



# ترسیم فنی و نقشه‌کشی

رشته نقشه‌کشی معماری

گروه تحصیلی هنر

زمینه خدمات

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۳۵۳۱

ترسیم فنی و نقشه‌کشی/مؤلف: زهرا طاقی - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی	۷۲
ایران، ۱۳۹۱	/۲۸
۱۷۹ ص: مصور - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۳۵۳۱)	ت ۹۶۶
متون درسی رشته نقشه‌کشی معماری گروه تحصیلی هنر، زمینه خدمات	۱۳۹۱
۱. معماری - رسم فنی. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. ب. طاقی، زهرا. ج. عنوان. د. فروست.	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های  
فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش

نام کتاب : ترسیم فنی و نقشه‌کشی - ۳۵۹/۷۸

مؤلف : زهرا طاقی

اعضای کمیسیون تخصصی : نبی‌الله مقیمی، ویدا تقوایی، محمد جواد مهدوی‌نژاد، پرستو آریانزاد، ملک طباطبایی زواره،

غلامحسین قربانیان و دارا افشار قوجانی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۰۹۲۶۶۸۸۳، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

مدیر امور فنی و چاپ : سید احمد حسینی

طراح جلد : محمدحسن معماری

صفحه‌آرا : خدیجه محمدی

حروفچین : کبری اجابتی

مصحح : فاطمه‌سادات قوامی، و جیهه برادران سادات

امور آماده‌سازی خبر : سپیده ملک‌ایزدی

امور فنی رایانه‌ای : حمید ثابت کلاجاهی، سیده شیوا شیخ‌الاسلامی

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۰۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

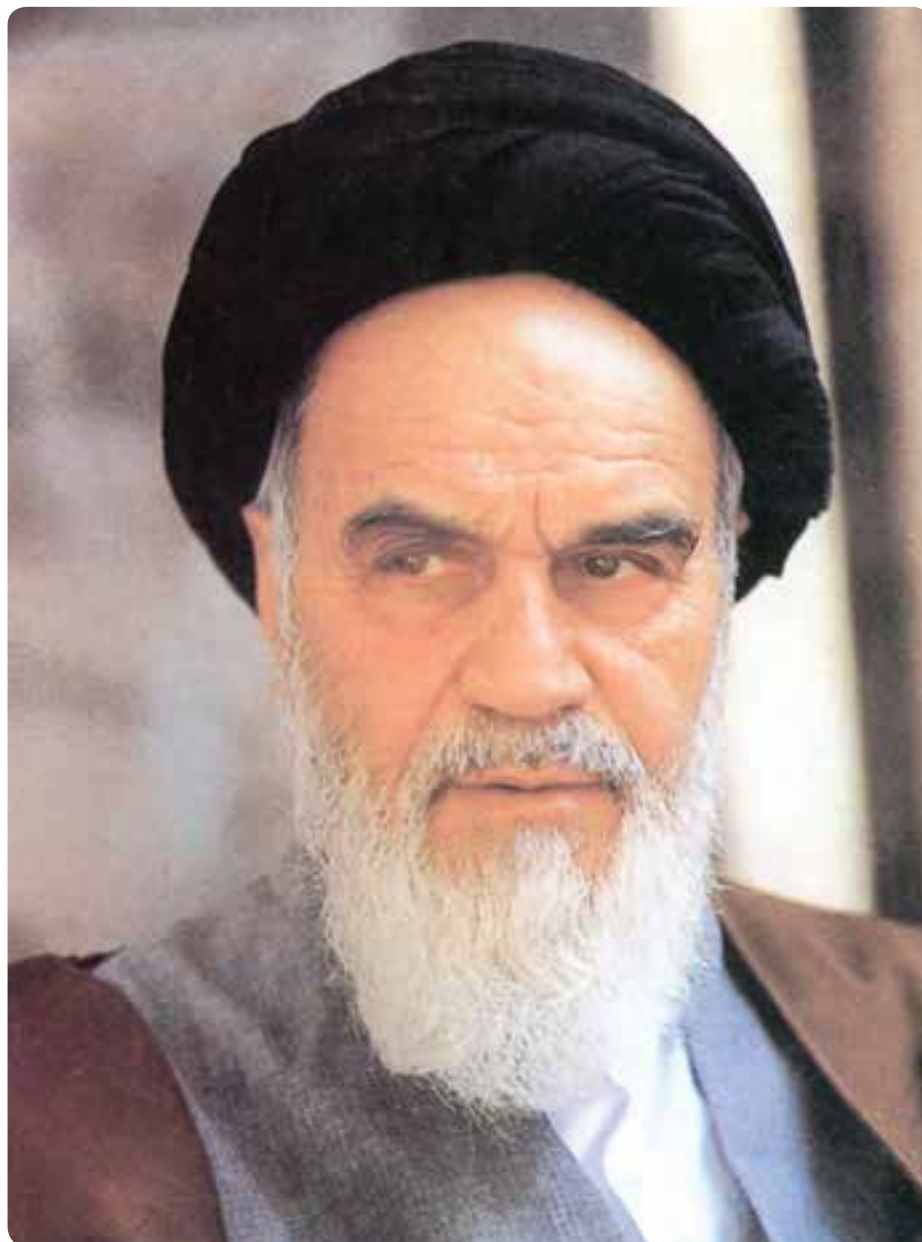
چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ چهارم ۱۳۹۱

