

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ТРАБЛХАКИНГА В ФОРМИРОВАНИИ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Пеньков В.Е.,<sup>1</sup> Волочков И.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, e-mail: penkov@bsu.edu.ru;

<sup>2</sup>Международная академия троблхакинга, e-mail: iv@troublehacking.com

В статье рассматриваются вопросы формирования и проявления творческого мышления учащихся. Проблема заключается в том, что в современной педагогической науке нет четких критериев этого феномена, что вызывает значительные сложности, связанные с разработкой методов исследования и возможностей педагогической науки в формировании этого крайне важного качества личности. С одной стороны, это связано с отсутствием в психологии единой парадигмы изучения сознания, с другой – введение в образование тестов для проверки знаний снижает возможности творческого подхода при подготовке к экзаменам. Авторы предлагают оригинальный подход к формированию творческого мышления учащихся на основе новой методологии, разработанной в Международной академии троблхакинга (IAT). Троблхакинг представляет собой набор методов и средств, направленных на изобретение нестандартных путей решения задач и применение их на практике. В другой формулировке троблхакинг – это методология совершенствования систем. На примере решения математических задач по тригонометрии рассматриваются частные возможности методов троблхакинга в формировании умений решать оригинальные задачи. Важными инструментами данного умения являются: разложение любой сложной проблемы на подзадачи и выделение знаний, необходимых для решения отдельных подзадач. Другими словами, мы стремимся усовершенствовать систему, глубоко анализируя свойства и функции ее элементов. Путем применения методов троблхакинга мы строим «механизм» системы, пробуем его упростить и избавиться от проблемных элементов, таким способом получая новые оригинальные идеи. Использование методов троблхакинга позволяет превратить творчество из спонтанного процесса в алгоритмизированную последовательность, доступную каждому учащемуся, в том числе тому, кто не наделен творческими способностями от природы. Приведенные примеры могут использоваться учащимися средней школы при подготовке к экзаменам и олимпиадам по математике, а умение выделить знания, необходимые для решения отдельных подзадач, будут весьма актуальны при изучении дисциплины «Методика преподавания математики» в педагогических университетах и институтах.

Ключевые слова: троблхакинг, творческое мышление, творческая активность, педагогический потенциал, обучение, развитие.

## PEDAGOGICAL POTENTIAL OF TROUBLEHACKING WHEN FORMING CREATIVE THINKING

Penkov V.E.<sup>1</sup>, Volochkov I.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Belgorod state national research University, Belgorod, e-mail: penkov@bsu.edu.ru;

<sup>2</sup>International Academy of Troublehacking (IAT), e-mail: iv@troublehacking.com

In the article the formation and functioning of students' creative thinking have been considered. The problem is that the modern pedagogical science does not have clear criteria for this phenomenon, which causes considerable difficulties associated with the development of research methods and possibilities of the pedagogical science when forming this extremely important personality trait. On the one hand, this is because psychology lacks a unified paradigm to study consciousness. On the other hand, the introduction of tests in education to monitor knowledge reduces the possibilities of the creative approach to preparing for exams. The authors have suggested an original approach to forming the students' creative thinking based on a new methodology developed at the International Academy of Troublehacking (IAT). Troublehacking is a set of methods and tools aimed at inventing non-standard ways of solving problems and putting them into practice. Alternatively, troublehacking is a methodology for improving systems. Using the example of solving mathematical problems in trigonometry, the authors have considered particular possibilities of troublehacking when forming skills to solve non-standard problems. These are important instruments of this skill: decomposition of any complex problem into subtasks and the allocation of the knowledge required to solve individual subtasks. In other words, the authors have strived to improve the system by deeply analyzing the properties and functions of its elements. Applying troublehacking methods, the "mechanism" of the system is formed. There is an attempt to simplify it and get rid of problematic elements, and, thus, obtain new original ideas. Troublehacking methods transform the creativity

**from a spontaneous process into an algorithmized sequence that is accessible to every student, including those who have creative abilities by nature. The above examples can be used by secondary school students when preparing for math exams and olympiads. The ability to single out the knowledge required to solve certain subtasks will be extremely relevant when studying the «Math Teaching Methodology» discipline at pedagogical universities and institutes.**

---

Keywords: troublehacking, creative thinking, creative activity, pedagogical potential, training, development.

