

ПЕДАГОГИКА*(шифр научной специальности: 13.00.08)*

УДК 37

С.В. Варфоломеева*Краснодарское высшее военное авиационное училище**летчиков имени Героя Советского Союза А.К.Серова**г. Краснодар, Россия*

varph2000@mail.ru

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ КУРСАНТОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ
В РАМКАХ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА*****[Svetlana V. Varfolomeeva*****Determining the level of students knowledge implying the theory of fuzzy sets
in the framework of the pedagogical experiment]**

It is considered the use of the theory of fuzzy sets in a pedagogical experiment to control the quality of education. New educational standards are aimed at forming a number competences to make a successful professional realization. This tendency requires new demands: necessity of componential orientation not only inside the educational process, but in its control and evaluation. To date scientific knowledge swiftly develops, not only theoretical science mathematizes, but majority of practical occupations. Great deal of future specialists need a serious mathematic training. When conducting a pedagogical experiment, the means of processing and determining the completeness of knowledge and the level of preparedness of cadets were taken into account. In the experiment, it is possible to display the uncertainties and inaccuracies of the assessments carried out in terms of the competence orientation of not only the educational process itself, but also its control and evaluation component.

Key words: pedagogical experiment, assessment of the quality of knowledge, theory of fuzzy sets, skill, evaluation of facility.

Высокий уровень образования является необходимой частью успешного развития общества. Результатом образовательного процесса можно рассматривать формирование образованности, возможности применения знаний, умений и навыков, которыми овладел обучающийся. Образованность – это не только результат длительного процесса обучения, это еще и результат воспитания и самостоятельной деятельности. Но высокие результаты в процессе

обучения возможны только при наличии контроля, оценки и анализа результатов полученных знаний. Для этого нужны реальные, объективные, достоверные методы оценки умений и навыков.

Переход на новые федеральные государственные образовательные стандарты, основанные на компетентностном подходе и ориентированные на выработку у студентов компетенций, которые позволяют выпускнику успешно и профессионально реализовываться в широком спектре отраслей экономики, является одной из ведущих тенденций современного высшего образования. В связи с этим появляется необходимость в компетентностной ориентации не только самого образовательного процесса, но и его контрольно-оценочной составляющей. Среди общих компетенций стоит особое внимание уделить следующим трем: инструментальным, межличностным, системным.

В состав *инструментальных компетенций* входят когнитивные и методологические способности, технологические умения, компьютерные навыки, а также способности информационного управления. Инструментальные компетенции можно свести к нескольким основным тезисам: способность к синтезу и анализу, организации и планированию; наличие основных познаний во всех сферах деятельности, тщательной подготовки по основам профессиональных знаний; базовое владение компьютером; формирование навыков управления информацией; умение решать проблемы и принимать решения.

Межличностные компетенции, в составе которых находятся индивидуальные способности, взаимосвязаны с критическим осмыслением и способностью к самокритике. Помимо этого, социальные навыки связаны с процессами социального взаимодействия и сотрудничества, умением работать в группах, принимать социальные и этические обязательства.

Системные компетенции, представляющие сочетание понимания, отношения и знания, в том числе: способность применять знания на практике; исследовательские навыки; предрасположение к учебе; ситуационное адаптирование; задатки креативности; способность работать самостоятельно; разработка и управление проектами [3].

Формирование учебно-методического комплекса (УМК) представляет собой синтез трех основных составляющих: учебной информации, методических инноваций и современных информационных технологий. Совершенствование учебного процесса и повышение качества образования зачастую

осуществляется при сокращении количества часов аудиторных занятий. Изменение (сокращение) часов по дисциплине «Математика» в военном вузе не должно понизить качество обучения курсантов. Современный период характеризуется стремительным прогрессом научных знаний, быстрой сменой технических идей, математизацией не только науки, но и большинства практических видов деятельности. Необычайно большое число будущих специалистов практически всех сфер деятельности человека нуждается в серьезной математической подготовке, необходимости владения базовыми знаниями высшей математики – важнейшим элементом математической культуры.

Выработка знаний при изучении естественнонаучных, профессиональных, военных и военно-специальных дисциплин является созданием базы для дальнейшего самостоятельного обучения. Обучение основным математическим методам необходимо для моделирования реальных процессов и явлений, изучаемых в других дисциплинах. Умение находить оптимальное решение в профессиональных задачах и выбор наилучших способов реализации этих решений развивает не только умственные, но и творческие качества курсантов.

