

# ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

## КОНТЕКСТНО-ЭМПИРИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ФОРМИРОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ГУМАНИТАРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ В ВУЗЕ

**С.В. Щербатых**

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина  
*ул. Коммунаров, 28, Елец, Россия, 399770*

**И.Г. Мегрикян**

Адыгейский государственный университет  
*ул. Первомайская, 208, Майкоп, Россия, 385000*

Статья посвящена проблеме формирования математической компетентности обучающихся в системе высшего гуманитарного образования. Анализ научной литературы и педагогический опыт авторов показал, что, несмотря на многочисленные исследования, проводимые в этой области, идея сопряжения математического образования гуманитариев с их общекультурной, общеметодологической и общепрофессиональной подготовкой остается нереализованной. На наш взгляд, при проектировании математической подготовки гуманитариев необходимо опираться на теорию деятельности, которая объединяет основные положения методики, педагогики, психологии, такие как принципы и методы обучения, проблемы учета особенностей мышления обучающихся, повышения их уровня познавательной активности, воспитания личности в целом.

В статье представлены составляющие математической компетентности, критериальные показатели, этапы и уровни ее формирования. Для формирования математической компетентности предлагается применять контекстно-эмпирический подход и разработанную на его основе организационно-педагогическую модель (основные элементы данной модели описаны в статье). Выделены и раскрыты педагогические условия эффективного формирования математической компетентности обучающихся в системе профильного гуманитарного образования.

**Ключевые слова:** контекстно-эмпирический подход, математическое образование, математическая компетентность, система высшего гуманитарного образования

Возросшие требования общества к качеству подготовки специалистов, переход к компетентностной модели в образовании, необходимость повышения обще-

культурной и общеметодологической подготовки определяют новые ориентиры математической подготовки в системе высшего гуманитарного образования, направленные на изменение результата обучения и обеспечение нового качества математической компетентности [1].

Наблюдаемое в последние годы снижение интереса к изучению математических дисциплин, низкий уровень овладения основными знаниями, умениями и навыками и математической культурой в целом, вызывают необходимость повышения фундаментальности подготовки, интеллектуализации учебной деятельности, развитие творческих способностей обучающихся.

Актуальным становится вопрос о формировании нового, интегрированного способа мышления, целостного знания и научного мировоззрения [11—13; 15]. Достичь этого возможно через интеграцию математического и гуманитарного знаний, которая обеспечивает:

- формирование у обучающихся универсальных знаний, способствующих их успешной адаптации в быстро изменяющихся социально-экономических условиях;

- целостное и разностороннее гуманитарное и математическое образование для понимания законов окружающей действительности, формирования мировоззрения;

- овладение обобщенными способами мышления, деятельности, самостоятельное приобретение новых знаний, тем самым реализуя потребность в саморазвитии и самообразовании на протяжении всей жизни [4; 6].

Формирование математической компетентности обучающихся в системе высшего гуманитарного образования должно строиться на сочетании компетентностного, культурологического, деятельностного и контекстного подходов [5; 10].

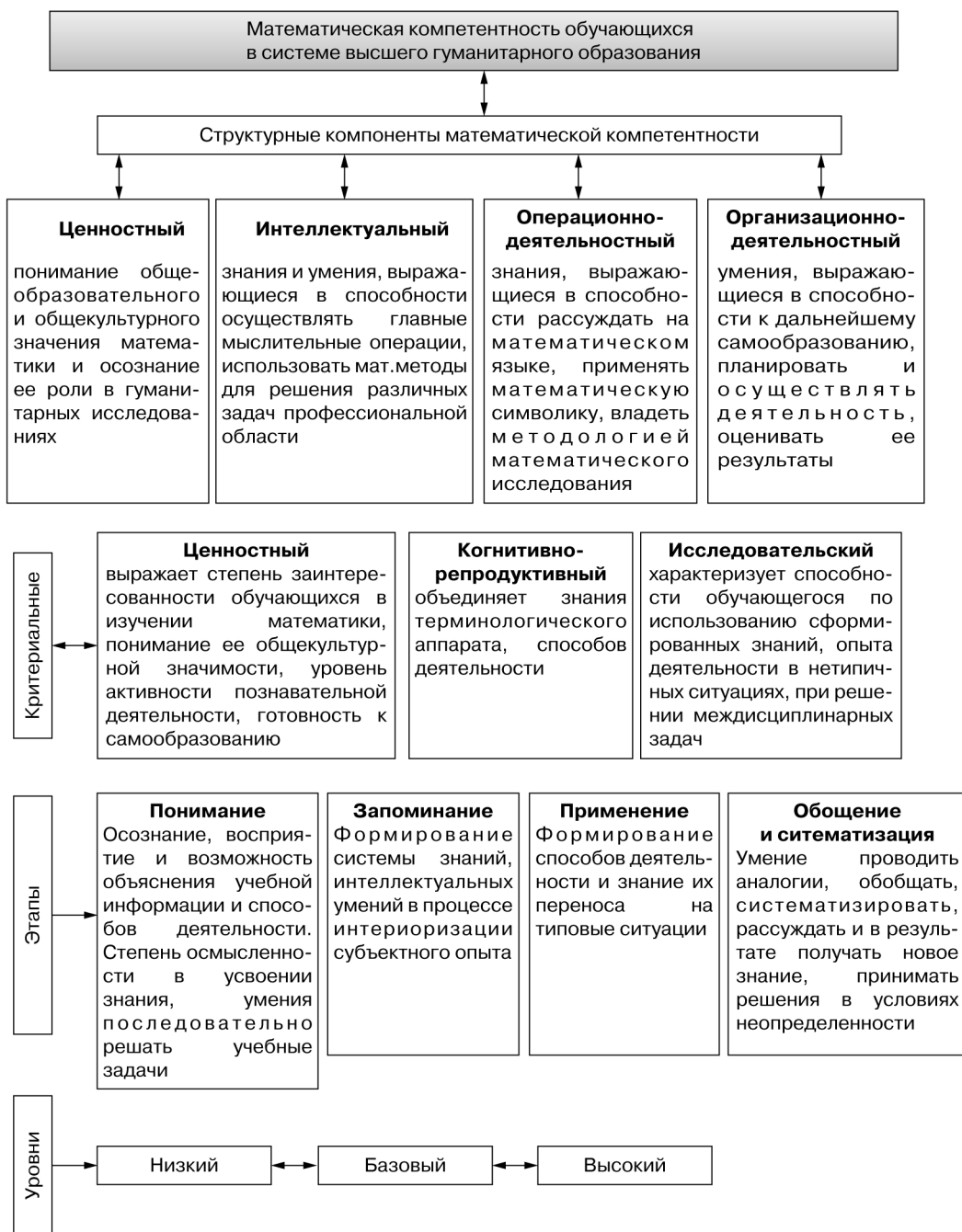
Контекстный подход определяет цели и результат образования, обеспечивает сближение учебного процесса и будущей профессиональной деятельности посредством отражения ее предметного и социального содержания в различных формах учебной деятельности, что способствует профессиональному становлению и развитию будущих выпускников [2; 3].

Культурологический подход представляет содержание образования как педагогически адаптированный социальный опыт.

Деятельностный подход лежит в основе организации математического образования и направлен на развитие познавательных мотивов, мышления, сознания и личности обучающегося, создания условий для активизации его внутреннего потенциала.

Под математической компетентностью понимается способность и готовность использовать в практической деятельности математическую символику, понятийный аппарат и средства математизации для оперативного решения задач, как профессиональной, так и смежных областях деятельности [7; 8].

В ходе нашей работы нами были выделены составляющие математической компетентности, критериальные показатели, этапы и уровни ее формирования (рис. 1).



**Рис. 1.** Составляющие математической компетентности

Для решения обозначенных выше задач был разработан контекстно-эмпирический подход. В нашем понимании подход — это доминирующая идея обучения, представляющая собой совокупность форм, методов и способов приобретения обучающимися социального опыта и максимального развития их личности как субъекта окружающей действительности.

Контекстно-эмпирический подход мы рассматриваем как такую организацию процесса обучения, которая предполагает субъектно-деятельностное проектирование образовательного процесса на основе использования профессионального контекста, что приводит к активному преобразованию субъектного опыта студента (интериоризация деятельности) в устойчивые умственные процессы [9].

Контекстно-эмпирический подход реализуется через сочетание субъектно-деятельностного и контекстного способов обучения. С помощью последнего мы проектируем содержательную сторону процесса образования, а субъектно-деятельностный определяет характер усвоения полученных знаний.

На основе контекстно-эмпирического подхода была спроектирована организационно-педагогическая модель формирования математической компетентности, которая приведена в соответствие с общепринятыми представлениями о ее структурных компонентах (целевой, концептуальный, мотивационно-ценностный, содержательный, технологический, рефлексивно-оценочный), функционально связанных и составляющих определенную целостную систему (рис. 2). Остановимся на наиболее важных из них.