В настоящее время одной из серьезнейших задач образования является снижение уровня творческой активности обучающихся как в среднем, так и в высшем звене. Переход на тестовую проверку знаний – Основной государственный экзамен в 9-м классе средней школы, Единый государственный экзамен в 11-м классе, балльно-рейтинговая система в вузе – все это в некоторой степени снижает творческую активность школьников и студентов, поскольку основная задача сводится к умению выполнить тестовое задание, а не научиться решать те или иные задачи. Другими словами, современного учащегося учат зазубриванию материала и поиску готовых решений вместо умения думать своей головой и решать задачи самостоятельно. Сам механизм образовательной системы поощряет учащихся за качественное вспоминание полученных знаний, но не за собственные идеи. Если упростить, то современная образовательная система учит зубрить, а не думать, в то время как современные блага цивилизации в виде Интернета и цифровых устройств разрушают базовые интеллектуальные способности среднестатистического учащегося, такие как концентрация внимания. В результате мы получаем человека, не умеющего качественно адаптироваться в жизни из-за неспособности решить свои собственные жизненные задачи и ожидающего готовых ответов, подобно тому, как этот процесс происходил в учебном заведении.

Ретроспективный анализ собственной деятельности показывает, что современные школьники акцентируют внимание на решении прототипов задач по шаблону. Смысл заключается в том, чтобы отработать алгоритмы и решить как можно больше прототипов заданий. В итоге получается, что, если задачи на экзамене несколько отличаются от решаемых ранее, ученики часто заходят в тупик и не знают, что делать. Это говорит о неразвитости творческого потенциала школьников. Другими словами, они теряются, когда нужно придумать идею самостоятельно. Им требуются готовые решения, которые учащиеся желают получить из уст учителя либо на каком-либо интернет-ресурсе.

Одной из главных причин такого положения является отсутствие целостной теории сознания вообще. В психологии не имеется единой методологической платформы для изучения мозговых процессов. В современной психологической науке выделяются по меньшей мере четыре парадигмы: бихевиористская, психоаналитическая, гуманистическая и системно-деятельностная, каждая из которых характеризуется своими методами и обладает

специфическими особенностями. Это ведет к тому, что в процессе обучения не всегда выявляются, а тем более проявляются потенциальные возможности обучающихся, а говорить о формировании творческого мышления вообще не приходится. Вместе с тем, по мнению Е.Е. Верхотурцевой: «Развитие творческого мышления должно быть направлено не на выявление и развитие одаренных детей, а на оптимизацию мышления с целью его вывода на высший уровень – творческий» [1].

Поэтому не случайно в современной педагогической науке появляется много разнообразных подходов к изучению данного феномена. Х.Ш. Абдуллаева пишет: «Творческое мышление характеризуется максимальной свободой в преодолении пространства и времени и в оперировании ими при решении конкретных задач, оно является максимально синтетичным, максимально обобщенным по отношению к конкретным образам и сенсорным переживаниям и основано на максимальной субъективной активации, без которой оно вообще не может развертываться» [2]. По мнению А.А. Матюшкиной и М.Б. Чечельницкой, «...критерием творческого мышления выступает наличие новообразований в деятельности по решению задачи субъектом – новых мотивов, целей, смыслов» [3].

В данной статье основной целью является анализ возможностей формирования творческих способностей учащихся (как проявление творческого мышления) на основе использования методов, разработанных в Международной академии траблхакинга. Сам термин «траблхакинг» происходит от английского trouble – «проблема, неприятность» и hacking – «взлом, поиск лазеек». Это методология совершенствования систем, набор методов и средств, направленных на изобретение нестандартных путей решения задач и применение их на практике [4].

