

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Елагина В.С., Похлебаев С.М., Ефимова Н.В.

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, e-mail: V_275@mail.ru

Одним из актуальных направлений современного биологического образования в вузе является формирование творческой личности учителя, способного генерировать оригинальные идеи, принимать самостоятельные и ответственные решения, критически осмысливать результаты своей педагогической деятельности, постоянно совершенствовать ее. Развитие креативного мышления является важнейшим фактором развития креативности, творчества как универсальной способности педагога. В процессе изучения биологии в вузе следует создавать условия, способствующие развитию творческих способностей и креативного мышления, под которым понимается способность человека создавать новые знания и самостоятельные модели, комбинируя и устанавливая многообразные связи между изучаемыми явлениями, предлагать оригинальные идеи. Одним из условий развития креативного мышления служат учебные занятия, посвященные творческому моделированию биологических процессов и явлений. Целью исследования является теоретическое обоснование влияния моделирования на развитие креативного мышления студентов в процессе изучения биологии. Методологическим основанием исследования выступает принцип сопряжения, актуальность использования которого обусловлена спецификой биологической формы движения материи, понимание сущности которой возможно только на основе взаимосвязи (сопряжения) физических, химических и биологических понятий, законов и теорий. Моделирование как сопряженный метод познания способствует развитию креативного мышления, многоплановому восприятию живой природы, выработке вариативного подхода к решению проблем. Работа с моделями стимулирует познавательную активность и творческую самостоятельность студентов в изучении биологических дисциплин. Поэтапное развитие креативного мышления посредством моделирования биологических явлений в процессе изучения биологических дисциплин в вузе позволит существенно повысить качество подготовки будущих учителей биологии.

Ключевые слова: творческие способности, креативное мышление, модели, моделирование, развитие, сопряжение.

MODELING AS A MEANS OF DEVELOPING STUDENTS' CREATIVE THINKING IN THE PROCESS OF STUDYING BIOLOGY

Elagina V.S., Pochlebaev S.M., Efimova N.V.

South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk, e-mail: V_275@mail.ru

One of the current directions of modern biological education at the university is the formation of a creative personality of a teacher who is able to generate original ideas, make independent and responsible decisions, critically comprehend the results of his pedagogical activity, constantly improve it. The development of creative thinking is the most important factor in the development of creativity, creativity as a universal ability of a teacher. In the process of studying biology at the university, it is necessary to create conditions conducive to the development of creative abilities and creative thinking, which means the ability of a person to create new knowledge and independent models, combining and establishing diverse connections between the phenomena studied, to offer original ideas. One of the conditions for the development of creative thinking is training sessions dedicated to the creative modeling of biological processes and phenomena. The aim of the study is to theoretically substantiate the influence of modeling on the development of creative thinking of students in the process of studying biology. The methodological basis of the research is the principle of conjugation, the relevance of which is due to the specifics of the biological form of motion of matter, the understanding of the essence of which is possible only on the basis of the relationship (conjugation) of physical, chemical and biological concepts, laws and theories. Modeling, as a conjugate method of cognition, contributes to the development of creative thinking, a multifaceted perception of wildlife, and the development of a variable approach to problem solving. Working with models stimulates cognitive activity and creative independence of students in the study of biological disciplines. The gradual development of creative thinking through the modeling of biological phenomena in the process of studying biological disciplines at the university will significantly improve the quality of training of future biology teachers.

Keywords: creativity, creative thinking, models, modeling, development, pairing.

