

УДК 378.147.33  
ББК 4448.026

ГРНТИ 14.35.07

Код ВАК 13.00.02

### **Кошечева Елена Сергеевна,**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и математического моделирования, Уральский государственный педагогический университет; 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26; e-mail: kohe@mail.ru.

### **Матвеева Елена Петровна,**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационно-коммуникационных технологий в образовании, Уральский государственный педагогический университет; 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26; e-mail: melena1207@yandex.ru.

#### **РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У БАКАЛАВРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** критическое мышление; информационные технологии; бакалавриат; компьютерные модели; клиповое мышление.

**АННОТАЦИЯ.** В статье рассматриваются вопросы развития критического мышления у бакалавров, обучающихся в педагогическом вузе. В технологии развития критического мышления значительное место отводится визуальным формам организации учебного материала, которые предлагается реализовать с использованием информационных технологий (в том числе, web 2.0) как на лекционных занятиях, так и на практических и лабораторных с использованием компьютерного моделирования. Обучающимся предлагается использовать информационные технологии для проведения анализа, интерпретации изученной информации и представления заключения по предлагаемой ситуации. Анализируется опыт изложения учебного материала на основе цифрового контента. Предлагаются направления создания связи между критическим осознанием теоретической информации и результатами практической деятельности, самостоятельным формулированием выводов, с опорой на освоенные знания и навыки. Показано, что в результате такого обучения обучаемые осознают логику поиска новых субъективных знаний через критическое отношение к информации, в том числе теоретической и связанной с ней практической деятельностью. Немаловажно то, что они чувствуют себя главными действующими лицами на занятии и получают удовольствие от самого процесса исследования. Представленная организация обучения студентов обосновывается результатами исследований психологов в области развития критического мышления у обучаемых, опытом работы преподавателей разных стран, использующих информационные технологии.

### **Koshcheeva Elena Sergeevna,**

Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Department of Physics and Mathematical Modeling, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

### **Matveeva Elena Petrovna,**

Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Department of Information and Communication Technologies in Education, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

#### **THE DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING OF BACHELOR STUDENTS WITH THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KEYWORDS:** critical thinking; Information Technology; bachelor's degree; computer models; clip-on thinking.

**ABSTRACT.** The article deals with the development of critical thinking of Bachelor students studying in a pedagogical university. In the technology of development of critical thinking a significant place is given to the visual forms of organization of educational material, which is proposed to be implemented using information technology (including web 2.0) as a lecture, and practical and laboratory classes with the use of computer modeling. Students are invited to use information technology for analysis, interpretation of the information studied and provide an opinion on the proposed situation. The experience of presentation of educational material on the basis of digital content is analyzed. The directions for creating a link between a critical understanding of theoretical information and the results of practical activities, independent formulation of conclusions based on the knowledge and skills are offered. It is shown that as a result of this training the students are aware of the logic of search for new knowledge through a critical attitude to information, including theoretical information, and practical activities related to it. It is also important that they feel the main actors in the classroom and enjoy the process of research. The presented organization of training of students is justified by the results of research of psychologists in the field of development of critical thinking in students, the experience of teachers from different countries using information technology.

Учебно-воспитательный процесс в вузе ориентирован, прежде всего, на профессиональное развитие личности: человек, умеющий рассуждать, обладает орудием приобретения информации, которое всегда необходимо, которое невозмож-

но забыть и которое не может устареть. Стратегическим направлением интенсификации учебного процесса становится отказ от установки на повышение объема предлагаемой информации за счет создания психолого-педагогических условий активиза-

ции мыслительного процесса обучающихся. Эта мысль прослеживается во всех последних законодательных актах российского образования. Так, в Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г. акцент делается на обучение студенческой молодежи навыкам критического мышления, необходимых для осуществления качественной профессиональной деятельности и личностной реализации в социуме [12].

В рамках основных категорий универсальных компетенций, общих для всех областей образования, категория «Системное и критическое мышление» занимает первую позицию в ФГОС ВО 3++, что выводит проблему формирования навыков критического мышления в высшей школе на одно из первых мест.

