

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРИГАМИ-МОДЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

Е.А. Иванова

ФГОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск

Ключевые слова и фразы: начертательная геометрия; оригами-модель; пространственные представления.

Аннотация: Обозначены проблемы при изучении курса начертательной геометрии в вузе. Одним из шагов в направлении оптимизации преподавания дисциплины может стать использование оригами-моделей.

Сегодня часто обсуждается вопрос о повышении качества предоставляемых услуг в образовании. Это может обозначать следующее: нужно добиваться максимально возможных результатов в условиях, которые сложились на настоящее время.

Общеизвестно, что предмет «Начертательная геометрия» является достаточно сложным для восприятия при обучении. Ещё совсем недавно для того, чтобы изучить школьный курс черчения, курс, на котором базируется начертательная геометрия, требовалось 4 года. В настоящее время часто можно видеть, что черчение или вообще не преподается (классы с гуманитарной направленностью, сельские школы и т.д.) или преподается 1 год. Общее направление современной педагогики на гуманизацию и гуманитаризацию, предполагающую преобладание гуманитарных дисциплин в образовании, также влияет на сокращение часов на дисциплины технического цикла. По высшему образованию в настоящее время картина складывается следующая: количество часов в учебных заведениях инженерного профиля на преподавание графических дисциплин (начертательная геометрия, черчение, техническое рисование) сократилось в сравнении с 1891 г. в 5 раз [6]. Таким образом, возникает острая необходимость оптимизировать процесс преподавания. Этой цели были посвящены многие научные исследования.

Курс начертательной геометрии призван сформировать пространственные представления, которые являются «необходимой предпосылкой научно-технической деятельности» [7]. Процесс формирования пространственных представлений осуществляется через решение задач, выполнение чертежей. Сформированные пространственные представления делают незатруднительным переход от трехмерного пространства к двумерной

Иванова Е.А. – доцент кафедры прикладной механики и конструирования машин МичГАУ, E-mail: info@mgau.ru, г. Мичуринск.

плоскости и наоборот. На основе пространственных представлений возникает пространственное мышление, т.е. процесс оперирования с представленным объектом с целью решения поставленных задач. В этой связи авторами научных работ предлагается несколько путей совершенствования процесса формирования пространственных представлений, используя новые технологии обучения. В одних случаях предлагается достичь этой цели через творческие задачи, которые побуждают учащегося находить самостоятельные пути решения, рассматривать множество вариантов решения (в рамках факультатива). В других случаях делается акцент на формировании проблемы при изучении любой темы курса, что может явиться залогом прочности усвоения знаний (метод, требующий времени, но в последствии экономящий время). Следующее направление – включение в процесс преподавания макетирования и конструирования геометрических объектов студентами. Эффективность такого метода видится в сближении теории с практикой. И, наконец, пересмотр и переосмысление всего курса начертательной геометрии с целью выявления тем, подлежащих исключению и обобщению.

В связи со сложившейся обстановкой, можно утверждать, что в преподавании этой дисциплины каждый педагог столкнется со всеми перечисленными проблемами: большой объем трудного материала, ограниченное время, неосведомленность большинства студентов.

Нами также предпринимались попытки преодоления всех этих сложностей. Первый вывод был сделан такой: преподавание дисциплины целесообразно начинать с простых понятий планиметрии и стереометрии:

- какие бывают геометрические фигуры;
- какой угол является прямым, а какой острым;
- чем отличаются геометрические фигуры от геометрических тел;
- проведение параллельных линий;
- построение взаимно перпендикулярных линий и т.д.

Затем необходимо отметить полезность формирования проблемных вопросов на занятиях. Например, таких: всякая прямая имеет след на каждой из трёх плоскостей проекций и может ли она иметь всего два следа, один след; может ли плоскость иметь не три следа, а всего два или один; может ли проекция прямой быть меньше, больше или равной самой прямой? Постановка таких вопросов сразу активизирует мышление.