Одним из важных факторов развития личности студента является креативность мышления, под которой понимают способность человека создавать новые знания и самостоятельные модели, генерировать оригинальные идеи, принимать решения в проблемных ситуациях, критически осмысливать результаты своей деятельности, постоянно совершенствовать ее. Развитое креативное мышление необходимо будущему учителю любой предметной области, так как позволяет быстро реагировать на возникающие психолого-педагогические и социальные проблемы и находить оригинальные ответственные решения в ситуациях неопределенности. Креативность личности учителя проявляется в его творческих способностях, нестандартном мышлении, готовности к созидающей инновационной деятельности, преобразованию собственной профессиональной деятельности. Немаловажное значение для развития креативного мышления имеет развитое воображение, которое позволяет выстраивать модель поведения в соответствии с изменяющимися условиями профессиональной деятельности и жизни. Умение использовать свое воображение для формирования нового знания является важным компонентом функциональной грамотности будущего педагога.

Формирование творческих способностей студента возможно при наличии глубоких систематизированных знаний, достаточно высокого уровня владения интеллектуальными умениями, развитого творческого мышления и позитивной мотивации, проявляющейся в познавательном интересе, желании применить теоретические знания на практике, получить новый собственный продукт учебной деятельности.

Уровень развития творческих возможностей обучающихся, по мнению И.Б. Бичевой, можно повысить, если целенаправленно применять творческие методы и технологии, направленные на принятие гибких, нестандартных решений тех или иных учебных вопросов [1]. Метод моделирования, рассматриваемый нами в статье, является одним из эффективных средств формирования и развития креативного мышления.

В процесс изучения биологии в вузе следует создавать условия, способствующие развитию и творческих способностей, и продуктивного (креативного) мышления. Одним из условий могут быть учебные занятия, посвященные творческому моделированию биологических процессов и явлений. На таких занятиях процесс познания сложных биологических процессов (таких как дыхание, фотосинтез и др.) происходит не путем механического заучивания, а благодаря умению использовать теоретический материал при решении широкого круга вопросов, в том числе связанных с осмыслением функциональных связей между составляющими изучаемых процессов (или явлений).

Цель исследования заключается в теоретическом обосновании влияния моделирования на развитие креативного мышления студентов в процессе изучения биологии.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на основе принципа сопряжения, обладающего методологическим потенциалом организации образовательного процесса в вузе. Сопряжение следует рассматривать как самостоятельный дидактический принцип, который определяет цели и задачи, содержание, формы, методы и средства обучения. Реализация этого принципа позволяет конструировать дидактическую систему, в которой перестраиваются все этапы деятельности преподавателя и студента [2].

Следует отметить, что актуальность использования принципа сопряжения в процессе изучения биологии обусловлена спецификой биологической формы движения материи. Понимание сущности процессов жизнедеятельности организмов возможно только на основе взаимосвязи (сопряжения) физических, химических и биологических понятий, законов и теорий. Однако в традиционной системе школьного и вузовского естественно-научного образования мы наблюдаем игнорирование роли межпредметных связей в координации и взаимосвязи дисциплин физики, химии и биологии, что существенно затрудняет формирование целостной системы представлений о сущности жизни.

Принцип сопряжения позволяет устранить существующее в предметной системе обучения противоречие между необходимостью формировать целостное представление обучающихся о естественно-научной картине мира и усвоением знаний, разрозненных по отдельным дисциплинам. Процесс отражения многообразных свойств объекта, в центре которого оказываются не отдельно взятые объекты и их свойства, а связи между ними, возможен при наличии хорошо развитого креативного мышления, а также использования рациональных форм мышления [3]. Применение интегрированного подхода к формированию биологических знаний позволяет будущим учителям не только приобрести систему интегративных знаний и метапредметных умений, но и овладеть методикой осуществления межпредметной интеграции, использование которых в педагогической деятельности даст возможность повысить эффективность и качество биологического образования в общеобразовательной и высшей школах.

Таким образом, сопряжение выступает внутренним механизмом, обуславливающим интегральность, целостность, направленность процессов развития любой системы и регулирующим развитие учебного познания.