Изучение предмета ускоренными темпами предполагает следующую организационную работу: с одной стороны, наращивание объема знаний с помощью информационной образовательной среды, использование индивидуальных занятий с переносом нагрузки на управляемую преподавателем познавательную деятельность курсантов в процессе их самостоятельной работы; с другой стороны, использование компетентностного подхода для осуществления проверки знаний, умений и навыков, приобретенных курсантами в процессе обучения [2].

В широком понимании объектом педагогического эксперимента является весь педагогический процесс с его условиями, связанными с организацией специальных воздействий, идущими от преднамеренной и целенаправленной деятельности в процессе обучения и воспитания. Педагогический эксперимент проводится в условиях реального учебного процесса в привычном обучающем режиме с использованием самостоятельной работы учащихся. Эксперимент дает возможность разложить действия обучающего на несколько комплекствующих, изменить условия их функционирования, рассмотреть и проверить взаимосвязь с результатами конкретных заданий, проследить за формированием конкретных сторон и связей, выявлять точечные изменения в

полученных результатах. Также эксперимент используется для проверки частных и общих гипотез, конкретных выводов, установки и уточнения прецедентов, определения производительности используемых элементов. В этом же проявляется отличие научного исследования и от проектной деятельности, так как в ходе разработки и реализации проекта создаются объекты, которых на момент проектирования еще не было [4].

Исследования, проводимые в педагогике, определяют логическую структуру изучаемого материала, способы организации учебного процесса, методы и средства обучения. Но по детализации обработки существенно уступают исследованиям в различных прикладных и технических науках. Отчасти это объясняется влиянием субъективных факторов на проводимые педагогические измерения. Общепринятый смысл понятия «качество обучения» связывается со стандартными оценками (хорошо, отлично) обучающегося. Данный подход в системе современного образования, делающего уклон на разнообразие в типах и уровнях подготовленности, различные образовательные потребности учащихся, не позволяет провести корректное исследование, диагностирование, проектирование и прогнозирование развития образовательной системы. Современная используемая система оценки качества образования не базируется на объективных методах педагогических измерений, поэтому «качество» может восприниматься недостаточно объективно. Так как понятие «качество образования» представляет собой интегральное понятие, то при его оценке необходим системный подход, позволяющий выявить факторы влияния, установить их степень влияния и взаимовлияния.

При проведении педагогического эксперимента для определения полноты знаний обучаемых в качестве критерия измерений выступают компетентность преподавателя и готовность испытуемого, которые зависят от множества факторов, от психологического фона до физического состояния. Ведь существенная роль при любом испытании принадлежит умению понимать задание, рассуждать, обосновывать решение и применять полученные знания. Уровень сформированности этих показателей может принимать разные значения.

Для предотвращения влияния субъективного фактора можно воспользоваться техническими средствами, которые сыграют роль амортизатора в контакте обучающего и обучаемого. Исследования показывают, что при проведении компьютерного тестирования полноты знания уменьшается влияние

субъективного фактора. Но повлиять на процесс педагогического измерения качества знаний технические средства не могут. Выбор вопросов тестирования, оценка уровня познания изучаемого материала, выстраивание вопросов по степени сложности осуществляются преподавателем. А это значит, что при измерении полноты знания, мы сталкиваемся с субъективным фактором в педагогических исследованиях.

Анализ качества обучения является непростой процедурой и составляет важную часть педагогического эксперимента. При проведении педагогического эксперимента большое внимание уделяется оценке качества обучения. Для этого нужны реальные и объективные методы оценки уровня подготовленности обучающихся. Существующая на данный момент пятибалльная шкала оценки знаний, умений и навыков обучающихся оказывается неполной и недостаточно объективной. Положительной стороной этой системы является только простота и привычность. Отрицательных моментов намного больше. Пятибалльная оценка делит обучающихся только на четыре группы, то есть имеет слабую дифференцируемость, при этом погрешность является слишком большой. Выставляемые оценки участникам тестирования не отражают действительную картину уровня знаний учащихся. А самое главное, она не дает качественных результатов и не учитывает особенности подготовки курсантов в процессе обучения.

Для измерения свойств объектов исследования в педагогике используются различные шкалы, выбор которых в каждом конкретном случае различен и зависит от поставленной задачи. Поэтому особый интерес вызывают научно обоснованные математические методики оценки подготовленности испытуемых и корректировки выставляемых баллов. В педагогическом эксперименте, проводимом на кафедре, использована методика и алгоритм оценки уровня подготовленности обучающихся на основе теории нечетких множеств (ТНМ). Математическую теорию нечетких множеств предложил в своих работах профессор Лотфи А. Задэ (Lotfi A. Zadeh). Он опубликовал основополагающую работу по теории нечетких множеств, затем предложил теорию нечеткой логики, теорию мягких вычислений. Математический аппарат теории нечетких множеств имеет основные определения и понятия, характеристики нечетких множеств, методы построения функций принадлежности элемента нечеткому множеству, операции над нечеткими множествами, свойства операций.

