DOI: https://doi.org/10.37547/supsci-oje-05-07-10 Pages: 76-82

Oriental Journal of Education

ORIENTAL JOURNAL OF EDUCATION

journal homepage:
https://www.supportscience.uz/index.php/oje

DEVELOPMENT OF PROBLEM-FORMULATION COMPETENCY IN PEDAGOGICAL UNIVERSITY STUDENTS – FUTURE MATHEMATICS TEACHERS

Nazira Ernazarova
Senior lecturer at the Department of Mathematics
Jizzakh State Pedagogical University
nazira_ernazarova@inbox.ru
Jizzakh, Uzbekistan

ABOUT ARTICLE

Key words: competence, skills, methods, problem setting, problem solving.

Received: 04.12.25
Accepted: 05.12.25
Published: 06.12.25

Abstract: The article examines the task of developing problem-formulation competency among pedagogical university students. It also substantiates the necessity of teaching future mathematics teachers the methods of composing problems and presents techniques for generating new problems that teachers must master.

PEDAGOGIK OLIY TA'LIM MUASSASALARI TALABALARI – BO'LAJAK MATEMATIKA O'QITUVCHILARIDA MASALA TUZISH KOMPETENSIYASINI SHAKLLANTIRISH

Nazira Ernazarova
Matematika kafedrasi katta o'qituvchisi
Jizzax davlat pedagogika universiteti
nazira_ernazarova@inbox.ru
Jizzax, O'zbekiston

MAQOLA HAQIDA

Kalit so'zlar: kompetensiya, ko'nikma, usul, masala tuzish, masala yechish.

Annotatsiya: Maqolada pedagogik oliy ta'lim muassasalari talabalarida masala tuzish kompetensiyasini shakllantirish masalasi ko'rib chiqilgan. Shuningdek, bulajak matematika o'qituvchilariga masala tuzish usullarini o'rgatish zaruriyati asoslangan, matematika o'qituvchisi egallashi lozim bo'lgan yangi masalani shakllantirish yo'llari keltirilgan.

ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ СОСТАВЛЕНИЯ ЗАДАЧ У СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ – БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Назира Эрназарова
Старший преподаватель кафедры Математики
Джизакского государственного педагогического университета

nazira_ernazarova@inbox.ru
Джизак, Узбекистан

О СТАТЬЕ

Ключевые слова: компетенция, навыки, методы, составление задач, решение задач.

Аннотация: В статье рассмотрена задача формирования компетенции составления задач студентов педагогических ВУЗов. А так же обоснована необходимость обучения будущих учителей математики методам составления задач, приведены приемы формирования новых задач, которыми должны овладеть учителя.

Одним из методов проверки знаний учеников является тестовый контроль знаний учащихся, что требует от учителя создания обширных классов однотипных задач, позволяющих формировать различные варианты равнозначных по уровню сложности тестов. Мощность каждого созданного класса задач коррелируется с числом вариантов одного уровня сложности, которые можно предложить учащимся. Тестовая проверка знаний учащихся позволяет осуществить контрольно – диагностический анализ уровня усвоения материала, может осуществляться для обучающих и тренировочных целей. Но как составить хотя бы необходимый минимум задач, не обременяя учителя многовариантной проверкой работ учащихся? Как помочь учителю в осуществлении этих идей? Для этого необходимо вооружить педагога знаниями методов составления задач [1].

Второй, не менее важный, аргумент в пользу важности овладения навыками составления задач сводится к более глубокому пониманию метода решения задач данного типа. Отработка навыка решений задач данного класса не будет полной, если ученик не поймет специфики формулировки задач, решаемых данным методом. Умение составить задачу с прогнозируемым методом решения свидетельствует о глубоком понимании и проникновении в суть метода решения задач данного класса.

Обосновывая необходимость обучения студентов педагогических специальностей методам составления задач, можно воспользоваться принципом дополнительности. Из всех постулатов этого принципа воспользуемся тем, что в любом педагогическом явлении должны присутствовать пары взаимодополняющих элементов. Для наиболее эффективного усвоения метода решения задачи необходимо усвоение умений и навыков создания задач, решаемых этим методом. Третий аргумент необходимости обучения методам составления задач сводится к развитию математического творчества, пониманию возможностей математики при решении прикладных, возможно даже производственных задач, составленных учащимися [2].

Мы выделяем следующие приемы формирования новых задач, которыми должны овладеть учителя:

1.Составление задач с заданным методом решения в общем виде.

2.Отыскание подзадач прямой задачи, их формулировка и решение.

3.Составление прикладных задач с использованием подбора необходимых и достаточных условий анализируемой ситуации, исключения лишних требований, дополнение данных по неполной ситуации [3].

4.Создание однотипных задач с вариативными численными данными.

