

Методические рекомендации по подготовке учащихся к Единому государственному экзамену 2016 года (биология)

*Панина Г.Н., старший преподаватель кафедры
естественнонаучного образования СПб АППО, к.п.н.*

1. Итоги Единого государственного экзамена по биологии в 2015 году:

В 2015 году экзамен по биологии сдавали 3877 человек, что составило 78,9% от числа зарегистрированных. Из них 3567 человека (92%) набрали 36 и более баллов, подтвердив освоение общеобразовательной программы по предмету. Не справились с экзаменом 310 учащихся (8%) участников. Средний балл в Санкт-Петербурге составил 58,6 (59,5 – в 2014 году). Максимально возможный балл получили 9 участников экзамена (в 2014 году – 5 человек).

Таким образом, большинство экзаменуемых показали удовлетворительную подготовку по предмету. Результаты, полученные в Санкт-Петербурге, в целом соответствуют общероссийским, несколько превышая их.

Необходимо отметить, что структура КИМ ЕГЭ по биологии в 2015 году претерпела значительные изменения.

Структура КИМ по биологии

Часть работы	Кол-во и перечень заданий	Максимальный первичный балл (МПБ)	Тип заданий	Уровень сложности	% МПБ за задания раздела от МПБ за всю работу
1	25 (1-25)	25	Задания с выбором одного ответа	Базовый: 1,2, 5-7,9-16, 18, 19, 22-24; Повышенный: 3,4,8,17,20,21,25	41 %
	3 (26-28)	6	Задания с множественным выбором	Повышенный	9,8 %
	4 (29-32)	8	Задания на определение соответствия	Повышенный	13,1%
	1 (33)	2	Задания на установление последовательности	Повышенный	3,3%
2	7 (34-40)	20	Задания с развернутым ответом	Высокий	32,8%
Итого	40	61			100 %

- Уменьшилось количество заданий с выбором одного ответа (с 36 до 25)
- Количество заданий, требующих развернутого ответа, увеличилось с 6 до 7

В результате:

- Общее количество заданий в экзаменационной работе уменьшилось с 50 до 40 при сохранении продолжительности экзамена;
- Увеличилось количество заданий высокого уровня сложности (на 2 задания)
- На 8% возросла доля первичных баллов, которые участник экзамена может получить за выполнение заданий с развернутым ответом (32,8% в 2015 г. и 24,6% в 2014 г.)
- Соответственно, на 11% возросла доля первичных баллов за выполнение заданий высокого уровня сложности, тем более что задание № 34 отнесено к высокому (а не к повышенному, как в прошлые годы) уровню сложности.

Анализ результатов экзамена выявил некоторое снижение среднего балла в этом году, что объясняется повышением сложности заданий и изменением формата экзаменационных бланков.

Экзамен по биологии сдают не все выпускники ОУ, но результаты значительного количества учащихся, сдающих экзамен в формате ЕГЭ, в сочетании с анализом деятельности аттестующихся и обучающихся на курсах педагогов, позволяет увидеть успехи и проблемы школьного биологического образования, в целом, и в подготовке к ЕГЭ, в частности.

Наибольшие затруднения у учащихся вызывают следующие задания:

- Имеющие повышенный и высокий уровень сложности.
 - Направленные не на проверку умения воспроизводить заученную информацию или использование стандартных алгоритмов, а на понимание сущности явлений, затрагивающие функционирование живых систем.
 - Касающиеся разделов, изучаемых в основной школе (6-8 класс), требующих серьезного повторения и переосмысления в свете общебиологического знания.
 - Затрагивающие темы, сложные для понимания, а также разделы, на изучение которых отводится мало учебного времени или же недостаточно освященные в учебной литературе.
 - Содержащие биологические задачи.
- Задания с непривычной для учащихся формулировкой.

Изменения структуры КИМ 2015 года оказались неожиданными для многих учащихся и педагогов, несмотря на указания ФИПИ структур.

Печатные сборники заданий и пособия по подготовке к ЕГЭ, учитывающие изменения КИМ, появились довольно поздно. Причем этому предшествовало появление изданий, основанных на старой структуре, что дезориентировало учащихся и педагогов.

Усложнение в некоторых линиях заданий базового и повышенного уровня по сравнению с прошлыми годами. В некоторых случаях задания содержат более сложную информацию, имеют менее привычные формулировки и, что важнее, в большей степени направлены на проверку понимания материала, чем на простое воспроизведение фактов.

Проявление тенденции к ужесточению критериев оценивания ответов: в ряде линий для получения 1 балла необходимо правильно указать не один, а два элемента.

Процент правильных ответов устойчиво низок при выполнении заданий следующего содержания:

- Царство Растения. Основные отделы растений. Особенности строения и жизнедеятельности.
- Покрытосеменные растения, жизнедеятельность и размножение. Классы покрытосеменных.

