

## **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ РЕФЛЕКСИИ СТУДЕНТОВ**

*Д.И. Абдрахимова*

Математическая подготовка имеет своим результатом математическую компетентность студентов, которая состоит из трех взаимосвязанных частей – владения эвристическими приемами поиска решения задач; владения математическими фактами и методами; владения методами математического моделирования. Педагогическая диагностика той части математической компетентности, которая связана с эвристическими приемами поиска решения задач, направлена на обеспечение мотивации познавательной деятельности студентов, развитие у них умений рефлексии и самодиагностики. В статье показана взаимосвязь педагогической диагностики эвристических приемов рассуждения и рефлексии; доказано положительное влияние диагностики на развитие у студентов умений рефлексии.

Ключевые слова: педагогическая диагностика, рефлексия, математическая компетентность.

В Концепции развития математического образования в Российской Федерации [3] говорится о необходимости высокого уровня математического образования, без которого невозможны создание инновационной экономики, реализация долгосрочных целей и задач социально-экономического развития Российской Федерации. Диагностика математической подготовки будущих инженеров направлена на обеспечение качества их математического образования.

Под педагогической диагностикой мы понимаем познавательную и преобразующую деятельность, направленную на изучение педагогических процессов на основе сопоставления их с эталонными образцами с помощью алгоритма распознавания для обеспечения эффективного управления этими процессами.

Результат математического образования – математическую подготовку будущих бакалавров – можно определить через понятие математической компетентности, под которой мы будем понимать интегральное качество личности, характеризующее стремление и способность (готовность) реализовать свой потенциал (знания, умения, личностные качества и др.) для ус-

пешной деятельности в области математики. Структура математической компетентности как результата математического образования отражает структуру математической деятельности. Поэтому математическая компетентность включает три основные части: владение эвристическими приемами поиска решения задач; владение математическими фактами (определениями и теоремами), методами решения задач и доказательства теорем; владение методами математического моделирования (формализации и интерпретации), применения математики в других областях. Составные части математической компетентности конкретизируются перечнем компетенций. Например, в части владения эвристическими приемами поиска решения задач бакалавр должен:

- обладать математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;
- владеть методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов;
- быть способен к реализации основных методов математических рассуждений как методов исследования и решения учебных и научных проблем.

Цели педагогической диагностики должны отражать структуру и содержание диагностируемого феномена – математической компетентности и соответственно подразделяться на цели диагностики трех ее основных частей. Диагностика владения эвристическими приемами поиска решения задач направлена на обеспечение мотивации познавательной деятельности студентов, развитие у них умений рефлексии и самодиагностики. Действительно, обучение в высшей школе требует высокого уровня рефлексии, т.е. сознательной регуляции студентом собственной учебной деятельности. Студент обязан уметь самостоятельно организовывать свою учебную работу, пользоваться методом рефлексии. Однако далеко не каждый пришедший на студенческую скамью способен к рефлексии. Поэтому при создании системы педагогической диагностики математической подготовки студентов мы опирались на представленную в работах Е.А. Суховиенко [7, 8] рефлексивно-обучающую модель педагогической диагностики, направленную на формирование стремления к самодиагностике, самоконтролю, рефлексии и соответствующих умений. В этой модели студент рассматривается не как объект педагогической деятельности, а как субъект самодиагностики.

Рефлексию В.В. Давыдов [1] определяет как умение субъекта выделять, анализировать и соотносить с предметной ситуацией собственные действия. О.К. Тихомиров [9] полагал, что мышление является необходимым компонентом рефлексии личности и одновременно само становится объектом этой рефлексии.

Рефлексия, по И.Г. Липатниковой [4], являясь одновременно и деятельностью, и сознательным мыслительным процессом, проявляется в качестве одного из важнейших механизмов, который обеспечивает реализа-

цию таких функций сознания, как отражение, понимание, отношение, целеполагания, планирование, прогнозирование, управление.

Рефлексия является источником внутреннего опыта, способом самопознания и необходимым инструментом мышления студента. Рефлексия как умственное действие представляет собой действие по выделению существенных оснований собственной мыслительной деятельности. Она является одной из опор теоретического мышления. Рефлексия начинается там, где возникает отклонение от образца, где осознается неудовлетворенность прежним знанием. Она приводит к сдвигу в образцах, к изменению схем деятельности и мысли.

С.Ю. Степанов и И.Н. Семенов [6] понимают механизм рефлексии как переосмысление и перестройку субъектом содержаний своего сознания, своей деятельности и общения. В процессе переосмысления выделяются пять этапов: 1) актуализация смысловых структур «я» при вхождении субъекта в проблемно-конфликтную ситуацию и при ее понимании; 2) исчерпание этих актуализировавшихся смыслов при апробировании различных стереотипов опыта и шаблонов действия; 3) их дискредитация вплоть до полного обесмысливания в контексте обнаруженных субъектом противоречий; 4) инновация принципов конструктивного преодоления этих противоречий через осмысление проблемно-конфликтной ситуации; 5) реализация заново обретенного целостного смысла через последующее действительное, адекватное преодоление противоречий проблемно-конфликтной ситуации.

И.Г. Липатникова [4] пишет, что в случае затруднения рефлексия предполагает переход ученика на позицию новой деятельности, которая требует мысленно проанализировать предшествующую деятельность, осознать и переосмыслить её результаты, разработать стратегию новой деятельности.

