

УДК 378.016:514.18

О. Н. Маринина, О. В. Проценко

Волгоградский государственный технический университет

ДИДАКТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Рассмотрен вопрос улучшения качества образования на основе принципов дидактики. Даны формулировки и характеристики предложенных принципов, а также рекомендации по их применению в преподавании инженерной графики для получения грамотного и высокопрофессионального специалиста.

Ключевые слова: всесторонний подход в образовании, инженерная графика, принципы дидактики.

Недостаточное внимание к дисциплинам, развивающим пространственное воображение и проективное мышление в высших учебных заведениях, готовящих будущих инженеров, привело к проблеме узкой направленности будущего специалиста. Несмотря на то что методики преподавания постоянно обновляются, результаты обучения студентов инженерной графике остаются на прежнем уровне, в результате работодатель сталкивается с узостью мышления принятого на работу выпускника вуза — молодой специалист не обладает пространственным воображением, не может проявить креативность мышления в профессиональной деятельности на должном уровне. Еще одним моментом, влияющим на снижение профессиональной подготовки, является деление образования на фундаментальное, общепрофессиональное и специальное. На низкий уровень знаний также влияют минимальное количество отведенных часов, слабая подготовка школьников по геометрии и полное отсутствие подготовки по черчению [1, 2]. Проблему сложности изучения инженерной графики в техническом вузе рассматривали многие ученые (Н. В. Мясоедова, П. А. Острожков, М. А. Кузнецов, С. И. Лазарев, Т. А. Иващенко, В. М. Варенцова, Л. В. Нилова и др) [1, 3, 4].

Преподавание графических дисциплин сопряжено и с методическими трудностями, что отражено в работах Б. С. Герушунского, В. Г. Ананьевой, Ю. К. Бабанского, В. О. Гордона, Л. А. Кабановой, В. П. Каминской [1, 3—5].

Проведение анкетирования среди студентов первых и вторых курсов, показало причины затруднений в обучении инженерной графики:

1. Дисциплина для основной массы совершенно новая, не имеющая продолжения из школьного курса, в который входят основы стереометрии. Но в стереометрии рассматриваются только аксонометрические чертежи, а в инженерной графике основополагающим является проекционный чертеж, для построения которого требуются определенные знания. К сожалению, черчение, которое могло бы помочь графически, в школах исключено из основной программы, в лучшем случае проводится факультативно, по инициативе неравнодушных педагогов.

2. У большинства поступивших в вуз слабо развито пространственное воображение, зрительно представить себе геометрическое тело способны только два-три человека из группы, соответственно рабочим программам

дисциплина изучается всего два семестра, причем количество часов — минимальное. Развить пространственное мышление за столь короткое время практически невозможно и в конце учебного года студент сталкивается с непониманием предмета, а именно инженерная графика является главным фундаментом в изучении смежных дисциплин.

3. Небольшое количество часов приводит к плотности выдаваемого материала. Преподавателю приходится вкладывать большой объем материала в одну лекцию или практику, который требует большего времени для усвоения. В результате, если студент пропускает одно из занятий, последующие лекции ему становятся непонятны, изучить самостоятельно пропущенное способен не каждый студент. Результатом являются слабые знания на экзамене.

Рассмотренные проблемы можно сгладить, если грамотно подойти к теории и методике преподавания дисциплины. Развивать и применять технологии 3D-моделирования, мультимедийные, информационные, компьютерные технологии и презентации, внедрять в учебный процесс компьютерную анимацию, разрабатывать и внедрять обучающие модули, активные и интерактивные формы и методы, формировать междисциплинарные связи.

Однако основное место в преподавании должно занять применение принципов дидактики. Принципы обучения являются основой для организации любого образовательного процесса, а также для определения форм, методов и средств, способствующих его успешной реализации, представляя собой теоретические подходы к управлению и построению учебного процесса, определяя позиции и установки по организации и оптимизации образования [6].

В современной дидактике имеются работы, связанные с исследованием систематизации закономерных связей в образовательном процессе, а также с определением дидактических принципов обучения. Каждый автор предлагает свою систему дидактических принципов, что отражено в исследованиях С. И. Архангельского, В. П. Беспалько, П. П. Блонского, Д. Н. Богоявленского, М. А. Данилова, Б. П. Есипова, Г. А. Иващенко, Т. А. Ильиной, И. Ф. Исаева, И. И. Кобыляцкого, Я. А. Коменского, И. Я. Конфедератова, Н. А. Менчинской, Л. А. Найниш, Р. А. Низамова, Н. Г. Плющ, И. П. Подласого, М. Н. Скаткина, В. А. Слостенина, Е. Н. Шиянова и др. [5—9].

