

مدارس	مقرات کلی	مدارس راهنمایی (بدون کلاس ششم)	مدرسه راهنمایی (با کلاس ششم)
مثلاً ۲ یا ۳ کلاس در سال	مثلاً ۲ یا ۳ کلاس در سال	مثلاً ۲ کلاس در هر سال	مثلاً ۲ کلاس در هر سال
۶۵-۷۰ m <sup>۲</sup>	هر یک ۶۵-۷۰ m <sup>۲</sup>	۱۸ کلاس درس: ۱۲ کلاس درس	۱۸ کلاس درس: ۱۲ کلاس درس
۵۰ m <sup>۲</sup>	۸۵ m <sup>۲</sup>	۶ کلاس درس (سطح بالاتر)	۶ کلاس درس (سطح بالاتر)
۶۵-۷۰ m <sup>۲</sup>	۴۰-۴۵ m <sup>۲</sup>	۵ کلاس درس:	۵ کلاس درس:
۵۰ m <sup>۲</sup>	هر یک ۷۰-۷۵ m <sup>۲</sup>	۲ کلاس درس مکمل	۲ کلاس درس مکمل
۵۰ m <sup>۲</sup>	۷۰-۷۵ m <sup>۲</sup>	۳ کلاس درس مکمل	۳ کلاس درس مکمل
	۷۰-۷۵ m <sup>۲</sup>	۱ کلاس درس بسیار بزرگ (تاریخ و جغرافیا)	۱ کلاس درس بسیار بزرگ (تاریخ و جغرافیا)
	هر یک ۷۰-۷۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای علوم اجتماعی	۱ اتاق برای علوم اجتماعی
	۷۰-۷۵ m <sup>۲</sup>	فیزیک و زیست شناسی	فیزیک و زیست شناسی
هر یک ۵۵-۶۰ m <sup>۲</sup>	۷۰-۷۵ m <sup>۲</sup>	۱ کلاس درس	۱ کلاس درس
۳۰-۳۵ m <sup>۲</sup>	۷۰-۷۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای مجموعه‌ها و مواد	۱ اتاق برای مجموعه‌ها و مواد
۳۰-۳۵ m <sup>۲</sup>	۷۰-۷۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای آماده‌سازی	۱ اتاق برای آماده‌سازی
۷۰-۷۵ m <sup>۲</sup>	هر یک ۴۰ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای آزمایش‌ها و کارهای عملی	۱ اتاق برای آزمایش‌ها و کارهای عملی
۸۰-۸۵ m <sup>۲</sup>	۳۰-۳۵ m <sup>۲</sup>	شیمی	شیمی
۳۰-۳۵ m <sup>۲</sup>	۳۰-۳۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای کار تئوری و عملی	۱ اتاق برای کار تئوری و عملی
۳۰-۳۵ m <sup>۲</sup>	۳۰-۳۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای آماده‌سازی	۱ اتاق برای آماده‌سازی
هر یک ۳۰-۳۵ m <sup>۲</sup>	۲۰ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای آماده‌سازی و مواد	۱ اتاق برای آماده‌سازی و مواد
۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	۳۰-۳۵ m <sup>۲</sup>	۲ اتاق برای گروه‌های علمی	۲ اتاق برای گروه‌های علمی
	هر یک ۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای عکسبرداری	۱ اتاق برای عکسبرداری
	۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	علوم خانه‌داری	علوم خانه‌داری
۷۰-۷۵ m <sup>۲</sup>	۷۰-۷۵ m <sup>۲</sup>	۱ آشپزخانه	۱ آشپزخانه
۳۰-۴۰ m <sup>۲</sup>	۳۰-۴۰ m <sup>۲</sup>	۱ کلاس درس / اتاق غذاخوری	۱ کلاس درس / اتاق غذاخوری
۳۰-۴۰ m <sup>۲</sup>	۳۰-۴۰ m <sup>۲</sup>	اتاق‌هایی برای تدارکات، مواد و لوازم خانه‌داری	اتاق‌هایی برای تدارکات، مواد و لوازم خانه‌داری
۱۵-۲۰ m <sup>۲</sup>	۱۵-۲۰ m <sup>۲</sup>	۱ دستشویی / اتاق تعویض لباس	۱ دستشویی / اتاق تعویض لباس
	۱۵-۲۰ m <sup>۲</sup>	هنر	هنر، صنایع دستی و بافندگی
۸۰-۸۵ m <sup>۲</sup>	۱۸-۲۲۰ m <sup>۲</sup>	۱ استودیو نقشه‌کشی	۱ استودیو طراحی (هنر و صنایع دستی)
۶۰-۶۵ m <sup>۲</sup>	۷۰-۷۵ m <sup>۲</sup>	۲ اتاق برای صنایع دستی	۲ یا ۳ اتاق برای صنایع دستی
هر یک ۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	۱۰-۱۵ m <sup>۲</sup>	۲ اتاق برای مواد	۳ اتاق برای مواد آموزشی
۱۵-۲۰ m <sup>۲</sup>	۶۵-۷۰ m <sup>۲</sup>	۱ دستشویی / اتاق تعویض لباس	۱ اتاق موسیقی
۷۰-۷۵ m <sup>۲</sup>	۱۵-۲۰ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای منسوجات	۱ انبار (آلات موسیقی، موسیقی، سه پایه‌ها)
۶۵-۷۰ m <sup>۲</sup>	۸۰-۸۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای موسیقی	۱ اتاق برای آموزش زبان
۱۵-۲۰ m <sup>۲</sup>	۸۰-۸۵ m <sup>۲</sup>	۱ انبار	۱ اتاق برای مواد و تجهیزات
	۶۰-۶۵ m <sup>۲</sup>	کارگاه زبان	۱ اتاق برای کتابخانه مدرسه
۸۰-۸۵ m <sup>۲</sup>	۱۵-۲۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای نظام آموزش زبان	۱ اتاق برای گردمایی شاگردان
۱۰-۱۵ m <sup>۲</sup>	۱۵-۲۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای مواد و تجهیزات	۱ اتاق برای تفريحات (برای پذیرش حداکثر نیمی از مجموع شاگردان)
هر یک ۱۰-۱۵ m <sup>۲</sup>	۸۰-۸۵ m <sup>۲</sup>	۳ اتاق برای مواد تدریس	به میزان ۱ m <sup>۲</sup> برای هر شاگرد
۷۰-۷۵ m <sup>۲</sup>	۶۰-۶۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای کتابخانه مدرسه	قسمت / آباری
۱۵-۲۰ m <sup>۲</sup>	۱۵-۲۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای گردمایی شاگردان	۱ اتاق کارکنان (اتاق جلسه)
	۱۵-۲۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق آماده‌سازی برای پذیرش حداکثر نیمی از مجموع شاگردان به میزان ۱ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق مطالعه برای کارکنان (کتابخانه کارکنان)
	۸۰-۸۵ m <sup>۲</sup>	قسمت / آباری	(به صورت ترکیبی)
۸۰-۸۵ m <sup>۲</sup>	۱۰۰-۱۰۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق کارکنان (اتاق جلسه)	۱ دفتر برای معلم ارشد
۱۰۰-۱۰۵ m <sup>۲</sup>	۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق مطالعه کارکنان (کتابخانه کارکنان)	۱ دفتر برای معاونت رییس
	۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>		۱ دفتر
۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	۱ دفتر برای معاونت رییس	۱ اتاق برای جلسه والدین، دوگانه به عنوان بهداری
۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	۱۵-۲۰ m <sup>۲</sup>	۱ دفتر	۱ اتاق سرایدار (همچنین برای توزیع شیر)
۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	۱ دفتر برای معاونت رییس	ورزش
	۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	۱ دفتر	ورزشگاه
	۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق برای جلسه والدین، دوگانه به عنوان بهداری	۱ محوطه نرمش ۱۵×۲۷m
	۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	۱ اتاق سرایدار (همچنین برای توزیع شیر)	زمین‌های ورزشی مطابق با نیاز
	۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	ورزش	
	۲۰-۲۵ m <sup>۲</sup>	ورزشگاه	
	هر (۱۰-۱۵ کلاس)		

## مدارس

امکانات رختکن را می‌توان با در نظر گرفتن فضایی خارج از کلاس‌های درس اما مستقیماً مربوط به آن‌ها بخش کرد. تعداد توالت‌ها، پیشاب‌ها و کاسه‌های دستشویی مورد نیاز، باید بر اساس مجموع تعداد شاگردان و مجزا بر حسب جنسیت آن‌ها در «مقررات ساختمانی برای مدارس محلی» ذکر شوند مثلاً ← (۱۱). تأسیسات بهداشتی با نور مستقیم روز و تهویه، ترجیح داده می‌شوند و باید ورودی‌های جداگانه‌ای برای پسران و دختران وجود داشته باشد. مثال‌هایی از امکانات مختلف توالت مدارس در ← (۱) - (۶) نشان داده شده است.

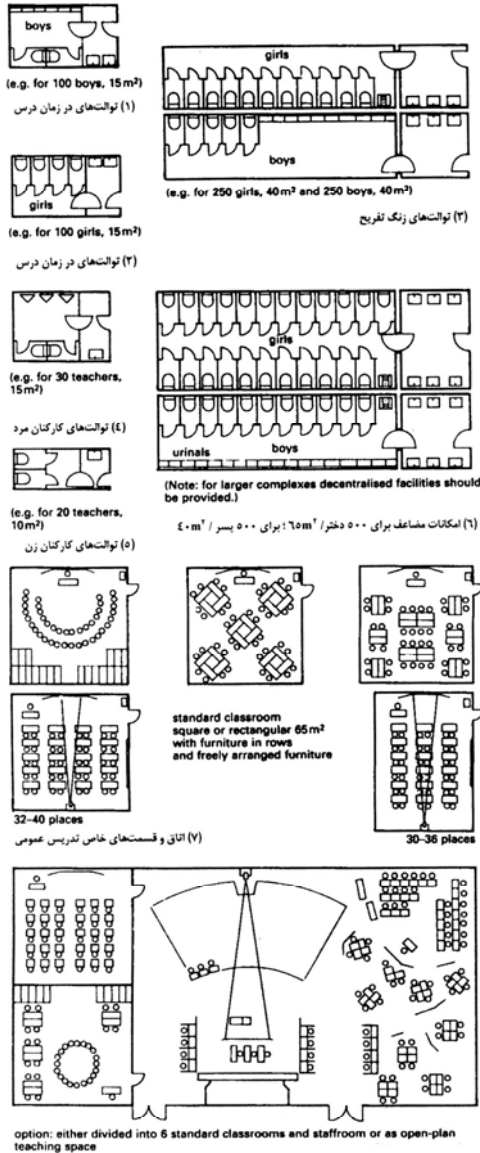
با قرار دادن مسیر فرار اضطراری، جریان و گردش افقی و عمودی مضاعف می‌شود. مسیریهای فرار باید دارای حداقل پهنای ۱۵۰ نفر/۱م باشد، اما حداقل پهنای کربودرها در قسمت کلاس‌های درس ۲۰۰م یا ۱/۲۵م برای کمتر از ۱۸۰ نفر است. پله‌ها باید در قسمت کلاس‌های درس ۱/۲۵م باشند و سایر مسیریهای فرار ۱/۱۰م، حداکثر طول مسیریهای فرار ۲۵م در طول یک خط راست از در راهروی پلکان تا دورترین محل کار، یا ۳۰ متر در یک خط غیرمستقیم تا مرکز اتاق. ظرفیت پله‌ها به تعداد کاربران، متوسط اشغال جا و غسره بستگی دارد. پهنای پله‌ها: ۱۰۰ نفر/۰/۸۰م (حداقل ۱/۲۵م، حداکثر ۲/۵م) و در نوع دیگر: ۱۵ نفر/۰/۱۰م طبقه (فقط طبقه فوقانی ۱۰۰ درصد اشغال محاسبه می‌شود، بقیه طبقات ۵۰ درصد).

قسمت تدریس با هدف کلی، شامل کلاس‌های درس استاندارد، کلاس‌های درس مکمل، کلاس‌های درس بسیار بزرگ، اتاق‌هایی برای دروس خاص، اتاق‌های تدریس زبان و مطالعات اجتماعی، کارگاه‌های زبان، اتاق‌هایی برای مواد مصالح تدریس، نقشه‌ها و سایر اتاق‌های جانبی می‌باشد.

فضای مورد نیاز: کلاس درس برای تدریس سنتی، شاگرد  $2/00m^2$ ؛ برای تدریس در گروه‌ها، شاگرد  $3/00m^2$ . برای تدریس در پلان باز، جا  $4/50m^2$  از جمله قسمت‌های جانبی مورد نیاز برای هر ماده درسی.

شکل استاندارد اتاق: مستطیل یا مربع (مثلاً  $12 \times 10$ ،  $12 \times 12$ ،  $12 \times 16$ ،  $12 \times 20$ )؛ حداکثر عمق اتاق  $7/20$  متر فقط می‌تواند در یک طرف پنجره داشته باشد ← (۷). قسمت‌های طبقه عبارتند از: کلاس درس سنتی، شاگرد  $1/80-2/00m^2$ ؛ پلان باز شاگرد  $3/00-5/00m^2$  (ارتفاع باید  $3/4-2/70$  باشد).

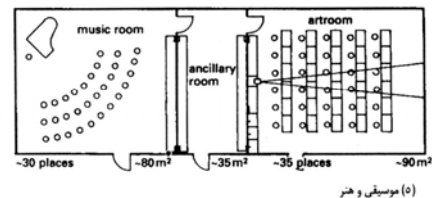
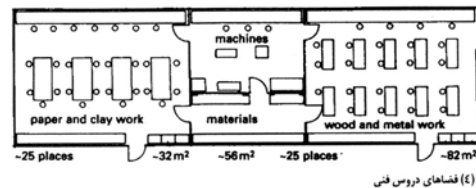
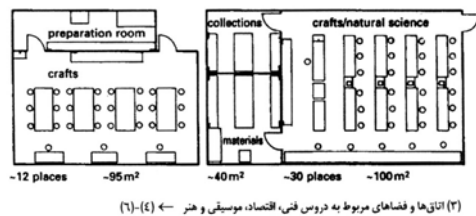
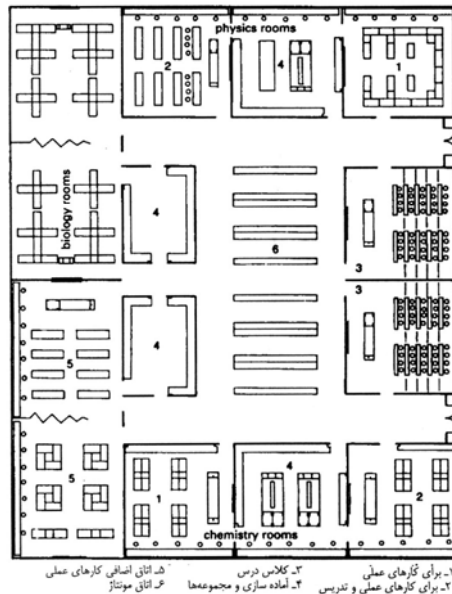
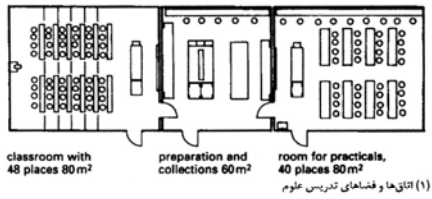
کارگاه‌های زبان یا باید داخل محل تدریس (با هدف کلی) باشد و یا مستقیماً با آن در ارتباط بوده در نزدیکی مرکز رسانه‌ها و کتابخانه قرار داشته باشند. حدوداً ۳۰ محل کارگاه زبان برای هر ۱۰۰۰ شاگرد ضروری است ← (۹) - (۱۱). اندازه کارگاه‌های LT (گوش دادن / صحبت کردن) و LSR (گوش کردن / صحبت کردن / ضبط کردن) تقریباً  $80m^2$  است: اتاق‌های  $1 \times 2m$ ، تعداد مکان کارگاه‌ها ۳۰-۲۴، یعنی  $48-60m^2$  به علاوه فضاهای جانبی (مثلاً: استودیو، اتاق ضبط، آرشیو نوارهای معلمان و شاگردان). کارگاه‌های زبان، با نور مصنوعی در یک سیستم کنترل محیطی نیز امکان‌پذیر است.



