

ДОВУЗОВСКОЕ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ АБИТУРИЕНТА В СТРАТЕГИИ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

Знание предметного материала черчения и графики являются базовыми для получения профессий инженера, архитектора, строителя, машиностроителя, автомобилиста, технолога, дизайнера. Достаточный уровень геометро-графической подготовки в школе позволяет сформировать устойчивый интерес к овладению этими профессиями и даёт возможность ученику быть успешным в будущем при обучении в профильных вузах или колледжах технической направленности.

Анализ трудовых функций работников в различных областях производственной деятельности показывает, что уровень геометро-графической подготовки специалиста определяется тем, насколько он способен визуализировать проблему, готовностью к мысленной трансформации объекта, развитостью и подвижностью образного мышления, наличием сформированных пространственных представлений. Однако сегодня, когда черчение в школе преподаёт учитель технологии, обширная научно обоснованная бесценная база алгоритмов, путей, методов и авторских методик не находит своего применения в практике преподавания раздела «Черчение и графика».

Проведенный входной контроль на кафедре начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики подтвердил чрезвычайно слабую геометро-графическую подготовку в рамках основного общего образования и позволил сформулировать организационно-педагогические условия успешного обучения инженерной графике студентов первых курсов технических направлений подготовки.

Ключевые слова: геометро-графическая подготовка, подготовка бакалавров технических направлений, организационно-педагогические условия.

Общеобразовательная школа традиционно решает задачи по обучению и воспитанию подрастающего поколения, подготовке к жизни, активному освоению действительности и, безусловно, к осознанному выбору той формы трудовой деятельности, которая была бы оптимальна для удовлетворения интересов и потребностей личности, общества, государства. На современном этапе перед школой и образовательным сообществом стоит проблема по осознанию новой концепции подготовки школьников, базирующейся на принципах оптимальности, полезности, продуктивности обучения и воспитания. Высокий уровень обучения в школе определяется не только квалификацией учителя, но и реализацией в образовательном процессе системы современных средств обучения, представленных учебными и методическими пособиями, содержащими идеи по развитию личности ребенка. Особая роль отводится процессам формирования эмоционально-положительного отношения ученика к изучаемому предмету.

Учитель школы обязан, в совершенстве овладев теоретическими знаниями по преподаваемому предмету, разработать и апробировать методическую систему трансляции этих знаний для гарантированного восприятия их

обучающимися. Необходим активный, осознанный поиск научно обоснованного подхода к разрешению противоречия между требованиями к учителю как специалисту и возможностями организации в школе образовательной среды, делающей привлекательным для учеников сам процесс познания и овладения новыми для них компетенциями. Одной из таких значимых компетенций является геометро-графическая подготовка на довузовском этапе образования.

Уровень графической подготовки школьников во многом влияет на их будущее. Знания предметного материала черчения и графики являются базовыми для получения таких профессий, как инженер, архитектор, строитель, машиностроитель, автомобилист, технолог, дизайнер и многих других. Высокий уровень геометро-графической подготовки в школе позволяет сформировать не только устойчивый интерес к овладению этими профессиями, но и даёт возможность ученику быть успешным в будущем при обучении в профильных вузах или колледжах технической направленности [1].

Анализ трудовых функций работников в различных областях производственной деятельности показывает, что уровень геометро-графической подготовки специалиста опреде-

ляется не качеством владения им техникой выполнения графических изображений (умением чертить), а тем, насколько он способен визуализировать проблему, готовностью к мысленной трансформации объекта, развитостью и подвижностью образного мышления, наличием сформированных пространственных представлений [2]. Все это является безусловным показателем общего умственного развития и имеет большое значение для педагогического проектирования процесса всестороннего развития и подготовки обучающихся к будущей трудовой деятельности. Кроме того, отсутствие хорошей графической подготовки в школе не только ограничивает возможность успешного обучения профессии в колледжах и вузах, но и существенно снижает потенциал обучающегося в интеллектуальной сфере, в развитии творческих способностей. Ученые обосновали положения, утверждающие, что умение создавать пространственные образы, оперировать ими, визуализировать проблему во многом лежит в основе достижения успеха в художественно-графической и конструктивно-технической деятельности [3], [4]. У обладателей развитого пространственного мышления успешнее складывается профессиональная карьера не только на инженерном или художественном поприще, но и в управлении, менеджменте, педагогике и общественной деятельности.