Все принципы дидактики определяются целями обучения, воспитания и потребностями общественного развития, а также учитывают специфику учебной деятельности студентов. Существует несколько систем принципов, предложенных разными авторами. Рассмотрим несколько основных принципов, которые считаем необходимым применять в процессе обучения в нашем вузе: *научность, сознательность, активность, прочность знаний, систематичность и последовательность, доступность, эмоциональность, связь теории с практикой, наглядность и индивидуальность.*

В системе образования основополагающим должен стать *принцип научности*, т. к. в современном обществе высока необходимость обоснования процессов и явлений окружающей действительности именно с научной точки зрения. Задача педагога — донести до учащихся важность и необходимость владения теоретическими знаниями для качественной практической деятельности [10—13]. Для объяснения связи между наукой и практикой необходимо развить у студентов диалектический подход к освоению теоретического материала, научить их от общих понятий переходить к конкретным ситуациям,

что улучшит понимание учебного материала. Так на практическом занятии по техническому рисунку детали с натуры обучаемый первоначально старается скопировать внешнюю форму предмета. Но получить истинное понятие о предмете в результате только внешних визуальных впечатлений невозможно. Необходимо рассмотреть его внутреннее устройство, оказывающее влияние на форму, т. е. требуются логические рассуждения. Таким образом, студент применяет теоретические знания построения изображения детали, сочетая процессы анализа и синтеза, расчленяя объект на части и воссоединяя их обратного в единое целое, а не бездумно копирует только внешний вид предмета. При изложении теоретического материала по дисциплине необходимо обращать внимание на причинно-следственную связь понятий и явлений. К примеру, объясняя в разделе «Начертательная геометрия» тему «Прямые частного положения», необходимо показать студенту не только как отображается прямая линия на плоскости проекций, принимая частное положение к этим плоскостям, но и почему именно она отображается на плоскость в точку или в натуральную величину.

Принцип сознательности усвоения и принцип активности обучающихся тесно связаны между собой и могут быть объединены. Говорить о сознательности усвоения материала можно только, если студент понимает ценность получаемых им знаний, т. е. он мотивирован [2, 14, 15]. Опираясь на данный принцип, педагог может правильно организовать образовательный процесс, применяя современные методы и средства в обучении, что окажет значительное влияние на овладение учащимися знаниями и умениями. Процесс обучения организуется таким образом, чтобы количество информации в выдаваемом материале было оптимальным, доступным к пониманию и логически завершенным. Необходимо так осуществлять учебный процесс, чтобы студенты осознавали цель изучения материала, видели связь полученных знаний с их практическим применением.

Такой подход к обучению делает процесс усвоения знаний осмысленным, а не механическим. Очень часто студент, обладающий первичными навыками решения задач по начертательной геометрии, без труда определяет расстояние от заданной точки до плоскости, если эта плоскость задана треугольником, т. е. как преподаватель объяснял на занятии. И в то же время он не может справиться с этой же задачей, если плоскость задана другим способом. Применение алгоритма решения задачи студент превращает в механическое повторение готового результата и не понимает причины и связи между действиями, происходящими в ходе решения. Чтобы избежать данной проблемы, необходимо научить студентов применять стандартные алгоритмы сознательно, строя логическую схему решения задачи с применением творческой составляющей.

Создать условия для сознательности обучения можно используя возможности взаимообучения, т. е. усвоения учебной информации при помощи ровесников, когда студенты совместно отрабатывают свои умения, улучшают навыки, происходит взаимная проверка прочности усвоенных знаний. Например, возможно организовать прохождение теста по теме «Разрез простой» в парах. Каждый студент выполняет самостоятельно свое задание, а затем меняется с соседом работами и пытается найти как можно больше ошибок. Здесь для сознательного получения знаний используется активная познава-

тельная деятельность обоих студентов в результате обмена информацией и совместной практической деятельности, что развивает также коммуникативные и аналитические навыки обучающихся.

