Примеры реализации когнитивно-визуального подхода при обучении алгебре

Подход в обучении, учитывающий познавательную роль наглядности, называется когнитивно-визуальным. Наглядность как иллюстративность формирует лишь предметно-классифицирующее мышление, поскольку в его основе лежит лишь отражение внешних, чувственно даваемых свойств объектов. Визуализация же понимается шире, чем возможность зрительного восприятия, так как, воздействуя на органы чувств обучаемого, обеспечивает более полное представление образа или понятия, что приводит к более прочному усвоению материала и развивает эмоционально-ценностное отношение к полученным знаниям. Когнитивно-визуальный подход в процессе обучения математике находит свое отражение в следующем: в переносе акцента с иллюстративного аспекта использования наглядности на познавательный процесс; организации комбинации из наблюдения математических фактов и мышления; включении в структуру наглядности элементов проблемного обучения; использовании таких форм наглядности, которые в состоянии воздействовать на психологическую сферу путем подкрепления позитивной мотивации, интереса к предмету [1, с.74–75].

Н.А. Резник, исследуя особенности визуального мышления на примере математических дисциплин, выделила такие средства визуального представления информации, как чертеж, формульный способ и символически-наглядные средства, то есть условные знаки, которые своими начертаниями дают возможность визуального восприятия их смысла [2, с. 150]. Поскольку ценность чертежей при обучении учащихся геометрическим понятиям, свойствам и отношениям несомненна, представляет интерес задача использования этого подхода для обучения школьников элементам алгебры и тригонометрии.

Приведем примеры использования наглядности в обучении учащихся алгебраическому компоненту, которые были использованы нами в процессе педагогической практики. Чертеж при обучении алгебре может быть использован на разных этапах усвоения материала. Например, на этапах ознакомления и закрепления материала его целесообразно использовать при рассмотрении графиков взаимно обратных функций, а также при изучении теоремы об их характере монотонности. В частности, нами было предложено учащимся 11 класса при обучении их теме «Логарифмическая функция» за-

дание: «Установите, на каком из рисунков изображены графики взаимно обратных функций. Назовите функции, графики которых изображены на рисунке». Для ответа на вопрос необходимо знать, что графики взаимно обратных функций симметричны относительно прямой y=x.

На этапе продуктивного усвоения можно использовать чертеж для графического решения неравенств или их систем. Например, в заданиях следующего типа: «Изобразите множество точек, координаты которых удовлетворяют неравенству $\log_2(x + y) < 1$» – ответом будет пересечение областей, удовлетворяющих системе алгебраических неравенств.

При изучении элементов тригонометрии на этапах ознакомления и репродукции полезно привести демонстрацию формул приведения, поскольку эти формулы часто трудны для запоминания учащимися. Например, построив график функции $y = \sin(x)$, можно посредством анимации показать, что график $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$ совпадет с графиком функции $y = \cos x$ и т. д.

Кроме того, рисунок позволяет на этапе продуктивного применения знаний использовать наглядные образы для решения, например, следующей системы тригонометрических неравенств: $\begin{cases} tg\, x > 1; \\ \sin x > \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$

ответом будет пересечение угловых промежутков, которые являются решениями указанных неравенств с учетом области определения функции $tg\, x$.

Символическую наглядность можно использовать на этапе осмысления при изучении свойств логарифмической функции в процессе обсуждения решений следующих заданий: «установить, верно ли, что равносильны условия: $\log_a ■ = \log_a$ и $■ = \Delta$, $\log_a ■ = \log_b$ и a=b ».

Использование символов ■ и Δ в этом задании объясняется тем, что вывод, полученный при его решении, может быть использован в дальнейшем не только в случаях, когда вместо ■ и Δ стоят некоторые числа, но и в примерах, где вместо этих объектов подставлены алгебраические выражения или композиции функций. Аналогично, при изучении формул сокращенного умножения, например $(■ + \Delta)^2 = ■^2 + 2 \cdot ■ \cdot \Delta + \Delta^2$. Символьная наглядность отражает то свойство, что данная формула может рассматриваться как фрейм или шаблон, в котором в качестве ■ и Δ могут использоваться не только числа или переменные, но и сложные выражения, а символьная запись является опорой преобразований с ними.

Таким образом, главная идея когнитивно-визуального подхода в обучении математике – организация взаимосвязи деятельности и мышления, предполагающая использование наглядной содержательной идеализации, результатом которой является повышение продуктивности обучения.