О критическом мышлении писали такие известные психологи, как Ж. Пиаже, Дж. Брунер, Дж. А. Браус, Д. Вуд, Л. С. Выготский, С. И. Заир-Бек, Е. Н. Волков. Начиная с Д. Халперн, К. Поппера, Д. Клустера, Э. Глейзера, термин «критическое мышление» получил свое развитие во многих современных исследованиях. Под критическим мышлением исследователь Ю. Р. Варлакова [5] понимает оценочную деятельность субъекта познания, которая направлена на усвоение знаний и проявляется в рефлексии и восприятии этих знаний, Н. Ю. Туласынова – сложное интегративное качество личности [14]. Г. В. Сорина считает, что критическое мышление не зависит от знаний формальной логики и ориентируется на анализ «естественных» рассуждений, как форма практической логики [10].

Опыт формирования критического мышления у обучающихся Ли Ватанабэ-Крокетт в электронной статье описал в виде «12 сильных стратегий для эффективного обучения навыкам критического мышления». Автор рассматривает термин «critical thinking» как самостоятельное мышление, способность формулировать собственные мысли и выводы независимо от внешнего влияния, как способность анализировать и понимать связи между идеями. Ли Ватанабэ-Крокетт формулирует 12 стратегий обучения навыкам критического мышления в виде советов преподавателям, таких как:

Начните с вопроса, “Begin with Question” (вопросы вдохновляют на поиск знаний и решение проблем).

Создайте информационный фонд, “Great a Foundation” (необходимый обзор информации).

Используйте коллегиальные группы “Utilize Peer Groups” (использование коммуникации между студентами).

Сосредоточьтесь на решении одной

проблемы, “Problem-Solving” (позволяет высказывать каждым множество возможных подходов решения для организации анализа и синтеза знаний).

Представьте идею в виде эскиза, “Speaking With Sketch” (визуализация идей в виде рисунков) и т.д. [18].

Критическому мышлению в целом свойственна практическая ориентация. В силу этого оно может быть проинтерпретировано как форма практической логики, рассмотренной внутри и в зависимости от контекста рассуждения и индивидуальных особенностей рассуждающего субъекта [10].

Вопросы обучения критическому мышлению выходят на новый уровень в связи с изменением самого мышления современных студентов.

В своей работе [15] нейропсихолог А. В. Цветков, рассматривая проблемы обучения с позиций законов работы мозга, описывает положительные и отрицательные качества «клипового мышления», характерного для современной молодежи. «Главный плюс “клипового” типа обработки информации – способность работать с большими, даже огромными объемами данных» [15, с. 79]. Однако, отмечает автор, к недостаткам относится «низкая критичность к выводам. На вопрос “почему?” этот тип мышления отвечает “потому!” и в анализ проблемы не погружается» [15, с. 80]. Для нас важен вывод о том, что «клиповое мышление» у старшекурсников проявляется в способности отбрасывать из структуры деятельности более простые операции и концентрироваться на сложных, но эффективных и экономичных. Преподавателям необходимо учитывать особенности развития мышления студентов при выборе методов обучения и способов подачи содержания изучаемой дисциплины.

Отметим, что критическое мышление проявляется в анализе, конструировании рассуждений и в освоении знаний вне зависимости от профессиональной сферы деятельности, но является основой профессионализма.

Для нас существенно определение известного популяризатора Е. Н. Волкова «критическое мышление – это наилучшее и последовательнейшее научно-инженерное мышление» [4], в котором заложен глубокий смысл движения от теоретической критики к практической критике (инженерные испытания).

Мы разделяем мнение авторов и подробнее остановимся на развитии критического мышления у бакалавров, обучающихся по профилю «Физика». Предлагаем направления создания связи между критическим осознанием теоретической ин-

формации и результатами практической деятельности, самостоятельным формулированием выводов, с опорой на освоенные знания и навыки.

Все исследователи единодушны в том, что критическое мышление не формируется стихийно, а требует целенаправленного обучения использованию мыслительных операций высокого порядка.