Результаты исследования и их обсуждение. Организация творческой деятельности студентов, направленная на развитие продуктивного творческого мышления, предполагает наличие опыта деятельности, знаний и навыков, а также достаточно высокий уровень развития психических процессов, прежде всего, познавательных (таких как мышление, воображение, восприятие, представление и др.) и эмоциональных процессов, которые позволяют строить гипотезы, прогнозировать, находить нестандартные решения, моделировать, заниматься

проектной творческой деятельностью, испытывать разнообразные эмоции, связанные с творческой деятельностью.

Безусловно, творческая деятельность предполагает наличие достаточно высокого уровня развития креативного (творческого) мышления, которое как вид мышления способствует видению и пониманию сущности проблемы, определению противоречий изучаемых явлений и процессов, поиску новых способов решения проблем. Любознательность, самостоятельность, активность, интуитивность, оригинальность и гибкость, выступая в качестве основных компонентов креативного мышления, открывают человеку возможность генерировать новые идеи, организовывать собственную деятельность в ситуациях неопределенности, в условиях постоянно обновляющейся информации и находить решение задач при отсутствии очевидных алгоритмов.

Важной особенностью креативного мышления, по мнению Дж. Гилфорда, является дивергентность мышления, проявляющаяся в способности одновременно выдвигать несколько вариантов решений, комбинируя и устанавливая многообразные связи между ними. Именно дивергентное мышление служит средством порождения новых идей и самовыражения. К основным характеристикам креативного мышления Дж. Гилфорд относит беглость и гибкость, оригинальность и точность (или законченность) мысли [4].

Результатом творческого мышления, считает Я.А. Пономарев, является открытие принципиально нового или усовершенствование решения какой-либо задачи [5].

Развитие креативного мышления невозможно без его связи с воображением. По мнению Т. Рибо, деятельность творческого воображения и продуктивного мышления взаимосвязана, оба познавательных процесса имеют общую способность улавливать сходство, при этом воображение оперирует образами, а мышление – фактами [6].

Исследователи О.К. Тихомиров, Ю.Е. Виноградов и другие обращают внимание на взаимосвязь развития креативного мышления и чувственной сферы обучающихся. Процесс активной мыслительной деятельности связан с эмоциональным напряжением, позитивными стеническими эмоциями (такими как интерес, удивление, любопытство, уверенность в суждении, радость от открытия и др.), которые стимулируют познавательную, творческую активность обучающихся, тем самым повышая продуктивность мышления [7].

Активизация образно-эмоционального восприятия мира, организация созидательной деятельности и эмоционального наблюдения являются необходимыми условиями для успешного развития творческого мышления. Чем эмоциональнее отклик учащихся, тем больше работа воображения, а, следовательно, и мышления. Творческое мышление напрямую зависит от качества поступившей информации и от ее восприятия [8].

Креативное мышление предполагает переход от слов к образам и далее к действиям. Для визуализации изучаемых биологических явлений и процессов целесообразно использовать метод моделирования. Выполнение заданий творческого моделирования способствует развитию у студентов воображения, объемного восприятия и креативного мышления. Занятия моделированием дают свободу творческому самовыражению, пробуждают устойчивый интерес к познанию своих возможностей, что, в свою очередь, ведет к саморазвитию студентов. Таким образом, творческое моделирование развивает творческое комбинирующее мышление, способствует многоплановому восприятию живой природы, вырабатывает вариативный подход к решению проблемы. Работа с моделями стимулирует познавательную активность и творческую самостоятельность студентов в изучении биологических дисциплин. Применение моделей на занятиях в готовом виде является средством обучения, при котором повышается уровень умственных способностей.

При конструировании образно-знаковых моделей, отражающих сущностные свойства биологических объектов, явлений и процессов, происходит сопряжение чувственного и рационального, абстрактного и конкретного, анализа и синтеза, что способствует развитию эмпирического и теоретического мышления студентов. Следовательно, при построении моделей студент использует всю совокупность приемов мыслительной деятельности, чтобы опосредованно, в наглядной форме отобразить сущность изучаемых объектов, явлений и процессов. В процессе моделирования студенты, сопрягая все формы эмпирического и теоретического познания, создают модель как особую форму отражения бытия. Поэтому моделирование можно назвать сопряженным, творческим методом познания, способствующим развитию образной креативности.