اصطلاح	طرح	مجزا برای دخترها و پسرها	وضعیت	کاربری	متفرقه
توالت کلاسی	تأسیسات بهداشتی با فضای آن	خیر	مجاور کلاس	در طول درس برای کودکان و پیش دبستان، فضای آن	
توالت درسی	تأسیسات بهداشتی	بله	قابل دسترسی از کربودر یا با فضای آن	چندین کلاس برای کلاس بدون یک توالت حداکثر فاصله (شامل پله) از یک توالت درسی باید ۴۰ متر باشد	
توالت زنگ تفریح	تأسیسات بهداشتی	بله	قابل دسترسی از حیاط مدرسه یا فضای ورودی	توالت در طبقه همکف، قسمت‌های مورد استفاده در زنگ‌های تفریح به آن دسترسی وجود دارد	
توالت کارکنان	تأسیسات بهداشتی زنان / مردان جدا	چند	قسمتی از دفتر	در طول زنگ‌های تفریح	احتمالاً مرتبط با رختکن

(۱۱) امکانات توصیه شده توالت

## مدارس



قسمت علوم، شامل اتاق‌هایی برای آموزش تئوری و عملی، کارهای عملی، آماده‌سازی و مجموعه‌ها، استودیوهای عکسبرداری و آزمایشگاه است. کلاس‌های درس زیست شناسی، فیزیک و شیمی با  $2/5m^2$ . برای سخنرانی و کنفرانس و همچنین تشریح در کار عملی  $4/5m^2$  شامل فضای جانبی برای منظور خاص اما به استثنای اتاق‌های جانبی. اندازه اتاق تشریح و کارهای عملی شیمی و زیست شناسی، فیزیک یا ترکیب آن‌ها باید  $70-80m^2$  باشد ← (۱) برای سخنرانی‌های فیزیک، زیست شناسی و شیمی (احتمالاً شامل تشریح) به صورت مطلوب و ایده آل.  $60m^2$  با صندلی‌های ثابت مورد نیاز است. ورود/خروج دوم. احتمال تشکیل کلاس درس داخلی با نور مصنوعی پیش بینی شود.

اتاق‌هایی برای آماده‌سازی مجموعه‌ها و مواد درسی منفرد یا ترکیب مواد درسی مجموع  $30-40$  یا  $70m^2$  بسته به اندازه مدرسه و قسمت مربوط به علوم. اتاق‌های داخلی با نور مصنوعی مجاز است. اتاق‌هایی برای کار عملی، کار گروهی در زمینه فیزیک و کار مربوط به رشته‌های مختلف، فضای قابل تقسیم به واحدهای کوچک‌تر.  $80m^2$  برای هر اتاق یا فضای منفرد.

اتاق‌های برای کار عکاسی و کارگاه‌های عکاسی، به بهترین صورت با اتاق‌های علوم مرتبط می‌شوند. به صورت مطلوب، آن‌ها باید به شکل یک استودیو با یک فضای میان کارگاه و قسمت تدریس باشند. تاریکخانه با قسمت‌هایی برای چاپ (یک میز بزرگ برای ۲-۳ شاگرد، ترکیب شده با قسمت‌های ظهور در محلول‌ها)، برای ظهور نگاتیوها و اتاق‌هایی برای فیلم‌گذاری.

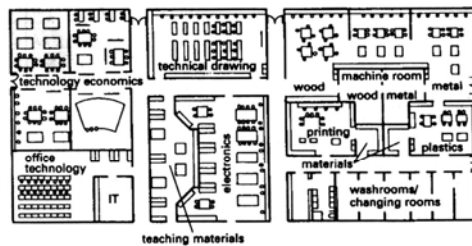
وضعیت اتاق‌ها: بهتر است که رو به شمال بوده و دمای آن ثابت باشد. فضای مورد نیاز به تعداد شاگردان بستگی دارد، به طور کلی ۱۴-۶ شاگرد در هر گروه، حداقل  $2-3m^2$  برای هر محل کار. نوع کارگاه عکس به قسمت‌ها و اندازه‌ها بستگی دارد:

- کارگاه تک اتاقی  $30-20$ ، حداقل اندازه با قسمت جداگانه  $2/00-1/50$  برای فیلم‌گذاری.

- کارگاه دو اتاقی، متشکل از اتاق روشن، تاریکخانه (کار پوزیتیو و نگاتیو)، اتاق فیلم‌گذاری، و

- کارگاه سه اتاقی، اتاق چاپ، اتاق روشن با قفل‌های نوری لازم، قفل‌های نوری  $2m^2-1$  بدون میلمان، فقط لامپ‌های تاریکخانه.

برای نمایشگاه‌ها و غیره، استفاده مشترک از سایر اتاق‌ها امکان پذیر است.



## مدارس

### کتابخانه، مرکز رسانه‌ها و امکانات اصلی

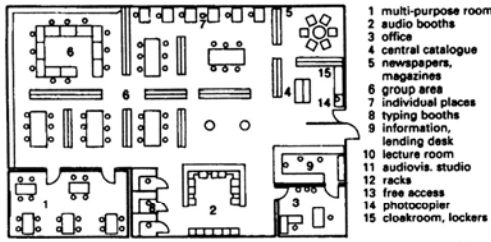
هدف: فراهم آوردن مرکز اطلاعاتی برای کارهای کلاسی، تعلیم و تربیت بیشتر و وقت آزاد که می‌تواند مورد استفاده شاگردان، معلمان و کاربران غیر مدرسه‌ای قرار گیرند.

کتابخانه، شامل کتابخانه مدرسه‌ای متعارف برای شاگردان و معلمان با کتاب و مجله، امکانات قرض‌دهی، خواندن و مطالعه است. مرکز رسانه‌ها، شاخه‌ای از کتابخانه با امکانات ضبط و پخش رادیو، فیلم و تلویزیون است یعنی تجهیزات سمعی و بصری و یک مجموعه از نرم‌افزارها، میکروفیلم و امکانات میکروفیش.

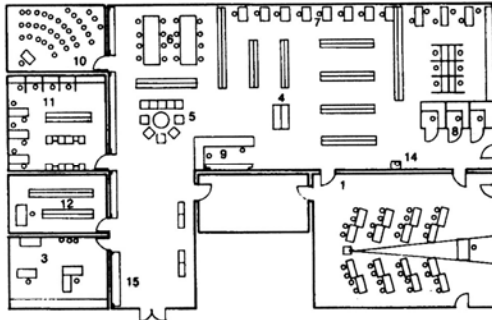
شرایط کلی فضای استاندارد: مرکز کتابخانه/ رسانه‌ها، برای هر شاگرد ۰/۳۵ تا ۰/۵۵ مترمربع منقسم به:

- صدور و بازگشت کتاب،  $5m^2$  برای هر محل کار، و فضای کانالوگ  $4-20m^2$ .
- اطلاعات: کتابدار، مشاور رسانه‌ای، تکنسین رسانه‌ای و غیره  $20-100m^2$  برای هر نفر ذخیره کتاب مجتمع در دسته‌های ۱۰۰۰ جلدی از قرار ردیف  $20-30$  جلد/متر قفسه‌بندی. قفسه کتاب با دسترسی آزاد حدوداً  $4m^2$  شامل فضای رفت و آمد، محل‌های خواندن و فهرست‌ها. برای ۱۰۰ جلد کتاب مرجع  $40-20m^2$ ، محل مطالعه کلاً برای ۱۰۰۰ جلد کتاب مرجع  $25m^2$  برای ۵٪ شاگردان / معلمان یعنی حداقل ۳۰ فضای مطالعه از قرار هر یک  $2m^2$  یعنی  $60m^2$  فضای مطالعه خصوصی  $20-2/5$ . اتاق برای کار در گروه‌های ۱۰-۸ نفره،  $20m^2$  ← (۱)+(۲).

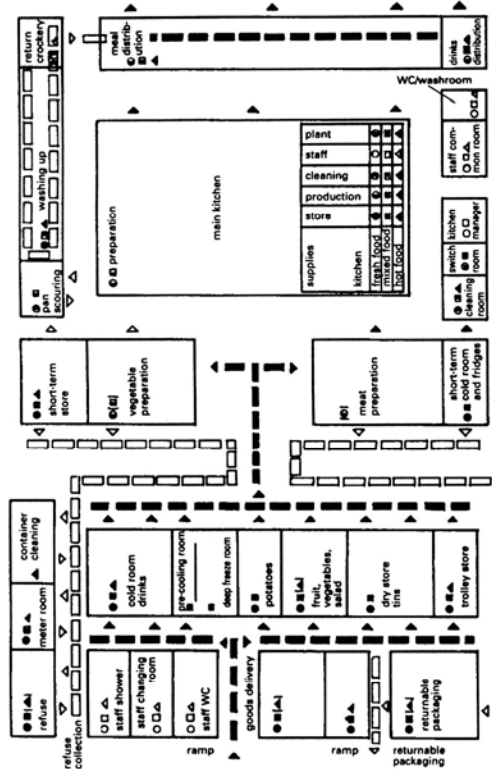
اندازه و مشخصات فنی تجهیزات برای آشپزخانه و اتاق‌های جانبی، به سیستم کترینگ بستگی دارد: سرویس روی میز برای غذا و تمیز کردن میز برای کودکان (قسمت‌هایی که احتمالاً توسط معلم توزیع می‌شود) و همچنین سلف سرویس (مثلاً از تسمه نقاله، پیشخوان، خط کافه تریا یا سیستم جریان آزاد). ظرفیت توزیع ۱۵-۵ غذا در دقیقه یا ۱۰۰-۲۵۰ غذا در ساعت، که بسته به میزان کارکنان، متفاوت است. فضای مورد نیاز برای سیستم‌های توزیع  $60-40m^2$  می‌باشد. اندازه اتاق غذاخوری به تعداد شاگردان و تعداد صندلی‌ها بستگی دارد، یعنی حداقل  $1/40-1/20m^2$  برای هر نفر فضاهای بزرگ‌تر باید تقسیم شوند. برای هر ۴۰ جا، یک کاسه دستشویی در قسمت ورودی ← (۳)-(۴).



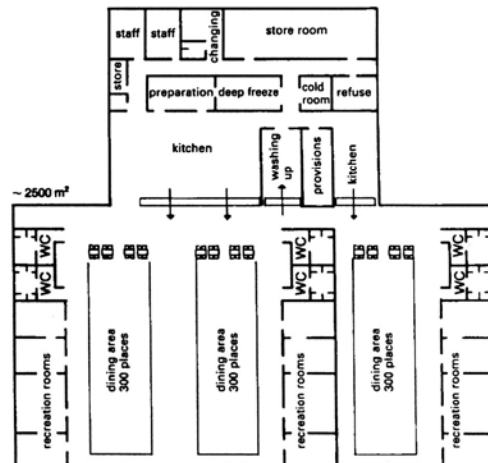
(۱)



(۲) مثال کتابخانه/ مرکز رسانه‌ای



(۳) تربیت فضا و عملکرد در آشپزخانه مدرسه



(۴) توزیع غذا و قسمت غذاخوری

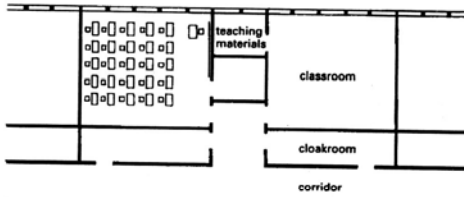
## مدارس

### مدارس ابتدایی

کلاس‌های درس: یک کلاس درس برای هر سال، در صورت امکان مربع شکل، در موارد استثنایی مستطیل شکل، حداکثر ۳۲ شاگرد، حداقل  $70 \times 65$  (حدوداً  $2/20 \times 2/0$  متر برای هر شاگرد) در صورت امکان نور آفتاب از هر دو سو ← (۳) و (۶) و اثنیه به صورت ردیفی یا غیر رسمی چیده شده باشد.

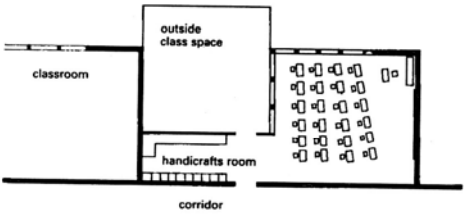
جلوی کلاس: تخته سیاه یا پانل‌های کشویی، فضای برآمده، سوکت برای تلویزیون، رادیو، ضبط صوت و غیره، دستشویی در نزدیکی ورودی، برآمدگی‌هایی برای آویختن نقشه، امکاناتی برای پوشاندن پنجره‌ها. اتاق‌های گروهی منقسم به فضاهای کار جداگانه برای پذیرش کلاس‌های مختلف فقط در موارد خاص.

راه‌هایی برای کلاس‌های منفرد و اتاق‌های گروهی: ۲-۳ کلاس درس متصل به هم برای ایجاد فضاهای آموزشی برای گفتگو میان شاگردان و معلمان، یا دروس در گروه‌های بزرگ‌تر؛ این فضاها را با پارتیشن نیز می‌توان جدا کرد. لابی‌های فارغ از کوران ورودی نیز به خط سیر عمودی و افقی (کریدورها، پله‌ها، سطوح شیبدار) وصل می‌شوند و می‌توانند در طول زنگ‌های تفریح مورد استفاده قرار گیرند. برای سهمانی‌ها، بازی و نمایشگاه باید محلی در نظر گرفت. اتاق مسود آموزشی  $15m^2 - 12$ : در مرکز بخشی از فضای کارکنان یا در یک اتاق چند منظوره.