М. Эвенс, А. Вербург и Я. Элен (*Marie Evens, An Verburgh, Jan Elen*) [17] показали результаты исследования развития критического мышления у бакалавров академического и прикладного направлений. Студенты академического бакалавриата на первом году обучения показывают более медленный рост критического мышления, чем студенты прикладного бакалавриата. В течение следующих лет первые продолжают развивать свое критическое мышление, вторые – не улучшают показатели, что приводит к более высокому общему росту показателей развития у студентов академического бакалавриата. Н. Н. Старостина в статье [11] анализирует сформированность критического мышления студентов в комплексе образовательных уровней «техникум – бакалавриат – магистратура». Автор получила результаты диагностики, которые указывают на среднюю степень развития критического мышления у студентов-магистрантов, на среднюю близкую к низкому уровню у студентов-бакалавров и на низкую у студентов колледжа. И. В. Боязитова, В. В. Белоус, С. В. Ромащенко на основе проведенного исследования [3] студентов I и IV курсов вуза делают вывод, свидетельствующий о недостаточном уровне развития навыков критического мышления у студентов I курса. «В общей сложности, у студентов IV курса развитие навыков КрМ в пределе средних приемлемых (55%) и низких неприемлемых значений (35%). Высокий уровень развития навыков КрМ диагностирован только у 10% респондентов» [3, с. 195].

Перед изучением дисциплин «Электротехника и электроника», «Схемотехническое моделирование», «Технологии web 2.0 в работе учителя», «Wiki-технологии» были протестированы студенты IV курса с целью определения имеющегося уровня критического мышления при помощи теста «Опросник на измерение критического мышления (ОКМ)» (Пермь). Показатель «комфортности» в значении «независимость от других», как и «скептицизм» в средних значениях шкалы («здоровый скептицизм») продемонстрировало около 64% опрошиваемых по каждому показателю. Оба показателя в выбранных значениях совпали примерно у 38% опро-

шенных студентов, что в целом подтверждает результаты выше приведенных исследований и позволяет сделать вывод о необходимости развития критического мышления у этой группы студентов.

В процессе обучения техническим дисциплинам возникает необходимость проведения анализа физических явлений, использование операций абстрагирования и обобщения, сравнения и аналогии. Овладение умением оценивать достоверность естественнонаучной информации тесно связано с умением анализировать поступающую информацию и делать адекватные выводы.

С определения проблемы начинается процесс исследования, она стимулирует процесс мышления. Проблема возникает, когда есть необходимость, потребность в чем-либо, противоречие между тем, что мы хотели сделать, и нашими возможностями, наличием тех или иных средств. Формулировка проблемы является результатом осознания проблемной ситуации. Кибернетик с мировым именем Уильям Росс Эшби [16] обращал внимание на то, что, когда мы сможем сформулировать проблему с полной четкостью, мы будем недалеко от ее решения.

Информация, с которой студенты знакомятся на лекции, является результатом решения каких-либо проблем, определенного научного поиска, она является основой для последующей деятельности на практических и лабораторных занятиях. Лекция выполняет организующую роль в образовательном процессе вуза, определяет направления дальнейшего самостоятельного изучения проблем.

К сожалению, на лекции невозможно повторить и создать такие условия, чтобы студенты шаг за шагом повторили творческий процесс обретения нового знания. Однако сама способность к решению проблем, к обучению, умению вести научный и практический поиск в решении конкретных задач может развиваться в русле лекционных форм. Когда студенты наблюдают за тем, как преподаватель решает проблемы, работает с текстом, оформляет и обобщает информацию, они приобретают больше, чем при простом записывании.

При изучении трехфазных цепей переменного тока студенты вовлекаются в проблемную ситуацию, в основе которой может лежать их жизненный опыт, так как эти системы широко распространены в окружающей нас действительности. После изложения теоретического материала, с определением основных понятий, с доказательством основных соотношений и подтверждением их результатами анализа схемотехнической модели, лектор просит студентов спрогнозировать работу системы при другом режи-

ме нагрузки. А именно: в наших домах подключение электроснабжения соответствует соединению «звезда с нулевым проводом», но нагрузка в фазах не может быть равномерной благодаря разным потребностям жильцов, как изменится напряжение на нагрузке в каждой фазе и какие будут изменения при обрыве одной фазы, «нулевого» провода.

Выслушав рассуждения и предположения студентов, мы демонстрируем результат на схематической модели.

Формы визуального отображения помогают объективировать процесс познания, сделать его зримым. Параллельно с визуализацией результатов различных режимов нагрузки происходит их теоретическое обоснование и построение векторных диаграмм. Студенты учатся умению анализировать сложившуюся ситуацию, действовать в ситуации неопределенности, решать проблему в группе, формулировать и обосновывать гипотезы, а также рассматривать альтернативные решения, получают возможность «проработать» материал, тем самым, присвоив его, сформировать умение работы с информацией: выделение основных моментов лекции, установление между ними связи. Для лектора такие ситуации являются своеобразной обратной связью, диагностикой степени понимания материала студентами.

