

УДК 378.4:004.4
DOI 10.17513/snt.39992

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМИТАЦИОННО-МОДЕЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

¹Лукашов С.В., ²Хохлова М.В.

¹ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»,
Брянск, e-mail: sergelukashov@yandex.ru;

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»,
Брянск, e-mail: marvit13@yandex.ru

Аннотация. Целью настоящей работы является описание внедренной авторами имитационно-моделирующей системы в образовательный процесс высшей школы, в основе которой лежат методы взаимобучения и взаимоконтроля. В процессе работы были использованы следующие методы исследования: анализ, синтез, обобщение, моделирование, педагогический эксперимент, методы статистической обработки полученных данных. Эксперимент проводился в четырех студенческих группах второго курса (две контрольные и две экспериментальные) по 30 чел. в каждой группе. В рамках теоретических исследований рассмотрена теория усвоения, которая включает три уровня, качественно характеризующие индивидуально приобретенный студентами опыт в образовательном процессе. Показано, что первый уровень связан с узнаванием ранее изученных объектов по внешним признакам; второй характеризуется деятельностью, направленной на воспроизведение их характерных особенностей по образцу; третий представляет собой субъективную творческую деятельность студента при решении нестандартных задач. Предложена имитационно-моделирующая система обучения, использование которой позволяет привлекать студентов к реальным педагогическим ситуациям и одновременно является формой организации самостоятельной работы. Описаны методические приемы использования имитационно-моделирующей системы в образовательном процессе высшей школы: выделение разделов в изучаемой теме, распределение ролей между студентами в процессе самообразования, организация аудиторной и внеаудиторной работы по изучению нового материала. Проведена экспериментальная проверка предлагаемой системы с участием студентов, которые обучаются на инженерных и естественнонаучных направлениях подготовки. Показано, что ее использование в образовательном процессе позволяет создать условия, активизирующие систематическую самостоятельную работу студентов, улучшает микроклимат в студенческой группе, способствует повышению качества образования в целом.

Ключевые слова: имитационно-моделирующая система, самообучение, взаимоконтроль, самообразование, уровни усвоения, образовательный процесс

METHODOLOGICAL TECHNIQUES FOR USING SIMULATION AND MODELING SYSTEM IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF HIGH SCHOOL

¹Lukashov S.V., ²Khokhlova M.V.

¹Bryansk State University named after academician I.G. Petrovskiy, Bryansk,
e-mail: sergelukashov@yandex.ru;

²Bryansk State Technical University, Bryansk, e-mail: marvit13@yandex.ru

Annotation. The purpose of this work is to describe the simulation-modeling system introduced by the authors into the educational process of higher education, which is based on methods of mutual training and mutual control. In the process of work, the following research methods were used: analysis, synthesis, generalization, modeling, pedagogical experiment, methods of statistical processing of the data obtained. The experiment was carried out in four student groups (two control and two experimental) of the second year, 30 people in each group. Within the framework of theoretical research, the theory of assimilation is considered, which includes three levels that qualitatively characterize the experience individually acquired by students in the educational process. It is shown that the first level is associated with the recognition of previously studied objects by external features; the second is characterized by activities aimed at reproducing their characteristic features according to the model; the third represents the student's subjective creative activity when solving non-standard problems. A simulation-modeling teaching system has been proposed, the use of which allows students to be involved in real pedagogical situations and at the same time is a form of organizing independent work. Methodological techniques for using a simulation-modeling system in the educational process of higher education are described: identifying sections in the topic under study, distributing roles between students in the process of self-education, organizing classroom and extracurricular work to study new material. An experimental test of the proposed system was carried out on students who are studying in engineering and natural science areas of training. It is shown that its use in the educational process makes it possible to create conditions that activate the systematic independent work of students, improves the microclimate in the student group, and helps improve the quality of education in general.

Keywords: simulation-modeling system, self-learning, mutual control, self-education, absorption levels, educational process

Способности к самостоятельной творческой деятельности можно сформировать только в процессе самой этой деятельности. В связи с этим самостоятельность в области конкретной деятельности выступает как средство образования. С другой стороны, сформированные в процессе самостоятельной деятельности умения и навыки являются результатом образовательного процесса.

