

**ПРОБЛЕМА «ШАБЛОННОГО» МЫШЛЕНИЯ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ РЯДА РАЗДЕЛОВ МАТЕМАТИКИ
В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

М.В. МЕНДЗИВ

*Омский государственный технический университет,
Российская Федерация,*

О.В. КОРЧИНСКАЯ

*Омский государственный аграрный университет
им. П.А. Столыпина, Российская Федерация*

Дисциплина «Математика», изучаемая в технических вузах, содержит разделы, в которых от студентов требуются различные уровни понимания материала. Есть разделы, в которых для успешного решения того или иного задания обучающимся достаточно хорошо знать алгоритм, условие его использования и умение применять его на практике. В таких случаях студенты, как правило, решают задачи механически. Некоторые из них выполняют данные задания даже без особого понимания. Однако при изучении таких разделов дисциплины «Математика», как «Аналитическая геометрия на плоскости», «Аналитическая геометрия в пространстве», и таких тем, как «Определенный интеграл и его приложения», «Кратные интегралы и их приложения» – ситуация кардинально меняется. Здесь появляются задачи, в которых уже недостаточно только знания формул и алгоритмов решений, а требуется более глубокое понимание изучаемого материала. В таких задачах использование «шаблонного» мышления, т.е. применение формулы или стандартного алгоритма без адаптации к реальной ситуации, может привести либо к очень громоздкому решению, либо вообще к исключению возможности получения правильного ответа. Например, при изучении темы «Определенный интеграл и его приложения» встречаются задачи, которые решаются непосредственным применением формулы объема тела вращения: «Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 8x$, $x = 3$ вокруг оси Ox ». В рамках данной темы имеется ряд задач, при решении которых нужно не только знать формулу объема тела вращения, но и понимать, как она была полу-

чена. В этом можно убедиться на следующем примере [1, с. 199]: «Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 0$ вокруг прямой $x = 3$ ». При решении подобных задач у большинства современных студентов возникают значительные трудности, что в результате приводит к затруднениям в усвоении данной темы. Подобная картина встречается и при изучении других тем и разделов.

Возникает вопрос: почему при изучении тем и разделов, в которых при решении ряда задач, где необходимо немного отойти от «шаблона», т.е. адаптировать (в некоторых случаях эта адаптация происходит всего лишь за одно, очевидное, на наш взгляд, действие) алгоритм решения, у обучающихся возникают такие сложности? К такой ситуации, на наш взгляд, приводит ряд причин. Одной из причин, вносящей свою лепту в сложившуюся ситуацию, как нам кажется, является уменьшение количества часов на изучение тем, требующих серьезной мыслительной деятельности от студентов. Другой причиной такого положения дел в ряде случаев стало исключение из рабочих программ части тем и даже целых разделов. При этом темы и разделы, которые используют материал выброшенных частей, присутствуют в полном объеме. Но это лишь вершина айсберга. Большая часть проблем, с которыми сталкиваются студенты при изучении дисциплины «Математика», кроется в школе. В средней школе, так же как и в старшей, основной упор делается на решение заданий, которые предполагают только непосредственное применение алгоритма. Задания, в которых стандартный метод необходимо адаптировать или возможны различные варианты решения, не рассматриваются вовсе или крайне редко, вследствие чего у учащихся формируется представление о том, что все задачи нужно решать только по шаблону, и у любой задачи возможен ровно один метод решения. В этом случае школьники выполняют решение задачи машинально, без особого понимания того, что они делают. Особую трудность у учащихся вызывают задачи по геометрии ввиду того, что большинство геометрических задач невозможно решить по шаблону. На уроках по геометрии таких задач решается крайне мало. Все ограничивается в большинстве случаев рассмотрением простых «шаблонных» задач. Это подтверждает анализ решенных заданий школьниками профильного ЕГЭ по математике.

