

Использование учебных заданий для повышения уровня усвоения учащимися теоретического материала при изучении общей биологии¹

Никишова Елена Александровна

кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Институт стратегии развития образования» РАО, член разработчиков ФКР для ГИА по биологии, nikishova.e@inbox.ru

Ключевые слова: теоретические и эмпирические знания, фактологический материал, учебные задания, тестовые задания, положения клеточной теории.

В настоящее время в школьной практике, согласно ФГОС, взят курс на усиление теоретической направленности биологического образования². По мнению психологов (В.В. Давыдов, Н.Ф. Талызина и др. учёные), учащиеся, овладевая основными теоретическими знаниями, продвигаются вперёд в своём умственном развитии быстрее, чем при усвоении эмпирических знаний³. Вместе с тем теоретические знания лучше усваиваются учащимися, если они подкрепляются фактологическим материалом или основываются на нём.

Фактологический материал, изучаемый преимущественно в основной школе, требует при освоении общебиологических закономерностей в старшей школе актуализации и систематизации. Теоретический и эмпирический учебные материалы невозможны друг без друга, то есть взаимодополняемы.

На уроках общей биологии учитель знакомит учащихся с выдающимися открытиями, теориями, законами, закономерностями, гипотезами, правилами и пр. Особое значение придаётся изучению клеточной теории (Т. Шванн и М. Шлейден), теории эволюции (Ч. Дарвин), генетическим закономерностям (Г. Мендель), хромосомной теории (Т.Х. Морган), синтетической теории эволюции — СТЭ (С.С. Четвериков, И.И. Шмальгаузен, А.Н. Северцов), закону гомологических рядов (Н.И. Вавилов), закономерностям экологии (Н.И. Вернадский и др.).

Большое значение при изучении теоретического материала по биологии имеет использование различных типов учебных заданий, решение которых предшествует или сопутствует введению нового материала. Имеются в виду задания, направ-

¹ Работа выполнена в рамках государственного задания «Обновление содержания общего естественнонаучного образования и методов обучения в условиях современной информационной среды» (№ 27.6122.2017/БЧ).

² Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / Министерство образования и науки РФ. — М.: Просвещение, 2011.

³ Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. — М.: Педагогика, 1986. — 240 с.

ленные на формирование у учащихся универсальных учебных действий: познавательных, коммуникативных и регулятивных⁴.

Знакомство учащихся с клеткой происходит ещё в начальной школе в курсе «Окружающий мир», в котором формируются элементарные цитологические представления. Школьники узнают о существовании ядра и оболочки клеток, внутренней среде клетки — цитоплазме. Они рассматривают красочные рисунки различных клеток, изображённых в учебнике, на настенных учебных таблицах, выполняют зарисовки в тетрадях. Предварительное формирование на уроках биологии цитологических понятий предполагает знакомство учащихся с микроскопом, использованием на уроках готовых микропрепаратов.

Знания о клетке продолжают формироваться при изучении систематических курсов биологии (ботаники, зоологии, человека и его здоровья). Как показала практика, самыми яркими и запоминающимися стали работы учащихся с использованием микроскопа на уроках биологии: «Изучение клеток кожицы лука», «Растительные ткани», «Изучение плесени на примере мукона» в 6-м классе, а в 7-м и 8-м классах — «Наблюдение за строением и поведением инфузории-туфельки», «Изучение клеток слизистой оболочки полости рта человека», «Микроскопическое строение крови человека и лягушки».

В связи с введением в 90-х годах прошлого века обязательного девятилетнего образования и концентрических программ, в 9-х классах учащиеся стали изучать общие закономерности жизни, а по существу — полноценный курс «Общей биологии», который часто дублировал содержание общей биологии в 10–11-х классах. При этом выяснилось, что, выстроив таким образом учебные программы, качество усвоения знаний по биологии у выпускников старшей школы не стало более высоким. В 9-м классе материал об общих закономерностях жизни оказался трудным для усвоения, как и материал в 8-м классе о человеке и его здо-

ровье. В связи с этим школам было разрешено вернуться к изучению биологии по линейной программе, в которой заключительным разделом биологии в основной школе стал раздел «Человек и его здоровье».

