекта.
- Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов.

Учитывая, что участники экзамены чаще всего затруднялись в решении заданий на данные темы, при планировании уроков необходимо предусмотреть время как на последовательное изучение теоретических моментов темы, так и на отработку

практической части, решений заданий разного типа – на установление последовательности, на множественный выбор ответа, на работу с текстом и так далее.

Муниципальным органам управления образованием следует проанализировать сложившуюся ситуацию с участием педагогов в курсах повышения квалификации педагогов. Следует отметить, что КПК должны касаться вопросов как общеметодических тем, например, ««Формирование метапредметных умений на уроках биологии и во внеурочной работе по предмету», так и непосредственно предмета «Биология», например «Основы генетики. Решение генетических задач разных типов».

4. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями подготовки

Учителям биологии рекомендуется:

 по результатам проводимых проверочных/мониторинговых работ определить темы, которые недостаточно освоены обучающимися, внести коррективы в рабочие программы;

 проанализировать рабочую программу по предмету «Биология» на наличие необходимого количества уроков по наиболее сложным темам;

 выстроить систему практических упражнений, включать в содержание уроков задания, аналогичные заданиям КИМ;

 разработать индивидуальные образовательные маршруты для обучающихся, испытывающих затруднения в обучении;

 целенаправленно проводить работу с одаренными детьми, сформировать для них индивидуальные образовательные маршруты в целях развития их способностей;

 особое внимание уделить формированию у обучающихся умений извлекать информацию из рисунка и объяснять связь строения и функций, создавать суждение на основе информации, представленной в схеме;

 проводить работу с обучающимися по формированию организационных умений, а именно: правильно читать формулировку задания, выделяя ключевые слова, осознавая рамки поставленного вопроса;

 широко использовать возможности визуального представления материала с помощью обучающих видеофильмов;

 при изучении сравнительных характеристик биологических объектов использовать не только цветные, как в учебных пособиях, но и черно-белые изображения биологических объектов, органов, систем органов.

При планировании заданий необходимо учесть уровень, имеющийся подготовки учащихся и, по возможности, организовать работы двух потоков учеников: с высоким уровнем подготовки и с низким уровнем подготовки.

Учащимся с высоким уровнем подготовки необходимо предложить следующие типы заданий:

– Задания на применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных, в том числе через анализ текстов биологического содержания.

– На обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов, с нахождением как различных, так и общих черт строения и жизнедеятельности.

– Задания на межпредметные связи, например на возникновение зависимости «давление крови-диаметр кровеносных сосудов», «питание клетки – осмотическое давление», «строение глаза – преломление света» и так далее.

– Задания на формулирования точных, кратких ответов, исходя из условий задания, самостоятельное составление вопросов к имеющему тексту.

– Задания на самоорганизацию и рефлексию деятельности, в том числе самостоятельное составление тематических тестов с одним или несколькими ответами, установление последовательности и так далее.

Учащимся с низким уровнем подготовки необходимо предложить следующие типы заданий:

– Составление сравнительных таблиц по систематике растений, животных, грибов, бактерий, типам органических веществ.

– Установление последовательности в циклах развития организмов разных царств.

– Составление карт памяти, например, по темам «Строение клетки», «Методы науки» и другие.

– Работа с текстами биологического содержания на поиск ошибочных суждений.

– Составление памятки «Решение задач по генетике», «Решение задач на генетический код и биосинтез белка», «Сравнительная характеристики митоза и мейоза».

– Работа с иллюстративным материалом: определение частей клетки/ органов/систем органов, понимание их строения и функций, особенностей составляющих их тканей и особенностей эмбрионального развития.

– Постоянная работа с составлением терминологического словаря.

5. Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

В целях совершенствования преподавания учебного предмета «Биология» в 2023–2024 учебном году рекомендуем на методических объединениях педагогов обсудить и сопоставить результаты оценочных процедур, проводимых по предмету – ОГЭ, ЕГЭ, национальные исследования оценки качества образования (НИКО), Всероссийские проверочные работы (ВПР). Особое внимание следует обратить на мониторинг сформированности метапредметных достижений обучающихся, обозначенных в ФГОС СОО.

Методическим объединениям учителей биологии следует обсудить результаты ЕГЭ по биологии, по возможности пригласив на заседания методических объединений экспертов региональной предметной комиссии, в том числе в форме онлайн-участия.

Необходимо обратить внимание на список лабораторных, практических и проектно-исследовательских работ, которые выполняют учащиеся. Данные работы должны формировать умения проводить анализ виртуального эксперимента, формулировать гипотезу, ставить цель, описывать результаты, делать выводы на основании полученных результатов.

Необходимо обратить внимание на формирование естественно-научной грамотности, использовать задания по ее формированию, размещенные на сайте ФГБНУ «ФИПИ», сайте Академии просвещения и других методических ресурсах.

В образовательном процессе нужно использовать материалы учебных ресурсов образовательных платформ (например, интерактивные уроки образовательной платформы «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru), открытого банка тестовых заданий и демоверсии КИМов ФИПИ (https://fipi.ru), навигатор подготовки ФИПИ, рекомендации по самостоятельной подготовке к ЕГЭ (https://fipi.ru/navigator-podgotovki).