*Содержательный компонент.* Описывает принципы, в соответствии с которыми определяется содержание математического образования, раскрывает особенности его конструирования, которое должно быть ориентировано на методологическую, теоретическую, технологическую подготовку выпускника к дальнейшему образованию и профессиональной деятельности, на формирование и развитие потребностей и умений использования научного содержания и аппарата математики на практике, обеспечение мотивации к обучению, развитие мышления и интеллекта.

Определим совокупность принципов, реализация которых должна стать основой формирования содержания математической подготовки в системе профильного гуманитарного образования (рис. 3).

*Технологический компонент.* Определяет способы, методы, средства и формы овладения математическим аппаратом для решения задач гуманитарной сферы. Данный компонент выполняет функцию передачи и воспроизведения содержания реализуемого процесса.

Основными методами, обеспечивающими продуктивную реализацию контекстно-эмпирического подхода, являются: проблемное обучение, метод проектов, технология дебатов, исследовательский метод, метод «малых» групп, кейс-метод и др. Проектная или исследовательская деятельность обучающихся — это возможность максимального раскрытия их творческого потенциала, позволяющая проявить себя индивидуально или в группе, показать свои знания в той или иной области науки и направлена на приобретение опыта через собственные исследовательские изыскания. При этом опыт сначала непосредственно добывается самим субъектом познания, и только потом усваивается, преломляясь через призму собственных взглядов и представлений.

Приведем пример исследовательской задачи, представленной в виде последовательных подзадач, каждая из которых соответствует определенному виду деятельности и направлена на формирование математической компетентности (табл. 1).



**Рис. 2.** Организационно-педагогическая модель формирования математической компетентности



**Рис. 3.** Совокупность принципов, лежащих в основе формирования содержания математической подготовки

Для эффективного формирования математической компетентности обучающихся в системе профильного гуманитарного образования были выделены педагогические условия, способствующие этому процессу, под которыми мы понимаем совокупность взаимосвязанных мер, обеспечивающих эффективность математического образования гуманитариев.

Таблица 1

**Составляющие процесса математической подготовки**

Составляющие процесса, основанного на контекстно-эмпирическом подходе	Формируемые математические компетенции	Виды заданий
Постановка проблемы	Владеет главными мыслительными операциями (анализ, синтез, сравнение, классификация). Умеет абстрагироваться, отсекаать несущественные признаки и выделять существенные	Провести анализ современного состояния общества. Сформулировать проблемы, характеризующие его
Перевод качественных признаков в количественную форму	Умеет осуществлять аналитическую деятельность (анкетирование, тестирование). Умеет осуществлять поиск информации и ее систематизацию по определенным критериям. Умеет планировать и организовывать собственную исследовательскую деятельность. Умеет находить рациональные способы получения информации	Сформировать базу данных по поставленной проблеме, с использованием методов тестирования
Упорядочение и формализация исходных данных	Умеет обобщать и систематизировать условие поставленной задачи и способы ее решения. Умеет представлять исходную информацию в различном виде, с целью ее компактного изложения и возможности применения математических методов исследования. Умеет использовать математический язык для формализации различной информации	Построить на основе сформированной базы данных вариационный ряд, гистограмму и полигон частот
Отбор данных	Владеет выборочным методом как средством систематизации информации	Сформировать из общего объема информации, на основе одного из известных в статистике способов отбора данных, выборку
Поиск адекватной математической модели	Владеет минимальным понятийным аппаратом математической науки, необходимым в профессиональной деятельности, для продолжения образования, освоения смежных областей знания. Владеет современными способами научного познания. Умеет применять математические методы в исследованиях явлений и процессов окружающего мира	Существует ли зависимость между количеством детей в семье от ее среднедушевого дохода?
Построение математической модели	Умеет строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений. Умеет проводить математическую обработку исходной информации с целью получения некоторых обобщенных показателей, характеризующих изучаемое явление	Оценить зависимость уровня активности населения в выборный период от их возраста (на примере Республики Адыгея)
Перевод количественных признаков в качественную форму	Умеет проводить сравнительный анализ полученных результатов	Интерпретировать математическое решение на языке в терминах исследуемого объекта

Педагогическими условиями эффективного формирования математической компетентности обучающихся являются: формирование у них мотивационно-ценностного отношения к изучению математики в процессе раскрытия ее общенаучного и общеобразовательного потенциала, а так же преимуществ применения математических методов в различных областях знания, в том числе и гуманитарной; обеспечение наглядной интерпретации учебной информации с привлечением гуманитарных знаний в качестве контекста и эмпирических методов для освоения математических понятий, алгоритмов и методов; организация математической подготовки как поэтапного овладения приемами математизации, в процессе формализации учебной информации, сопровождающееся активизацией процесса интериоризации деятельности обучающихся [14].