Из сказанного следует, что к изучению курса общей биологии в 10-х классах учащиеся должны прийти с достаточно приличным багажом биологических знаний, способствующих усвоению цитологических и других общебиологических знаний, а также с определённым уровнем сформированности УУД.

Приведём пример процесса изучения клеточной теории с использованием различного рода заданий.

Формирование у старшеклассников знаний о клеточной теории, освоение ими её положений будет более успешным при условии актуализации у них понятия «клетка», полученного в процессе обучения в предшествующих классах — начальной и основной школе.

В целях актуализации теоретических и практических знаний у десятиклассников перед изучением темы «Основы цитологии» можно предложить выполнить лабораторную работу: «Строение растительной, животной, грибной и бактериальной клеток». Эта работа будет также полезной с точки зрения закрепления умений работать с микроскопической техникой: готовить микропрепараты с натуральными объектами, пользоваться готовыми микропрепаратами и рассматривать их при малом и большом увеличении. Также в ходе работы продолжают формироваться интеллектуальные УУД: старшеклассники находят особенности строения клеток разных организмов, сравнивают их между собой, делают выводы. В заключительной части работы делают обобщения. Для придания работе большей эмоциональной значимости следует использовать натуральные объекты: листья элодеи, кожицу чешуек лука, разведённые дрожжи, культуру сенной палочки и др.

После рассматривания под микроскопом клеток организмов разных царств, их сопоставления с рисунками учебника, таблиц и других пособий, выполнения их зарисовок школьникам предлагается ответить на некоторые вопросы учебных заданий. В целях экономии времени рекомендуем использовать тестовые задания различной формы и сложности, которые дают возможность охватить большой объём учебного материала за сравнительно короткое время, для выявления ус-

⁴ 1) Калинова Г.С., Никишова Е.А. Готовимся к Единому государственному экзамену. Биология. Система заданий и рекомендации по их выполнению. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2016.

2) Калинова Г.С., Никишова Е.А., Петросова Р.А. ЕГЭ. Биология: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / Под ред. Г.С. Калиновой. — М.: Национальное образование, 2016.

воения учебного материала у достаточно большого количества учащихся⁵.

Наряду с заданиями с выбором 1 верного ответа, большое внимание уделяется заданиям с развёрнутым ответом, которые помимо познавательных УУД формируют коммуникативные и регулятивные результаты обучения. При выполнении тестовых заданий необходимо осуществить такие мыслительные операции, как: анализ, синтез, сравнение, обобщение, конкретизацию, классификацию и абстрагирование. Кроме того, старшеклассники будут обсуждать их выполнение, высказывать и отстаивать свою точку зрения. Постоянное обсуждение учебного материала мотивирует школьников к систематической работе в школе и дома, проявлению самостоятельности, использованию для подготовки к урокам разных источников информации, что в целом приводит к лучшему усвоению теоретических знаний.

После подведения итогов лабораторной работы учащимся предлагается ответить на вопросы заданий. Они отвечают на вопросы письменно, а полученные результаты работы обсуждаются потом вместе с учителем. Ниже приведены примеры заданий.

Пример 1

Чем отличается растительная клетка от животной клетки?

Ответ:

- 1) наличием в растительных клетках хлоропластов с хлорофиллом;
- 2) в клетках растений осуществляется фотосинтез;
- 3) в растительных клетках имеется клеточная стенка;
- 4) в растительных клетках имеются вакуоли с клеточным соком;
- 5) запасное вещество у растений — крахмал, у животных — гликоген.

Пример 2

Чем отличаются растительные клетки от грибных клеток?

Ответ:

- 1) наличием в растительных клетках хлоропластов с хлорофиллом;

2) в клетках растений осуществляется фотосинтез;

3) клеточная стенка у растений состоит из целлюлозы, у грибной — из хитина;

4) запасные питательные вещества у растений крахмал, у грибов гликоген.

Пример 3

Раньше грибы относили к царству растений, но потом их выделили в самостоятельное царство. Как Вы считаете, на каком основании это было сделано? Приведите свои аргументы, используя при этом данные микроскопических исследований и сведения о строении и жизнедеятельности грибов и растений.

