

ПРЕДМЕТНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Работа представлена кафедрой методики обучения математике.

Научный руководитель - доктор педагогических наук, профессор Н. Л. Стефанова

Статья посвящена проблеме развития предметной компетентности будущего учителя математики, понимание которой приобретает новый смысл в связи с введением компетентностного подхода. Выявлены ее показатели в виде обобщенных задач и конкретизированы на примере раздела «Дифференциальное исчисление функций одной переменной».

The article is devoted to the problem of development of subject competence of a future mathematics teacher. Understanding of this problem gets new sense in connection with introduction of the competence approach. Its parameters in a form of generalized problems are revealed and concretized by the example of the section ((Differential calculus of functions of one variable)).

Внедрение в систему общего среднего образования компетентностного подхода привносит изменения и в требования, предъявляемые к современному учителю. Прежде всего это связано с новым представлением о его профессиональной компетентности.

Понятие «компетентность» не является новым. Оно широко использовалось для профессиональной характеристики специалиста и обозначало высокое качество его

профессиональной деятельности. Не изменяя общего смысла соответствующего понятия, сегодня требуется его уточнение в связи с новыми представлениями о качестве профессиональной деятельности специалиста, а следовательно, и о качестве его подготовки.

Проблемы профессиональной подготовки будущего учителя математики рассматриваются в работах Ю. М. Колягина, Г. Л. Луканкина, А. Г. Мордковича,

В. А. Слостенина, В. А. Гусева, Г. И. Саранцева, Г. Г. Хамова, Н. Л. Стефановой, В. Н. Монова, Н. Н. Лузина и др.

Теоретические основы реализации компетентностного подхода в процессе осуществления общего и профессионального образования разрабатывались в исследованиях Дж. Равена, Н. В. Кузьминой, А. К. Марковой, И. А. Зимней, О. В. Акуловой, Н. Ф. Радионовой, А. П. Тряпицкой, и др.

В своем исследовании мы взяли за основу определение понятия профессиональной компетентности учителя, которое предлагается авторами коллективной монографии «Компетентностный подход в педагогическом образовании»¹. Под профессиональной компетентностью учителя ими понимается *«интегральная характеристика, определяющая способность специалиста решать профессиональные проблемы и типичные профессиональные задачи, возникающие в реальных ситуациях профессиональной деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей»*.

Традиционно учебные достижения обучаемых, сформулированные в стандартах высшего профессионального образования, выражались терминами «знания», «умения» и «навыки». В настоящее время компетентность учителя (как любого специалиста) определяется не столько имеющимися у него знаниями, сколько умением действовать как в стандартных, так и нестандартных (проблемных) ситуациях, встречающихся в профессиональной деятельности.

Требования к подготовке специалиста в рамках компетентностного подхода в системе профессиональной подготовки формулируются через выделение и формирование умений студентов решать *обобщенные профессиональные задачи*. В связи с этим умение решать обобщенные профессиональные задачи представляет собой, с одной стороны, цель профессиональной подготовки, а с другой, является показателем компетентности специалиста.

Важнейшей составляющей профессиональной компетентности учителя математики является его предметная компетентность, которая обеспечивает эффективное осуществление предметной (математической) деятельности учителя. Формируется и выявляется она в процессе решения задач, которые мы назовем предметно-профессиональными.

Предметно-профессиональные задачи по содержанию являются математическими задачами, в которых акцент делается на выполнение тех компонентов математической деятельности, которые являются для учителя профессионально значимыми, т. е. связаны с процессом передачи знаний, например, о способах осуществления математической деятельности.

Как и любые профессиональные задачи, предметно-профессиональные задачи можно разделить на проблемные и типичные. Применительно к предметной (математической) деятельности их принято называть нестандартными и стандартными соответственно. О предметной компетентности учителя математики целесообразно судить по его способности решать нестандартные математические задачи. При этом умение решать стандартные задачи является необходимой базой для решения последних.

Личностную окраску предметной компетентности учителя придают сформированные и продолжающиеся формироваться качества мышления, которые необходимы для эффективного осуществления соответствующей деятельности. К ним целесообразно отнести гибкость, широту, глубину и критичность мышления.

Исходя из вышесказанного, под *предметной компетентностью учителя математики* как составляющей его профессиональной компетентности мы понимаем *интегральную характеристику, определяющую способность учителя решать нестандартные предметно-профессиональные задачи, возникающие в связи с осуществлением им предметной (математической) деятельности, на основе знаний, профессионального*

опыта и развивающихся качеств математического мышления.

Технология построения предметно-профессиональных задач включала два этапа. На первом этапе были выделены *обобщенные предметно-профессиональные задачи*. На втором этапе они уточнялись в связи с рассматриваемым математическим содержанием, т. е. были составлены предметно-профессиональные задачи для конкретной темы (в нашем исследовании в качестве темы была рассмотрена тема «Дифференцирование функции одной переменной»).

При составлении обобщенных предметно-профессиональных задач были выделены базовые составляющие, которые присущи как предметной (математической), так и профессиональной (преподавательской) деятельности учителя математики. Так, анализ математической деятельности учителя позволил нам в качестве определяющих ее составляющих (видов) выделить *получение математических фактов* (понятий и утверждений), а также *обоснование справедливости последних и применение математических фактов* при решении задач математики и других предметных областей.