Заметно хуже, по сравнению с прошлыми годами, участники справились с заданиями следующей тематики:

- Клеточная теория. Многообразие клеток. Клетка: химический состав, строение, функции.
- Хордовые животные. Основные классы, их характеристика.
- Царство Животные. Одноклеточные (Простейшие) и многоклеточные животные. Основные типы и классы беспозвоночных, их характеристика.
- Внутренняя среда организма человека. Иммуитет. Обмен веществ. Витамины. Эндокринная система человека.
- Гигиена человека. Факторы здоровья и риска.

Наиболее сложными вопросами из группы заданий с выбором одного ответа оказались следующие:

Какой клеточный органоид содержит выросты внутренней мембраны – кристы?

- 1) ядро 2) аппарат Гольджи 3) митохондрия 4) хлоропласт

Перемещение растворенных органических веществ от листьев к стеблю и корню растения осуществляется по

- 1) сосудам 2) ситовидным трубкам 3) клеткам древесины 4) лубяным волокнам

Клетки человеческого организма выводят углекислый газ, образовавшийся в ходе обмена веществ, непосредственно в

- 1) полость легких
- 2) плазму крови
- 3) лимфу
- 4) тканевую жидкость

Каким образом питается большинство двустворчатых моллюсков?

- 1) отфильтровывают жабрами взвешенные в воде частицы
- 2) хватают добычу щупальцами
- 3) соскабливают пищу при помощи терки
- 4) откусывают створками раковины кусочки водных растений

Какой признак имеет наибольшее значение для классификации плацентарных млекопитающих?

- 1) размеры тела
- 2) строение зубной системы
- 3) среда обитания
- 4) особенности волосяного покрова

Нарушение вентиляции полости среднего уха у человека может происходить вследствие прекращения поступления туда воздуха через

- 1) пищевод
- 2) трахею и бронхи
- 3) слуховую трубу
- 4) овальное окно

Определите количество хромосом в диплоидных клетках растения, полученного методом отдаленной гибридизации, если в соматических клетках одного предкового растения содержалось 16 хромосом, а второго – 32 хромосомы. Полученный гибрид способен к самостоятельному половому размножению.

- 1) 16
- 2) 32
- 3) 24
- 4) 48

С каким набором генетического материала клетка вступает во второе мейотическое деление?

- 1) $n2c$
- 2) nc
- 3) $2n4c$
- 4) $2n2c$

Среди заданий с множественным выбором ответов сложным для экзаменуемых стало такое:

Какие признаки характеризуют молочно-белую планарию как представителя Плоских червей?

- 1) Наличие вторичной полости тела
- 2) Особенности строения выделительной системы
- 3) Обитание в пресноводных водоемах
- 4) Уплощенное листовидное тело
- 5) Пространство между внутренними органами заполнено соединительной тканью – паренхимой
- 6) Имеются производные мезодермы

Затруднения испытывают учащиеся и при выполнении заданий на установление соответствия.

Пример:

- *Установите соответствие между признаком ткани растительного организма и ее типом*
- *Установите соответствие между компонентом экосистемы и типом вещества, к которому его относят.*

Вызывают затруднения учащихся и задания на установление последовательности расположения структур, процессов, событий.

Пример:

- *Установите последовательность процессов при географическом видообразовании.*

Нельзя пока назвать успешной работу учащихся с информацией, представленной в графическом виде, при анализе рисунка. Наблюдается не узнавание объекта, ошибки в характеристике обозначенных структур и их функций.

Выполняя ниже представленное задание, ориентированное на работу с текстом, учащиеся, по невнимательности, находят две или четыре ошибки, иногда называют только номера предложений, не исправляя при этом ошибки.

- *Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.*

1. В жизненном цикле папоротников происходит закономерное чередование поколений спорофита и гаметофита. 2. В жизненном цикле папоротников преобладает спорофит. 3. Растение папоротника, имеющее листья, – это спорофит, то есть поколение, размножающееся половым способом. 4. Гаметофитом у них является заросток, который развивается из прорастающей зиготы. 5. В клетках спорофита содержится гаплоидный набор хромосом.

Вопросы второй части контрольных измерительных материалов ЕГЭ по биологии предполагают проверку не только знаний, но и умений объяснять, конкретизировать, обобщать, анализировать, сравнивать, аргументировать точку зрения.

Эти задания постоянно вызывают затруднения учащихся.

Пример:

- Редька и капуста обладают одинаковым количеством хромосом ($2n=18$). При их гибридизации получают жизнеспособные растения, однако совершенно бесплодные вследствие нарушения у них мейоза. Каким способом можно преодолеть стерильность отдаленных гибридов у растений? Объясните, почему у бесплодного редечно-капустного гибрида нарушен мейоз.