Формирование математической компетентности в системе высшего гуманитарного образования, концептуальной основой которого выступает контекстно-эмпирический подход, позволяет органично вписать математику в освоение будущей профессиональной деятельности, способствует интеграции наук и овладению более широким спектром методов научного познания.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Байдено В.И.* Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методологические и методические вопросы): метод. пособие. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005. 114 с.
- [2] *Вербицкий А.А.* Контекстное обучение и становление новой образовательной парадигмы. Жуковский: Изд-во МИМ ЛИНК, 2000. 41 с.
- [3] *Вербицкий А.А.* Теория контекстного обучения как основа педагогических технологий // Среднее профессиональное образование. 1998. № 1. С. 25—27.
- [4] *Гаваза Т.А.* Математика для гуманитариев. Трудности. Пути преодоления // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. 2008. № 6. С. 101—110.
- [5] *Гальперин П.Я.* Формирование знаний и умений на основе теории поэтапного усвоения умственных действий. М., 1968. 135 с.
- [6] *Далингер В.А., Кальт Е.А., Филоненко Л.А. и др.* Развивающее обучение математике: состояние, проблемы, перспективы. Омск: ООО ИПЦ «Сфера», 2007. 376 с.
- [7] *Зимняя И.А.* Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании // Труды методологического семинара «Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы». М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 40 с.
- [8] *Осмоловская И.М.* Ключевые компетенции в образовании: их смысл, значение и способы формирования // Директор школы. 2006. № 8. С. 64—69.
- [9] *Теллов Б.М.* Избранные труды: в 2 т. М.: Изд-во «Педагогика», 1985. Т. 1. 385 с.
- [10] *Тестов В.А.* Фундаментальность образования: современные подходы // Педагогика. 2006. № 4. С. 3—9.
- [11] *Тюнников Ю.С.* Методика выявления и описания интегративных процессов в учебно-воспитательной работе СПТУ. М.: Изд-во АПН СССР, 1988. 47 с.
- [12] *Шикин Е.В., Шикина Г.Е.* Гуманитариям о математике. Пути знакомства. Основные понятия. Методы. Модели. М.: УРСС, 2009. 272 с.
- [13] *Шикин Е.В., Шикина Г.Е.* Из опыта преподавания математики студентам гуманитарных факультетов классических университетов // Математика и информатика в естественнонаучном и гуманитарном образовании: сб. Мн., 2012. С. 46—49.



- [14] Шкерица Л.В. Профессионально-ориентированная учебно-познавательная деятельность студентов в процессе математической подготовки в педвузе: дисс. ... д-ра пед. наук. Красноярск, 2004. 332 с.
- [15] Яворук О.А. Перспективы дидактики межпредметных связей // *Современные проблемы науки и образования*. 2012. № 2. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=6031> (дата обращения: 02.09.2016).

*Поступила в редакцию 08.09.2016*

*Принята к печати 14.10.2016*

## **CONTEXT AND EMPIRICAL APPROACH TO FORMATION OF MATHEMATICAL COMPETENCE IN STUDENTS OF HUMANITARIAN TRAINING DIRECTIONS AT UNIVERSITY**

**S.V. Shcherbatykh**

Yelets State Bunin University  
*Kommunarov str., 28, Yelets, Russia, 399770*

**I.G. Megrikyan**

Adyghe State University  
*Pervomayskaya str., 208, Maikop, Russia, 385000*

The article deals with the formation of students' mathematical competence in higher humanitarian education. The scientific literature analysis and pedagogical experience has shown that in spite of the numerous studies conducted in this area, the idea of coupling mathematical education of the humanitarians with their cultural, methodological and professional training remains. In our opinion, the design of mathematical training of the humanitarians must rely on the theory of activity, which brings together the main statements of methodology, pedagogy, psychology, such as the principles and methods of teaching, the problems of the peculiarities of students' thinking, the increase of the level of their cognitive activity, the person's education as a whole.

The article presents the components of mathematical competence, criteria indicators, stages and levels of its formation. For the formation of mathematical competence it is proposed to apply context-empirical approach and developed on the basis of its organizational and pedagogical model (the main elements of this model are described in the article). In conclusion the pedagogical conditions of effective formation of mathematical competence in students in the system profile of humanitarian education are highlighted and revealed.

**Key words:** context and empirical approach, mathematical education, mathematical competence, the system of humanitarian education in the university

### **REFERENCES**

- [1] Baydenko V.I. *Kompetentnostnyy podkhod k proektirovaniyu gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov vysshego professional'nogo obrazovaniya (metodologicheskie i metodicheskie voprosy): metod. posobie* [The competence approach to the design of state educational standards of higher professional education (methodological and methodical problems)]. Moscow: Issledovatel'skiy tsentr problem kachestva podgotovki spetsialistov, 2005. 114 p.