حق چاپ محفوظ است.

ISBN 964-05-1690-2

شابک ۲ ۱۶۹۰ ۵ ۹۶۴



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی «قدّس سرّه الشّریف»

## فهرست مطالب

### پیش‌گفتار

#### بخش اول : هندسه و ترسیمات دوبعدی

۲	مقدمه
۳	فصل اول : ترسیمات پایه و مثلث
۱۷	فصل دوم : تقارن
۲۶	فصل سوم : چندضلعی‌ها
۳۵	فصل چهارم : دایره و بیضی

#### بخش دوم : ترسیم فنی

۵۰	مقدمه
۵۱	فصل پنجم : احجام هندسی
۵۸	فصل ششم : تصاویر دوبعدی
۸۲	فصل هفتم : برش
۹۹	فصل هشتم : تصاویر سه‌بعدی

#### بخش سوم : نقشه‌کشی

۱۱۶	مقدمه
۱۱۸	فصل نهم : نقشه‌کشی معماری
۱۴۸	فصل دهم : برداشت و تهیه نقشه از بنای موجود

#### بخش ضمیمه : آشنایی با ابزار و تجهیزات نقشه‌کشی

۱۶۰	ابزار و تجهیزات
۱۷۹	منابع

## پیشگفتار

### سخنی با هنرجویان

نقطه آغاز هر چه که به دست انسان ساخته می‌شود فکر و اندیشه یا به عبارت دقیق‌تر طرحی است که در ذهن طراح شکل می‌گیرد.

اغلب طرح‌های ذهنی پیش از تبدیل شدن به واقعیت بیرونی و ساخته شدن مرحله‌ای را طی می‌کنند که به آن نقشه می‌گویند.

امروزه صنعت ساختمان با توجه به تنوع روزافزون بناها و تغییر سریع مواد و مصالح و پیچیده شدن فن‌آوری تولید از فعالیت‌های پرهزینه و پرکار بشری است و افراد و گروه‌های کاری زیادی را درگیر می‌کند، و به‌جز بناهای بسیار کوچک و ساده روستایی وجود نقشه برای احداث یک بنا از ضروریات حتمی است.

بسیاری از اوقات مجربان یک ساختمان هرگز طراح یا طراحان آن را نمی‌بینند و واسطه بین آنها نقشه‌ها هستند. اگر قرار باشد نقشه‌ای دقیقاً آن‌گونه ساخته شود که در ذهن طراح شکل گرفته است. نقشه‌ها باید دقیق و کامل باشد. این چنین است که نقشه‌کشی مرحله بسیار پراهمیت ساخت یک بنا محسوب می‌شود.

کتاب حاضر به‌منظور آماده‌سازی شما هنرجویان برای درک و ترسیم نقشه‌های معماری تألیف شده است.

از آنجا که مبنای نقشه‌کشی معماری آگاهی و شناخت اشکال هندسی و قواعد ترسیم آنها است، همچنین آگاهی از دانش ترسیم فنی و تسلط بر زبان آن لازمه ترسیم احجام سه‌بعدی از جمله احجام معماری است، کتاب به سه بخش اصلی هندسه و ترسیمات دوبعدی، ترسیم فنی و نقشه‌کشی معماری تقسیم شده است.