5.Введение параметра при решении задачи и дальнейшая его конкретизация при составлении класса задач с прогнозируемыми свойствами решений.

6.Составление задачи по общей схеме краткой записи условия [1].

7.Составление обратных задач.

8.Формулировка вопросов к так называемой открытой задаче, методы составления открытых задач [3].

Остановимся на некоторых из них. Рассмотрим способ введения параметра при решении задачи и дальнейшей его конкретизации для получения класса задач с прогнозируемым свойством решений.

Большие возможности в составлении задач предоставляют нам задачи с параметром. Рассмотрим для примера следующую задачу: «Решите уравнение $F(x,a)$ где а – параметр». Ясно, что при каждом значении параметра мы получаем формулу решений или доказываем, что уравнений не имеет решений. Решив данное уравнение, мы будем иметь большие возможности в составлении новых задач. Для этого достаточно вместо параметра подставить конкретное число. И в зависимости от того, в какой диапазон попало это число, мы получаем формулу решения или будем иметь уравнение, которое не имеет решений. Таким образом, научив студентов решать задачи с параметрами, мы вооружаем их эффективным приемом составления задач, не содержащих параметр, заранее удовлетворяющих необходимым на данном этапе обучения свойствам.

Рассмотрим этот прием на простейшем примере. При отработке со студентами методики обучения учащихся решению квадратных уравнений для получения много вариативных ответов можно ввести в квадратное уравнение один или несколько параметров. Решить его, а затем, используя конкретизацию параметров, получить много однотипных задач с заданными ограничениями на решения. Сформулированный ответ позволяет составить серию квадратных уравнений предложенного вида, имеющих два решения, единственное решение и не имеющих решений. Для этого необходимо взять конкретные значения параметров, удовлетворяющих соответствующим ограничениям в ответе. Кроме того, мы имеем общую формулу решений, позволяющую быстро проверить правильность ответов учащихся.

Особое место с точки зрения дидактики изучения методов решения задач занимает составление задач с заданным методом решения в общем виде [2].Рассмотрим этот метод на примере изучения темы «Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств». После актуализации со студентами приемов использования монотонности функций при решении уравнений и неравенств, мы формулируем следующую теорему.

Теорема. Пусть функция $y = f(x).$ определена на некотором промежутке X.

Тогда: **A.** Если $y = f(x).$ монотонна на промежутке X, то справедлив равносильный переход

$$f(\alpha(x) = f(\beta(x)) \leftrightarrow \begin{cases} \alpha(x) = \beta(x), \\ E(\alpha(x)) \subseteq X, \\ E(\beta(x)) \subseteq X. \end{cases}$$

B. Если $y = f(x).$ возрастает на промежутке X, то

$$f(\alpha(x) > f(\beta(x)) \leftrightarrow \begin{cases} \alpha(x) < \beta(x), \\ E(\alpha(x)) \subseteq X, \\ E(\beta(x)) \subseteq X. \end{cases}$$

C. Если $y = f(x).$ убывает на промежутке X, то

$$f(\alpha(x) > f(\beta(x)) \leftrightarrow \begin{cases} \alpha(x) < \beta(x), \\ E(\alpha(x)) \subseteq X, \\ E(\beta(x)) \subseteq X. \end{cases}$$

Студентам предлагается сформулировать алгоритм решения уравнений и неравенств с использованием представленной теоремы.

Алгоритм.

1. Ввести функцию $y = f(u)..$

2. Определить вид функций $y = \alpha(x)$ и $y = \beta(x).$

3. Записать уравнение в виде $f(\alpha(x)) = f(\beta(x)).$

4. Записать неравенство в виде $f(\alpha(x) > f(\beta(x))$

5. Исследовать функцию $y = f(u).$:

1) Найти область определения $D(y)$

2) Определить характер монотонности, используя свойства монотонных функций или исследование монотонности функции при помощи производной.

3) Сделать вывод о возможности применения метода.

6. Применив теорему, получить соответствующую систему уравнений и неравенств.

7. Решить полученную систему. Записать ответ.

Студентам предлагается решить уравнения и неравенства вида:

1. $\arcsin\left(x^2-3x\right)=\arcsin\left(2x-6\right)$

2. $\arccos\dfrac{x-2}{2}-\arccos\dfrac{4-x}{2}\geq arcctg\dfrac{4-x}{2}-arcctg\dfrac{x-2}{2}$

Только после отработки метода решения предлагается придумать алгоритм, позволяющий составлять задания, решаемые данным способом:

1. Задать монотонную на множестве X функцию $y=f(u)$.
2. Подобрать функции $y=\alpha(x)$ и $y=\beta(x)$.
3. Представить уравнение в виде $f(\alpha(x))=f(\beta(x))$.
4. Представить неравенство в виде $f(\alpha(x)>f(\beta(x))$
5. Сформулировать условие задачи, усложнив в необходимой мере уравнение (неравенство): $f(\alpha(x))=f(\beta(x)),(f(\alpha(x)>f(\beta(x)))$, распределив некоторые слагаемые по разным частям и спрятав тем самым общий вид исходной функции $y=f(u)$.
6. Решить для проверки полученную задачу, применив ранее сформулированный алгоритм.

