

УДК 37.012.4
ББК 74в6
Ш 42
Л.В. Шелехова

Эвристическая инверсия как способ организации творческой мыслительной деятельности студентов при решении сюжетных задач
(Рецензирована)

Аннотация:

В статье обосновывается необходимость развития у студентов инверсионного мышления; рассматривается метод инверсии при решении сюжетных задач как один из эвристических методов творческой деятельности, ориентированный: 1) на поиск нестандартных способов решения сюжетной задачи; 2) сведение исходной сюжетной задачи путем перефразирования ее текста к вспомогательной задаче, решение которой более доступно и позволяет возвратиться к успешному и осознанному поиску решения исходной сюжетной задачи; 3) создание новых сюжетных задач путем изменения последовательности элементов, отношений или их заменой вплоть до противоположных.

Ключевые слова:

Инверсионное мышление, метод инверсии при решении сюжетных задач, сюжетная задача

Математическое образование в вузе должно отвечать требованиям современной социокультурной среды, предъявляемым к формированию личности обучающегося: субъект обучения должен стать стратегом своей деятельности; уметь не только ставить перед собой цель, но и при необходимости ее скорректировать; осознавать мотивы своих действий; самостоятельно принимать решения, приводящие к осуществлению задуманного; обладать потенциалом саморазвития и творческого самосовершенствования. Все это предполагает необходимость развития у студентов инверсионного мышления, характеризующегося поиском нестандартных решений, отличных от общепризнанных, позволяющих обучающемуся легко и свободно переключать внимание с одной части проблемы на другую и находить наиболее интересные решения. Между тем данному аспекту математического образования в высшей школе уделяется недостаточно внимания, поэтому, несмотря на многочисленные исследования, проводимые ведущими специалистами в области методики преподавания математики, вопросы развития у студентов инверсионного мышления при обучении решению сюжетных задач решены не в полной мере и требуют более детального изучения. В связи с этим требуется не только найти новые, более эффективные пути организации учебного процесса, но и пересмотреть структуру и содержание математической подготовки студентов, с учетом использования эвристик, в частности метода эвристической инверсии.

Мы рассматриваем метод инверсии (от лат. *inversio* – переворачивание, перестановка) при решении сюжетных задач как один из эвристических методов творческой деятельности, ориентированный:

- 1) на поиск нестандартных способов решения сюжетной задачи;
- 2) сведение исходной сюжетной задачи путем перефразирования ее текста к вспомогательной задаче, решение которой более доступно и позволяет возвратиться к успешному и осознанному поиску решения исходной сюжетной задачи;
- 3) создание новых сюжетных задач путем изменения последовательности элементов, отношений или их заменой вплоть до противоположных.

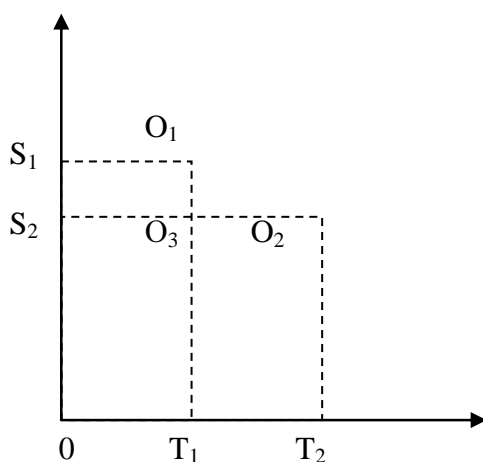
При использовании метода инверсии под нестандартными способами решения сюжетной задачи принято понимать отличные от традиционно рекомендуемых в учебно-методической литературе, обусловленных формальной логикой, изложением учебного материала и здравым смыслом. Это позволит обеспечить гармоничное соединение правильно усвоенных методических приемов, изобретательности, креативности мышления и здравого смысла в подходе к решению не только сюжетных задач, но и любых проблем возникающих в жизни субъекта обучения.

