

ПЕДАГОГИКА ВЫСШЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Асаналиев Мелис Казыкеевич

д-р пед. наук, профессор, академик МАНПО РФ

Молтоева Зарина Джумакадыровна

аспирант

Кыргызский государственный технический

университет им. И. Раззакова

г. Бишкек, Кыргызстан

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

Аннотация: в данной статье рассмотрены возможности применения графических построений в пространстве трех измерений к действиям над двумя ортогональными проекциями какого-либо тела, получаемого на две, неизменно связанные между собою, взаимно перпендикулярные координатные плоскости, служащими плоскостями проекций (Точка; Линия; Поверхность) чтению и решению особого типа в процессе обучения студентов.

Ключевые слова: начертательная геометрия, аксиомы стереометрии, техническое черчение, инженерная графика, компьютерная графика, методы обучения, интерактивные методы обучения.

Цель. Начертательная геометрия, является достаточно сложным для большинства студентов, так как по своей сути абсолютно новой (и по содержанию, и по методу) дисциплиной. В этой связи хотелось бы коснуться немного пред истории развития начертательной геометрии.

Многие ученые строители, художники и ученые обладали довольно значительными сведениями о проекционных способах, и все же только Гаспар Монж является творцом начертательной геометрии как науки. Начертательная геомет-

рия как наука вытекала из узких практических потребностей, отдельными ветвями, это получение изображения (т. е. графически), что адептами этой научной области были практики-инженеры, архитекторы и живописцы.

Г. Монжа, будучи великим математиком и инженером, рассматривал начертательную геометрию не как математику, а как область графики, для которой математика служила подсобным средством. В изречении Монжа «чертеж – язык техника» говорит о прикладном значении, которое Монж придавал той науке, создателем которой сам и явился.

Монж свел невозможные фактически «чертежные» построения в пространстве трех измерений к действиям над двумя ортогональными проекциями какого-либо тела, получаемыми на двух, неизменно связанных между собою, взаимно перпендикулярных координатных плоскостях, служащих плоскостями проекций. Неизменная связь достигается неизменной постоянной по положению в пространстве линией пересечения этих плоскостей проекций. Таким образом, в начертательной геометрии впервые появляется ось проекций, которая до него не была известна.

Основной курс «Geometrie descriptive» посвящен теории предмета и разделен на пять глав:

- 1) цель и метод начертательной геометрии. Элементарные задачи на прямую линию и плоскость;
- 2) касательные плоскости и нормали к кривым поверхностям;
- 3) пересечения кривых поверхностей;
- 4) приложения этого способа к решению различных задач;
- 5) кривизна кривых линий и поверхностей.

Эта основная часть курса трактует только об ортогональных проекциях. В настоящее время этот раздел начертательной геометрии носит наименование «метода Монжа».

Необходимо отметить, что в трудах Монжа впервые затронуты и обоснованы положения, а именно:

1. Поверхности с ребром возврата.

2. Способ вспомогательных секущих шаровых сфер для построения точек линии пересечения поверхностей вращения.
3. Поверхности одинакового ската.
4. Сферическая кривизна и многие другие вопросы из его «Приложения анализа к геометрии» (Париж, 1809).
5. Использование гиперболоида для решения задач с поверхностями второго порядка.
6. Линии наибольшего ската на геодезической поверхности.
7. Некоторые вопросы теории проекций с числовыми отметками при проектировании крепостей.

В предложенной методике Монж иллюстрирует свою мысль на простом конструктивном примере, однако все его рассуждения носят общий характер и могут быть использованы к любому общему случаю [1].

Методы вращения и перемены плоскости проекций ему известны, но он оперирует с ними, не вводя читателя предварительно к ознакомлению с элементами этих технологий М. Шаль в своих трудах отмечает всеобщность и простоту графических приемов Монжа, годных и для простого рабочего и для инженера. «До этого применяли разнообразные приемы, а если пользовались проекциями, то неодинаково: плоскости проекций были различны, и чертеж не поддавался такому быстрому и верному пониманию, как эпюры Монжа. Начертательная геометрия упростила графические действия, необходимые машиностроителям, строителям; она облегчила их изучение, сделала их общедоступными. В работах ученых Деларю, Фрезье и др., первоначальные обоснования были доступны только инженерам. Например: построение разверток поверхностей дает возможность легко изготовлять модель, поэтому методика Монжа сохранилась в настоящее время в образовательных учреждениях, особенно при проверке результатов графического построений [2].