Сознательность усвоения информации студентом обеспечивается его активной мыслительной деятельностью. *Активность* обучающихся зависит от способности самостоятельно мыслить и действовать в соответствии с обстоятельствами. В процессе активной деятельности студенты вынуждены применять свои мыслительные способности и анализировать разные аспекты проблемы и принимать во внимание различные факторы, что помогает развивать критическое мышление. Этому способствует и проблемное изложение материала педагогом. Так при объяснении темы «Замена плоскостей проекции» преподаватель излагает принцип замены и показывает, как заменить плоскость Π_2 — Π_1 на Π_1 — Π_4 , а затем ставит задачу заменить Π_1 — Π_2 на Π_2 — Π_5 . Применение такого метода в обучении предполагает активное участие студентов в поиске решения поставленной задачи под руководством преподавателя, что обеспечивает сочетание самостоятельного поиска ответа на поставленный вопрос и усвоения уже готовых знаний.

Знания и навыки, приобретенные при активном участии и самостоятельном поиске, являются наиболее исчерпывающими и прочными. *Принцип прочности знаний* заключается не в запоминании информации, а в умении воспользоваться ею в нужный момент. Главные особенности данного принципа — глубокое понимание учебного материала учащимися, развитие не только механической, но и логической памяти, умение применять усвоенные знания для решения поставленных практических задач.

Переход от механического запоминания к глубокому пониманию требует активного участия студентов в процессе обучения, развития логической памяти, аналитических и проблемно-ориентированных навыков. Вовлекая студентов в дискуссию, заставляя анализировать и обсуждать учебный материал, предлагать свои решения и аргументировать выводы, педагог стимулирует критическое мышление обучающихся и способствует более детальному усвоению информации. Реализовать данный принцип можно правильно организуя повторение изученного материала и осуществляя своевременный контроль знаний и умений. Например, прежде чем объяснять тему «Расстояние от точки до плоскости», предложить пятиминутный тест на тему «Плоскости». Повторение учебного материала является важным элементом запоминания, однако его эффективность может быть значительно повышена, если ему будет придана эмоциональная окраска. Комбинирование обоих аспектов способствует более детальному и продолжительному запоминанию информации [2, 7, 8, 10, 16, 17].

Для достижения прочности знаний необходимо использовать разнообразные методы, подходы и формы обучения, направленные на развитие практической применимости полученной информации. Задачи на кейс-стадии в процессе обучения позволяют студентам непосредственно применять усвоенные знания к реальным ситуациям. Это помогает им осознать применимость и ценность своих знаний. Принцип прочности знаний развивает у студентов навык самообразования. Понимание, что усвоенные знания могут быть непосредственно применены на практике, делает учащихся более заинтересованными в постоянном обновлении своих знаний и навыков. Этот

принцип способствует формированию глубокого и устойчивого знания, что является неотъемлемой частью успешного образования, сопровождающего специалиста на протяжении всей его профессиональной жизни

К одному из важнейших принципов отнесем *принцип систематичности и последовательности*. Для его реализации необходимо выстроить учебный процесс так, чтобы у студента возникли представления четкой картины взаимосвязей понятий окружающего мира. Необходимо заинтересовать обучающегося, развить желание учиться, для этого материал, выдаваемый на лекциях и практических занятиях, должен быть доступным для понимания. Заинтересованность позволяет добиться не только регулярного посещения занятий, но и продолжения обучения в свободное время за счет выполнения домашних заданий. Чем больше постигается нового, тем глубже и надежнее будут знания. Каждая новая тема должна вытекать из предыдущей, материал должен подаваться доступным для понимания языком, способствуя развитию в результате обучения логического мышления.

Следующим принципом является *принцип доступности*. Основной постулат этого принципа — материал должен выдаваться в соответствии с возрастными особенностями и в понятной форме, в соответствии с уровнем подготовки студентов. В начале учебный процесс строится упрощенно, с демонстрацией геометрических моделей, которые хорошо воспринимаются зрительно, позднее можно усложнить методы обучения, постепенно приучая студентов к преодолению трудностей, что будет положительно влиять на моральные качества студента, темпы и эффективность обучения.

Принцип эмоциональности. Атмосфера в процессе обучения должна быть доброжелательной, только тогда восприятие нового проходит легко и приятно, а информация хорошо запоминается.

Принцип связи теории с практикой — студент должен четко понимать, где получаемые знания могут быть применены, это формирует его как будущего инженера. Например, по теме «План здания» студенту можно предложить вычертить план дома его мечты, т. е. спроектировать один этаж на его усмотрение. Такой подход повысит качество подготовки будущего специалиста и поспособствует лучшей адаптации в профессиональной деятельности.

