

Интернет-журнал «Мир науки» ISSN 2309-4265 <http://mir-nauki.com/>

2016, Том 4, номер 1 (январь - февраль) <http://mir-nauki.com/vol4-1.html>

URL статьи: <http://mir-nauki.com/PDF/37PDMN116.pdf>

Статья опубликована 14.03.2016

Ссылка для цитирования этой статьи:

Сергеева Е.В. Критерии, определяющие уровень развития математической компетентности студентов // Интернет-журнал «Мир науки» 2016, Том 4, номер 1 <http://mir-nauki.com/PDF/37PDMN116.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 378

Сергеева Елена Владимировна

ФГБОУ «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова», Россия, Магнитогорск
Старший преподаватель кафедры «Высшей математики»
E-mail: Sew1108@yandex.ru

Критерии, определяющие уровень развития математической компетентности студентов

Аннотация. В статье рассматривается проблема развития математической компетентности студентов технических специальностей вуза. Одним из путей решения проблемы повышения качества профессиональной подготовки выпускников вуза является развитие их математической компетентности как качества личности. В статье проводится анализ исследований по схожей тематике. Дается понятие математической компетентности, ее компоненты, функции. Проблема измерения уровня развития математической компетентности связана с проблемой критериев и показателей. Для каждого компонента Математической компетентности были выявлены критерии и показатели, наиболее полно его характеризующие. Данные представлены в таблице. На их основе были выделены три уровня развития математической компетентности студентов: высокий, средний, низкий. В статье описан мониторинг процесса развития математической компетентности в ходе экспериментальной работы. Результаты представлены в таблице. В результате проведенного эксперимента во всех группах произошла положительная динамика увеличения количества студентов со средним и высоким уровнями развития математической компетентности. Проведенная оценка результатов эксперимента позволила выявить эффективность предложенного комплекса педагогических условий.

Ключевые слова: математическая компетентность; вуз; критерии; показатели; студент; уровень развития; эксперимент; условие; анализ; исследование

Проблема развития математической компетентности студентов вуза является одной из важнейших на сегодняшний день для современной науки и практики. Анализ нормативных документов, регулирующих организацию образовательного процесса в вузах, и в том числе и ФГОС ВПО-3, потребности производственной сферы, выступления ведущих специалистов в средствах массовой информации позволяет выделить несколько причин актуальности данной проблемы.

Первая причина связана с необходимостью повышения качества высшего образования, заданного через различные компетенции ФГОС ВПО-3 (далее стандарт), которыми должны обладать выпускники вузов технической направленности. В этих стандартах математика составляет базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, так как

нацелена, прежде всего, на развитие мышления и формирование у студентов способности/умения использовать математические методы для решения прикладных задач.

Вторая причина обусловлена декларируемым в новых образовательных стандартах ФГОС ВПО-3 сокращением аудиторных часов и их увеличением на самостоятельную работу студентов. Данное положение повышает значимость самостоятельной работы студентов, которая требует от них умений самостоятельно добывать, совершенствовать и расширять свои знания, в том числе и по математике, а также быть готовым к самостоятельному поиску решения проблем, возникающих на занятиях и в жизни.

Третья причина связана с интенсивным развитием технического оснащения современного производства, что требует от специалистов технических профилей достаточно высокого уровня профессиональной компетентности, одной из составляющих которой наряду с разносторонней образованностью и способностью к творческому саморазвитию, безусловно, является подготовка в области математики.

Обозначенные выше причины дают основание для предположения о том, что одним из путей решения проблемы повышения качества профессионально-технической подготовки выпускников вуза является развитие их математической компетентности как качества личности, обеспечивающего им, с одной стороны, необходимую и достаточную мобильность в профессии, а с другой стороны, полноценную профессиональную самореализацию, как на теоретическом, так и на практическом уровне (адаптивность к изменяющимся условиям производственного процесса).

