

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ В КУРСЕ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Туркина Л.В.

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения» в г. Нижнем Тагиле, Нижний Тагил, e-mail: Larisaturkina@mail.ru

Введение в учебный процесс интерактивного подхода, для которого характерна активность субъектов обучения, – актуальная задача, обусловленная требованиями Федеральных государственных стандартов образовательных программ высшего образования. Инженерно-графическое обучение – неотъемлемая часть подготовки специалистов технического профиля. Применение интерактивного подхода в обучении начертательной геометрии рассмотрим на примере выполнения творческого интерактивного задания по разработке и решению задачи на определение натуральной величины отрезка прямой линии. Решение классической задачи методом замены плоскостей проекций позволяет проанализировать требуемые элементы условия задачи и перейти к этапам выполнения творческого задания, выделяя компоненты интерактивного подхода, характерные для каждого этапа. Взаимодействие субъектов учебного процесса, поисковая деятельность по подбору образа отрезка прямой, формулировка условия задачи, решение задачи методом плоскопараллельного перемещения – этапы корректировки условия задачи. Каждый этап детализирован на составляющие действия, произведено описание операций с использованием терминов и теоретических положений начертательной геометрии. На каждом этапе достигается соответствующий содержанию интерактивного задания научно-педагогический эффект и выявлены признаки нестандартной, креативной учебной деятельности, для которой характерна высокая активность обучаемого. В результате выполнения задания получаем авторский продукт: витагенно-ориентированную задачу по теме начертательной геометрии, основанную на жизненном опыте студента.

Ключевые слова: инженерно-графическое обучение, интерактивный подход, нестандартная, креативная учебная деятельность, витагенно-ориентированные задачи, творческие интерактивные задания.

APPLICATION OF INTERACTIVE CREATIVE TASKS IN THE COURSE OF DIGITAL GEOMETRY

Turkina L.V.

Branch of the State educational university of higher education «Ural State University of Railway Transport», Nizhny Tagil, e-mail: Larisaturkina@mail.ru

The introduction of an interactive approach to the educational process, which is characterized by the activity of subjects of study, is an urgent task, due to the requirement of federal state standards of higher education educational programs. Engineering and graphic training is an integral part of the training of technical specialists. Of active creative tasks in the course of in-line geometry. The use of the interactive approach in teaching descriptive geometry will be examined using an example of a creative interactive task for the development and solution of the problem of determining the natural size of a straight line segment. Solving the classical problem by replacing projection planes allows you to analyze the required elements of the problem conditions and go to the stages of the creative task, highlighting the components of the interactive approach that are characteristic for each stage. The interaction of the subjects of the educational process, search activity, on the selection of the image of a straight line segment, the statement of the problem conditions, the solution of the problem by the method of plane-parallel movement, the stage of adjustment of the problem conditions. Each stage is detailed on the components of the action, a description of the operations is made using the terms and theoretical positions of descriptive geometry. At each stage, the scientific and pedagogical effect corresponding to the content of the interactive task is achieved and signs of non-standard, creative educational activity, which are characterized by high student activity, are revealed. As a result of the assignment, we obtain an author's product: a vitagen-oriented task on the topic of descriptive geometry, based on the student's life experience.

Keywords: engineering and graphic training, interactive approach, non-standard, creative educational activities, vitagen-oriented tasks, creative interactive tasks.

Применение активного обучения в процессе изучения дисциплин общепрофессионального цикла для достижения планируемого результата – актуальная задача на современном этапе развития системы инженерно-технического образования. Активность субъектов обучения реализуется в их взаимодействии на различных этапах и уровнях и осуществляется посредством интерактивного подхода к учебному процессу. Основные признаки интерактивного подхода общеизвестны [1].

Цель исследования – детально идентифицировать основные признаки интерактивного подхода в процессе выполнения творческого задания.

Материалы и методы исследования

Для выявления элементов интерактивности в процессе применения творческих заданий необходимо сопоставить действия обучаемых по выполнению творческого задания и основные элементы интерактивности, определенные и выделенные в научно-педагогической литературе [2]. При этом сопоставительный анализ действий обучаемых и элементов интерактивности нагляднее осуществить на конкретном примере выполнения задания.

Одно из наиболее актуальных на практике заданий, которое возможно решать методами начертательной геометрии, – это определение натуральной величины линейного объекта, расположенного под углом к плоскостям проекций. Это может быть элемент конструкции детали, величину которого необходимо определить.