Наглядность обучения является одним из важнейших принципов в преподавании инженерной графики. Он основан на том, что студенты лучше усваивают знания, обращаясь непосредственно к предметам и явлениям, становящимся источником их познания. Этот принцип активно использует методы наглядного образования, такие как демонстрация, иллюстрация, моделирование и практическая деятельность, для чего применяются различные материальные средства: технические чертежи, рисунки, стенды, плакаты и макеты, технические модели и модели геометрических тел, наглядно раскрывающие конструктивные особенности их строения, а также чертежи педагога на учебной доске, иллюстрирующие теоретический материал. Такой подход позволяет студентам воочию увидеть и понять основные принципы и связи между объектами, что существенно способствует усвоению и запоминанию учебного материала. Психологические основы наглядности заключаются в решающей роли ощущений в сознании человека, если человек не видел, не слышал, не ощущал, то у него нет необходимых данных для суждения. Чем больше органов чувств человека участвует в восприятии, тем глубже и вернее у него знание [4, 5, 9, 11].

Наиболее широко в инженерной графике применяется символическая наглядность, т. е. чертежи. При правильном понимании результата обучения студент должен свободно читать любой чертеж. Так, при формировании у студентов понятия «поверхность» в процессе обучения наиболее целесообразно применение пространственных моделей. Однако соотношение «модель — чертеж» на протяжении курса не должно быть одинаковым. В начале обучения, когда студенты не понимают и не умеют читать чертеж, основным средством наглядности является модель, но по мере изучения дисциплины роль чертежа увеличивается, и в конце курса можно полностью обойтись чертежом. Для большей наглядности в процессе обучения необходимо использовать современные технические средства. Эффективность наглядного обучения зависит от правильного выбора и применения средств в процессе обучения [3, 7, 8, 12, 14, 18].

Индивидуальный подход предполагает, что в процессе проведения занятий, а также при самостоятельном изучении материала следует учитывать индивидуальные особенности характера и заинтересованность в получении знаний. Поэтому необходимо уделять внимание каждому отдельному обучающемуся, учитывать его возможности запоминать, слушать, видеть, а также желание получить необходимые умения и навыки. Только с учетом индивидуальности и грамотно построенного учебного процесса можно сделать знания доступными для каждого студента. Как бы ни хотелось, чтобы все студенты были легко обучаемыми, имели хорошую базу школьных знаний, были грамотными и заинтересованными в получении информации по инженерной графике, как правило, это невозможно. Все студенты курса обычно совершенно разные по своим способностям, кроме того, время усвоения одной и той же информации сугубо индивидуально. Обычно преподаватель ориентируется на «среднего» ученика, в результате и «слабым» и «сильным» студентам становится не интересно, первые не понимают, а вторые быстро усваивают, или частично знают данный материал. Индивидуальный подход позволяет построить учебный процесс так, чтобы было интересно всем категориям обучающихся.

Реализация принципа индивидуального подхода в образовании, являющаяся одной из главных задач современного преподавателя, имеет свои сложности и ограничения. В ситуации ограниченного рабочего времени у преподавателя и большого количества обучаемых студентов учет индивидуальности студента оказывается непростой задачей в вузовском образовании. Тем не менее, внедрение индивидуального подхода в образовательный процесс дает толчок к развитию уникальных способностей каждого студента, укреплению его уверенности в своих силах, создает комфортные условия для обучения и развития. Это требует большого труда и самоотдачи от педагогов, но полученные результаты помогают эффективно организовать учебный процесс и вовлечь в него студентов.

Перечисленные принципы являются основополагающими в педагогическом процессе и помогают преподавателю грамотно построить обучение, чтобы научить студента не только азам инженерной графики, но и вложить прочные и глубокие знания предмета, развить профессиональные навыки и на выходе получить всесторонне развитую личность. В настоящее время невозможно оставить процесс образования на прежнем уровне, необходимо посто-

янно искать новые пути, чтобы заинтересовать студента изучаемым предметом, а дидактические принципы помогут грамотно и нестандартно построить учебный процесс, интересный и обучающемуся, и преподавателю