В процессе преподавания инженерной графики как дисциплины на практике использует следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа под контролем преподавателя и самостоятельная работа студентов.

Прежде чем выработать правила и способы эффективной учебной работы, нужно уяснить для себя цель конкретного вида занятий.

1 этап Какова цель лекции? Для чего студент ходить на лекцию? Какие перед студентом стоят задачи?

На лекции по инженерной графике рассматривают вначале не какие-то определенные объекты, а абстрактные точки, прямые и плоскости, что требует соответствующей перестройки мышления обучаемых. Чертеж в начертательной геометрии занимает ведущее положение, причем выполняется он не в аксонометрических, а в ортогональных проекциях и для уяснения требует определенные умственные усилия. Причем, курс начертательной геометрии изучаются в течении одного семестра, то есть 3–4 кредита, что недостаточно для усвоения данного курса требующей большого внимания и сосредоточенности, абстрактного мышления.

Успешность запоминания, сохранения воспринимаемого в памяти на лекции во многом зависит от сосредоточенности человека, от его внимания, от заинтересованности работой. Недаром говорят в народе: «Внимание – резец памяти: чем оно острее, тем глубже следы». Одной из причин того, что человек забыл какие-то факты, слова или мысли, является невнимательность к ним в тот момент, когда он их воспринимал, говорил о них или думал. Зачастую можно наблюдать, что человек, обладающий хорошей памятью, отстает от других только потому, что не заставляет себя быть внимательным и прилежным. Трудолюбие, внимательность, усидчивость неизмеримо усиливают возможности человеческой памяти, делают ее более гибкой и прочной, развивают способности человека и ведут к успеху.

2 этап: Бесспорным является факт, что нельзя выучить весь материал начертательной геометрии за три дня, никакой памяти не хватит. Систематическая, без

перегрузки учеба, заучивание малыми порциями в течение семестра с периодическими повторениями через 10 дней намного эффективнее, чем концентрированное заучивание большого объема информации в сжатые сроки сессии.

Ученые выделяют различные типы памяти – слуховую, зрительную, двигательную и смешанные. Чтобы учебный материал по начертательной геометрии запоминался, необходимо использовать для сохранения в памяти различные пути. Тем более различными путями войдет реакция в нервную систему, тем прочнее она там удержится. Поэтому необходимо не только слушать объяснения и смотреть, как преподаватель выполняет чертежи, необходимо самим выполнять графические иллюстрации, алгоритм решения задачи, комментировать для себя трудные задачи. Изучение учеными процесса запоминания привело к выводу, что память наиболее усиленно работает, когда материалы интересны и имеют практическую направленность [3]. Те слова, которые связываются с какими-либо личными переживаниями, запоминаются гораздо лучше, чем эмоционально – безразличные.

Личностные особенности памяти включают: индивидуальные для каждого человека сочетания видов памяти, особенности процессов запоминания и сохранения, типичные для каждого человека свойства памяти. Важной чертой является также профессиональная направленность памяти и ее место в структуре психических процессов и индивидуальных особенности личности.

Образная память, будучи более древним функциональным образованием, по-видимому, является более стойкой, чем вербально-логическая (смысловая) [4]. Система опорных сигналов способствует осознанию структурно-логических связей материала и одновременно развитию ассоциативно-образного мышления. Ассоциации играют важную роль в процессе запоминания и воспроизведения. Запомнить что-либо – значит связать запоминаемое с чем-то, вплести то, что подлежит запоминанию, в сеть уже имеющихся связей, образовать ассоциацию.

Нужно научиться их мысленно представлять, а для этого необходимо поработать с моделями, прорешать задачи. Нужно усвоить материал таким образом, чтобы знания могли быть применены в задаче, которую еще не решали. Для этого

нужны особенно прочные представления. Часто пробелы именно в этих, базовых знаниях курса, подводят студента, не позволяя ему выйти на успешный уровень обучения в дальнейшем.

