

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРИИ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА Ч. ДАРВИНА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ

© 2021

Ламехова Е.А.

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет
(г. Челябинск, Российская Федерация)

Аннотация. В настоящее время в биологическом образовании происходит переоценка некоторых признанных ранее идей, что подтверждает необходимость усовершенствования и дальнейшей разработки методики изучения и преподавания теории эволюции. Актуальным в связи с этим является отбор содержания и разработка методики изучения теории естественного отбора Ч. Дарвина в школьном курсе биологии, что определило и цель исследования. Целью статьи является разработка методики изучения некоторых вопросов теории естественного отбора Ч. Дарвина в школьном курсе биологии. В статье предложен вариант программы и методика изучения наиболее сложных вопросов темы. Естественный отбор, проявляющийся как следствие борьбы за существование, следует описывать, формулируя определение, описывая механизм и результаты действия. Изучение естественного отбора должно сопровождаться доказательством его ведущей роли в эволюции. Описывая борьбу за существование как фактор эволюции, необходимо подчеркнуть его экологическую сущность. Результаты действия естественного отбора необходимо описывать при учете их причинно-следственных связей, сопровождая это примерами, использованием различных пособий и заданий и проведением практических работ. Описание методики изучения вопросов темы составляет теоретическую значимость, а приведенные методические рекомендации по изучению предпосылок появления дарвинизма, учения об изменчивости организмов, борьбе за существование, естественном отборе и других вопросов, имеют практическое значение и позволяют обеспечить успешное усвоение учащимися данного сложного материала.

Ключевые слова: методика обучения биологии; общая биология; вариант программы; эволюция; теория естественного отбора Ч. Дарвина; экологическая сущность борьбы за существование; доказательства ведущей роли естественного отбора.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE STUDY OF CH. DARWIN'S THEORY OF NATURAL SELECTION IN THE SCHOOL BIOLOGY COURSE

© 2021

Lamekhova E.A.

South Ural State Humanitarian Pedagogical University (Chelyabinsk, Russian Federation)

Abstract. Currently, some previously recognized ideas are being re-evaluated in biological education, which confirms the need to improve and further develop the methodology for studying and teaching the theory of evolution. Relevant in this regard are the selection of the content and the development of a methodology for studying Darwin's theory of natural selection in the school biology course, which determined the purpose of the study. The purpose of the paper is to develop a methodology for studying some issues of Darwin's theory of natural selection in the school biology course. The paper offers a variant of the program and a method for studying the most complex issues of the topic. Natural selection, which manifests itself as a consequence of the struggle for existence, should be described by formulating a definition, describing the mechanism and results of action. The study of natural selection should be accompanied by evidence of its leading role in evolution. Describing the struggle for existence as a factor of evolution, it is necessary to emphasize its ecological essence. The results of the action of natural selection should be described taking into account their cause-and-effect relationships, accompanying this with examples, using various manuals and tasks and carrying out practical work. The description of the methodology for studying the issues of the topic is of theoretical significance, and the given methodological recommendations for studying the prerequisites for the emergence of Darwinism, the doctrine of the variability of organisms, the struggle for existence, natural selection and other issues are of practical importance and will ensure a successful assimilation of this complex material by students.

Keywords: methodology of teaching biology; general biology; program variant; evolution; Darwin's theory of natural selection; ecological essence of struggle for existence; evidence of leading role of natural selection.

*Постановка проблемы в общем виде
и ее связь с важными научными
и практическими задачами*

Эволюционная идея, зародившись в естествознании, привела к перевороту в развитии науки и мышления человечества. Идея эволюции возникла, возможно, одновременно с признанием постоянства живой и неживой природы. Первые представления об эволюции живых организмов зародились в античное время и приобрели характер эволюционных идей. В

XIX веке было опубликовано первое эволюционное учение, автором которого является Ж.-Б. Ламарк. В 1859 г. Ч. Дарвин опубликовал работу «Происхождение видов», которая была оценена в качестве первой теории эволюции органического мира. На основе дарвинизма в XX веке сформировалась синтетическая теория эволюции [1].

Длительность развития представлений об эволюции и ее механизмах обусловила формирование разных взглядов на этот процесс и его закономерности,

проявляющиеся на микро- и макроэволюционном уровнях.

Теория эволюции органического мира формировалась под влиянием комплекса причин, среди которых особую роль играли открытия в области наук биологического цикла, философии, а также социально-экономические условия. На всех этапах развития человеческого общества и науки проявлялась необходимость в доказательстве реальности процессов эволюционного характера или их отрицания. С точки зрения организации учебного процесса сложившаяся ситуация обусловила необходимость разработки методики изучения эволюционного процесса, включающей методику изучения истории развития эволюционных идей, а также закономерностей протекания эволюционного процесса на разных уровнях организации жизни [2].

Развитие биологической науки сопряжено с развитием представлений о закономерностях эволюционного процесса. Накопление и систематизация открытий в области частных и общебиологических наук привели к отрицанию некоторых взглядов на реальность протекания эволюции с позиций классического дарвинизма и даже синтетической теории эволюции [3]. В сложившейся ситуации происходит переоценка некоторых признанных ранее идей, что также подтверждает необходимость усовершенствования и дальнейшей разработки методики изучения и преподавания теории эволюции.