Ввиду того что количество часов на изучение графических дисциплин в вузе сокращено, для решения таких задач используются в основном четыре метода: построение прямоугольного треугольника, замена плоскостей проекций, вращение относительно проецирующей прямой и плоскопараллельное перемещение. Поэтому студент прежде всего должен изучить теоретические основы методов преобразования чертежа, рассмотреть задачи на эту тему, проанализировать их условие, выявить необходимые данные и подготовиться таким способом к разработке вигагенно-ориентированной, т.е. основанной на личном опыте обучаемого, задаче.

Традиционная задача на определение натуральной величины следующая: определить натуральную величину отрезка АВ на рисунке 1.

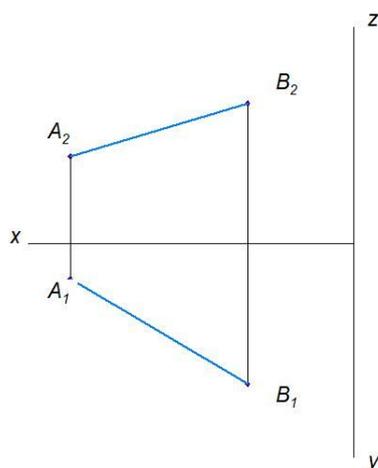


Рис. 1. Задание на определение натуральной величины отрезка прямой линии

Условие задачи содержит две проекции отрезка АВ. Заданная прямая не параллельна и не перпендикулярна ни одной из плоскостей проекций, и, следовательно, ни одна из проекций не является ее натуральной величиной. Именно такое условие задачи позволит применить методы преобразования чертежа для трансформации прямой общего положения в частное, определяющее истинную величину отрезка.

Решение задачи способом замены плоскостей проекций приведено на рисунке 2.

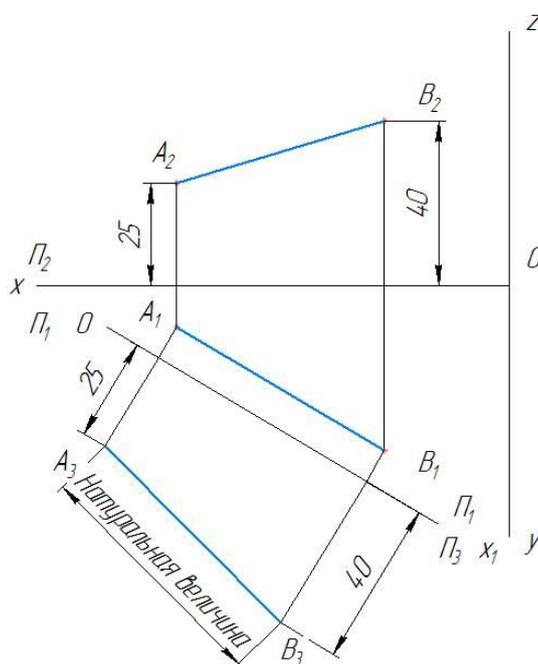


Рис. 2. Решение методом замены плоскостей проекций

Последовательность действий следующая.

1. Выбираем новую фронтальную плоскость проекции, перпендикулярную горизонтальной плоскости Π_1 и параллельную отрезку АВ.
2. Ось проекции x_1 – линия пересечения «старой» горизонтальной плоскости проекций

Π_1 и новой фронтальной плоскости Π_3 – параллельна горизонтальной проекции отрезка АВ.

3. Проводим линии связи из горизонтальных проекций точек А и В перпендикулярно к оси x_1 .

4. Откладываем координаты z точек А и В от x_1 и получаем новую проекцию отрезка АВ, ставшего по отношению к плоскости Π_3 фронталью и спроецированного на плоскость Π_3 в натуральную величину.

Изучив теорию и практику решения задач, выявив необходимые составляющие условия задачи, студент приступает к поиску объектов для разработки новой задачи витагенно-ориентированного содержания.

На первом этапе возможно взаимодействие на уровне [3]: студент – преподаватель, студент – студент (обучаемый – учитель, обучаемый – обучаемый). Это взаимодействие, которое обеспечивают традиционные формы учебного процесса (лекция, практика). Реализуются при этом и процессы «условного взаимодействия» (внутренние процессы – внешние факторы), когда обучаемый усваивает теорию и практику дисциплины, запоминая термины и практические действия по решению задач, погружаясь в учебный материал, обретая навыки графической подготовки.

Следующим этапом является поисковая деятельность по подбору объекта – образа отрезка прямой, величину которого необходимо и возможно определить методами начертательной геометрии. Это должен быть участок прямой, расположенный не параллельно и не перпендикулярно выбранным плоскостям проекций. Жизненный опыт обучаемого, определенные ситуации, с которыми он сталкивался, или информация, которую он получил при изучении других дисциплин, – все это может быть положено в основу сюжета будущей задачи. Например, остановим выбор на длине отверстия, расположенного под углом к основным плоскостям проекций детали (рис. 3).

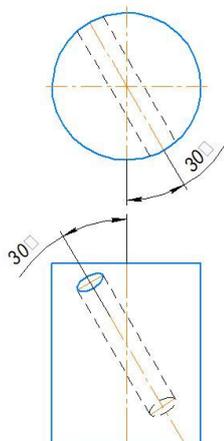


Рис. 3. Наклонное отверстие в детали

Поиск подходящих объектов, выбор объекта из нескольких, подходящих по

характеристикам, построение чертежа (в данной задаче условие графическое, т.е. положение искомого отрезка определено его проекциями, изображенными на эюре). Возможен вариант текстового условия задачи, когда положение искомого отрезка определяют координаты двух его точек, заданных в какой-либо системе отсчета. На данном этапе происходят применение технологий поиска, анализ и синтез пространственных данных и моделирование жизненной ситуации, ставшей предпосылкой к разработке условия новой задачи, формулируемой следующим образом: определить длину сверла, необходимого для сверления отверстия в круглой детали, расположенного под углом к основным плоскостям проекций.

Далее задача решается при помощи одного из методов начертательной геометрии.

На рисунке 4 приведено решение задачи другим методом: плоскопараллельного перемещения.

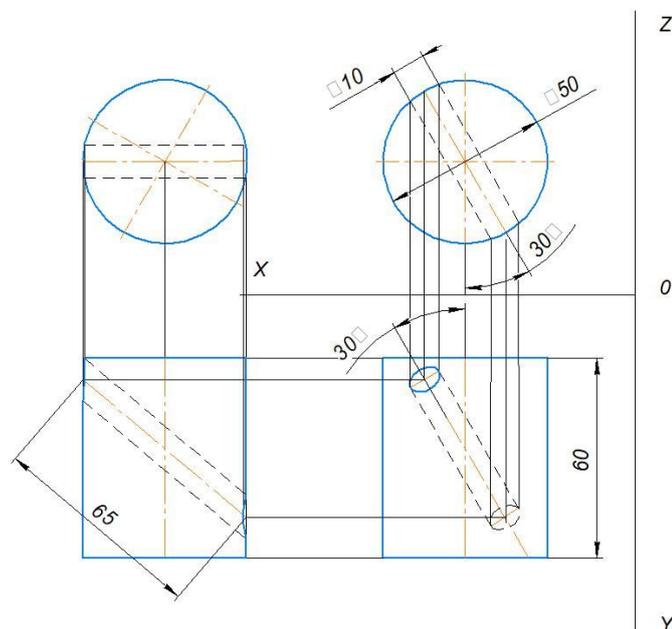


Рис. 4. Определение длины сверла методом плоскопараллельного перемещения

Фронтальная проекция отверстия развернута до положения горизонтали и перемещена на свободное поле чертежа плоскопараллельным перемещением параллельно горизонтальной плоскости проекции. В результате была применена теория дисциплины на практике для решения задачи, ориентированной на жизненную, производственную ситуацию, подсказанную опытом обучаемого, был освоен учебный материал и разработана авторская задача, представляющая собой личностную ценность для ее автора и методическую ценность для преподавателя, который может использовать ее в дальнейшей работе. На каждом этапе разработки достигнут научно-педагогический эффект, заключающийся в осуществлении на практике интерактивного подхода в различных формах с применением различных вспомогательных средств, описанных последовательно в таблице.

Применение интерактивного подхода на различных этапах решения задачи по начертательной геометрии

Этап решения интерактивного задания	Действие по выполнению задания	Описание действий с использованием терминологии дисциплины	Реализация интерактивного подхода	Обучающий эффект
1	2	3	4	5
Изучение теоретического материала по теме начертательной геометрии	<p>1. Чтение теории.</p> <p>2. Разбор и анализ иллюстраций.</p> <p>3. Запоминание новых терминов, их определений и геометрических характеристик</p>	<p>1. Изучение методов преобразования чертежа, классифицированных на две основные группы: с неизменной системой отсчета (вращение относительно проецирующих прямых или прямых уровня, плоскопараллельное перемещение) и метод замены плоскостей проекций с изменением системы отсчета – одной плоскости проекций – на новую.</p> <p>2. Изучение построений новых проекций точки, прямой.</p> <p>3. Введение понятия «проецирующая прямая» как ось вращений, введение новой горизонтальной либо фронтальной плоскости проекции, относительно которой заданный объект общего положения становится объектом частного положения. Рассмотрим задачу на определение</p>	<p>1. Реализация взаимодействия «преподаватель – студент» в процессе изучения темы.</p> <p>2. Взаимодействие «студент – студент» при организации обучения в группах.</p> <p>3. Взаимодействие внешних условий (процесс обучения в традиционной форме) и внутренние изменения (освоение учебного материала, понимание, запоминание, восприятие)</p>	Студент изучил тему «Методы преобразования чертежа», усвоил термины, правила построения новых проекций и готов применить их на практике
Анализ задачи	<p>Чтение условия задачи.</p> <p>Выделение необходимых компонентов, определяющих однозначность, достаточность параметров информации и возможность решения задачи</p>	<p>натуральной величины прямой.</p> <p>Задача может быть представлена графическим условием (это две проекции отрезка прямой линии общего положения, т.е. не параллельного плоскостям проекций – горизонтальной и фронтальной, однозначно определяющие его положение в пространстве относительно двух плоскостей проекций, перпендикулярных друг другу). Условие задачи может быть сформулировано вербально: заданы координаты концов отрезка точек А и В (x y z), также однозначно определяющие его</p>	<p>На данном этапе возможна работа в группах («студент – студент»).</p> <p>Выполнение практических заданий совместно с преподавателем («студент – преподаватель»), а также самостоятельная работа – условное взаимодействие внешних факторов: текст задачи и восприятие его студентами</p>	Формирование умений и навыков в решении задач на тему «Методы преобразования чертежа»

		положение в пространстве		
Подбор и поиск объектов	Поиск материальных предметов – аналогов геометрическим объектам. Отбор предметов соответствует постановке проблемы, лежащей в основе задачи	Поиск материальных аналогов прямой линии (столба, веревки, шлагбаума, жезла и т.д.). Отбор объекта, отвечающего проблеме задачи: надо определить его величину. Подбор расположения объекта в системе отсчета проводится таким образом, чтобы его натуральная величина не была очевидна	Поисковая деятельность, отбор предметов материального мира, соответствующих заданным требованиям. Действия, направленные на получение новой информации	Материализация графических объектов, облегчающая понимание абстрактной дисциплины
	Установка их расположения в пространстве и подбор плоскостей проекций, относительно которых определено положение предмета		Поиск отличается отсутствием алгоритмичности и предполагает выбор и отбор данных в условиях неопределенности. Это нестандартный вид учебной деятельности, отличающийся высокой личностной активностью обучаемого [4]	
Разработка условия задачи	Разработка сюжета задачи, в основе которого лежит проблема, решаемая методами начертательной геометрии. Выбор плоскостей проекции. Расположение отобранного предмета в плоскостях проекций	Разработка модели задачи по начертательной геометрии с предметами материального мира, свойства которых схожи со свойствами абстрактных объектов начертательной геометрии (объекта, для которого необходимо определить длину). Отверстие просверлено в цилиндрической детали, ось которой расположена параллельно горизонтальной плоскости проекций и перпендикулярно фронтальной плоскости проекций	При разработке задачи, ориентированной на жизненный опыт обучаемого, используется метод моделирования ситуации, соединяющей в себе проблему, определение каких-либо параметров материальных предметов	Освоен учебный материал: теоретический и практический. Изучена тема, подобран объект, проанализированы данные, составляющие условие задачи. Знания предмета применены на практике
	Определение графической или вербальной формы изложения данных и оформление условия задачи	Зададим угол наклона оси отверстия относительно оси цилиндра на горизонтальной проекции 30 градусов и относительно вертикальной оси, принадлежащей торцу цилиндра на фронтальной проекции, также 30	И теория, и практика графической дисциплины («Начертательная геометрия»), ориентированные на	и воплощены в бытовом сюжете, подтверждающем личностное восприятие и

	в графическом или текстовом виде	градусов. Таким образом, определим ее положение в пространстве, ограничив ее длину фронтальной проекцией цилиндрической поверхности	процесс моделирования учебной ситуации, применение моделирования в процессе обучения, – это признак реализации интерактивного подхода в учебной деятельности	информационное взаимодействие обучаемого, взаимодействие его жизненного опыта и теоретических положений графической дисциплины
Решение задачи	Составление плана решения. Мысленное детальное построение последовательности действия сначала в пространственных образах, затем на эюре. Построение решения задачи на эюре в	Отбираем и принимаем метод решения задачи: один из методов преобразования чертежа, например метод плоскопараллельного перемещения. Выбираем направление перемещения объекта параллельно горизонтальной плоскости проекции, перемещаем горизонтальную проекцию объекта в новое положение – параллельно фронтальной плоскости проекции. Выбираем нужный	Решение лично ориентированной задачи создает дополнительную мотивацию к изучению дисциплины, активизирует учебную деятельность обучаемого, обеспечивает формирование компетенций	Применение теории на практике, лично осознанное и мотивированное авторством обучаемого
	соответствии с правилами оформления чертежа	формат, располагаем исходные данные, выполняем построения	общепрофессионального характера. Дополняет учебный процесс лично ориентированной составляющей, которая является неотъемлемой характеристикой интерактивного подхода	
Корректировка при необходимости условия задачи	При отсутствии или избытке данных для решения задачи требуется корректировка его условия	Возможные ошибки, требующие корректировки условия задачи: пропуск координат точек при текстовом задании условий, отсутствие необходимых проекций, задание отрезка, изначально параллельного одной плоскости проекций, когда задача не требует решения, а натуральная величина отрезка содержится в условии задачи	Пересмотр задачи, изменение содержания, рефлексивное действие [5], заключающееся в переоценке использованной информации для более качественного изложения графической задачи на основе жизненного опыта	Углубленное изучение предмета, корректировка собственных действий

Выводы

Пошаговые действия по применению интерактивного подхода к изучению графических дисциплин, рассмотренные выше, позволяют определить следующие положения.

1. В процессе выполнения интерактивных творческих заданий по разработке витагенно-ориентированных задач происходит взаимодействие субъектов («студент – преподаватель») и объектов учебного процесса (учебного материала, жизненного опыта обучающихся), что позволяет достичь высокого уровня активности в процессе обучения.

2. Поисковая деятельность как неотъемлемый элемент выполнения задач при подборе и отборе предметов материального мира, используемых для разработки условия задачи, является существенным фактором, характеризующим деятельность по разработке задач как новаторскую, инновационную, развивающую творческий потенциал при изучении графических дисциплин.

3. Разработка задачи на основе овеществленных графических объектов с применением жизненно-ориентированных сюжетов – это опыт разработки моделей, применимый в дальнейшей профессиональной деятельности, развивающий профессионально значимые умения и навыки обучающихся.

4. Пересмотр собственных действий, их корректировка, рефлексивная составляющая в действии – это положительный опыт в учебной деятельности, который позволяет достигать прогресса в профессии, совершенствуя себя и развивая профессиональную компетентность.

Список литературы

1. Туркина Л.В. Реализация интерактивного подхода при выполнении практических задания в курсе инженерно-графической подготовки // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 2. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=29656> (дата обращения: 06.04.2020).
2. Алексеева И.Я. Интерактивный метод обучения как средство повышения интереса ученика к изучаемому предмету // Теория и практика образования в современном мире: материалы IX Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2016 г.). СПб.: Свое издательство, 2016. С. 42-44.
3. Коротаяева Е.В. Организация взаимодействий в образовательном процессе школы. (Библиотека журнала «Директор школы».) М.: Национальный книжный центр, ИФ «Сентябрь», 2016. 192 с.

4. Турутина Т.В., Третьяков Д.В. Деловая игра как метод активации обучения графическим дисциплинам // Известия Алтайского государственного университета. 2008. №2 (58). С.78-81.
5. Левагина О.Б. Формирование рефлексии в учебном процессе: поведенческий аспект // Молодой ученый. 2013. № 7 (54). С. 394-397. URL: <https://moluch.ru/archive/54/7340/> (дата обращения: 27.04.2020).