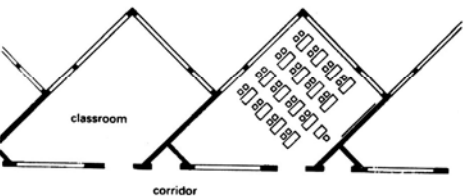
Architect: Yorke, Rosenberg, Mardall

(۱) نمونه مرکز کتابخانه / رساله. کلاس درس، از دو طرف رختکن و کریدور، روشن و تهویه می‌شود. کریدور به هر کلاس درس و یک در میان به اتاق مواد آموزشی باز می‌شود



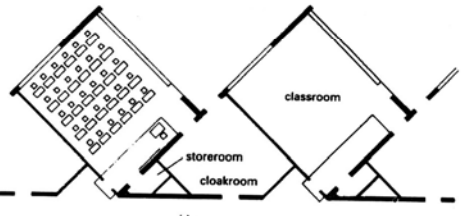
Architect: Neutra

(۲) نمونه کلاس درس رابط فضای کلاس درس و اتاق سرگرمی



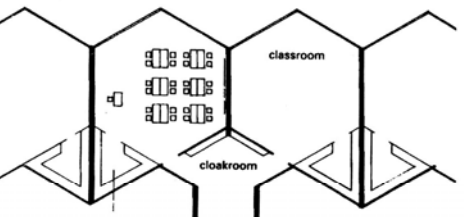
Architect: Carbonara

(۳) طرح کلی دندانه دندانه‌ای، ریسک مزاحمت در میان اتاق‌ها وجود دارد



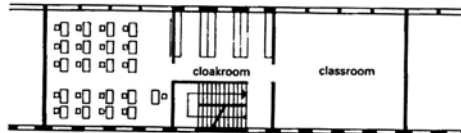
Architect: Carbonara

(۴) کلاس‌های درس با نورگیری از پنجره فولتانی، اما بدون پنجره در عقب فضای کریدور در جلوی هر کلاس، به رختکن و آبناری باز می‌شود

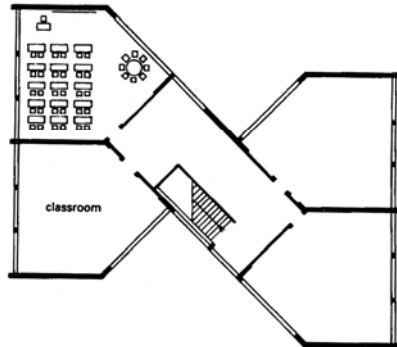


Architect: Brechbühlen

(۵) کلاس‌های درس شش‌گوش و اتاق صنایع دستی مثلثی بدون پنجره

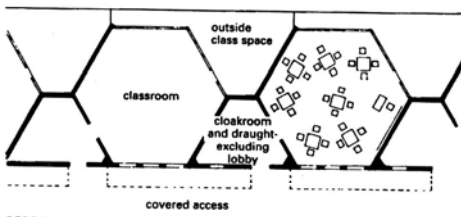


(۶) ساختمان چند طبقه، دو کلاس دو طرف دور یک راه پله، نورگیری از دو طرف



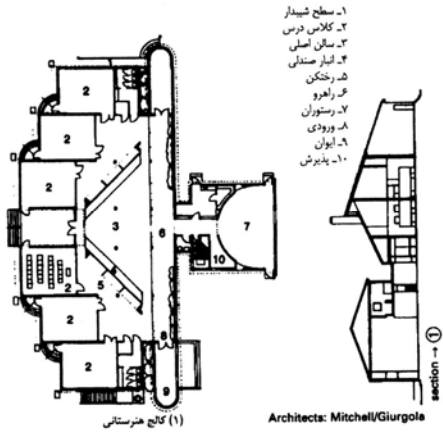
Architect: Haefeli, Moser, Steiger

(۷) چهار کلاس در هر طبقه با نورگیری از دو طرف، گسترش یافته به یک طرف برای تدریس گروهی

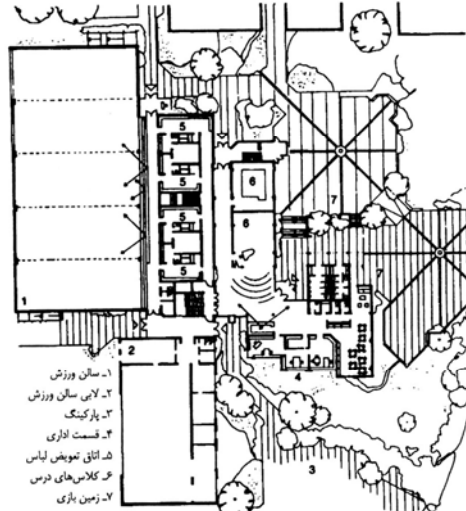


Architect: Gottwald, Weber

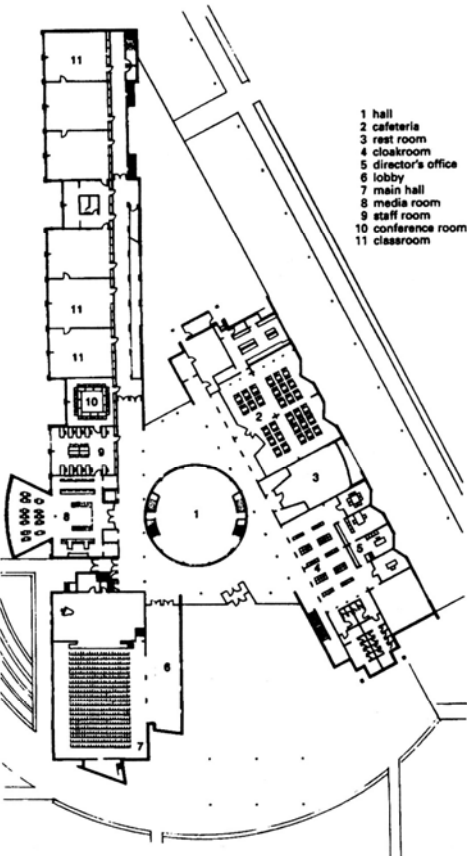
(۸) کلاس‌های شش‌ضلعی بدون کریدور، دسترسی از طریق رختکن و لابی



(۱) کالج هنرستانی



(۲) طبقه همکف یک مدرسه ابتدایی



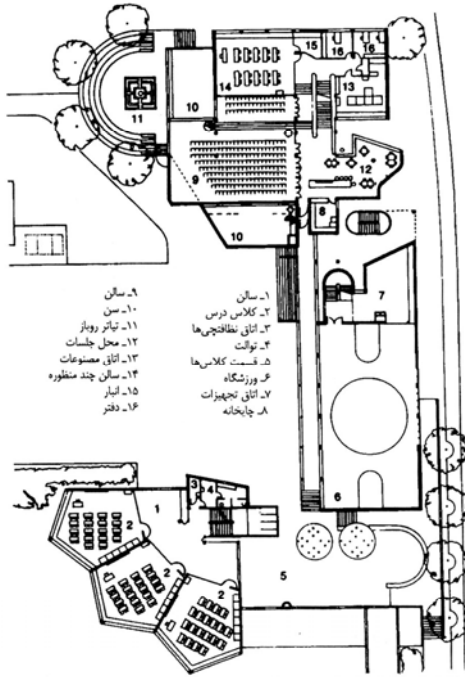
(۳) طبقه همکف یک مدرسه در



(۳) برش عرضی



(۴) برش عرضی



(۴) طبقه فوقانی یک مدرسه در زوریخ

## مدارس

### پلان باز

امروزه، دفاتر به صورت پلان باز در نظر گرفته شده و اغلب امری عادی به حساب می‌آید. این مورد، گاهی بر معماری مدرسه نیز تاثیرگذار است. و این دو، دارای شرایط مشابهی در خصوص اندازه اتاق، نورگیری، تهویه، آکوستیک، سفت کاری کف‌ها و سقف‌ها، مبلمان و رنگ هستند.

مزیت اصلی: انعطاف‌پذیری ← (۱)+(۲). تیم آموزش دهنده در گروه‌های تا ۱۰۰ شاگرد، فضا برای هر شاگرد  $3m^2 - 3.7m^2$ .

اضافه کردن متعاقب پارتیشن، باید امکان‌پذیر باشد ← (۴). مثال‌های فراوانی در ایالات متحده وجود دارند. نمونه یک مدل آلمانی: مدرسه Tannenberg در Seeheim ← (۳). اما لوله‌های زهکشی عمودی و مجاری تاسیساتی و غیره، به دلیل نیاز به نصب پارتیشن‌های عایق صدا، مشکل دیگری به حساب می‌آید ← (۴). پانل‌های سقفی باید قابل حرکت باشند به طوری که اجزای تاسیساتی در قسمت خالی سقف قابل دسترسی باشند ← (۵).

گروه‌های بزرگ ۵۰-۴۰ شاگرد قابل تقسیم به گروه‌های متوسط ۲۶-۲۵ شاگردی هستند، گروه‌های کوچک، ۱۰ شاگرد دارند ← (۳).

طراحی با شبکه بندی تمام سطح پلان در ابعاد  $1/20 \times 1/20$  انجام می‌شود. ارتفاع اتاق ۳ m. پارتیشن‌های قابل حرکتی که می‌توانند پایین کشیده شوند، راه حلی برای تبدیل کلاس‌های درس ثابت قدیمی به پلان باز است ← (۴). همچنین شکل‌های ساختمانی که فضاهای کوچکی را خلق می‌کنند ← (۱)+(۲) و ← (۶)-(۸).

مثال‌هایی برای ترتیب محل‌های نشستن برای تماشای فیلم، اسلاید و غیره ← ۹+۱۰. کارشناسان تعلیم و تربیت بر این عقیده‌اند که در طول یادگیری آگاهانه، افراد اطلاعاتی را که خودشان کسب کرده‌اند بهتر نگاه‌داشته و حفظ می‌کنند:

۱۰٪ آن‌چه که می‌خوانند؛

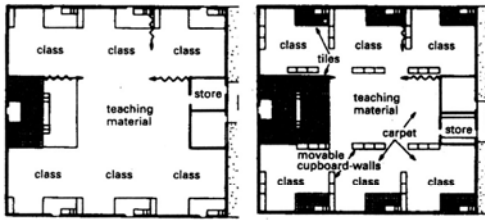
۲۰٪ آن‌چه که می‌شنوند؛

۳۰٪ آن‌چه که می‌بینند؛

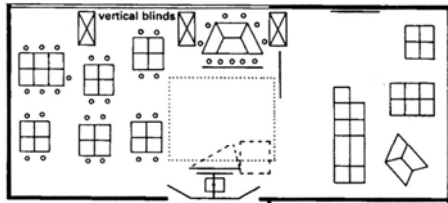
۵۰٪ آن‌چه که می‌شنوند و می‌بینند؛

۷۰٪ آن‌چه که خودشان می‌گویند؛ و

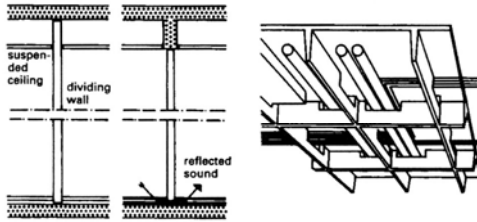
۹۰٪ آن‌چه که در ارتباط با اعمالشان انجام می‌دهند.



(۱) اتاق مدرسه بدون دیوار (۲) تقسیم‌بندی توسط دیوارهای فسه‌ای قابل حرکت

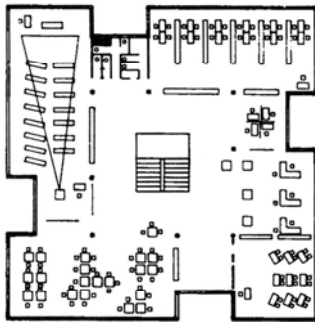


(۳) مدرسه Seeheim در Tannenberg

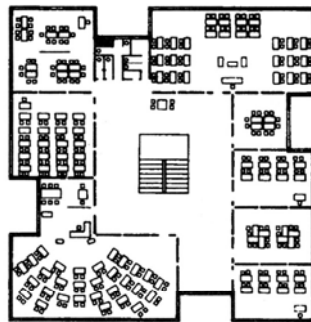


(۴) اتصالات کف و سقف برای پارتیشن‌ها

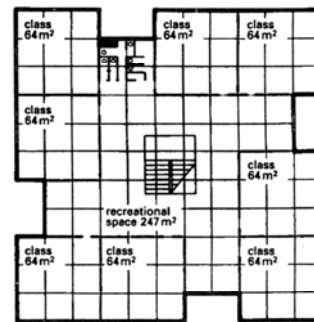
(۵) فضای خالی سقف برای اجزای تاسیساتی



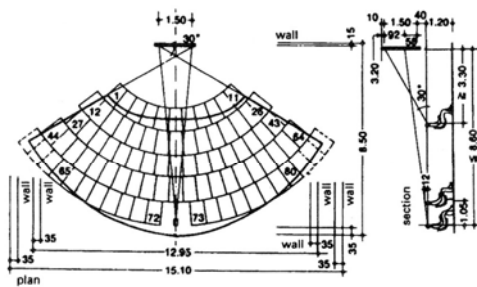
(۶) طرح کلی متنوع با A کلاس



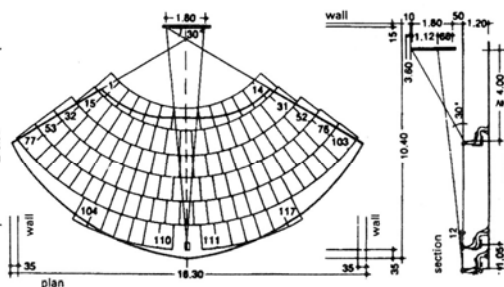
(۷) قسمت‌های چند منظوره



(۸) گروه‌های تقسیم شده



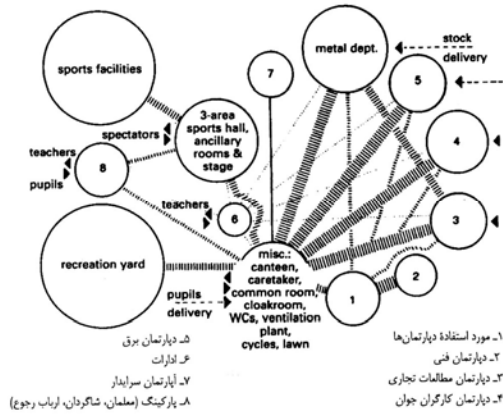
(۹) ترتیب جاهای نشستن برای ۸۰ شاگرد (بیش از ۱۰ سال سن) برای فیلم و اسلاید



(۱۰) برای ۱۱۷ شاگرد بیش از ۱۰ سال سن

## کالج‌های تعلیم و تربیت تکمیلی

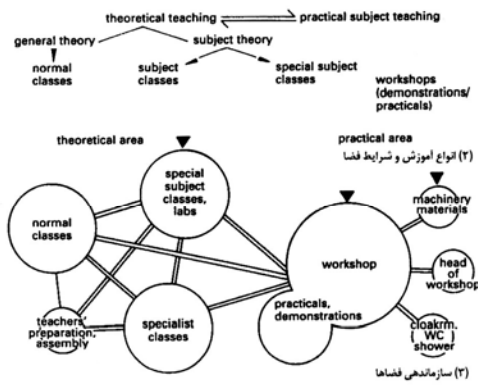
### کالج‌های فنی و کالج‌های تعلیم و تربیت تکمیلی



- ۱- مورد استفاده دپارتمان‌ها
- ۲- دپارتمان فنی
- ۳- دپارتمان عملیات تجاری
- ۴- دپارتمان کارگران جوان

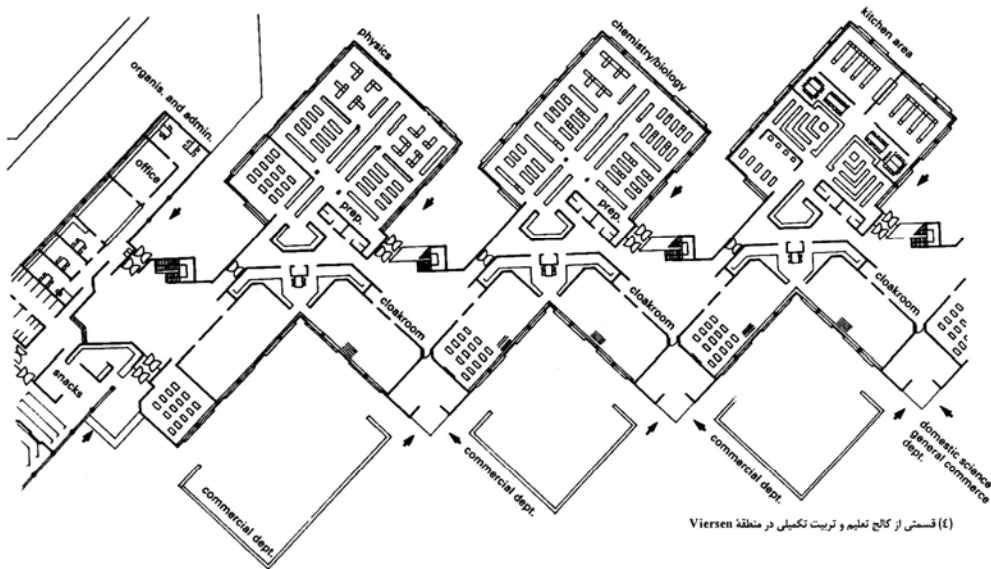
- ۵- دپارتمان برق
- ۶- دپارتمان مکانیک
- ۷- دپارتمان سرایداری
- ۸- پارکینگ (معلمان، شاگردان، ارباب رجوع)