- Объясните, какие общие черты организации птиц и млекопитающих способствовали успешному освоению ими наземно-воздушной среды обитания. Приведите не менее трёх признаков.

- В соматических клетках мухи дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетках при оогенезе в зоне размножения и в конце зоны созревания гамет. Ответ обоснуйте. Какие процессы происходят в этих зонах?

- Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент цепи ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет последовательность нуклеотидов ГАЦЦТАЦГЦТГЦЦАГ. Определите нуклеотидную последовательность участка тРНК, синтезируемого на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить данная тРНК, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения используйте таблицу генетического кода.

Часть 2 экзаменационной работы включает в этом году 7 заданий высокого уровня сложности (№№ 34-40), требующих развернутого ответа.

В линии заданий 34 проверяется умение применять имеющиеся знания на практике. Около трети экзаменуемых выполнили задание полностью.

Задания серии 35 проверяют умение экзаменуемых работать с биологическими рисунками. Чуть более 50% учащихся справились с их выполнением, получив 1-3 балла, но полностью выполнить задание сумели лишь 15,5 % участников.

Задания линии 36 направлены на проверку умений работать с текстом, использовать умение критического его прочтения с целью выявления ошибок. Более половины участников экзамена (52%) справились с заданием, получив 1-3 балла, однако полностью выполнили его лишь около 9%.

Задания группы 37, как и в прошлые годы, включали вопросы разнообразной тематики, объединенные экологической и эволюционной направленностью. С ними справились, получив 1-3 балла, 73% участников экзамена, что существенно больше, чем в прошлом году. Ключ предполагает название трех, часто четырех и более предложенных элементов ответа. Небольшое количество учащихся смогли наиболее полно ответить на эти вопросы.

Задания линии 38 включали вопросы эволюционной направленности, связанные с механизмами возникновения приспособленности организмов.

Эти задания остаются сложными для учащихся и ответы на эти вопросы часто даются с позиций экологии.

Задания линии 39 представляют собой задачи по молекулярной биологии. В текущем году, как и в прошлом, предлагались задачи двух типов: во-первых, проверяющие понимание матричных процессов (синтез белков, реализация наследственной информации) и, во-вторых, требующие знания процессов, происходящих на различных этапах гаметогенеза и клеточного цикла в ходе онтогенеза или жизненного цикла животных и растений (поведение хромосом и молекул ДНК). Успешно выполнили задания, получив 1-3 балла, всего 33% учащихся. Обращает на себя внимание и заметное сокращение доли лиц, набравших 2 балла, что связано с наличием существенных ошибок в решении.

Как и в прошлые годы, задания на матричные процессы выполняются заметно успешнее, чем посвященные процессам гаметогенеза или деления клетки.

Задания линии 40, традиционно содержали задачи по генетике. Во многих случаях требовалось указать, какой закон проявляется в данной ситуации. Отметку от 1 до 3 баллов получили около 52% выпускников, в то время как полностью решили задачу 29% экзаменуемых – несколько больше, чем в прошлые годы.

Генетические задачи учащиеся стали решать увереннее, но выполняя эти задания ими допускаются неточности, недосказанности, небрежность в оформлении, что значительно снижает качество выполнения заданий такого типа, а, значит, – не высокую их оценку.

Причины неуспеха учащихся можно объединить в две группы:

- 1) Некоторые недоработки в системе технологии и организации школьного биологического образования, неполное использование имеющихся возможностей.
 - Недостаточная сформированность общеучебных умений учащихся (внимательное прочтение заданий, его понимание, умение дать четкий ответ, аккуратное оформление ответов в соответствии требований ЕГЭ, работа с текстовой и графической информацией)
 - Недостаточный уровень развития ряда метапредметных умений учащихся (особенно - сравнивать, интерпретировать, аргументировать, моделировать, объяснять, делать выводы)
 - Недостаточное внимание к развитию регулятивных универсальных учебных действий (осознанный выбор направления дальнейшего обучения, своевременный выбор экзаменационного предмета, выбор наиболее эффективной подготовки к экзамену, выбор материалов для тренинга)
 - Нехватка времени для системного повторения изученного ранее материала.

2) Наличие объективно трудного материала, изучение которого требует особого внимания со стороны методистов и педагогов. Существует ряд заданий, которые из года в год вызывают затруднения учащихся.

- многообразие организмов (бактерии, грибы, растения, животные; в особенности - биология размножения, развитие и жизненные циклы);
- биохимия и обмен веществ (метаболизм клетки, энергетический обмен, фотосинтез, реакции матричного синтеза);
- цитология (деление клетки, поведение хромосом на различных этапах клеточного цикла);
- селекция и биотехнология;
- теория эволюции (соотношение механизмов и результатов эволюции, механизмы видообразования);
- генетика (типы изменчивости, решение задач, конкретизация генетических законов);
- биология человека (особенно – гигиенические вопросы, нервно-гуморальная регуляция, эндокринная система).

