

4. Financial literacy of Russian students (based on the results of the international program PISA-2012 [*Finansovaya gramotnost' rossiyskikh uchashchikhsya (po rezul'tatam mezhdunarodnoy programmy PISA-2012)*]. URL: [http://www.centeroko.ru/pisa12/pisa12\\_pub.html](http://www.centeroko.ru/pisa12/pisa12_pub.html))

УДК  
378.147

## РЕФЛЕКСИЯ КАК КОМПОНЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

**Татьяна Петровна Фомина**  
к.ф.-м.н., доцент  
e-mail: [fomina\\_t\\_p@mail.ru](mailto:fomina_t_p@mail.ru)  
г. Липецк

Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, кафедра математики и физики

**Аннотация.** В статье обсуждаются некоторые пути формирования рефлексии в процессе подготовки будущих учителей математики в ходе лекционных и практических занятий по дисциплинам «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Теория игр и исследование операций».

**Ключевые слова:** математическое образование, подготовка будущего учителя математики, рефлексия, рефлексивная деятельность.

В структуре урока, соответствующего требованиям современных государственных образовательных стандартов[3], рефлексия является обязательным этапом, в ходе которого учащиеся самостоятельно оценивают свое состояние, свои эмоции, результаты своей деятельности. И задача педагога создать для ученика такие условия, чтобы он захотел говорить о проведенном уроке или своей деятельности. Поэтому начинающему учителю нужно обязательно быть компетентным в этой области. Но все ли будущие учителя осознают важность проведения на уроке рефлексии? Поскольку «рефлексивные процессы должны постоянно пронизывать всю деятельность обучающихся» [2, с. 553], то умение будущего учителя математики проводить рефлексию нуждается в целенаправленном формировании.

Анализируя основные направления развития математического образования в современном мире, нельзя не отметить наличие противоречия между непрерывно повышающимися требованиями к уровню математической подготовки студентов и фактическими знаниями обучающихся в области математики. Многие педагоги исследуют сущность, структуру и процесс математической подготовки студентов вузов с позиции развития профессиональной компетентности будущего специалиста. Поэтому говоримо подготовке будущего учителя математики. Под математической подготовкой студента будем понимать систему сформированных у него знаний, умений и навыков, а также способов действий по овладению этими знаниями, которые необходимы ему для успешного осуществления учебной, профессиональной и научной деятельности.

Задачей высшего педагогического образования является подготовка профессионально мобильного педагога, его готовность к инновационной и профессиональной деятельности[4]. Математическая культура обеспечивает реализацию этих задач, а изучение математических дисциплин способствует формированию ее каждого компонента, в частности, рефлексивного. «Рефлексия – принцип человеческого мышления, направляющий его на осмысление и осознание собственных знаний и поступков» [1, с. 219].

Рефлексия как компонент профессиональной подготовки, по мнению многих исследователей, ученых и педагогов, должна содержать систему знаний, умений и навыков студентов, которые позволили бы им осознать и оценить готовность у них математической

культуры и успешности деятельности по ее развитию. Что, в свою очередь, должно способствовать формированию познавательной активности и познавательной самостоятельности студентов.

Для определения способов формирования рефлексии у будущих учителей математики (профиль «Математика и Физика», «Математика и Информатика») было проведено анкетирование студентов третьего и пятого курсов. Анализ результатов опроса показал, что большая часть (59%) – сторонники рефлексии, Также есть студенты, которые не определились с выбором: проводить или нет рефлексии на занятиях (30%), и третья часть студентов – категорически против ее проведения (11%). При этом студенты указали различные причины за ее проведение и против. Это позволило сделать вывод о наличии проблем при организации рефлексивной деятельности в учебном процессе.

Наша задача – научить студентов рефлексивной деятельности, сформировать внутреннюю готовность и потребность ее осуществления. Мы предлагаем несколько способов решения этой задачи при проведении занятий по «Теории вероятностей и математической статистике» и «Теории игр и исследованию операций».

Рефлексию следует проводить на всех занятиях, независимо от их формы.

1) *Лекционные занятия.* Провести рефлексию сразу после доказательства, например теоремы (предлагается осмыслить и проанализировать условия и алгоритм доказательства) или сразу после прочтения лекции (предложив контрольные вопросы по изложенному материалу для проверки усвоения знаний). При проведении лекционных занятий указанных дисциплин по всем темам предлагаются контрольные вопросы. Так по теме «Повторные независимые испытания» обсуждаются следующие вопросы:

1. Независимые испытания;
2. Схема Бернулли;
3. Формула Бернулли;
4. Многоугольник распределения вероятностей.