Анализ последних исследований и публикаций

Разработка методики изучения общей биологии в средней школе является актуальной проблемой. Ученые-методисты, обобщая опыт учителей-практиков, в учебных пособиях для подготовки будущих учителей биологии рассматривают разные аспекты этой проблемы.

Так, например, в учебнике «Общая методика обучения биологии» (1983 г.) [4] Н.М. Верзилин и В.М. Корсунская анализируют структуру и содержание действующей тогда Типовой программы по биологии и отмечают однозначную направленность программы на материалистический подход и подлинно научные основы с учетом современных открытий.

Рассматривая проблемы методики обучения биологии [5], Д.И. Трайтак подчеркивал важность обеспечения реализации функций дидактического материала, задач и упражнений при обучении общей биологии.

При анализе основ содержания биологического образования в средней школе известный отечественный ученый-методист И.Н. Пономарева [6] отмечает интегрирующую и синтетическую функцию эволюционного учения и пишет о том, что освоение этого учения позволяет учащимся осмыслить сложные процессы движения и развития живой природы. Вместе с тем она подчеркивает, что эти знания являются основой для формирования научной картины мира и обоснования методологических принципов.

Повышение естественнонаучной грамотности, по мнению другого известного ученого-методиста С.В. Суматохина, является целью развития школьного биологического образования [7], но оно невозможно без усиления внимания к особенностям формирования

научных знаний. Знания по общей биологии формируются на основе знаний из ранее изученных разделов школьной биологии, и поэтому так важны единые общеметодические подходы к созданию учебников [8; 9].

В.В. Латюшин в статье «Проблемы биологического образования на современном этапе» [10] подчеркивает необходимость учета исторического опыта изучения общебиологических проблем, сформировавшегося в отечественной школе, и рассматривает его как основу для дальнейшего совершенствования.

Авторы ряда пособий по методике обучения биологии также отмечают значительный отечественный опыт в изучении проблем общей биологии. Об этом говорят В.П. Соломин, А.В. Марина, П.В. Станкевич в пособии «Биологическое образование в средней школе: современное состояние и перспективы развития» [11] и пишут о дальнейших, на их взгляд, интересных перспективах развития отечественной школы.

Важность и значение общебиологических знаний для формирования научного мировоззрения подчеркивают и О.Б. Макарова, Л.Н. Сивохина в монографии «Методика обучения биологии: современные подходы» [12]. Изучение курса ведется в свете взаимосвязи трех аспектов научного мировоззрения: идеи о материальном единстве мира, о всеобщности диалектических законов, о познаваемости природы.

Е.Н. Арбузова в учебном пособии для подготовки студентов «Методика обучения биологии» отмечает, что новые задачи, поставленные в XXI веке перед общим биологическим образованием, обозначают новые возможности изучения общебиологических проблем с использованием информационных и коммуникационных технологий [13]. О необходимости сочетания традиционных подходов в обучении биологии и современных новых технологий говорят и Д.М. Воронин, Г.В. Егорова, О.В. Хотулёва в статье «Опыт реализации смешанного обучения с элементами проектной деятельности в педагогической магистратуре на примере подготовки учителей биологии» [14]. В связи с рассматриваемой нами проблемой совершенствования методики изучения эволюционных идей, однозначно можно говорить об усложнении используемых методов и средств обучения биологии.

Вместе с тем А.И. Никишов в предлагаемом для студентов и учителей пособии «Методика обучения биологии в школе» [15], рассматривая новые формы обучения, говорит о возможности проведения элективных курсов общебиологического содержания с использованием эволюционной теории.

В свою очередь, М.А. Якунчев [16] пишет, что внимание учащихся надо акцентировать на теоретической важности и практической значимости общечеловеческого материала, сущности биологических теорий и концепций, разработанных на основе взаимосвязи с целым рядом наук.

Развитие методики обучения биологии с учетом новых веяний в отечественной педагогике, по мнению автора статьи и Ю.Г. Ламехова, позволяет реализовывать эколого-эволюционный подход при изучении факторов эволюции и популяции как элементарной эволюционной структуры [17]. Естественнонаучный подход связан с учетом взаимодействия между организмами, существующими в определен-

ном пространстве и длительностью интервала времени, в течение которого возникают адаптации к факторам среды. На основании этого можно говорить о реализации данного подхода при изучении закономерностей эволюционного процесса [18]. Коэволюционный подход позволяет описывать взаимные приспособления организмов друг к другу, поэтому его можно использовать при описании эволюции экосистем [19]. С опорой на указанные подходы авторы рассматривают методику изучения популяции в школьном курсе биологии [20].

Изменения, происходящие в биологическом образовании, приводят к необходимости рассмотрения отбора содержания и методики изучения естественного отбора в средней и высшей школе, и эта проблема рассматривается Ю.Г. Ламеховым с соавтором в соответствующей статье. В ней обсуждается методика изучения механизма отбора в зависимости от условий, в которых обитают организмы [21]. Также с учетом традиционных и новых подходов Ю.Г. Ламехов дает методику изучения направлений эволюции и путей достижения биологического прогресса [22].

Закономерности протекания эволюционного процесса включены в содержание учебников и учебных пособий для средних общеобразовательных школ. Поскольку в настоящий момент в отечественных средних общеобразовательных школах наблюдается реализация разных авторских программ, то в статье мы остановимся на учебниках некоторых часто встречающихся линий.