В последние годы появляются диссертационные исследования, посвященные развитию математической компетентности обучаемых, однако, в основном они касаются математической компетентности школьников на уроках математики (Т.К. Смыковская [1], Т.М. Лунькова [2], Н.С. Никифорова [3] и др.). Проблема формирования и развития профессиональной компетентности студентов в процессе обучения математике в вузе поднимается в исследованиях С.А. Татьяненко [4], С.С. Жигулина [5], М.А. Ивановой [6], И.С. Лебедевой [6] и др. Подходы к формированию профессионально-математической компетентности будущих инженеров разрабатывают Г.И. Илларионова [7], М.М. Миншин [8] и др. В отдельных исследованиях рассматриваются частные вопросы, связанные с математической подготовкой в вузе студентов разных направлений и профилей. Так, О.В. Аверина [9] исследует процесс формирования профессионально-математической компетентности экологов; М.С. Казанчан [10] – профессионально-математических компетенций специалистов химико-фармацевтического профиля, О.А. Валиханова [11] – информационно-математической компетентности студентов при изучении математики; Л. К. Иляшенко [12] – формирование математической компетентности будущих инженеров по нефтегазовому делу; О.В. Комисаренко [13] – математическую компетентность специалиста в аграрном секторе экономики; Н.Г. Ходырева [14] – становление математической компетентности будущих учителей в процессе профессиональной подготовки в педагогическом вузе.

Таким образом, мы видим, что проблема формирования математической компетентности студентов вузов рассматривается достаточно широко, но преимущественно в интеграции с другими компетентностями, в отношении студентов вузов других профилей (не технических) и на уровне её формирования. Это позволяет сделать вывод, что проблема развития математической компетентности студентов технических специальностей вузов как самостоятельного, профессионально значимого качества личности практически не изучается, что свидетельствует об актуальности темы нашего исследования.

Единого мнения по поводу определения понятия «математическая компетентность студента технической специальности вуза», структуры математической компетентности студентов у педагогов-исследователей нет, мы уточнили это понятие для студентов технических специальностей вуза. *Математическую компетентность студента технической специальности вуза* мы определяем как интегративное качество личности, основывающееся на развитой самостоятельной познавательной деятельности, включающее в себя необходимый и достаточный уровень математических знаний, умений, навыков; характеризующее готовность применять эти знания на практике в стандартных и нестандартных ситуациях. Математическая компетентность студента технической специальности в вузе – это цель и результат математической подготовки в вузе. Математическая компетентность как целостное личностное образование, характеризуется рядом признаков, в том числе и таких: оперативность и мобильность знаний по математике; умение добывать самостоятельно нужную информацию; способность применять и интегрировать знания в специальных дисциплинах и профессиональной деятельности, а также в обыденной жизни; стремление и способность развивать свой творческий потенциал, осваивать новые способы действия. Таким образом, у студентов должна быть развита самостоятельная познавательная деятельность, они должны уметь самостоятельно ставить и решать познавательные задачи, находить их нестандартные решения, применять исследование, проектирование, прогнозирование для решения проблемы.

При определении компонентного состава математической компетентности студента нами был учтен тот факт, что она формируется и развивается в процессе усвоения содержания, овладения приемами, методами, средствами самой деятельности. В своем исследовании мы рассматриваем процесс развития математической компетентности студентов как целостную систему, все части которой взаимосвязаны и взаимодействуют. Используя принципы системного подхода, выполняем морфологический анализ, то есть выявляем компонентный состав математической компетентности; определяем всю совокупность структурных связей данной системы; определяем функции рассматриваемой системы.

Мы выделяем следующие структурные компоненты математической компетентности студентов технических специальностей вуза: мотивационно-ценностный; когнитивно-деятельностный; личностный; рефлексивно-творческий. *Мотивационно-ценностный* компонент представляет собой совокупность ценностных ориентаций и потребностей, мотивов, согласованных с целями и задачами, компетенциями математической подготовки и нацелен на формирование положительного отношения студентов к развитию математической компетентности. *Когнитивно-деятельностный* компонент состоит из совокупности математических знаний, в том числе включает в себя математические понятия, категории, теории, законы, математические умения и навыки практического решения задач, навыки математического моделирования. *Личностный* компонент включает в себя направленность личности – готовность и способность студентов приобретать, использовать, совершенствовать математические знания, умения, навыки и опыт математической деятельности в учебном процессе и жизни; коммуникативные качества и способности, в том числе способность следовать нормам принятого в обществе социального поведения, способность видеть и понимать мир как единое целое, осознавать свое место в нем, включая способность выбора средств для достижения поставленной цели. *Рефлексивно-творческий* компонент предполагает формирование способности студента оценивать, прогнозировать свою деятельность, также творческое отношение студентов к учебно-познавательной математической деятельности, способности решать нестандартные задачи; ставить новые задачи и проблемы; отыскивать причины тех или иных явлений; находить неизвестные связи известных величин, новые подходы к известным проблемам. Он связан с анализом ситуации,

выбором средств и способов достижения цели. Включает в себя способность принимать решения, предвидеть их последствия, корректировать результат.