Использование проблемного вопроса и визуализации материала способствуют развитию у студентов таких сторон критического мышления, как умение выделять основные блоки в предоставляемой информации; одновременно рассматривать разнообразные взгляды на проблему; излагать сущность проблемы и делать выводы в письменной форме, фиксировать фрагменты информационного сообщения в оптимальной форме. Они являются эффективным инструментом для развития мышления студентов, формирования у них исследовательской культуры, развития умений вести диалог и критически осмысливать учебный материал.

Проведенный анализ работ таких авторов, как С. А. Бешенкова, Б. А. Глинский, Е. А. Ракитина, показал, что развитие умений анализировать и оценивать возможно при использовании в процессе обучения моделированию.

Моделирование физических объектов и явлений, как один из основных методов познания, широко используется при изучении технических дисциплин в вузе. В настоящее время наравне с натурным физическим экспериментом большое распространение получили и компьютерные модели физических объектов и явлений.

Предлагаем *обобщенный план деятельности* обучаемых при работе с компьютерными моделями:

1. Актуализация знаний и умений:

- определяет основное содержание демонстрируемого физического объекта или явления;

- выделяет существенные признаки исследуемого физического объекта или явления;

- изучает взаимосвязи между физическим объектом или явлением и его компьютерной моделью;

- устанавливает количественные и качественные соотношения изучаемой модели физического явления с другими физическими явлениями или моделями, изученными ранее.

2. Анализ исследуемой компьютерной модели:

- формулирует цель создания (демонстрации) исследуемой компьютерной модели;

- уточняет, какой из аспектов изучаемого объекта (внешний вид, структура или поведение) представляет в данном случае интерес;

- определяет границы применения компьютерной модели при заданных условиях, делает предположение о возможном учете дополнительных условий;

- выявляет и оценивает причины погрешностей, неточности, присутствующие в компьютерной модели.

3. Обобщение, систематизация и проверка адекватности модели:

- объясняет практическое использование компьютерной модели;

- применяет полученные на основе компьютерной модели знания для объяснения явлений реального мира или теоретического материала;

- определяет значение и место компьютерной модели в изучаемой теории;

- осуществляет проверку адекватности компьютерной модели.

Успешность построения моделей во многом зависит от уровня сформированности образного и критического мышления обучаемых:

*низкий* – обучаемый испытывает затруднения при определении мыслительных операций: анализа, синтеза, сравнения и обобщения исследуемой компьютерной модели; применяет мыслительные операции в практической деятельности с помощью преподавателя; проявляет затруднения в самостоятельном осуществлении проверки адекватности компьютерной модели; затрудняется аргументировать выполнение отдельных действий;

*средний* – обучаемый дает определения мыслительных операций; проявляет самостоятельность при осуществлении последо-

вательного выполнения некоторых действий, входящих в данную мыслительную операцию; применяет мыслительные операции в практической деятельности при помощи наводящих вопросов; осуществляет проверку адекватности компьютерной модели с помощью преподавателя, аргументирует выполнение отдельных действий;

*высокий* – обучаемый дает определение изучаемых мыслительных операций; осуществляет последовательное выполнение всех действий, входящих в данную мыслительную операцию; самостоятельно применяет мыслительные операции в практической деятельности; самостоятельно осуществляет проверку адекватности компьютерной модели и аргументирует выполнение всех действий.

В технологии развития критического мышления у студентов большое место отводится *визуальным формам организации* учебного материала. При использовании программы Microcomputer Circuit Analysis Program (MicroCap) в процессе обучения существенно расширяются возможности преподавателя и обучаемого: по систематизации материала, выбора начальных условий и индивидуального хода решения задачи, оценивания своих действий, корректировки полученного результата решения, самостоятельного получения объективно новых знаний и постановки обучаемым новых целей обучения, формулировании выводов по результатам исследования.

Американскими педагогами Дж. Стил, К. Мередитом и Ч. Темплом [13] предложены и разработаны следующие технологические этапы развития критического мышления обучаемых: вызов, осмысление содержания, рефлексия.

На стадии *вызова* студентам демонстрируется графическое представление признаков резонанса в параллельном колебательном контуре при изменении емкости конденсатора (минимальное значение силы тока в неразветвленной цепи, равенство токов, протекающих через катушку индуктивности и конденсатор), выполненные в табличном редакторе. И аналогичные признаки резонанса, выполненные в AC-Analysis в MicroCap при изменении частоты входного сигнала. Предлагаемый материал направлен на актуализацию у обучаемых уже имеющихся знаний о колебательном контуре, активизацию их деятельности по анализу представленной информации и формулированию выводов.