2 этап: Практически бесполезно несколько раз подряд читать изучаемый материал, лучше, прочитав один раз, попытаться воспроизвести (хотя бы с ошибками и неточностями), затем, прочитав еще раз, воспроизвести. Такой прием способствует более прочному запоминанию, значительно повышает его продуктивность. А настоящая мать учения не повторение, а применение. Если учебный материал оказался сложным, не стоит «зубрить» его, нужно попытаться установить зависимость между элементами материала, изобразить графически схему, раскрывающую логику изложения темы, придумать для себя систему опорных сигналов [5], помогающих понять и осознать суть проблемы. Опорный сигнал должен напоминать о каком-то событии или факте, который помогут запомнить изучаемое. Это могут быть слова, фразы, графические изображения или формулы.

Психологи рекомендуют следующую формулу успешного обучения [6]: $M + 4П$, где M – мотивация и четыре $П$: принять информацию, понять информацию, помнить информацию и применять информацию. Для того чтобы применять информацию нужно приобрести особый навык в решении задач.

Решение задач – естественная реальность, требующая работы собственной души, определяющая способы поведения человека и создающая предпосылки для формирования его характера, определенного типа личности.

Решения сложных задач по начертательной геометрии, в скором времени, доставить интеллектуальную радость. Безусловно, не может учение быть легким и радостным, это настоящая работа и тяжелый труд.

Психологи утверждают, что образность – это мощный инструмент мышления и, что возможно, именно недостаток образности в мышлении является причиной неудачи людей в решении сложных проблем нашего взаимосвязанного и взаимозависимого мира. Образность помогает визуализировать связи между различными частями проблем, поэтому она способствует творческому мышлению. Формирование мысленных образов и представлений одна из задач графического

образования, которая решается при изучении начертательной геометрии и других графических дисциплин.

Представления – это не физические предметы, которые можно передавать из рук в руки или «перекладывать» из головы в голову, это формы определенных процессов в психике человека. Значит, они могут возникнуть в голове человека только в результате его собственной деятельности. Допустим, если испытываете затруднения в мысленном представлении – прямой частного положения, то рекомендуется изготовить из бумаги модель первого октанта – начертить оси проекций, надписать их названия, обозначить плоскости проекций. Помещая в эту модель карандаш или авторучку, сравнить возможные положения прямой (ее роль будет играть карандаш) и выяснить, какие проекции будут получаться на плоскостях проекций в зависимости от того, каким полям проекций прямая параллельна. Проекцией в данном случае можно считать тень от карандаша, если источник света расположен сверху (на горизонтальную плоскость проекций) или между наблюдателем и карандашом (проекция на фронтальную плоскость проекций). Модель октанта может быть использованы и в дальнейшем при изучении курса, пока не научимся мысленно «вспоминать» его, то есть пока не сформируются устойчивые пространственные представления [7].

В начертательной геометрии необходимо решать задачи, которые требуют умения мысленного вращения объектов, которые непосредственно связаны с пространственного воображения.

3 этап: в заключение для развлечения студентам, приступающим к изучению инженерной графики, предлагаем некоторые тесты, помогающие для более эффективного умения мысленного перемещения объектов в плоскости и пространстве. А также тесты, помогающие закреплению информации в ходе познавательной деятельности и диагностированию полученной знаний.

Таким образом, все обозначения не запоминаются сразу. Они постепенно будут усваиваться, по мере изучения курса начертательной геометрии. Лучше эти обозначения не менять, т.к. они общеприняты для инженерной графики.

Можно использовать также математические знаки, получившие названия кванторов \forall – каждый (всякий), для каждого \exists – существует. Математические символы, обозначающие пересечение элементов \cap , тождество \equiv , «следовательно» \rightarrow , перпендикуляр \perp , принадлежит \in , не принадлежит \notin . Эти обозначения чаще всего использовались в школе, поэтому необходимо продолжить их использовать при конспектировании лекций, это сокращает время записи.

Какие слова еще можно сокращать? Выбираем наиболее длинные и часто употребляющиеся слова и вводим для них свои сокращения.