Ещё одним направлением совершенствования процесса преподавания может стать использование при обучении моделей, изготовленных в технике оригами. Сложилось так, что совершенно неожиданно была предложена тема «Оригами» для изучения. И уже после работы с литературой по оригами оказалось, что эта техника может помочь и в преподавании начертательной геометрии. Сама техника бумажного складывания оригами зародилась в Китае после изобретения бумаги, но особое развитие получила в Японии. Отличительная черта её – складывание самых разнообразных фигурок практически без склеивания. Техника оригами нашла широкое распространение в разных странах. Сейчас есть и в нашей стране увлечённые оригамисты. Это говорит о её большой притягательной силе. Основное свойство оригами – общая доступность (бумага всегда под рукой), минимум затрат. Другие свойства оригами: получающиеся модели красивы, гармоничны, привлекательны и интересны (особенно динамиче-

ские). Сложенную бумагу очень удобно применять по ходу ведения занятия по начертательной геометрии, быстро иллюстрируя, например, двугранный угол, цилиндрические, конические и многогранные поверхности. В литературе приводятся также рекомендации по складыванию пирамиды, куба, додекаэдра. Бумажные модели ещё хороши и тем, что при необходимости их легко можно прорвать, проколоть, согнуть, выполнить надписи на них (в отличие от готовых фабричных моделей). Ещё важная особенность: применение моделей, сложенных из бумаги, обеспечивает наглядность, а принцип наглядности в обучении есть, по Я.О. Коменскому, золотое правило дидактики.

Приведем примеры разработанных возможных оригами-моделей, которые могут быть предложены студентам при изучении начертательной геометрии.

Первая модель дает представление о том, как образуется из объемной модели эпюр точки. Основой для модели служит базовая классическая форма в оригами – квадрат. Затем этот квадрат можно разделить двумя линиями ещё на четыре квадрата и по этим линиям сделать сгибы. Левый верхний квадрат – фронтальная плоскость, левый нижний – горизонтальная, правый верхний – профильная плоскость. В правом нижнем квадрате проводится диагональ, по которой происходит сгиб. Выполняются три проекции точки и все соответствующие надписи (рис. 1).

Чтобы получить пространственную модель, совмещаем друг с другом две оси y (рис. 2). Оставшийся треугольник подгибаем к плоскости H (рис. 3). Можно взять в руки любой объект (шарик, мел) и показать точку в пространстве и её проекции, затем, приводя модель в исходное состояние, демонстрируем получившееся из пространственной модели построение эпюра точки.

Другая модель также выполняется из квадрата. Эта модель иллюстрирует тему «Следы плоскости». Начало такое же: квадрат делится на четыре части и образуются линии сгиба. Определяются точки P_x и P_z , лежащие на серединах сторон левого верхнего квадрата. Положение точки P_y видно из рис. 4.

В приведенных моделях особенно ценным свойством является свойство динамическое, что сразу привлекает внимание (как привлекают внимание динамические оригами-модели «журавлика», «лягушки») и приводит к осмысленному пониманию процесса.

В современных методиках преподавания динамический эффект достигается за счёт компьютерных технологий. Но в этом случае может происходить несколько отстраненное восприятие этого динамического объекта, кем-то созданного и не всегда понятного для порой совсем неподготовленного студента. В случае с оригами объект можно взять в руки, складывать, поворачивать, входить в непосредственное общение через осязание. Здесь происходит переход на более простой и понятный уровень.

Применяя подобные модели на практике, хочется отметить следующие положительные моменты:

– у студентов сразу возникает к ним интерес и желание покрутить в руках (это можно рассматривать в качестве одного из компонентов эвристического подхода, а характеристики этого компонента следующие: создать настроение, вызвать удивление, привлечь внимание к объекту);

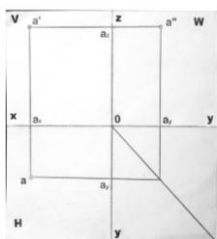


Рис. 1.