Затем мы предлагаем студентам реализовать представленный алгоритм с заданными функциями $\alpha(x)$, $\beta(x),\ f(x)$. Возникает вопрос, как подобрать монотонную функцию $y=f(u)$? Для этого можно воспользоваться элементарными монотонными функциями, можно на основе свойств суммы, разности и произведения монотонных функций строить новые.

При изучении данной темы студентами были составлены разноуровневые задачи, решаемые данным методом:

1-й уровень.

1. $\cos^5 2x+6\cos^3 2x=\cos^5 x+6\cos^3 x.$
2. $\sqrt{2x-1}-\sqrt[5]{4x+1}\leq\sqrt{4x+1}-\sqrt[5]{2x-1}.$
3. $\sin(2tgx)-3tgx=\sin(2ctgx)-3ctgx.$

В этих уравнениях и неравенствах легко определяются функции

$$\alpha(x),\ \beta(x),\ f(u)$$

Монотонность функции $y=f(u)$ из свойств монотонных и элементарных функций.

2-й уровень.

1. $\sin(x^2+1)+(x^2+1)^3+x^2+1+\sin 2+8x^3+2x=0;$

2. $arcctg(\sin 2x)-\arcsin(\sin 2x)=arcctg(\cos x)-\arcsin(\cos x);$

3. $-2\left(5-\sqrt{x^2-1}\right)^5-7\left(5-\sqrt{x^2-1}\right)^3+\sqrt{x^2-1}-5\geq 2x^5+7x^3-x$

Сложность в подборе функции $y=f(u)$ Существенные ограничения на область определения функции $y=f(u)$, а значит, на значения функций $\alpha(x)$ и $\beta(x)$.

3-й уровень.

1. $7tgx-\cos(2tgx)\geq 14\sqrt{3}tg^2x-\cos\left(2\sqrt{3}tg^2x\right)$

2. $\sin\left(9x^2+\dfrac{4}{x^2}-7\right)+\sin\left(3x-\dfrac{2}{x}-7\right)=18x^2+\dfrac{8}{x^2}-\dfrac{4}{x}+6x-28$

3. $\sqrt{1-x^2}+\arccos\left(x^2-1\right)\geq\sqrt{1-2x}+\arccos(2x-1)$

На этом уровне присутствует существенная сложность в подборе функции $y=f(u)$, в доказательстве ее монотонности, существенные ограничения на область определения функции $y=f(u)$, а значит, на значения функций $\alpha(x)$ и $\beta(x)$.

На уроках математики приходится сталкиваться с различными задачами, как «стандартными», которые включены в требования к знаниям учеников школы, так и с «нестандартными»- логического характера. Поэтому в своей педагогической деятельности стремимся сформировать у детей истинное умение решать текстовые задачи. Для того, чтобы сознательно отбирать из известных методов и приёмов такие, которые соответствуют настоящей действительности, необходимо разобраться во всём том богатстве методов, которое накоплено. Очень важно уяснить, что именно даёт тот или иной метод. Тогда легче решать вопрос о том, какой из них будет более подходящим в каждом конкретном случае, каким методам обучения следует отдавать предпочтение в современных условиях, в каких направлениях следует искать пути совершенствования методов обучения математике.

Именно содержание математического образования в школе требует от учителей знания приемов составления задач, а также дает возможность формулировки большого и разнообразного круга задач, которые могут составить сами учителя, в зависимости от целей, реализуемых на данном этапе обучения. Компетенции, позволяющие сформировать навыки составления задач, не должны оставаться за рамками нашего внимания при обучении будущих учителей.

Список использованной литературы:

1.Великих А.С., Романов П.Ю., Смирнова Л.В., Торшина О.А. Методические особенности обучения будущих учителей математики приемам составления задач // Современные проблемы науки и образования. – 2019.

2.Гусев, В. А. Психолого - педагогические основы обучения математике [Текст].- М.: ООО Изд. «Вербум М», ООО Изд. центр «Академия», 2003.

3.Демидова, Т. Е. Теория и практика решения текстовых задач [Текст].- М.: «Академия», 2002.

4.Ernazarova N.X., Pardaeva Z.O’. Model of mathematical competence of a future mathematics teacher. // Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal Volume 2022 Issue 3 Article 5

5.Эназарова Н.Х. Некоторые задачи как средства формирования методических компетенций будущих учителей математики // «Актуальные проблемы преподавания математики и их решения» сборник материалов республиканской онлайн конференции 15.12.2021г