Пример. Расстояние от города А до города В автобус проехал за 5 часов, а автомобиль - за 4 часа. Определите расстояние между городами, если скорость автобуса на 20 км/ч меньше скорости автомобиля.

1 способ.

а) Пусть время движения автомобиля (4 часа) изображается отрезком OT_1 , а скорость (ее величина неизвестна) – отрезком OS_1 . Тогда площадь прямоугольника $OS_1O_1T_1$ соответствует расстоянию между городами А и В.

б) Пусть время движения автобуса (5 часов) изображается отрезком OT_2 , а скорость (ее величина неизвестна) – отрезком OS_2 .



в) В этом случае то же расстояние между городами А и В определяется площадью прямоугольника $OS_2O_2T_2$, равновеликого прямоугольнику $OS_1O_1T_1$. Прямоугольник $OS_2O_3T_1$ – общая часть прямоугольников $OS_1O_1T_1$ и $OS_2O_2T_2$, поэтому равновеликими будут прямоугольники $S_2S_1O_1O_3$ и $T_1T_2O_2O_3$. Значит, $S_2S_1 \cdot S_2O_3 = T_1T_2 \cdot T_1O_3$.

Учитывая, что $S_2S_1 = 20$ км/ч, $S_2O_3 = 4$ ч, $T_1T_2 = 1$ ч, находим

$$T_1O_3 = (S_2S_1 \cdot S_2O_3) : T_1T_2 = (20 \text{ км/ч} \cdot 4 \text{ ч}) : 1 \text{ ч} = 80 \text{ км/ч.}$$

$OS_1 = 80 \text{ км/ч} + 20 \text{ км/ч} = 100 \text{ км/ч}$, а расстояние между городами равно $100 \text{ км/ч} \cdot 4 \text{ ч} = 400 \text{ км}$.

2 способ.

Если автомобиль и автобус выедут из города А одновременно, то расстояние между ними через 4 часа будет равным $4 \cdot 20 = 80$ км, что соответствует расстоянию, которое необходимо преодолеть автобусу за последний час пути ($5 - 4 = 1$ часу) до города В. Таким образом, скорость автобуса $v = 80$ км/ч. Зная время, которое автобус затратил на прохождение пути от города А до города В, найдем расстояние между городами: $5 \cdot 80 = 400$ км.

Методологическое описание процесса решения сюжетной задачи, рефлексия учебной деятельности студентов с целью нахождения инвариантов решения является основой для формирования универсальной личностно-ориентированной модели подхода к решению определенного класса сюжетных задач. Это означает, что студент овладевает не только совокупностью теоретико-методологических методов и принципов эвристической деятельности применительно к некоторому классу сюжетных задач, но и приобретает

необходимые практические навыки в принятии решений в повседневной жизни и научно-практической деятельности.

Если студент не может найти решение сюжетной задачи, преподавателю необходимо проецировать его учебную деятельность на перефразирование задачи. При этом обучающийся ищет различные формулировки сюжетной задачи и изменяет ее до тех пор, пока, наконец, не удастся найти что-нибудь полезное. В результате трансформации, изменения условия задачи, ее исходных данных получается новая, зачастую более простая задача, решение которой не вызывает особых затруднений. Это позволяет развивать диалектику мышления, находить неординарные решения сюжетных задач различного уровня трудности и проблемности. Однако данный метод требует достаточно высокого уровня креативности, фундаментальных знаний, умений и навыка.

Пример. Поиск решения сюжетной задачи напрямую зависит от ее формулировки - изменяя формулировку задачи, поиск ее решения можно либо усложнить, либо упростить, так как в различных формулировках одна и та же задача представляет различную трудность для решающего.

Исходная задача. Некто, умирая, оставил жену в ожидании ребенка и сделал такое завещание: в случае рождения сына отдать ему $\frac{2}{3}$ оставшегося имущества, а $\frac{1}{3}$ - матери.

В случае рождения дочери она должна получить $\frac{1}{3}$, а мать - $\frac{2}{3}$ имущества. Вдова завещателя родила близнецов, мальчика и девочку. Как разделить имущество, чтобы выполнить условие завещания?