Студентам инженерных и естественнонаучных направлений подготовки необходимо развивать свое педагогическое мастерство с первого курса обучения в университете. Хорошо знать учебный материал – это лишь половина успеха. Для будущих специалистов не менее важна и вторая половина – умение передать эти знания коллегам, подчиненным, да еще и с учетом их индивидуальных особенностей. Вот почему так важно вовлечь студентов в «педагогические игры», приобщив их к процессу взаимообучения. Сегодняшний студент университета завтра будет специалистом – организатором деятельности рабочих, исследователей в лаборатории, поэтому он должен овладеть основными методами познавательной деятельности и учиться самостоятельно преодолевать такие этапы научного познания, как осознание проблемной ситуации, эксперимент и наблюдение, определение и формулировка гипотезы, ее проверка и доказательство, анализ возможностей применения теории на практике. В этой связи взаимообучение и самообучение – важные и перспективные формы получения и особенно совершенствования знаний и умений, так как необходимость пополнять и обновлять свои знания требует от студентов творческой деятельности.

Одним из основных элементов образовательного процесса является самостоятельная работа студентов [1]. Только в процессе самостоятельного участия в конкретных видах деятельности у студентов могут быть сформированы профессиональные компетенции, реализацию которых предусматривает конкретная образовательная программа. В связи с этим организация самостоятельной работы студентов, внедрение новых форм ее организации является актуальной проблемой.

Целью настоящей статьи является описание внедренной авторами имитационно-моделирующей системы в образовательный процесс высшей школы, которая способствует повышению качества образования за счет интенсификации самостоятельной работы студентов посредством

использования методов взаимообучения и взаимоконтроля.

Материалы и методы исследования

В процессе работы были применены следующие методы исследования: анализ, синтез, обобщение, моделирование, педагогический эксперимент, методы статистической обработки полученных данных. Эксперимент проводился в четырех студенческих группах второго курса (две контрольные K_1 и K_2 и две экспериментальные \mathcal{E}_1 и \mathcal{E}_2) по 30 чел. в каждой группе.

Результаты исследования и их обсуждение

Авторами рассмотрена система организации профессиональной деятельности, основные элементы которой представлены на рис. 1.

Одним из основных инструментов контроля достижения целей эксперимента является определение уровня усвоения – способность студентов решать конкретные задачи в области профессиональной деятельности, включенные в процесс образования [2, 3].

Теория уровней усвоения дифференцирует систему заданий с учетом не только конечного результата усвоения, но и метода получения этого результата. При этом очевидно значение постоянно усложняющейся системы заданий с учетом одного и того же понятия или взаимосвязанных понятий. Сведение заданий различных уровней в единую систему обеспечивает переход от простого превращения количества вопросов к новому качеству мыслительной деятельности. Преподаватель в этом случае «проектирует» не только знания студентов, но и их умственное развитие. Это есть тот воспитательный эффект, который отражает познавательную функцию. Постоянно усложняющаяся система заданий требует корректировки и углубления качества добываемых знаний, стимулирует педагогическое мышление будущего специалиста и создает психологический настрой, который развивает интерес студента к передаче профессиональных знаний [4].

Выделяют три уровня усвоения: первый уровень связан с узнаванием ранее изученных объектов по внешним признакам (репродуктивный); второй характеризуется деятельностью, направленной на воспроизведение их характерных особенностей по образцу (алгоритмический); третий представляет собой субъективную творческую деятельность студента при решении нестандартных задач (творческий) [5].



Рис. 1. Основные элементы системы организации профессиональной деятельности

Авторами предлагается имитационно-моделирующая система обучения, максимально приближающая студента к реальным педагогическим ситуациям, являющаяся одновременно и одной из форм самостоятельной работы. Она успешно применяется на естественнонаучных и инженерных направлениях подготовки. Чрезвычайно важным является тот факт, что учебная деятельность в данном случае предпринимается для формирования будущей профессиональной деятельности.

Ввиду того, что регулярный текущий контроль самостоятельной работы студентов существенно затруднен (так как сокращаются часы, отводимые на аудиторские занятия), за исключением тех случаев, когда выполняются домашние расчетно-графические задания, курсовые проекты и т.п., предлагается такая организация учебного процесса, которая позволяет создать условия для активизации самостоятельного взаимного обучения студентов [6, 7].

Увеличение доли самостоятельной работы студентов в образовательном процессе связано с изменением методики и организации обучения. По мнению авторов, это достижимо за счет включения элементов взаимообучения и самообучения в деятельность студентов по получению новых знаний, умений и навыков. Данный принцип является основой предлагаемой имитационно-моделирующей системы.