(۱) نمای تخصصی فضا: کالج تعلیم و تربیت تکمیلی



(۲) سازماندهی فضاها

نوع کالج به عوامل منطقه‌ای و محلی بستگی دارد، به طوری که به دست آوردن اندازه‌های مطلق برای سیستم‌ها، واقعاً ممکن نیست. این مشخصه‌ها، هم شامل دانشجویان پاره‌وقت می‌شود و هم دانشجویان تمام وقت: به عنوان یک قاعده کلی تقریبی و بسته به منطقه، ۶۰۰۰ - ۲۰۰۰ شاگرد به ازای هر ۱۵۰/۰۰۰ - ۶۰/۰۰۰ نفر ساکن وجود دارند. به دلایل زیادی، مناطقی که دانشجویان از آن‌جا به کالج‌های خاصی می‌روند، سرویس حمل و نقل عمومی باید به خوبی در خدمت کالج‌ها و مدارس باشند. مکان: حداقل  $10m^2$  برای هر دانشجوی پاره وقت و حداقل  $25m^2$  برای هر دانشجوی تمام وقت که تا حد امکان باید بدون آلودگی صوتی، دود، بوی نامطبوع و گرد و غبار باشد. بنابراین مکانی با شکل مطلوب را تضمین کنید و امکان توسعه را هم در نظر داشته باشید. نظم و ترتیب در مکان، نوع عملیات ساختمانی و طرح ساختمان به اندازه فضاهایی بستگی دارد که می‌توانند در سطوح متعدد انطباق یابند (کلاس‌های درس برای دروس عمومی، دروس اختصاصی، قسمت اداری) و آن‌هایی که نمی‌توانند. قسمت‌هایی برای کار غیر آکادمیک، مثل کارگاه‌ها و قسمت‌های ورزشی. ساختمان‌های کالج، به عنوان یک قاعده، ۲-۳ طبقه هستند و فقط در موارد استثنایی بلندترند. ساختمان‌های کارگاه با ماشین‌آلات سنگین یا با جابه‌جایی‌های مکرر، باید یک طبقه باشد. دسترسی: از قسمت ورودی و سرسرای بزرگ با امکانات اصلی، به عنوان فضای رفت و آمدی که حرکت عمودی و افقی را پیوند می‌دهد، استفاده می‌شود که در مدارس عمومی یا مدارس اختصاصی نیز چنین است. قسمت‌های تدریس و آموزش، مطابق با نوع آموزش و شرایط فضایی آن‌ها تقسیم می‌شوند. قسمت‌های آموزش عمومی ۲۰٪-۱۰٪ فضا را اشغال می‌کنند. کلاس‌های درس عمومی به صورت طبیعی  $50-60m^2$ ، کلاس‌های درس کوچک  $45-50m^2$ ، کلاس‌های درس بسیار بزرگ  $85m^2$  و کلاس‌های درس پلان باز تقریباً دو برابرند، همان طور که سالن فیلم یا سخنرانی  $200-100m^2$  وسعت دارند. شرایط ساختمان، میلمان و اثاثیه، و تاسیسات به طور کلی مشابه مدارس عمومی و مدارس تخصصی است. یک اتاق اجتماعات  $20m^2$  برای هر ۵ کلاس معمولی.



(۴) قسمتی از کالج تعلیم و تربیت تکمیلی در منطقه Viersen



## کالجها و دانشگاهها

### تالارهای سخنرانی

امکانات اصلی:

تالار اصلی سخنرانی، تالار برگزاری مراسم، قسمت اداری، دفتر رییس، ساختمان اتحادیه دانشجویان و در ضمن کتابخانهها، سالنهای ناهار خوری، امکانات ورزشی، سالنهای سکونت، پارکینگ نیز در این گروه قرار می گیرند.

امکانات فنی برای تامین خدمات تاسیساتی اصلی

اتاق دیگ بخار، تامین خدمات

امکانات تدریس دروس تخصصی و تحقیق

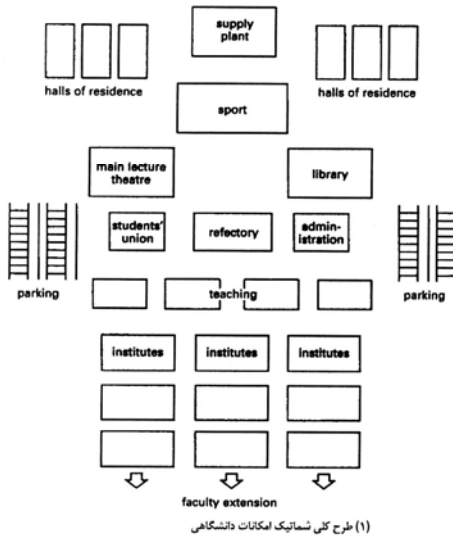
امکانات اساسی برای تمامی دروس:

تالارهای سخنرانی برای سخنرانیهای اساسی و خاص، اتاقهای سمینار (برخی با اتاق کامپیوتر) برای کار مفصل. کتابخانههای دیارتمانی، اتاقهای مطالعه برای کارکنان آکادمیک، اتاقهای جلسه، اتاقهای امتحان و غیره ← (۱).

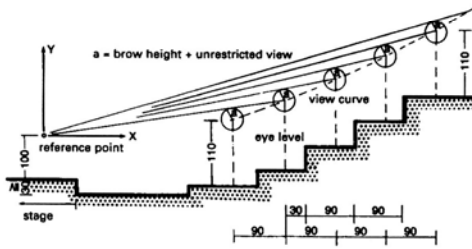
شرایط اتاق دروس تخصصی:

امور انسانی: شرایط خاصی وجود ندارد.

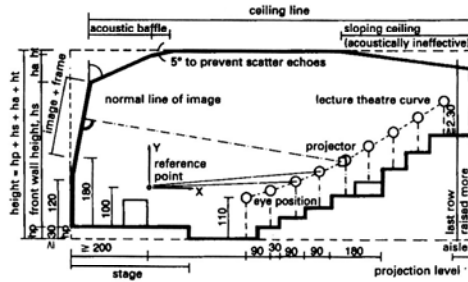
دروس فنی / هنری مثل معماری، هنر، موسیقی و غیره: اتاقهای طراحی، استودیوها، کارگاهها، اتاقهای تمرین از همه نوع. دروس فنی/علمی مثل مهندسی راه و ساختمان، فیزیک، مهندسی مکانیک، مهندسی برق: استودیوهای طراحی، آزمایشگاهها، کارگاهها، سالنها و آزمایشگاههای صنعتی. دروس علمی و پزشکی مثل شیمی، زیست شناسی، آناتومی، فیزیولوژی، علوم بهداشتی، پاتولوژی و غیره: آزمایشگاههایی با اتاقهای تخصصی رابط، کارگاهها، اتاقهایی برای نگهداری حیوانات و برای آزمایشهای دراز مدت.



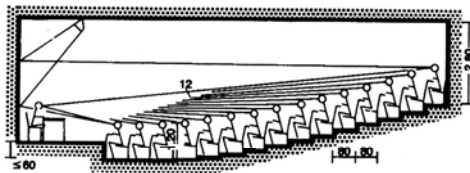
(۱) طرح کلی شماتیک امکانات دانشگاهی



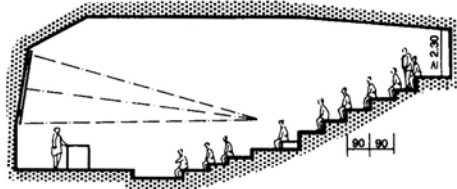
(۲) طرحی برای محاسبه منحنی دید



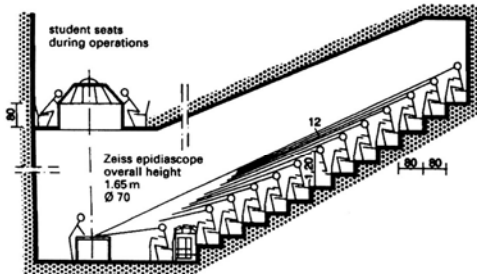
(۳) برش طولی یک تالار سخنرانی



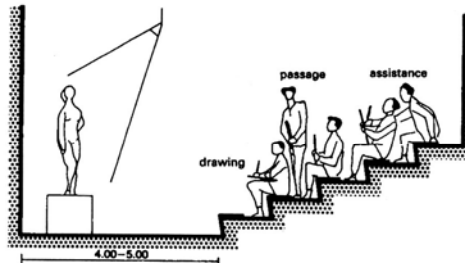
(۴) شکل تالار سخنرانی استاندارد



(۵) یک سالن سخنرانی با شیب بیشتر



(۶) سالن سخنرانی با میز تشویح (پزنسکی)



(۷) ردیف صندلیها در استودیو طراحی ۰/۱۰m فضای نشستن برای هر دانشجو

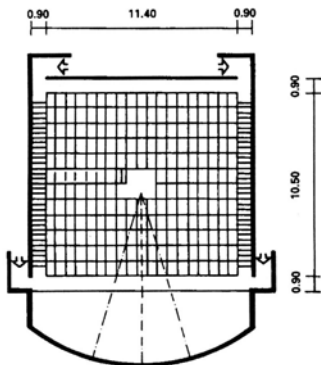
## کالج‌ها و دانشگاه‌ها

### تالارهای سخنرانی

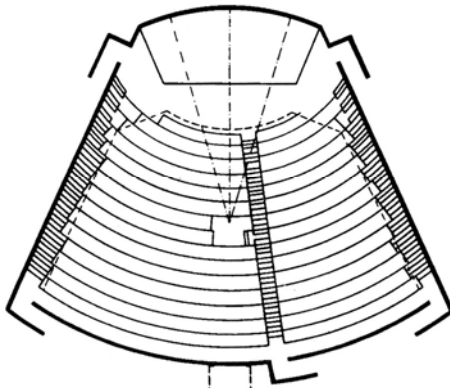
بهتر است تالارهای سخنرانی بزرگ‌تر را برای سخنرانی‌های اصلی در مجتمع‌های جداگانه گروه‌بندی کرد. تالارهای سخنرانی کوچک‌تر برای سخنرانی در زمینه‌ی دروس تخصصی در دپارتمان منفرد و ساختمان‌های انستیتویی بهتر هستند. محل دسترسی به سالن سخنرانی از امکانات پژوهشی جدا می‌شود، با مسیری کوتاه و ورودی‌هایی از قسمت خارج در پشت هال سخنرانی؛ برای سالن‌های با محل استقرار شیبدار، ورودی‌ها می‌توانند در پشت ردیف فوقانی باشند و سالن‌های بزرگ‌تر نیز می‌توانند آن‌ها را در قسمت وسط هر یک از طرفین دارا باشند ← (۳) + (۶). سخنرانان از جلو، از اتاق آماده سازی و تدارکات وارد می‌شوند. اندازه معمول سالن‌های سخنرانی: ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰ صندلی. سالن‌های تا ۲۰۰ صندلی، دارای ارتفاع سقفی برابر ۲/۵ متر هستند که در ساختمان‌های دیارتمانی ادغام شده‌اند و اگر بزرگ‌تر باشند، در یک ساختمان جداگانه حالت بهتری خواهند داشت. تالارهای سخنرانی برای دروسی که نوشتنی (روی تخته‌سباه) هستند، دارای قسمت‌های استقرار و نشستن روی ردیف‌های شیبدار کم عمق هستند (ص ۳۱۵ ← (۴)).

تالارهای سخنرانی تشریح برای دروس علمی دارای نیمکت‌های آزمایشگاهی و قسمت‌های نشستن شیبدار هستند (ص ۳۱۵ ← (۵)).

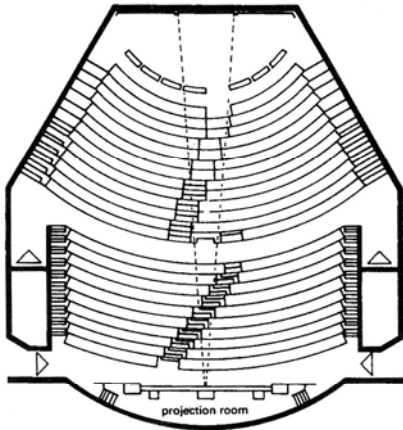
سالن‌های تشریح پزشکی (سالن‌های آناتومی) دارای قسمت‌های نشستن شیبدار هستند (ص ۳۱۵ ← (۶)).



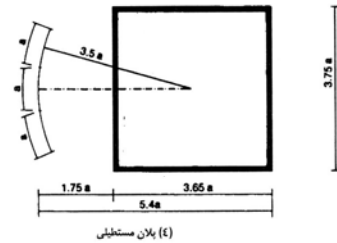
(۱) سالن سخنرانی مستطیل شکل با ۲۰۰ صندلی



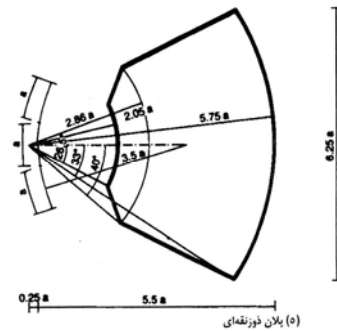
(۲) سالن سخنرانی دوزنق‌ای شکل با ۴۰۰ صندلی



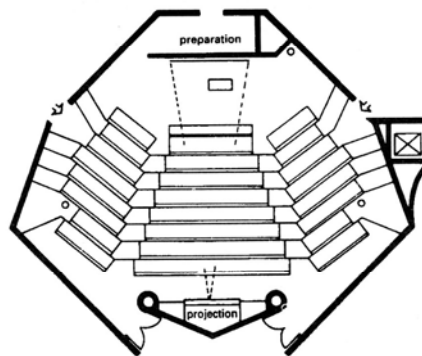
(۳) سالن سخنرانی با ۸۰۰ صندلی



(۴) پلان مستطیلی



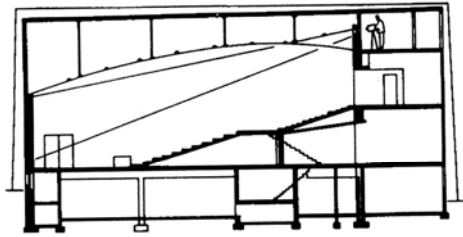
(۵) پلان دوزنق‌ای



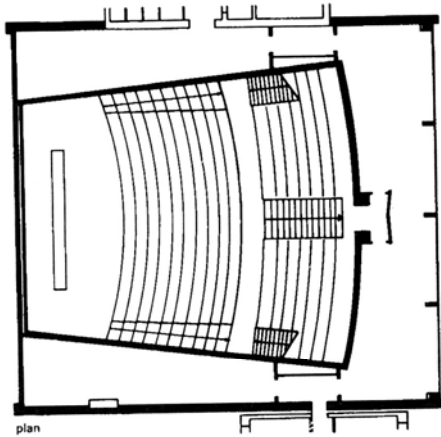
(۶) سالن سخنرانی الیپت با ۲۰۰ صندلی در دانشگاه Tubingen

## کالج‌ها و دانشگاه‌ها

### تالارهای سخنرانی



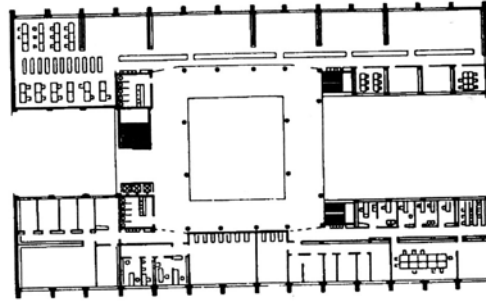
(۱) برش ← (۲)