در بخش هندسه و ترسیمات دوبعدی ضمن یادآوری پاره‌ای از قضایای هندسی، با کاربرد آنها در ترسیمات آشنا می‌شوید و در قالب تمرینات ترسیمی مختلف، ضمن آشنایی با ابزار ترسیم دقت و مهارت خود را در ترسیم بالا خواهید برد. در بخش ترسیم فنی مبانی ترسیم اجسام سه‌بعدی در صفحات تصویر و همچنین قواعد ترسیم پرسپکتیوهای محوری آموزش داده می‌شود. در انتهای بخش، شما قادرید تصاویر انواع احجام را در صفحات تصویر ترسیم کنید. همچنین باید بتوانید انواع پرسپکتیوهای محوری را رسم نمایید.

بخش سوم بخش نقشه‌کشی معماری و مختص آموزش زبان و علائم و قراردادهای ویژه نقشه‌های معماری است. با یادگیری مطالب این بخش و انجام تمرینات آن، ترسیم نقشه‌های فاز یک معماری، و همچنین چگونگی برداشت از یک بنای موجود و تهیه نقشه از آن را خواهید آموخت.

بعد از سه بخش اصلی بخش ضمیمه‌ای با نام بخش ابزار و تجهیزات، وجود دارد. واضح است که جهت ترسیم، نیاز به ابزار و وسایل مختلفی هست. آموزش این بخش از ابتدای سال تحصیلی آغاز می‌شود و به موازات بخش‌های دیگر و با توجه به نیاز شما به استفاده عملی از ابزار به پیش می‌رود. بنابر این زمان جداگانه و ویژه‌ای به آن اختصاص نمی‌یابد.

سعی شده است ساختار کتاب به گونه‌ای طراحی شود که شما بتوانید با انجام تمرینات متنوع، دانش و مهارت لازم را برای انجام نقشه‌های معماری به دست آورید و با یاری خدا تبدیل به نقشه‌کش‌های ماهری شوید.

این امر البته شروطی دارد :

اول این که از هیچ موضوع درک نشده‌ای نگذرد و تلاش کنید نسبت به آنچه انجام می‌دهید قوف کافی داشته باشید. زیرا آنچه که در هر فعالیتی بیش از همه اهمیت دارد آگاهی و درک عمیق به موضوع عملی است که در حال انجام آن هستیم. این آگاهی چنانچه با انگیزه کافی برای انجام آن همراه باشد تضمین‌کننده کیفیت قابل قبول و مطلوب آن کار است.

دوم آن که با کار و پشتکار سعی کنید کیفیت ترسیمات را بهتر کنید. زیرا هرگاه انسان از نتیجه کار خود راضی باشد به ادامه آن راغب‌تر شده و از انجام آن لذت می‌برد و ترسیمات از حالت یک انجام وظیفه خارج شده و بدل به فعالیتی مطلوب و لذت‌بخش می‌شود. و یک دور مثبت را می‌سازد. نتیجه خوب یک کار انسان را تشویق به کار بیشتر می‌کند و کار بیشتر به نتایج عالی‌تری می‌رسد.

به یاد داشته باشید که قدما گفته‌اند کار نیکو کردن از پر کردن است.

از حضور در کلاس بیشترین استفاده را بکنید. و تلاش کنید از تجارب معلم خود حداکثر استفاده را ببرید. مطمئن باشید شور و شوق شما برای یادگیری محرک اصلی شوق معلمان برای یاددهی است و چون این کتاب بر پایه آموزش تعاملی و دو سویه طراحی شده است، هنرجویان فعال و با انگیزه اصلی‌ترین عامل آموزش می‌باشند.

## سخنی با هنرآموزان

### همکاران ارجمند

کتابی که پیش رو دارید با هدف ارتقاء کیفی کتاب سال‌های گذشته و توجه به بهره‌وری بیشتر در رسیدن به هدف اصلی کتاب، که ایجاد توانایی و مهارت در نقشه‌کشی معماری می‌باشد، تهیه شده است.

در یک شرایط ایده‌آل هر معلمی آرزو دارد در یک جلسهٔ درسی صد درصد شاگردان صد درصد مطالب ارائه شده را بیاموزند. واضح است که این آرزویی بیش نیست. اما هر اندازه یک معلم بتواند با استفاده از روش‌های مختلف، بازده آموزشی درس خود را بالاتر ببرد، به همان نسبت رضایت بیشتری از کار و آموزش خود خواهد داشت.

