

دانشگاه ساری
پیت

رسم فنی و نقشه کشی

(رشته‌های مهندسی کشاورزی)

دکتر اسماعیل صیدی

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی، به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی ثمره کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصل‌های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروه‌های علمی و آموزشی، به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌ها و داوری علمی مجدد و با دریافت نظرهای اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زبانی و صوری جدید چاپ می‌شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجویان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و **کمک درسی** (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و یا در وبگاه دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

فهرست

یازده
سیزده

پیشگفتار
مقدمه

۱
۱
۳
۳

فصل اول - تاریخچه
۱-۱ تاریخچه نقشه‌کشی
۲-۱ استاندارد
۱-۲-۱ استاندارد و نیاز به آن

۷
۷
۷
۱۳
۱۵
۱۵
۱۶
۱۶
۱۷
۱۷
۱۸
۲۱
۲۲

فصل دوم - ابزارها
۱-۲ ابزارهای نقشه‌کشی
۲-۱-۱ مداد
۲-۱-۲ پاک‌کن
۳-۱-۲ سپر پاک‌کن
۴-۱-۲ برس
۵-۱-۲ نوار چسب
۶-۱-۲ تخته رسم
۷-۱-۲ خط‌کش تی
۸-۱-۲ گونیا
۹-۱-۲ کاغذ
۱۰-۱-۲ کادر
۱۱-۱-۲ جدول

۲۵
۲۵

فصل سوم - خط
۱-۳ خط

۲۶	۳-۱-۱ انتخاب خط
۲۷	۳-۱-۲ انواع خط در نقشه
۲۸	۳-۱-۳ ترسیم خط
۲۹	۳-۲ چسبیدن کاغذ
۳۱	۳-۲-۱ ترسیم خط
۳۶	۳-۳ نور
۴۱	فصل چهارم - ابزارهای دیگر
۴۱	۴-۱-۱ ابزارهای دیگر
۴۱	۴-۱-۲ پرگار
۴۵	۴-۱-۳ شابلون
۴۹	۴-۱-۴ الگوی علامت‌ها
۴۹	۴-۱-۴ هاشور زدن
۵۰	۴-۱-۴ برش کاغذ
۵۱	۴-۱-۴ رایید
۵۲	۴-۱-۴ مرکب
۵۳	۴-۱-۴ ماشین نقشه‌کشی
۵۴	۴-۱-۴ برگردان
۵۹	فصل پنجم - رسم هندسی
۵۹	۵-۱ رسم هندسی
۶۰	۵-۲ عمود منصف
۶۸	۵-۳ تقسیم دایره
۶۸	۵-۳-۱ چند ضلعی منتظم
۷۲	۵-۳-۲ تقسیم دایره به n قسمت مساوی
۷۲	۵-۴ تقسیم زاویه به n قسمت مساوی
۷۷	فصل ششم - رسم خط‌ها و دایره‌های مماس
۷۷	۶-۱ مماس‌ها
۸۷	فصل هفتم - تصویر
۸۷	۷-۱ مفاهیم پایه
۸۷	۷-۱-۱ نقطه
۸۸	۷-۱-۲ خط
۸۸	۷-۱-۳ صفحه
۸۹	۷-۱-۴ حجم
۹۰	۷-۲ تصویر
۹۰	۷-۲-۱ تعریف تصویر
۹۲	۷-۲-۲ نمای خط

۹۲	۳-۲-۷ نمای صفحه
۹۳	۴-۲-۷ نمای جسم
۹۴	۳-۷ تصویر هندسی
۹۶	۱-۳-۷ فرجه اول
۹۷	۲-۳-۷ گسترش فرجه
۹۹	۳-۳-۷ ارتباط بین نماها
۱۰۵	۴-۷ چیدمان نقشه
۱۰۶	۵-۷ فرجه‌ی سوم
۱۰۹	۶-۷ تبدیل فرجه‌ها
۱۱۰	۷-۷ نشانه‌ی فرجه‌ها
۱۱۰	۱-۷-۷ نشانه‌ی فرجه‌ی اول
۱۱۰	۲-۷-۷ نشانه‌ی فرجه‌ی سوم
۱۱۱	۸-۷ تعداد نماها
۱۱۳	۱-۸-۷ رسم تصاویر شش گانه در فرجه‌ی سوم
۱۱۴	۹-۷ ارتباط بین نماها
۱۱۶	۱۰-۷ تصویر کمکی
۱۱۶	۱۱-۷ نمای ناقص
۱۱۶	۱۲-۷ نما

فصل هشتم - اندازه‌ها

۱۳۵	۱-۸ اندازه‌گذاری
۱۳۶	۱-۱-۸ بلندی فلش
۱۳۶	۲-۱-۸ انواع فلش
۱۳۷	۲-۸ اصول اندازه‌گذاری
۱۴۰	۱-۲-۸ خط شکستگی
۱۴۱	۲-۲-۸ اندازه‌گذاری پله‌ای
۱۴۱	۳-۲-۸ اندازه‌گذاری زنجیری
۱۴۲	۴-۲-۸ شیب
۱۴۲	۵-۲-۸ کمان
۱۴۳	۳-۸ حرف و شماره

فصل نهم - مقیاس

۱۵۱	۱-۹ تشابه
۱۵۴	۲-۹ مقیاس
۱۵۵	۳-۹ بزرگ نمایی
۱۵۷	۴-۹ مشابه نگار

فصل دهم - اندازه‌گیری (بخش دوم)