Изучение вопросов эволюции растений и животных, по замыслу некоторых авторов, должно начаться в 7 классе. Так, например, Л.Н. Сухорукова, В.С. Кучменко и И.Я. Колесникова в учебнике по биологии для 7 класса описывают многообразие растений и животных, возникших в процессе эволюции [23]. Авторы учебника другой авторской линии – В.В. Пасечник, С.В. Суматохин, Г.С. Калинова – также отмечают важность биологического разнообразия растений и животных с учетом проявления некоторых закономерностей эволюционного процесса [24]. Более полно вопросы характеристики развития животного мира на Земле даны в учебнике, авторами которого являются В.М. Константинов, В.Г. Бабенко, В.С. Кучменко. В учебнике выделяется глава, параграфы которой посвящены доказательствам эволюции животного мира и учению Ч. Дарвина [25].

Учебники по общей биологии для старших классов средних общеобразовательных учреждений обязательно включают главы (разделы), посвященные эволюции органического мира. Как правило, авторы рассматривают причины эволюции и ее результаты при примерно одинаковом объеме учебного материала. Так, например, в учебнике для 10–11 класса Л.Н. Сухоруковой, В.С. Кучменко и Т.В. Ивановой этот материал изложен в разделе «Закономерности микро- и макроэволюции» [26]. А в учебнике для 10–11 класса Н.Д. Андреевой сходная информация дается в разделе «Происхождение и эволюция жизни» [27].

В работах зарубежных авторов уделяется внимание эволюционным закономерностям. Так, например, S. Wright рассматривает роль естественного отбора в эволюции популяций и возникновении адаптаций [28]. В свою очередь, Tn. Dobzhansky утвер-

ждал, что видообразование – это проблема, которую необходимо объяснить с помощью теории эволюции с учетом взаимодействия генетических и эволюционных процессов [29]. Генетические основы механизма действия естественного отбора описаны в работе R.A. Fisher [30]. V.E. Wynne-Edwards в своей работе приводит результаты роли биотических взаимоотношений в эволюции [31]. Результаты проявления действия различных форм естественного отбора приведены в работе D. Higuet [32].

Анализ содержания публикаций отечественных и зарубежных авторов позволяет прийти к некоторым выводам:

– содержание научных публикаций по закономерностям эволюционного процесса оказывает влияние на содержание и особенности изложения материала по проблемам эволюции в учебных изданиях;

– необходима разработка методики преподавания теории эволюции с учетом истории формирования этой науки и современного уровня исследований.

На основании этого была определена *цель* нашего исследования – разработка методики изучения некоторых вопросов теории естественного отбора Ч. Дарвина в школьном курсе биологии.

Объектом данного исследования является процесс изучения биологии в школе, предметом – методика изучения учения Ч. Дарвина, а *гипотеза исследования* заключается в том, что при использовании учителем предлагаемых методических подходов учащиеся лучше будут усваивать сложный теоретический материал.

Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Разработать методику изучения теории естественного отбора Ч. Дарвина с учетом истории развития эволюционных идей в биологии.

2. Конкретизировать методику изучения факторов эволюционного процесса, открытых Ч. Дарвином.

Методологическая основа

Методологическая база проведенных исследований включает в себя как учет общих тенденций формирования эволюционных идей, так и принятие и распространение теории естественного отбора, сформулированного Ч. Дарвином. Анализ истории формирования эволюционных идей в биологии позволяет прийти к выводу о том, что они являются системообразующими регулятивами, которые влияют на построение других наук [2].

Особую роль в процессе отбора учебного материала и разработке методики изучения темы «Теория естественного отбора Ч. Дарвина» играет учет фундаментальных проблем современной биологии. В литературе описан вариант перечня фундаментальных проблем современной биологии, включающий положения о признании единства и разнообразия, сходства и различия, которые проявляются на разных уровнях организации живой материи. Использование варианта фундаментальных проблем современной биологии позволяет методически грамотно разрабатывать методику изучения темы «Теория естественного отбора Ч. Дарвина» [33].

Материалы собраны в ходе многолетней работы (1986–2018 гг.) с учащимися базовых и профильных биологических и химико-биологических классов сред-

них школ, а также со слушателями подготовительного отделения университета. На основании этого у автора статьи сформировались свои подходы к изучению теории естественного отбора Ч. Дарвина в школьном курсе биологии.

Из общенаучных методов эмпирического познания применялись наблюдение и эксперимент. Обобщение проведено при использовании общенаучных методов теоретического познания: абстрагирования, идеализации, индукции и дедукции. На некоторых этапах работы проводились анализ и синтез, а также установление аналогий.

Результаты

Методика изучения теории естественного отбора, как и других тем, опирается на соответствующий вариант программы. Содержание программы или ее части определяются многими причинами. Например, при отборе содержания для изучения особенностей строения и жизнедеятельности одноклеточных животных предлагается опираться на уровни организации жизни, общие свойства живых организмов и другие достижения в развитии биологии и смежных наук [34].

При отборе содержания для изучения темы «Теория естественного отбора Ч. Дарвина» рекомендуется учитывать следующие причины:

- историю развития системы биологических знаний;
- последовательность исторических процессов, оказавших влияние на развитие рассматриваемой проблемы;
- влияние культурно-исторических и научных причин, определивших развитие научной проблемы.