Улучшение результатов ЕГЭ по биологии во многом определяется технологией и оптимальной организацией подготовки учащихся к их итоговой аттестации. В разных образовательных учреждениях используются различные технологии подготовки к ЕГЭ, осуществляется поиск наиболее продуктивных приемов. Можно отметить положительную результативность педагогического поиска в этом направлении. За все годы проведения ЕГЭ по биологии результаты, в основном, стабильны с тенденцией к улучшению. И это на фоне усложнения контрольных измерительных материалов.

Динамика результатов ЕГЭ по биологии

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
53,1	56,5	58,5	52,8	57,7	55,7	57,5	60,8	59,5	58,6

2. Методические рекомендации

На наш взгляд технологии обучения биологии и подготовки к ЕГЭ по биологии могут совершенствоваться, в основном, в трех направлениях:

- 1) в направлении системы организации обучения и подготовки к итоговой аттестации учащихся;
- 2) в организации и осуществлении системно-деятельностного подхода в подготовке к итоговой аттестации самих выпускников;
- 3) в совершенствовании материалов, используемых в процессе подготовки учащихся к итоговой аттестации.

Система организации подготовки учащихся к ЕГЭ по биологии включает:

- готовность самого педагога, которая основывается на понимании значимости поставленной задачи, уровне собственных знаний и готовности их пополнять в процессе курсовой подготовки и самоподготовки, использовании наиболее продуктивных приемов подготовки учащихся, использование наиболее проверенных источников информации (учебно-справочные материалы, контрольные тренировочные материалы издательств «Просвещения», ФИПИ, «Дрофа», «ЭКСМО» - на бумажных носителях и в электронном формате);
- готовность администрации ОУ создать благоприятные условия подготовки учащихся (профориентационная работа в ОУ, индивидуальная работа с родителями и учащимися, направленная на осознанный выбор дальнейшего образовательного маршрута; предоставление педагогу консультационных часов, часов для элективных курсов; поощрение педагога в случае хороших показателей подготовки, осторожная оценка всей деятельности учителя в случае невысоких результатов ЕГЭ, т.к. не все ученики сдают экзамен по биологии);
- методическое сопровождение: организация специальных курсов, изучение положительного педагогического опыта в рамках поставленной задачи, организация обмена педагогическим опытом (семинары, круглые столы, выпуск методических рекомендаций, выпуск учебно-методических пособий с привлечением опыта педагогов).

Осуществление системно-деятельностного подхода в подготовке к ЕГЭ по биологии самих учеников предполагает выбор наиболее оптимального варианта повторения материала, изучаемого с 5 по 11 класс, с учетом кодификатора и спецификации контрольных измерительных материалов;

Согласно «Спецификации контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2015 года по биологии» работа включает 7 тематических блоков, охватывающих весь объем школьного курса биологии:

- 1. Биология как наука. Методы научного познания
- 2. Клетка как биологическая система
- 3. Организм как биологическая система
- 4. Система и многообразие органического мира
- 5. Организм человека и его здоровье
- 6. Эволюция живой природы
- 7. Экосистемы и присущие им закономерности.

Представленные блоки требуют от учителя изменения логики повторения и обобщения материала.

Некоторые блоки (5 и 6) более четко очерчены с позиций времени изучения материала: «Организм человека и его здоровье» - 8 класс, «Эволюция живой природы» - 9-11 классы. Материал 1,2,3,4 блоков изучается с 6 по 11 классы.

Необходимо помнить, что за один год подготовки высоких результатов добиться невозможно. Подготовке к ЕГЭ следует уделять должное внимание, начиная с 5 класса, практикуя систематизацию знаний и их обобщение. Заслуживает внимание и совершенствование материалов, используемых в процессе подготовки учащихся к итоговой аттестации.

В настоящее время много выпускается пособий, ориентированных на выполнение учащимися тренировочных заданий и совсем немного таких, которые раскрывали бы особенности технологии подготовки, пути позволяющие предупредить возникновение ошибок. Ощущается недостаток справочных материалов, соответствующих необходимому и достаточному уровню подготовки к ЕГЭ по биологии.

Соблюдая принцип преемственности в преподавании биологии с 5 по 11 классы, с младших классов большое внимание уделять формированию основных биологических понятий на основе обобщения представлений учащихся, используя приемы сравнения, сопоставления, работу с биологическими терминами. В курсе биологии материал, как правило, изучается в сравнении.

Сравниваются строение и значение генеративных (цветок, плод, семя) и вегетативных (корень, побег) органов цветкового растения; представители отделов, классов, семейств.