На стадии *осмысления* при изложении нового материала обучаемым предлагается визуальное представление работы параллельного колебательного контура при изменении частоты входного сигнала. Препо-

даватель обращает внимание на форму графиков зависимости силы тока через реактивные элементы от частоты входного сигнала и соответствие ранее наблюдаемым признакам резонанса.

На стадии *рефлексии* предлагаем студентам новую ситуацию на основе изученного ими материала: рассматриваем связанные колебательные контуры. Обращаем внимание на изменение формы зависимостей силы тока через реактивные элементы от частоты входного сигнала при соответствии признакам резонанса [7].

Обучаемым предлагается провести анализ, интерпретацию изученной информации и предложить свое заключение по предлагаемой ситуации. Происходит соотнесение «новой» информации со «старой» при использовании знаний, полученных на стадии осмысления и вызова.

Опыт применения описанных этапов развития критического мышления показывает, что в результате такого обучения большинство обучаемых осознает логику поиска новых для них знаний и овладевает отдельными теоретическими методами познания; немаловажно и то, что они чувствуют себя главными действующими лицами на уроке и получают удовольствие от самого процесса исследования. Критическое мышление способствует выдвижению новых идей и предложению новых возможностей, что весьма существенно при решении проблем.

Развитие критического мышления сопровождает решение задачи создания в вузе специальной *профессионально ориентированной обучающей среды*, позволяющей развивать информационное взаимодействие между обучающимися и преподавателем при использовании современных технологий обучения.

Для решения данной задачи преподавателю вуза необходимо использовать наиболее рациональные методы организации учебного процесса и выбирать адекватные дидактические средства.

В вузе широко используются практические и лабораторные занятия, проводимые в различной форме в соответствии со специфическими особенностями преподаваемых учебных дисциплин. Педагогический опыт показывает, что нельзя на этих занятиях ограничиваться выработкой только практических навыков и умений решения задач, построения векторных диаграмм. Обучающиеся должны быть знакомы с ведущей идеей курса и видеть его связь с практикой. При выполнении лабораторных работ студент осуществляет самостоятельную практическую деятельность, углубляет и закрепляет полученные теоретические знания, приобретает практические умения

по их использованию.

Познание можно рассматривать как моделирование особого рода, которое заключается в поиске модели как «посредника» между субъектом и познаваемым явлением природы. «Благодаря моделированию объективный мир получает своего знаково-символического двойника, в отношении которого субъект свободен в большей степени, чем в оперировании реальными вещами», – как отмечает Э. Г. Скибицкий [9].

В настоящее время большие массивы информации систематизируются, организуются по законам теории программирования. С помощью знаковых систем строятся модели, создается образ окружающей действительности.

Универсальным и значимым средством для развития умений, составляющих критическое мышление в процессе обучения физике является *схемотехническая модель*. На ее основе происходит разработка содержания и проведения учебных исследований, максимально приближенных к реальной научной и практической деятельности, обеспечивающих вариативность параметров составляющих ее элементов, условий исследования и получение субъективно новых результатов.

Организованная работа по анализу процесса исследования схемотехнической модели и его результата обуславливает необходимость корректирования модели и действий, что приводит к ориентированию учащегося на творческое применение знаний при решении задач и критическому осмыслению полученной информации.

С неограниченным объемом информации студенты встречаются при изучении дисциплин «Технологии web 2.0 в работе учителя», «wiki-технологии». В цели дисциплин входит не только освоение сервисов для использования их в дальнейшей работе, но и «правильное» представление включенного содержания. Под «правильным» представлением понимается информация, отобранная из множества источников, в том числе сети Интернет, по заданной теме; прошедшая критическое осмысление и оформленная в соответствии с требованиями сервиса.