Не ошибемся, если сделаем вывод, что пространственное мышление не только способствует процессу добывания знаний, интериоризации и опредмечиванию, творению себя самого, оно является также прочным фундаментом для развития личностных и профессионально значимых качеств человека. Таким образом, формирование этого вида мышления должно быть включено в образовательные цели обучения и реализовано в тех дисциплинах, где в большей степени оно используется, и следовательно, формируется и развивается. Ученые считают, что по праву главное место среди таких предметов принадлежит черчению, поскольку в наиболее развитых формах пространственное мышление формируется на графической основе (А.В. Запорожец, Б.Ф. Ломов, В.П. Зинченко, И.Я. Каплунович, Е.И. Рогов, И.С. Якиманская и др.) [5]. В черчении предметное содержание изображений сочетается с широким использо-

ванием знаковых моделей, условно заменяющих собою предмет изображения и утративших с ним всякую наглядную аналогию [6].

Графической культуре восприятия всегда отводилось достойное место в образовательных системах различных временных периодов.

Систематически преподавать черчение в нашей стране начали в XVIII веке, в горнозаводских школах, образованных по результатам реформ, проводимых Петром I. Школы подготовили для России целую плеяду квалифицированных мастеров, таких как известный русский механик и изобретатель И.И. Ползунов, знаменитый в свое время строитель К.Д. Фролов. В гимназиях черчение изучалось в разделах геометрии, причем полученные знания использовались, в основном, в военной архитектуре и географии [7].

В советской школе программа по черчению была распределена на три года обучения и преподавалось черчение с 7 по 9 класс включительно. В 7–8 классах изучались способы проецирования, прямоугольные аксонометрические проекции, взаимно однозначное соответствие проекций. Тщательно анализировались геометрические формы предметов, изучалось построение чертежей разверток геометрических тел. Достаточное время уделялось изучению правил выполнения чертежей, изображению видов, разрезов и сечений, чтению и выполнению эскизов и рабочих чертежей.

В 9 классе изучались различные устройства и механизмы, выполнялись чертежи разъемных соединений деталей, зубчатых колес и пружин.

Для заинтересованных учащихся, планировавших связать свою будущую деятельность с техникой, организовывались факультативы по проекционному черчению, проводились олимпиады по решению нестандартных задач и задач повышенного уровня сложности. Такое обогащение учебного материала содействовало формированию готовности учащихся к изучению устройства конструкции машин и механизмов, решало вопросы профессиональной ориентации школьников, способствовало развитию технического интеллекта, помогало в изучении геометрии, физики, технологий трудового обучения.

Образовательные стандарты, действующие в настоящее время, черчение как учебную

дисциплину предлагают включать в образовательную область «Технология» с целью профильной подготовки и оказания помощи школьникам в выборе будущей профессиональной деятельности [8]. На наш взгляд, графическая подготовка учащихся в общеобразовательных школах формирует не только представления о будущей профессиональной деятельности, но и развивает компетенции, важнейшие функции внимания и сосредоточенности, аккуратности и точности в выполнении работы, воспитывает уважение к нормам, правилам и стандартам, что необходимо для развития профессионально значимых качеств личности, и должна включаться в содержание общего образования как самостоятельная дисциплина [9].

Достаточно сложная дисциплина, формирующая инженерное мышление, пространственное восприятие, способность к умственному вращению и масштабированию предметов, требует и особых методов и приемов для организации процесса её изучения.

Этой проблемой в разные периоды времени занимались ученые психологи и педагоги. Средства обучения черчению в своих работах подробно рассматривали А.А. Абрикосов, В.О. Гордон, В.И. Кузьменко. Именно они разработали такие программы и учебники черчения для средней школы, которые и поныне являются востребованными для самостоятельной подготовки по курсу черчения. Подготовкой методических пособий для учителей черчения занимался А.Д. Ботвинников. Группой ученых под его руководством был разработан комплекс методических рекомендаций по выбору эффективных способов и методик по совершенствованию графической подготовки школьников. Над созданием учебных программ и пособий для педагогических вузов, в которых специально готовили учителей черчения (а часто это были объединенные с математикой направления), плодотворно трудились Д.М. Борисов, Ю.Ф. Катханова, В.И. Кузьменко, И.Н. Макарова, Л.А. Павлова, Н.Н. Ростовцев, С.А. Соловьев и др. Таким образом, учитель, имея хорошую геометро-графическую подготовку, мог передать ученикам этот бесценный опыт восприятия пространства и отражения его на плоскости по определенным законам проецирования. Вопросы преемственности в графической подготовке

школьников и студентов вузов отражены в публикациях В.Н. Виноградова. Существенный опыт по разработке пособий для учителей был опубликован в работах Н.С. Вышнепольского, А.В. Гервера, Н.С. Николаева.

