

Наталья Владимировна Павлова
г. Шадринск

Естественнонаучная грамотность будущих учителей биологии

В статье автор обосновывает актуальность проблемы формирования естественнонаучной грамотности у будущих учителей биологии в педагогических вузах. Приводятся аргументы о необходимости использования современных средств обучения, отвечающих главным требованиям модернизации российского образования. Основной акцент делается на использование цифровых ресурсов, обеспечивающих формирование у будущих педагогов естественнонаучной грамотности, как одного из компонентов функциональной грамотности.

Ключевые слова: функциональная грамотность, естественнонаучная грамотность, цифровые ресурсы, типы научного познания, компетенции естественнонаучной грамотности, процедурное знание.

Natalia Vladimirovna Pavlova
Shadrinsk

Natural science literacy of future biology teachers

The author stresses the relevance of the problem of the natural science literacy formation among future biology teachers in pedagogical universities. Arguments are given about the necessity to use modern teaching tools that meet the main requirements of the modernization of Russian education. The main emphasis is on the use of digital resources that ensure the formation of natural science literacy among future teachers as one of the components of functional literacy.

Keywords: functional literacy, natural science literacy, digital resources, types of scientific cognition, competencies of natural science literacy, procedural knowledge.

Образование в России претерпевает значительные изменения, связанные с решением вопросов повышения качества и доступности образования. Правительство Российской Федерации одной из глобальных целей образования ставит обеспечение конкурентоспособности российского образования.

Для решения обозначенных проблем, был запущен проект мониторинга качества общего образования в образовательных организациях РФ [3].

В программу мониторинга легли данные исследований международных организаций PISA, TIMSS в сфере образования об уровне функциональной грамотности школьников, качестве математического и естественнонаучного образования.

На сегодняшний день приоритетным направлением в сфере качества образования стало диагностирование уровня функциональной грамотности наших школьников. Это определило, каким будет образование завтрашнего дня, на что оно должно быть ориентировано.

В современном изменяющемся мире вчерашний школьник должен обладать суммой компетенций, которые позволят ему решать различного уровня сложности задачи на социально-бытовом и профессиональном уровнях.

Функциональная грамотность рассматривается как способность применять приобретенные знания, умения и навыки для решения жизненных задач в различных сферах. Она не предполагает специальный набор знаний из различных областей наук, наличие точных энциклопедических данных, различных умений и навыков, которые в конкретных обстоятельствах школьники не смогут применить. Функциональная грамотность строится на метапредметном подходе, когда знания выступают инструментом для достижения коммуникативных,

личностных, регулятивных и познавательных достижений. В рамках функциональной грамотности формируются читательская, финансовая и естественнонаучная грамотности, глобальные компетенции, а также развивается креативное мышление [3].

Государственная политика в образовательной сфере определяет приоритеты и направления обучения и воспитания не только школьников, но и школьных учителей, обладающих такими компетенциями, которые позволят им профессионально решать задачи современного образования.

Будущие учителя биологии в процессе обучения в вузе осваивают систему компетенций, позволяющую решать свои профессиональные задачи.

Учитель биологии современного формата, должен, прежде всего, сам обладать всеми составляющими функциональной и особенно естественнонаучной грамотности.

В свою очередь под естественнонаучной грамотностью понимают способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Относительно формируемых компетенций, нужно помнить, что они определяются тремя блоками:

Блок 1. Научное объяснение явлений.

Блок 2. Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования.

Блок 3. Интерпретирование данных и использование научных доказательств для получения выводов [5].

Анализ ответов (устных, письменных) студентов первого курса во время семинарских и практических занятиях, на предмет выявления уровня вла-

денями компетенциями естественнонаучной грамотности показал, что основные трудности возникают при разработке методики исследования; подбору научных данных, соответствующих проблеме исследования; интерпретации данных полученных опытным путем; подборке способов установления надежности информации и др. Кроме того, нужно учитывать, что на начальном этапе обучения студенты находятся на различном уровне понимания сути, владения такими универсальными методами как: анализ, синтез, обобщение, сопоставление, индукции, дедукция, абстрагирование и моделирование. Владение этими методами позволяет эффективно адаптироваться в системе новых научных знаний и специальных предметных умений.

Формирование и развитие данных компетенций требуют особого внимания, поскольку определяют специфику школьной предметной области «Биология», на уровне метапредметных, предметных и личностных результатах обучения школьников, обозначенные в ФГОС ООО [5].

Студенты с первого курса при изучении дисциплин обязательной части образовательной программы «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки), профиль «Биология», профиль «География»/«Химия» осваивают составляющие компетенций естественнонаучной грамотности по каждому из трех блоков.

На первых этапах освоения фундаментальных биологических наук ключевым становятся процесс формирования эпистемологических знаний, которые представляют собой систему знаний, позволяющих осмыслить данные наук, методов исследования, технологий, этапов научного исследования, современный уровень развития науки и техники. В школьном курсе биологии эти знания составляют блок «процедурное знание» и включают знание методов исследования, необходимых для проведения научного исследования [1].

Результативность освоения данных компетенций во многом определяется отношением к биологическим наукам, которое выражается в проявлении интереса к науке, ее достижениям, технологиям; осознанием важности изучения процессов и явлений в природе, для понимания и решения реальных проблем окружающей среды.

Для создания положительной мотивации, активному вовлечению студентов в педагогическую среду, на базе вуза функционирует Технопарк педагогических компетенций, где предоставляется возможность познакомиться с работой современного цифрового оборудования, получить необходимые навыки проектирования образовательной среды. Отработка системы научного исследования строится на погружении студентов в активную деятельность, которая предполагает изучение оборудования, методик проведения исследований различной сложности, подбора и подготовки объектов изучения [4].

На следующем этапе студенты учатся само-

стоятельно проводить различные опыты и исследования, используя разнообразные средства интерпретации полученных результатов. Этот этап требует четкого понимания сути исследования, подбора адекватных методов и объектов изучения.

На последующих этапах обучения студенты учатся проектировать практико-ориентированные задания для школьников, планируют различные формы внеурочной работы с учетом требований к форме и содержанию заданий (занятий), а также критериев уровня естественнонаучной грамотности [2].

Успешность студента по освоению данных компетенций может быть оценена по трем уровням: низкий, средний, высокий по заданиям, разработанным в соответствии с содержанием программ дисциплины.

На низком уровне студент должен продемонстрировать умение проводить одношаговые элементарные операции опыта (задания); определять необходимые понятия; находить информацию, относящуюся к проблеме исследования, однако не демонстрирует самостоятельность в отборе существенных фактов, подборе способа интерпретации и объяснении полученных в ходе выполнения практической части данных.

Средний уровень предполагает самостоятельное проведение всех процедур исследования, грамотное применение понятий, поиск и отбор необходимых научных данных, однако для интерпретации и объяснения результатов исследования использует простые формы.

На высоком уровне студент демонстрирует способность самостоятельно анализировать проблему, определять ключевые понятия, теории и научные идеи; способен сформулировать основные тезисы и подобрать аргументы, объясняющие суть изученных явлений; самостоятельно спроектировать план исследования или алгоритм выполнения задания; составить методику выполнения исследования с указанием разных способов интерпретации результатов [3].

Успешность формирования естественнонаучной грамотности также зависит от учета сложности оборудования и техники подготовки материалов, объектов, сред для исследования.

Целесообразно продумывать поэтапное освоение компетенций с применением цифрового оборудования. Так, на начальном этапе для отработки грамотного поиска научной информации, понятий, морфологических и анатомических данных различных объектов природы, можно рекомендовать интерактивный стол «Пирогов» (интерактивный анатомический стол «Пирогов»), на последующих этапах его можно использовать для организации симуляционной работы с цифровыми препаратами по анатомии растений, животных и человека. Таким образом, реализуется элементарный уровень, который позволяет, через активное погружение прийти к пониманию изучаемых объектов, их научной основе и осознанию научного пути получения данных представлений и знаний [3].

Более продвинутый уровень предполагает использование цифрового оборудования, позволяющего моделировать процессы в искусственно созданных средах и изменять определённые параметры, выявляя зависимость показателей и прогнозируя качество реакций в живых организмах или степень влияния тех или иных факторов среды. Для такой работы мы рекомендуем использовать цифровые лаборатории, представленные системой датчиков (датчик влажности, определения pH среды, температуры, уровня CO₂ и др.), для проведения мониторинговых исследований реальной и искусственной сред жизни. Подобная деятельность также позволяет освоить различные способы интерпретации данных и способов их прочтения, установления причинно-следственных связей, на которых должны строиться основные выводы по результатам исследования.

Работа с цифровым микроскопом, позволяет не только изучить биологические объекты на микроскопическом уровне, но и отработать основные процедурные действия на научной основе с этим цифровым ресурсом. Компетенции, которые реализуются при работе с данным оборудованием: определение и составление методики работы с временными и постоянными микропрепаратами; апробация и освоение альтернативных способов запечатления результатов микроскопии; сравнения с другими объектами.

Цифровые ресурсы выступают эффектив-

ными средствами формирования естественнонаучной грамотности у будущих учителей биологии, демонстрируя разнообразные возможности современной образовательной среды, соответствующей требованиям ФГОС ООО.

Таким образом, современный учитель биологии должен обладать системой компетенций, находящихся в соответствии с уровнем развития науки и техники, педагогических достижений, образовательного и профессионального стандартов.

Усиление практико-ориентированности в обучении биологии и предметов естественнонаучного цикла требует разработки новых векторов в подготовке будущих учителей биологии, способных самостоятельно проектировать образовательный процесс. Ведущими методами познания должны выступать способность анализировать и диагностировать достижения своей работы и школьников для поиска наиболее эффективных решений формирования естественнонаучной грамотности, от уровня которой зависит, как будут определяться и решаться локальные и глобальные проблемы окружающей среды.

Исследование выполнено при финансовой поддержке научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям деятельности вузов партнёров ЮУрГГПУ и ШГПУ в 2022 году по теме «Формирование естественнонаучной грамотности обучающихся посредством цифровой лаборатории по биологии и экологии».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кашапов, М.М. Профессиональное становление педагога. Психолого-акмеологические основы : учеб. пособие для вузов / М.М. Кашапов, Т.В. Огородова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 183 с. – (Высшее образование). – Текст : непосредственный.
2. Методика обучения биологии. Для подготовки кадров высшей квалификации : учеб. пособие для вузов / Е.Н. Арбузова, В.И. Лошенко, Р.В. Опарин, А.В. Сахаров. – Москва : Юрайт, 2022. – 201 с. – (Высшее образование). – Текст : непосредственный.
3. О проекте «Образование 2030». – URL: <https://fioco.ru/> (дата обращения: 24.12.2020). – Текст : электронный.
4. Плаксина, И.В. Интерактивные образовательные технологии : учеб. пособие для вузов / И.В. Плаксина. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 151 с. – (Высшее образование). – Текст : непосредственный.
5. Российская Федерация. Министерство просвещения. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : приказ от 31.05.2021 № 287 (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101). – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 24.12.2020). – Текст : электронный.

REFERENCES

1. Kashapov M.M., Ogorodova T.V. Professional'noe stanovlenie pedagoga. Psihologo-akmeologicheskie osnovy: ucheb. posobie dlja vuzov [Professional formation of a teacher. Psychological and acmeological foundations]. Moscow: Jurajt, 2022. 183 p.
2. Arbuzova E.N., Loshenko V.I., Oparin R.V., Saharov A.V. Metodika obuchenija biologii. Dlja podgotovki kadrov vysshej kvalifikacii: ucheb. posobie dlja vuzov [Methods of teaching biology. For the training of highly qualified personnel]. Moscow: Jurajt, 2022. 201 p.
3. О проекте «Образование 2030» [About the Education 2030 project]. URL: <https://fioco.ru/> (Accessed 24.12.2020).
4. Plaksina I.V. Interaktivnye obrazovatel'nye tehnologii: ucheb. posobie dlja vuzov [Interactive educational technologies]. Moscow: Jurajt, 2022. 151 p.
5. Rossijskaja Federacija. Ministerstvo prosveshhenija. Ob utverzhenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta osnovnogo obshhego obrazovanija: prikaz ot 31.05.2021 № 287 (Zaregistririvan 05.07.2021 № 64101) [On the approval of the Federal State educational standard of basic general Education]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (Accessed 24.12.2020).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Н.В. Павлова, доцент кафедры биологии и географии с методикой преподавания ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», г. Шадринск, Россия, e-mail: natasha-navlova@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-3215-2677.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR:

N.V. Pavlova, Associate Professor, Department of Biology and Geography with teaching methods, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, Russia, e-mail: natasha-navlova@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-3215-2677.