Расширение самостоятельной работы в процессе образования достигается за счет того, что преподавателем в студенческой

группе распределяются роли обучающего и обучаемого. В процессе обучения происходит поочередная смена ролей.

Изучаемый материал разбивается на логические структурные элементы (разделы), за каждым из которых закрепляется студент-преподаватель. Каждый раздел заканчивается проверочной работой. Основные обязанности студента-преподавателя заключаются в объяснении материала и контроле уровня его усвоения. Студент-преподаватель ведет электронный журнал, в котором фиксирует количество попыток при сдаче раздела и итоговую оценку в баллах. В рамках реализации курса каждый студент должен выступить в роли преподавателя не менее одного раза. Зачет выставляется только после сдачи студентом всех разделов и набора не менее 70 баллов.

Процесс обучения организован таким образом, что в процессе аудиторной работы преподаватель объясняет новый материал, разрешает спорные ситуации, а в ходе внеаудиторной работы студент-преподаватель консультирует своих одногруппников по сложным вопросам и осуществляет контроль усвоенных знаний.

Роль студента-преподавателя предполагает ответственность за уровень усвоения его одногруппниками новых знаний. Положительным считается результат, если все студенты усвоили материал по всем разделам (набрали не менее 70 баллов), а отрицательным признается в том случае, когда хотя бы один раздел не усвоен. За положительный результат студенту-преподавателю

лю засчитываются дополнительные баллы, а за отрицательный – вычитаются.

Форма стимулирования деятельности студентов-преподавателей является очень важным фактором в предполагаемой системе взаимообучения и зависит от конкретных условий обучения. В качестве поощрений могут быть использованы: объявление устной благодарности, объявление письменной благодарности в приказе или распоряжении, благодарственное письмо родителям, публикация в газетах «Студенческий вестник» и «Вестник Химляндии», награждение грамотой на ученом совете факультета.

Активность каждого студента вызывается тем, что в процессе изучения следующих тем он может быть или в роли обучаемого, или в роли обучающего. Таким образом, активизируется самостоятельная работа студентов на основе принципа стимулированного взаимообучения, что в конечном итоге повышает качество обучения в целом.

Необходимо отметить отличие контроля степени усвоения, проводимого преподавателем, от контроля, проводимого студентом-консультантом. Преподаватель, оценивая ответ студента на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», считает материал зачтенным. Студент в отличие от выборочного опроса преподавателя принимает тему лишь при стопроцентном ответе на все вопросы, предложенные по этой теме, что является основным достоинством применения данной системы.

Следует обратить внимание на выбор методики закрепления материала и, в частности, игровых методов. Так, для лучшего запоминания или контроля какого-нибудь раздела темы на практическом занятии отводится 5–10 мин. Группа разбивается на две команды, и ведущий задает любой контрольный вопрос по данной теме или разделу игроку одной команды, который после обдумывания в течение, например, трех секунд, отвечает и задает новый вопрос игроку другой команды, тот в свою очередь отвечает и задает следующий вопрос. В случае неверного ответа, подсказки или превышения времени обдумывания команда «наказывается» – пропускает свою очередь задания вопроса. По мере усвоения материала ответы и вопросы становятся все более осмысленными, активность группы возрастает. Такие дидактические игры рекомендуется проводить в середине занятия, когда происходит спад активности и внимание слабеет.

Авторами проводилась экспериментальная проверка предлагаемой системы взаимообучения на студентах естественно-научных и инженерных направлений подготовки бакалавров на базе ФГБОУ ВО «БГУ

им. академика И.Г. Петровского» и ФГБОУ ВО «БТГУ» в г. Брянске. В эксперименте участвовали четыре группы (две контрольные K_1 и K_2 и две экспериментальные \mathcal{E}_1 и \mathcal{E}_2). Первоначально уровень знаний студентов в этих группах был приблизительно одинаковым, так как все они пришли в университет в основном сразу после окончания школы. Группы формировались случайным образом. И в контрольных, и в экспериментальных группах было проведено одинаковое количество занятий одними и теми же преподавателями по дисциплинам «Теоретические основы аналитической химии» – «Дисциплина 1» (ФГБОУ ВО «БГУ»), группы K_1 , \mathcal{E}_1 (студенты 2 курса, 15 чел. в каждой группе) и «Технологии личностно-профессионального развития» – «Дисциплина 2» (ФГБОУ ВО «БТГУ»), группы K_2 , \mathcal{E}_2 (студенты 1 курса, 30 чел. в каждой группе). Критерием оценки послужило качество знаний студентов, полученных при сдаче экзамена в форме тестирования в контрольных и экспериментальных группах.