Вопросы моделирования, исследования взаимосвязи познания и моделирования, возможности использования моделей и моделирования как средства изучения определенного круга учебных дисциплин, развитие продуктивного творческого мышления нашли свое отражение в работах отечественных (Д.Б. Богоявленская, А.Л. Галин, В.П. Зинченко, А.М. Матюшкин, Я.А. Пономарев, М.Г. Ярошевский) и зарубежных ученых (Дж. Гилфорт, К. Дункер, Э. Нойманн, Т. Рибо, Г. Уоллес и др.).

По мнению Д.С. Нурмукана, использование методов моделирования в образовательном процессе способствует формированию у обучающихся устойчивых навыков продуктивного мышления, так как работа по созданию различных моделей и форм развивает и инициирует креативное начало мышления, вырабатывает устойчивые навыки различных видов моделирования [9].

Модель представляет собой обобщенную систему изучаемых явлений, которая позволяет воспроизвести существенные свойства системы-оригинала, упрощая структуру

оригинала и акцентируя внимание на существенных свойствах и связях. Процесс создания и использования моделей в процессе изучения биологических явлений и объектов рассматривается как моделирующая деятельность (или моделирование). Метод наглядного моделирования помогает обучающимся зрительно представить абстрактные понятия, быстрее усвоить теоретический материал, а также сформировать такие умения, как умение работать с образами объектов и явлений, воспроизводить свойства объектов и явлений, связи между ними, опираясь на ассоциативное мышление.

Основной целью пространственно-графического моделирования, по мнению А.В. Скворцова, является не только передача информации, но и активизация образно-символического пространственного мышления [10].

Процесс моделирования справедливо отнести к творческому процессу, в основе которого лежат творческие способности, креативность обучающегося.

Развитие креативного мышления посредством моделирования осуществляется поэтапно. Первый этап связан с определением возможности моделирования изучаемого биологического явления. На этом этапе обучающиеся могут актуализировать известные им модели биологических объектов или явлений, рассмотренных или построенных ранее при изучении биологии, проанализировать существенные характеристики и взаимосвязи, провести аналогии, установить ассоциации с изученным материалом, что поможет им в разработке новых моделей.

На втором этапе преподаватель стимулирует генерацию идей построения наиболее рациональной модели биологического явления (объекта, процесса), определение структурных элементов и функциональных связей между ними. Этот этап характеризуется интенсивным творческим поиском альтернативных вариантов построения заданной модели. На данном этапе развития креативного мышления важно актуализировать потенциал наглядно-действенного мышления, которое позволяет студентам понимать функциональные отношения. Целесообразно использовать задания на развитие воображения, исследование образа-представления, способствующие формированию системного представления образов изучаемых биологических объектов и процессов, развитию способности комбинировать отдельные элементы объектов (процессов), изменять восприятие объекта (процесса), находить скрытые от наблюдателя стороны, создавать их образы с новыми свойствами, устанавливать причинно-следственные и функциональные связи.

На третьем этапе студенты включаются в активное обсуждение веера предложенных вариантов моделирования изучаемого явления. Комбинируя различные идеи, обсуждая разные точки зрения на построение модели, предлагая различные интерпретации и строя разные предположения, студенты выбирают наиболее оптимальный вариант разработки модели,

максимально отвечающей образовательной, развивающей и воспитательной целям изучаемого учебного материала.

Четвертый этап направлен на практическое построение модели. С этой целью студенты определяют тип модели, осуществляют выбор основных и вспомогательных элементов модели, вводят символику и ее знаковое оформление, определяют функции отдельных элементов и связи между ними, осуществляют действия по конкретному воплощению модели. На этом этапе при наличии программного обеспечения оформляются пространственные симуляции, позволяющие наглядно представить сложные физиологические процессы, протекающие в живом организме.