Пример:

Сравнительная характеристика классов цветковых растений

Признаки	Класс Двудольные	Класс Однодольные
Зародыш семени	Две семядоли	Одна семядоля
Корневая система	Стержневая	Мочковатая
Стебель	Наличие камбия, проводящие пучки упорядочены	Отсутствие камбия, проводящие пучки не упорядочены
Листья	Простые и сложные с сетчатым жилкованием	Простые с параллельным или дуговым жилкованием
Цветки	Пятичленные или четырехчленные с двойным околоцветником	Трехчленные с простым околоцветником
Жизненные формы	Деревья и кустарники, однолетние, двулетние и многолетние травы	Однолетние и многолетние травы

В процессе изучения животных подобным образом сравниваются представители различных классов, отрядов, семейств. В курсе «Человек и его здоровье» в сравнении рассматриваются строение и функции систем органов, физиологические процессы. При сравнении объектов, процессов, явлений следует обращать внимание, как на сходство, так и на различие. На основании выявленных закономерностей - делать вывод.

Пример:

Примерный состав газов в легких

Газы	Содержание газа в воздухе при вдохе (в %)	Содержание газа в воздухе при выдохе (в %)
Кислород	20,6 – 21	15 – 16
Азот	78	78
Инертные газы	1	1
Углекислый газ	0,04	4,0
Пары воды	Величина переменная	Больше, чем при вдохе

- Чем выдыхаемый воздух отличается от вдыхаемого?
- Какие газы не участвуют в газообмене?
- На чем основывается возможность поддержания жизни пострадавшего, обеспечивая ему искусственное дыхание изо рта в рот?

Вывод: Дыхание обеспечивает поступление в организм кислорода и удаление углекислого газа.

Умение характеризовать проверяется целым рядом заданий контрольных измерительных материалов ЕГЭ. Формированию данного умения во многом способствует алгоритм составления характеристики какой-либо группы организмов.

Пример:

Общая характеристика типа «Плоские черви».

Параметры	Характерные особенности
Среда обитания	Часто организменная, так же – водная, почвенная, наземно-воздушная
Форма и симметрия тела	Тело уплощенной формы, с билатеральной симметрией
Строение тела	Кожно-мускульный мешок с тремя слоями мышц, полость тела отсутствует. Системы органов: пищеварительная не сквозная, разветвленная или отсутствует, выделительная – протонефридии, нервная система лестничного типа, половая – гермафродиты (яичники и семенники)
Физиология:	Движение – мышцы (у некоторых – реснички)
	Дыхание через всю поверхность тела (паразитические формы – анаэробы)

	Питание твердой пищей и удаление непереваренных остатков через рот, или всасывание питательных веществ всей поверхностью тела
	Выделение жидких продуктов обмена через систему трубочек, заканчивающихся выделительными порами на теле.
	Размножение половое – гермафродитизм у многих- с перекрестным оплодотворением
	Раздражимость, рефлексy, ориентация при помощи зрения (у свободно живущих) и хеморецепторов
Многообразие	Классы: Ресничные, Сосальщики, Ленточные
Значение	Почвообразование, звено в цепи питания, паразитизм животных и человека

Трудными для учащихся являются вопросы, требующие интеграции знаний предметов естественнонаучного цикла: биологии и химии, биологии и физики. В этом случае так же полезно сопоставление рассматриваемых величин.

Пример:

«Среднее значение скорости кровотока и давления
в кровеносной системе человека»

Кровеносные сосуды	Средняя скорость (см/с)	Среднее давление (мм. рт. ст.)
Аорта	25	120
Крупные артерии	20	100
Мелкие артерии	12	95
Капилляры	0,3	50
Мелкие вены	0,8	12
Крупные вены	10	10
Полые вены	12	5

В каких сосудах наблюдается минимальная скорость течения крови, какое значение это имеет?

Как меняется давление крови от аорты до полых вен, чему способствуют эти изменения?

Наблюдается ли прямая зависимость скорости тока крови от давления?

Чем объясняется значительное уменьшение скорости тока крови в капиллярах по сравнению с мелкими артериями?

Каково значение небольшой скорости тока крови в капиллярах?

Повреждения каких сосудов наиболее опасны для человека и почему?

Вывод: Максимальная скорость тока крови в артериях, что обеспечивает эффективность транспортной функции. Минимальная скорость тока крови в капиллярах обуславливает эффективный обмен веществ в них. Значительный

перепад давления крови от артерий к венам способствует движению крови в этом направлении.

В старших классах необходимо шире использовать разнообразные примеры из ранее изученных разделов биологии для конкретизации общетеоретических положений и закономерностей с целью успешного обобщения, уверенной интерпретации изучаемого материала. С этой целью, на уроках общей биологии, на занятиях элективных курсов, при выполнении самостоятельных работ, могут быть использованы учебники по курсам «Растения», «Животные», «Человек».