آموزش تعاملی و دوسویه بهترین طریق ایجاد انگیزه در شاگرد برای حضور کامل ذهنی در کلاس و یادگیری مطالب در حین تدریس معلم است. روشی که شاگردان را وادار به تمرکز بیشتر و در نتیجه یادگیری سریع‌تر می‌کند. در این کتاب سعی شده با به‌کارگیری روش آموزشی تعاملی بازده آموزش بالا رود و در طی یک فعالیت توأم نظری عملی و دوسویه فضای آموزشی مطلوب‌تر، و فرآیند یادگیری بهتر انجام شود.

می‌دانید که شاگردان هر کلاس معمولاً به سه دسته کلی تقسیم می‌شوند. دسته اول اکثریت‌اند با استعدادی متوسط که مخاطب اصلی اهداف کتاب هستند. حجم مطالب، شیوهٔ بیان و سطح پیچیدگی مطالب می‌باید براساس ظرفیت ذهنی و توان عملی این دسته ارائه شود.

دسته دوم اقلیت محدودی که استعداد یا علاقه کمتری به یادگیری و کلاس دارند. در جهت کمک به این گروه و ایجاد انگیزه و علاقه در آنها سعی شده مطالب، مثال‌ها و تمرین‌ها از ساده به پیچیده تنظیم شود.

و دسته سوم تعداد انگشت‌شماری که از متوسط کلاس بالاترند و غالباً علاقه و انگیزه بیشتری به یادگیری دارند. بهتر است این گروه از شاگردان را با ارجاع به منابع دیگر و ارائه تمرینات بیشتر و پیچیده‌تر از کسالت و بی‌انگیزه شدن رهایی بخشید.

به لحاظ ساختار کلی و محتوا، کتاب مانند کتاب سال‌های گذشته شامل سه بخش اصلی و یک بخش ضمیمه است. اما

مطالب هر بخش در جهت معنادار کردن هدف اصلی کتاب دست‌خوش دو تغییر عمده شده است :  
اول مطالبی که کمکی به تحقق هدف کتاب نمی‌کرده و صرفاً باعث کم کردن وقت برای آموزش مطالب اصلی می‌شده حذف شده، و به‌جای آن مطالبی که در راستای اهداف اصلی کتاب است گنجانده شده است.  
دوم شیوه آموزش و نحوه بیان مطالب در جهت تحقق آموزش دوسویه یا تعاملی، که به زعم مؤلف بهترین شیوه آموزشی می‌باشد، شکل گرفته است.

و اما ویژگی‌های هر بخش که در ارتباطی تنگاتنگ با روش آموزش آن است :

بخش اول کتاب **هندسه و ترسیمات دو بعدی** است. قسمت عمده این بخش اختصاص به یادآوری قضایای هندسی دارد که مبنای ترسیمات قرار می‌گیرند. تلاش شده است یادآوری این قضایا توأم با ترسیمات مرتبط با قضایا باشد. بسیاری از مطالب با یک سؤال آغاز شده است. توصیه می‌شود ضمن طرح پرسش به هنرجویان فرصت داده شود با معلم شروع به ترسیم کنند و مطالب را هم‌زمان با ترسیم و عمل فرا گیرند.

در این بخش ضمن یادگیری روش ترسیم اشکال مختلف، می‌باید به تدریج نحوه استفاده از ابزار مختلف ترسیم را هم بیاموزند. در واقع در این بخش می‌باید دو هدف اصلی دنبال شود، هدف اول یادگیری نحوه ترسیمات اولیه و پایه است. هدف دوم و شاید مهم‌تر یادگیری چگونگی استفاده از ابزارهای ترسیم و کسب مهارت در استفاده صحیح از آنهاست. از آنجا که دقت در کار مهندسی که نقشه‌کشی جزئی از آن است، اهمیت بسیار بالایی دارد بهتر است که هنرآموزان محترم از هنرجویان بخواهند تمرینات را با دقت هرچه بیشتر و تمیز انجام دهند.

بخش دوم آموزش **ترسیم فنی** است که اساس نقشه‌کشی را تشکیل می‌دهد. این بخش شاید مهم‌ترین بخش کتاب به لحاظ تفهیم و درک مطلب باشد. قوه تجسم احجام مانند قوای دیگر انسان در افراد مختلف مشابه نیست. سعی شده است روشی اتخاذ شود که تا حد امکان دانش‌آموزان متوسط، که معمولاً اکثریت هنرجویان را تشکیل می‌دهند، بتوانند مطالب را به‌خوبی فراگیرند. قطعاً لازم است هنرجویان قوی‌تر را تشویق به انجام تمرینات پیچیده‌تر نمود و به هنرجویان ضعیف‌تر هم با صرف وقت و انرژی بیشتر کمک کرد تا به درک مطلب نائل شوند.