Рассмотренные компоненты математической компетентности находятся во взаимосвязи и взаимодействии друг с другом. Каждый из выделенных компонентов выполняет свою специфическую, неподменяемую другими функцию, которая определяет задачу в процессе развития математической компетентности студентов: мотивационно-ценностный компонент – стимулирующую и ценностно-смысловую функции; когнитивно-деятельностный – регулятивно-адапционную и познавательную функции; личностный компонент – оценочную и коммуникативную функции; рефлексивно-творческий компонент – рефлексивную и эвристическую функции. Выделенные функции позволяют определить критерии, показатели и три уровня (высокий, средний и низкий) сформированности у студентов технических специальностей математической компетентности.

В педагогике проблема выявления уровня развития математической компетентности органически связана с проблемой разработки критериев и показателей. При помощи критериев устанавливаются связи между всеми компонентами исследуемой системы, а качественные показатели выступают в единстве с количественными. И.Ф. Исаев добавляет существенные уточнения, согласно которым критерии должны, во-первых, раскрываться через ряд качественных признаков (показателей); во-вторых, отражать динамику измеряемого качества во времени и культурно-педагогическом пространстве; в-третьих, охватывать основные виды педагогической деятельности [15, с. 126].

В нашем исследовании объектом измерения является личностное качество студентов (математическая компетентность), которое определяется качественными критериями, оценки уровня развития математической компетентности студентов. В педагогике критерий рассматривают как «качество, свойство или признаки изучаемого объекта, которые позволяют судить о его состоянии, уровне развития и функционирования, а показателями выступают количественные или качественные характеристики сформированности каждого качества, свойства, признака изучаемого объекта, другими словами, мера сформированности того или иного критерия» [16, с. 82].

Опираясь на работы С.Я. Батышева [17], В.В. Королевой [18], П.Ю. Романова [19], А.В. Усовой [20] и др. для каждого компонента математической компетентности мы определили критерии и показатели, наиболее полно его характеризующие.

Мотивационно-ценностный компонент характеризуется направленностью личности и оценивается по таким показателям, как ценностные ориентации, способность к саморазвитию, наличие творческого потенциала. Для оценки уровня развития данного компонента по показателям используются методы: анкетирование, наблюдение. Мы выделяем три уровня развития мотивации: высокий, средний, низкий.

Когнитивно-деятельностный компонент связан с овладением студентами математическими понятиями и развитием их математического мышления. Овладение математическими понятиями оценивалось по показателям полноты и прочности (методика А.В. Усовой) [20]: коэффициент полноты овладения математическими понятиями вычислялся по формуле: $k=n/N$, где n – количество верно усвоенных понятий, N – количество всех понятий; коэффициент прочности овладения математическими понятиями вычисляется по формуле: $K=K_1/K_2$, где K_1 – коэффициент полноты сформированности понятий при первой проверке, K_2 – коэффициент полноты сформированности понятий при второй проверке.

Уровень овладения студентами приемами математического мышления оценивается по показателям полноты, прочности, осознанности (методика А.В. Усовой, П.Ю. Романова) [20, 19]: коэффициент полноты овладения приемами математического мышления вычислялся по

формуле: $k=n/N$, где n – количество верно усвоенных приемов, N – количество всех приемов; коэффициент прочности овладения приемами математического мышления вычисляется по формуле: $K=K_1/K_2$, где K_1 – коэффициент полноты сформированности приемов при первой проверке, K_2 – коэффициент полноты сформированности приемов при второй проверке; осознанность проверялась по степени обоснованности студентами своих действий: 1) действия не осознаны (студент не может обосновать свои действия, выбор метода, и т.д.); 2) действия осознаны частично (на интуитивном уровне); 3) действия полностью осознаны, логически обоснованы. При переводе показателей полноты, прочности математических понятий; полноты, прочности и осознанности приемов математического мышления (методики А.В. Усовой, П.Ю. Романова [20, 19]) использовали следующую шкалу оценки:

$0,9 \leq K \leq 1,0$ – высокий уровень (3 балла);

$0,8 \leq K \leq 0,9$ – средний уровень (2 балла);

$0,7 \leq K \leq 0,8$ – низкий уровень (1 балл).