Однако сегодня, когда черчение в школе преподаёт учитель технологии, вся эта научно обоснованная бесценная база алгоритмов, путей, методов и авторских методик не находит своего применения в практике преподавания раздела «Черчение и графика». Опытное наблюдение, беседы с учителями технологии, анализ психолого-педагогической литературы показал полное отсутствие в современной средней школе эффективных средств и форм обучения по графическим дисциплинам [10]. Причины, на наш взгляд, обусловлены прежде всего отсутствием квалифицированных кадров преподавателей: учителями технологии работают либо учителя-предметники, совмещающие преподавание нескольких дисциплин, которым они обучались в вузе с ведением уроков технологии, либо бывший технический работник, владеющий приемами деревообработки или металлорезания. Учитель технологии, озадаченный организацией процесса изготовления, соблюдения техники безопасности, проблемой обучения каким-то практическим навыкам, часто вынужден сокращать время на преподавание теории чертежа, на трактовку норм, правил, стандартов на выполнение чертежей, на создание условий для формирования и преобразования пространственных представлений. Самый простой эскиз вполне устраивает обе стороны для изготовления простейшего продукта деревообработки или другого технологического процесса.

При анализе бесед с учителями технологии, проходившими обучение по программам повышения квалификации в Оренбургском государственном университете, мы выяснили, что раздел «Черчение и графика» является достаточно трудным для их собственного восприятия. Многие имеют слабое представление не только о формах и методах его преподавания, но и его содержание часто не охватывается ими полностью. Потенциальные возможности для раскрытия способностей учеников часто не оцениваются учителями по достоинству. Это, безусловно, вызвано отсутствием профильной подготовки учителя к преподаванию черчения.

Теоретические знания по черчению, к сожалению, не только не доносятся до ученика, они не являются багажом самого учителя технологии. Как показывает практика, учитель технологии в современной школе часто имеет квалификацию учителя-предметника по биологии, географии, русскому языку, иностранному языку, истории и проч. Отсутствие знаний по разделу «Черчение и графика» у самого учителя является причиной деформации учебных знаний по предмету «Технология», переноса акцента на преподавание тех разделов, которыми владеет учитель, например кройки и шитья, кулинарии, деревообработки, декоративно-прикладного искусства. Трудно представить, какими знаниями теории чертежа обладает учитель русского языка и литературы, иностранного языка или истории. Вернее, совершенно ясно, что этот раздел не станет любимым разделом учителя или учеников.

С другой стороны, если быть объективным, есть категория учителей труда с техническим образованием, – инженеры-механики, инженеры-электрики. Они достаточно хорошо знают правила выполнения чертежей и теорию вопроса. Однако, на наш взгляд, для организации процесса обучения и формирования геометро-графической составляющей образования будущего студента технического вуза учителю школы важно не только в совершенстве овладеть теоретическими знаниями по преподаваемому предмету, но и методической системой передачи этих знаний [11]. Бывшие инженерно-технические работники не владеют методикой обучения школьников, не имеют педагогических знаний и опыта в создании педагогических ситуаций, необходимых для развития познавательных интересов школьников. Для повышения мотивации учителя (кроме материальных стимулов, возникающих при увеличении количества часов), нам представляется необходимым разъяснить необыкновенно продуктивную роль черчения и графики в формировании общего и политехнического образования учащихся; в приобщении школьников к элементам инженерно-технических знаний в области техники и технологии современного производства; в содействии развитию технического мышления, познавательных способностей учащихся. Кроме того, выполнение заданий по черчению оказывает большое влияние на вос-

питание у школьников самостоятельности и наблюдательности, аккуратности и точности в работе [12], [13], являющихся важнейшими элементами общей культуры труда [14]. Для того, чтобы преподавание раздела стало эффективным, необходимо самому учителю любить этот предмет, знать его и понимать важность его изучения школьниками.