**Материал и методы исследования.** Суть методов траблхакинга состоит в попытке проанализировать задачу как систему, описав механизм взаимодействия подсистем с надсистемами, и уже на основе этих данных траблхакинг позволяет усовершенствовать систему целиком, решив поставленную задачу. Помимо прочего, задача раскладывается на этапы и подзадачи, а далее уже внутри подзадач анализируются взаимоотношения частей общей системы. Возникает вопрос: зачем проводить столь глубокий анализ? Дело в том, что мы ищем «точки воздействия» на элементы системы и, основываясь на них, изобретаем креативные идеи. Таким образом, создание нового может превратиться из спонтанного процесса в четко сформулированный набор шагов, которому довольно просто обучить школьников и студентов. Для проведения описанного выше процесса создания креативных идей в траблхакинге имеются два метода: алгоритм эффективного решения проблем (АЭРП) и алгоритм «Вектор». Первый состоит из тринадцати шагов, второй – из восьми [5].

АЭРП – это базовый метод траблхакинга, позволяющий путем глубокого анализа нетехнических систем изобрести нестандартные способы решения задач и применить их на практике. Алгоритм основан на системном анализе, теории рисков и инструментах Теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Достоинством ТРИЗ являются разработка и использование на практике алгоритмизированных методик, позволяющих сколь угодно сложную задачу разложить на простые подзадачи, решение которых оказывается настолько простым, что даже слабые учащиеся в состоянии это сделать. Другими словами, решение сложной задачи сводится к строгому следованию алгоритмам, что позволит начинать решение не с ответа на вопрос, который не всегда очевиден, а с поиска способов упрощения начальной сложной задачи, разложения ее на отдельные составляющие, что в конечном итоге приведет к ответу на поставленный вопрос. Еще одним важным аспектом при таком методологическом подходе является умение не следовать шаблонными путями, а искать нестандартные способы решения проблем.

Алгоритм «Вектор» – это упрощенный метод траблхакинга, целями которого являются изобретение эффективных способов решения задач и применение их на практике. Метод основан на запуске ассоциативного мышления через анализ Реестра изобретательских идей траблхакинга, который представляет собой программный комплекс, содержащий в себе структурированный набор идей, направляющих вектор размышлений траблхакера на повышение идеальности систем – максимальную реализацию ядра цели с минимальными затратами.

В качестве примеров того, как методы или части методов траблхакинга возможно использовать в педагогической науке, приведем алгоритмы решения задач из школьной математики, что может быть актуально и для школьников, и для студентов, и особенно для будущих учителей. Как отмечается в работе К.Н. Лунгу: «Средствами математики можно формировать и развивать большой набор способностей и качеств молодого человека, что особенно важно в наш век становления нового информационного общества» [6]. Но данные подходы можно использовать и при изучении любых предметов. Здесь необходимо обратить внимание на два аспекта:

- 1) умение разложить на подзадачи любую сложную проблему и выделить знания, необходимые для решения отдельных подзадач;
- 2) на основе более общих знаний найти более простые пути достижения цели, особенно для нестандартных частных случаев.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Математика является одной из наиболее строгих логически алгоритмизированных наук, в которой ученые имеют дело с идеальными объектами, подчиняющимися строгим правилам. Тем не менее даже в этой

абстрактной науке существуют возможности нестандартных способов решения задач, что способствует развитию творческого потенциала учащихся.

Рассмотрим пример решения тригонометрического уравнения:  $\sin 2x + \cos 4x = -2$ .  
Шаблонное решение выглядит так. Используем формулу двойного угла:  
 $\sin 2x + 1 - 2 \cdot \sin^2 2x = -2$ . Получим квадратное уравнение:  $\sin^2 2x - 2 \cdot \sin 2x - 3 = 0$ . Введем новую переменную:  $t = \sin 2x$ . Имеем:  $t^2 - 2t - 3 = 0$ . Вычислим дискриминант и корни уравнения:  $D = 4 + 12 = 16$ ;  $t_1 = \frac{2+4}{2} = 3$ ;  $t_2 = \frac{2-4}{2} = -1$ . Первый корень больше 1, поэтому не является решением.  $\sin 2x = -1$ .  $2x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$ . Отсюда  $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$ .

Если разложить данное решение на знания, необходимые для решения отдельных подзадач, будем иметь:

- 1) формулы двойного угла функций синуса и косинуса;
- 2) решение тригонометрических уравнений методом замены;
- 3) решение квадратного уравнения;
- 4) область значений функций синуса и косинуса;
- 5) формулы частных случаев решения тригонометрических уравнений.