در دو بخش اول و دوم دانش‌آموزان دانش و مهارت اولیه را برای ترسیم اشکال دو بعدی و احجام سه‌بعدی فرا می‌گیرند و آماده ترسیم نقشه‌های معماری می‌شوند.

بخش سوم اختصاص به **نقشه‌کشی معماری** دارد. در این بخش سعی شده با ایجاد ارتباط با مبانی نقشه‌کشی که هنرجویان در ترسیم فنی فرا گرفته‌اند به آموزش زبان ویژه نقشه‌های معماری پرداخته شود. و با تقسیم موضوع به کلیات نقشه‌ها و جزئیات آنها روند آموزش سهل‌تر گردد.

**بخش ضمیمه** بخشی است که به معرفی ابزار و تجهیزات مورد استفاده در ترسیم نقشه‌ها می‌پردازد.

همچنان‌که اشاره شد آموزش این بخش، که در واقع آشنایی با ابزار نقشه‌کشی و نحوه کاربرد آنها است و هنرجویان برای ترسیمات به آن نیاز دارند، از همان جلسات اول به موازات تدریس بخش اول شروع شده و به تدریج با استفاده از هر ابزار کاربرد



آن را در عمل فرا خواهند گرفت.

سعی شده است در هر بخش اصول زیر رعایت شود :

آموزش دوسویه باشد. یعنی با بیان یک مطلب هنرجو درک خود را از مطلب با پاسخ‌گویی به سؤالی که برگرفته از مفهوم مطلب است تعمیق بخشد.

بسط موضوع در جهت درک عمیق‌تر دانش‌آموز به طریق کاربرد مفهوم در عمل صورت پذیرد.

تمرینات عملی با مباحث نظری آمیخته باشد.

تمرینات متعدد باشد و با ارائه تمرینات از ساده به پیچیده هنرجویان را ترغیب به بالا بردن توان خود در چالش با تمرینات سخت‌تر کرد.

روشن است که همکاران ارجمند با توجه به تجارب ارزشمند خود ظرافت‌های زیادی را در فرآیند آموزش به کار می‌برند.

### نکات مهم و قابل توجه :

کتاب یک الگوی آموزشی است که می‌تواند مبنایی بر محتوای آموزش و ارائه مطالب باشد. واضح است که خلاقیت هنرآموزان محترم در ارائه شیوه‌ها و ابزاری که درک هنرجو را نسبت به موضوعات مطرح شده تعمیق بخشد و نیز به کار بستن روش‌هایی در تعامل عاطفی با هنرجویان، که انگیزه آنها را در یادگیری و فعالیت بالاتر برد، نقش مهم و اصلی را در بازدهی آموزشی دارد.

در این کتاب مطالب نظری و تمرین‌ها و فعالیت‌های عملی به هیچ‌وجه از هم تفکیک نشده است. آمیختگی این دو وجه آموزشی به حدی است که به هیچ‌عنوان این دو را نمی‌توان از هم جدا کرد. بنابراین تفکیک آموزش این درس در کلاس‌های جداگانه نظری و عملی کاملاً بدون معنا و در خلاف جهت‌گیری اهداف این درس است.

نسبت تعداد هنرجو به هنرآموز ۱۵ به ۱ است. طبیعی است هرچه این نسبت افزایش یابد، از کیفیت آموزش کاسته خواهد شد. مگر آن‌که عشق و از خودگذشتگی هنرآموز آن را جبران نماید.

با یاری خداوند موفق و مؤید باشید.

## سخنی با هنرآموزان در ویرایش دوم

پیش از هر چیز از کلیه همکاران ارجمندی که با شرکت در نظرخواهی درباره کتاب، در تلاش برای ارتقاء کیفیت آن همکاری کرده‌اند صمیمانه تشکر می‌کنم. به ویژه عزیزانی که با دقت نظر و صرف وقت زیاد، نکات ضعف کتاب را صفحه به صفحه یادآور شده و در بخش‌های مختلف به نکات ارزشمندی در جهت انتقال بهتر مطالب اشاره داشته و راهنمایی‌هایی را ارائه داده‌اند.