Ряд исследователей выделяет конструктивную, творческую функцию рефлексии – позитивную разработку ценностей, целей, программ и средств самой научной деятельности, в которой и добываются эти знания [5]. Рефлексия лежит в основе творческого воображения. Все действия, все акты интеллектуального творчества (креативности) относятся к процессам рефлексивной абстракции. В исследовании И.Г. Липатниковой [4] представлен рефлексивный подход к процессу обучения математике, предполагающий смену «рабочего поля» обучающегося, которым становится поле рефлексивной деятельности – овладение способами рефлексивного мышления, познавательными умениями.

Рефлексия требует логического мышления, умения сравнивать, выделять части и целое, отличать существенное от несущественного, видеть главное. Структурным компонентом рефлексии является также абстрагирование. Явное соответствие той части математической компетентности,

к которой относится владение эвристическими приемами поиска решения задач, с признаками и компонентами рефлексии, отвечающими за творчество, позволяет утверждать, что педагогическая диагностика владения эвристическими приемами поиска решения задач будет способствовать развитию рефлексии студентов.

Создание средств педагогической диагностики математической подготовки требует диагностичного представления компетенций. Например, сформированность компетенции «быть способен к реализации основных методов математических рассуждений как методов исследования и решения учебных и научных проблем» может быть описана на уровне знания следующим образом: *знает* (может назвать) основные методы математических рассуждений; *умеет* распознавать методы по алгоритму их применения, применять методы математических рассуждений для поиска решения несложных учебных задач; *владеет* методами анализа и синтеза, аналогии и индукции и т.д. как методами исследования и решения учебных и научных проблем. Тестовые задания, направленные на диагностику этой компетенции, способствуют развитию умений рефлексии. Например, задание:

*«Установите соответствие интеграла и метода его вычисления*

- |  |  |
|--|--|
| 1. $\int \frac{\cos x dx}{4 + \sin^2 x}$ ; | <i>A. Интегрирование по частям.</i>            |
| 2. $\int (2x + 3) \cos 4x dx$              | <i>B. Введение вспомогательной переменной.</i> |
| 3. $\int \frac{x^2 + 2}{x^2 + 1} dx$ ;     | <i>C. Непосредственное интегрирование.</i>     |

*Ответ: 1. \_\_\_ 2. \_\_\_ 3. \_\_\_»,*

требует от студента проведения сравнения (выявления сходства и различия) интегралов, которые требуется вычислить, и методов нахождения неопределенного интеграла. Сравнение является обязательным атрибутом всех методов рефлексивного мышления.

При выполнении задания: *«Укажите, какую замену переменной нужно выполнить при вычислении интеграла  $\int 3xe^{-x^2} dx$ ;*

1.  $y = e^{-x^2}$ .      2.  $y = -x^2$ .      3.  $x = -y^2$ .      4.  $x = e^{-y^2}$ »,

студент должен выполнить мысленный эксперимент – продифференцировать обе части равенств из каждого дистрактора и сопоставить полученное равенство с подынтегральным выражением данного интеграла.

В ходе опытно-поисковой работы отслеживалось развитие у студентов умений рефлексии по методике А.В. Карпова [2], которая направлена на диагностику не только рефлексивности как психического свойства, но и рефлексии как процесса. Сравнительный анализ уровня рефлексивности

студентов в начале и в конце опытно-поисковой работы позволяет утверждать, что применение тестовых заданий для диагностики эвристической части математической подготовки способствует развитию у студентов умений рефлексии.

#### Библиографический список

1. Давыдов, В.В. Теория развивающего обучения / В. В. Давыдов. – М.: ИН-ТОР, 1996. – 544 с.
2. Карпов, А.В. Рефлексивность как психическое свойство и методики её диагностики / А.В. Карпов // Психологический журнал. – 2003. – Т. 24. – № 5. – С. 45–57.
3. Концепция развития математического образования в Российской Федерации. – URL: <http://www.rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html>.
4. Липатникова, И.Г. Рефлексивный подход к обучению математике учащихся начальной и основной школы в контексте развивающего обучения: дис. ... д-ра пед. наук / И.Г. Липатникова. – Екатеринбург, 2005. – 395 с.
5. Семенов, И.Н. Типы и функции рефлексии в научном мышлении / И.Н. Семенов, С.Ю. Степанов // Проблемы рефлексии в научном познании. – Куйбышев, 1983. – С. 76–82.
6. Степанов, С.Ю. Психология рефлексии: проблемы и исследования / С.Ю. Степанов, И.Н. Семенов // Вопросы психологии. – 1985. – № 3. – С. 31–40.
7. Суховиенко, Е.А. Информационные технологии педагогической диагностики в обучении: теория и практика: монография / Е.А. Суховиенко. – Челябинск: Южно-Уральское кн. изд-во, 2005. – 238 с.
8. Суховиенко, Е.А. Рефлексивно-обучающая модель информационных технологий педагогической диагностики / Е.А. Суховиенко, Г.Н. Воробьева // Вестн. Челябинского государственного пед. ун-та. Сер. 3. Актуальные проблемы образования подрастающего поколения. – 2005. – № 27. – С. 269–273.
9. Тихомиров, О.К. Психология мышления / О. К. Тихомиров. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 272 с.

[К содержанию](#)