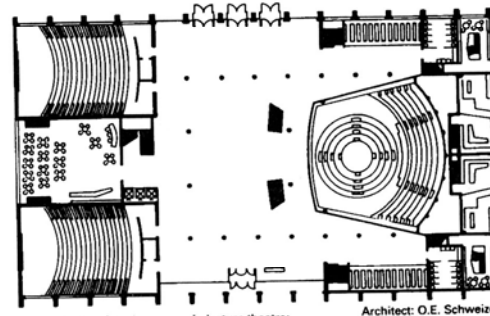
plan

TH Darmstadt

(۲) تالار سخنرانی فیزیک با دیوار دو جداره برای جلوگیری از انتقال صدا و لرزش



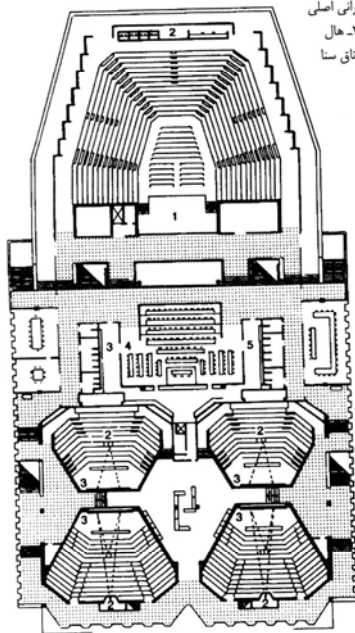
(۴) طبقه نمونه ← (۵)



Architect: O.E. Schweizer

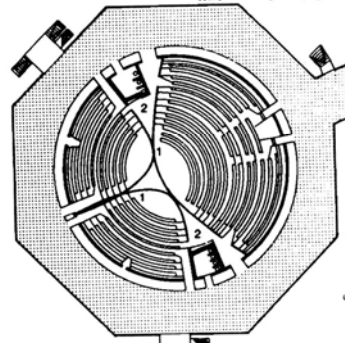
entrance hall and two-storey main lecture theatre;  
typical floor with seminar rooms and administration offices

حال ورودی با تالار سخنرانی اصلی دو طبقه طبقه نمونه با اتاق‌های سمینار و دفاترهای اداری  
(۵) طبقه همکف کالج الهیات در دانشگاه فرایبورگ



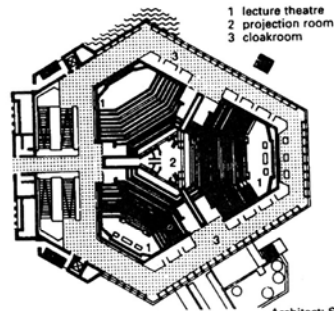
Architect: Brdek + Bakema  
TH Delft

۱- تالار سخنرانی اصلی  
۲- پروژکتور ۳- حال  
سخنرانی ۴- اتاق سنا  
۵- رختکن



۱- تالار سخنرانی  
۲- اتاق آماده سازی  
سالن سخنرانی  
۳- ورودی

(۶) ساختمان تدریس در دوسلدورف



1 lecture theatre  
2 projection room  
3 cloakroom

Architect: Steiner + Gehry

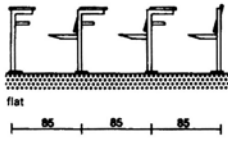
(۷) تالار سخنرانی در ETH Honggerberg در زوریخ

## کالجه‌ها و دانشگاه‌ها تالارهای سخنرانی

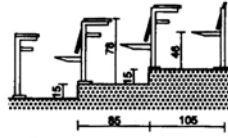
محل‌های استقرار و نشست در تالارهای سخنرانی: واحدهای مرکب از صندلی‌های چرخان یا تاشو، تکیه‌گاه و قسمت مخصوص نوشتن ← (۱)-(۳).

ترتیب صندلی‌ها بستگی دارد به درس، تعداد دانشجویان و روش تدریس: سخنرانی‌های با اسلاید، سیستم‌های الکتروآکوستیک برای محاسبه روی یک شیب ملایم، جراحی، علوم پزشکی داخلی و فیزیک روی یک شیب تند. منحنی دید از روش‌های گرافیکی یا تحلیلی استفاده می‌شود ← (۳)-(۵).

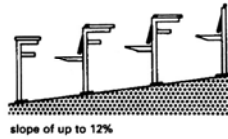
مقدار فضا برای هر دانشجو به نوع صندلی، عمق قسمت مخصوص نوشتن و شیب کف بستگی دارد. مقدار فضا برای هر دانشجو: مقدار فضا برای راحتی نشست  $70 \times 65 \text{ cm}$ ؛ و به‌طور متوسط  $55 \times 75 \times 60 \text{ cm}$ . برای هر دانشجو  $0.6 \text{ m}^2$  فضا مورد نیاز است که شامل تمامی فضاها در تالارهای سخنرانی با تنگ‌ترین شرایط است. در تالارهای سخنرانی کوچکتر و با راحتی متوسط،  $0.8 \text{ m}^2$  فضا نیاز خواهد بود (ادامه در صفحه بعد).



flat  
85 85 85

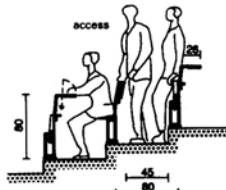


on 15cm steps  
85 105

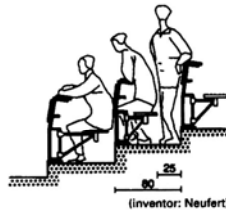


slope of up to 12%

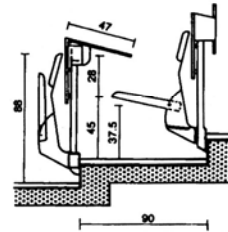
(۱) ترتیب محل‌های نشست با صندلی‌های تاشو و قسمت‌های مخصوص نوشتن



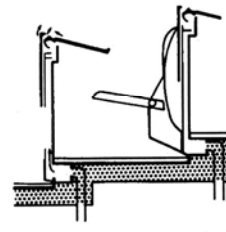
(۲) ترتیب محل‌های نشست با صندلی‌های تاشو و قسمت‌های مخصوص نوشتن



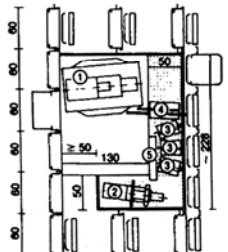
(۳) ترتیب نشست با استفاده از قسمت‌های مخصوص نوشتن و صندلی‌های چرخان (inventor: Neufert)



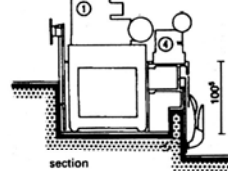
(۴) صندلی تالار سخنرانی



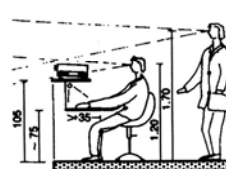
(۵) نمونه از طریق جریان هوا



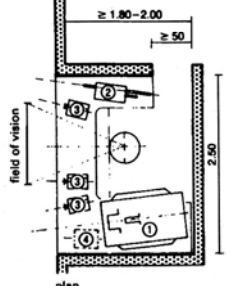
plan  
① large projector  
② diascope  
③ Paradout color Prado  
④ 8-mm film projector  
⑤ control panel



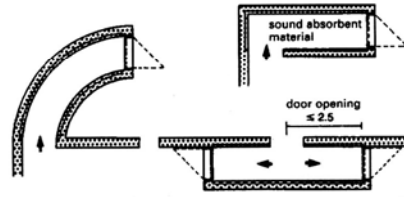
section  
(۶) اتاق پروژکتور



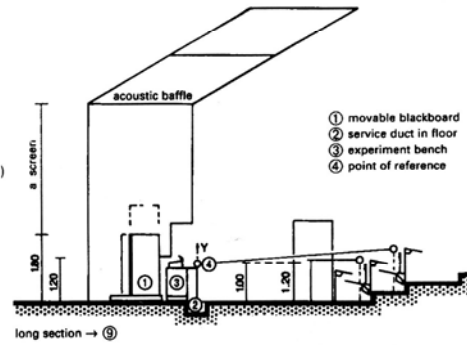
section  
① large projector  
② 8-mm film projector  
③ slide projector  
④ working projector



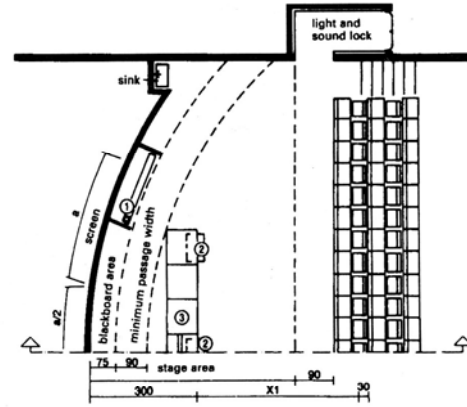
plan  
field of vision  
(۷) پلان قفل‌های نوری و صدایی



(۸) پلان قفل‌های نوری و صدایی



long section → ⑨



(۹) پلان محوطه صحنه

## کالجها و دانشگاهها

کرسی‌های آزمایشگاهی مناسب کار آزمایشگاه، باید در صورت امکان روی چرخ‌های کوچک قابل تمویض باشند.

پرده‌ها و تابلوهای نمایش، باید به صورت قطعات منحنی از یک دیوار و یا نصب شده به دیوار، طراحی شوند. تخته سیاه‌های دیواری، معمولاً متشکل از بخش‌هایی هستند که می‌توانند با دست یا به طور مکانیکی بالا و پایین کشیده شوند. آن‌ها را می‌توان طراحی کرد تا در زیر قسمت نمایش پایین بيفتند. در مواردی، تخته سیاه‌های چرخدار را نیز می‌توان به کار گرفت.

### اصول آکوستیک و نورپردازی

صدا باید به هر یک از حضار، با دامنه مساوی و بدون پژواک برسد. سقف‌های معلق، برای انعکاس و جذب هستند. دیوارهای انتهایی با مواد جذب‌کننده صدا همراه می‌شوند، در حالی که سایر دیوارها ساده هستند. میزان نور در یک تالار سخنرانی بدون پنجره:  $600 \times$

### فضاهای اضافی مربوطه

هر تالار سخنرانی، باید دارای یک اتاق جانبی باشد که مورد مصرف خاص و ثابتی ندارد و می‌تواند برای انبار به کار رود. در تالارهای نمایش و سخنرانی که آزمایشات روی حیوانات نشان داده می‌شوند، باید برای آماده‌سازی، فضای کافی مهیا باشد. این فضا باید در همان سطح و نزدیک به صحنه باشد. حداقل اندازه استاندارد برای یک تالار سخنرانی مستطیلی شکل:  $25m \times 12m$ ، برای تالارهای دوزنقه‌ای:  $18m \times 15m$  -  $15m \times 15m$  و برای سخنرانی‌های علمی و پیش‌بینی:  $32m \times 20m$  / برای هر صندلی لازم است.

برای اداره بهتر یک تالار سخنرانی، وجود فضاهایی به‌عنوان انباری و خدمات، ضروری است یعنی:

یک اتاق خدمات برای کارکنان فنی که به سرویس‌دهی تجهیزات تالار سخنرانی اشتغال دارند؛ یک اتاق خدمات برای نظافتچی‌ها، یک انبار برای لوازم یدکی، چراغ‌ها، لامپ‌های فلورسنت، تخته سیاه، لباس‌ها و غیره. حداقل فضای اتاق  $15m^2$ ، و مجموع فضاهای لازم برای اتاق‌های جانبی، حداقل  $60-50m^2$  در نظر گرفته می‌شود.

گنجه‌های لباس و توالت‌ها، به عنوان یک قاعده کلی برای هر دو با هم باید  $16m^2/15m^2$  به ازای هر صندلی در نظر گرفت.

### شرایط اساسی اتاق برای تمام دورس

اتاق‌های سمینار با هدف کلی، معمولاً دارای  $20, 40, 50$  یا  $60$  صندلی یا نیمکت‌های دوتایی قابل حرکت (پهنای  $1/2$  متر، عمق  $1/6$  متر) هستند؛ فضای مورد نیاز برای هر دانشجو  $2.0m \times 1.9m$  است ← (۱).

ترتیب‌های متفاوت نیمکت‌ها برای سخنرانی‌ها، کارگروهی، محاوره‌ها، کارگاه‌های زبان، کامپیوترهای شخصی، آزمایشگاه‌ها و اتاق‌های جلسه دارای شرایط فضایی یکسانی هستند ← (۱).

### دفاتر مخصوص کارکنان آکادمیک

استاد  $24-20m^2$  ← A (۲)

سخنران  $15m^2$  ← B (۲)

معاونین  $20m^2$  ← C (۲)

تایپست‌ها  $15m^2$  (در صورت مشارکت دو تایپست  $20m^2$  ← ۲D)

کتابخانه‌های دیپارتمانی (قفسه باز)

ظرفیت برای  $20,000 - 30,000$  جلد کتاب در قفسه‌های باز

فضای کتاب: ← (۳)

قفسه‌های با  $6-7$  طبقه،  $2$  متر ارتفاع (ارتفاع قابل دسترس)

فاصله میان قفسه‌ها:  $1.60m - 1.50m$

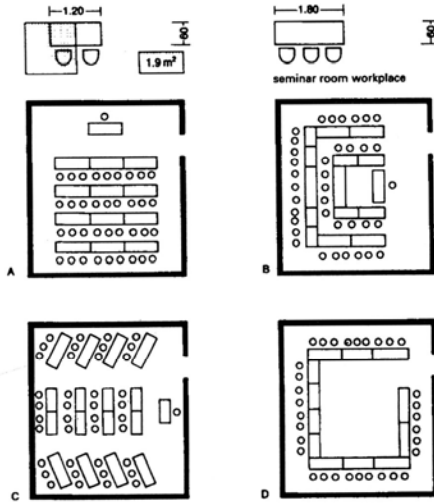
فضای مورد نیاز:  $1.2-1.0m$  برای  $200$  جلد کتاب.

فضاهای مطالعه: ← (۴)

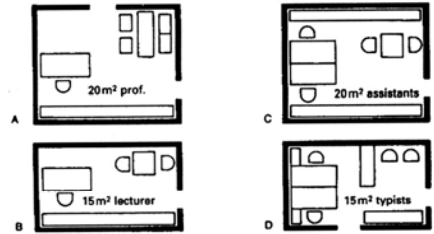
پهنای:  $1.0m - 0.9m$  عمق:

فضای مورد نیاز:  $2.5m^2 - 2.4m^2$  برای هر نفر

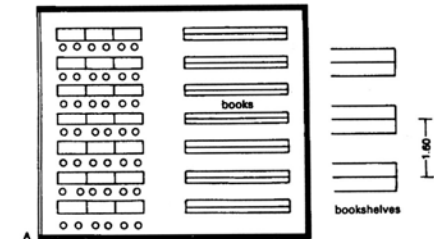
پیشخوان کنترل در قسمت ورودی، همراه با گنجه برای اموال شخصی، کاتالوگ و اتاق‌های فتوکپی.



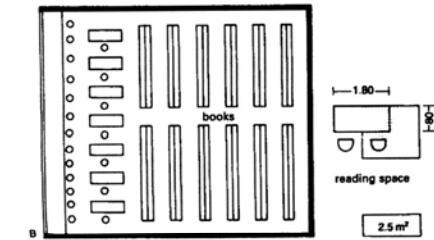
(۱) اتاق‌های سمینار، ترتیب متنوع محل‌های نشستن



(۲) اتاق‌های اصلی دفاتر



(۳) ترتیب مکان‌های مطالعه و قفسه‌های کتاب



(۴) ترتیب مکان‌های مطالعه و قفسه‌های کتاب

## استودیوهای طراحی و نقشه‌کشی

برای دروس فنی مثل آکادمی‌های فنی و هنر (اتاق‌های نقاشی و مدل‌سازی) شرایط فضایی متنوعی وجود دارند ← (۱)+(۲).