В своей статье [1] К. С. Арсеньев описал интересный опыт создания сетевого социального проекта («разумный выбор» по отношению к асоциальным проявлениям в молодежной среде) на основе вики-технологий. По мнению автора, критическое отношение к информации является начальным этапом формирования критического мышления и имеет три компонента: способность определять уровень научности информации, определять статус информа-

ции в обществе, воспринимать реальность на основе этики. По итогам проекта К. С. Арсеньев делает вывод о том, что метод создания социального проекта на основе вики-технологий является одним из эффективных средств формирования у студентов критического отношения к информации. «Суть критического отношения к информации заключается в том, что субъект, сталкиваясь с незнакомыми данными, выполняет три последовательных действия: 1) оценивает «авторитетность» источника информации (его научный и социальный статус); 2) определяет тип информационного содержания сообщения; 3) оценивает «программу действий», заложенную в тексте, в соответствии с нормами этики и нравственности» [1, с. 73].

Критическое осмысление информации можно организовывать, используя особенности «клипового мышления» современной молодежи. В промежутке между двумя «крайними точками» «клипа» (А. В. Цветков): «цель создания образовательного продукта» и «продукт соответствует требованиям сервиса», необходимо студентов мотивировать на выполнение действий, соответствующих критической обработке информации, совместно обсудив преподавателем и студентами соответствующие критерии сдачи для принятия их каждым, прежде всего, для осуществления деятельности при работе с сервисом.

По каждому сервису организовывается время «приема и защиты» работы с использованием «Листа самооценки (оценки)» (табл. 1). Количество баллов выставляется следующим образом: если созданный продукт соответствует критерию – 2 балла, частично соответствует – 1 балл, не соответствует – 0 баллов. Понятно, что при оценивании присутствует субъективизм. Задача преподавателя состоит в том, чтобы настроить группу на критическое отношение к оцениванию работ. Создать мотивацию можно, обращаясь к тезису: «вы работаете для себя, на себя, но – вместе».

В рамках дисциплины изучаются сервисы вики-технологии, создания интеллектуальных карт, инфографики, презентации, сторителлинга. Рассмотрим некоторые из них с точки зрения предлагаемой темы статьи.

Ранее, в статье [8] подробно рассматривался наш подход к изучению вики-технологий (на примере DocuWiki), заключающийся в одновременном изучении самой технологии и реализации ее возможностей в обучении. В настоящей статье делается акцент на особенностях использования вики для развития критического мышления. Студентам предлагается выбрать общую тему по имеющемуся у них содержа-

нию, например, «Элективные курсы по специальности», собственные статьи по проблемам ЕГЭ и т.д. и оформить их в виде вики-статей. Перед ними ставится задача: сжать объем до двух страниц с одновременным расширением содержания за счет ги-

перссылок на другие источники Интернета; при указании дополнительных источников использовать критерий научности; высказать собственную позицию как автора, так и при обсуждении статей одногруппников.

Таблица 1

**Лист самооценки (оценки)**

Критерии оценивания	Баллы
Цель создания поставлена и достигнута	
Содержание соответствует теме	
Информация достоверна (подтверждена)	
Объем информации достаточен для представления	
Использовано большинство возможностей сервиса	
Для представления информации сервис использован корректно	

Обращаясь к сервисам (например, easel.ly, creately.com) для создания инфографики, студенты работают с профессиональным текстом (статья, учебник), выполняют постановку цели создания объекта, выделение основных идей (понятия, термины, пункты алгоритма) и установление между ними связи. Далее, им необходимо уменьшить количество визуальных образов до необходимого объема; оценить возможности сервиса, реализовать задуманное. Результатом становится графическое представление: техники безопасности при проведении лабораторных работ, оптических явлений, диаграммы зависимости интереса школьников от количества экспериментов по теме и т.д.

Создание интеллект-карт сегодня используется для решения многих образовательных задач. Например, как замечает М. Е. Бершадский, многие проблемы, источником которых являются когнитивные затруднения обучающихся, могут быть решены, если сделать процессы мышления наблюдаемыми, что и позволяет осуществить метод интеллект-карт [2]. Многие авторы (О. Куртева, Л. Г. Светоносова) рассматривают интеллект-карты как метод обучения и описывают умения, которые развиваются при его использовании. Отметим, что создание ментальной карты сопровождается осуществлением полного цикла

критического осмысления информации, что позволяет проследить развитие критического мышления каждого студента. К основным затруднениям у студентов можно отнести: трудно находится центральный образ или вообще отсутствует, что является свидетельством неумения сжимать информацию до образа; неохотно используются стрелки, когда надо показать связи между имеющимися объектами (ассоциирование); неохотно используется умеренная последовательность (иерархия мыслей); в один ряд ставят разнородные показатели. В ходе совместных обсуждений решения находились, что способствовало накоплению практических примеров правильного выполнения.