Очевидным вариантом выхода из сложившейся ситуации является включение на уроках большого количества задач с указанием различных способов их решений, основанных на применении той или иной стратегии. На данный момент существует множество стратегий, описанных и представленных разными авторами. Часть таких стратегий рассмотрена в книге [4]. Однако в ситуации сокращения часов на изучение математики в школе при сохранении прежнего количества тем реализация такого варианта, как нам кажется, становится проблематичной. В этом случае, на наш взгляд, целесообразным является введение для учащихся школ, особенно базовых школ технических вузов, элективного курса, который бы позволил свести к минимуму указанные выше проблемы у студентов технических вузов при изучении тем дисциплины «Математика». В рамках такого курса необходимо, чтобы школьники не только повышали свой уровень знаний в области школьного предмета геометрия, но и познакомились с различными методами решения задач, например, различными методами построений сечений и различными методами нахождения их площадей.

Одним из таких курсов может быть элективный курс «Увлекательная геометрия». Он направлен не только на повышение уровня знаний в области школьной геометрии, но также знакомит учащихся с телами и поверхностями, которые будут рассматриваться в курсе дисциплины «Математика» технического вуза, и различными методами, используемыми при решении задач на построение сечений, нахождение площадей сечений, площадей поверхностей и объемов ряда платоновых и архимедовых тел, а также звездчатых многогранников.

Элективный курс «Увлекательная геометрия» рассчитан на школьников 5–10-х классов и состоит из шести частей, имеющих логическую связь между собой.

Часть 1 «Вышивание геометрических чертежей в технике изонить» рассчитана на ребят, обучающихся в 5-м классе. В рамках данного раздела элективного кружка ребята в увлекательной форме познакомятся с планиметрией, приобретут навыки заполнения угла и окружности, научатся делить окружность на 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 20 и 24 равные части, освоят построение с помощью циркуля и линейки по заданной стороне равностороннего треугольника, квадрата, ромба, пятиугольника, шестиугольника. Они приобретут уме-

ние делить угол пополам с помощью циркуля и линейки, ознакомятся с понятием биссектрисы, а также изучат овалы: двусимметричный, односимметричный, на основе равностороннего треугольника, квадрата, правильного шестиугольника – и научатся строить их с помощью циркуля и линейки. С помощью полученных знаний и умений учащиеся смогут получить свои геометрические картины, которые вышьют в технике изонить. Все работы получатся разными, так как даже при использовании одного и того же метода при построении геометрического чертежа в процессе вышивания получаются разные картины. Таким образом, ребята увидят, что, воспользовавшись одной основой построения, можно получить множество вариантов дальнейшей ее реализации в процессе вышивания. Например, если взять за основу деление окружности на восемь равных частей, то при вышивании чертежа можно получить следующие варианты, указанные на рисунке 1.



Рисунок 1

Часть 2 «Конструирование многогранников: платоновых и архимедовых тел» рассчитана на ребят, обучающихся в 6-м классе. В рамках данного раздела элективного кружка ребята в увлекательной форме начнут знакомиться со стереометрией, одним из самых сложных разделов школьной математики. Сначала они познакомятся с понятием правильного многогранника, услышат исторические сведения о платоновых телах и изучат формулу сборки, которая поможет собрать многогранники. Далее ребята приступят к конструированию платоновых тел. После завершения построения всех платоновых тел учащиеся приступят к конструированию архимедовых тел. В рамках этой темы школьники познакомятся с понятием полуправильного многогранника, научатся строить многоугольники по заданной стороне: восьмиугольник, десятиугольник – и собирать по формуле архимедовы тела. Кроме формул сборки учащимся будут предложены другие способы, с помощью которых они смогут собрать данные многогранники. Они научатся собирать эти тела методами оригами и с помощью разверток, изучат формулу Эйлера.