Ответ:

1) У растений и грибов много отличительных признаков.

2) Приведём признаки, присущие грибам, в отличие от растений:

клетка: отсутствие пластид, запасной углеводов гликоген, клеточная оболочка состоит из хитина.

3) Грибы — как организмы: для грибов характерен гетеротрофный тип питания, их тело состоит из гифов (нитей).

Пример 4

В чём заключаются сходства и различия эукариотических клеток?

Ответ:

1) сходства клеток: наличие ядра (эукариоты), цитоплазмы, плазматической мембраны, органоидов клетки: ЭПС, митохондрий, лизосом, аппарата Гольджи, рибосом, клеточного центра и др.;

2) различия клеток заключается в строении оболочек клеток, наличии пластид, митохондрий, органоидов передвижения (жгутиков, ресничек) и пр.

Пример 5

Каковы причины сходства и различия клеток разных организмов?

Ответ:

1) сходства указывают на родство клеток, организмов и других биологических объектов, чем больше сходства, тем в большем родстве они состоят;

⁵ Рохлов В.С., Никишова Е.А. Биология. 10 класс: учебно-практическая книга, «Модульный триактив курса». — М.: Национальное образование, 2014.

2) сходства указывают на общность происхождения клеток (от одного далёкого предка), организмов;

3) различия возникают при расхождении организмов в разные экологические ниши, при этом происходит дивергенция — различия по разным признакам;

4) чем больше времени проходит с момента расхождения, тем объекты приобретают больше различий.

В начале изучения клеточной теории также необходимо определить у школьников их реальный уровень подготовки к восприятию учебного материала, осведомлённость в вопросах истории становления и развития клеточной теории, её положений. Предлагаемые задания на работу с текстом предполагают анализ информации, нахождение ошибок и исправление их (см. пример 6).

Пример 6

Найдите 3 ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложения, в которых они сделаны, исправьте их.

(1) История изучения клетки тесно связана с изобретением и усовершенствованием оптической техники. (2) В 1665 году голландский исследователь А. Левенгук изучал срезы мёртвой растительной ткани пробки и обнаружил мелкие, отделённые друг от друга ячейки, которые он назвал клетками. (3) В 1838 году немецкие учёные М. Шлейден и Т. Шванн сформулировали клеточную теорию. (4) В конце XIX века был изобретён электронный микроскоп. (5) Он дал возможность изучать не только крупные органоиды клетки, но и мелкие, а также их тонкое строение. (6) Изучая клетки растений под электронным микроскопом, было установлено, что оболочка клеток клеточная стенка состоит из белков и липидов.

Ответ:

ошибки допущены в предложениях

1) 2 — обнаружил клетки и дал им название английский учёный Р. Гук;

2) 4 — электронный микроскоп был изобретён в 30-х годах XX века;

3) 6 — под электронным микроскопом была изучена плазматическая мембрана, состоящая из белков и липидов (оболочка растительной клетки была изучена с помощью

светового микроскопа, она состоит из целлюлозы).

Приведём также примеры тестовых заданий с выбором 1 ответа для выявления практических знаний и умений школьников:

Пример 7

С изобретением светового микроскопа стало возможным в клетке

1) подсчитать число рибосом

2) увидеть кольцевую хромосому бактерии

3) изучить внутреннее строение митохондрии

4) подсчитать число хлоропластов

Ответ: 4.

Пример 8

С изобретением электронного микроскопа стало возможным в клетке

1) различить ядро и цитоплазму

2) подсчитать число митохондрий

3) изучить строение плазматической мембраны

4) наблюдать передвижение хлоропластов в цитоплазме

Ответ: 3.

Пример 9

Лабораторный световой микроскоп с большим увеличением дал возможность увидеть в клетке

1) репликацию ДНК

2) транскрипцию

3) хромосомы в начале профазы

4) хромосомы в поздней профазе

Ответ: 4.

Совместное обсуждение тестовых заданий осуществляется по вопросам:

1) Какие органоиды можно обнаружить в поле зрения светового микроскопа, можно ли подсчитать их число? (Хлоропласты, митохондрии, ядро, вакуоли с клеточным соком.)