### تجهیزات اساسی

میز رسم و طراحی به ابعاد مناسب، برای ابعاد A<sub>0</sub> (۹۲×۱۲۷ cm)؛ میزهای ثابت یا قابل تنظیم ← (۲)+(۵)-(۷). کابینت‌هایی برای نگهداری نقشه‌ها به همان ارتفاع میز نقشه‌کشی، برای قرار دادن اشیاء می‌توان از سطح کار نیز استفاده کرد ← (۲). برای لوازم رسم، احتمالاً به یک کابینت فایل، یک قفسه چرخدار نیز لازم است ← (۲)+(۱۱)+(۱۲). صندلی گردان چرخدار که ارتفاع آن تنظیم می‌شود، میزهای رسم، تخته عمودی، ارتفاع قابل تنظیم یا قابل استفاده به‌عنوان تخته مسطح، زمانی که جمع می‌شود ← (۵)-(۱۱). لوازم دیگر: میز برای قرار دادن لوازم روی آن، کابینت‌های رسم برای آویختن نقشه‌ها که مناسب برای اندازه A<sub>0</sub> است ← (۹)+(۱۰). هر محل یا قسمت کار باید دارای یک گنجه باشد.

### استودیوهای طراحی و نقشه‌کشی

هر فضا باید دارای ۲/۵-۳/۵ m<sup>2</sup> باشد که این مورد به اندازه میز رسم بستگی دارد ← (۱).

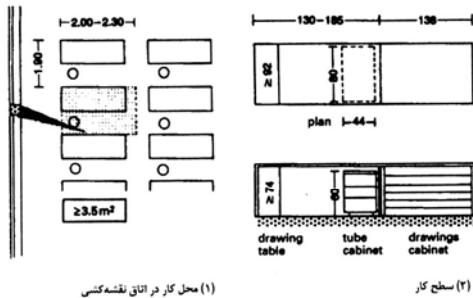
نور طبیعی ترجیح داده می‌شود پس استودیوی رو به شمال بهتر است زیرا از نور طبیعی استفاده می‌کند. برای راست دست‌ها، اگر نور از سمت چپ وارد شود بهتر است ← (۳). نور مصنوعی در کل فضا باید در حد ۵۰۰ لوکس بوده و ۱۰۰۰ لوکس مستقیماً روی سطح میز پیش‌بینی شود (از لامپ‌های مخصوص رسم سوار شده یا لامپ‌های خطی آویخته شده با وضعیت‌های مختلف در بالای محور طولی میز استفاده شود).

### اتاق‌هایی برای رسم، نقاشی و مدل‌سازی زنده

در صورت امکان با ایجاد تغییرات در اتاق زیرشیروانی رو به شمال با پنجره‌های بزرگ (۱/۳ تا ۱/۴ سطح کف) و در صورت نیاز، چراغ‌های اضافی.

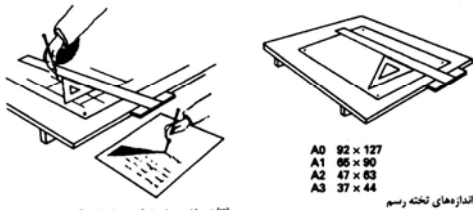
### اتاق‌های مجسمه‌سازی و سفالگری

فضایی است بزرگ برای تجهیزات فنی همچون چرخ‌های سفالگری، کوره‌ها و کارها و همچنین انبار، اتاق گچ، اتاق مرطوب و غیره.



(۱) محل کار در اتاق نقشه‌کشی

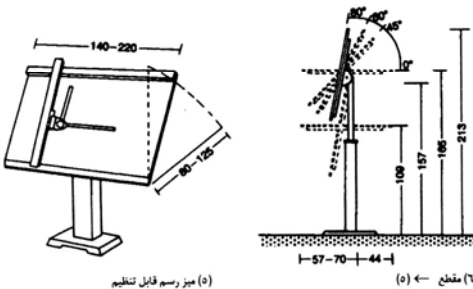
(۲) سطح کار



(۳) نور لازم برای نوشتن، باید از عقب سمت چپ و برای رسم، از جلو سمت راست بتابد

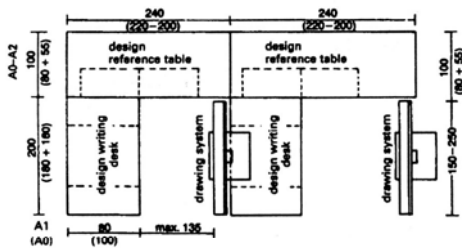
(۴) اندازه‌های تخته رسم

A0 92 x 127  
A1 85 x 90  
A2 47 x 53  
A3 37 x 44

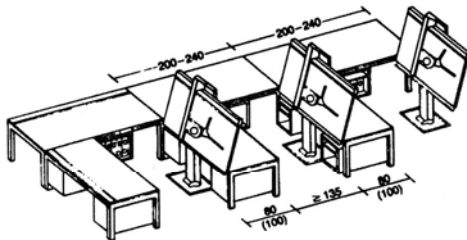


(۵) میز رسم قابل تنظیم

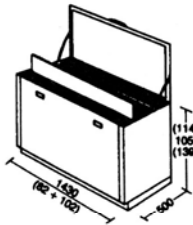
(۶) مقطع (a)



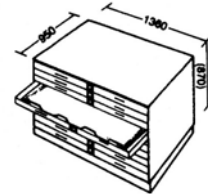
(۷) پلان فضای باز



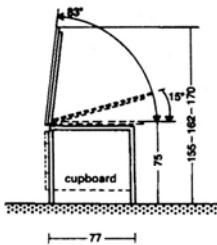
(۸) دفتر نقشه‌کشی



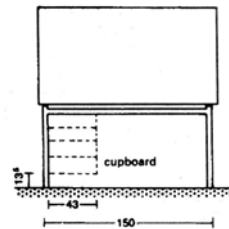
(۹) نقشه‌ها عمودی تکه داشته می‌شوند



(۱۰) کابینت کنونی فولادی



(۱۱) مقطع (۱۲)



(۱۲) بیسکت قابل تنظیم و میز رسم

## آزمایشگاه‌ها

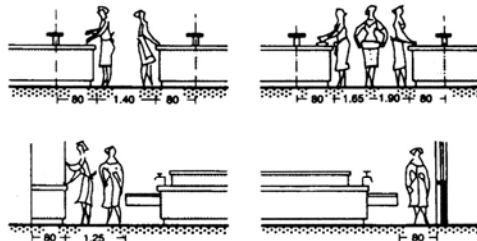
آزمایشگاه‌ها مطابق با نوع کاربری و انضباط متفاوتند.

### مطابق با نوع کاربری

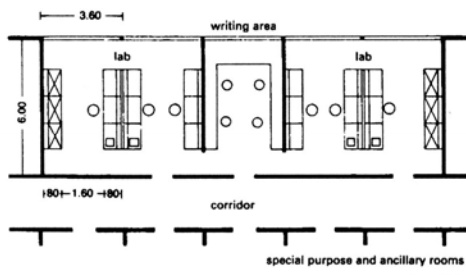
آزمایشگاه‌های مخصوص آموزش و کارهای عملی، که شامل تعداد زیادی از محل‌های کار انفرادی است، معمولاً دارای تجهیزات ساده اساسی هستند ← (۳). آزمایشگاه‌های پژوهشی، معمولاً در فضاهای کوچک‌تری با تجهیزات خاص و اتاق‌های اضافی قرار دارند و برای فعالیت‌هایی همچون توزین و اندازه‌گیری، سانتریفیوژ، شستشو، اتاق‌های سردخانه‌ای با دمای ثابت، اتاق‌های عکاسی / تاریخانه و غیره به کار می‌روند ← (۲).

### مطابق با موضوع

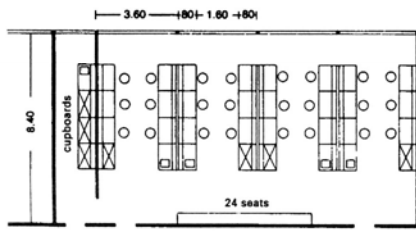
آزمایشگاه‌های شیمی و زیست‌شناسی با سکوهای ثابت. هوای اتاق‌ها مکرراً تعویض می‌شود و به طور معمول برای کارهایی که تولید گاز یا دود می‌کنند به صافی‌های گازی مجهزند. صافی‌ها اغلب در اتاق‌های جداگانه‌ای قرار دارند. آزمایشگاه‌های فیزیک، عمدتاً دارای سکوهای متحرک هستند و به تاسیسات الکتریکی نیز مجهز می‌باشند که به صورت ستونی در داخل دیوار قرار دارند یا از سقف آویزانند. هوای این اتاق‌ها کمتر عوض می‌شود. آزمایشگاه‌های مخصوص، برای منظورهای خاص مثل آزمایشگاه‌های ایزوتوپ برای کار با مواد رادیو اکتیو در طبقه‌بندی‌های ایمنی متفاوت، مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. آزمایشگاه‌های با اتاق‌های تمیز ← (۴) برای کارهایی است که به هوای فیلتر شده بدون گرد و غبار (در زمینه میکرو الکترونیک) نیاز است یا برای مواد خطرناک خاص که باید جلوی ورود آن‌ها را به اتاق‌های پیرامونی با جریان هوای جداگانه و سیستم‌های صافی کننده گرفت (میکروبیولوژی، مهندسی ژنتیک).



(۱) حداقل بهنای گذرگاه میان قسمت‌های کار مخصوص هر فرد



(۲) آزمایشگاه پژوهشی



(۳) آزمایشگاه برای تدریس و کار عملی

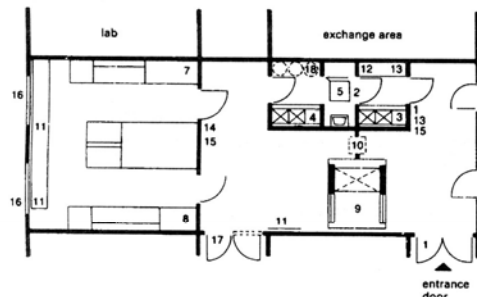
#### Lab safety level 3

- 1 warning sign
- 2 double-door safety lobby, self-closing doors
- 3 outdoor clothing
- 4 protective clothing
- 5 floor trough (pos. disinfectant mat in front of shower)
- 6 hand wash basin with disinfectant dispenser
- 7 workbench (clean bench) with separate special filter
- 8 extractor
- 9 autoclave (in lab or building)
- 11 flat panel radiator (7.5 cm from wall)
- 12 control and monitoring cupboard: electricity box, emergency mains off-switch, error board
- 13 pressure difference display readable from inside and out with acoustic alarm
- 14 emergency telephone, telephone
- 15 two-way intercom, electric door-opener
- 16 windows: gas-tight, non-combustible, leaded
- 17 pass-door: fireproof

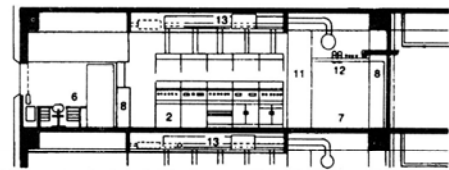
#### Lab safety level 4

- 2 three-chamber safety lobby. Doors self-closing and gas-tight
- 5 personal shower (L-3 system can be upgraded\*)
- 5 Collect and disinfect waste water
- 7 gas-tight, enclosed workbench, separate air supply and extraction, additional special filter
- 9 autoclave with lockable doors on both sides, disinfect condensation
- 10 floor lock
- 18 autoclavable container for used protective clothing

\*) Only required if upgrading to L-4 lab.

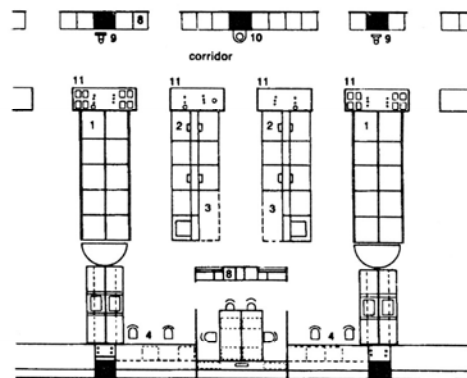


(۴) آزمایشگاه با اتاق تمیز



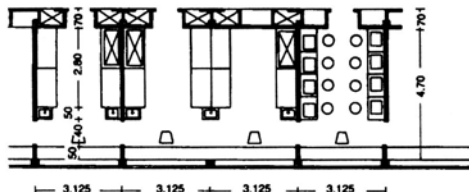
- 1 fume cupboards
- 2 workbenches
- 3 reserves
- 4 dry work places
- 5 weighing tables
- 6 workstation for chemist
- 7 corridor
- 8 materials cupboards
- 9 eye douches
- 10 hand-held fire extinguisher
- 11 vertical energy supply
- 12 overhead pipes
- 13 ventilation and environmental control system

(۵) آزمایشگاه پلاستیک BASF: برش

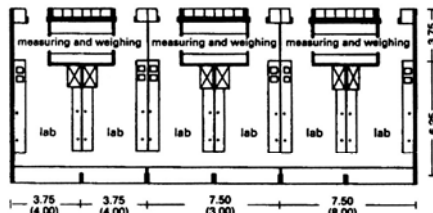


(۶) پلان ← (۵)

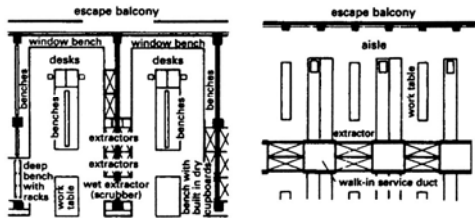
## آزمایشگاهها



(۱) ابعاد اتاق، از اندازه سکوها به دست می‌آید موارد تاسیساتی و قفسه‌ها در دیوار کریپتور و اتاق توزین به صورت جداگانه پیش‌بینی می‌شود

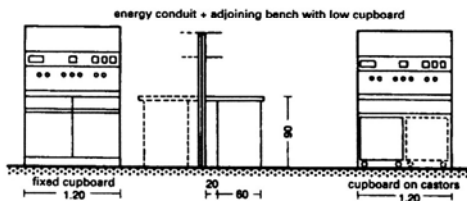


Architects: Schiempff + Schwetheim  
(۲) آزمایشگاه‌های هماهنگ به همراه اتاق‌های اندازه‌گیری و توزین در جلوی آن‌ها (دانشگاه کلنیک در فرانکفورت)

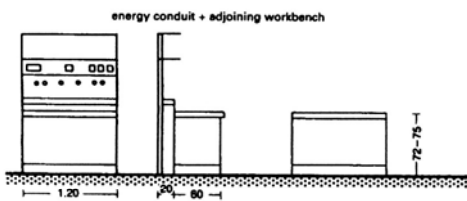


(۳) تجهیزات آزمایشگاهی در آزمایشگاه علوم اصلی

(۴) ترتیب مجاری



(۵) سکوی خاص شیمی



(۶) سکوی خاص فیزیک

اتاق‌های کار بدون مواد تاسیسات نیز، بخشی از محوطه آزمایشگاه است: اتاق‌های مطالعه، اتاق‌هایی هستند برای پرسنل آزمایشگاه، و همچنین اتاق‌هایی مثل اتاق‌های ابزار عمومی، ابزارهای مواد شیمیایی و تدارک تجهیزات محافظ خاص، ابزارهای ایزوتوپ یا خنک‌کننده‌ها و غیره. حیوانات آزمایشگاهی در محل خاصی نگه‌داشته می‌شوند. بعضی از تجهیزات، بسته به نوع حیوان مورد استفاده قرار گرفته، دارای شرایط متفاوتی برای جریان مجرای هوا هستند.