Например, видоизменения корней, листьев, цветков; экологические группы рыб, птиц, разные формы конечностей млекопитающих могут быть яркими примерами идиоадаптаций. Усложнения растений и животных в процессе эволюции – примерами ароморфозов, возникновение приспособлений.

Трудными для учащихся остаются задания, предполагающие перенос знаний из различных отделов всего курса биологии, курсов естественнонаучного цикла.

Школьные программы по биологии, химии, физике, географии сочетаются не лучшим образом. Так, органическая химия в школе изучается в 10-11 классах, а процессы метаболизма органических веществ на уровне организма и клетки изучаются в курсе биологии уже в 8 – 9 классах и, так получается, что без должной химической основы.

Уверенное использование интеграции знаний из различных областей биологии, химии, физики, географии возможно только на завершающем этапе обучения биологии («Химический состав клетки», «Химический состав костей», «Газообмен в легких и тканях», «Обмен веществ и энергии»).

Проявление законов гидродинамики при объяснении особенностей движения крови, зависимость объемов и давления газов при объяснении механизмов вдоха и выдоха, особенности газообмена в легких и тканях в зависимости от концентраций и напряжения газов в воздухе и крови и др.). Поэтому так важны консультационные часы или возможность проведения занятий элективных курсов.

Определенные сложности возникают при работе с терминами. Учитывая значительный объем терминов, обозначающих разнообразные понятия в курсе биологии, необходимо создать благоприятные условия для их понимания и запоминания: постоянно задействовать различные виды памяти учащихся, увереннее использовать приемы мнемотехники, объяснять значение терминов, имеющих греческое, латинское или иное происхождение.

Пример:

Консументы (лат. потребляю) – организмы, являющиеся в трофической цепи потребителями органических веществ;

Гетерозис (греч. изменение, превращение) превосходство гибридов по ряду признаков и свойств над родительскими формами;

Тропизмы (греч. Тропос – поворот, направление) – направленные ростовые движения органов растений, выраженные односторонним воздействием факторов среды и т.д.

Часто бывает так, что одно и то же понятие обозначено разными терминами.

Пример: кольцевая хромосома бактерий = нуклеоид.

Центростремительный нейрон называют чувствительным или афферентным

Видообразование аллопатрическое = географическое

Видообразование симпатрическое = экологическое

Биогеоценоз = экосистема

В этом случае необходимо представлять учащимся все терминологические варианты обозначения того или иного понятия, поскольку в контрольных измерительных материалах могут использоваться различные термины, обозначающие одно и то же понятие.

Работа в этом направлении предполагает использование словарей, энциклопедий, при этом возрастает внимание к русскому языку, формируется интерес к языку биологической науки, актуализируется языковой опыт учащихся, развивается их устная и письменная речь, наиболее эффективно формируются коммуникативные умения учащихся.

Большое значение в повышении общего уровня обученности, в формировании метапредметных умений имеет умение работать с различными источниками информации, в том числе информации, выраженной в графическом виде. В контрольных измерительных материалах такая информация чаще всего представлена в виде рисунков и схем.

В контрольных измерительных материалах задание, предполагающее проверку умения работать с рисунком представлено в каждом варианте. Учитывая это, необходимо уделять больше внимания работе с учебным рисунком, включая развитие навыков выполнения учебного рисунка в тетрадях и более детального анализа рисунков, представленных в учебнике, в тетрадях на печатной основе, на электронных носителях.

Работа с готовым уже рисунком может быть различной. Учащимся предлагается идентифицировать рисунок с натуральным объектом, обозначить детали строения изображенного объекта. Опыт показывает, что целый ряд учащихся не справляются с заданиями подобного типа. Причиной, вероятно, является недостаточное внимание учителя к рисункам, как к источникам информации, представленным в учебниках, в тетрадях на печатной основе, в компьютерных презентациях.

Особое внимание уделять разделам программы, вызывающим наибольшие затруднения учащихся. При этом возможно увеличение объема часов (из резерва) на изучение объективно трудного для учащихся материала (процессы дыхания и фотосинтеза на клеточном уровне, процессы деления клетки, химический ее состав, циклы развития организмов, молекулярная биология); обязательное повторение сложного материала на завершающем этапе обучения с привлечением уже полученных знаний из курсов химии и физики, из ранее изученных курсов биологии.

Из года в год трудными заданиями для учащихся являются задачи по молекулярной биологии.

Пример: *Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках семязачатка перед началом профазы мейоза I и в конце телофазы мейоза I. Объясните результаты в каждом случае.*

Распространенной ошибкой учащихся является представление об удвоении хромосом.