По теме «Основные понятия исследования операций» предложены были следующие вопросы:

1. Что понимается под исследованием операций?
2. Основная задача исследования операций.
3. Как определяется оперирующая сторона?
4. Исследователь операции – это...
5. Как определяется математическая модель операции?
6. Что называется стратегией?
7. Что такое неконтролируемые факторы?
8. Критерий эффективности – это....

Несомненно, их обсуждение способствует лучшему усвоению материала и активизирует студентов на познавательную деятельность.

В процессе обсуждения отмечаем у студентов трудности, возникающие при выражении собственных мыслей. Причины трудностей заключаются в том, что обучающиеся отвлекаются во время лекции и упускают ключевые моменты или просто забывают о вопросах, которые у них возникли во время восприятия материала. В связи с этим мы предлагаем студентам отмечать то, что осталось для них непонятным, что было сложно, какие возникли вопросы и т.п., а затем проводить рефлексивный анализ. Это помогает учащимся скоординировать свои мысли, сосредоточиться на материале, объяснить почему не ответили на поставленный вопрос. В свою очередь, преподаватель должен обратить внимание на формы и средства изложения материала и сделать лекцию более интересной для студентов.

2) *Практические занятия.* При изучении разделов целесообразно проводить систематизацию материала с соответствующим подбором задач, тестов, после чего рассматривать нестандартные задачи. Задачи должны быть разнообразными, чтобы не

затухала мыслительная деятельность студентов. Поэтому на практических занятиях рефлексия можно проводить после разбора примера по прочтенной лекции. Так по теме «Эмпирическая функция распределения выборки» предлагается задача:

Если  $F^*(x)$  – эмпирическая функция распределения для выборки, представленной статистическим рядом

$x_i$	4	7	8
$n_i$	5	2	3

то произведение  $10 F^*(5) \cdot F^*(9)$  равно ...

Затем предлагаем задачи для контроля знаний после самостоятельного решения примеров. Так после выполнения заданий на построение интервальных оценок параметров распределений можно предложить следующие задачи:

1) Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака  $X$  имеет вид  $(\alpha; 24.5)$ . Если выборочная средняя равна 22.4, то значение  $\alpha$  равно...

2) Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака  $X$  имеет вид  $(30, 40)$ . Тогда при уменьшении надежности (доверительной вероятности) оценки доверительный интервал может принять вид

a)  $(30,2; 39,8)$ ; b)  $(29,9; 40,1)$ ; c)  $(30,05; 39,8)$ .

По теме «Матричные игры»:

1) Для следующих игр с матрицей найдите оптимальное решение в чистых стратегиях:

$$a) A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 & 9 \\ 3 & 4 & 6 & 5 & 6 \\ 7 & 6 & 10 & 8 & 11 \\ 8 & 5 & 4 & 7 & 3 \end{pmatrix}; b) A = \begin{pmatrix} 8 & 9 & 9 & 4 \\ 6 & 5 & 8 & 7 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}.$$

2) Покажите, что матричная игра  $a_{ij}=i-j$ ,  $i=\overline{1, n}$ ,  $j=\overline{1, m}$  имеет решение в чистых стратегиях и найдите его.

3) Укажите область значений  $a$  и  $b$ , для которых ситуация  $(2,2)$  будет седловой точкой:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & b & 6 \\ a & 5 & 10 \\ 6 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

4). Пусть  $a_1 < a_2 < a_3 < a_4 < a_5 < a_6$  и  $A = \begin{pmatrix} a_4 & a_3 & a_3 \\ a_1 & a_6 & a_5 \\ a_2 & a_4 & a_3 \end{pmatrix}$ . Покажите, что любая

оптимальная стратегия такой игры удовлетворяет условиям:  $p_3 = q_2 = 0$ ,  $p_1 > 0.5$ ,  $p_1 > q_1 > p_2$ ,  $a_3 < v < a_4$ .

5) Проверьте, являются ли стратегии  $p$  и  $q$  оптимальными в игре с матрицей:

$$a) A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}, p = (2/3, 1/3), q = (0, 1, 0);$$

$$b) A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 4 \\ -1 & 4 & 2 \\ 2 & 2 & 6 \end{pmatrix}, p = (0, 0, 1), q = (0.4, 0.6, 0).$$

6) Составьте матрицу выигрышей игры по заданным оптимальным стратегиям и цене игры  $p = (0.2, 0.8)$ ,  $q = (0.4, 0.6)$ ,  $v = 2.4$ ;

После этого проводим сравнение результатов рефлексии, что позволяет проследить за степенью формирования рефлексии.

