ББК 4486.24/29
УДК 37.016:51

Екатерина Яковлевна Долгополова,
Забайкальский государственный университет
(Чита, Россия), e-mail: deya81@list.ru

Контекстные задачи как средство формирования профессиональной компетентности будущего учителя математики

Сущность контекстного подхода направлена на необходимость приобретения новых знаний и их последующего применения для совершенствования условий подготовки будущих учителей математики. При использовании контекстных задач обеспечивается всестороннее развитие студентов, готовность к самостоятельной деятельности и повышение уровня профессионализма будущих специалистов. В связи с этим система высшего профессионального образования должна способствовать формированию целостной системы универсальных знаний, умений, навыков для выделения ключевых компетенций, определяющих квалифицированную подготовку учителя, учитывая современные требования. Применение контекстных задач разного уровня сложности с использованием разделов математического анализа позволяет объективно оценить предметную компетентность студента. В данной статье рассматривается сущность понятия профессиональной компетентности будущего учителя математики, роль и место контекстных задач в формировании профессиональной компетентности будущего специалиста. Приведено определение контекстной задачи, указываются требования, которые необходимо учитывать при составлении контекстных задач.

Ключевые слова: профессиональная компетентность, контекстный подход, контекстные задачи, математический анализ.

Yekaterina Yakovlevna Dolgopolova,
Zabaikalsky State University
(Chita, Russia), e-mail: deya81@list.ru

The Contextual Tasks as Means of the Professional Competence Development for the Future Mathematics Teacher

The contextual approach contributes to the acquisition of new knowledge and its further use to improve the training conditions for the future teachers of Mathematics. The use of the contextual tasks provides all-round development of the student, their readiness to act independently and improve their professional level in the future. Consequently the higher professional education system should promote the development of the integral system including universal knowledge, skills and habits to point out the key competences, which would define qualified teacher training according to modern requirements. Using the contextual tasks of the advanced level together with different sections of the mathematical analysis enables us to estimate objectively the student's competence. This article reveals the notion of the professional competence characteristic for a future teacher of Mathematics, as well as the role and place of the contextual tasks in forming a future specialist's professional competence. The contextual task is defined here, the requirements, which are necessary to meet while making up the contextual tasks, are also indicated.

Keywords: professional competence, contextual approach, contextual tasks, mathematical analysis.

Основная цель современного образования – соответствие актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства, подготовка разносторонне развитой личности гражданина своей страны, способной к социальной адаптации в обществе, началу трудовой деятельности, самообразованию и самосовершенствованию. Свободно мыслящий, прогнозирующий результаты своей деятельности и моделирующий образовательный процесс педагог является гарантом достижения поставленных целей. Именно поэтому в настоящее время возник вопрос о становлении квалифицированного, творчески мыслящего, конкурентоспособного учителя, умеющего воспитывать личность в современном, динамично меняющемся мире.

Обучение в педагогическом вузе рассматривается как процесс формирования основ профессиональной компетентности. Становление профессиональной компетентности – это развитие творческой индивидуальности, формирование восприимчивости к педагогическим

© Е. Я. Долгополова, 2012

инновациям, способностей адаптироваться в меняющейся педагогической среде. От профессионального уровня учителя напрямую зависит социально-экономическое и духовное развитие общества.

Профессиональная компетентность является одним из субъективных факторов учителя. Понятие профессиональной компетентности педагога выражает личные возможности, позволяющие ему самостоятельно и достаточно эффективно решать педагогические задачи. Таким образом, компетентность учителя можно понимать как единство его теоретической и практической готовности к осуществлению педагогической деятельности.

Разработка и внедрение Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) обозначило задачу поиска новых технологий достижения результатов, создания условий для всестороннего развития студентов, формирования их готовности к самостоятельной деятельности и профессионализму. Для решения обозначенных задач целесообразно использовать методы и средства контекстного обучения.

Сущность контекстного обучения определяется как организация деятельности, которая с необходимостью требует приобретения новых знаний и их последующего применения, объясняет и оправдывает усилия, затраченные на их усвоение. Одним из средств контекстного обучения в условиях выполнения требований ФГОС являются контекстные задачи.

Контекстная задача – это задача мотивационного характера, в условии которой описана конкретная жизненная ситуация, коррелирующая с имеющимся социокультурным опытом учащихся (известное, данное); требованием (неизвестным) задачи является анализ, осмысление и объяснение этой ситуации или выбор способа действия в ней, а результатом решения задачи является встреча с учебной проблемой и осознание её личностной значимости [1].

При составлении контекстной задачи можно опираться на уже произошедшее событие или предположить ситуацию, которая может произойти.

К контекстным относят задачи, которые встречаются в той или иной реальной ситуации. Их контекст обеспечивает условия для применения и развития знаний при решении проблем, способных возникать в реальной жизни [2].

При составлении контекстной задачи будущий учитель математики должен не только владеть определённой суммой знаний, но и использовать свой жизненный опыт. Начинающий специалист должен уметь показывать прикладное значение научных знаний и формировать качества, которые будут необходимы при решении разного рода ситуаций.

Важными отличительными особенностями контекстных задач являются:

− значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию учащегося;

− условие задачи сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, с использованием необходимых знаний, на которые нет явного указания в тексте задачи;

− информация и данные в задаче могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т. д.), что потребует распознавания объектов;

− указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задачи;

− по структуре эти задачи нестандартные, т. е. в структуре задачи не определены некоторые из её компонентов;

− наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задачи, что приводит к объёмной формулировке условия;

− наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причём данные способы могут быть неизвестны студентам и их потребуется сконструировать.