شاید لازم نباشد برای توجیه پاره‌ای از ضعف‌ها و کمبودها در کتاب به مشکلات و نارسایی‌هایی اشاره کنیم که در روند تألیف کتاب پیش می‌آید. مشکلاتی که بخشی از آن به عدم فرصت کافی برای بازنگری و اصلاح اشکالات و تراکم کار در چاپخانه کتاب‌های درسی برمی‌گردد و بخشی به عدم هماهنگی لازم که می‌باید مابین مؤلف و چاپخانه صورت پذیرد. در جمع‌بندی نظرات ارائه شده نکات زیر قابل تأمل بود:

۱- کم بودن زمان تدریس و زیاد بودن مطالب کتاب. نکته‌ای که به علت تقلیل ساعات تدریس از ۸ ساعت به ۶ ساعت بسیار جدی و مهم می‌شود و تقریباً بدان معنا است که یک چهارم یا بیست و پنج درصد از مطالب کتاب باید حذف یا تعدیل شود.

۲- کافی نبودن اطلاعات پایه هندسه و ریاضی هنرجویان و مشکل انتقال مطالب به هنرجویانی که آمادگی لازم برای درک مطالب را ندارند که در این رابطه پیشنهاد تألیف کتاب مستقلی برای هندسه زیاد بود.

۳- زیاد بودن مطالب بخش اول

۴- کم بودن تمرین‌های بخش دوم با توجه به اهمیت آن

۵- زیاد و فشرده بودن مطالب بخش سوم

۶- اشکالات بعضاً جزئی در متن و اشکالات در تصاویر و شکل‌ها

در رابطه با دو مورد یک و دو موضوع مربوط به سیاست‌های کلان آموزشی است که می‌باید در راستای اهداف آموزش بهبود یابد و مؤلف کتاب نقشی در آن ندارد.

در مورد زیاد بودن مطالب بخش اول باید اذعان کرد که بیشتر مطالب بخش اول یادآوری است. با این همه با توجه به

تقلیل ساعت درس تصمیم گرفته شد، بخشی از تمرین‌ها و مطالب حذف شود.

در مورد تمرین‌های بخش دوم به جز فصل پنجم تمرین‌های فصل ششم، هفتم و هشتم اضافه شده است.

در بخش سوم نیز قسمتی از مطالب فصل نهم حذف شد و کل فصل دهم به مطالعه آزاد انتقال داده شده اما تمرین‌های

فصل نهم با توجه به درخواست هنرآموزان ضمن ساده‌تر شدن اضافه شده است.

در مورد شکل‌ها و نقشه‌ها سعی شد بعضی از اشکالات ترسیمی رفع گردد و نیز اشکالاتی که در مرحله چاپ در ضخامت

خط‌ها و مقیاس نقشه‌ها پیش آمده بود، برطرف شود.

در پایان مؤلف ناگزیر است به نکاتی چند درباره شیوه آموزش این درس عملی که بر پایه درک درست و عمیق از مطالب

نظری و تمرین زیاد تحقق می‌یابد اشاره کند.

همچنان‌که در مقدمه چاپ قبلی کتاب یادآور شدم روش آموزش کتاب روشی تعاملی و دوسویه است. روش معلم محور که

معلم مطالب را آماده، شسته رفته و به عبارت دیگر به صورت لقمه‌های جویده شده به شاگرد ارائه دهد مانع از تحریک قوه تفکر او

شده و شاگرد را به تنبلی ذهنی و آماده‌خوری مطالب علمی عادت می‌دهد. آفتی که مانع رشد و خلاقیت است. در این کتاب سعی

شده هنرجو همراه با هنرآموز به تمرین‌ها اندیشه کرده و راه حل پیدا کند. به این دلیل در بسیاری از مسائل، پیدا کردن روش حل

و دلایل آن به هنرجو و هنرآموز واگذار شده است. و هنرآموز در روند حل مسئله تحریک قوه ادراک هنرجو است. واضح

است چنانچه هنرآموزی به دلایل مختلف آمادگی لازم را برای اندیشیدن به مسائل کتاب، در هنگام تدریس ندارد ضروری است

بیش از رسیدن به هر مطلبی راه‌حل‌ها و پیچ و خم‌های ذهنی حل مسأله را بررسی کرده و با تسلط کامل در کلاس حضور یابد.

بعضی از هنرآموزان محترم در پاره‌ای از مسائل در جهت درک عمیق‌تر هنرجویان پیشنهاد پرسش‌هایی را داده‌اند.

روشن است که مطالب کتاب در حد لازم و در خور حجم کتاب مطرح شده، اضافه کردن سؤالات و اعمال روش‌هایی که در

پیشبرد اهداف درس کمک کند هنر معلمی هنرآموزان عزیز است.