Но, если вспомнить область определения синуса и косинуса и учесть, что минимальное значение этих функций равно  $-1$ , можно сразу получить систему уравнений:

$$\begin{cases} \sin 2x = -1 \\ \cos 4x = -1 \end{cases}$$

Решая каждое уравнение в отдельности и находя пересечение промежутков решения

обоих уравнений, будем иметь:  $\begin{cases} 2x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z \\ 4x = \pi + 2\pi k, k \in Z \end{cases}; \begin{cases} x = -\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z \\ x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}, k \in Z \end{cases}$ .

Решение системы будет совпадать с решением первого уравнения, так как решения второго уравнения полностью включают в себя решения первого:  $x = -\frac{\pi}{4} + \pi m, m \in Z$ .

При таком решении знания, необходимые для решения отдельных подзадач, будут следующие:

- 1) область значений функций синуса и косинуса;
- 2) элементарные правила сложения;
- 3) формулы частных случаев решения тригонометрических уравнений.

Простота и легкость второго способа решения очевидны. Говоря терминологией траблхакинга: мы усовершенствовали систему, решив задачу более эффективным образом,

путем более глубокого анализа и выявления частей, на которые можно воздействовать. Здесь важно не только сокращение подзадач, но и их содержание. Элементарные правила сложения заменяют три более сложные подзадачи.

Более наглядный пример. Решить уравнение:  $\sin 3x \cdot \cos 2x = 1$ . Стандартный прием. Необходимо свести уравнение к одинаковому аргументу и к одной функции. Используем формулы тройного и двойного угла:  $\sin 3x = 3 \cdot \sin x - 4 \cdot \sin^3 x$  и  $\cos 2x = 1 - 2 \cdot \sin^2 x$ , получим:  $(3 \cdot \sin x - 4 \cdot \sin^3 x) \cdot (1 - 2 \cdot \sin^2 x) = 1$ . Раскрывая скобки и приводя подобные слагаемые, будем иметь:  $8 \cdot \sin^5 x - 10 \cdot \sin^3 x + 3 \cdot \sin x - 1 = 0$ . Введем новую переменную:  $y = \sin x$ , получим уравнение пятой степени  $8 \cdot y^5 - 10 \cdot y^3 + 3 \cdot y - 1 = 0$ , которое не решается в общем виде. В итоге ученики заходят в тупик, начальная задача представляется неразрешимой. В данной ситуации наиболее сильные учащиеся смогут придумать способ решить это уравнение методом группировки, или методом подбора, или же через исследование функции путем вычисления производной, нахождения точек экстремума, промежутков монотонности. Это возможно сделать только потому, что при приравнении производной к нулю получается биквадратное уравнение, которое легко решается. Однако в общем случае это не всегда возможно.

Тем не менее здесь можно выделить знания, необходимые для решения отдельных подзадач:

- 1) формулы двойного и тройного угла функций синуса и косинуса;
- 2) решение тригонометрических уравнений методом замены;
- 3) решение уравнения пятой степени (этот пункт может включать в себя еще три-четыре подзадачи в зависимости от выбора способа решения);
- 4) область значений функций синуса и косинуса;
- 5) формулы частных случаев решения тригонометрических уравнений.

Здесь уже на третьей подзадаче школьник сталкивается с непреодолимыми трудностями. Однако, если сообразить, что произведение синуса и косинуса равно единице только тогда, когда обе функции принимают максимальное значение, равное 1, или минимальное значение, равное -1, получаем две системы уравнений.

$$\text{В первом случае: } \begin{cases} \sin 3x = 1 \\ \cos 2x = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} \\ 2x = 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \end{cases}, \begin{cases} x = \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z} \\ x = \pi k, k \in \mathbb{Z} \end{cases}.$$

Решением данной системы является пустое множество.

$$\text{Во втором случае: } \begin{cases} \sin 3x = -1 \\ \cos 2x = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} \\ 2x = \pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \end{cases} \begin{cases} x = -\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z} \\ x = \pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \end{cases}.$$

Пересечение решений даст значение  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$ . Это и будет общий ответ.

Знания, необходимые для решения отдельных подзадач, в данном случае будут следующие:

- 1) область значений функций синуса и косинуса;
- 2) элементарные правила умножения;
- 3) формулы частных случаев решения тригонометрических уравнений.