### محل کار در آزمایشگاه

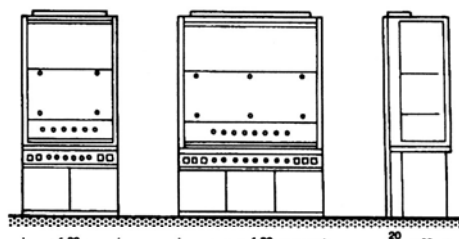
سکو اعم از ثابت یا متحرک، مدلی است که شاخص محل کار در آزمایشگاه است. ابعاد آن، در بر گیرنده فضای کار و فضای گذرگاه است. ابعاد عادی سکوی استاندارد: ۱۲۰cm پهنا برای کارهای عملی داشته و چندین برابر آن برای آزمایشگاه پژوهشی است و ۸۰cm عمق سطح کار داشته که شامل معبر برق نیز می‌باشد ← (۵)+(۶). سکوها و قفسه‌ها، بخشی از سیستم مولار هستند. پهنای هر یک از اجزاء ۱۲۰cm، قفسه‌ها ۱۲۰cm و ۱۸۰cm ← (۷). مجرا حامل تمام سیستم‌های تامین است و سکوها و قفسه‌های کوتاه، در جلوی آن قرار داده می‌شود ← (۵)-(۷). سکوها، از لوله‌های فولادی، با سطوح کار به صورت پانل‌های سنگی بدون درز که کمتر از کاشی استفاده شده و یا پانل‌های پلاستیکی مقاوم در برابر مواد شیمیایی ساخته می‌شوند. قفسه‌های کوتاه، چوبی هستند. خدمات برقی و تاسیساتی، از قسمت توخالی سقف یا کف تامین می‌شوند.

### تهویه

تهویه، دارای سیستم‌های کم فشار و پرفشار است. سیستم‌های پرفشار، به خصوص در ساختمان‌های چند طبقه، برای انستیتوهای که به هوای بیشتری نیاز دارند توصیه می‌شود و دلیل آن، کاستن از مقاطع مجراها است. خنک و مرطوب کردن در صورت نیاز سیستم‌های تهویه، بیشترین فضای تاسیسات را در بر می‌گیرد. آزمایشگاه‌هایی که در آن‌ها از مواد شیمیایی استفاده می‌شود، باید از تامین و تخلیه مصنوعی هوا برخوردار باشند. تعویض هوا در هر ساعت: برای آزمایشگاه‌های شیمی ۸ مرتبه برای آزمایشگاه‌های زیست شناسی ۴ مرتبه برای آزمایشگاه‌های فیزیک ۳-۴ مرتبه (در قسمت خروجی).

### خدمات برق

در جایی که شمار زیادی از اتصالات و تامین خاص برق مورد نیاز است، ترانسفورماتور جداگانه‌ای در ساختمان مورد نیاز می‌باشد. دستگاه‌های برق باید در یک محفظه ضد آتش قرار بگیرند، بدون این که هرگونه کابل دیگری از آن عبور کند.



(۷) قفسه‌ها



## آزمایشگاهها

ترتیب‌های متنوعی برای قراردادن کانال‌های تاسیساتی، ستون‌ها و هسته‌های جریان عمودی وجود دارند:

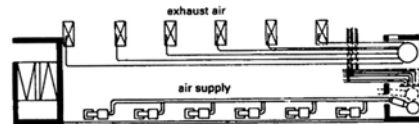
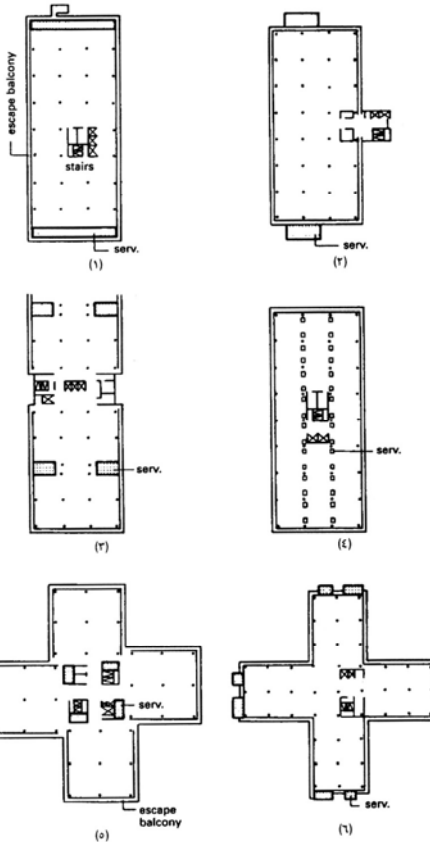
- (۱) اقلام تاسیساتی متمرکز در استوانه‌های اصلی در دو انتهای ساختمان، هسته جریان عمودی در داخل.
- (۲) اقلام تاسیساتی متمرکز در استوانه‌های خارجی در دو انتهای ساختمان، هسته جریان عمودی در خارج.
- (۳) اقلام تاسیساتی متمرکز در استوانه‌های اصلی وسط در هر قسمت، هسته جریان به عنوان عنصر از ناطق.
- (۴) اقلام تاسیساتی متفرق در مجاری جداگانه، هسته جریان عمودی در داخل.
- (۵) اقلام تاسیساتی اصلی داخلی مرتبط با هسته جریان عمودی، و
- (۶) استوانه اقلام تاسیساتی در خارج، هسته جریان عمودی خارج از مرکز.

### سیستم تاسیساتی عمودی

مجاری تاسیساتی عمودی بسیاری در داخل ساختمان وجود دارد که اقلام تاسیساتی را مستقیماً در مجاری جداگانه به داخل آزمایشگاه‌ها می‌برند: تامین و تخلیه توزیع نامتمرکز هوا به قفسه‌ها، تهویه کننده‌های جداگانه روی سقف انجام می‌گیرد.  
مزایا: تامین حداکثر برای محل‌های کار فردی، اتصالات کوتاه و افقی به سکو.  
مضرات: انعطاف محدود پلان، فضای بیشتر مورد نیاز در طبقه مخصوص تاسیسات.

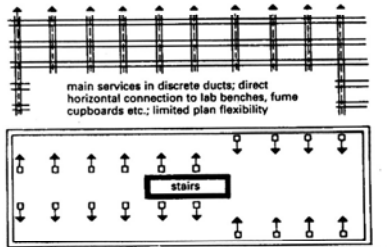
### سیستم تاسیساتی افقی

تاسیسات اصلی عمودی، در استوانه‌ها متمرکز شده از آن جا، به طور افقی و از طریق طبقات مخصوص تاسیسات به سکو، از بالا یا پایین توزیع می‌شوند.  
مزایا: معابر کمتر و فضای کمتر برای مجاری تاسیساتی، انعطاف بیشتر پلان، حفظ و نگه داری آسان تر. ← (۸). فشردگی بیشتر اقلام تاسیساتی فضای بیشتری را می‌طلبد.  
مجاری عمودی با اقلام تاسیساتی متمرکز، بیشتر قابل اداره بوده دسترسی به آن‌ها آسانتر است و بعداً می‌توانند نصب گردند. گذرگاه‌ها در برابر گرما، سرما، انقباض و صدا عایق‌بندی می‌شوند ← (۹)-(۱۰).

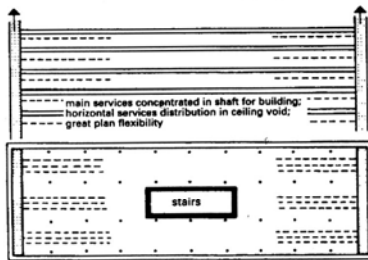


CW	cold water	St	steam	SAE	secondary air extraction
HW	hot water	Co	condensate	SWM	sanitary waste water
C	circulation	A	air	RWP	rainwater pipe
DW	distilled water	G	gas		
CWS	cooling water supply	SM	special medium		
CWR	cooling water return	E	emptying		
I	1st pressure level	RE	reserve		
II	2nd pressure level	LW	lab water		

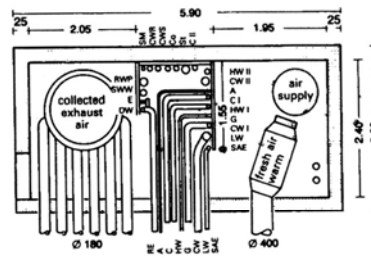
(۹) توزیع افقی گذرگاه در یک طبقه ← (۱۰)-(۹)



(۷) سیستم اقلام تاسیساتی عمودی

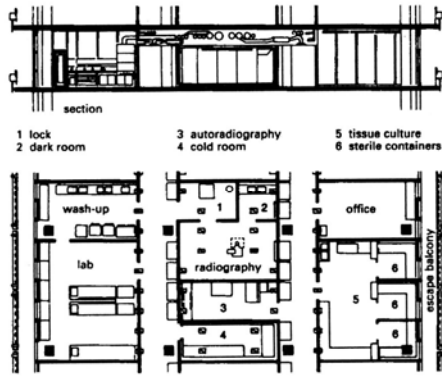


(۸) سیستم اقلام تاسیساتی افقی

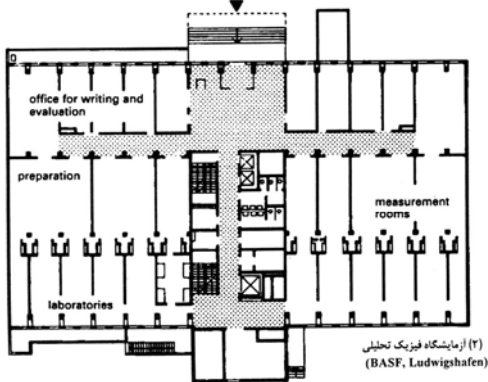


(۱۰) اقلام تاسیساتی اصلی متمرکز در استوانه: پلان ← (۹)

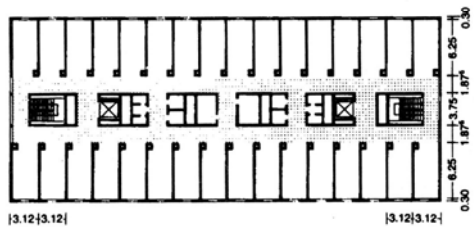
## آزمایشگاه‌ها



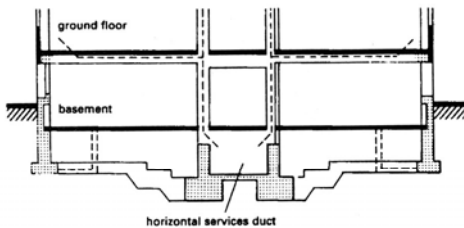
Architects: Heina, Wischer & Partner  
Heidelberg (۱) فستی از پلان مرکز تحقیقات سرطان در



(۲) آزمایشگاه فیزیک تجلی (BASF, Ludwigshafen)



Architect: W. Haake  
(۳) پلان نمونه یک استیتوی چند منظوره



(۴) مقطع عرضی یک آزمایشگاه با کریودور مرکزی با وضعیت مطلوب

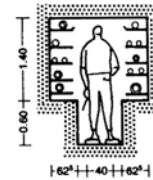
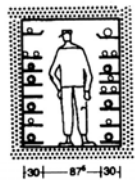
اتاق‌ها مطابق با برنامه پذیرش و پلان، مورد استفاده قرار می‌گیرند. اتاق‌های با نور طبیعی یا مصنوعی، با اقلام تاسیساتی از پایین یا بالا، امکان ایجاد قسمت‌هایی با کاربری و کیفیت‌های فنی مختلف را فراهم می‌کند. به همین دلیل، ساختمان‌های آزمایشگاهی، اغلب دارای محوطه‌های داخلی بزرگ است (با دو کریودور) ← (۱)+(۳). طول ساختمان به طولانی‌ترین مسیر منطقی افقی تاسیسات مرطوب بستگی دارد. به طور معمول، اتاقک‌های مربوط به تاسیسات، در زیرزمین یا پشت بام تعبیه می‌شود.

شبکه بندی برای اسکلت و اتصالات: برای تطبیق کاربری، یک سازه با قاب‌های بتونی مسلح، پیش ساخته یا بتن در جا، ترجیح داده می‌شود. شبکه تقسیم بندی اسکلت اصلی، مضربی از تقسیم بندی شبکه پلان مبنای ۱۲۰×۱۲۰ cm (سیستم اعشاری) است. شبکه تقسیم بندی ساختاری (سازه‌ای) مناسب برای تعدادی از اتاق‌های بدون ستون، عبارت است از: ۷/۲۰×۷/۲۰ m ، ۸/۴۰×۷/۲۰ m ، ۸/۴۰×۸/۴۰ m ، ۸/۴۰×۸/۴۰ m. ارتفاع طبقه به‌طور عادی ۴m و ارتفاع خالص اتاق تا ۳m می‌باشد.

ستون‌ها روی شبکه سازه‌ای و خارج از شبکه طراحی پلان قرار می‌گیرند تا بر انعطاف‌پذیری اقلام تاسیساتی بیفزایند. جداسازی به کمک پاروتیشن‌ها و سقف‌های کاذب که دربرگیرنده اتاق‌ها می‌باشند، صورت می‌گیرد. دیواره‌های متحرک تقسیم‌کننده باید به‌سادگی سوار شوند و دارای سطوحی مقاوم در برابر مواد شیمیایی باشند. سقف‌ها باید طوری طراحی شوند که به راحتی پیاده شده و صدا را جذب کنند. پوشش‌های کف باید بدون هر گونه درز و مقام در برابر آب و مواد شیمیایی بوده، و هادی الکتریسیته نباشند: به عنوان یک قاعده، باید از ورقه‌های پلاستیکی چسبیده به هم یا کاشی استفاده شود.

پنجره‌های دید را نیز از کریودور به آزمایشگاه داده یا آن‌ها را روی درها نصب کنید. آزمایشگاه‌های ایزوتوپ دارای دیوارها و سقف‌های مسطحی هستند، بدون هرگونه خلل و فرج، گوشه‌های گرد، سرب‌اندود یا بتون‌اندود، فاضلاب قابل رویت، با اتاقک‌های دوش بین آزمایشگاه و خروجی‌ها. مخازن بتونی برای ضایعات فعال و دفع آن، دارای درهای سربی و غیره می‌باشند.

یک میز توزین، بخشی از هر آزمایشگاه است که معمولاً در یک اتاق جداگانه قرار دارد. کرسی‌ها در امتداد دیوار و در برابر دیوارهای ضد ارتعاش قرار دارند.



(۵) مقطع مسیر اصلی تاسیسات، مطابق با شمار مجراها متفاوت است

## محل‌های نگهداری روزانه کودکان

محل‌های نگهداری کودکان، امکانات اجتماعی و آموزشی را برای کودکان پیش دبستانی و بچه‌های مدرسه رو تا سن ۱۵ سال فراهم می‌کنند. به هنگام طراحی، نیازهای کودکان باید در نظر گرفته شوند. تقسیم‌بندی نیز باید مطابق با گروه‌های سنی صورت بگیرد.

مهدهای مخصوص بچه‌های ۸ ماهه تا ۳ ساله، گروه‌های ۳ تا ۶ ساله، گروه‌های ۶ تا ۸ ساله؛ کودکانی از ۳ تا ۵ ساله تا سن مدرسه، گروه‌های ۲۵-۳۰ نفره؛ بچه‌های مدرسه رو ۶ تا ۱۵ ساله، گروه‌های ۳۰-۲۵ نفره. در صورت امکان باید احتمال اختلاط گروه‌های سنی را هم در نظر گرفت. محل‌های نگهداری بچه‌ها باید در نزدیکی منازل و مناطق کم ترافیک باشند.

اندازه اتاق‌ها، طرح پذیرش و جزئیات ← (۱)+(۲).

مهدهای با فضای ۲-۲۲<sup>م</sup> برای هر کودک (نوزادان، بچه‌هایی که چهار دست و پا حرکت می‌کنند و کودکان نوپا) به علاوه فضاهایی برای میز، قفسه‌ها، جای اسباب بازی، میز و صندلی‌های کودکان.

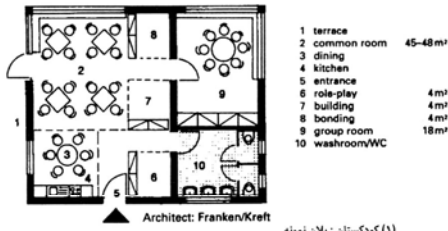
کودکستان: ۱/۵-۲<sup>م</sup> فضای برای هر کودک. ۳۰-۱۵ کودک در هر اتاق به علاوه فضاهایی برای قفسه‌ها، جای اسباب بازی، میز و صندلی‌های مخصوص کودکان، تخته سیاه و غیره.