Для оценки достижений студентов контрольных и экспериментальных групп по представленным выше учебным дисциплинам использовались разноуровневые тесты и коэффициент усвоения знаний K_a , предложенный В.П. Беспалько [5].

Результаты выполнения тестовых заданий по среднегрупповым значениям коэффициента усвоения первого (репродуктивно-подражательного), второго (алгоритмического) и третьего (эвристического) уровней обучаемыми в процентном выражении в контрольных и экспериментальных группах по вышеуказанным дисциплинам, представлены на рис. 2.

Таким образом, все обучающиеся экспериментальных групп выполняли тестовые задания по предметам по всем уровням с более высоким коэффициентом усвоения $K_a > 0,7$.

Анализ количественных результатов экспериментальной работы осуществлялся на основе t-критерия Стьюдента. $t_{\text{факт}} > t_{\text{Стьюдента}}$, а именно $2,678 > 2,0040$ при $P = 0,05$. Следовательно, можно утверждать, что разница в средних показателях коэффициента усвоения выявленного по результатам выполнения тестовых заданий обучающимися контрольных и экспериментальных групп является статистически достоверной.

Таким образом, качественная и количественная оценка уровня усвоения материала обучающимися, участвующими в эксперименте, показала безусловное преимущество предлагаемой системы взаимообучения в сравнении с традиционными методами обучения.

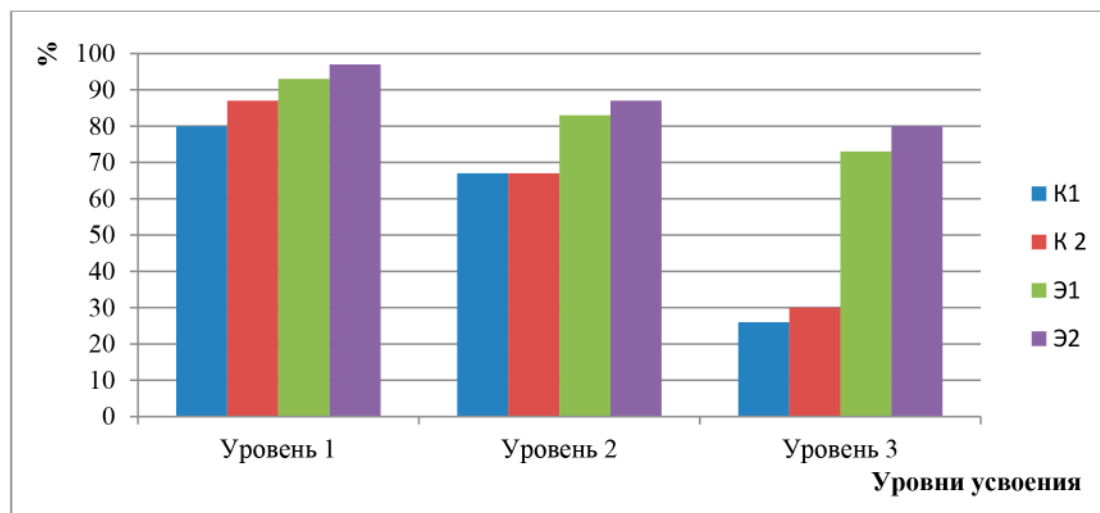


Рис. 2. Результаты выполнения тестовых заданий по среднегрупповым значениям коэффициента усвоения на различных уровнях в процентном выражении в контрольных и экспериментальных группах

Внедрение представленной выше системы позволяет решить следующие задачи.

Вырабатывается уверенность в своих силах как специалиста и педагога. Вуз обязан предусмотреть такую подготовку специалиста, которая бы обеспечивала ему творческую самостоятельную деятельность на многие годы. Предполагаемая имитационно-моделирующая система подразумевает развитие творческой активности и самостоятельности, помогает приобрести навыки специалиста и педагога.