Процесс самостоятельного моделирования сопровождается выполнением системы творческих заданий разной сложности, обусловленных содержанием программного материала цикла биологических дисциплин и когнитивными процессами. Содержание программного материала требует от студентов глубокого осмысления изучаемых биологических явлений и процессов, способности самостоятельно разобраться и установить взаимосвязь структурных составляющих и их функций. Когнитивные процессы, сопровождаемые моделированием биологических процессов, способствуют формированию у студентов умений ориентироваться в учебном материале, развитию способности к интеграции, переносу знаний из разных разделов биологии, разных предметных областей, а также развитию интеллектуальных умений, включающих логические операции анализа и синтеза, абстрагирование и конкретизацию, систематизацию и обобщение, аргументированную оценку и др.

Большую роль в становлении и развитии креативного мышления играют такие факторы, как: 1) формирование положительной мотивации к изучению биологических дисциплин в вузе, развитию творческих способностей и мышления; 2) особенности педагогического процесса изучения биологии, его дидактическое и техническое обеспечение. Основными стимулами к изучению биологических дисциплин в вузе выступают целеустремленность, направленность на будущую профессионально-педагогическую деятельность, знание предмета и интерес к познанию сущности биологических явлений (процессов), мотивация к овладению новыми способами их изучения, наличие сформированных навыков умственных действий.

Заключение. Таким образом, к качествам, определяющим эффективность процесса формирования биологических знаний и умений, способствующим повышению качества подготовки будущих учителей биологии, следует отнести креативность, высокий уровень развития креативного дивергентного и системного мышления студентов. Творческие способности как совокупность свойств и качеств личности, необходимые для успешного осуществления творческой деятельности, позволяют выполнять преобразование объектов и

явлений, наглядных, чувственных и мысленных образов, открывать новое для себя, искать и принимать нестандартные решения.

Креативное мышление находит свое выражение в способности разрешения проблемных вопросов, ситуаций, творческом самовыражении, получении нового знания и оригинальных способов познания мира живой природы. Одним из средств развития творческого потенциала студентов, формирования креативного мышления является моделирование биологических явлений в процессе изучения биологических дисциплин.

Список литературы

1. Бичева И.Б. Развитие творческого мышления обучающихся как условие непрерывного познания и профессионального развития // *Современные научные исследования и инновации*. 2016. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2016/06/67897> (дата обращения: 11.10.2022).
2. Похлебаев С.М. Методологическая роль категории сопряжения в понимании сущности уникальных свойств биологически активных молекул // *Наука и школа*. 2017. № 6. С. 195-199.
3. Боровинская Д.Н. Креативное мышление: основные направления исследования // *Вестник Томского государственного университета Философия. Социология. Политология*. 2017. № 40. С. 22-32.
4. Гилфорд Дж. Три стороны интеллекта // *Психология мышления*. М.: Прогресс, 1965.
5. Пономарев Я.А. Психология творчества. М.: Изд-во Наука, 1976. 302 с.
6. Рибо Т.А. Творческое воображение. М.: Книга по требованию, 2012. 328 с.
7. Психологические исследования творческой деятельности / под ред. О.К. Тихомирова. М.: изд-во «НАУКА», 1975. 252 с.
8. Дударева Ю.Б. Развитие творческого мышления в системе дополнительного образования детей и взрослых // *Молодой ученый*. 2016. № 6 (110). С. 767-771.
9. Нурмуқан Д.С. Развитие творческого мышления через 3D-моделирование // *Молодой ученый*. 2019. № 26 (264). С. 280-283.
10. Скворцов А.В. О подготовке бакалавра педагогического образования к профессиональной творческой деятельности учителя // *Научный диалог*. 2016. № 10 (58). С. 377-385.