При составлении контекстных задач желательно учитывать актуальные проблемы современности (например, экология), интересные факты и события, индивидуальные особенности студентов. Возможна нестандартная формулировка и структура.

Приведём пример контекстной задачи, затрагивающей актуальную в настоящее время проблему загрязнения окружающей среды.

Задача. Рассматривается плоская фильтрация жидкости, индуцированная поступательным потоком со скоростью V в ∞, направленным противоположно оси x, и стоком мощности Q в точке $r = a > 1, \Theta = 0,$ (естественный поток грунтовых вод и водозаборная скважина), при наличии кругового загрязненного включения $D_1(r<1)$ где r, Θ – полярные координаты. Чистая внешняя зона $D_2(r>1)$ считается однородной с постоянной проницаемостью K, а зона D_1 – анизотропной с постоянным в полярных координатах тензором проницаемости $T=(K_{ij})$. Загрязнённая зона D_1 экранирована слабопроницаемой завесой (например, бетонная прослойка). Данное включение D_1 имеет сложную структуру и моделирует в достаточно широком диапазоне реальные захоронения промышленных отходов. При эксплуатации водозаборных скважин, как правило, основной задачей является увеличение дебита скважины (*объём* продукции, добывае-

мой из скважины за единицу времени). Однако, если дебит Q достаточно велик, то в неё, кроме чистой жидкости, может поступать жидкость из загрязненной зоны D_1. Задача заключается в нахождении максимального дебита скважины, при котором в неё поступает только чистая жидкость естественного потока. Данная задача представляет большой интерес для решения проблем водоснабжения и экологии. Для потенциалов $\varphi_i(r, \Theta)$, определённых в D_1 имеем обобщённую задачу сопряжения:

$$K_{11} r\partial_r(r\partial_r\varphi_1) + 2K_{12} r\partial_{r\Theta}\varphi_1 + K_{22}\partial_{\Theta\Theta}\varphi_1 = 0, \ r < 1 \qquad (1)$$

$$r\partial_r(r\partial_r\varphi_2) + \partial_{\Theta\Theta}\varphi_2 = 0, \ r > 1 \qquad (2)$$

$$r=1: \ \varphi_2 - \varphi_1 = B\upsilon_1, \ K\partial_r\varphi_2 = \upsilon_1 \qquad (3)$$

где B – параметр завесы,
$\upsilon_2 = K_{11}\partial_r\varphi_1 + K_{12}\partial_\Theta\varphi_1\partial_r = \partial/\partial r$, причём функции φ_i – периодические по Θ с периодом 2π и φ_2 имеет особые точки гармонической функции

$$f(r,\theta) = -\frac{Q}{4\pi k} ln(r^2 - 2r\alpha\, cos\theta + \alpha^2) - \frac{V}{K} r\, cos\theta \qquad (4)$$

Применяя метод интегральных представлений [3], максимально допустимый дебит Q_0 скважины соответствует случаю, когда «область захвата» скважины касается области D_1. Отсюда окончательно найдём

$$Q_0 = \frac{2\pi V}{\gamma + 1}\left(\int_0^1 \frac{t^\gamma}{\alpha - t} dt\right)^{-1}.$$

Показано, что экранирование загрязнённого включения повышает допустимый дебит [4].

В данной задаче используется один из сложнейших разделов математического анализа – дифференциальные уравнения, которые имеют большой спектр применения в различных сферах человеческой деятельности. Будущему учителю математики необходимо уметь видеть математические модели в таких областях, как медицина, биология, история и т. д.

При решении данной задачи используются такие математические понятия, как функция, интегральное исчисление, различные методы решения дифференциальных уравнений; учитывается умение студента анализировать полученный результат и делать выводы. При разработке математической модели необходимо владеть большим объёмом знаний.

Контекстные задачи, как правило, охватывают многие разделы математики, необходимые для исследования и анализа конкретной ситуации. Подведя итоги, можно сказать, что решение такого рода задач является одним из главных средств формирования и развития профессиональной компетенции.

Список литературы

1. Сериков В. В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем. М.: Логос, 1999. 272 с.
2. Денищева Л. О., Глазков Ю. А., Краснянская К. А. Проверка компетентности выпускников средней школы при оценке образовательных достижений по математике // Математика в школе. 2008. №6. С. 19–30.
3. Холодовский С. Е. Интегральное представление потенциалов в средах с кольцевыми соприкасающимися трещинами завесами // Прикладная математика и механика. 1994. Т. 58. В. 2. С.167–170.
4. Долгополова Е. Я. О задаче оптимальной работы скважины в условиях экранированного загрязнённого включения // Обозрение прикладной и промышленной математики. 2003. Т. 10. В. 3. С.646–647.

Spisok literatury

1. Serikov V. V. Obrazovanie i lichnost'. Teorija i praktika proektirova-nija pedagogicheskih sistem. M.: Logos, 1999. 272 s.
2. Deniweva L. O., Glazkov Ju. A., Krasnjanskaja K. A. Proverka kompetentnosti vypusknikov srednej shkoly pri ocenke obrazovatel'nyh dostizhenij po matematike // Matematika v shkole. 2008. №6. S. 19–30.

3. Holodovskij S. E. Integral'noe predstavlenie potencialov v sredah s kol'cevymi soprikasajuwimisja trewinami zavesami // Prikladnaja matematika i mehanika. 1994. T. 58. V. 2. S.167–170.

4. Dolgopolova E. Ja. O zadache optimal'noj raboty skvazhiny v uslovijah jekranirovannogo zagrjaznjonnogo vkljuchenija // Obozrenie prikladnoj i pro-myshlennoj matematiki. 2003. T. 10. V. 3. S. 646–647.

Статья поступила в редакцию 16.01.2012 г.