В процессе проведения занятий у студентов наблюдались: увеличение потребности в теоретическом обосновании выполняемых лабораторных работ, что можно отнести к установлению тесной связи «теория – практика»; активное привлечение обоснованных фактов при защите выполненной работы; выражение собственной позиции по изучаемой проблеме; выстраивание логических выводов на основе результатов проделанной работы, как и планирование последующей профессиональной деятельности вышло на уровень навыка.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Арсеньев К. С. К проблеме формирования критического мышления у студентов вуза [Электронный ресурс] // Образование и наука. – 2011. – № 10. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-probleme-formirovaniya-kriticheskogo-myshleniya-u-studentov-vuza> (дата обращения: 26.05.2018).
2. Бершадский М. Е. Использование методов интеллект-карт и карт понятий для внешнего мониторинга образовательного процесса // Педагогические технологии. – 2010. – № 1. – С. 16–50.
3. Боязитова И. В. Исследование навыков критического мышления и их эффективности у студентов на разных этапах обучения в вузе / И. В. Боязитова, В. В. Белоус, С. В. Ромашенко // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. – 2016. – Т. 5. – № 6А. – С. 189–201.
4. Волков Е. Н. Критическое мышление: да что же это такое?, или КМ как явление и как ярлык из двух слов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://evolkov.net/critic.think/described.crit.think.html>.
5. Варлакова Ю. Р. Развитие креативности будущих бакалавров педагогического образования в вузе : дис. ... канд. пед. наук. – Красноярск, 2013. – 207 с.

6. Зуев П. В., Кошечева Е. С. Использование компьютерного моделирования при обучении физике. – Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH, 2012. – 240 с.
7. Кошечева Е. С., Матвеева Е. П. Формирование критического мышления у учащихся на уроках физики в школе // Всероссийская научно-практическая конференция «Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам», 2–3 апреля 2018 г. – Екатеринбург : УрГПУ, 2018. – С. 51–54.
8. Матвеева Е. П., Кошечева Е. С. Организация учебного процесса в wiki-средах // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 7. – С. 99–105.
9. Скибицкий Э. Г., Шкабура О. В. Стиль мышления как стратегия решения задач с использованием компьютера // Информатика и образование. – 2000. – № 10.
10. Сорина Г. В. Критическое мышление: история и современный статус // Вестник Московского университета. Серия 7 : Философия. – 2003. – № 6. – С. 97–110.
11. Старостина Н. Н. Степень развития критического мышления студентов в комплексе образовательных уровней «техникум – бакалавриат – магистратура» [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5. – Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26762> (дата обращения: 17.04.2018).
12. Стратегия инновационного развития РФ на период до 2020 г. [Электронный ресурс] : Распоряжение Правительства РФ № 2227-р : утверждено распоряжением Правительства Рос. Федерации 08.12.2011. – Режим доступа: <https://government.consultant.ru/documents/1593085> (дата обращения: 17.04.2018).
13. Стил Дж., Мередит К., Темпл Ч., Уолтер С. Популяризация критического мышления : пособие. – М. : Изд-во Ин-та «Открытое общество», 1997.
14. Туласынова Н. Ю. Развитие критического мышления студентов в процессе обучения иностранному языку : дис. ... канд. пед. наук. – Якутск, 2010. – 203 с.
15. Цветков А. В. Нейропедагогика для учителей: как обучать по законам работы мозга. – М. : Спорт и культура – 2000, 2017.
16. Эшби У. Р. Введение в кибернетику. – М. : КомКнига, 2006. – 432 с.
17. Evens M., Verburch A., Elen J. The Development of Critical Thinking in Professional and Academic Bachelor Programmes [Electronic resource] // Higher Education Studies. – 2014. – Vol. 4. – № 2. – Mode of access: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/hes>.
18. Lee Watanabe-Crockett. 12 Strong Strategies for Effectively Teaching Critical Thinking Skills [Electronic resource]. – 2018, Apr 4. – Mode of access: <https://globaldigitalcitizen.org/12-strategies-teaching-critical-thinking-skills>.