По нашему мнению, учебная программа по общей биологии для средней общеобразовательной школы при изучении теории естественного отбора Ч. Дарвина должна предусматривать рассмотрение следующих вопросов:

Научные и общественно-экономические предпосылки возникновения дарвинизма. Возникновение и развитие сравнительной морфологии и анатомии. Клеточная теория. Формирование цитологии. Возникновение эмбриологии. Развитие палеонтологии и исторической геологии. Успехи биогеографии и зарождение экологии. Развитие капитализма в Англии. Достижения селекционеров в Англии. Значение работ в области политической экономии для зарождения дарвинизма.

Биография Ч. Дарвина. Путешествие на корабле «Бигль». Работы Ч. Дарвина в области ботаники, зоологии и антропологии. Основные положения теории естественного отбора Ч. Дарвина. Учение Ч. Дарвина о формах изменчивости организмов. Теория естественного отбора Ч. Дарвина. Теоретическое и практическое значение работ Ч. Дарвина по изучению механизма и результатов искусственного отбора. Борьба за существование: определение, формы и роль в эволюционном процессе. Естественный отбор – ведущий фактор эволюции: определение, механизм. Результаты действия естественного отбора: возникновение приспособленности организмов к среде обитания, дивергенция и процесс видообразования. Значение теории естественного отбора Ч. Дарвина для развития биологии. Дарвинизм и антидарвинизм.

Рассмотрим методику изучения некоторых наиболее сложных из предложенных вопросов.

Предпосылки возникновения дарвинизма

Предпосылки дарвинизма сформировались благодаря развитию наук биологического цикла в первой половине XIX века. Информация, соответствующая описанию этого периода, содержится в доступной литературе [35]. Рекомендуется также использование источников, включающих более подробную информацию [36].

Работа по изучению развития биологических наук в первой половине XIX века может быть проведена в форме заполнения таблицы (табл. 1).

Таблица 1 – Предпосылки возникновения дарвинизма: развитие биологических наук в первой половине XIX века

Наука биологического цикла	Учёный	Основные достижения
Сравнительная морфология и анатомия	Э.Ж. Сент-Илер (XVIII–XIX вв.)	Учение о едином плане строения организмов
		Описание аналогичных, гомологичных органов и рудиментов
		Создание тератологии – науки об уродствах
	Ж. Кювье (XVIII–XIX вв.)	Учение о четырех типах строения животных Принцип корреляций (взаимосвязей между признаками строения организмов)
Цитология	М. Шлейден, Т. Шванн (XIX в.)	Доказательства клеточного строения организмов
		Клеточная теория
Эмбриология	К. Бэр (XVIII–XIX вв.)	Описание сходств и различий в описании зародышей
Палеонтология и историческая геология	Ч. Лайель (XVIII–XIX вв.)	Учение о постепенности геологических изменений
		Описание ископаемых организмов
	Ж. Кювье (XVIII–XIX вв.)	Описание общих признаков в строении вымерших родственных организмов
Биогеография и экология	А. Гумбольдт (XVIII–XIX вв.)	Доказательство распространения организмов в зависимости от климатических условий
		Описание периодических явлений в жизни животных
	Н.А. Северцов (XIX вв.)	Характеристика приспособленности организмов к среде обитания

Материал заполненной таблицы необходимо обсудить, предложив учащимся ответить на следующие вопросы:

1. Почему для доказательства реальности эволюции используют данные сравнительной морфологии и анатомии?

2. Какие достижения цитологии доказывают родство, а какие – различия между современными организмами?

3. Почему цитология и эмбриология развивались при тесном взаимодействии между собой?

4. Какие данные палеонтологии и геологии играют роль в изучении эволюционного процесса?

5. Почему развитие биогеографии явилось одной из предпосылок появления экологии?

Общественно-экономические предпосылки

Общественно-экономические события в Англии XIX века, явившиеся предпосылками появления дарвинизма, взаимосвязаны между собой. При этом проявилась следующая последовательность событий:

1. Утверждение капиталистических производственных отношений.

2. Рост потребностей в сельскохозяйственном сырье.

3. Повышение требований к селекционной работе.

4. Выведение пород сельскохозяйственных животных и сортов растений.

5. Применение гибридизации в селекционном процессе.

Особую роль в зарождении теории естественного отбора Ч. Дарвина сыграло развитие и распространение политической экономии капитализма. В политической экономии признавались следующие положения:

1. Конкуренция является естественным законом, проявляющимся в общественных отношениях.

2. Численность населения растет в геометрической прогрессии.

3. Средства к существованию увеличиваются в арифметической прогрессии.

Анализ характера развития политической экономии позволяет подвести учащихся к выводу о том, что эта наука определила возникновение идеи Ч. Дарвина о борьбе за существование, причинах проявления этого фактора в эволюции и результате – в форме естественного отбора.

Биография Ч. Дарвина

При описании биографии Ч. Дарвина следует подчеркнуть, что Ч. Дарвин с ранних лет увлекался наблюдениями за растениями и животными в естественной среде обитания. Огромную роль в формировании Ч. Дарвина как ученого сыграло кругосветное путешествие на корабле «Бигль» (1831–1836 гг.). При изучении этого события в жизни ученого предлагаем учащимся выполнить следующие задания:

1. Используя доступную литературу, например работу Ч. Дарвина «Путешествие натуралиста вокруг света на корабле «Бигль» [37], познакомьтесь со схемой маршрута, по которому перемещался корабль.

2. На контурной карте изобразите схему маршрута корабля «Бигль».

Рекомендуется также письменно ответить на вопросы:

1. Почему путешествие Ч. Дарвина на корабле «Бигль» является кругосветным?

2. Какие территории, посещенные кораблем «Бигль», с вашей точки зрения, были наиболее интересны Ч. Дарвину? Ответ обоснуйте.

3. В чем заключается значение путешествия Ч. Дарвина на корабле «Бигль»?

Основные работы Ч. Дарвина

Приняв участие в кругосветном путешествии, Ч. Дарвин подготовил к публикации работу «Путешествие натуралиста вокруг света на корабле "Бигль"». В работе содержатся сведения о животном и растительном мире различных районов земного шара. Кроме этого, Ч. Дарвин описывает наблюдения по геологии, а также приводит характеристику народов, встреченных во время путешествия. Материалы книги повлияли на формирование Ч. Дарвина как ученого и сыграли важнейшую роль в признании реальности изменчивости видов живых организмов.

При изучении творчества ученого необходимо рассказать учащимся, что Ч. Дарвин проводил исследования в разных отраслях биологии. Так, например, он опубликовал работы по ботанике, посвященные описанию биологии орхидей, лазящих растений, а также характеристике процесса перекрестного опыления цветковых растений. Зоологические исследования ученого посвящены описанию биологического разнообразия различных групп животных, например дождевых червей и усонюгих раков. При описании дождевых червей он характеризует их роль в процессе почвообразования. Одна из фундаментальных работ – «Происхождение человека и половой отбор» – посвящена доказательству естественного происхождения человека.

Научные работы, посвященные описанию биологических особенностей растений, животных и человека, явились основой для написания главной работы Ч. Дарвина, получившей название «Происхождение видов». Работа вышла в свет в 1859 году. Позднее, в 1868 г., вышел капитальный труд – «Изменения домашних животных и культурных растений», в котором излагается учение об искусственном отборе.

Анализируя содержание работ ученого, можно прийти к выводу о том, к каким важнейшим теоретическим обобщениям пришел Ч. Дарвин. Он сделал их на основании многолетних исследований. В учебной и методической литературе рассматриваются такие теоретические обобщения, как:

- учение о формах изменчивости организмов;
- теория искусственного отбора;
- учение о борьбе за существование;
- учение о естественном отборе.

Изменчивость организмов

Ч. Дарвин провел многолетние наблюдения по изучению разнообразия видов растений и животных. Он описал четыре формы изменчивости: определенную, неопределенную, соотносительную и комбинативную. Этот результат научных исследований явился итогом аналитического изучения изменчивости как общего свойства живых организмов. При описании форм изменчивости, выделенных Ч. Дарвином, необходимо выяснить их соответствие выделяемым в настоящее время формам, описать их особенности и привести примеры. Выполнение этой работы можно провести в форме заполнения следующей таблицы (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика форм изменчивости организмов, описанных Ч. Дарвином

Форма изменчивости, описанная Ч. Дарвином	Современное название формы изменчивости	Характеристика формы изменчивости
Определенная изменчивость	Модификационная изменчивость	1) возникает под действием известных причин; 2) носит групповой характер; 3) не передается по наследству.
Неопределенная изменчивость	Мутационная изменчивость	1) возникает под действием неизвестных причин; 2) носит индивидуальный характер; 3) передается по наследству.
Соотносительная (коррелятивная) изменчивость	Коррелятивная изменчивость	Изменение одного или нескольких признаков вызывает изменение других признаков
Комбинативная изменчивость	Комбинативная изменчивость	Возникновение новых сочетаний признаков в процессе полового размножения

При рассмотрении форм изменчивости, описанных Ч. Дарвином, и сравнении их с современными формами с учащимися можно провести практическую работу с использованием гербарных материалов. Для этого можно предложить им рассмотреть и сравнить экземпляры растений, выросших в разных экологических условиях, а также формы растений, изменившихся по фенотипу благодаря геномным мутациям.

Описание форм изменчивости и выяснение причин, которые их вызывают, позволило Ч. Дарвину открыть фактор эволюции (причину эволюции), получивший название «наследственная изменчивость». Это одно из выдающихся достижений ученого.

Теория искусственного отбора

Ч. Дарвин изучил достижения селекционеров и на основе собранного материала пришел к созданию теории искусственного отбора. При изучении этого этапа в деятельности ученого необходимо назвать и описать вместе с учащимися основные характеристики искусственного отбора, которые соответствуют основным положениям теории искусственного отбора Ч. Дарвина. К ним относятся:

1. Искусственный отбор выполняет накапливающее действие. Проявление этой характеристики связано с тем, что накапливаются хозяйственно-ценные, но обязательно наследственные признаки. Это возможно в том случае, если искусственный отбор действует в одном направлении. Ч. Дарвин приводит пример по достижениям в области селекции крыжовника. В Англии за 66 лет селекционной работы по увеличению массы ягод этого вида растения добились увеличения ягод в 7–8 раз.

2. Искусственный отбор является причиной создания сортов растений и пород животных. Ч. Дарвин доказывает, что у каждого культурного сорта или породы есть дикий предок. Кроме того, выведение новых форм организмов в процессе искусственного отбора сопровождается снижением уровня их адаптации к естественным факторам среды.

3. Формы искусственного отбора. Ч. Дарвин впервые выделил две формы искусственного отбора: бессознательный и методический. Первая форма применялась в селекции в древности. Это отбор без плана и желаемого конечного результата. Таким путем бы-

ли выведены породы золотых рыбок от карасей в древнем Китае и древней Индии. Методический отбор стал применяться в XIX веке. Эта форма характеризуется как вариант отбора по плану и желаемому конечному результату.

Искусственный отбор не имеет статуса фактора эволюции. Ч. Дарвин изучал достижения селекционеров, так как они являются доказательством изменчивости форм живых организмов в условиях, которые контролируются человеком. Описывая результаты искусственного отбора, Ч. Дарвин описывал эволюцию организмов, которой управляет человек. Проводя аналогию между искусственным отбором и процессами, происходящими в природной обстановке, ученый приходит к описанию механизма естественного отбора.

Учение о борьбе за существование

Под борьбой за существование Ч. Дарвин понимал все формы взаимодействия организмов и окружающей их среды обитания. С методической точки зрения очень важно обратить внимание учащихся на то, что термин «борьба за существование» является термином метафорического характера. Иначе говоря, включает мирные и немирные взаимоотношения. Таким образом, к борьбе за существование относятся, например, взаимопомощь и отношения типа «хищник – жертва».

Ч. Дарвин описал три формы борьбы за существование: межвидовую, внутривидовую и борьбу с условиями неорганической природы. При описании форм борьбы за существование необходимо методически грамотно приводить примеры проявления названных форм, отличая проявление формы борьбы за существование от ее результатов. Приведем примеры проявления форм борьбы за существование, описанные Ч. Дарвином:

– внутривидовая борьба за существование: взаимодействие между проростками свеклы, растущими на одной грядке; борьба за пищу между птенцами грача, находящимися в одном гнезде;

– межвидовая борьба за существование: борьба за свет между древесными растениями первого и последующих ярусов растительности в пределах леса (например, между сосной обыкновенной и земляни-

кой лесной); взаимодействие между инфузорией туфелькой и сосущей инфузорией (отношения типа «хищник – жертва»);

– борьба с условиями неорганической природы: взаимодействие кактуса опунции с высокой освещенностью; взаимодействие березы повислой с низкой температурой среды в зимнее время года.

Ч. Дарвин, описывая борьбу за существование как варианты взаимоотношений между организмами и средой их обитания, пришел к выводу о том, что борьба за существование является одним из факторов эволюции. С эволюционной точки зрения следствием борьбы за существование является естественный отбор – ведущий фактор эволюции.

Учение о естественном отборе

Естественный отбор, по Ч. Дарвину, ведущий фактор эволюции. Ч. Дарвин сформулировал определение названного фактора: естественный отбор – это выживание наиболее приспособленных организмов. Со времен публикации работ Ч. Дарвина признается положение о том, что естественный отбор – следствие борьбы за существование. Отбор, происходящий в природе, получил название естественный в противовес искусственному отбору. При изучении роли естественного отбора в эволюции необходимо подчеркивать его естественный характер проявления. Это подчеркивается при описании механизма действия естественного отбора, который был впервые описан Ч. Дарвином. Последовательность эволюционных преобразований совокупностей организмов, происходящая на основе факторов эволюции, открытых Ч. Дарвином, следующая:

1. Возникновение наследственных изменений у организмов. В соответствии со взглядами Ч. Дарвина, вероятность возникновения полезных наследственных изменений низка.

2. Организмы с наследственными отклонениями взаимодействуют с условиями окружающей среды, что соответствует проявлению следующего фактора эволюции – борьбы за существование. Взаимодействие организмов со средой обитания позволяет выявить полезность возникших наследственных изменений.

3. Организмы с полезными наследственными изменениями с большей вероятностью выживают и оставляют потомство, что соответствует проявлению естественного отбора как фактора эволюции.

Таким образом, эволюционный процесс в группе организмов происходит, по теории естественного отбора Ч. Дарвина, на основе проявления наследственной изменчивости, борьбы за существование и естественного отбора.

Изучение естественного отбора как ведущего фактора эволюции должно сопровождаться характеристикой результатов естественного отбора. К результатам естественного отбора Ч. Дарвин относил:

- дивергенцию – расхождение признаков у родственных организмов, обитающих в разных условиях;
- видообразование;
- возникновение приспособлений к условиям обитания.

При характеристике результатов естественного отбора необходимо подчеркивать их взаимосвязь и взаимодействие. Для этого желательно обратить внимание учащихся на то, что в процессе расхождения

признаков начинается процесс видообразования и формируются новые группировки особей с адаптациями к среде обитания.

Значение теории естественного отбора Ч. Дарвина

Анализ содержания теории естественного отбора, сформулированной Ч. Дарвином, позволяет привести учащихся к выводу о том, что эта теория может быть отнесена к выдающимся событиям в развитии науки. Теория естественного отбора Ч. Дарвина получила высокую оценку К. Маркса, Ф. Энгельса, В.И. Ленина [36] и других сторонников диалектического материализма. При описании значения теории естественного отбора Ч. Дарвина необходимо выделить значение этого научного достижения для развития биологии и теории эволюции, а также описать роль в формировании естественнонаучного мировоззрения. Мировоззренческие аспекты связаны с разработкой следующих проблем:

1. Ч. Дарвин развил и доказал положение об историческом характере развития живой природы в условиях Земли.

2. Все явления, происходящие в живой природе, следует изучать с учетом их возникновения и развития.

3. Эволюционные процессы необходимо изучать в единстве.

4. Описывает единство случайности и закономерности в эволюции живой природы.