Личностный компонент характеризуется личностными качествами студента и проявляются такими показателями, как умение выслушивать собеседника и располагать его к себе; умение управлять собой, своими эмоциями; способность выбирать адекватных для достижения цели средства, принимать решения и отстаивать свой взгляд, свою позицию.

Рефлексивно-творческий компонент характеризуется отношением к себе и результатам учебно-познавательной деятельности студентов, а также уровнем их «творчества» (или эвристики) при выполнении различных видов проектов, который оценивался по эвристическому критерию (методика В.В. Королевой) [18] по терм показателем. Первый – содержание проекта, отражающее умение студента работать с литературой: добывать информацию из разных источников, включая интернет; находить и выделять главное, существенное для собственного проекта; перерабатывать и компоновать материал, делать умозаключения и формулировать заключение. Вторым показателем – оформление проекта, свидетельствующее об умении студента логически стройно структурировать материал, подходить к делу с выдумкой, творчески. Третьим показателем – самостоятельность студентов при работе над проектом, дающая представление о личном вкладе каждого в его разработку.

Рефлексия, по мнению Л.П. Крысина, как форма теоретической деятельности человека, направлена на осмысление собственных действий и поступков [21, с. 615] проявляется в таких показателях, как самооценка, самоанализ, самоопределение, саморегуляция, которые выявляются с помощью методов наблюдения, беседы и портфолио студента и могут быть сформированы на одном из трех уровней – высоком, среднем или низком. Наиболее эффективными при этом оказываются два метода: портфолио как демонстрация лучших индивидуальных достижений студента в разных направлениях его образовательной деятельности, в том числе и учебной, и презентация студентами своих проектов, отражающих их учебные успехи. В сфере образования портфолио рассматривается как один из активных методов обучения, применяемых в рамках проектного подхода. Портфолио представляет собой самопрезентацию учебных достижений студента, которые он самостоятельно и оперативно фиксирует. Доказано, что работа над своим портфолио формирует способность к рефлексии (саморефлексии и рефлексии отношения окружающих, так называемой рефлексии второго рода), мотивирует студента на получение максимальных результатов в учебе и в проектной деятельности.

Мы предлагаем студенту создать свое портфолио в начале первого курса и фиксировать в нем полтора года свои достижения по математике. Преподаватель обращается к портфолио студентов при выставлении промежуточного рейтингового контроля, а также в конце каждого семестра при подведении итогового рейтинга за семестр. Портфолио можно

облекать в различную форму: бумажный вариант, электронная версия, представление в виде презентации на сайте (веб-портфолио). Мы со студентами составляем бумажную и электронную версию портфолио. Портфолио студента содержит основные сведения об авторе, аннотации результатов проектной деятельности, результаты всех типовых работ по темам высшей математики их защит, результаты контрольных работ, результаты сданных экзаменов, а также результаты участия студента в различных конкурсах, олимпиадах по математике.

Методики диагностики развития математической компетентности студентов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Критерии и показатели развития математической компетентности студентов

| Компонент | Критерии | Показатели | Методики |
|---------------------------|---|---|--|
| Мотивационно-ценностный | 1. Направленность личности | 1 ценностные ориентации | Анкетирование; наблюдение, анализ проектов как результатов учебной деятельности студентов |
| | | 2 способность к саморазвитию | |
| | | 3 наличие творческого потенциала | |
| Когнитивно-деятельностный | 2 Математические понятия | 4 полнота | Наблюдение, тесты, индивидуальные домашние задания, индивидуальные и групповые творческие проекты; контрольные работы; типовые |
| | 3 Владения приемами математического мышления | 5 прочность | |
| | | 6 полнота | |
| | | 7 прочность | |
| Личностный | 4 Личностные качества студента | 8 осознанность | Наблюдение; беседа; анкетирование; работа над проектом, его презентация. |
| | | 9 умение выслушивать собеседника | |
| | | 10 умение расположить к себе собеседника | |
| | | 11 умение управлять собой, своими эмоциями | |
| | | 12 способность выбора адекватных средств для достижения цели | |
| Рефлексивно-творческий | 5 Отношение к себе и результатам своей учебно-познавательной деятельности | 13 сформированность способности принимать решения; отстаивать свой взгляд, свою позицию | Наблюдение; беседа; портфолио студента |
| | | 14 самооценка | |
| | | 15 самоопределение | |
| | 6 Уровень творчества (эвристический критерий) | 16 саморегуляция | Индивидуальные и групповые творческие проекты |
| | | 17 содержание | |
| 18 оформление | | | |
| | | 19 самостоятельность | |

