

Таким образом, объектом мониторинга в течение двух лет было формирование общепрофессиональных компетентностей студентов физико-математического факультета. Мониторинг был проведен с учетом компетентностной модели будущей профессиональной деятельности, с привлечением аппарата формализации и моделирования. Результаты показывают, что основные образовательные программы специальностей факультета способствуют успешному формированию общепрофессиональных компетентностей студентов, причем в период активной педагогической практики формирование доминирует.

### Литература

1. Мартынюк О.И., Медведева И.Н., Панькова С.В., Соловьева И.О. Опыт формирования компетентностной модели выпускника педагогического вуза как нормы качества и базы оценки результатов образования / Одиннадцатый симпозиум «Квалиметрия в образовании: методология, теория, практика». – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 48 с.
2. Медведева И.Н., Мартынюк О.И., Панькова С.В., Соловьева И.О. Общепрофессиональные компетентности будущего педагога: формирование и оценка // Материалы XVII Всероссийской научно-методической конференции «Проектирование федеральных государственных образовательных стандартов и образовательных программ высшего профессионального образования в контексте европейских и мировых тенденций». – М., Уфа: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2007. – 70 с.
3. Медведева И.Н., Мартынюк О.И., Панькова С.В., Соловьева И.О., Лобарев Д.С. Профессиональная компетентность выпускника физико-математического факультета: статистический анализ // Вестник Псковского государственного педагогического университета. Серия «Естественные и физико-математические науки». – 2007. – Выпуск 2. – С. 91-106.

Павлова Л.В.

## ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Компетентностный подход в общем образовании – относительно новое явление отечественной педагогики, которое нуждается во всестороннем исследовании. Компетентностный подход предполагает обновление целей, содержания и технологий образования, государственных стандартов общего образования, создание механизмов управления развитием компетентностей учащихся. При этом его реализация при обучении каждому учебному предмету требует интеграции знаний из разных предметных областей.

И прежде чем говорить о реализации данного подхода в школе, нужно быть уверенными, что учителя готовы к этому не простому процессу. А это значит, что необходимо также корректировать и подготовку будущих учителей (в том числе и учителей математики) в ВУЗах с точки зрения компетентностного подхода.

Основным понятием, которое сегодня является ключевым для определения целей подготовки педагога, в частности учителя-предметника, является *профессиональная компетентность*, которая понимается как интегральная характеристика, определяющая способность специалиста решать профессиональные проблемы и типичные профессиональные задачи, возникающие в реальной профессиональной деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей [1].

Если говорить об учителе-предметнике, то результат его подготовки нужно характеризовать с точки зрения сформированности *профессионально-методической компетентности*, которую будем понимать, как интегративную личностную характеристику специалиста, определяющую его стремление, готовность и способность к профессиональной деятельности, связан-

ной с постановкой и решением проблем и задач в сфере проектирования, организации и управления процессами обучения математике [4].

Говоря о профессиональной компетентности будущего учителя математики, мы будем иметь в виду его профессионально-методическую (или методическую) компетентность, которая проявляется через умения проектирования, организации и управления процессом обучения математике. Методическая компетентность учителя математики предполагает умение решать школьные математические задачи, т.е. знать типичные методы и приемы решения задач, проводить анализ формулировки задачи, осуществлять поиск, выбирать рациональный способ и выполнять решение задачи, оценивать полученные результаты. Кроме этого, необходимо овладение учащимися общим умением применять математические знания в ситуациях, с которыми они могут встретиться в других учебных предметах или повседневной практике. Эти цели общего образования сконцентрированы в понятии учебно-познавательной компетентности учащихся.

Поэтому мы считаем, что профессиональная (методическая) компетентность учителя математики должна предполагать достижение им цели формирования учебно-познавательной компетентности у учащихся в процессе изучения математики. Формирование такой компетентности осуществляется в процессе решения учащимися соответствующих задач, которые называют компетентностными. Эти задачи составлены так, что имеют проблемный характер и требуют применения знаний из разных разделов одной предметной области (математики) или из разных предметных областей, а также знаний из жизни или какой-либо реальной сферы деятельности (строительство, реклама и др.).

Обучение будущего учителя математики методике работы с межпредметными и практическими задачами сегодня в практике работы педагогического вуза недостаточно. Поэтому важнейшим направлением нашего исследования будет совершенствование подготовки студентов умению подбирать, составлять и решать такие задачи.

Приведем примеры компетентностных задач из курса стереометрии.

**Задача 1.** *Торговцу мороженого предлагают два вида коробок для перевозки мороженого (см. рис 1). Коробки одинаковые по вместимости, но нужно выбрать ту, в которой мороженое будет таять медленнее. Правильный ли делает выбор торговец, если хочет выбрать вариант А? [3]*

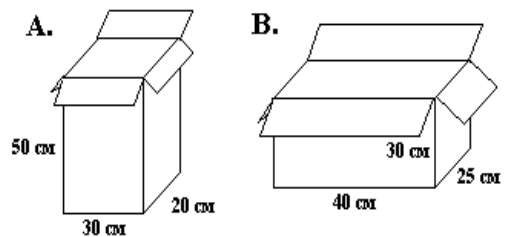


Рис. 1.

