

ДИАГНОСТИКА ВЛАДЕНИЯ ПРИЕМАМИ ПОИСКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

**Суховиенко Е.А., доктор педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой математики и
методики обучения математике,**

**Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск
suhovienko@mail.ru**

Аннотация. Представлена методика диагностики приемов поиска решения задач у будущих бакалавров педагогического образования. Предпринята попытка установить соответствие Профессионального стандарта педагога и федерального государственного образовательного стандарта высшего образования в части формирования у студентов приемов поиска решения математических задач. Диагностические задания отвечают требованиям Профессионального стандарта педагога и федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению «Педагогическое образование» и могут служить для диагностики сформированности компетенций.

Ключевые слова: диагностика, приемы поиска решения, Профессиональный стандарт педагога, компетенция.

DIAGNOSTICS OF POSSESSION OF SEARCH METHODS FOR SOLVING PROBLEMS FUTURE MATHEMATICS TEACHERS

**E.A. Sukhovienko, doctor of pedagogical Sciences, associate professor,
South Ural State Humanitarian-Pedagogical University, Head of Department of mathematics and
methods of teaching mathematics, Chelyabinsk
suhovienko@mail.ru**

Abstract. The technique of diagnostics of solutions search techniques is presented. An attempt has been made to establish the compliance of the Professional Standard of the teacher and the federal state educational standard of higher education in the part of forming students' search methods for solving mathematical problems. Diagnostic tasks meet the requirements of the Professional Standard of the teacher and the federal state educational standard of higher education in the direction of "Pedagogical Education" and can serve to diagnose the formation of competences.

Keywords: diagnostics, solutions search techniques, Professional teacher standard, competence.

Профессиональный стандарт педагога [2] и Концепция развития математического образования в Российской Федерации [1] четко определяют направленность математического образования на личностное и интеллектуальное развитие обучающихся. Включение школьников в развивающую деятельность предполагает как минимум умение педагога решать математические задачи. В частности, Профессиональный стандарт педагога требует от учителя математики умения решать задачи элементарной математики соответствующей ступени образования, в том числе задачи олимпиад, а в Концепции развития математического образования в Российской Федерации говорится о необходимости решения студентами задач элементарной математики в зоне своего ближайшего развития. Это означает, что студентам нужно научиться приемам поиска решения, к которым мы относим анализ, индукцию, переформулировку задачи, аналогию, сравнение, классификацию и т.д. Значительное внимание освоению этих приемов отводится в курсах методики обучения и воспитания (математика) и элементарной математики [6].

Эффективная организация обучения невозможна без своевременной и достоверной диагностики его результатов. Диагностика, кроме определения уровня сформированности приемов,

еще и мотивирует студентов к освоению эвристических приемов поиска решения задач и впоследствии применению их в работе с учащимися. Это соответствует такой задаче диагностики, как активизация познавательной деятельности и стимулирование к преодолению учебных трудностей [3].

Реализация диагностики требует отражения в ее содержании требований федерального государственного образовательного стандарта, выполняющего роль внешней нормы диагностической деятельности [3]. В условиях компетентного подхода результаты обучения студентов формулируются в терминах компетенций. В федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по направлению 44.03.05 Педагогическое образование [7] есть компетенция ПК-4: способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов. Эта компетенция связана с приемами поиска решения задач. Имеются в виду познавательные универсальные учебные действия (метапредметные результаты), в частности, умение создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, строить умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и т.д.

Для содержательного обеспечения диагностики необходимо задать диагностируемые цели обучения, выразив их через действия [4]. Компетенция ПК-4 применительно к математике и методике ее преподавания конкретизируется в терминах знать, уметь и владеть, которые представляют собой уровни ее освоения, следующим образом: *знает* (распознает и может описать) приемы поиска решения задачи; *умеет* выполнять приемы в знакомой ситуации по алгоритму (образцу); *владеет* приемами поиска решения задач (применяет их для решения субъективно новых задач).