Проверка базовых знаний по математике, являющихся основой для изучения геометро-графических дисциплин, в частности формулы для определения длины окружности, теоремы Пифагора, понятия аксиомы и признака параллельности прямой и плоскости показали, что студенты имеют очень слабые представления, либо просто не знают, о чем идет речь. На рисунке 1 показано, что вычислить при необходимости длину окружности смогут лишь 22% обучаемых, воспользоваться теоремой Пифагора для определения длин сторон треугольника сможет чуть больше половины опрошенных. Одна из формулировок теоремы, приведенной будущим бакалавром в области техники и технологий, не может оставить равнодушным: «Сумма углов треугольника равна 360 градусам».

Понятие аксиомы знакомо 45% первокурсников, а вот признак параллельности прямой и плоскости знают около 10% от общего числа обучаемых.

При ответе на вопрос о том, преподавалось ли черчение в средней школе и в течение скольких лет, респонденты отметили, что изучалось в течение года 59% школьников, не изучалось

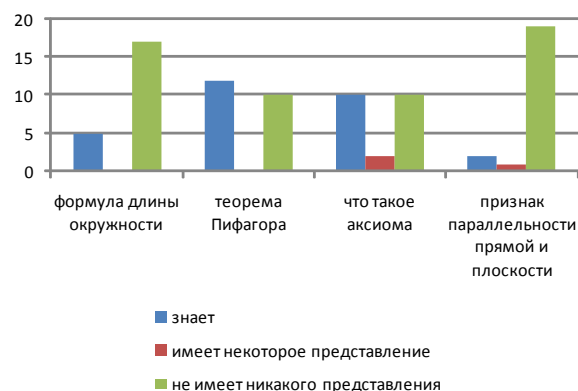


Рисунок 1 – Распределение ответов на вопросы входного контроля по дисциплине «Инженерная графика», связанные с математическими понятиями

вовсе более, чем 40% обучаемых, поступивших на инженерные направления в вузы.

На вопрос: «Что такое чертеж?» были получены самые разные ответы, к числу условно правильных можно было отнести лишь около 9% ответов. Остальные ответы просто поражали своей наивностью: «деталь в объемном виде», или «абстрактное, эскизное изображение предмета». Понятие масштаба тоже знакомо немногим, лишь 13% смогли сформулировать его суть. Большая часть студентов технических профилей (73%) считает, что масштабом называют «конкретное место изображения чертежа», «объем, размер, охват», «размах, охват значения», «определенная площадь с размерами» и проч.

Отличить конус от пирамиды (знают и могут сформулировать отличительные признаки) на первом этапе обучения смогли только около 40% обучающихся, а состав болтового соединения известен лишь 18% будущих бакалавров технических направлений (рис. 2). Не смогли выполнить чертеж простейшей детали по наглядному изображению, представленному на доске, более 75% студентов первого курса. Аналогичные исследования подтверждают общую тенденцию к снижению уровня подготовленности школьников к изучению общеинженерных графических дисциплин [15], ставят задачи по повышению компетентности в данной области школьных учителей технологии [16].

Проведенный входной контроль на кафедре начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики подтвердил чрезвычайно слабую геометро-графическую подготовку в рамках основного общего образования и позволил сформулировать следующие организационно-педагогические условия успешного обучения инженерной графике студентов первых курсов технических направлений подготовки.

Для успешного обучения на технических направлениях подготовки бакалавров техники и технологии необходимы следующие условия на этапе довузовской подготовки абитуриентов:

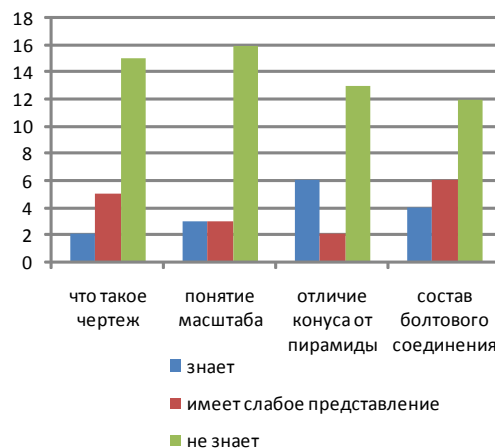


Рисунок 2 – Распределение ответов на вопросы входного контроля по дисциплине «Инженерная графика», связанные с черчением и графикой

1) развитие положительной мотивации школьника к формированию общеинженерной компетенции, связанной с геометро-графической подготовкой;

2) актуализация субъектной позиции школьника в процессе формирования жизненного плана;

3) дифференциация обучающихся по группам в зависимости от уровня развития пространственных представлений с выстраиванием индивидуального маршрута изучения черчения и графики;

4) методическое сопровождение формирования пространственных представлений, последовательное продвижение от простого к сложному;

5) обретение квалификации преподавателем технологии в области инженерной графики;

6) использование научно обоснованных учебно-методических рекомендаций для учителя, разработанных вузовскими преподавателями с учетом требований образовательных стандартов и базового образования учителя.