**Решение:** Мороженое будет таять медленнее в той коробке, у которой площадь поверхности меньше, т.к. меньше будет нагреваться. Найдем площади поверхностей закрытых коробок, которые представляют собой параллелепипеды:

$$S_A = 2(30 \times 20 + 30 \times 50 + 50 \times 20) = 6200 \text{ (см}^2\text{)};$$

$$S_B = 2(40 \times 25 + 40 \times 30 + 30 \times 25) = 5900 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Получается, что площадь поверхности меньше у второй коробки (вариант В).

**Ответ:** торговец сделает неправильный выбор, выбрав вариант А.

**Задача 2.** *После 7 стирок кусок хозяйственного мыла уменьшился вдвое по длине, ширине и высоте. На сколько стирок его еще хватит?*

**Решение:** 1) Будем считать, что кусок хозяйственного мыла представляет собой параллелепипед с длиной, шириной и высотой соответственно  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Тогда его объем  $V = abc$ . После 7

стирок размеры параллелепипеда уменьшились вдвое, т.е. стали  $\frac{a}{2}$ ,  $\frac{b}{2}$ ,  $\frac{c}{2}$ . А значит объем

оставшегося куска стал  $v = \frac{a}{2} \frac{b}{2} \frac{c}{2} = \frac{abc}{8}$ . Т.е. получается,

что после 7 стирок осталась  $\frac{1}{8}$  часть мыла, а  $\frac{7}{8}$  израсходова-

ли за 7 стирок. Следовательно, на одну стирку тратили  $\frac{1}{8}$

часть мыла. Значит, мыла осталось на одну стирку.

2) Можно сделать рисунок (рис. 2), из которого видно, что при уменьшении размеров параллелепипеда вдвое, он делится на 8 равных частей, причем

остается (после стирки)  $\frac{1}{8}$  часть.

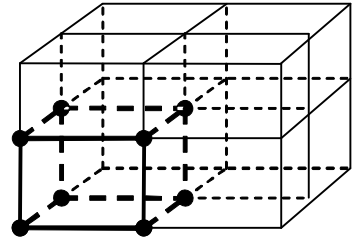


Рис. 2.

**Задача 3.** На строящийся дом размером  $8 \times 10$  метров, строители устанавливают равноскатную крышу. Уже поставили опорные балки, высотой 3 метра, перпендикулярно поверхности чердака. Сколько упаковок черепицы нужно купить для покрытия крыши, если известно, что одна упаковка рассчитана на покрытие площади в  $2,7 \text{ м}^2$ ?

**Решение:** Сделаем рисунок (рис. 3), тогда будет проще перевести условие задачи на математический язык.

Дано:  $AB = 8\text{м}$ ;  $BC = 10\text{м}$ ;  $EF = 3\text{м}$ ;

$AF = FB$ ;  $EF \perp (ABCD)$ .

Найти:  $S = S_{AFMD} + S_{BFMC}$

Решение:  $AF = FB \Rightarrow \Delta AFB$  - равнобедренный, а т.к.  $EF \perp (ABCD)$ , то  $EF \perp AB$ , а в равнобедренном треугольнике высота является ме-

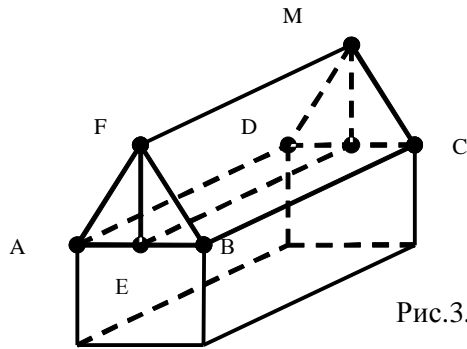


Рис.3.

дианой и биссектрисой  $\Rightarrow AE = \frac{1}{2} AB = 4(\text{м})$ ;  $\Delta AFE$  - прямоугольный  $\Rightarrow$  по теореме

Пифагора  $AF = FB = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5(\text{м})$ .

По теореме о трех перпендикулярах ( $EF$  перпендикуляр к плоскости  $(ABCD)$ ,  $AF$  - наклонная,  $AE$  - проекция наклонной,  $AD$  - прямая, проходящая через основание наклонной) можно доказать, что  $AFMD = BFMC$  - прямоугольники  $\Rightarrow S_{AFMD} = S_{BFMC} = AF \cdot AD = 50(\text{м}^2)$ ;  $S = 2S_{AFMD} = 100\text{м}^2 \Rightarrow 100:2,7 \approx 37,03$ .

Нужно ответ округлить с избытком, иначе черепицы не хватит.