Регулярная подготовка к сдаче, особенно к приему очередного раздела учебного материала, развивает умственную деятельность студента, заставляет его научиться рассуждать, объяснять, устанавливать логические связи и оценивать ответы. Получается целенаправленное организованное общение, ставящее студента в такие условия, когда постоянно стимулируется интеллектуальная активность. Между тем известно, что хорошо развитая интеллектуальная активность студентов положительно сказывается на развитии их способностей, помогает им вырабатывать уверенность в своих силах.

Создаются условия, активизирующие систематическую самостоятельную работу студентов. Эти условия создаются в учебном процессе при подготовке будущего профессионала, который самостоятельной творческой работой достигает того, что становится «на голову» выше своих однокурсников по данной конкретной теме, так как ему необходимо не только принять зачет, но и, если потребуется, в доходчивой форме суметь

объяснить непонятное. Существенны здесь также благоприятные последствия для обучения: повышение продуктивности мыслительной деятельности студентов, более глубокое и сознательное усвоение ими предмета и его практическое применение, прочное запоминание изученного.

Развиваются педагогические способности. Личность студента как будущего специалиста начинает развиваться уже на первом курсе, и к моменту прохождения первой производственной практики на третьем курсе у него уже есть небольшой педагогический опыт. Он увереннее себя чувствует на производстве, что положительно сказывается на его общей профессиональной подготовке.

Укрепляется самодисциплина. Студенты вынуждены сдавать все необходимое в установленные сроки.

Улучшается микроклимат в студенческой группе. Организация совместной и согласованной работы студентов, являющейся поочередно то источником их индивидуальной работы, то средством ее завершения, помимо решения задачи по установлению контроля над взаимообучением помогает создать самый благоприятный климат обучения в группе, для которого характерны: радость общения и коллективного творчества, уважение общественного мнения, сплоченность, товарищеская взаимопомощь и контроль, объективность самооценки, сочетание личных и общественных интересов, всеобщая заинтересованность как в индивидуальных учебных успехах,

так и в успехах всей группы. Возникающее между студентами творческое соревнование – кто качественнее проведет экзамен, – побуждает их искать новые более эффективные способы решения поставленной перед ними задачи, активизирует формирование творческих способностей, повышает их интеллектуальный уровень.

Повышается качество образования, так как текущий контроль, который осуществляется непосредственно в системе взаимобучения, является наиболее эффективной формой контроля, потому что, во-первых, подготовка к сдаче той или иной темы требует осмысления лекционного материала, его тщательной обработки. Во-вторых, готовясь к сдаче и особенно к приему очередного раздела учебного материала, приходится много работать с дополнительной литературой. В-третьих, во время сдачи экзамена студент практически использует теоретические знания, так как приходится решать конкретные задачи, и, в-четвертых, здесь он видит свои недоработки, может исправить ошибки, выявить непонятное.

Выводы

1. Разработана имитационно-моделирующая система в подготовке студентов вузов, в основе которой лежат методы взаимобучения и взаимоконтроля.

2. Проведены экспериментальные исследования по внедрению разработанной системы в учебный процесс профессиональной подготовки бакалавров.

3. Показано, что использование имитационно-моделирующей системы в образовательном процессе способствует повышению уровня усвоения студентами материала в рамках изучаемых дисциплин.

Список литературы

1. Чмелёва Е.Н. Опыт реализации метапредметного подхода научной школы Хуторского при обучении информатике // Эйдос. 2018. № 4. С. 3.
2. Гордеев К.С., Жидков А.А., Мокрова А.А., Кокарева М.Е., Барсукова А.Е. Теории развивающих обучений в зеркале времен «Разумного обучения» // Современные научные исследования и инновации. 2019. № 11 (103). С. 53.
3. Мустафаева М.А. Психологические теории обучения организации учебной деятельности // Молодой ученый. 2016. № 8 (112). С. 880–882.
4. Тарханова И.Ю. Современные регуляторы становления новой дидактики высшего образования // Ярославский педагогический вестник. 2019. № 2 (107). С. 45–52.
5. Беспалько В.П. Типичные педагогические ошибки тестирования в образовании // Народное образование. 2012. № 8 (1421). С. 193–202.
6. Назарова А.А. Опыт-экспериментальная работа по оценке самостоятельной работы студентов // Вопросы педагогики. 2020. № 1–2. С. 162–171.
7. Яковлева О.В. Выполнение курсовой работы как способ обучения студента внеаудиторной самостоятельной работе // Региональный вестник. 2020. № 6 (45). С. 56–57.