Приведем примеры заданий для диагностики каждого из этих действий. *Знание* приемов диагностируют следующие задания:

1. Установите соответствие:

1. Дедукция

2. Индукция

A. Способ рассуждения, при котором от причин переходят к следствию, порожденному этой причиной.

B. Способ рассуждения от общего к частному, от общих положений к частным заключениям.

C. Способ рассуждения от частного к общему, от фактов к обобщениям.

D. Способ рассуждения, при котором от следствия переходят к причине, породившей это следствие.

Ответ: 1. ____ .2. ____ .

2. Установите соответствие:

1. Неполная индукция

2. Полная индукция

A. Вывод, при котором из одного общего или частного высказывания получают новое, менее общее или частное суждение.

B. Вывод, основанный на рассмотрении всех единичных или частных суждений (случаев), относящихся к рассматриваемой ситуации.

C. Вывод, основанный на рассмотрении одного или нескольких (но не всех) единичных или частных суждений, относящихся к рассматриваемому понятию.

Ответ: 1. ____ .2. ____ .

3. Установите соответствие:

1. Анализ

2. Синтез

A. Прием мышления, при котором от причин переходят к следствию, порожденному этой причиной.

B. Прием мышления от общего к частному, от общих положений к частным заключениям.

C. Прием мышления от частного к общему, от фактов к обобщениям.

D. Прием мышления, при котором от следствия переходят к причине, породившей это следствие.

Ответ: 1. ____ .2. ____ .

4. Рассмотрите заключение по аналогии: *A* обладает признаками c_1, c_2, \dots, c_n . *B* обладает теми же признаками c_1, c_2, \dots, c_n . *A* обладает признаком *d*, вероятно, и *B* обладает признаком *d*. Выберите верное утверждение.

1. Чем меньше общих свойств имеют *A* и *B*, тем больше вероятность правильного заключения.
2. Чем больше общих свойств имеют *A* и *B*, тем меньше вероятность правильного заключения.
3. Чем больше общих свойств имеют *A* и *B*, тем больше вероятность правильного заключения.

Умение выполнять приемы в знакомой ситуации диагностируют следующие задания:

1. Установите правильную последовательность шагов применения метода математической индукции к доказательству утверждения: $4^n + 6n - 1$ делится на 9 при всех натуральных n .

1. $4^{k+1} + 6(k+1) - 1 = 4(4^k + 6k - 1) - 18k + 9$.

2. На основании принципа математической индукции заключаем, что утверждение верно для любого натурального n .

3. Так как первое слагаемое делится на 9 по предположению индукции, а второе и третье слагаемые делятся нацело на 9, то и вся сумма делится на 9.

4. Проверяем истинность утверждения для $n=1$: $4+6-1=9$. Верно.

5. Допускаем, что теорема верна для некоторого $n=k$: $4^k + 6k - 1=9$. Исходя из этого допущения, доказываем истинность теоремы для $n=k+1$:

Ответ: _____

2. Установите правильную последовательность применения восходящего анализа к поиску решения задачи: Два поезда движутся навстречу друг другу по параллельным путям, один со скоростью 60 км/ч, другой – 80 км/ч. Пассажир, сидящий во втором поезде, заметил, что первый поезд шел мимо него в течение 6 секунд. Какова длина первого поезда?

1. Время известно – 6 секунд, переведем его в часы, получим $1/600$ часа.

2. Чтобы найти скорость, надо сложить скорость поездов, т.к. они едут навстречу друг другу.

3. Чтобы найти длину поезда (расстояние), надо скорость умножить на время.

Ответ: _____

3. Переведите из категорической формы в имплицативную (переформулируйте) теорему о сумме углов треугольника:

1. Если измерить сумму углов треугольника, то получится 180 градусов.

2. Если многоугольник является треугольником, то сумма его углов равна 180 градусам.

3. Сумма углов треугольника равна 180 градусам.

4. Если измерить все углы треугольника и найти их сумму, то получится 180 градусов.

Отметим, что все приведенные выше задания соответствуют необходимому для учителя математики умению совместно с обучающимися строить логические рассуждения, указанному в из Профессиональном стандарте педагога [2].