25.04.2017

Список литературы:

1. Анисимова, Г.А. К вопросу повышения уровня геометро-графической подготовки абитуриентов высших технических учебных заведений [Электронный ресурс] / Г.А. Анисимова, О.Г. Мелкумян, В.О. Москаленко // Наука и образование: электронный научно-технический журнал. – 2013. – №7. – С. 1–6. – Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/603456.html>.
2. Крюкова, С.А. Понимание визуального мышления [Электронный ресурс] / С.А. Крюкова // Аналитика культурологии. – 2012. – №22. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/ponimanie-vizualnogo-myshleniya>.

3. Мишина, Н.В. Методы развития графических умений подростков в процессе художественно-проектной деятельности [Электронный ресурс] / Н.В. Мишина // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал. – 2014. – №4. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=14397>.
4. Александрова, Е.П. Практическая реализация проектно-ориентированной деятельности студентов в ходе графической подготовки / Е.П. Александрова, К.Г. Носов, И.Д. Столбова // Открытое образование. – 2015. – №5.
5. Щербакова, В.Ю. Формирование пространственного мышления школьников на уроках черчения: дис. ... канд. пед. наук / В.Ю. Щербакова. – Курск, 2005. – 215 с.
6. Ройтман, И.А. Методика преподавания черчения / И.А. Ройтман. – М.: ВЛАДОС, 2002. – 237 с.
7. Грани. Справочник по черчению [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.granitvtd.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=3&Itemid=4.
8. Методические рекомендации по вопросам введения Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://minobr.gov-murman.ru/files/Kontrol/FGKK/Letter_08-1228.pdf.
9. Выборова, Н.Н. Формирование функционально-графической грамотности как необходимый компонент профессиональной подготовки студентов технических специальностей / Н.Н. Выборова, М.Ю. Пермякова // Педагогическое образование в России. – 2016. – №6.
10. Шевченко, О.Н. Графо-геометрическая подготовка школьников как педагогическая проблема / О.Н. Шевченко, М.Н. Шевченко // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург. гос.ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – С. 1089–1091.
11. Василенко, Е.А. Методические основы создания и использования средств обучения графическим дисциплинам в школе и педвузах: автореф. дис. ... д-ра пед. наук [Электронный ресурс] / Е.А. Василенко. – Москва, 1993 – 39 с. – Режим доступа: <http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-metodicheskie-osnovy-sozdaniya-i-ispolzovaniya-sredstv-obucheniya-graficheskim-distiplinam-v-shkole-i-pedvuzah#ixzz4c8yJBG7m>.
12. Ломов, Б.Ф. Формирование графических знаний и навыков у учащихся / Б.Ф. Ломов. – М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1959.
13. Минакова, О.А. Графическая подготовка учащихся в общеобразовательных школах как необходимое составляющее среднего образования / О.А. Минакова, В.К. Евченко // Научный альманах. – 2016. – №10-2(24). – С. 124–126.
14. Павлова, А.А. Методика обучения черчению и графике: Учебно-мет. пособие для учителей / А.А. Павлова, С.В. Жуков. – Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004.
15. Павлова, А.А. Проблемы формирования и развития начальной графической грамотности школьника и студента-первокурсника / А.А. Павлова, Е.И. Корзинова // Преподаватель XXI век. – 2012. – №2.
16. Девяткина, С.Н. Результаты опытно-экспериментальной работы по формированию профессиональных компетенций будущих учителей технологии // С.Н. Девяткина, А.Ф. Амиров // Сибирский педагогический журнал. – 2016. – №1. – С. 41–49.

Сведения об авторе:

Шевченко Ольга Николаевна, заведующий кафедрой начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики архитектурно-строительного факультета Оренбургского государственного университета, кандидат педагогических наук
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: onshev@mail.ru