

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ЧЕРЕЗ ИЗУЧЕНИЕ АКСОНОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ГРАФИКЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЮ

*Гугнин Артем Иванович, студент 1 курса специальности «Программное обеспечение»
Руководитель : Кузьмичева Елена Николаевна, магистр, преподаватель
ГККП «Костанайский строительный колледж»*

Введение

Современное инженерное и техническое образование требует от студентов высокого уровня пространственного мышления, которое позволяет им свободно оперировать образами предметов в трёхмерном пространстве. Одним из наиболее эффективных средств развития данного вида мышления является изучение аксонометрических проекций на уроках графики и проектирования.

Аксонометрия играет важную роль в формировании у студентов способности понимать и представлять форму объектов, их размеры и взаимное расположение в пространстве. Это особенно актуально для студентов технических специальностей, включая будущих программистов, строителей и инженеров.

Актуальность темы обусловлена тем, что недостаточный уровень пространственного мышления затрудняет освоение профессиональных дисциплин и снижает качество выполнения графических и проектных работ. Во время изучения темы аксонометрии было замечено, что именно этот раздел помогает лучше понимать форму объектов и представлять их в объёме, что и послужило основанием для выбора данной темы исследования.

Цель исследования

Определить влияние изучения аксонометрии на развитие пространственного мышления студентов на уроках графики и проектирования.

Задачи исследования

- рассмотреть теоретические основы аксонометрических проекций;
- выявить значение пространственного мышления в профессиональной подготовке;
- изучить основные виды аксонометрических проекций и понять, как они помогают в обучении графике и проектированию;
- проанализировать эффективность практических заданий по графике и проектированию.

Объект и предмет исследования

Объект исследования — учебный процесс на уроках графики и проектирования.

Предмет исследования — развитие пространственного мышления при изучении аксонометрии.

Теоретическая часть

Аксонометрия представляет собой метод изображения трёхмерных объектов на плоскости с сохранением наглядности формы и пропорций. Она включает такие виды, как изометрическая, диметрическая и триметрическая проекции.

В процессе изучения аксонометрии студенты учатся мысленно преобразовывать плоские изображения в объёмные и наоборот. Это способствует развитию воображения, логического мышления и способности к анализу пространственных объектов.

Пространственное мышление является важным компонентом инженерной подготовки. Оно включает умение представлять объект в разных ракурсах, мысленно вращать его и анализировать внутреннюю структуру.

Изометрическая проекция является наиболее распространённым видом аксонометрии в техническом черчении. При изометрии все три оси равнозначны, а углы между ними составляют 120 градусов. Коэффициент искажения по всем осям одинаков и равен 0,82, однако на практике для удобства его принимают равным единице. Это позволяет строить наглядные изображения без сложных пересчётов.

Диметрическая проекция отличается от изометрической тем, что два из трёх осевых масштабов равны между собой, а третий отличается от них. Как правило, по оси Y коэффициент искажения принимается равным 0,5, тогда как по осям X и Z он равен 1. Диметрия позволяет более реалистично передавать форму объектов, так как глубина изображения уменьшается, что приближает изображение к естественному восприятию человека.

Значение аксонометрии в образовательном процессе подтверждается рядом педагогических исследований. Психолог Б.Ф. Ломов отмечал, что пространственное мышление формируется в процессе активной практической деятельности, связанной с преобразованием образов. Именно такую деятельность и обеспечивает регулярная работа с аксонометрическими проекциями: студент вынужден непрерывно переключаться между плоским и объёмным представлением одного и того же объекта, что тренирует гибкость пространственного воображения.

Немаловажную роль в развитии пространственного мышления играет связь аксонометрии с современными компьютерными технологиями. Системы автоматизированного проектирования (САПР), такие как AutoCAD, SolidWorks и КОМПАС-3D, построены на тех же принципах проецирования, что и ручное черчение. Студент, освоивший основы аксонометрии, значительно быстрее адаптируется к работе в трёхмерных редакторах, поскольку интуитивно понимает логику построения пространственных моделей.