В своем исследовании мы использовали перевод качественных показателей в количественные по следующей шкале: 0 баллов – низкий уровень развития показателя; 1 балл – средний уровень развития показателя; 2 балла – высокий уровень развития показателя. Таким образом, суммарный максимальный балл по показателям развития математической компетентности 38 баллов. На основе методики А.А. Кыверялга [22] осуществляется выбор интервалов при группировке данных распределения студентов по уровням развития математической компетентности. По этой методике, средний уровень определяется 25% отклонением от среднего, высокий уровень определяется более 75% оценки. Отнесение студента к тому или иному уровню развития математической компетентности зависит от полученного им суммарного балла. Шкала выявления уровня развития математической компетентности студентов представлена в таблице 2.

Таблица 2

Шкала для выявления уровня развития математической компетентности студентов

| Уровни | Низкий | Средний | Высокий |
|----------|--------|---------|---------|
| Интервал | 0 – 9 | 10 – 28 | 29 – 38 |

В эксперименте принимали участие 139 студентов следующих факультетов: архитектурно-строительного, механико-машиностроительного, горных технологий и транспорта, технологий и качества МГТУ им Г.И. Носова. Для проверки педагогических условий развития математической компетентности были сформированы три экспериментальные (ЭГ-1, ЭГ-2, ЭГ-3) и одна контрольная (КГ-1) группы. В экспериментальной группе ЭГ-1 проверялись первое и второе педагогические условия, в экспериментальной группе ЭГ-2 проверялось действие второго и третьего педагогических условий, в экспериментальной группе ЭГ-3 проверялось действие всех трех педагогических условий в комплексе.

В ходе экспериментальной работы применялся мониторинг процесса развития математической компетентности студентов. В процессе мониторинга данные собирались, анализировались преподавателем. Для определения эффективности протекания процесса развития математической компетентности студентов проводился мониторинг в начале первого курса, в конце первого курса и в конце изучения математики (конец третьего семестра). Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты воздействия педагогических условий на уровень развития математической компетентности студентов

| Группа | Кол-во чел. | Этап | Уровни | | | | | | χ^2 набл. |
|--------|-------------|----------|--------|------|---------|------|---------|------|----------------|
| | | | низкий | | средний | | высокий | | |
| | | | Кол-во | % | Кол-во | % | Кол-во | % | |
| ЭГ-1 | 35 | начало | 20 | 57 | 12 | 34 | 3 | 9 | 0,03 |
| | | середина | 14 | 40 | 16 | 46 | 5 | 14 | 1,29 |
| | | конец | 7 | 20 | 21 | 60 | 7 | 20 | 3,04 |
| ЭГ-2 | 32 | начало | 19 | 59,5 | 11 | 34,5 | 2 | 6 | 0,17 |
| | | середина | 12 | 37,5 | 15 | 47 | 5 | 15,5 | 1,78 |
| | | конец | 5 | 15,5 | 21 | 65,5 | 6 | 19 | 4,32 |
| ЭГ-3 | 38 | начало | 23 | 60,5 | 11 | 29 | 4 | 10,5 | 0,13 |
| | | середина | 12 | 31,5 | 19 | 50 | 7 | 18,5 | 2,53 |
| | | конец | 3 | 8 | 24 | 63 | 11 | 29 | 10,52 |
| КГ | 34 | начало | 20 | 58,8 | 11 | 32,4 | 3 | 8,8 | – |
| | | середина | 18 | 53 | 13 | 38 | 3 | 9 | – |
| | | конец | 13 | 38 | 17 | 50 | 4 | 12 | – |

Анализируя результаты на начало эксперимента, мы видим, что нет больших различий в показателях уровня развития математической компетентности студентов в экспериментальных и контрольной группах, основная масса студентов в каждой группе находится на низком уровне развития математической компетентности.

В результате проведения эксперимента во всех группах произошла положительная динамика увеличения количества студентов со средним и высоким уровнями развития математической компетентности по сравнению с исходными данными. В результате проведенного эксперимента, в группе ЭГ-3 на 87% уменьшилось количество студентов, имеющих низкий уровень математической компетентности, в ЭГ-1 – на 65%, в ЭГ-2 – на 74%, в КГ – на 35%.