۱۶۵	۱-۱۰ اندازه‌گذاری
-----	-------------------

۱۶۵	۱-۱-۱۰ اندازه گذاری مبنایی
۱۶۶	۲-۱-۱۰ ضخامت
۱۶۷	۳-۱-۱۰ گوشه‌های گرد شده
۱۶۷	۴-۱-۱۰ زاویه
۱۶۹	۵-۱-۱۰ کمان، زاویه، وتر
۱۶۹	۶-۱-۱۰ کره
۱۷۰	۷-۱-۱۰ اجزای یکسان
۱۷۱	۸-۱-۱۰ اندازه‌ی اضافه
۱۷۲	۹-۱-۱۰ موارد تکراری
۱۷۳	۱۰-۱-۱۰ حروف
۱۷۴	۱۱-۱-۱۰ استفاده از مبنا
۱۷۴	۱۲-۱-۱۰ اندازه‌گذاری مختصاتی
۱۷۵	۲-۱۰ آج
۱۷۵	۳-۱۰ تخت‌شدگی
۱۷۶	۴-۱۰ پخ
۱۷۷	۵-۱۰ گوشه
۱۸۷	فصل یازدهم - تقارن
۱۸۷	۱-۱۱ تقارن
۱۸۸	۱-۱-۱۱ تقارن مرکزی
۱۸۹	۲-۱-۱۱ تقارن محوری
۱۹۱	۳-۱-۱۱ تقارن صفحه‌ای
۱۹۲	۲-۱۱ نیم نما
۱۹۲	۱-۲-۱۱ چگونگی معرفی نیم نما
۱۹۷	۳-۱۱ اندازه‌گیری در نیم نما
۲۰۵	فصل دوازدهم - تصویر سه‌بعدی
۲۰۵	۱-۱۲ تصویر مجسم
۲۰۷	۲-۱۲ تصویر ایزومتریک
۲۰۷	۳-۱۲ ترسیم ه بعدی
۲۰۸	۱-۳-۱۲ اندازه‌های جعبه
۲۱۰	۲-۳-۱۲ رسم خط شیب‌دار
۲۱۳	۴-۱۲ رسم دایره
۲۱۳	۱-۴-۱۲ بیضی ایزومتریک
۲۱۴	۲-۴-۱۲ روش کار
۲۶۱	فصل سیزدهم - نقشه‌خوانی
۲۶۱	۱-۱۳ نقشه خوانی
۲۶۱	۱-۱-۱۳ خواندن نقشه

۲۶۳	۱۳-۱-۲ روش کار
۲۶۳	۱۳-۱-۳ مسئله اصلی
۲۶۵	۱۳-۲ روش های نقشه خوانی
۲۶۶	۱۳-۲-۱ روش ذهنی
۲۷۰	۱۳-۲-۲ تجسم
۲۷۰	۱۳-۲-۳ ساختن قطعه
۲۷۲	۱۳-۲-۴ اختلاف سطح
۲۷۴	۱۳-۳ تجزیه
۲۷۵	۱۳-۳-۱ تجزیه نقطه
۲۷۶	۱۳-۳-۲ تجزیه ی خط
۲۷۶	۱۳-۳-۳ تجزیه ی سطح
۲۷۷	۱۳-۳-۴ تجزیه حجم
۲۷۸	۱۳-۴ نتیجه
۲۷۸	۱۳-۵ جمع بندی

۳۳۱	فصل چهاردهم - نقشه کشی ساختمان
۳۳۱	۱۴-۱ اصول کلی ترسیم نقشه
۳۳۲	۱۴-۲ نقشه های ساختمانی
۳۳۳	۱۴-۳ نقشه کشی معماری
۳۳۳	۱۴-۳-۱ طبقه بندی نقشه ها
۳۳۵	۱۴-۴ نقشه های معماری
۳۳۸	۱۴-۵ شماره گذاری فضاها
۳۴۰	۱۴-۶ مساحت و حجم
۳۴۰	۱۴-۷ جهت جغرافیایی نقشه ها
۳۴۰	۱۴-۸ ترسیم پنجره در پلان تعریف
۳۴۱	۱۴-۹ جهت باز و بسته شدن در
۳۴۴	۱۴-۱۰ اندازه در
۳۴۵	۱۴-۱۱ چهارچوب
۳۴۵	۱۴-۱۲ اندازه گذاری پلان
۳۴۶	۱۴-۱۲-۱ اندازه گذاری داخلی
۳۴۷	۱۴-۱۲-۲ روش دوم
۳۴۸	۱۴-۱۳ خط اندازه
۳۴۸	۱۴-۱۴ چگونگی اندازه گذاری در نقشه های ساختمانی
۳۴۸	۱۴-۱۴-۱ دایره ها
۳۴۹	۱۴-۱۴-۲ اندازه های خارج از مقیاس
۳۵۰	۱۴-۱۴-۳ خطوط منحنی
۳۵۰	۱۴-۱۴-۴ ارتفاع زیر سقف سطوح مختلف ساختمان
۳۵۱	۱۴-۱۵ واحدها
۳۵۱	۱۴-۱۵-۱ نقشه های مجموعه

۳۵۲	۱۴-۱۵-۲ نقشه جزئیات
۳۵۳	۱۴-۱۵-۳ جهت اندازه‌ها
۳۵۳	۱۴-۱۶ انواع برش
۳۵۳	۱۴-۱۶-۱ برش‌های عمودی
۳۵۷	۱۴-۱۶-۲ برش‌های موضعی
۳۵۸	۱۴-۱۷ نما
۳۶۰	۱۴-۱۸ ترسیم نمای ساختمان
۳۶۳	۱۴-۱۹ نقشه‌های جزئیات
۳۶۵	۱۴-۲۰ پله
۳۶۵	۱۴-۲۰-۱ ترسیم پله در پلان
۳۶۸	۱۴-۲۰-۲ روش ترسیم پله
۳۷۴	۱۴-۲۱ سایت پلان
۳۷۴	۱۴-۲۲ پلان شیب‌بندی بام
۳۷۷	۱۴-۲۳ پارکینگ
۳۷۹	۱۴-۲۴ رمپ
۳۸۱	۱۴-۲۵ قسمت‌هایی از مقررات ملی ساختمان
۳۸۱	۱۴-۲۵-۱ فضاهای داخلی بنا و تأسیسات ویژه
۳۸۴	۱۴-۲۵-۲ فضاهای نیمه‌باز ساختمان
۳۸۵	۱۴-۲۵-۳ فضاهای محل توقف خودرو
۳۸۷	۱۴-۲۵-۴ فضاهای تأسیساتی
۳۸۹	۱۴-۲۵-۵ مشاعات ساختمان
۳۹۱	۱۴-۲۵-۶ ابعاد الزامی در محیط داخلی بنا

پیشگفتار

سهم بزرگی از پیشرفت‌های بی‌شمار تکنولوژی در عصر حاضر به بخش صنعت و پویایی آن برمی‌گردد. مخترعان و طراحان به عنوان قلب تپنده پیکره صنعتی همواره طرح‌هایی نو را برای ارتقاء تکنولوژی ارائه می‌کنند. این ایده‌ها و طرح‌ها می‌بایست بی‌کم و کاست به تکنیسین‌های ماهر فهمانده شود تا به کمک مهارت‌های ایشان به اجسام مورد نظر تبدیل شوند. رسم فنی و نقشه‌کشی زبان مشترک طراحان و تکنیسین‌ها است. لذا آموختن این زبان برای مهندسانی که به نحوی با بخش صنعت در ارتباط هستند اجتناب‌ناپذیر است. اما به نظر نگارنده آموختن حداقل الفبای این زبان برای تمامی کسانی که عنوان مهندس را یدک دارند ضروری است. مهندسان بخش کشاورزی نیز از این قاعده مستثنی نیستند. در میان ایشان دانشجویان رشته‌های ماشین‌های کشاورزی، آب و صنایع غذایی در اولویت مهارت آموزی در این زمینه قرار می‌گیرند. با توجه به تجربه چندساله نگارنده در ارائه این درس به دانشجویان رشته‌های مختلف در دانشگاه پیام‌نور این نتیجه حاصل گردید که در حال حاضر منبع درسی مناسبی که مخاطب آن دانشجویان مهندسی کشاورزی باشند وجود ندارد. لذا کتاب حاضر با رویکرد آموزش گام به گام و بالا بردن تدریجی سطح مطالب تدوین گردید. آنچنانکه تأکید اصلی بر فصول دوازدهم و سیزدهم کتاب بوده است و سایر مطالب مقدماتی برای درک بهتر این دو فصل پایانی است. در این کتاب از بسیاری از شکل و نقشه‌های آموزشی معروف استفاده شده است که اثر بخشی آنها در انتقال صحیح مطلب

به فراگیران به اثبات رسیده است. اگرچه انتظار می‌رود که دانشجویان پس از مطالعه کتاب بتوانند نماهای یک جسم را به درستی ترسیم نمایند، و نیز با نگاه کردن به نقشه‌های دو بعدی بتوانند شکل سه بعدی مربوطه را تجسم کنند. لیکن اگر هدف کار کردن با قطعات پیچیده صنعتی باشد مطالب ارائه شده در این کتاب کافی نبوده و لازم است جهت کسب مهارت و ارتقای سطح دانش خود منابع تکمیلی مطالعه شده و تمرینات بی‌شمار دیگری انجام پذیرد. در کتاب حاضر تمرینات متعددی آورده شده است که مدرسان محترم می‌توانند از آنها به‌عنوان منبعی برای واحد عملی این درس استفاده کنند.

مقدمه

به طور کلی نقشه کشی را می توان به یک معنا، تدبیر و بررسی نمودن در مورد یک موضوع یا مسئله دانست. زمانی که موضوع نقشه کشی مطرح می شود مطالبی همچون اندازه گیری، دقت، خلاقیت به ذهن انسان خطور می کند. در عصر حاضر نقشه کشی در نقش یک علم ظاهر شده که در سطح صنعت جهانی به زبان گویای صنعت شهرت یافته است. در مورد نقش مهم نقشه های ترسیمی در صنعت ذکر این نکته کافیست که فرآیند تولید در صنعت حتما باید از طریق رسم نقشه صورت گیرد. طراحی قطعات مختلف صنعتی به عوامل گوناگونی وابسته است که می توان از علوم پایه، تجسم درست اجسام، نوآوری و خلاقیت، استفاده از تکنولوژی و با الهام از طبیعت و هنر نام برد. آنچه هنرجویان و علاقمندان به این رشته در طی تحصیل تا حدودی با آن آشنا می شوند عبارتند از نقشه کشی صنعتی فنی، هندسه ترسیم، محاسبات فنی، آزمایشگاه اندازه گیری دقیق، نقشه کشی به کمک رایانه، جوش قطعات، طراحی قطعات صنعتی، کار با ماشین های تراش، فرز و صفحه تراش و... به منظور ساخت قطعات لیکن در این کتاب تنها به اصول و مقدمات رسم فنی و نقشه کشی پرداخته می شود که به منزله آموختن القای این علم است.

فصل اول

تاریخچه

هدف‌های رفتاری

فراگیر پس از مطالعه این فصل می‌تواند:

۱. تاریخچه نقشه‌کشی را بیان کند.
۲. استانداردهای نقشه‌کشی را بیان کند.
۳. توانایی‌های نقشه‌کش را بیان کند.

۱-۱ تاریخچه و دگرگونی‌های نقشه‌کشی

نقشه‌کشی به‌عنوان یکی از ارکان مهم صنعت به‌شمار می‌رود هر چند به درستی نمی‌توان گفت که روزانه چه حجمی از نقشه برای طراحی و ساخت در تمام زمینه‌ها رسم می‌شود، اما همین قدر می‌توان گفت که نقشه به‌صورت زبانی زنده، گویا و روشن، بار سنگین انتقال ذهنیات و افکار میلیون‌ها طراح و متفکر را به سازندگان و تولید کنندگان در زمینه‌های گوناگون، مانند مکانیک، ساختمان، برق، الکترونیک و... بر عهده دارد. زبانی که بدون آن صنعت و هنر رشد نمی‌کند و روش‌های نوین منتقل نمی‌شود. چه بسیار صنعتگران کهن سال و با تجربه که در اثر ندانستن زبان نقشه، دانش و فن‌آوری به‌دست آمده‌ی ده‌ها سال خویش را با خود بردند و چه بسیار طرح‌ها و نظر‌ها به علت آشنا نبودن با نقشه، در مغزها ماند و هرگز به عمل در نیامد. در حال

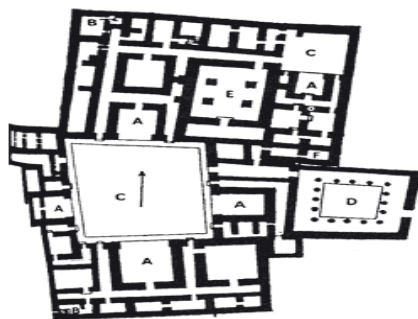
حاضر به درستی می‌توان گفت که یکی از نشانه‌های بالندگی و شکوفای صنعتی هر کشور حجم نقشه‌های ترسیم شده‌ی سالانه‌ی آنها است. اگر نقشه‌های انباشته شده برای تغییر اساسی در سیستم یک خودرو را، که بیش از ده متر است، در نظر بگیرید، متوجه درستی گفتار خواهید شد. برای ساخت یک آسمان خراش هزاران و برای ساخت یک کارخانه ذوب آهن بیش از میلیون‌ها برگ نقشه لازم است. به این ترتیب برای کشوری که در حال رشد صنعتی باشد، علمی به نام نقشه‌کشی از نیازهای اساسی است.

نقشه یک زبان است زبانی گویا و توانا. بشر، با این زبان از روزگار کهن آشنایی داشته است. حتی آن زمان که هنوز خط و نوشتن اختراع نشده بود، او با زبان تصویری می‌توانست افکار خود را یادداشت و منتقل کند. تصاویر به جا مانده بر روی سنگ و رس حاکی از این مطلب است (شکل ۱-۱).



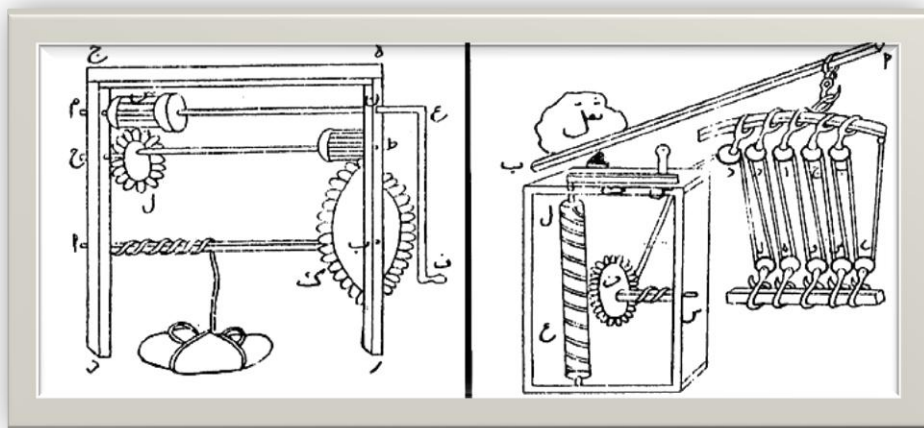
شکل ۱-۱. یکی از قدیمی‌ترین نقش‌های ارتباطی کشف شده که می‌گوید؛ مردی برای شکار با قایق به جزیره‌ای در یک دریاچه رفت و با یک شکار و مردی دیگر بازگشت.

این روش‌ها بعدها به صورت خط‌های تصویری که بارزترین آن‌ها در مصر و به نام هیروگلیف است تکامل می‌یابد. یا در فنیقه برای معرفی گاو شکلی شبیه به سر آن رسم می‌کردند که بعدها همان آلفا یعنی گاو به صورت حرف A امروزی درآمده است. شاید آنچه را که امروز نقشه می‌نامیم از نیاز انسان به ساختمان و در نتیجه نقشه‌های ساختمانی آغاز شده باشد. چگونه می‌توان تصور کرد که ساختمان‌ها و بناهای باشکوه قدیمی بدون نقشه ساخته شده باشند (شکل ۲-۱).



شکل ۱-۲. نقشه کاخ پارتی در ایران مربوط به ۲۰۰۰ سال قبل

رفته رفته بایشرفت فن ساختمان و نیز صنعت نقشه ها تکامل بیشتری می یافتند اما هر کس با سلیقه ی خود کار را ادامه می داد. مثلاً طراحان بزرگ در بسیاری از موارد ایده های فنی را با شکل های سه بعدی بیان کرده اند (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳. وسایل جابه جایی اجسام سنگین که به وسیله ابن سینا طراحی شده است

۲-۱ استاندارد

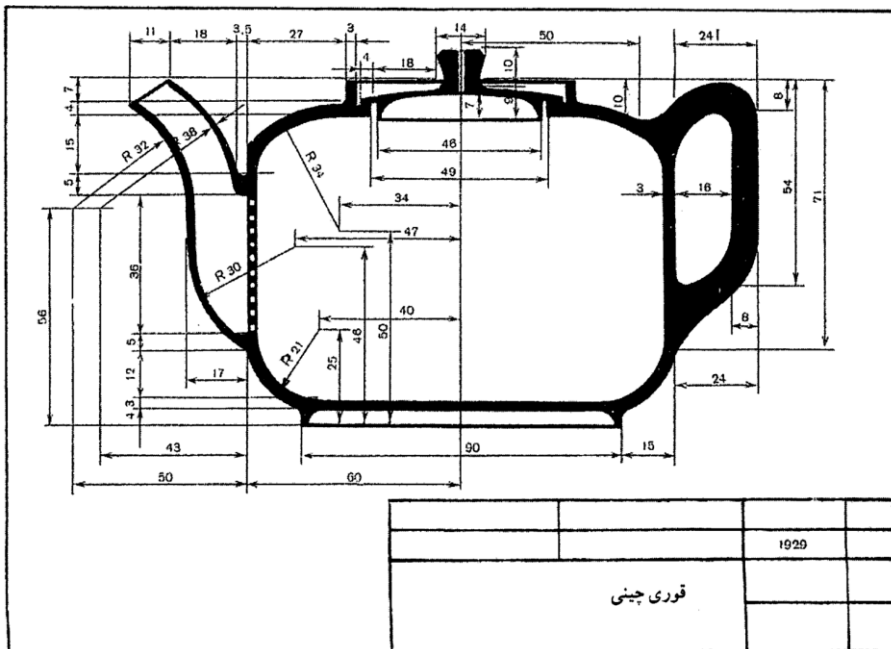
۱-۲-۱ استاندارد و نیاز به آن

روشن است که ساختن سازه های فنی دقیق به نقشه های دقیق تری نیاز داشته و دارد. از

طرفی با گذشت زمان و پیشرفت علوم در اصول ترسیم تغییراتی به وجود می‌آمد. همچنین پیدایش مجموعه‌ای از نشانه‌ها در ترسیم باعث بهبود و توانمندی بیشتر شده است. رفته‌رفته کارخانه‌ها و صاحبان صنعت به فکر هماهنگ کردن نشانه‌ها و قراردادهای پراکنده افتادند. متفکران و مهندسان بر این امر معتقد بودند که همسان‌سازی و یکسان کردن این نشانه‌ها بسیاری از نارسایی‌ها را حل خواهد کرد امروزه آن چه که از استاندارد مورد نظر است ایجاد نوعی هماهنگی می‌باشد. اولین سازمان استاندارد رسمی در سال ۱۹۰۲ در انگلستان و سپس در سال ۱۹۱۶ در هلند و در سال ۱۹۱۷ میلادی در آلمان بنیان‌گذاری شد. آنها سازمان‌های استاندارد ملی بودند. در سال ۱۹۲۶ م سازمانی از مجموع بیست سازمان ملی استاندارد به نام ^۱ISA ایجاد شد، که وظیفه‌ی آن جهانی کردن استانداردها بود. همین سازمان پس از جنگ جهانی دوم با عنوان نوین ^۲ISO بازسازی شد. این بنیاد در بسیاری از زمینه‌ها به‌ویژه صنعت و فن دستورهای با ارزشی ارائه می‌دهد.

سازمان استاندارد ایران^۳ در سال ۱۳۳۲ شمسی تأسیس شد و بعدها به عضویت ایزو درآمد. در حال حاضر استفاده از دستورهای ایزو در نقشه‌کشی ما رایج است. در خاتمه نیاز به تأکید بر این نکته است که در یک نقشه اگر استاندارد با تمام دقت رعایت نشود آن نقشه ارزشی ندارد پس رعایت اصول و قواعد از شروع کار الزامی است به گفته‌ای کوتاه، نقشه زبان صنعت است و یک نقشه‌ی خوب همه‌ی نیازها مانند شناساندن شکل دقیق اندازه‌ها، جنس، صافی سطح و... را برآورده می‌سازد. نقشه می‌تواند یک سازنده را در مراحل کار راهنمایی کند. نقشه پلی است که دفترهای طراحی را به کارگاه‌های ساخت وصل می‌کند (شکل ۱-۴).

1. International Standardization Association
 2. International Standardization Organization
 3. ISIRI



شکل ۱-۴. نقشه یک قوری چینی که با رعایت استانداردها رسم شده است

امروزه سازمان‌های جهانی گوناگونی برای دادن استانداردهای مورد نیاز به وجود آمده‌اند که از معتبرترین آنها دفتر جهانی اوزان و مقیاسات با اختصار BIPM است که تصمیم‌گیری‌های اصلی را در زمینه‌ی یکاهای اندازه‌گیری انجام می‌دهد اما سازمان «ایزو» که در حقیقت یک بنیاد غیرانتفاعی است دستورهای خود را با شماره‌هایی ارائه می‌کند (مانند ۱۲۸ / ISOR) که درباره‌ی اصول نقشه‌کشی است این دستور از زمان صادر شدن تا وقتی که دستور جدیدی آن را برکنار کند معتبر است.

کشورها در سطح ملی خود نیز به استانداردهای بسیاری نیاز دارند از این‌رو سازمان‌های ملی استاندارد به‌وجود آمده‌اند که با نهایت توانایی فعال خواهند بود (جدول ۱-۱). در اینجا اضافه می‌شود که پیشینه‌ی استاندارد به روزگاران پیش از تاریخ می‌رسد هرگونه علامت و نشانه‌ای که همه آن را بپذیرند و به کار برند در حقیقت نوعی استاندارد است مانند واژه‌ها، خط، اشاره‌ها و... و نیز سنجه‌های جرم، زمان، طول و... پس استاندارد چیز جدیدی نیست و نیاز بشر در همه‌ی زمینه‌های زندگی بوده و هست.

جدول ۱-۱. چند سازمان استاندارد ملی مهم

کشور	نشانه	کشور	نشانه	کشور	نشانه
ایران	ISIRI	چین	CAS	ایتالیا	UNI
سوئد	SIS	مکزیک	DGN	آلمان	DIN
اتریش	ONORM	هند	BSI	روسیه	GOST
رومانی	STAS	استرالیا	AS	ژاپن	JSA
آفریقای جنوبی	SABS	انگلستان	BSI	فرانسه	AFNOR
برزیل	BNSO	آمریکا	ANSI	کانادا	CSA

UNI: Unificazione Nazionale Italiana

DIN: Deutsches Institut für Normung

GOST: USSR-Standards

AFNOR: Association Française de NORMALISATION

CSA: Canadian Standards Association

BSI: British Standard Institution

ANSI: American National Standards Institute

ISIRI: Institute of Standards & Industrial Research of Iran

BNSO: Brazilian National Standards Organization

سؤالات تستی

۱. علامت اختصاری سازمان استاندارد ایران کدام است؟

الف) ISIRI ب) SIS

ج) SAS د) ANSI

۲. علامت اختصاری سازمان استاندارد آمریکا کدام است؟

الف) GOST ب) BSI

ج) DIN د) ANSI

فصل دوم

ابزارها

هدف‌های رفتاری

فراگیر پس از مطالعه این فصل می‌تواند:

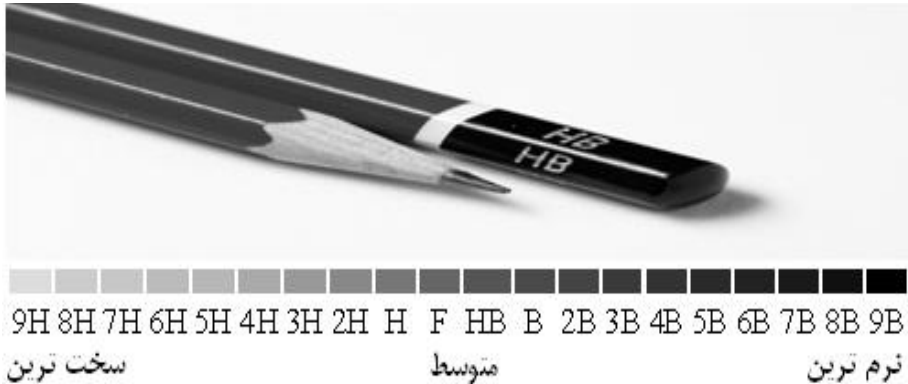
۱. انواع مداد و کاربرد آنها را معرفی کند.
۲. ویژگی‌ها و انواع پاک‌کن را معرفی کند.
۳. تخته رسم و خط‌کش تی را تشریح نماید.
۴. اندازه‌های کاغذ استاندارد را بیان کند.
۵. عناوین جدول در نقشه را بیان کند.

۱-۲ ابزارهای نقشه‌کشی

مجموعه وسایلی است که نقشه با استفاده از آنها رسم می‌شود.

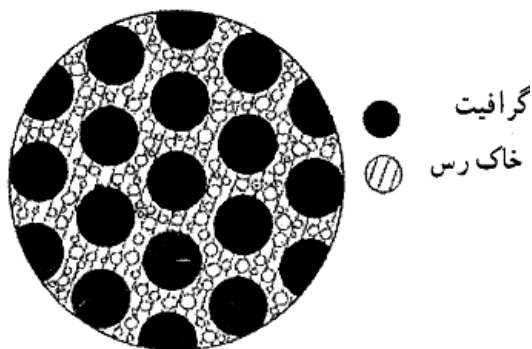
۱-۱-۲ مداد

برای رسم نقشه‌های مقدماتی و نقشه‌ی با دست آزاد از مداد استفاده می‌شود گاهی هم نقشه‌های اصلی با مداد ترسیم می‌شوند. خطوط ترسیم شده‌ی با مداد باید پر رنگ و به اندازه‌ی کافی سیاه و یکنواخت باشد. برای راحت‌تر بودن انگشتان در موقع کار باید بدنه‌ی مداد شش گوش باشد. مغزی مداد در بدنه‌ی چوبی قرار می‌گیرد جنس چوب و ساخت آن باید به گونه‌ای باشد که مانع از شکستن مغز مداد شود و خود نیز دارای مقاومت باشد (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲. شکل مداد و نمادهای سختی آن

درجه‌بندی مغزمداد: مغزمداد از جنس گرافیت و خاک رس است (شکل ۲-۲). هر چه مقدار گرافیت موجود در مغز مداد بیشتر باشد مداد نرم‌تر و در نتیجه پررنگ‌تر خواهد بود. با توجه به مقدار گرافیت و رس مدادها به ۱۹ درجه تقسیم می‌شوند که آنها را در سه گروه مدادهای سخت، مدادهای متوسط و مدادهای نرم قرار می‌دهند. سخت‌ترین مداد 9H و نرم‌ترین مداد 8B است. درجدول ۱-۲ انواع مداد و کاربرد تقریبی آنها معرفی شده است.



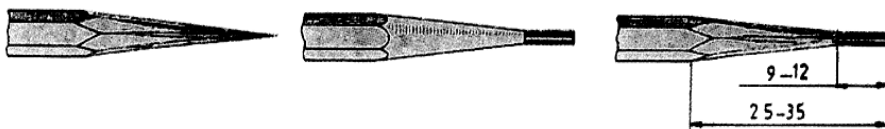
شکل ۲-۲. تصویر مغز مداد زیر میکروسکوپ

جدول ۱-۲. انواع مداد و کاربرد آنها

درجه‌ی مداد	۸B	۷B	۶B	۵B	۴B	۳B	۲B	B	HB	F	H	۲H	۳H	۴H	۵H	۶H	۷H	۸H	۹H
برای خط‌کشی و نوشتن																			
نوشتن، اسکیچ، سایه																			
نقشه‌کشی																			
کشیدن خط روی مواد																			
کشیدن روی مواد سخت																			
روی مواد سخت‌تر																			
کارهای هنری																			

کاربرد مداد: انتخاب مداد بستگی به جنس کاغذ دارد اما معمولاً از مدادهای HB، H و B برای ترسیم نقشه استفاده می‌شود. مداد HB یا مداد متوسط بیشترین کاربرد را دارد. توجه به این نکته لازم است که باید رنگ خطوط یک نقشه یکسان باشد بنابراین در رسم آن می‌توان تنها از یک نوع مداد مانند HB استفاده کرد.

تیز کردن مداد: نوک مداد برای رسم خطوط هنگامی قابل استفاده است که با روش درستی تراشیده شده باشد. طول قسمت تراشیده شده حدود ۲۴ تا ۳۰ و نوک آن حدود ۸ تا ۲ میلی‌متر است (شکل ۲-۳). می‌توان نوک مداد را به کمک کاغذ سمباده نرم به صورت تخت در آورد (شکل ۲-۴). این کاغذ سنباده روی یک تکه چوب چسبانده شده است (شکل ۲-۵). روش سایش نوک مداد در شکل ۲-۶ نشان داده شده است.



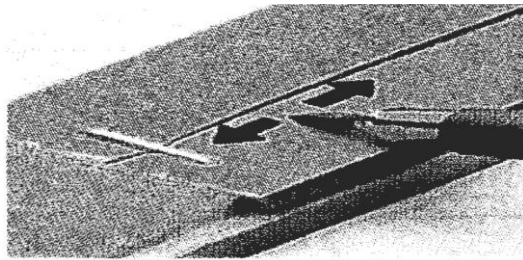
شکل ۲-۳. مشخصات قسمت تراشیده شده‌ی مداد



شکل ۲-۴. نوک تراشیده شده که به کمک کاغذ سنباده تخت شده است

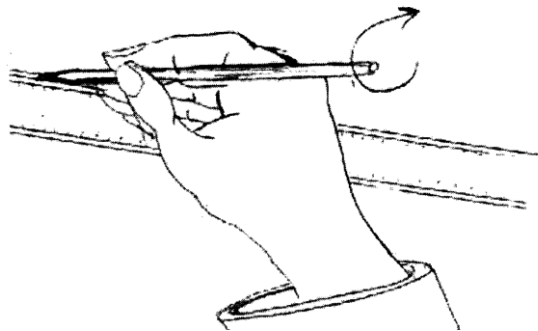


شکل ۲-۵. کاغذ سنباده نصب شده بر روی یک تکه چوب



شکل ۲-۶. روش سایش نوک مداد

چنانچه از نوک مداد به صورت مخروطی استفاده شود در طول ترسیم باید مداد را به وسیله‌ی انگشت شست و اشاره چرخاند تا خطوط تا حد امکان یکنواخت ترسیم شوند (شکل ۲-۷).



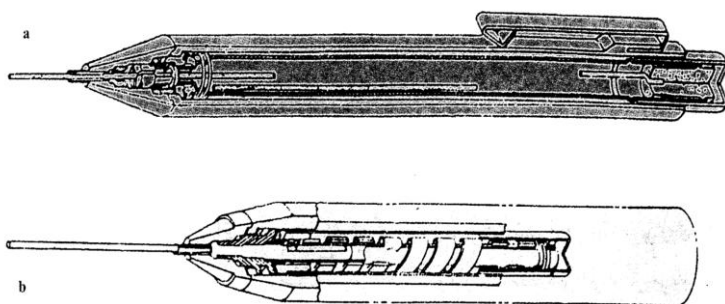
شکل ۲-۷. روش چرخاندن مداد حین ترسیم خط

مداد نوکی^۴: در این مدادها می‌توان از مغزی‌های با ضخامت استاندارد شده استفاده کرد. برای قطرهای زیاد می‌توان از تراش‌های ویژه یا کاغذ سمباده استفاده کرد ولی مغزی‌های ظریف نیاز به سایش ندارند و مستقیماً به‌کار می‌روند. جدول ۲-۲ قطر مغزی‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۲. قطر مغزی‌های استاندارد

درجه رنگ موجود				قطرهای استاندارد
4H	3H	2H	H	۰/۲۵
HB	F			۰/۳۵
B	2B			۰/۵
				۰/۷
				۱
9H 8H 7H 6H 5H 4H 3H 2H H				۱/۴
HB F B 2B 3B 4B 5B 6B				۲

این مغزی‌ها با قلم‌های ویژه‌ی خود به‌کار می‌روند آنها در دو نوع فشاری و پیچی در دسترس هستند که نوع فشاری کاربرد بیشتری دارد البته قلم ۰/۲۵ معمولاً در دسترس نیست (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۸ a مداد فشاری، b مداد پیچی

آماده کردن نوک مداد: برای آماده کردن نوک مداد از انواع مدادتراش‌های دستی و مکانیکی و الکتریکی استفاده می‌شود. نوک مداد توسط این ابزارها به‌صورت مخروط

۴. مداد مکانیکی یا اتود نیز یا مداد فشاری نیز گفته می‌شود

تراشیده می‌شود. می‌توان به کمک تیغ و مانند آن هم چوب مداد را تراشید و مغز آن را به‌صورت استوانه و به طول حدود ۱۲ میلی‌متر خارج نمود تا برای سایش با کاغذ سنباده آماده شود.

مدادتراش‌های دستی معمولی: که از تیغه‌ای ثابت تشکیل می‌شود و به‌وسیله‌ی یک پیچ به بدنه محکم شده است و یک سوراخ مخروطی شکل دارد با چرخاندن مداد در این فضای مخروطی مداد تراشیده و تیز می‌شود.



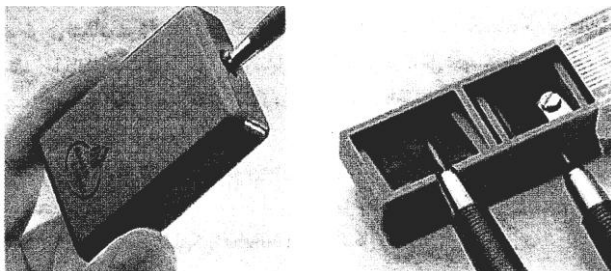
شکل ۲-۹. تراشیدن مداد به وسیله‌ی یک مدادتراش دستی معمولی

مدادتراش رومیزی مکانیکی: که قابل نصب روی میز یا دیوار است پس از قرار دادن درست مداد در آن با چرخاندن دسته مدادتراش می‌خورد (شکل ۲-۱۰).



شکل ۲-۱۰. مدادتراش رومیزی

مغزی تیزکن: برای تیز کردن مغزی‌های ضخیم مثل $\frac{1}{4}$ یا ۲ به کار می‌رود و نمونه‌هایی از آنها در شکل ۱۱-۲ دیده می‌شود.

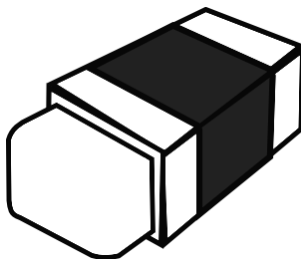


شکل ۱۱-۲. مغزی تیزکن

البته مدادتراش‌های الکتریکی نیز موجودند اما در هر صورت باید توجه کرد که تراشه‌های مداد به ویژه مغزی مداد باعث کثیف شدن کاغذ و نقشه می‌شود لذا پس از تراشیدن مداد خوب است که نوک آن با پارچه تمیز شود.

۲-۱-۲ پاک‌کن

پاک‌کن برای زدودن خط‌های مدادی یا مرکبی به کار می‌رود. پاک‌کن مناسب با توجه به نوع مداد و کاغذ انتخاب می‌شود زیرا باید کمترین آسیب را به کاغذ وارد کند. پاک‌کن‌ها از نظر جنس به دو گونه‌ی صمغی یا لاستیکی و پلاستیکی تقسیم می‌شوند. برای افزایش زبری و در نتیجه ساینده‌گی بهتر به ویژه برای خط‌های مرکبی ذرات ساینده‌ای به آن اضافه می‌شود. شکل ۱۲-۲ یک پاک‌کن معمولی را با جلد نگهدارنده نشان می‌دهد. در موقع کار باید پاک‌کن به اندازه‌ی مناسب از جلد خارج شود.



شکل ۱۲-۲. شکل یک پاک‌کن معمولی