Трудовое действие из Профессионального стандарта «Ведение диалога с обучающимся или группой обучающихся в процессе решения задачи» соответствует заданию, проверяющему владение приемами поиска решения.

Опишите диалог, направленный на поиск решения задачи: *через точку D, лежащую на стороне BC треугольника ABC, проведены прямые, параллельные двум другим сторонам и пересекающие стороны AB и AC соответственно в точках E и F. Докажите, что треугольники CDE и BDF имеют равные площади.*

Трудовому действию «Формирование у обучающихся умения выделять подзадачи в задаче, перебирать возможные варианты объектов и действий» и необходимому умению «Организовывать исследования – эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях» отвечает задание на владение приемами поиска решения.

Опишите методику работы с задачей: *найдите все простые числа p , для которых $8p^2+7$ тоже простое число.*

Предполагаемое решение выглядит следующим образом: сначала проведем эксперимент – подставим несколько простых p в выражение $8p^2+7$.

| | | | | | |
|----------|----|----|-----|-----|-----|
| p | 2 | 3 | 5 | 7 | 11 |
| $8p^2+7$ | 39 | 79 | 207 | 399 | 975 |

Обнаруживаем, что в нижней строке простое число только одно, это 79. Каким общим свойством обладают остальные числа нижней строки? Они делятся на 3. Возникает гипотеза, что искомое число только одно, это 3. Остается доказать, что других таких чисел нет. Используем прием полной индукции. Каждое простое число, не равное трем, дает при делении на 3 остатки 1 или 2, т. е. $p=3k+1$ или $p=3k+2$. Подставив их в выражение $8p^2+7$, получим в обоих случаях число, кратное трем и не равное трем, т.е. не простое.

Для определения уровня сформированности приемов поиска решения задач в терминах компетентностного подхода по каждому уровню (знать, уметь, владеть) определяется процент (количество баллов) верно выполненных студентом задач. Выведенная нами в статье [4] формула $t=-8,33+0,003x+1,07y+0,003z$ представляет собой математическую модель для определения коэффициента сформированности компетенции студента, где x – процент выполнения заданий на уровне знания, y – на уровне умения и z на уровне владения. Полученные числовые значения интерпретируются следующим образом: если количество баллов от 85 до 100, то уровень сформированности компетенции высокий, от 70 до 84 средний, от 55 до 69 низкий.

Разработанная система диагностики владения приемами поиска решения математических задач успешно реализуется на физико-математическом факультете Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета и положительно влияет на освоение этих приемов будущими бакалаврами педагогического образования.

Литература

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://минобрнауки.рф/документы/3894>. – (Дата обращения: 22.06.2017).
2. Профессиональный стандарт. Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании). Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н, г. Москва [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rg.ru/2013/12/18/pedagog-dok.html> – (Дата обращения: 22.06.2017).
3. Суховиенко, Е. А. Педагогическая диагностика успешности обучения учащихся в контексте информатизации образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук [Текст] / Е. А. Суховиенко. – Екатеринбург, 2006. – 46 с.
4. Суховиенко, Е. А. Теоретические основы информационных технологий педагогической диагностики : моногр. [Текст] / Е. А. Суховиенко. – Челябинск : изд-во Чел. гос. пед. ун-та, 2004. – 212 с.
5. Суховиенко, Е. А. Математическая модель рейтинговой системы диагностики компетенций будущих учителей математики [Текст] / Е. А. Суховиенко // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XI межвузовский сб. науч. трудов. – Челябинск, 2015. – С. 92 – 98.
6. Теория и методика обучения математике: общая методика: учеб. пособие [Текст] / Е. А. Суховиенко, З.П. Самигулина, С.А. Севостьянова, Е.Н. Эрентраут. – Челябинск: изд-во ИИУМЦ «Образование», 2010. – 65 с.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования бакалавриат. Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилям подготовки). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 91 [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/440305.pdf> – (Дата обращения: 11.08.2017).