В ходе работы методических объединений желательно познакомиться с опытом работы педагогов, использующих проверочные и контрольные работы, созданные на платформах, позволяющих устанавливать временные рамки для проведения этих работ, имеющих возможность их автоматической проверки. При этом можно использовать элементы следующих платформ: Core (конструирование интерактивных онлайн-уроков); Learnis (интерактивное видео, образовательные веб-квесты и викторины); LearningApps (приложение для создания интерактивных заданий разных уровней сложности: викторин, кроссвордов, пазлов и игр); Liveworksheets (конструктор интерактивных рабочих листов); myskills.ru (предметные диагностики); Online Test Pad (конструктор тестов и кроссвордов) и др.

Обязательным компонентом содержания основной образовательной программы основного общего и среднего общего образования является внеурочная деятельность, реализуемая через программу кружков и элективных курсов. Обсуждение содержания данных курсов также может быть предметом разговора на МО школы или муниципального образования.

6. Рекомендаций по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развития региональной системы образования

Для повышения качества образования можно предложить следующие темы курсов повышения квалификации:

- «Формирование метапредметных умений на уроках биологии и во внеурочной работе по предмету»,
- «Пути и методы формирования естественнонаучной грамотности»,
- «Межпредметные связи: биология, география, физика, химия»,
- «Основы экологии»,
- «Особенности выполнения и оценивания заданий 2 части КИМ ЕГЭ по биологии».

7. Документы и материалы

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 5 марта 2004 года № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (с изменениями на 7 июня 2017 года). – Текст: электронный // Федеральный портал «Российское образование» – URL: https://edu.ru/documents/view/61154/?ysclid=lkw3tavg75956145351 (дата обращения: 01.08.2023).

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки

Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413». Зарегистрирован 12.09.2022 № 70034). - Текст: электронный http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209120008?ysclid=lkw4dyw2s3914207460 (дата обращения: 03.08.2023).

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования», зарегистрирован 12.07.2023 № 74228. – Текст: электронный //http: publication.pravo.gov.ru/document/0001202307130017 (дата обращения: 03.08.2023).

4. Документы, определяющие структуру и содержание КИМ для государственной итоговой аттестации по биологии выпускников 11 классов (кодификатор элементов содержания, спецификация и демонстрационный вариант КИМ); учебно-методические материалы для членов и председателей региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ выпускников. – Текст : электронный // Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ): сайт / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений». – Москва, – URL: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory (дата обращения: 04.08.2023).

5. Информационно-аналитический отчет по результатам мониторинга учебно-методических комплексов, используемых в образовательных организациях, при подготовке обучающихся к единому государственному экзамену и основному государственному экзамену в 2023 году. – Текст : электронный // Автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» : сайт / – Ханты-Мансийск, (1974-2022) – URL: https://iro86.ru/images/2023/Отчёт_мониторинг_УМК_2023.pdf (дата обращения: 04.08.2023).

6. Инструктивно-методическое письмо об организации образовательной деятельности в общеобразовательных организациях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в 2022-2023 учебном году. – Текст : электронный // Автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» : сайт / – Ханты-Мансийск, (1974-2022) – URL: https://iro86.ru/index.php/zhurnaly/metodicheskie-rekomendatsii-posobiya/instruktivno-metodicheskie-pisma-po-organizatsii-obrazovatelnoj-deyatelnosti-v-obrazovatelnykh-organizatsiyakh/564-instruktivno-metodicheskoe-pismo-ob-organizatsii-obrazovatelnoj-deyatelnosti-v-obshcheobrazovatelnykh-organizatsiyakh-khanty-mansijskogo-avtonomnogo-okruga-yugry-v-2022-2023-uchebnom-godu (дата обращения: 04.08.2023).

7. Материалы регионального семинара для образовательных организаций, имеющих признаки необъективности оценивания по результатам ВПР. – Текст : электронный // Автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» : сайт / – Ханты-Мансийск, (1974-2022) – URL: https://iro86.ru/index.php/meropriyatiya/seminary/1697-seminar-dlya-obrazovatelnykh-organizatsij-imeyushchikh-priznaki-neob-ektivnosti-otsenivaniya-po-rezultatam-vserossijskikh-proverochnykh-rabot-vpr-za-2022-god-16-marta-2023-goda (дата обращения: 041.08.2023).

Составители:

Скурихина Екатерина Михайловна, кандидат педагогических наук

Под редакцией

Клюсовой Виктории Викторовны, кандидата педагогических наук, доцента

Методические рекомендации
по совершенствованию организации и методики преподавания биологии в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре на основе выявленных типичных затруднений и ошибок участников единого государственного экзамена по учебному предмету «Биология» за 2022-2023 учебный год

Оригинал-макет изготовлен методическим отделом
АУ «Институт развития образования»

Формат 60*84/16. Гарнитура Times New Roman.
Заказ № 811. Усл. п.л. 3. Электронное издание.

АУ «Институт развития образования»

628012, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра,
г. Ханты-Мансийск, ул. Чехова, 12, строение «А»