Вместо произносимого лектором слова «точка» мы можем записать (\cdot), вместо – «прямая а» – (a). Следующим приемом сокращения является так называемая буква в обертке. Возьмите самый длинный и самый часто употребляемый термин, оставим от него первую букву и, не отрывая пера от бумаги, «обернем» его линией. Например, горизонтально-проецирующая плоскость /, фронтально-проецирующая плоскость /. Обратите внимание: пишется быстрее, чем произносится, и ни с чем не спутаешь. Интересно, что такое сокращение очень легко читается. Психологи утверждают, что из минуты чтения мы 58 секунд тратим на считывание промежутков между символами, поэтому сокращение «/» читается быстрее, чем, например «гор-пр. пл-сть».

Не следует пренебрегать и таким приемом кодирования текста. Известно, что двуязычные люди при разговоре на одном из языков часто используют слова из другого языка, более емкие и точные. Все студенты изучают иностранный язык, и если какое-то иностранное слово оказывается существенно короче русского, то его вполне можно использовать в конспекте. Например, «англоязычные» студенты очень часто пишут if вместо «если», use вместо «использовать».

Итак, мы рассмотрели несколько простейших приемов сокращенной записи. Как следует их применять? Каким когда пользоваться? Главное – это выработать какую-то систему для себя, ведь еще предстоять учиться целых четыре года, и принятые символы послужат еще не раз. Не следует использовать одинаковые

символы для обозначения разных терминов и словосочетаний, необходимо вводит сокращения постепенно, записывать принятые обозначения на первом листе тетради конспекта.

Очевидно, что выполненный в цвете конспект читать лучше, а сложнее ли его написать? Как это ни странно, но писать конспект, используя несколько цветов чернил, не только не медленнее, но даже быстрее, чем все писать в одном цвете. А если к этому добавить, что читать такой конспект гораздо легче и запоминается он лучше, то есть смысл принести с собой на лекцию цветные авторучки

Чтобы облегчить процесс чтения чертежа, можно выполнять условия задачи черной или синей пастой, промежуточные построения зеленой пастой или карандашом, а решение выделить красным цветом.

Практические занятия предполагает знание лекционного материала, и служат для приобретения и закрепления навыка в решении задач, выполнении расчетно-графических заданий. Не допускается на практических занятиях отсутствие чертежных инструментов, бумаги и выполненной домашней работы. На практическом занятии необходимо выяснить все, что по данной теме не ясно, не откладывая «на потом», так как вопросы будут накапливаться и на дальнейших занятиях понимать лектора будет невозможно. Важно усвоить базовые понятия при решении задач, что позволит усвоить дальнейший материал курса.

Выводы. При решении задач в начертательной геометрии необходимо умение мысленного вращения объектов, которые непосредственно связаны с пространственным воображением. А также тесты, помогающие закреплению информации в ходе познавательной деятельности и диагностированию полученной знаний Студент должен быть готовым не только к конспектированию лекции, но и к выполнению чертежей, наглядных изображений, осмыслению и логической переработке материала.

Список литературы

1. Араго Ф. Биографии знаменитых астрономов, физиков и геометров. – СПб., 1859. – Т. 1. – С. 499–589.

2. Старосельская-Никитина О. Очерки по истории науки и техники периода Французской буржуазной революции 1789–1794. – М. – Л., 1946. – 274 с.
3. Гаспар Монж. Сборник статей к 200-летию со дня рождения / Отв. ред. В.И. Смирнов. – Л.: Изд. АН СССР, 1947. – 85 с.
4. Каргин Д.И. Гаспар Монж и его «Начертательная геометрия» // Начертательная геометрия / Гаспар Монж. – М.: Изд. АН СССР, 1947. – С. 245–257.
5. Каргин Д.И. Гаспар Монж – творец начертательной геометрии. К 200-летию со дня рождения // Природа. – 1947. – №2. – С. 65–73.
6. Демьянов В.П. Геометрия и Марсельеза. – М.: Знание, 1979. – 224.
7. Демьянов В.П. Геометрия и Марсельеза: О французском математике и революционере Г. Монже / Отв. ред. В.И. Смирнов. – М.: Знание, 1986. – 256 с.