Часть 3 «Конструирование звездчатых многогранников на основе платоновых и архимедовых тел» рассчитана на ребят, обучающихся в 7-м классе. В рамках данного раздела элективного кружка учащиеся познакомятся с понятием пирамиды, правильной пирамиды, научатся строить чертежи развертки пирамиды, а также приобретут навыки построения граней пирамиды при заданной стороне основания: а) грань – равносторонний треугольник; б) грань – прямоугольный треугольник; в) грань – луч пентаграммы. При этом узнают о золотом сечении и его применении в строительстве, архитектуре, а также о проявлении данного соотношения в природе. Они также изучат сферу, научатся строить условную развертку сферы, изготавливать шаблон и детали, из которых затем склеят сферу. Далее ребята познакомятся с понятием тора и научатся строить условную развертку тора, после чего приступят к изготовлению шаблона, с помощью которого они быстро смогут изготовить нужное количество деталей и затем склеить тор.

Часть 4 «Метод ортогонального проецирования» рассчитана на школьников, обучающихся в 8-м классе. В рамках данного раздела элективного кружка ученики научатся выполнять геометрические построения: построение перпендикуляра к прямой, деление отрезка на n равных частей, угла пополам, параллельных прямых, деление окружности на 9, 11 равных частей. Они изучат овалы по большой и малой осям, познакомятся с центральным и параллельным проецированием, узнают об ортогональном проецировании, комплексном чертеже и о видах чертежа.

Часть 5 «Сечения» рассчитана на ребят, обучающихся в 9-м классе. В рамках данного раздела элективного кружка ученики продолжат свое знакомство с многогранниками и изучат тела вращения, научатся выполнять развертки, строить сечения данных пространственных фигур, познакомятся с различными методами построения сечений, нахождения площадей сечений. В рамках данной части школьники знакомятся со следующими методами построения сечений: метод следов; метод, основанный на применении теорем о параллельности; метод вспомогательного сечения; метод вспомогательных плоскостей; метод внутреннего проектирования. Большинство задач на нахождение площадей сечений предполагает несколько способов их решения.

Часть 6 «Площади поверхностей и объемы многогранников» рассчитана на школьников 10-го класса. Помимо школьных формул площадей поверхностей и объемов тел, здесь ученикам предлагается вывести формулы площадей и объемов по заданному ребру изученных ранее многогранников. Для одних тел формулы получить достаточно просто, а для других – процесс получения является довольно сложным.

В завершение хотелось бы отметить, что идеей появления такого элективного курса стало знакомство авторов с учебным пособием Р.В. Косолаповой «Математическое конструирование», части 1, 2 [2, 3].

Список литературы

- 1 **Запорожец, Г.И.** Руководство к решению задач по математическому анализу / Г.И. Запорожец. – М. : Высш. шк., 1966. – 460 с.
- 2 **Косолапова, Р.В.** Математическое конструирование : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1: Вышивание чертежей / Р.В. Косолапова. – Омск : ОмИПКРО, 1997. – 49 с.
- 3 **Косолапова, Р.В.** Математическое конструирование: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2: Конструируем многогранники / Р.В. Косолапова. – Омск : ОмИПКРО, 1997. – 72 с.
- 4 **Позаментье, А.** Стратегии решения математических задач: Различные подходы к типовым задачам / А. Позаментье, С. Крулик ; пер. с англ. – М. : Альпина Паблишер, 2018. – 223 с.

УДК 511.215

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЦИФРОВАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ: ЧТО ЭТО?

Т.О. СУНДУКОВА, Г.В. ВАНЬКИНА

*Тульский государственный педагогический университет
им. Л.Н. Толстого, Российская Федерация*

Понятие компетентности было впервые введено в психологическом контексте в качестве альтернативы понятию интеллекта [1, с. 3–4], с течением времени содержание термина меняет интерпретацию в социальном и экономическом контекстах как часть «капитализма знаний», а также в образовательной парадигме. С.Н. Нап описывает переход на стыке XX и XXI веков как период от образования национального государства к глобальной экономике обучения, где понятие