**Ответ:** для покрытия этой крыши необходимо купить 38 упаковок черепицы.

**Задача 4.** Хозяйка купила на дачу коробок спичек размером  $5\text{см} \times 3,5\text{см} \times 1,5\text{см}$ . Оказалось, что спички занимают половину объема коробка. На сколько целых дней женщине хватит спичек, если в день она расходует 9 спичек? Размеры одной спички  $5\text{см} \times 0,2\text{см} \times 0,2\text{см}$ .

**Решение:** Известно, что коробка и спичка представляют собой прямоугольный параллелепипед. Чтобы узнать, на сколько дней хватит спичек, нужно знать количество спичек в коробке.

Известно, что спички занимают половину объема коробка:  $\frac{V}{2} = \frac{1}{2} (5 \times 3,5 \times 1,5) = 13,125(\text{см}^3)$ .

Вычислим объем, который занимает одна спичка:  $v = 5 \times 0,2 \times 0,2 = 0,2(\text{см}^3)$ . Теперь можно найти

количество спичек в коробке:  $N = \frac{13,125}{0,2} \approx 65$  спичек. Тогда женщине хватит спичек на  $\frac{65}{9} =$

$7\frac{2}{9}$  дней. Значит, на восьмой день спичек не хватит.

Ответ: спичек хватит на 7 целых дней.

**Задача 5.** Сколько нужно заказать на складе килограммовых (массой в 1 кг) банок краски, чтобы покрасить 100 ведер (см. рис 4), если на  $1 \text{ м}^2$  требуется 150 г краски?

Решение: Нужно найти площадь поверхности ведра, которая складывается из площади боковой поверхности и площади дна ведра:  $S = S_{\text{бок.пов.}} + S_{\text{окр.}} = p(r + r_1)l + p r^2$  ( $r_1 = 12,5$  см – радиус нижней окружности (дно);  $r = 15$  см – радиус верхней окружности,  $l = 27,5$  см – образующая).

$S = p(0,125 + 0,150)0,275 + p(0,125)^2 = 0,2375 + 0,049 = 0,2865$

( $\text{м}^2$ ) – для одного ведра, а для 100 ведер:  $100 \bullet 0,2865 (\text{м}^2) = 28,65 (\text{м}^2)$

Тогда масса краски:  $28,65 \bullet 150 = 4297,5(\text{г}) \approx 4,3 (\text{кг})$

Ответ: потребуется заказать 5 банок краски.

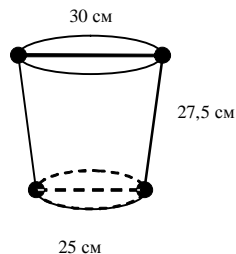


Рис. 4.

**Задача 6.** Имеется несколько одинаковых кирпичей. Необходимо найти способ измерения диагонали кирпича с помощью линейки.

Решение: можно, например, сложить 3 кирпича так, как показано на рисунке 5, и измерить расстояние между отмеченными точками.

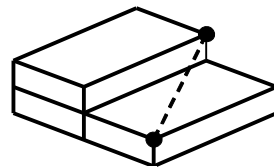


Рис. 5.

Компетентностные задачи предполагают использование метода математического моделирования, поэтому нужно особое внимание уделить умению студентов обучать учащихся данному методу, который включает следующие умения:

1. анализировать текст задачи и выявлять данные существенные для математических действий, для осуществления действий в других науках или на практике;
2. соотносить данные и требования задачи с известными математическими моделями;
3. выявить недостающие данные (если они есть) и дополнить (из имеющегося опыта, из литературы, из справочников) условие задачи или исключить лишние данные;
4. выбрать модель и применить ее для математизации ситуации задачи;
5. разрешить математическую модель;
6. интерпретировать полученный результат в соответствии с вопросом компетентностной задачи;
7. сделать выводы: где еще может применяться данный способ решения (в жизни, при изучении других предметов), можно ли решить задачу другим способом и т.д.

Итак, особое внимание в работе со студентами необходимо уделить приемам обучения учащихся интерпретации условия задачи на математическом языке (определению математических моделей рассматриваемых нематематических объектов), а также построению различных математических моделей (аналитических, геометрических, графических) решения задачи на основе анализа ее условия.

## Литература

1. Компетентностный подход в педагогическом образовании: Коллективная монография / Под ред. проф. В.А. Козырева, проф. Н.Ф. Радионовой и проф. А.П. Тряпицкой.- СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – 392 с.
2. Стефанова Н.Л., Понамарчук О.С. Составляющие предметной компетентности учителя математики / Академические чтения. – СПб: Издательство СПбГИПСР, 2005. – Вып. 6: Компетентностный подход в современном образовании. – 192 с.
3. Харитоновна О.В. Развитие учебно-познавательной компетентности старшеклассников на уроках геометрии. Дис. ... канд. пед. наук. — СПб., 2006. – 167 с.
4. Шаталов М.А. Профессионально-методическая компетентность учителя – основы ее формирования в вузе / Академические чтения. – СПб: Издательство СПбГИПСР, 2005. – Вып. 6: Компетентностный подход в современном образовании. – 192 с.