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Мясоедова Н. В.* Основные причины трудностей усвоения начертательной геометрии студентами технических вузов // Омский научный вестник. 2004. № 2(27). С. 190—191.
2. *Сластенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н.* Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М. : ИЦ Академия, 2002. 576 с.
3. *Острожков П. А., Кузнецов М. А., Лазарев С. И.* Анализ опыта обучения геометрическим дисциплинам в техническом вузе (выявление причин проблем и поиск противоречий) // Вестник Российских университетов. Математика. 2008. Вып. 143. Т. 28. С. 416.
4. *Хубиев А. И.* Совершенствование преподавания основ черчения и начертательной геометрии в условиях реализации компетентностного подхода в обучении // Мир науки, культуры и образования. 2016. Вып. 3(58). С. 90.
5. *Литвинова Н. Б.* Теория и практика инновационного подхода к системе образования при подготовке будущих инженеров средствами графических дисциплин (на примере предметной области начертательной геометрии): дис... докт. пед. наук. Хабаровск, 2010. 455 с.
6. *Ермилова Н. Ю., Маринина О. Н., Василенко В. А.* Реализация принципа наглядности при изучении графических дисциплин в школе и вузе // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2020. Вып. 1(78). С. 356—358.
7. Педагогика: учеб. пособие для студ. пед. учеб. заведений / В. В. Воронов, В. И. Журавлев, В. В. Краевский, И. В. Крупина, А. Ф. Меняев, П. И. Пидкасистый. М. : Педагогическое общество России, 1998. 640 с.
8. *Лиралова О. Ф., Ведякин Ф. Ф.* Подготовка инженерных кадров с помощью графических дисциплин // Современные проблемы науки и образования, 2009. Вып. 6. С. 25—26.
9. *Norman E. Croniun* (university of Illinois) Measure-mint and evaluation in teaching. New York : Macmillan publishing company, 1990.
10. *Маринина О. Н., Ермилова Н. Ю.* Современные технологии в российской и зарубежных системах образования // Междунар. науч.-практ. конф. 2018 г. Пенза : МНИЦ ПГАУ, 2018. С. 41—44.
11. *Sternberg R. Y.* Inside intelligence // American scientist. 1986. Vol. 74. Iss. 32. P. 137.
12. *Gordon W. J. J.* Synaptic, the development of creative capacity. New York : Harper, 1961. 180 p.
13. *Bhatt N. D.* Elementary Engineering Drawing. India, Anand Charotar, 1982. 592 p.
14. *Хубетдинов Г. К.* Графическая подготовка будущих инженеров в вузе на основе интегративного подхода: дис... канд. пед. наук. Челябинск, 2009. 172 с.
15. *Arnheim R.* Education of Vision. London, Studio Vista, 1965.
16. A systems approach to teaching and learning procedures. Paris, UNESCO, 1981. 203 p.
17. *Bloom B. S.* Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York : McGraw-Hill, 1971. 923 p.
18. *Tkach D. I.* Basic Principals of Systemic Descriptive Geometry as a Studying Discipline. Ukraine, Dnepropetrovsk, 2014. URL: journale.auris-verlag.de/index.php/EESJ/article/download/25/26.

© *Маринина О. Н., Проценко О. В., 2024*

*Поступила в редакцию
в сентябре 2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Маринина О. Н., Проценко О. В. Дидактический аспект обучения студентов инженерной графике // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2024. Вып. 4(97). С. 332—339. DOI: 10.35211/18154360_2024_4_332.

Об авторах:

Маринина Ольга Николаевна — канд. техн. наук, доц., доц. каф. инженерной графики, стандартизации и метрологии, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; day.meednight@gmail.com

Прощенко Оксана Владимировна — старший преподаватель каф. инженерной графики, стандартизации и метрологии, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1

Olga N. Marinina, Oksana V. Protsenko

Volgograd State Technical University

DIDACTIC ASPECT OF TEACHING ENGINEERING STUDENTS

The issue of improving the quality of education based on the principles of didactics was considered. The wording and characteristics of the proposed principles are given, as well as recommendations for their application in the teaching of engineering graphics, for obtaining a competent and highly professional specialist.

К е y w o r d s: comprehensive approach in education, engineering graphics, didactic principles.

For citation:

Marinina O. N., Protsenko O. V. [Didactic aspect of teaching engineering students]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arhitektura* [Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Civil Engineering and Architecture], 2024, iss. 4, pp. 332—339. DOI: 10.35211/18154360_2024_4_332.

About authors:

Olga N. Marinina — Candidate of Engineering Sciences, Docent, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation; day.meednight@gmail.com

Oksana V. Protsenko — Senior Lecturer, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation