

УДК 514.18

Есмухан Ж. М., д.т.н., профессор КазНІТУ им. К.И. Сатпаева, заслуженный деятель науки и техники РК

ГЕОМЕТРОГРАФИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СРЕДНИХ ШКОЛАХ И ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ

Андатпа. Қазіргі ақпараттық және компьютерлік технологиялар заманындағы геометриялық және графикалық білім проблемалары талқыланған. Осы саладағы кейбір кемшіліктер анықталған және олардан құтылу жолдары көрсетілген.

Кілт сөздер: геометрографикалық білім, үздіксіз білім, білім берудің ұлттық мақсаттары, графикалық пәндер, проекциялау, стандарттар, тесттер.

Abstract. The problems of continuous geometric-graphic education in conditions of information and computer technology was discussed. Some limitations were identified and the ways of overcoming them were suggested.

Keywords: geometric graphic education, continuing education, national goals of education, discipline, graphics, projection, standards and tests.

В условиях научно-технической революции, информационных и инновационных технологий, приходится пересмотреть существующую систему образования, так как от уровня эффективности ее развития зависят перспективы развития всего государства. Поэтому Министерством образования и науки РК разработаны грандиозные проекты по реорганизации всего учебного процесса и намечены пути внедрения этих проектов, позволяющих превратить страну в высокообразованное общество и осуществить многовековую мечту нашего народа; «Стать - Мәңгілік Ел». Имеются: Закон Республики Казахстан «Об образовании» [1]; «Государственная программа развития образования в Республике Казахстан» [2]; Утверждены государственные образовательные стандарты по каждой учебной дисциплине. Например, Черчение, Государственный общеобразовательный стандарт общего образования Республики Казахстан [3]. Созданы и функционируют «Национальный центр стандартов образования и тестирования», «Национальный центр оценки качества образования», «Республиканский центр подтверждения и присвоения квалификации», «Национальный аккредитационный центр», завершается переход 12-летней школе и т.д. Для достижения желаемых результатов от указанных проектов каждый работник сферы образования РК должен внести свой вклад.

Современные проблемы геометрографического образования хорошо изложены в монографии Ы. Наби [4]. В ней сформулированы методологические основы концепций непрерывного образования, формулирования национальных целей образования и критерии достижения национальных целей образования. Приведены поучительные высказывания некоторых президентов США.

«... Д. Эйзенхауэр в обращении к американскому народу 4 октября 1957 году по случаю запуска в Советском Союзе первого искусственного спутника Земли подчеркнул «Наши школы сейчас важнее наших радиолокационных станций, школы таят в себе большую силу, чем энергия атома».

Став президентом, Дж. Кеннеди в своем первом послании Конгрессу США в январе 1961г. говорил о следующем: «Мы ставим целью значительно увеличить экономический рост. Но согласно данных последних исследований, наибольшую отдачу дают капиталовложения в образование, доходя до 40 процентов роста национального дохода. В эпоху науки и космоса улучшение положения с образованием – одно из главных условий нашего национального могущества. Таким образом, образование становится делом первостепенной важности...»

Первый год президентства Р. Рейгана был отмечен созданием в апреле 1981 г. в ответ на появление ряда негативных явлений в американской системе образования (главным из которых было снижение знаний выпускников средней школы по математике и естественным наукам) специально подготовленной комиссии с задачей: оценить качество образования в США и представить народу доклад с выводами и предложениями... Доклад под названием «Нация в опасности: императив для образовательных реформ»..., буквально всколыхнул всю страну...

Б. Клинтон политика в сфере образования сформулирована очень емко: «Чтобы американское образование к 2000 году стало лучшим в мире (цель, провозглашенная Дж. Бушем в 1991 г.) нам необходимо, чтобы каждый восьмилетний ребенок умел читать, каждый двенадцатилетний умел пользоваться Интернетом и имел к нему доступ, каждый восемнадцатилетний мог учиться в колледже, а у каждого взрослого была возможность продолжать свое образование всю жизнь» [4, стр. 33-34].

Вторая часть цитированной монографии посвящена теории и практике преподавания графических дисциплин, где дан обзор работ по методике преподавания графических дисциплин в университетах. Рассмотрены вопросы контроля усвоения, взаимодействия вузовского и школьного графического образования; В третьей части определено содержание графической подготовки на разных ступенях, а в четвертой предложена обновленная методика графической подготовки в условиях непрерывного образования.

Нас беспокоит тенденция снижения уровня геометрической подготовки выпускников средней общеобразовательной школы [5]. Основной причиной, на наш взгляд, является недооценка роли геометрического и графического образования в современном образовательном пространстве. Во-первых, некоторые считают, что развитие геометрии как науки завершилось и она не так важна как другие бурно развивающиеся направления математики. Поэтому уменьшают количество уроков, где рассматриваются теоремы и геометрические построения. Во-вторых, качество геометрической подготовки учителей математики педагогическими университетами оставляет желать лучшего. В их учебных планах значится одна учебная дисциплина под названием «Геометрия», которая объединяет основание геометрии, элементарную, аналитическую, проективную, начертательную, дифференциальную, алгебраическую и вычислительную геометрии. В Казахстане очень мало ученых-математиков, исследующих геометрические проблемы. А это отражается в их воспитанниках. Трудно встретить в школах учителей, увлекающихся геометрией. Они не помнят о том, что Платон (426-347 г. д. н.) поместил над входом в «Академию» надпись: «Пусть не знающий геометрию не входит сюда» или Абунасыра аль-Фараби (870-950) завещал: «Хочешь науку познать - будь знаком с Хандисат». Хандисат переводе с арабского языка означает геометрия. В-третьих, внедрение ЕНТ внес «весомый вклад» к снижению качества геометрического образования учащихся. В ЕНТ можно сказать, что отсутствуют вопросы по геометрии. Что касается определения площадей и объемов, то они более общем виде решаются в курсе матанализа.

Геометрия - это теоремы и геометрические построения, которых надо доказать и выполнить соответствующие изображения. Поэтому отсутствуют тесты, позволяющие оценить качество знаний учащихся по геометрии. Геометрия не входит в ЕНТ, она стала факультативным курсом. Исчезла мотивация. Учащиеся и учителя предпочитают на уроках геометрии подготовиться к сдаче ЕНТ по математике. В результате в технические университеты приходят студенты с большими пробелами в знании геометрии, что снижает не только теоретический уровень, но и содержание практических и лабораторных занятий. К тому же не выдерживает ни какой критики новая программа математики. Раньше, когда преподаватель начертательной геометрии излагал методы составления из коники одномерных обводов и конструирования сложных поверхностей из отсеков квадрик, базировалась на знания студентов по аналитической геометрии. Студенты знали уравнения коник и квадрик. Теперь нам приходится начинать с начала, т.е. дать определения, написать канонические уравнения различных видов коник и квадрик, только потом объяснять способы их конструирования. С трудом удается показать преимущества поверхностей вращения, линейчатых, винтовых, циклических поверхностей, новых более технологичных поверхностей.

Что касается учебного предмета «Черчение», то до сих пор не выяснили к какой области знания он относится. До настоящего времени на изучение черчения отводилось 68 часов в 9 классе и у большинства школ учебная нагрузка не хватала на одну штатную единицу. Поэтому чиновники образования бывшего Советского Союза решили передать черчение учителю изобразительного искусства. Это была ошибкой, которая внесла большой урон геометрографической подготовке учащихся и она до сих пор не устранена. Черчение относится к математической науке, точнее геометрии. Для того чтобы вести уроки на должном теоретическом уровне учителю черчения необходимо знать проективную, аналитическую и элементарную геометрии. В учебных планах художественно-графических факультетов педвузов отсутствуют указанные учебные дисциплины. Поэтому учебники черчения для средних общеобразовательных школ издавались и издаются многочисленными недостатками и ошибками [6], которых мы не замечаем. Например, учебник А. Д. Ботвинникова и других, считался основным и многократно переиздавался, содержит такую иллюстрацию, приведенную на рисунке 1.

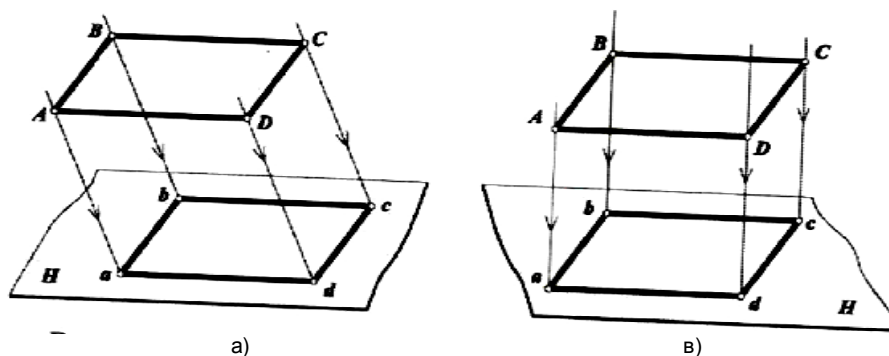


Рисунок 1.

Надписи под рис. 1 (а) и рис. 1 (в) приводят учащихся к заблуждениям, так как рис. 1 (а) может соответствовать прямоугольному, а рис. 1 (в) - косоугольному проецированию. В действительности нет основания для того, чтобы утверждать проецирующие прямые на рис. 1 (а) расположены под прямым углом к плоскости проекций, а на рис.1 (в)- нет. Учащиеся должны знать о том, что прямая перпендикулярна к плоскости тогда, когда она перпендикулярна к двум пересекающимися прямым этой плоскости.

В число основных свойств параллельной проекции включены «новые»: «3. Если какая-либо точка принадлежит плоской фигуре, то её проекция соответственно принадлежит проекции плоской фигуры; 4. Если заданные прямые пересекаются, то их проекции также пересекаются, причем точка пересечения проекций, есть проекция точки пересечения данных прямых» [7, часть 1, стр. 68]. Однако, отсутствуют доказательства этих утверждений. Неизвестно, какую фигуру авторы называют плоской? Как установить: принадлежит ли данная точка данной плоской фигуре? Выходит, что если фигура не плоская, то проекция принадлежащей ей точки может не принадлежать проекции этой фигуры? На рис. 2а изображены фронтальная и горизонтальная проекции треугольника ABC, фронтальная проекция точки M и горизонтальная проекция точки N, которые соответственно принадлежат фронтальной и горизонтальной проекциям плоской фигуры.

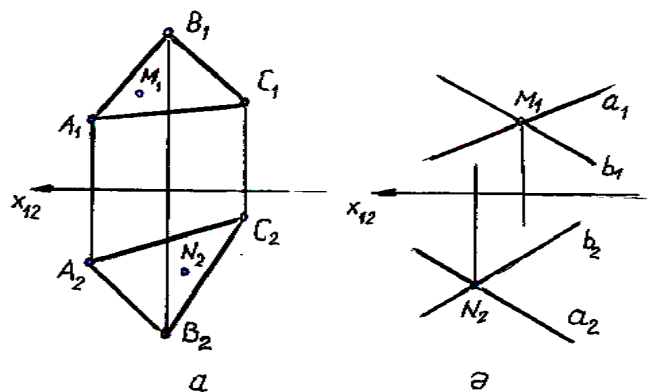


Рисунок 2.

Можно ли утверждать, что точки M и N принадлежат данному треугольнику? Очевидно, что нет. Утверждение о том, что «точка пересечения проекций, есть проекция точки пересечения данных прямых», также является ошибкой. Действительно, на рис. 2 (б) приведен чертеж прямых a и b, фронтальные проекции которых пересекаются в точке M_1 , а горизонтальные проекции - в точке N_2 . Однако, всем понятно, что изображены скрещивающиеся прямые. Отсутствуют такие важные свойства параллельной проекции, которые позволяют решить позиционные и метрические задачи. Например: на параллельной проекции сохраняются простое отношение, длина и площадь фигуры, параллельной плоскости проекций.

Удивляют некоторые определения. «Эллипс - плоская кривая линия, у которой сумма расстояний от любой точки кривой до двух её фокусов (F_1 и F_2), расположенных на большой оси, есть величина постоянная, равная большой оси эллипса» [7, часть 1, стр. 63]. Что такое фокусы кривой и сколько их? Что такое большая ось и сколько осей у эллипса? Как понимать: «равна большой оси».

«Если секущая плоскость пересекает поверхность конуса параллельно продольной оси,

боковая поверхность конуса пересекается по гиперболе» [7, часть 1, стр. 131]. Оказывается, что у конуса имеется так называемая «продольная ось». Возникают вопросы: сколько осей у конуса? О каком конусе идет речь? Что такое гипербола? Почему в этом случае «боковая поверхность» конуса пересекается по гиперболе? Чтобы получить гиперболу обязательно ли плоскость должна располагаться параллельно «продольной оси»? и т.д.

«С одним из видов аксонометрических проекций вам приходилось встречаться при изучении предыдущих тем. Это так называемая кабинетная проекция. При этом способе передние грани предмета не изменяют своей формы, а верхние и боковые грани предмета проецируются в виде параллелограммов, с углом 45° к линии горизонта.

Размеры глубины верхних и боковых граней уменьшаются вдвое» [7, часть 1, стр. 85]. В попытке понять, что за кабинетная проекция представим себе конус. Тогда возникает вопросы: где его передние, верхние и боковые грани? Пусть боковая грань какого-либо предмета имеет форму треугольника или шестиугольника. Каким образом такие грани проецируются в параллелограммы и что за угол у параллелограмма, образующий 45° с линией горизонта? Почему глубины верхних и боковых граней уменьшаются вдвое?

Обратите внимание на рис. 3, где по утверждению автора изображены аксонометрические оси. Осями, как известно, служат прямые, а на рис. 3 показаны отрезки OX , OY , OZ , $O'X'$, $O'Y'$, $O'Z'$. Поэтому невозможно понять, где здесь аксонометрические оси? Непонятно, что именно хотел объяснить автор этим рисунком.

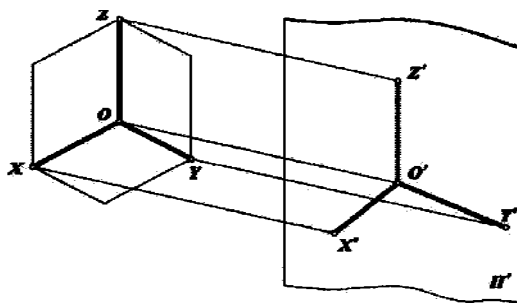


Рисунок 3.

«Построение правильного шестиугольника в изометрической проекции начинается с определения положения осей симметрии фигуры относительно координат той плоскости проекции, в которой лежит шестиугольник. Предположим, что шестиугольник 1... 6 (рис. 3) на ортогональном чертеже находится в плоскости Π_2 и его оси симметрии располагаются параллельно осям x и z . Центр шестиугольника располагают произвольно...» пишет автор в указанном учебнике. Как определить ось симметрии относительно «координат плоскости проекций»? Что такое ортогональный чертеж? Почему оси симметрии располагаются параллельно осям x и z ? и т.д.

В учебнике [7] отсутствуют алгоритмы решения задач. Ограничиваются показом одного из возможных решений. Не учитываются знания учащихся, полученные в других учебных дисциплинах.

Для повышения качества необходимо открытое обсуждение учебников на страницах печати, на авторитетных научно-методических конференциях, семинарах и т.д., причем обязательным приглашением авторов и рецензентов. Вызывают подозрения анонимные рецензии, они не приносят ни какой пользы. В число таких рецензентов попадают не чистоплотные «специалисты», некомпетентные правильно оценить качество того или иного учебника.

Теперь несколько слов о том, что когда и как появилось словосочетание «Инженерная графика». Это было в 1967 году, тогда технические вузы СССР получили новые учебные планы, в которых появилось так называемая учебная дисциплина «Инженерная графика». Министерство высшего и среднего специального образования СССР пригласил профессора Н. Н. Иванова - председателя Научно-методического совета по начертательной геометрии и черчению. Ему поручили ответить на многочисленные письма, поступавшие почти от всех вузов страны. В них просили срочно выслать типовую программу и учебник по инженерной графике. На самом деле не было ни типовой программы, ни учебника. Он растерялся и несколько дней не знал как ответить. Тогда он отправил по всем адресам конверты, вложив в них листок с надписью: «Инженерная графика = начертательная геометрия + черчение». Уже прошло

полвека, никому не удалось создать единую учебную дисциплину, тем более единую науку под названием «Инженерная графика». Остается верным формула профессора Н. Н. Иванова:

“ИГ=НГ+Ч”.

Из вышеизложенного вытекает, что имеется возможность повысить качество геометрографического образования в средних общеобразовательных школах и в технических университетах. Для этого предлагаются следующие:

1. Уделить особое внимание на геометрическую подготовку учителей математики педагогических университетах.
2. Надо готовить учителей черчения для базовых общеобразовательных школ на физико-математических факультетах, а не художественно-графическом факультете.
3. Надо готовить учителей черчения для профессиональных (технических или строительных) школ в технических или строительных университетах (академии).
4. Абитуриенты, поступающие в технические или строительные вузы должны сдать экзамен по черчению, как ныне на архитектурные и художественно-графические специальности.
5. В начале учебного года провести краткосрочный (2...3 дня) семинар для учителей черчения общеобразовательных средних школ, где следует ознакомить их новыми учебниками геометрии для 8 и 9 классов и требованиями технических университетов, аттестовать их.
6. Аналогичные семинары провести и для преподавателей геометрографических дисциплин вузов, где ознакомить их учебниками геометрии и черчения средних общеобразовательных школ и требованиями выпускающих кафедр.
7. Открыть магистратуру по специальности прикладная геометрия и компьютерная графика для подготовки преподавательских кадров для профессиональных школ и технических университетов, а так же научных и проектных учреждений.
8. Запретить издания не качественных учебников и учебных пособий. Учебники и учебные пособия могут быть написаны специалистами с глубокими теоретическими знаниями и большим практическим опытом.

Список использованной литературы

1. Закон Республики Казахстан “Об образовании” от 7 июня 1999 года. №489-1.
2. “Государственная программа развития образования в Республики Казахстан на 2010... 20... годы”.
3. Есмухан Ж. М., Наби Ы. А., Айдарова З. Ш. Черчение (9 класс). Государственные общеобразовательные стандарты среднего общего образования РК. – Алматы: РОНД, 2002.
4. Наби Ы. Графическая подготовка в условиях непрерывного образования. Монография. – Алматы: Аргоуниверситет, 2008. - 254 с.
5. Есмухан Ж. М. Геометрия в современном образовательном пространстве // Труды международной научно-методической конференции “Современное состояние, развития инженерной геометрии и компьютерной графики в условиях информационных и компьютерных технологий”. – Алматы: Каз НТУ, 2011 - С. 5-12.
6. Есмухан Ж. М. Некоторые недостатки учебников “черчение” для средней общеобразовательной школы // Труды международного научно-методического семинара “Инженерная геометрия и компьютерная графика. Теория и практика”. – Алматы: Каз НТУ, 2014 - С. 112-116.
7. Никитенко В.В., Кульбаева В.Б., Мухамадиева Р.М. Черчение. Учебник для 9 класса общеобразовательных школ. – Кокшетау: ТОО “Кошек - 2030”, 2013.