5. Доказывает наличие причинно-следственных связей между процессами эволюционного характера.

Значение теории естественного отбора Ч. Дарвина для развития биологии и теории эволюции органического мира раскрывается следующими положениями:

1. Создание учения о формах изменчивости организмов.

2. Описание эволюционной роли борьбы за существование как процесса взаимодействия организмов и среды обитания.

3. Доказательство ведущей роли естественного отбора в эволюции.

4. Описание результатов действия естественного отбора в эволюции.

5. Доказательство реальности существования видов живых организмов.

6. Теория естественного отбора Ч. Дарвина явилась основой создания синтетической теории эволюции, возникшей благодаря синтезу дарвинизма, генетики и экологии.

Дарвинизм и антидарвинизм

Публикация работы Ч. Дарвина «Происхождение видов», в которой описаны факторы эволюции и их роль в процессе адаптивного преобразования организмов, обусловила победу эволюционизма в биологии. При изучении этой темы необходимо обратить внимание учащихся на то, что признание реальности эволюции не привело к признанию только теории Ч. Дарвина. В биологии оформилось особое течение, получившее название «антидарвинизм». Сущность представлений, являющихся основой антидарвинизма, описана в литературе [38]. В пределах антидарвинизма выделяется несколько направлений. К числу самых распространенных относятся механоламаркизм и мутационизм. Появление и распространение механоламаркизма связано с возрождением ламаркизма,

который многим биологам показался более привлекательным вариантом объяснения механизма эволюции. Такое отношение объясняется простотой объяснения эволюции по Ж.-Б. Ламарку. Механоламаркизм основан на признании следующих положений:

- в процессе онтогенеза организмы приобретают только полезные признаки (благоприобретенные);
- все признаки, приобретенные в ходе онтогенеза, передаются из поколения в поколение (т.е. являются наследственными);
- способность приобретать полезные признаки, т.е. адаптации, – врожденное свойство живых организмов;
- изменение среды – причина эволюции.

Мутационизм берет начало от взглядов Г. де Фриза. Сторонники мутационизма признавали следующие положения:

- наследственные изменения носят адаптивный характер;
 - виды возникают благодаря единичным мутациям.
- Анализируя взгляды антидарвинистов, можно выделить общие идеи, признаваемые сторонниками этого течения. К ним относятся:

1. Преувеличение роли мутационного процесса в эволюции.
2. Признание положения об адаптивном характере возникающих мутаций.
3. Отрицание роли естественного отбора в эволюции.

Учитывая содержание перечисленных положений, можно предложить учащимся объяснить, почему совокупность этих идей стала основой антидарвинизма. При появлении затруднений следует подвести их к правильным выводам.

Заключение

Таким образом, дарвинизм, являющийся основой синтетической теории эволюции, является вариантом описания механизма эволюции, опирающегося на открытые Ч. Дарвином материальные факторы эволюции. Сложность проявления действия этих факторов и их взаимодействия между собой и условиями внешней среды обуславливает необходимость методически грамотного подхода к организации изучения теории естественного отбора, особенно при изучении биологии в средней общеобразовательной школе. На основании многолетнего преподавания общей биологии у автора сформировалось убеждение в том, что возможно успешное усвоение учащимися данного сложного материала.

Перспективными направлениями разработки методики изучения теории естественного отбора Ч. Дарвина являются:

- установление и использование межпредметных связей с естественными и гуманитарными науками, повлиявшими на возникновение и развитие дарвинизма;
- разработка методики описания причинно-следственных связей между факторами эволюции, открытыми Ч. Дарвином, и внедрение ее в учебный процесс в школе;
- апробирование методики проведения практических работ по изучению факторов эволюции в школьном курсе биологии;
- разработка методики изучения последарвиновского периода в развитии современной биологии.

Список литературы:

1. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. М.: Прогресс-традиция, 1999. 640 с.
2. Ламехова Е.А. Методика изучения закономерностей эволюционного процесса в средней общеобразовательной школе. Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2020. 196 с.
3. Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину: смена эволюционной модели. М.: ЛКИ, 2007. 520 с.
4. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика обучения биологии: учеб. для студентов пед. ин-тов по биологии. М.: Просвещение, 1983. 384 с.
5. Трайтак Д.И. Проблемы методики обучения биологии. М.: Мнемозина, 2002. 304 с.
6. Пономарева И.Н., Соломин В.П., Сидельникова Г.Д. Общая методика обучения биологии: учеб. пособие для пед. вузов. М.: Академия, 2003. 272 с.
7. Суматохин С.В. Естественнонаучная грамотность как цель развития школьного биологического образования // Биология в школе. 2019. № 1. С. 54–59.
8. Суматохин С.В. Учебник биологии в российской школе (конец XVIII – конец XX вв.): монография. М.: Изд-во МГОУ, 2004. 123 с.
9. Суматохин С.В. Учебники биологии сегодня: проблема выбора // Биология в школе. 2012. № 4. С. 73–77.
10. Лагюшин В.В. Проблемы биологического образования на современном этапе // Биология в школе. 1999. № 2. С. 26–29.
11. Соломин В.П., Марина А.В., Станкевич П.В. Биологическое образование в средней школе: современное состояние и перспективы развития: учебник. Арзамас: АГПИ, 2006. 212 с.
12. Макарова О.Б., Сивохина Л.Н. Методика обучения биологии: современные подходы. Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2013. 275 с.
13. Арбузова Е.Н. Методика обучения биологии: учеб. пособие. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2013. 232 с.
14. Воронин Д.М., Егорова Г.В., Хотулёва О.В. Опыт реализации смешанного обучения с элементами проектной деятельности в педагогической магистратуре на примере подготовки учителей биологии // Перспективы науки и образования. 2019. № 2 (38). С. 155–166. DOI: 10.32744/pse.2019.2.13.
15. Никишов А.И. Методика обучения биологии в школе. М.: Юрайт, 2019. 193 с.
16. Якунчев М.А., Волкова О.Н., Аксенова О.Н. Методика преподавания биологии: учеб. для студентов высших учеб. заведений. М.: Академия, 2008. 320 с.
17. Ламехова Е.А., Ламехов Ю.Г. Реализация эколого-эволюционного подхода при изучении закономерностей макроэволюции // Экология XXI века: синтез образования и науки: мат-лы VI междунар. науч.-практ. конф., 18–21 мая 2021 г., г. Челябинск, Российская Федерация / под науч. ред. Н.Н. Назаренко. Челябинск: Изд-во ЮУрГГПУ, 2020. С. 70–73.
18. Ламехова Е.А., Ламехов Ю.Г. Естественнонаучный подход при изучении закономерностей эволюционного процесса // Актуальные проблемы биологической и химической экологии: сб. мат-лов VI междунар. науч.-практ. конф., 26–28 февраля 2019 г., г. Москва, Российская Федерация / отв. ред. Д.Б. Петренко. М.: МГОУ, 2019. С. 352–357.
19. Ламехов Ю.Г. Козэволюционный подход в изучении закономерностей эволюции в средней и высшей школе // Проблемы взаимодействия науки и общества: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. Ч. 2. 5 февраля 2018 г., г. Новосибирск. Новосибирск: Аэтерна, 2018. С. 195–198.

20. Ламехов Ю.Г., Ламехова Е.Г. Методика изучения популяции в школьном курсе биологии // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8, № 1 (26). С. 265–271. DOI: 10.17816/snvn201981309.
21. Ламехов Ю.Г., Ламехова Е.А. Отбор содержания и методика изучения темы «Естественный отбор» в средней и высшей школе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2019. № 4. С. 12–22.
22. Ламехов Ю.Г. Методика изучения темы «Направление эволюции органического мира» в разделе «Общая биология» средней общеобразовательной школы // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 2 (75). С. 44–48.
23. Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., Колесникова И.Я. Биология. Разнообразие живых организмов. 7 кл.: учеб. для общеобразоват. организаций. М.: Просвещение, 2018. 158 с.
24. Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С. Биология: 7 кл.: учеб. для общеобразоват. организаций. М.: Изд-во «Просвещение», 2014. 256 с.
25. Константинов В.М., Бабенко В.Г., Кучменко В.С. Биология: 7 кл.: учеб. для учащихся общеобразоват. организаций. М.: Вентана-Граф, 2016. 288 с.
26. Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., Иванова Т.В. Биология. 10–11 классы; учеб. для общеобразоват. учреждений. М.: Просвещение, 2011. 127 с.
27. Андреева Н.Д. Биология. 10–11 классы; учеб. для общеобразоват. учреждений (базовый уровень). М.: Мнемозина, 2012. 327 с.
28. Wright S. Evolution in the Mendelian populations // Genetics. 1931. Vol. 16. P. 97–159.
29. Dobzhansky Th. Genetics of the evolutionary process. New York, Columbia University Press, 1971. 505 p.
30. Fisher R.A. The genetical theory of natural selection. Oxford: Clarendon Press, 1930. 308 p.
31. Wynne-Edwards V.E. Animal dispersion in social behavior. Edinburgh, 1962. 630 p.
32. Higuet D. Disruptive selection on body weight in *Drosophila melanogaster* // Evolution. 1986. Vol. 40, № 2. P. 272–278.
33. Карпинская Р.С. Зачем методолог биологу? // Методология биологии: новые идеи. Синергетика. Семиотика. Козволюция. М.: УРСС, 2001. С. 14–20.
34. Ефимова Н.В., Ламехов Ю.Г., Ламехова Е.А. Методологические основы отбора содержания учебного материала о строении и жизнедеятельности простейших в вузовской дисциплине «Зоология» // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10, № 2. С. 252–259. DOI: 10.17816/snvn2021102305.
35. Георгиевский А.Б. Дарвинизм. М.: Просвещение, 1985. 271 с.
36. Парамонов А.А. Дарвинизм. М.: Просвещение, 1978. 335 с.
37. Дарвин Ч. Путешествие натуралиста вокруг света на корабле «Бигль». М.: Мысль, 1976. 453 с.
38. Северцов А.С. Основы теории эволюции. М.: МГУ, 1987. 320 с.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<p>Ламехова Елена Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей биологии и физиологии; Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (г. Челябинск, Российская Федерация). E-mail: lamehovaea@cspu.ru.</p>	<p>Lamekhova Elena Anatolyevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor of General Biology and Physiology Department; South Ural State Humanitarian Pedagogical University (Chelyabinsk, Russian Federation). E-mail: lamehovaea@cspu.ru.</p>

Для цитирования:

Ламехова Е.А. Методические подходы к изучению теории естественного отбора Ч. Дарвина в школьном курсе биологии // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10, № 3. С. 251–259. DOI: 10.17816/snvn2021103309.