Профессиональная же деятельность учителя включает в себя *объяснение, оценивание, конструирование* математических задач и примеров.

Исходя из выделенных способов осуществления профессиональной математической деятельности учителя, мы сформулировали следующие типы обобщенных предметно-профессиональных задач, которые определяют предметную компетентность учителя математики:

1. Объяснить имеющийся математический текст (математические выкладки).

2. Получить (сформулировать на математическом языке) утверждение по заданным условиям.

3. Применить математические знания для имеющейся математической задачи или задачи из другой предметной области (моделирование).

4. Сконструировать математические задачи или примеры (в том числе и мате-

матические объекты) по заданным условиям.

5. Оценить полученный (или имеющийся) результат, а также способ его получения.

Указанные способы деятельности осуществляются при работе как с общими теоретическими утверждениями и определениями, так и с конкретными фактами.

Каждая обобщенная предметно-профессиональная задача конкретизируется для ситуаций, которые обычно рассматриваются при изучении определенной темы.

Например, вторая обобщенная задача может быть связана с формулированием различных логических конструкций по данному утверждению. Она может быть представлена в виде следующего задания:

«Если функция дифференцируема в точке, то она непрерывна в этой точке». Сформулируйте обратное утверждение, сформулируйте противоположное утверждение (отрицание), в том числе и к обратному.

Или четвертая обобщенная задача может быть связана с приведением примеров определенных математических объектов, удовлетворяющих ряду конкретных условий.

«Приведите примеры последовательностей $\{x^n\}$ и $\{y^n\}$, для которых, $\lim_{n \rightarrow \infty} y_n = \infty$, а произведение их $\{x^n y^n\}$ является последовательностью: а) сходящейся, б) бесконечно малой, в) бесконечно большой».

Обобщенные предметно-профессиональные задачи - это определенный результат, к которому мы должны прийти, сформулированный в обобщенной форме. Они конкретизируются для каждой темы, исходя из следующих содержательных (относящихся к изучаемому содержанию) требований:

1. Задачи должны быть направлены на усвоение основных понятий, утверждений и методов, представленных в этой теме.

2. Задачи должны быть сконцентрированы вокруг основной идеи, на которую «работает» эта тема (например, идея линеаризации для выделенной нами темы).

3. Набор задач по данной теме должен содержать задачи выделенных типов.

4. Набор задач в итоге должен формировать умение решать обобщенные предметно-профессиональные задачи.

При этом необходимо отметить, что данные задачи дополняют традиционные (стандартные) задачи на формирование базовых умений и отработку навыков (например, на отыскание производной различных функций).

Соотнося выделенные типы задач с задачами, которые предлагаются студентам для решения в различных сборниках по математическому анализу, необходимо отметить, что большинство задач, представленных в учебных пособиях, носят вычислительный характер. Также там присутствуют задачи на обоснование как общих, так и частных утверждений. Задачи других типов представлены в сборниках либо в небольшом количестве, либо вообще отсутствуют (например, задачи на оценку способа решения и нахождения ошибки в рассуждениях)².

Разработанная нами технология построения предметно-профессиональных задач позволила разработать необходимый для формирования предметной компетентности учителя по теме «Дифференцирование функции одной переменной» набор задач, учитывающих особенности ее содержания. К ним относятся задачи, задания которых состоят в том, чтобы:

- 1) обосновать наличие у функции определенного свойства (свойства, которое используется при исследовании функции);
- 2) сформулировать свойства функции в точке или на промежутке;
- 3) сконструировать функцию по заданным свойствам;
- 4) применить метод дифференциального исчисления при исследовании функции,

а также при решении прикладных задач (задачи на оптимизацию);

5) оценить решение задачи (корректность применения метода дифференциального исчисления, процесс решения задачи, результат).

Необходимо особо отметить, что предметно-профессиональные задачи составлялись нами так, чтобы их решение приводило к развитию выделенных качеств мышления, значимых для предметно-профессиональной деятельности учителя математики. Например, решение следующей задачи направлено на развитие такого качества мышления, как широта.

«При каких условиях функция будет:
а) непрерывна, б) дифференцируема на всей числовой прямой:

$$y = \begin{cases} f(x), x < a \\ b, x = a \\ g(x), x > a \end{cases} .$$

Составьте план решения для этой и аналогичных задач.»

В качестве примера на наличие глубины мышления, в частности на понимание такой категории, как дифференциал функции, может быть приведена такого рода задача:

«Для каких функций приращение функции совпадает с ее дифференциалом. Обоснуйте свой ответ, в том числе и геометрически.»

Следует подчеркнуть, что достижение предметной компетентности учителя математики предполагает специально организованную работу по освоению решения системы математических задач, построенных на основе выделенных типов предметно-профессиональных задач.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Компетентностный подход в педагогическом образовании. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2005. С. 8.

² Задачи по математике. Начала анализа: Справ, пособие / Вавилов В. В. 1990; Я Ф. Бутузов. Математический анализ в вопросах и задачах: Учеб. пособие. 2000; Кудрявцев Л. Д. Сборник задач по математическому анализу. Т 1. 1984; Берман Г. И. Сборник задач по курсу математического анализа. 1972.