Затем проводим рефлексю после изучения темы или раздела дисциплины. Здесь можно предложить тест, а потом обсудить его результаты.

Приведем некоторые вопросы теста по теме «Линейное программирование»:

1) При переходе от общей ЗЛП к ЗЛП в канонической форме все ограничения-неравенства со знаком  $\leq$  заменяются на равенства добавлением неотрицательных переменных с коэффициентом

а) +1; б) -1; в) 0.

2) При переходе от общей ЗЛП к ЗЛП в канонической форме все ограничения-неравенства со знаком  $\geq$  заменяются на равенства добавлением неотрицательных переменных с коэффициентом

а) +1; б) -1; в) 0.

3) Привести ЗЛП  $f(x) = x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \max$  при  $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 6 \\ x_2 + x_3 \geq 7 \\ x_{1,2,3} \geq 0 \end{cases}$  к канонической

форме. Ограничения будут иметь вид:

$$a) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 6 \\ x_2 + x_3 + x_5 = 7 \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,5} \end{cases}; b) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 6 \\ x_2 + x_3 - x_5 = 7 \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,5} \end{cases}; c) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 6 \\ x_2 + x_3 = 7 \\ x_{1,2,3} \geq 0 \end{cases}.$$

4) Для системы уравнений  $\begin{cases} x_1 - x_3 + 5x_4 = 8 \\ x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 15 \\ x_i \geq 0, i = \overline{1,2,3,4} \end{cases}$  укажите допустимые вектора

а)  $x(4,8,1,0)$ ; б)  $x(9,12,1,0)$ ; в)  $x(8,15,0,0)$ .

5) Функция  $f(x) = x_1 - x_2 \rightarrow \max$  на множестве  $\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 - 2x_2 \leq 2 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_{1,2} \geq 0 \end{cases}$  принимает наибольшее

значение а) 3; б) 5; в) 8.

Слушая и анализируя ответы одноклассников и преподавателя, студенты учатся анализировать свою работу, рассуждать, грамотно формулировать свои мысли, оценивать свои результаты, правильно расставлять акценты в учебной деятельности. Все это способствует развитию мотивации к обучению и познавательных интересов студентов.

### Список литературы

1. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Словарь по педагогике. М., Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005.
2. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. М.: Синтег, 2007.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. (Утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 29 декабря 2014 г. № 1644). URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70764706/#review> (дата обращения: 08.08.2019).
4. Фомина Т.П.О некоторых аспектах профессиональной подготовки будущего учителя математики // Инновационные процессы в естественно-математическом образовании и

развитие профессиональных компетентностей педагога в условиях реализации ФГОС: материалы XXI Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные проблемы естественно-математического образования». Липецк: ГАУДПО ЛО «ИРО», 2018. С. 165-169.

## REFLECTION AS A COMPONENT OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS

<p><b>T.P. Fomina</b> Cand. of Sciences (Physics, Mathematics), associate Professor e-mail: fomina_t_p@mail.ru Lipetsk</p>	<p>Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Department of mathematics and physics</p>
--	--

**Abstract.** The article discusses some ways of forming reflection in the training of future teachers of mathematics during lectures and practical classes in the disciplines of "Probability theory and mathematical statistics" and "game Theory and operations research".

**Keywords:** students, mathematical education, training of future mathematics teacher, reflection, reflexive activity.

### References

1. Kodzhaspirova, G.M., Kodjaspirov, A.Yu. (2005). Dictionary of pedagogy [*Slovar' po pedagogike*]. M., Rostov n / a: Publishing center "Mart".
2. Novikov, A.M., Novikov, D.A. (2007). Methodology [*Metodologiya*]. M.: Sinteg.
3. The federal state educational standard of basic general education. (Approved by order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of December 29, 2014 No. 1644). [*Federal'nyy gosudarstvennyy obrazovatel'nyy standart osnovnogo obshchego obrazovaniya. (Utv. prikazom Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 29 dekabrya 2014 g. № 1644)*]. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70764706/#review> (accessed 08.08.2019).
4. Fomina, T.P. (2018). About some aspects of professional training of a future teacher of mathematics [*O nekotorykh aspektakh professional'noy podgotovki budushchego uchitelya matematiki*]. Innovative processes in natural-mathematical education and the development of professional competencies of a teacher in the context of the FSES: materials of the XXI Interregional scientific-practical conference "Actual problems of natural-mathematical education". Lipetsk: GAUDPO LO "IRO". Pp. 165-169.