Здесь так же очевидны простота и легкость второго способа решения. Другими словами, решение стало более совершенным.

Приведенные примеры могут использоваться учащимися средней школы при подготовке к экзаменам, олимпиадам по математике, а умение выделить знания, необходимые для решения отдельных подзадач, особенно актуально при изучении дисциплины «Методика преподавания математики» в педагогических университетах и институтах.

Понятно, что не любую задачу можно упростить, тем более что математика как наиболее алгоритмизированная наука чаще всего использует строгие, неизменяющиеся правила. Но даже в математических задачах возможны разнообразные нестандартные ходы, что позволяет развивать творческое мышление учащихся. В других учебных дисциплинах таких возможностей еще больше. И здесь получается некая парадоксальная ситуация: чем сложнее проблема, тем больше способов ее решения. Но, чтобы увидеть эти способы, необходимо проанализировать сам механизм задачи и найти в нем составные части, которые возможно упростить и усовершенствовать. Часто для этого достаточно разложить сложную задачу на элементарные и независимо от их количества проанализировать их как общую систему, удерживая в голове стремление избавить рассматриваемую систему от минусов, упростить ее и сделать более совершенной. Нам нужна последовательность действий, где каждый шаг следует за предыдущим. Таким образом, мы получаем список этапов, в каждом из которых есть свое ядро подцели (подзадачи). Ядро подцели – это то же самое, что ядро цели, только относительно этапа. Ядро последней подцели является итоговым результатом. Этапы нужны нам, чтобы выделить из них элементы, на которые можно будет воздействовать для получения итогового результата. Стоит понимать, что мы не составляем план действий для ежедневника, а ищем точки воздействия, спрятанные в этапах. Поэтому нам достаточно самых очевидных и простых шагов. Для всего вышесказанного в траблхакинге имеется масса инструментов, применимых в широком спектре задач (например, анализ помех, проектирование идеального состояния систем и списки доступных ресурсов).

**Заключение.** Таким образом, использование методов траблхакинга позволяет алгоритмизировать творчество, превратить процесс создания нового в последовательность шагов, которым легко научить большую массу учащихся. И, если раньше считалось, что высокую творческую активность могут проявлять лишь талантливые люди, которые имеют эту способность от природы, то теперь методы траблхакинга позволяют сделать универсального изобретателя из любого человека. Но главная особенность методов траблхакинга состоит в широком спектре решения задач. Ученик, владеющий методами траблхакинга, может анализировать личные жизненные задачи, бизнес-задачи и даже глобальные общественные проблемы [7]. Траблхакинг – это не просто новое научное направление или профессия будущего. Миссия траблхакера – совершенствование систем, совершенствование себя, сфер своей жизни, общества, мира. Таким образом, путем внедрения методов траблхакинга в образовательную программу мы не только решим проблемы заучивания и неумения думать своей головой, но и научим человека решать свои жизненные задачи. Мы получим новое поколение открывателей, способных создавать новое, успешно адаптироваться в жизни и делать нашу страну лучше.

#### Список литературы

1. Верхотурцева Е.Е. Развитие творческого мышления посредством интеграции отдельных форм мышления // Психология и педагогика: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей II Международной научно-практической конференции / Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. 2016. С. 65-67.
2. Абдуллаева Х. Ш. Творческое мышление как высшая форма мышления // Мировая наука № 5 (26) 2019. С. 99-102.
3. Матюшкина А.А., Чечельницкая М.Б. Типы продуктивных решений в творческом мышлении (на материале анализа мышления режиссера) // Актуальные проблемы психологического знания. № 4 (33). 2014. С. 110-124.
4. Волочков И.В. Дневник Реалиста: книга про деньги, отношения и смысл жизни. 4-е издание. М., 2020. 400 с.
5. Технологии траблхакинга. [Электронный ресурс]. URL: <https://troubleshooting.com/technology/> (дата обращения: 22.04.2020).
6. Лунгу К.Н. Развитие творческого мышления студентов при обучении математике // Энергосбережение и водоподготовка. 2006. № 1. С. 72-73.
7. Коронавирус – идеи борьбы | траблхакинг | COVID-19 [Электронный ресурс] URL: <https://troubleshooting.com/videos/> (дата обращения: 22.04.2020).