Вспомогательная задача. Некто, умирая, оставил жену в ожидании ребенка и сделал такое завещание: в случае рождения сына отдать ему в два раза больше оставшегося имущества, чем матери. В случае рождения дочери - она должна получить в два раза меньше имущества, чем мать. Вдова завещателя родила близнецов, мальчика и девочку. Как разделить имущество, чтобы выполнить условие завещания?

В данном приеме проявляется элементарная эвристическая деятельность, которая представляет собой исходный этап и направлена на осознание сюжетной задачи, выявление ее внешних и внутренних связей, осуществление поиска недостающей информации необходимой для решения задачи. Видоизменение задачи существенно. Этот факт имеет различные объяснения. Например, продвижение в решении задачи проявляется в мобилизации и организации ранее усвоенных знаний, то есть студенты должны припомнить ряд необходимых для решения сюжетной задачи элементов и ввести их в решение задачи, а варьирование задачи помогает им припомнить такие элементы.

Метод инверсии основывается на эмоционально-образном исследовании идеального объекта и умении видеть применимость модели в реальной действительности, что предполагает при обучении решению сюжетных задач умение студента не только строить математические модели по предложенному содержанию, но и по математической модели сконструировать фабулу задачи. Для этого необходимо, чтобы обучающийся, глядя на число, фигуру, слово, знак или реальный объект, мог бы нарисовать увиденные в них образы, описать, на что они похожи. При этом сюжетная задача как образовательный продукт является результатом наблюдения студентов и выражается в словесной или графической форме, то есть студенты проговаривают, записывают или рисуют результаты своего исследования.

Пример. Составь задачу, решение которой соответствовало бы числовому выражению $4 + \frac{32240 - 104 \cdot 40 \cdot 4}{(40 + 10)104}$.

Что нужно изменить в тексте составленной задачи, чтобы выражение $4 - \frac{32240 - 104 \cdot 40 \cdot 4}{(40 + 10)104}$ было ее решением?

Пример. Измените, вопрос или дополните условие так, чтобы задачу можно было решить: «Из двух городов выехали одновременно навстречу друг другу 2 мотоциклиста. Один мотоциклист двигался со скоростью 90 км/ч и проехал до встречи 180 км. Какое расстояние проехал до встречи другой мотоциклист?».

Сущность этого приема состоит в том, что в процессе инверсионного мышления объект включается в новые связи и потому выступает носителем новых свойств и качеств, которые фиксируются в новых для студента понятиях. Сюжетная задача, таким образом, как бы раскрывается в новом своем содержании, в нем выявляются новые связи между элементами, изменяется сложность, проявляются ранее незамеченные свойства объектов, рассматриваемых в задаче.

Метод инверсии позволяет органично сочетать математическое обучение с креативным развитием личности обучающихся. Особенностью данного процесса является то, что в результате учебной деятельности студенты приобретают навыки создания уникальных объектов, нахождения оригинальных и неординарных ответов на сложнейшие вопросы. Это позволит студентам легче адаптироваться к новым условиям социализации в своей будущей профессиональной деятельности.

Примечания:

1. Кулюткин Ю.Н. Эвристические методы в структуре решения. М.: Педагогика, 1970. 231 с.
2. Лернер И.Я. О новом учебном предмете в школе // Новые исследования в педагогических науках. – 1991. - № 2. - С. 39-43.
3. Пойа Д. Математическое открытие: Решение задач: Основные понятия, изучение и преподавание. М.: Наука, 1976. 448 с.
4. Пушкин В.Н. Эвристика – наука о творческом мышлении. М.: Политиздат, 1967. 271 с.
5. Соколов В.Н. Педагогическая эвристика. М.: Аспект Пресс, 1995. 255 с.
6. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика: Теория и технология креативного обучения. М.: Изд-во МГУ, 2003. 416 с.
7. Хуторской А.В. Эвристическое обучение: Теория, методология, практика. М.: Междунар. пед. акад., 1998. 266 с.