Если сравнить результаты на начало и конец эксперимента, то количество студентов, находящихся на высоком уровне развития математической компетентности, выросло в ЭГ-3 в 2,75 раза, в ЭГ-1 в 2,33 раза, в ЭГ-2 в 3 раза, тогда, как в КГ этот же показатель вырос в 1,3 раза.

Сравним результаты изменения количества человек, находящихся на среднем уровне развития математической компетентности. В ЭГ-3 количество таких человек выросло в 2,18 раза, в ЭГ-1 – в 1,75 раза, в ЭГ-2 – в 1,9 раза, а в КГ – в 1,55 раза.

Количество студентов с низким уровнем математической компетентности, наоборот уменьшился в ЭГ-3 – в 7,67 раза, против ЭГ-1 – в 2,86 раза, ЭГ-2 – в 3,8 раза, в КГ – в 1,54 раза.

Проведенная количественная оценка результатов педагогического эксперимента позволила выявить эффективность предложенного комплекса педагогических условий, направленного на повышение уровня развития математической компетентности студентов технических специальностей вуза. Лучшие результаты в экспериментальных группах по сравнению с контрольной свидетельствуют о том, что при воздействии разработанных педагогических условий процесс развития математической компетентности студентов происходит успешнее. Сравнение результатов в экспериментальных группах ЭГ-1, ЭГ-2, ЭГ-3 показало, что развитие математической компетентности наиболее успешно осуществлялось в группе ЭГ-3 при реализации всего разработанного комплекса педагогических условий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смыковская Т.К. Теоретико-методологические основы проектирования методической системы учителя математики и информатики: дис. ... д-ра пед. наук / Т.К. Смыковская. – Москва, 2000. – 383 с.
2. Лунькова Т.М. Формирование компетенций на уроках математики [Электронный ресурс] / Т.М. Лунькова. – Режим доступа: festival.1september.ru/articles/530530/.
3. Никифорова Н.С. Развитие коммуникативных навыков как необходимое условие формирования математической компетентности [Электронный ресурс] / Н.С. Никифорова. – Режим доступа: nikiforova.uim5.ru/files/nikiforova/stat_razvitie.
4. Татьянаенко С.А. Формирование профессиональной компетентности будущего инженера в процессе обучения математике в техническом вузе: дис. ... канд. пед. наук / С.А. Татьянаенко. – Тобольск, 2003. - 240 с.
5. Жигулин С.С. Педагогическая диагностика как условие формирования профессиональной компетентности будущего военного специалиста: на примере изучения общевоинских дисциплин: дис. ... канд. пед. наук / С.С. Жигулин. – Орел, 2008. – 185 с.
6. Иванова М.А., Сущность и содержание процесса развития профессиональной компетентности у студентов технических вузов в условиях глобального кризиса [Электронный ресурс] / М.А. Иванова, И.С. Лебедева. – Режим доступа: www/ibl.ru/konf/031209/109.html.
7. Илларионова Г.И. Формирование профессионально-математической компетентности будущих инженеров по безопасности технологических производств: дис. ... канд. пед. наук / Г.И. Илларионова. – М., 2008. – 182 с.
8. Миншин М.М. Структура профессионально-математической компетентности инженеров по программному обеспечению вычислительной техники и автоматизированных систем [Электронный ресурс] / М.М. Миншин. – Режим доступа: db.inforeg.ru>eni/artList.asp.
9. Аверина О.В. Формирование профессионально-математической компетентности экологов в вузе: дис. ... канд. пед. наук / О.В. Аверина. – М., 2007. – 175 с.
10. Казанчан М.С. Формирование в вузе профессионально-математических компетенций специалистов химико-фармацевтического профиля: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2010. – 24 с.
11. Валиханова О.А. Формирование информационно-математической компетентности студентов инженерных вузов в обучении математике с использованием комплекса прикладных задач: дис. ... канд. пед. наук / О.А. Валиханова. – Красноярск, 2008. – 183 с.
12. Иляшенко Л.К. Формирование математической компетентности будущего инженера по нефтегазовому делу: автореф. дис. ... канд. пед. наук. - Сургут, 2010. – 24 с.
13. Комисаренко О.В. Математическая компетентность в подготовке конкурентоспособного специалиста в аграрном секторе экономики [Электронный ресурс] / О.В. Комисаренко. – Режим доступа: - nbuv.gov.ua › portal/Soc_Gum/Pfto/2010_8/files/.