2) Какие органоиды имеют очень мелкие размеры, и стали изучаться только при использовании электронного микроскопа? (Лизосомы, плазматическая мембрана, ЭПС, рибосомы и др.)

3) Что можно увидеть на электронных фотографиях? (Органоиды, их ультратонкое строение.)

После выявления уровня подготовленности старшеклассников учитель переходит

к изучению клеточной теории с поправками на уже усвоенные знания и сформированные умения. При изучении клеточной теории учащиеся должны понимать, что, как любая другая теория, клеточная теория создавалась рядом учёных, естествоиспытателей разных стран на протяжении длительного времени. Школьники должны знать, что клеточная теория собиралась по крупицам. Положения теории не являются догмами, они уточняются и пополняются новыми сведениями, выводами и обобщениями. Развитие клеточной теории тесно связано с созданием и совершенствованием микроскопической техники и методов изучения клетки.

Считается, что микроскопы изобретены в конце XVI — начале XVII века, далеко не сразу первые микроскопы были применимы к исследованию биологических объектов. Термин «клетка» впервые был предложен в 1665 году англичанином Робертом Гуком. Английский учёный исследовал тонкий срез пробки коры пробкового дуба под своим микроскопом на чёрном предметном стекле и увидел, по сути, только оболочки отмерших клеток, которые были похожи на мелкие «ячейки», «соты», «поры», «отверстия», «правильно расположенные пустоты». Также он изучал другие растения, например, рассматривал при помощи своего микроскопа сердцевину бузины и других деревьев, мякоть травянистых растений: амброзии, моркови, лопуха. Роберт Гук впоследствии сделал вывод, о том, что все они имеют один план строения.

Современник Роберта Гука нидерландский натуралист Антони ван Левенгук открыл целый мир анималькулей (зверушек) — одноклеточных животных, или простейших. Он первым открыл эритроциты, описал бактерии, дрожжи, чешуйки эпидермиса кожи, изучил строение глаз насекомых, мышечных волокон, сперматозоидов и зарисовал их.

В XVII веке обессмертили свои имена такие микроскописты-исследователи, как Н. Грю, М. Мальпиги и многие, многие другие учёные. Они ввели микроскоп для ботанических, зоологических, эмбриологических и других исследований. Усовершенствование светового микроскопа в XIX веке дало возмож-

ность наиболее эффективно использовать его для дальнейших исследований — разобраться с внутренним содержимым клетки. Меняется представления о строении клетки. Главным в организации клетки стала постепенно считаться не клеточная стенка, а её содержимое — цитоплазма.

Среди ярких открытий того времени было открытие клеточного ядра англичанином Робертом Броуном. Высказывались предположения (Ян Пуркинье) о соответствии структуры органов животных клеточному строению растений (1837). Но чётких доказательств их гомологии приведено ещё не было⁶. В конце 30-х годов XIX века после огромного количества наблюдений и экспериментов, а также анализа и обобщения уже имеющихся в науке данных зоолог Теодор Шванн сформулировал положения клеточной теории. Он сумел установить гомологию животных и растительных клеток⁷.

Первоначально клеточная теория содержит следующие положения:

- клетки представляют собой мельчайшие структурные единицы жизни, основную единицу строения всех организмов;
- клетки животных и растений сходны (гомологичны) по своему строению;
- клетки в организме возникают путём новообразований из неклеточного вещества.

Достаточно часто в один ряд со Т. Шванном ставят немецкого учёного ботаника Маттиаса Шлейдена, в качестве соавтора клеточной теории. Работа М. Шлейдена «Материалы по филогенезу» дала возможность понять Т. Шванну значение ядра в жизни клетки. Но М. Шлейден не разделял основную идею Т. Шванна о гомологии клеток растений и животных.

Клеточная теория имела некоторые недостатки, прежде всего связанные, например, с преждевременностью самого открытия. Так, Т. Шванн и М. Шлейден считали, что возникновение клеток происходит из бесструктурного неклеточного вещества, что являлось слабым местом клеточной теории. Механизмы деления клеток в то время были ещё не изучены.

В школьных учебниках эта информация, как правило, не сообщается, но при изучении

⁶ Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. Общая цитология. 4-е изд., перераб. и доп. — М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. — 495 с.

⁷ Там же.

предмета на профильном уровне это можно сделать⁸.

История не стояла на месте, развитие знаний о клетке продолжалось. Многие учёные опровергали и не поддерживали идею о появлении клеток из неклеточного вещества, приводили против неё неопровержимые факты и доказательства. Немецкий учёный и врач Рудольф Вирхов закрепил в науке представление о делении клеток: «каждая клетка из клетки» (1858). Впоследствии представление о том, что каждая новая клетка происходит от такой же исходной клетки путём её деления, легло в основу одного из положений клеточной теории.

Историки науки отмечают большие заслуги в науке Карла Бэра. К. Бэр установил, что все многоклеточные организмы начинают своё развитие из одной клетки — зиготы, тем самым учёный внёс вклад в развитие представлений о клетке: клетка — единица развития всего живого. Эти взгляды позднее легли в основу другого положения клеточной теории.

Клеточная теория пополнялась новыми данными по химическому составу и структуре клетки, строению ядра, описанием хромосом, половых клеток. Были также изучены механизмы клеточных делений, основу которых составляли цитологические знания. С изобретением микроскопической техники совершенствовались методы изучения клеток.

При проверке усвоения и закрепления знаний о методах исследования клеток можно использовать приведённые ниже примеры тестовых заданий.

Пример 10

С помощью метода меченых атомов в клетке изучают

- 1) форму органоидов
- 2) размеры ядра и хромосом
- 3) процессы жизнедеятельности
- 4) плотность клеточных структур

Ответ: 3.

Пример 11

Методы изучения клетки путём центрифугирования основаны на том, что

- 1) цитоплазма и находящиеся в ней органоиды способны перемещаться
- 2) в клетку вводятся радиоактивные элементы, способные перемещаться и обнаруживать себя
- 3) после вращения органоиды осаждаются отдельными слоями (фракциями)
- 4) разные клеточные органоиды избирательно окрашиваются и становятся заметными на препаратах
- 5) разные клеточные органоиды имеют неодинаковую плотность

Выберите все верные ответы.

Ответ: 3, 5.

Пример 12

Метод изучения клетки путём автордиографии основан на том, что

- 1) цитоплазма и находящиеся в ней органоиды способны перемещаться
- 2) в клетку вводят радиоактивные элементы, способные перемещаться и обнаруживать себя
- 3) разные клеточные органоиды избирательно окрашиваются и становятся заметными на препаратах
- 4) разные клеточные органоиды имеют неодинаковую плотность и после вращения осаждаются отдельными слоями

Ответ: 2.

Пример 13

Цитогенетический метод изучения наследственности человека основан на

- 1) микроскопическом исследовании структуры хромосом
- 2) сравнении анатомических и физиологических параметров организмов близнецов
- 3) изучении родословных семей, в которых имеются проявления наследственных заболеваний
- 4) подсчёте и изучении числа хромосом
- 5) измерении содержания тех или иных веществ в жидкостях организма человека

Выберите все верные ответы.

Ответ: 1, 4.

Рассказ учителя о методах изучения клетки осуществляется с учётом биологической подготовки класса и возможностей школьного оборудования. Наряду с достаточно известными методами изучения клетки (центрифугирования и меченых атомов и др.), он характеризует такие используемые мето-

⁸ Биология. Биологические системы и процессы. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. — М.: Мнемозина, 2010. — 400 с.

ды в цитологии, как рентгеноструктурный анализ, микрохирургия, замедленная кино- и видеосъёмка, цисто- и гистохимия, культура клеток и др.⁹

Прорывом в изучении цитологии явилось изобретение электронного микроскопа в 30-е годы XX века. Проблема изучения органоидов клетки стала реально возможной. Цитология того периода занялась изучением ультраструктуры клетки (более тонкой структуры). Надо сказать, что отсутствие электронного микроскопа не помешало исследователям открыть некоторые органоиды клетки, тем более, что часть из них имеет достаточно большие размеры. Пластиды хорошо обнаруживаются с помощью светового микроскопа. Приблизительно такие же размеры, как пластиды, имеют митохондрии. Р. Альтман увидел митохондрию, описал её и назвал «биопластом» (1894), а К. Бенд в 1897 году назвал «биопласт» «митохондрией» (1897), и этот термин прижился в науке. Аппарат (комплекс) Гольджи был назван в честь итальянского учёного Камилло Гольджи, впервые обнаружившего органоид в нервных клетках в 1898 году. Впоследствии уже с помощью электронного микроскопа изучали мелкие органоиды и ультраструктуру органоидов¹⁰.

Накопленные и уточнённые данные позволили сформулировать *положения современной клеточной теории*:

- 1) Клетка — элементарная единица живого — вне клетки нет жизни.
- 2) Клетка — единая система, состоящая из множества закономерно связанных друг с другом элементов. Она представляет собой определённое целостное образование, состоящее из сопряжённых функциональных единиц — органелл или органоидов.
- 3) Клетки сходны — гомологичны — по строению и по основным свойствам.
- 4) Клетки увеличиваются в числе путём деления исходной клетки после удвоения её

генетического материала (ДНК): клетка от клетки.

5) Многоклеточный организм представляет собой новую систему, сложный ансамбль из множества клеток, объединённых и интегрированных в системы тканей и органов, связанных друг с другом с помощью химических факторов, гуморальных и нервных (молекулярная регуляция).

6) Клетки многоклеточных организмов типотентны, то есть обладают генетическими потенциями всех клеток данного организма, равнозначны по генетической информации, но отличаются друг от друга разной экспрессией (работой) различных генов, что приводит к их морфологическому и функциональному разнообразию — к дифференцировке.

Анализ школьных учебников показал, что изложение положений клеточной теории авторами происходит произвольно, количество сформулированных положений разное, но содержание их одинаково¹¹.

Приведём более адаптированные для обучения учащихся старшей школы положения клеточной теории, которые были обобщены на основе учебников разных школьных линий:

1. Клетка — основная структурная, функциональная единица живого, единица развития всех живых организмов, наименьшая единица жизни.
2. Клетки всех одноклеточных и многоклеточных организмов сходны (гомологичны) по своему строению, химическому составу, основным проявлениям жизнедеятельности и обмену веществ.
3. Размножение клеток происходит путём их деления, и каждая новая клетка образуется в результате деления исходной (материнской) клетки.
4. В сложных многоклеточных организмах клетки специализированы по выполняемой ими функции и образуют ткани; из тканей состоят органы, которые тесно связаны между

⁹ Цитология / Под ред. чл.-корр. АН СССР А.С. Трошина. Учебник для пед. ин-тов. — М.: Просвещение. — 1969. — 304 с.

¹⁰ Гюнтер Э., Кемпфе Л., Либберт Э., Мюллер Х., Пенцили Х. Основы общей биологии: Пер. с нем. / Под общ. ред. Э. Либберта. — М.: Мир, 1982. — 440 с.

¹¹ 1) Биология. Биологические системы и процессы. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. — М.: Мнемозина, 2010. — 400 с.

2) Биология. Общая биология. 10 класс: учебн. для общеобразовательных учреждений: базовый уровень / [Д.К. Беляев, П.М. Бородин, Н.Н. Воронцов и др.]; под ред. Д.К. Беляева, Г.М. Дымшица. — М.: Просвещение, 2009. — 304 с.

3) Биология. Общая биология. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: профил. уровень: в 2 ч. Ч. 1 / [П.М. Бородин, Л.В. Высоцкая, Г.М. Дымшиц и др.]; под ред. В.К. Шумнова и Г.М. Дымшица. — М.: Просвещение, 2010. — 303 с.

собой и подчинены нервным и гуморальным системам регуляции.

Для закрепления изученного материала целесообразно использование тестовых заданий с выбором 1 правильного ответа, примеры которых приведены ниже.

Пример 14

Почему клеточная теория стала одним из выдающихся обобщений биологии?

1) объяснила действие экологических факторов

2) вскрыла механизмы эволюционного развития органического мира

3) дала основу к раскрытию эволюционных связей между организмами

4) дала возможность изучить важные биополимеры — белки и нуклеиновые кислоты

Ответ: 3.

Пример 15

Выберите утверждение, соответствующее положению современной клеточной теории.

1) в клеточных ядрах организмов разных видов находится определённое число хромосом

2) в многоклеточных организмах клетки специализированы по выполняемым ими функциям и образуют ткани

Пример 16

Установите соответствие между характеристикой клетки и типом её организации.

ХАРАКТЕРИСТИКА

А) наследственный материал не ограничен от цитоплазмы

Б) имеют хромосомы линейного типа

В) осуществляется митотическое деление

Г) осуществляется деление клетки мейозом

Д) окисление питательных веществ происходит в митохондриях

Е) имеют кольцевую хромосому

ТИП ОРГАНИЗАЦИИ

1) прокариоты

2) эукариоты

Ответ: 122221

Пример 17

Установите последовательность процессов, происходящих при поступлении в клетку воды с молекулами полимеров путём пиноцитоза.

1) полимерные вещества расщепляются под действием ферментов лизосом

2) пузырьки с водой и полимерами отпочковываются от канальца

3) мономеры поступают в цитоплазму

4) пиноцитозные пузырьки сливаются с лизосомой

5) плазматическая мембрана впячивается в клетку в виде тонкого канальца

Ответ: 52413.

3) при гибридизации соматических клеток разных видов организмов объединяются их генетические программы

4) в клетках родственных видов возникают сходные мутации

Ответ: 2.

Знания о клетке не ограничиваются изучением клеточной теории. Дальнейшее совершенствование методов изучения клетки дало возможность более подробно изучить состав, строение клеток, изучить химизм энергетического, белкового обмена клеток, рассмотреть с позиций физики и химии вопросы фотосинтеза и хемосинтеза, основу процессов бесполого и полового размножения организмов, клеточного деления при митозе и мейозе и т.п. Положения клеточной теории легли в основу содержания тем, изучаемых в 10-м классе по общей биологии: «Клетка — единица живого», частично темы «Организм как биологическая система» (размножение организмов).

При изучении этих вопросов и закреплении полученных знаний целесообразно использовать приведённые ниже примеры заданий (с множественным выбором ответа, на соотнесение объектов, процессов, явлений, на установление последовательности и с развёрнутым ответом).

Пример 18

Брожение считают более древним и малоэффективным типом энергетического обмена. Объясните, почему.

Ответ:

1) первоначально в атмосфере Земли не было свободного кислорода (отсутствие фотосинтезирующих организмов);

2) брожение — анаэробный процесс;

3) при брожении освобождается гораздо меньше энергии, чем при окислении органических веществ с участием кислорода.

Пример 19

В соматических клетках дрозофилы содержится 8 хромосом. Какое число хромосом и молекул ДНК содержится в ядре при гаметогенезе перед началом мейоза I и мейоза II? Объясните, как образуется такое число хромосом и молекул ДНК.

Ответ:

1) перед началом мейоза I число хромосом — 8, число молекул ДНК — 16;

2) перед началом мейоза I ДНК реплицируется, и каждая хромосома состоит из двух хроматид, но число хромосом не меняется;

3) перед началом мейоза II число хромосом — 4, число молекул ДНК — 8;

4) перед началом мейоза II после редукционного деления мейоза I число хромосом и число молекул ДНК уменьшается в 2 раза.

При завершении изучения темы «Клетка — единица живого» учитель и старшеклассники подводят итоги, отмечая огромное значение клеточной теории в науке и её дальнейшего развития. Учитель сообщает, что всё чаще используются понятия «биология клетки» и «клеточная биология» вместо «цитологии». Это связано с постоянным развитием знаний о клетке. Знания о клетке вышли за рамки цитологии, в настоящее время клетка изучается на молекулярном и геномных уровнях организации. Термин «цитология» постепенно устаревает.

Старшеклассники делают дополнения о том, что огромное значение современная цитология имеет в медицине. Найдены перспективные лекарственные средства, воздействующие только на определённые патологические клетки, эти препараты практически не имеют побочных действий на организм больного.

В заключение отмечается развивающее значение клеточной теории в формировании мировоззрения самих старшеклассников, в воспитании культурного багажа, достижении личностных результатов обучения.