- [2] Verbitskiy A.A. *Kontekstnoe obuchenie i stanovlenie novoy obrazovatelnoy paradigmy* [Context training and the formation of a new educational paradigm]. Zhukovskiy: MIM LINK Publ., 2000. 41 p.
- [3] Verbitskiy A.A. *Teoriya kontekstnogo obucheniya kak osnova pedagogicheskikh tekhnologiy* [The theory of contextual teaching as the basis of educational technology]. *Srednee professionalnoe obrazovanie* [Secondary vocational education], 1998, no 1, pp. 25—27.
- [4] Gavaza T.A. Matematika dlya gumanitariyev. Trudnosti. Puti preodoleniya [Mathematics for the humanitarians. Difficulties. The ways of overcoming]. *Vestnik Pskovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye i fiziko-matematicheskie nauki* [Bulletin of the Pskov State University: Series “Natural and Physics-mathematical Sciences”], 2008, no 6, pp. 101—110.
- [5] Galperin P.Ya. *Formirovanie znaniy i umeniy na osnove teorii poetapnogo usvoeniya umstvennykh deystviy* [The formation of knowledge and skills based on the theory of gradual mastering of mental actions]. Moscow, 1968. 135 p.
- [6] Dalinger V.A., Kalt E.A., Filonenko L.A. et al. *Razvivayushchee obuchenie matematike: sostoyanie, problemy, perspektivy* [Developing mathematical education: status, problems, prospects]. Omsk: OOO IPTs “Sfera”, 2007. 376 p.
- [7] Zimnyaya I.A. Klyuchevye kompetentnosti kak rezultativno-tselevaya osnova kompetentnostnogo podkhoda v obrazovanii [The key competence as effectively targeted basis of the competence approach in education]. *Trudy metodologicheskogo seminar “Rossiya v Bolonskom protsesse: problemy, zadachi, perspektivy”* [Works of the methodological seminar “Russia in the Bologna process: problems, tasks, perspectives”]. Moscow: Issledovatel'skiy tsentr problem kachestva pod-gotovki spetsialistov, 2004. 40 p.
- [8] Osmolovskaya I.M. Klyuchevye kompetentsii v obrazovanii: ikh smysl, znachenie i sposoby formirovaniya [The key competences in education: their essence, significance and methods of the formation]. *Direktor shkoly* [School Director]. 2006, no 8, pp. 64—69.
- [9] Teplov B.M. *Izbrannyye trudy* [Selected works]: in 2 volumes. Moscow: “Pedagogika” Publ., 1985. Vol. 1. 385 p.
- [10] Testov V.A. Fundamentalnost obrazovaniya: sovremennyye podkhody [Fundamental education: contemporary approaches]. *Pedagogika* [Pedagogics], 2006, no 4, pp. 3—9.
- [11] Tyunnikov Yu.S. *Metodika vyyavleniya i opisaniya integrativnykh protsessov v uchebno-vospitatelnoy rabote SPTU* [Methodology of identifying and describing of integrative processes in the educational work of the vocational school]. Moscow: APS URSS Publ., 1988. 47 p.
- [12] Shikin E.V., Shikina G.E. *Gumanitariyam o matematike. Puti znakomstva. Osnovnye ponyatiya. Metody. Modeli* [Mathematics for humanitarians. The ways of introduction. The basic concepts. Methods. Models]. Moscow: URSS, 2009. 272 p.
- [13] Shikin E.V., Shikina G.E. Iz opyta prepodavaniya matematiki studentam gumanitarnykh fakul'tetov klassicheskikh universitetov [From the experience of teaching mathematics to students of the humanitarian faculties of classical universities]. *Matematika i informatika v estestvennonauchnom i gumanitarnom obrazovanii: sbornik* [Mathematics and Computer Science in the Natural and Social Science Education: Sat]. Minsk, 2012, pp. 46—49.
- [14] Shkerina L.V. *Professionalno-orientirovannaya uchebno-poznavatel'naya deyatel'nost' studentov v protsesse matematicheskoy podgotovki v pedvuze* [Professionally oriented cognitive training activity of students in the process of mathematical training in the pedagogical higher educational institution]. Doctor of Pedagogy Thesis. Krasnoyarsk, 2004. 332 p.
- [15] Yavoruk O.A. Perspektivy didaktiki mezhpredmetnykh svyazey [The prospects of didactics of interdisciplinary relations]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2012, no 2. Access at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=6031> (date: 02.09.2016).

Received 8 September 2016

Accepted 14 October 2016