Особенно важным является развитие способности мысленно преобразовывать объект: вращать его, изменять положение, представлять скрытые элементы конструкции. Подобные навыки являются основой инженерного и технического мышления.

Изучение аксонометрии позволяет постепенно формировать данные умения. Благодаря сочетанию теоретических знаний и практических построений студент начинает лучше воспринимать пространственные формы и взаимосвязь между различными видами изображений.

Практическая часть

В рамках учебного процесса на уроках графики и проектирования предлагались задания по построению аксонометрических проекций простых геометрических тел, а затем более сложных технических объектов.

На начальном этапе использовались кубы, призмы и цилиндры. Далее задания усложнялись и включали элементы деталей и конструкций.

Особое внимание уделялось самостоятельному построению аксонометрических изображений по чертежу и обратной задаче — восстановлению формы объекта по его аксонометрии.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования системы заданий по аксонометрии на занятиях по графике и проектированию для повышения качества подготовки студентов технических специальностей.

Полученные результаты показывают, что постепенное усложнение заданий способствует более эффективному развитию пространственного воображения, инженерного мышления и профессиональных компетенций.

Материалы исследования могут быть использованы преподавателями технических дисциплин при организации практических занятий по инженерной графике, черчению и проектированию.

Сначала было предложено построить простые геометрические тела в аксонометрии: куб, призму и цилиндр. На этом этапе основная сложность заключалась в правильном понимании расположения осей и соблюдении пропорций. Однако после нескольких повторений стало легче ориентироваться в построениях.

Далее задания постепенно усложнялись. Выполнялось построение комбинированных фигур, состоящих из нескольких геометрических тел. В таких работах важно было не только правильно изобразить каждую часть, но и показать их взаимное расположение в пространстве.

Особенно полезным оказалось задание, где нужно было выполнить обратную задачу: по готовому аксонометрическому изображению построить трёхпроекционный чертёж. Это задание помогло лучше понять связь между плоским изображением и объёмной формой объекта.

Также выполнялась самостоятельная работа, в которой требовалось создать аксонометрическое изображение небольшого технического объекта (например, детали или простого механизма). В процессе выполнения было замечено, что постепенно стало быстрее мысленно представлять форму объекта без опоры на чертёж.

Для анализа прогресса были сопоставлены первые и последние работы. В начале встречались ошибки в пропорциях и расположении элементов, а в последних работах изображения стали более точными и аккуратными.

Таким образом, практические задания по аксонометрии помогли не только улучшить графические навыки, но и развить способность мысленно представлять объекты в пространстве.

Результаты практического наблюдения

В процессе выполнения практических заданий по аксонометрии было проведено наблюдение за уровнем выполнения работ на разных этапах обучения. Для сравнения были выделены начальный этап (первые работы) и заключительный этап (после серии практических заданий).

Таблица 1 — Динамика показателей на разных этапах обучения

Критерий	Начальный этап	Заключительный этап
Понимание аксонометрических осей	Сложности в определении направлений	Чёткое понимание расположения осей
Точность построения фигур	Частые ошибки в пропорциях	Построения стали более точными
Пространственное представление объекта	Требовалась опора на образец	Возможность мысленного представления объекта
Скорость выполнения работы	Медленная	Значительно быстрее
Аккуратность чертежа	Не всегда соблюдалась	Повысилась аккуратность и качество

На основании сравнения можно сделать вывод, что регулярное выполнение практических заданий по аксонометрии способствует постепенному развитию пространственного мышления и улучшению графических навыков.

Практика показывает, что регулярное выполнение таких заданий способствует:

- улучшению понимания формы объектов;
- развитию пространственного воображения;
- повышению точности графических построений;
- формированию профессиональных компетенций.

Результаты наблюдений

При выполнении заданий по построению аксонометрических изображений постепенно становилось легче представлять объекты в уме. Особенно это проявлялось при переходе от простых фигур к более сложным деталям.