На самом деле удваивается количество молекул ДНК (в данном примере – 56), а число хромосом остается прежним – 28. В конце редукционного деления количество хромосом уменьшается вдвое (стало равно 14), следовательно, уменьшилось и количество молекул ДНК до 28.

Трудной для понимания учащихся является ситуация, возникающая в анафазе митоза, когда сестринские хроматиды разошлись, превратившись в самостоятельные хромосомы, их количество увеличилось вдвое, деление цитоплазмы еще не произошло, все хромосомы располагаются в одной клетке. Этот момент труден для понимания учащихся. Для объяснения подобных тонкостей хороши динамические модели или подробные рисунки с обстоятельным объяснением учителя.

Многие учащиеся ошибаются при решении задачи с использованием хромосомного набора клеток эндосперма растений.

Пример: *в клетках эндосперма лука содержится 24 хромосомы. Какое количество хромосом содержится в соматических и половых клетках этого растения.*

Чтобы правильно решить эту задачу, необходимо помнить, что эндосперм у цветковых растений формируется из оплодотворенной центральной клетки, имеющей триплоидный набор хромосом. Если $24 = 3n$, то $n = 8$ (половая клетка), $2n = 16$ (соматическая клетка).

Значительные затруднения испытывают учащиеся, характеризуя циклы развития растений. Сами циклы развития изучаются в 6 классе, а поведение хромосом в процессе жизненного цикла обсуждается в 10- 11 класса.

Требуется интеграция знаний, полученных ранее с вновь формирующимися. При этом требуется обстоятельное повторение материала, сопровождаемое иллюстрацией, сочетающей фазы цикла развития с соответствующими изменениями в хромосомах.

Существуют ошибки по причине затруднений учащихся при переносе знаний из одной области в другую.

Пример:

В отрезке молекулы ДНК нуклеотиды с Т (тимином) составляют 15 %, какое количество в процентном выражении составляют нуклеотиды с Г (гуанином), Ц (цитозином), А (аденином). Для решения подобных задач необходимо учитывать, что А=Т, Г=Ц – комплементарные пары. (100% - (15% Т + 15% А)): 2 = 35 Г и 35 Ц.

Необходимо обращать внимание учащихся на внимательное прочтение заданий, аккуратное оформление работы.

Например, в одной из задач по генетике сказано: «Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок центральной петли т-РНК имеет следующую последовательность ...» Не обратив внимания на первую фразу, учащиеся неверно решают задачу.

По причине невнимания учащиеся часто определяют последовательность аминокислот в молекуле белка, используя генетический код, но при этом основываются на антикодонах т-РНК вместо и-РНК. Кроме того, форма генетического кода не одинакова в различных учебниках. В процессе подготовки к экзамену следует познакомить учащихся и дать возможность потренироваться в решении задач, используя форму генетического кода, представленную в контрольных измерительных материалах.

Часто в условиях задач приводятся дополнения - подсказки: «гены не сцеплены», «гены локализованы в одной хромосоме», «ген, определяющий данный признак, локализован в X- хромосоме», которые не учитываются учащимися по причине невнимательности.

И хотя, в основном, учащиеся стали лучше решать задачи, иногда встречаются ошибки при написании гамет и генотипов гибридного поколения. Значительного снижения ошибок подобного типа можно добиться, повторив подробно мейоз и поведение хромосом с указанием условного расположения в них отдельных генов.

Затрудняют учащихся и формулировки генетических законов, которые иллюстрированы определенными задачами.

Достаточно часто учащиеся допускают ошибки при решении задач на наследование признаков у птиц. Необходимо помнить, что гомогаметными особями у птиц являются самцы, самки же – гетерогаметны.

Гомогаметным называется пол, у которого обе половые хромосомы одинаковы (XX), они образуют один сорт гамет. Пол с разными половыми хромосомами (XY) или только с одной (XO) называется гетерогаметным.

При рассмотрении вопросов по генетике пола учащимся может быть предложена справочная таблица, обобщающая и систематизирующая информацию о вариативности генотипов, определяющих половую принадлежность.

Организмы	Гаметы, определяющие	
	Женский пол	Мужской пол
Человек, другие млекопитающие, амфибии, рептилии, многие беспозвоночные (в частности, муха дрозофила)	XX	XY
Птицы, некоторые рыбы, бабочки	XY	XX
Прямокрылые, пауки, жуки	XX	XO

Использование обобщающих справочных таблиц при подготовке к ЕГЭ весьма желательно. Например, очень часто учащимся предлагается назвать имя ученого, сделавшего определенное открытие в области биологии. Имена ученых представлены в различных главах учебников с 5 по 11 класс. Поиск необходимой информации затруднителен. В этом случае выручает сводная таблица «Вклад ученых в развитие биологии», подготовленная самим педагогом или учащимися. Подобная таблица представлена в пособии «Биология. Учебно-справочные материалы ГИА» (М., СПб.), «Просвещение» 2011 г.