Таким образом, различные педагогические утверждения и логические заключения удается описывать на языке нечеткой логики. Математическую основу нечетких множеств создают так называемые мягкие вычисления. Нечеткая логика в педагогическом эксперименте обеспечивает возможность отображения неопределенностей и неточностей проводимых оценок. Наличие математических средств отражения нечеткости исходной информации позволяет построить модель, адекватную реальности. При помощи этой методики можно определить неточные и многозначные понятия, например, «низкий балл», «высокий балл». Поставленный нулевой балл за решенную задачу не означает, что учащийся совсем не обладает запасом знаний по данной теме. Учитывая теорию нечетких множеств, можно ввести понятие лингвистической переменной – «балл, полученный учащимся за решение задачи».

Таким образом, для определения полноты знания обучаемых и ранжирования их по уровню знаний необходимо выполнить следующие действия: найти экспериментально по результатам контрольного мероприятия, например, экзамена, индивидуальные функции распределения; рассчитать моменты индивидуальных функций распределения; провести ранжирование обучаемых по уровню знаний на основе сравнения моментов различных порядков их индивидуальных функций распределения [1]. Критерии оценки результатов эксперимента – важнейший и обязательный компонент программы. Правила и требования его непосредственно связаны с целями, и задаваться они должны до начала экспериментальной работы в программе педагогического эксперимента.

Новые образовательные технологии определяется постоянно возрастающим объемом информации и практически неизменной возможностью конкретного человека преобразовать данную информацию в знания. В процессе обучения перед педагогами встает задача формирования определенных видов деятельности. Прежде всего – информационной, познавательной, имеющей нечеткую структуру. Однако в педагогике и психологии далеко не всегда можно найти достаточно четкие средства для выражения имеющейся информации и полученной базы знаний. Для улучшения качества образования, преподавателям необходимы инновации, образовательные технологии и новые подходы, которые помогут эффективнее исполь-

зовать наши знания и возможности. Использование теории нечетких множеств в педагогическом эксперименте призвано отражать полноту знаний и уровень подготовленности. Такие педагогические технологии являются инновационными и перспективными.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Бахусова Е.В.* Элементы теории нечетких множеств: учебно-методическое пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2013.
2. *Варфоломеева С.В., Третьякова Н.В.* Формирование у студентов профессиональных компетенций при изучении курсов «Математика» и «Информатика» // Научные чтения имени профессора Н. Е. Жуковского: Сборник научных статей IX Международной научно-практической конференции «Научные чтения имени профессора Н. Е. Жуковского». КВВАУЛ им. Героя Советского Союза А. К. Серова. Краснодар, 2019.
3. *Мединцева И.П.* Компетентностный подход в образовании // Педагогическое мастерство: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). М.: Буки-Веди, 2012 // [Электронный ресурс] <https://moluch.ru/conf/ped/archive/65/3148/> (дата обращения 17.07.19)
4. *Пономарев Р.Е.* Типичные ошибки научных педагогических исследований // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование, издательство. М.: Изд-во Моск. ун-та. 2014. № 3.

R E F E R E N C E S

1. *Bakhusova E.V.* Elements of the theory of fuzzy sets: a teaching aid. Tolyatti: TSU Publishing House, 2013.
2. *Varfolomeeva S.V., Tretyakova N.V.* The formation of students' professional competencies in the study of the courses "Mathematics" and "Informatics" // Scientific readings named after Professor N. E. Zhukovsky: Collection of scientific articles of the IX International Scientific and Practical Conference "Scientific readings named after Professor N. E. Zhukovsky". Krasnodar, 2019.

3. *Medintseva I.P.* Competency-based approach in education // Pedagogical excellence: materials of the II Intern. scientific conf. (Moscow, December 2012). M.: Buki-Vedi, 2012 // [Electronic resource] <https://moluch.ru/conf/ped/archive/65/3148/> (accessed 17.07.2019)
4. *Ponomarev R.E.* Typical errors of scientific pedagogical research // Bulletin of Moscow University. Series 20: Teacher Education, Publishing. M.: Moscow University Publishing House. 2014. No. 3.

17 июля 2019 г.