Такие задания помогают не просто чертить, но и развивать воображение. Например, по обычному чертежу нужно представить объёмную форму, и наоборот — по объёмному изображению построить чертёж. Это двунаправленное мышление является основой инженерного восприятия.

Также занятия по построению аксонометрических изображений повышают интерес к дисциплине и способствуют более осознанному выполнению практических работ.

Важным результатом наблюдений стало изменение подхода к самостоятельной работе. Если в начале изучения темы при возникновении затруднений требовалась помощь преподавателя или дополнительные образцы, то по мере накопления опыта появилась способность самостоятельно находить ошибки в построениях и исправлять их. Это свидетельствует о формировании

устойчивого пространственного образа, который позволяет критически оценивать собственную работу.

Примечательно, что полученные навыки оказались полезными не только при выполнении заданий по графике, но и в смежных дисциплинах. При изучении технологии монтажа и эксплуатации оборудования стало значительно проще воспринимать технические схемы и разрезы, поскольку сформировалась привычка читать плоское изображение как объёмное. Это подтверждает межпредметный характер компетенции пространственного мышления.

На основе проведённого наблюдения можно сформулировать практические рекомендации для преподавателей дисциплины. Целесообразно выстраивать систему заданий по принципу постепенного усложнения: от изображения отдельных геометрических тел — к комбинированным фигурам, а затем к реальным техническим деталям. Параллельно полезно включать задания на обратный перевод — от аксонометрии к чертежу, поскольку именно они дают наибольший эффект для развития пространственного воображения. Периодическое сравнение ранних и текущих работ помогает студентам осознать собственный прогресс и поддерживает учебную мотивацию.

Заключение

Изучение аксонометрии является эффективным средством развития пространственного мышления студентов. Данный метод способствует формированию у обучающихся важных профессиональных навыков, необходимых для дальнейшей инженерной и технической деятельности.

Изучение аксонометрии действительно помогает развивать пространственное мышление. Можно сделать вывод, что такие задания важны для студентов технических специальностей, так как они формируют навыки, необходимые в будущей профессии.

Чем больше практики в построении аксонометрических изображений, тем легче становится работать с чертежами и проектами. Использование аксонометрических построений на уроках графики и проектирования помогает студентам лучше понимать структуру и форму объектов.

В ходе данного исследования были решены все поставленные задачи. Рассмотрены теоретические основы аксонометрических проекций, включая три основных вида — изометрическую, диметрическую и триметрическую. Выявлено значение пространственного мышления в профессиональной подготовке студентов технических специальностей. Проанализирована эффективность практических заданий по графике и проектированию.

Перспективы дальнейшего изучения темы связаны с освоением компьютерных программ трёхмерного моделирования, таких как AutoCAD и КОМПАС-3D. Полученная база пространственного мышления и понимания аксонометрических принципов позволит в будущем эффективнее работать с профессиональными инструментами проектирования. Кроме того, интересным направлением для дальнейших исследований может стать сравнительный анализ влияния ручного черчения и компьютерного моделирования на развитие пространственного мышления студентов.

Таким образом, аксонометрия занимает важное место в системе подготовки специалистов технического профиля.

Список литературы

1. Кабдулов Т.Ж. Начертательная геометрия и инженерная графика. Учебник для колледжей и вузов Казахстана. — Алматы, 2018.
2. Сыздыков А.С. Инженерная графика. Учебное пособие для студентов технических специальностей. — Астана, 2020.
3. Нургалиева Г.К. Методика преподавания графических дисциплин в системе ТиПО Республики Казахстан. — Алматы, 2019.
4. Есимбеков Б.К. Основы черчения и проекционного изображения. Учебное пособие. — Караганда, 2017.
5. Кусаинов А.К. Графика и проектирование в техническом образовании. — Алматы, 2021.
6. Методические рекомендации Министерства просвещения Республики Казахстан по преподаванию дисциплины «Графика и проектирование» в колледжах. — 2022.
7. Учебная программа по дисциплине «Графика и проектирование» для организаций ТиПО РК, утверждённая МП РК.