Подобные справочные таблицы могут быть использованы при повторении темы «Бактерии», «Вирусы», «Группы крови человека» «Сравнение клеток представителей различных царств»

Часто встречаются задания, проверяющие знания учащихся о возбудителях заболеваний. Для лучшего запоминания желательно использовать сводные таблицы.

Пример:

Возбудители заболеваний и длительность их инкубационного периода

Болезнь	Возбудитель	Средний инкубационный период (часы или дни)
Ангина	бактерии	12 часов
Ботулизм	бактерии	18 часов
Бешенство	вирусы	20-90 дней
Вирусный гепатит А	вирусы	20-30
Вирусный гепатит В	вирусы	60-120
Грипп	вирусы	12-24 часа
Дизентерия	простейшие	2-3 дня
Дифтерия	бактерии	3-5 дней
Краснуха	вирусы	10-20 дней
Лямблиоз	простейшие	12 дней
Менингит	бактерии	2-4 дня

Оспа ветряная	вирусы	13-17 дней
Полиомиелит	вирусы	10-12 дней
Рожа	вирусы	3-4 дня
Сальмонеллез	бактерии	1 день

При повторении материала, особенно давно изученного, эффективно групповое или индивидуальное самостоятельное составление обобщающих таблиц. Например, «Признаки растений различных семейств» или «Сравнение клеток представителей различных царств».

Ряд заданий по биологии решается на основе знаний общего алгоритма. Например, объясните возникновение покровительственной окраски лягушки (или обтекаемой формы тела у рыб, уменьшение количества пальцев у копытных, образование нектара в цветках).

Алгоритм объяснения: возникновение наследственных изменений – естественный отбор наиболее прогрессивных изменений (выживание наиболее приспособленных) – накопление изменений благодаря их наследственному характеру – концентрация (увеличение особей с данными изменениями) – проявление признаков в популяции.

Учащиеся часто объясняют возникшие приспособления с позиций влияния среды обитания, не используя эволюционные механизмы.

Сложным для учащихся является объяснение относительного характера приспособлений. Для тренировки можно предложить учащимся перечень приспособлений, выраженных в строении, окраске, физиологии, поведении и обосновать относительный характер этих приспособлений.

Пример

Приспособленность и ее относительный характер

Приспособленность	Форма выражения	Относительный характер приспособлений
Рыбка-верховка имеет чешую, легко отделяемую от кожи. Эта особенность часто спасает ее от хищных птиц.	Строение тела	При хорошем захвате рыбки хищной птицей такая особенность строения чешуи не спасает рыбок от гибели.
Предостерегающая окраска осы, пчелы, шмеля	окраска	Животные не очень чувствительные к яду этих насекомых, съедают их.
Распускание почек весной при наступлении тепла и увеличении светового дня	физиология	Гибель молодых побегов при наступлении возвратных холодов
Птицы строят гнезда, защищающие птенцов от врагов и непогоды	поведение	Гнезда могут разорваться хищниками, разрушаться от ветра и дождя

Учитывая давность изучения некоторых курсов (растения, животные, человек) и сложность ряда разделов (нервная и гуморальная регуляция, эволюция, метаболизм клетки, селекция и биотехнология), рекомендуется

включать эти разделы в программы спецкурсов и элективных курсов, реализуемых в последние годы обучения, на этапе подготовки к экзамену.

В настоящее время методистами и учителями подготовлены программы элективных курсов, ориентированные на подготовку к ЕГЭ по биологии.

Наибольшим спросом пользуются следующие курсы:

1. Избранные главы общей биологии, Полякова А. В.
2. К совершенству шаг за шагом, Семенцова В.Н.
3. Биохимия, Панина Г.Н.
4. Биология развития организмов, Павлова Г.А.
5. Биология растений, Минкова О.Ю.
6. Биология животных, Селеннова Т.В.
7. Молекулярная биология, Макин В.П.
8. Генетика человека, Щигорева М.В.

Рекомендуется обязательно знакомить учащихся с демонстрационными версиями КИМов, спецификацией экзаменационной работы, доводить до сведения учащихся их структуру и содержание.

Демонстрационные версии выпускаются на печатной основе и в электронном виде по адресу: <http://www.fipi.ru/>

Весьма желательно создание банка тренировочных заданий на основе ДЕМО версий, КИМ прошлых лет, тренировочных заданий с официальных сайтов Министерства образования.

Таким образом, в настоящее время развивается система взаимодействия организационных структур в Санкт-Петербурге, на уровне согласования программ, методических подходов, педагогического взаимодействия.