Рис.2.

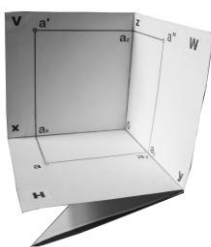


Рис. 3.

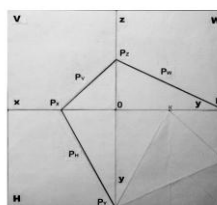


Рис. 4.

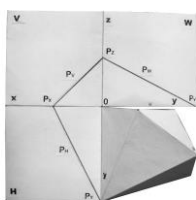


Рис. 5.

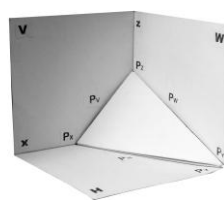


Рис. 6.

- появляется желание работать, сотрудничать, решать, мыслить;
- оживляются даже совсем равнодушные к чертежам студенты;
- применение бумажных моделей ускоряет процесс решения задачи.

Сам процесс решения задачи разделяют на три этапа: осознание вопроса; выявление известных данных; обдумывание и поиск решения. Нередко решение тормозится уже на первых двух этапах. Модели же помогают студентам на этих первых этапах, вследствие чего решение задачи ускоряется.

Итак, мы можем отметить, что применение оригами-моделей в учебном процессе не только допустимо, но может быть важным и нужным. Тем более, что всё это не ново: в книге по оригами мы найдем абзац, где говорится о том, как прославленный японский оригамист Акира Йошизава объяснял студентам с помощью бумажного складывания азы геометрических понятий.

Возможности оригами велики и многогранны. Достаточно скомкать листок бумаги – и вот уже готов макет шара, а мокрая бумага – уже совсем другой материал, позволяющий моделировать, к примеру, неразвертываемые поверхности. Основываясь на всех перечисленных достоинствах

оригами-моделей и их практическом значении, можно сделать заключение о том, что у этой техники в преподавании начертательной геометрии есть будущее. Оригами-модели необходимы, нужно и увеличение часов на графические дисциплины.

Список литературы

1. Афонькин, С.Ю. Всё об оригами / С.Ю. Афонькин, Е.Ю. Афонькина. – СПб. : ООО «СЗКЭО «Кристалл»», 2006 – 270 с.
2. Варенцова, Т.А. Педагогические средства развития у студентов пространственно-образного мышления в процессе графической подготовки : дис. канд. пед. наук / Т.А. Варенцова. – М., 2002. – 237 с.
3. Гервер, В.А. Творчество на уроках черчения / В.А. Гервер. – М. : Владос, 1998. – 144 с.
4. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский. – М. : Высшая школа, 2002. – 272 с.
5. Коробовский, Ю.Г. Развитие пространственного воображения и логического мышления студентов художественно-графических факультетов педагогических институтов в процессе обучения художественному конструированию : автореф. дис. канд. пед. наук / Ю.Г. Коробовский. – М., 1974. – 23 с.
6. Плющ, Н.Г. Содержание и дидактические принципы преподавания начертательной геометрии в современных условиях : дис. канд. пед. наук / Н.Г. Плющ. – М., 1999. – 129 с.
7. Психологический словарь / Под ред. В.В. Зинченко, Б.Г. Мещерякова. – М. : АСТ, 2004. – 479 с.
8. Слостёнин, В.А. Педагогика : учеб. пособие / В.А. Слостёнин – М. : Академия, 2007. – 576 с.
9. Философский энциклопедический словарь. – М. : ИНФРА, 1998.

Possibility of Using Origami Models in Teaching Descriptive Geometry

E.A. Ivanova

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk

Key words and phrases: descriptive geometry; origami model; space representations.

Abstract: The paper focuses on the problems of teaching descriptive geometry at the university. One of the steps in the optimization of teaching this discipline can be application of origami models.

© Е.А. Иванова, 2009