14. Ходырева П.Г. Становление математической компетентности будущего учителя при подготовке в педагогическом вузе [Электронный ресурс] / П.Г. Ходырева. – Режим доступа: <http://borvtko.nm.ru/papers/subiect3/hodireva.htm>.
15. Исаев И.Ф. Теория и практика формирования профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы / И.Ф. Исаев. – Москва – Белгород, 1993. – 219 с.
16. Кувшинова И.А. Формирование готовности будущего учителя к осуществлению здоровьесберегающего эксперимента: дис. ...канд. пед. наук / И.А. Кувшинова. – Магнитогорск: МаГУ, 2004. – 210 с.
17. Батышев С.Я. Профессиональная педагогика / С.Я. Батышев. – М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 1999. – 904 с.
18. Королева В.В. Обеспечение профессиональной направленности математического образования студентов: информационный анализ: монография. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2005. – 112 с.
19. Романов П.Ю. Формирование исследовательских умений в системе непрерывного педагогического образования: Монография / П.Ю. Романов. – Магнитогорск, 2003. – 236 с.
20. Усова А.В. О критериях и уровнях сформированности познавательных умений учащихся / А.В. Усова // Советская педагогика. – 1980. – № 2. – С. 45-48.
21. Крысин Л.П. Иллюстрированный толковый словарь иностранных слов / Л.П. Крысин. – М.: Эксмо, 2008. – 864 с.
22. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике / А.А. Кыверялг. – Таллин: Валгус, 1980. – 334 с.

Sergeeva Elena Vladimirovna

Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov, Russia, Magnitogorsk
E-mail: Sew1108@yandex.ru

The criteria for determining the level of mathematical competence of students

Abstract. The article deals with the problem of mathematical competence of students of technical specialties of university. One solution to the problem of improving the quality of training of graduates of the university is to develop mathematical competence as a quality person. The article analyzes the research on similar topics. The concept of mathematical competence, its component, function is given. The problem of measuring the level of development of mathematical competence is the problem of criteria and indicators. For each component of mathematical competence criteria and indicators are most fully revealed its characterizing. Three levels of mathematical competence of students have been allocated on the basis of: high, medium, low. This article describes the development process monitoring mathematical competence during the experimental work. The results are shown in the table. As a result of the experiment in all groups there was a positive trend of increasing the number of students with medium and high levels of mathematical competence development. The evaluation results of the experiment allowed to reveal the effectiveness of the proposed complex of pedagogical conditions.

Keywords: mathematical competence; university; criteria; indicators; students; level of development; experiment; conditions; analyzes; research