#### REFERENCES

1. Arsen'ev K. S. K probleme formirovaniya kriticheskogo myshleniya u studentov vuza [Elektronnyy resurs] // Obrazovanie i nauka. – 2011. – № 10. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-probleme-formirovaniya-kriticheskogo-myshleniya-u-studentov-vuza> (data obrashcheniya: 26.05.2018).
2. Bershadskiy M. E. Ispol'zovanie metodov intellekt-kart i kart ponyatiy dlya vneshnego monitoringa obrazovatel'nogo protsessa // Pedagogicheskie tekhnologii. – 2010. – № 1. – S. 16–50.
3. Boyazitova I. V. Issledovanie navykov kriticheskogo myshleniya i ikh effektivnosti u studentov na raznykh etapakh obucheniya v vuze / I. V. Boyazitova, V. V. Belous, S. V. Romashchenko // Psikhologiya. Istoriko-kriticheskie obzory i sovremennyye issledovaniya. – 2016. – Т. 5. – № 6А. – S. 189–201.
4. Volkov E. N. Kriticheskoe myshlenie: da chto zhe eto takoe?, ili KM kak yavlenie i kak yarlyk iz dvukh slov [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://evolkov.net/critic.think/described.crit.think.html>.
5. Varlakova Yu. R. Razvitie kreativnosti budushchikh bakalavrov pedagogicheskogo obrazovaniya v vuze : dis. ... kand. ped. nauk. – Krasnoyarsk, 2013. – 207 s.
6. Zuev P. V., Koshcheeva E. S. Ispol'zovanie komp'yuternogo modelirovaniya pri obuchenii fizike. – Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH, 2012. – 240 s.
7. Koshcheeva E. S., Matveeva E. P. Formirovanie kriticheskogo myshleniya u uchashchikhsya na urokakh fiziki v shkole // Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Formirovanie myshleniya v protsesse obucheniya estestvennonauchnym, tekhnologicheskim i matematicheskim distsiplinam», 2–3 aprelya 2018 g. – Ekaterinburg : UrGPU, 2018. – S. 51–54.
8. Matveeva E. P., Koshcheeva E. S. Organizatsiya uchebnogo protsessa v wiki-sredakh // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. – 2015. – № 7. – S. 99–105.
9. Skibitskiy E. G., Shkabura O. V. Stil' myshleniya kak strategiya resheniya zadach s ispol'zovaniem komp'yutera // Informatika i obrazovanie. – 2000. – № 10.
10. Sorina G. V. Kriticheskoe myshlenie: istoriya i sovremennyy status // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 7 : Filosofiya. – 2003. – № 6. – S. 97–110.
11. Starostina N. N. Stepen' razvitiya kriticheskogo myshleniya studentov v komplekse obrazovatel'nykh urovney «tekhnikum – bakalavriat – magistratura» [Elektronnyy resurs] // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. – 2017. – № 5. – Rezhim dostupa: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26762> (data obrashcheniya: 17.04.2018).
12. Стратегия инновационного развития РФ на период до 2020 г. [Elektronnyy resurs] : Rasporyazhenie Pravitel'stva RF № 2227-r : utverzhdeno rasporyazheniem Pravitel'stva Ros. Federatsii 08.12.2011. – Rezhim dostupa: <https://government.consultant.ru/documents/1593085> (data obrashcheniya: 17.04.2018).
13. Stil Dz., Meredit K., Templ Ch., Uolter S. Populyarizatsiya kriticheskogo myshleniya : posobie. – М. : Izd-vo In-ta «Otkrytoe obshchestvo», 1997.
14. Tulasynova N. Yu. Razvitie kriticheskogo myshleniya studentov v protsesse obucheniya inostrannomu yazyku : dis. ... kand. ped. nauk. – Yakutsk, 2010. – 203 s.
15. Tsvetkov A. V. Neyropedagogika dlya uchiteley: kak obuchat' po zakonom raboty mozga. – М. : Sport



i kul'tura – 2000, 2017.

16. Eshbi U. R. Vvedenie v kibernetiku. – M. : KomKniga, 2006. – 432 s.

17. Evens M., Verburgh A., Elen J. The Development of Critical Thinking in Professional and Academic Bachelor Programmes [Electronic resource] // Higher Education Studies. – 2014. – Vol. 4. – № 2. – Mode of access: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/hes>.

18. Lee Watanabe-Crockett. 12 Strong Strategies for Effectively Teaching Critical Thinking Skills [Electronic resource]. – 2018, Apr 4. – Mode of access: <https://globaldigitalcitizen.org/12-strategies-teaching-critical-thinking-skills>.