REFERENCES

1. Smykovskaya T.K. Teoretiko-metodologicheskie osnovy proektirovaniya metodicheskoy sistemy uchitelya matematiki i informatiki: dis. ... d-ra ped. nauk / T.K. Smykovskaya. – Moskva, 2000. – 383 s.
2. Lun'kova T.M. Formirovanie kompetentsiy na urokakh matematiki [Elektronnyy resurs] / T.M. Lun'kova. – Rezhim dostupa: festival.1september.ru/articles/530530/.
3. Nikiforova N.S. Razvitie kommunikativnykh navykov kak neobkhodimoe uslovie formirovaniya matematicheskoy kompetentnosti [Elektronnyy resurs] / N.S. Nikiforova. – Rezhim dostupa: nikiforova.uim5.ru/files/nikiforova/stat_razvitie.
4. Tat'yanenko S.A. Formirovanie professional'noy kompetentnosti budushchego inzhenera v protsesse obucheniya matematike v tekhnicheskoy vuzovskoy obshchestvennoy shkole: dis. ... kand. ped. nauk / S.A. Tat'yanenko. – Tobol'sk, 2003. – 240 c.
5. Zhigulin S.S. Pedagogicheskaya diagnostika kak uslovie formirovaniya professional'noy kompetentnosti budushchego voennogo spetsialista: na primere izucheniya obshchevoyskovykh distsiplin: dis. ... kand. ped. nauk / S.S. Zhigulin. – Orel, 2008. – 185 s.
6. Ivanova M.A., Sushchnost' i sodержanie protsessa razvitiya professional'noy kompetentnosti u studentov tekhnicheskikh vuzov v usloviyakh global'nogo krizisa [Elektronnyy resurs] / M.A. Ivanova, I.S. Lebedeva. – Rezhim dostupa: www/ibl.ru/konf/031209/109.html.
7. Illarionova G.I. Formirovanie professional'no-matematicheskoy kompetentnosti budushchikh inzhenerov po bezopasnosti tekhnologicheskikh proizvodstv: dis. ... kand. ped. nauk / G.I. Illarionova. – M., 2008. – 182 s.
8. Minshin M.M. Struktura professional'no-matematicheskoy kompetentnosti inzhenerov po programmnomu obespecheniyu vychislitel'noy tekhniki i avtomatizirovannykh sistem [Elektronnyy resurs] / M.M. Minshin. – Rezhim dostupa: db.inforeg.ru>eni/artList.asp.
9. Averina O.V. Formirovanie professional'no-matematicheskoy kompetentnosti ekologov v vuzovskoy shkole: dis. ...kand. ped. nauk / O.V. Averina. – M., 2007. – 175 s.
10. Kazanchan M.S. Formirovanie v vuzovskoy shkole professional'no-matematicheskikh kompetentsiy spetsialistov khimiko-farmatsevticheskogo profilya: avtoref. dis. ...kand. ped. nauk. – M., 2010. – 24 s.
11. Valikhanova O.A. Formirovanie informatsionno-matematicheskoy kompetentnosti studentov inzhenernykh vuzov v obuchenii matematike s ispol'zovaniem kompleksa prikladnykh zadach: dis. ... kand. ped. nauk / O.A. Valikhanova. – Krasnoyarsk, 2008. – 183 s.
12. Ilyashenko L.K. Formirovanie matematicheskoy kompetentnosti budushchego inzhenera po neftegazovomu delu: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. - Surgut, 2010. – 24 s.
13. Komisarenko O.V. Matematicheskaya kompetentnost' v podgotovke konkurentosposobnogo spetsialista v agrarnom sektore ekonomiki [Elektronnyy resurs] / O.V. Komisarenko. – Rezhim dostupa: - nbuv.gov.ua > portal/Soc_Gum/Pfto/2010_8/files/.

14. Khodyreva P.G. Stanovlenie matematicheskoy kompetentnosti budushchego uchitelya pri podgotovke v pedagogicheskom vuze [Elektronnyy resurs] / P.G. Khodyreva. – Rezhim dostupa: <http://borvtko.nm.ru/papers/subiect3/hodireva.htm>.
15. Isaev I.F. Teoriya i praktika formirovaniya professional'no-pedagogicheskoy kul'tury prepodavatelya vysshey shkoly / I.F. Isaev. – Moskva – Belgorod, 1993. – 219 s.
16. Kuvshinova I.A. Formirovanie gotovnosti budushchego uchitelya k osushchestvleniyu zdorov'esberegayushchego eksperimenta: dis. ...kand. ped. nauk / I.A. Kuvshinova. – Magnitogorsk: MaGU, 2004. – 210 s.
17. Batyshev S.Ya. Professional'naya pedagogika / S.Ya. Batyshev. – M.: Assotsiatsiya «Professional'noe obrazovanie», 1999. – 904 s.
18. Koroleva V.V. Obespechenie professional'noy napravlennosti matematicheskogo obrazovaniya studentov: informatsionnyy analiz: monografiya. – Magnitogorsk: GOU VPO «MGU im. G.I. Nosova», 2005. – 112 s.
19. Romanov P.Yu. Formirovanie issledovatel'skikh umeniy v sisteme nepreryvnogo pedagogicheskogo obrazovaniya: Monografiya / P.Yu. Romanov. – Magnitogorsk, 2003. – 236 s.
20. Usova A.V. O kriteriyakh i urovnyakh sformirovannosti poznavatel'nykh umeniy uchashchikhsya / A.V. Usova // Sovetskaya pedagogika. – 1980. – № 2. – S. 45-48.
21. Krysin L.P. Illyustrirovannyy tolkovyy slovar' inostrannykh slov / L.P. Krysin. – M.: Eksmo, 2008. – 864 s.
22. Kyveryalg A.A. Metody issledovaniya v professional'noy pedagogike / A.A. Kyveryalg. – Tallin: Valgus, 1980. – 334 s.