مرکز مراقبت از بچه‌ها بعد از مدرسه: ۱/۵-۲<sup>م</sup> فضای برای هر کودک. ۲۰ کودک در هر اتاق به علاوه فضاهایی برای قفسه‌ها، جای اسباب بازی، میز و صندلی مخصوص بچه‌ها، تخته سیاه‌ها، امکانات ذخیره‌سازی، اتاق تکالیف با قفسه‌هایی برای مواد آموزشی، رفعا، نیمکت‌ها و صندلی‌ها. اتاق هنر و مصنوعات دستی با قفسه مخصوص ابزار و مواد، سکوی مخصوص کار، سکوی درودگری و غیره.

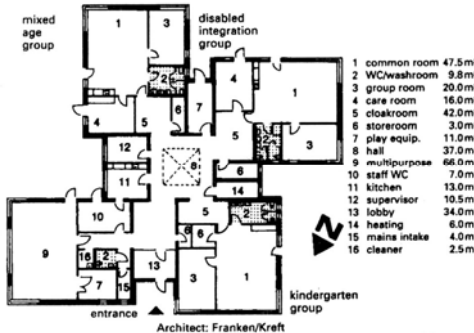
به همراه بیش از دو اتاق گروهی، یک اتاق چند منظوره مورد نیاز است، که ترجیح داده می‌شود در کنار اتاق‌های گروهی قرار گیرد تا امکان دیدن آن‌ها وجود داشته باشد. عایق صوتی مطلوب در این اتاق‌ها، به منظور کمک به تمرکز در فرآیندهای یادگیری گروهی مثل تمرین بازی‌ها و غیره ضروری است.

اگر اتاق به حد کافی بزرگ باشد (حداقل ۶۰ m<sup>۲</sup>) از آن می‌توان به عنوان اتاقی برای ورزش و خواب نیمروزی استفاده کرد.

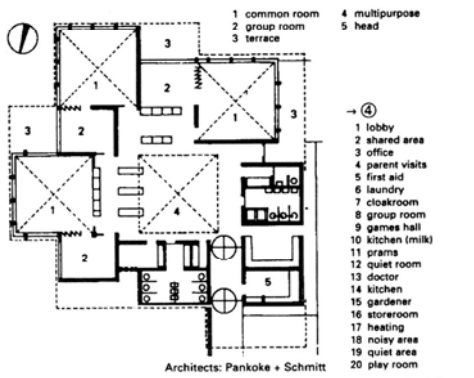
نسبت به ساختمان‌های دو طبقه با راه پله و پله‌های قرار اضطراری به خصوص در مناطق شهری با فشردگی زیاد و مراکز مهد کودک با ساعت‌های کار طولانی‌تر برای والدین شاغل یا مجرد (۱۷:۰۰ - ۱۷:۳۰)، امکانات مخصوص کودکان معلول، توالت‌ها و دستشویی‌های قابل دسترسی با صندلی چرخدار، اتاق درمان، حداقل ۶ فضای پارکینگ و فضای برای دوچرخه‌ها و کالسکه بچه تمایلاتی وجود دارد. سواره رو و پارکینگ برای کارکنان و افراد جمع‌کننده بچه‌ها، زمین‌های بازی و ... نیز مورد نیاز است.



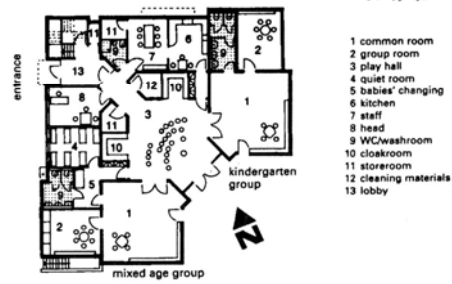
(۱) کودکستان: پلان نمونه



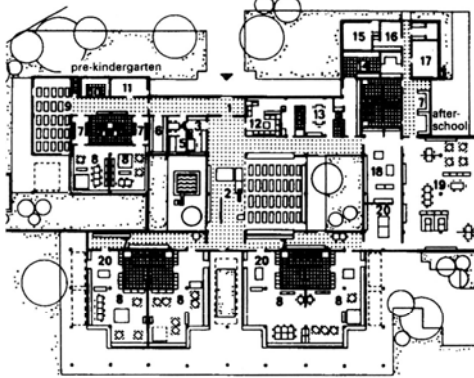
(۲) مهد کودک «رابین هود»: طبقه همکف



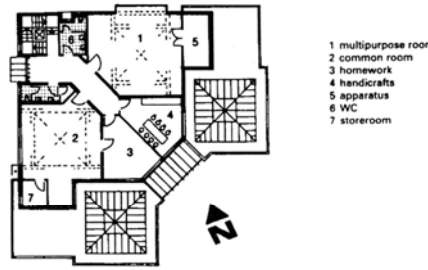
(۳) کودکستان با اتاق چند منظوره مرکزی



(۴) مهد کودک «Pastelblumen»: طبقه همکف



(۵) مرکز مراقبت از کودکان



(۶) طبقه همکف (۵)

## زمین‌های بازی

بازی، سهم به سزایی در رشد شخصیت کودک ایفا می‌کند. به طور کلی از طریق بازی است که کودکان خود را با محیط خود سازگار می‌کنند. محل‌های بازی باید متنوع، شاد و آفرین و قابل تحول باشند. بازی باید نیازهای کودک را برآورده سازد. بازی یک تجربه اجتماعی است که کودک به واسطه آن می‌آموزد تا پیامدهای رفتار خود را درک کند. شرایط محل‌های بازی: آفتابگیر بوده، از ترافیک و آلودگی ایمن باشد و از سطح آب‌های زیرزمینی بالا نباشد.

محل‌های بازی باید در کانون مناطق مسکونی باشند و با شبکه ساده‌ای از راه‌ها به مناطق مسکونی و سایر مناطق مرتبط باشند. برای طراحی زمین‌های بازی، باید مقروضات زیر را در نظر گرفت: سن گروه، فضای مورد استفاده برای هر نفر، اندازه محل بازی، مسافت از خانه‌ها و غیره.

گروه سنی	مساحت (m <sup>2</sup> )	مسافت از خانه	
		دقیقه	متر
۰-۶	۰/۶	۲	۱۱۰-۲۳۰
۶-۱۲	۰/۵	۵	۳۵۰-۴۵۰
۱۲-۱۸	۰/۹	۱۵	۷۰۰-۱۰۰۰

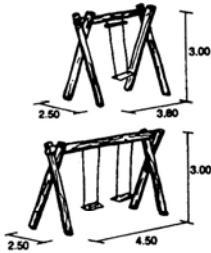
هنگام احداث خانه‌ها، باید برای کودکان تا سن ۶ سال، کودکان ۶-۱۲ سال و بزرگسالان، زمین‌های بازی خصوصی روبرو (در زمین‌های مجتمع مسکونی) آماده کرد. اساس محاسبه اندازه تمام زمین‌های بازی عمومی را، اغلب می‌توان در مقررات طراحی یافت. به عنوان مثال، ۵ m<sup>2</sup> محوطه بازی برای هر واحد مسکونی، حداقل اندازه زمین بازی ۴۰ m<sup>2</sup> است. فضاهای باز برای بازی، باید با یک مانع یا حداقل ۱ متر ارتفاع محصور گردد (حصار انبوه، پرچین و غیره) تا افراد را از خیابان‌ها و جاده‌ها، خودروهای پارک شده، خطوط آهن، آب‌های عمیق، پرتگاه‌ها و سایر خطرناک‌ها جدا و محفوظ نماید.



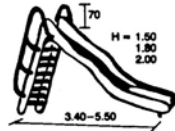
(۱) اتاقک‌بازی



(۲) گروهی از اتاقک‌ها



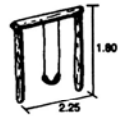
(۳) تاب‌ها



(۴) سرسره‌ها



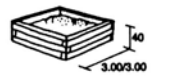
(۵) مسیر هوایی



(۶) تاب مخصوص کودکان نوبا



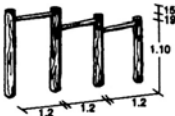
(۷) میز خمیرگیری



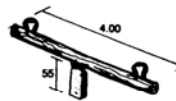
(۸) حوضچه ماسه



(۹) حوضچه ماسه



(۱۰) میله‌های مخصوص نرمش



(۱۱) التانگ



(۱۲) سرسره و محل صعود



(۱۳) زمین بازی Karnacksweg



## کتابخانه‌ها

امکانات داخل بخش کنترل شده، باید شامل اطلاعات اتاق مطالعه، کتابخانه‌ها، ترمینال‌های فهرست on-line، صدور و عودت کتاب‌هایی که فقط می‌توانند در اتاق مطالعه مورد استفاده قرار گیرند، تجهیزات کپی (در اتاق‌های جداگانه)، قفسه‌های کتاب با دسترسی آزادانه، فضای کار و در صورت امکان قفسه‌بندی‌های باز کتاب باشد.

امکانات خارج از بخش کنترل شده نیز باید شامل رختکن، گنجینه‌های کیف و کت، توالت‌ها، یک کافه تریا، یک قسمت برای مطالعه روزنامه، یک اتاق نمایشگاهی، اتاق‌های سخنرانی و کنفرانس (احتمالاً برای استفاده خارج از ساعات کار کتابخانه)، یک میز اطلاعات، اندیکس‌های کارتی و میکروفیش، ترمینال‌های فهرست on-line، قسمت عودت و جمع‌آوری کتاب برای کتاب‌های سفارش داده شده / رزرو شده باشد.

تهیه فضاهای کار در کتابخانه‌های کالج‌ها به تعداد دانشجویان و توزیع گروه‌های موضوعی بستگی دارد. محل‌های کار خاصی برای معلولین (افراد که از صندلی چرخدار استفاده می‌کنند و افرادی که از لحاظ بینایی دچار مشکل هستند) و برای عملیات خاص (خواندن میکروفورم‌ها و تجهیزات بزرگنمایی، کامپیوترها، ترمینال‌ها، استفاده از سی‌دی رام‌ها و غیره، یادداشت برداشتن از مقررات مربوطه) و برای مطالعه فردی (اتاق‌کها و اتاق‌های کار فردی) مورد نیاز می‌باشد. فضاهای کار باید ترجیحاً در قسمت‌های نورگیر باشند. مساحت مورد نیاز برای یک محل مطالعه / کار  $2/5m^2$  و برای یک کامپیوتر یا محل کار فردی  $3m^2$  است. امنیت برای قسمت و کاربران بسیار حایز اهمیت است. پیشگیری از آتش سوزی باید مطابق با مقررات ملی و محلی ساختمان و رویه‌ها باشد. نصب سیستم امنیتی کتاب، از زردی جلوگیری کرده و امنیت بیشتر درهای خروجی (قرار بدون ناظر و با یک قفل الکترونیکی خودکار، زمانی که آژیر به صدا در می‌آید) را تامین می‌کند. تضمین درهای خروج اضطراری به صورت مکانیکی با آژیرهای آکوستیک یا بصری، تاثیر کمتری دارد.

طبقه آرشيو و بایگانی، بهتر است که در زیر زمین باشد و دلیل آن هم بار زیاد روی کف طبقه و حتی هوا می‌باشد. برج ساختن یا کتاب، به دلیل نیاز به کنترل هوا، حمل و نقل و کارکنان و نیز انعطاف پذیری محدود مناسب نیست. بهترین روش، ایجاد محوطه‌های مربوط به هم است که تا حد امکان بزرگ بوده و تغییر سطحی هم نداشته باشند. تقسیم‌بندی‌های میان قفسه‌های ثابت و قفسه‌های سیستم‌های متحرک (متراکم) به مختصات ساختاری ستون‌ها بستگی دارد. ظرفیت را می‌توان با استفاده از قفسه‌های متحرک تا حدود ۱۰۰٪ افزایش داد. بار طبقات با قفسه‌های ثابت، دست کم  $7/5 KN/m^2$  و با قفسه‌های متحرک دست کم  $12/5 KN/m^2$  است.

هوای داخل در قسمت‌های مربوط به کاربران باید  $20^{\circ}C \pm 0.5$  با حدود  $50 \pm 5\%$  رطوبت نسبی باشد و تعویض هوا به صورت  $20m^3$  در ساعت برای هر نفر. این مقادیر را می‌توان بسته به شرایط هوایی، افزایش یا کاهش داد. از نور مستقیم آفتاب دوری کنید زیرا اشعه ما فوق بنفش و تشعشع گرمایی، موجب خرابی کاغذ و شیرازه‌ها خواهد شد. به دلیل مصرف بالای برق و در نتیجه هزینه‌های بالای اداره کردن محل، استفاده از تهویه مطبوع، باید فقط منحصر به موارد کاملاً ضروری باشد. تهویه طبیعی با ساختمان‌های با عرض کم امکان پذیر است.

هوای داخل در طبقات بایگانی باید  $18^{\circ}C \pm 1$ ، با حدود  $50 \pm 5\%$  رطوبت نسبی و تعویض هوا  $2m^3 \cdot m^{-1} \cdot m^{-1}$  باشد. تصفیه هوا برای از میان بردن و حذف هر گونه مواد مضر در اتمسفر (مثل گرد و غبار،  $SO_2$ ،  $NO_x$  و غیره) ضروری است. با استفاده از مصالح دیوار با نسبت‌های مطلوب حفظ رطوبت و گرما، می‌توان از ضرورت استفاده از تهویه مطبوع کاست. گردش جزئی هوا برای جلوگیری از رشد کپک، به خصوص با قفسه‌های متحرک، ضروری است. مواد خاص (مثل اسلایدهای عکسبرداری، فیلم و رسانه‌های صوتی و اطلاعاتی به همراه کارت‌ها، نقشه‌ها و عکس‌ها) مستزماً هوای داخلی خاصی هستند. محیط داخلی نباید سراسر یکدست باشد. بلکه باید با هر قسمت از کتابخانه، متناسب باشد. و هیچ دفتری با پلان باز نباید در قسمت‌های اداری واقع شود. اما کنترل محیطی کامل در قفسه‌ها مورد نیاز است زیرا ساختار ساختمان به تنهایی نمی‌تواند شرایط مناسبی را مهیا سازد.

بار طبقات در قسمت‌های اداری و پرداختن به کتاب، باید  $5/0 KN/m^2$  باشد. در قسمت‌های فنی (کارگاه‌ها)، شرایط ساختاری فردی به نوع ماشین‌آلات و تجهیزات بستگی دارد. ساختمان‌های اسکلت فلزی و بتون آرمه‌ای با شبکه بندی سازه‌ای  $7/20m \times 7/20m$  مناسب می‌باشد و دلیل آن هم، انعطافی است که برای طراحی دارند. ارتفاع اتاق‌ها باید  $3/0m \geq$  باشد.

distance between centre lines of shelving (m)	volumes per metre of single shelf	number of stacked shelves	volumes per metre of shelving	space needed for 1000 volumes (m <sup>2</sup> )	volumes per m <sup>2</sup>	
1.20	30	6	360	3.99	250.6	
	30	6.5	390	3.58	271.7	
	25	6.5	325	4.43	225.7	
	30	7	420	3.42	292.3	
	25	6	300	4.80	208.3	
1.25	30	6	360	4.16	240.3	
	30	6.5	390	3.84	260.4	
	25	6.5	325	4.61	216.9	
	30	7	420	3.56	280.8	
	25	6	300	4.99	200.4	
1.30	30	6	360	4.33	230.9	
	30	6.5	390	3.99	250.6	
	25	6.5	325	4.80	208.3	
	30	7	420	3.70	270.2	
	25	6	300	5.19	192.6	
1.35	30	6	360	4.50	222.2	
	30	6.5	390	4.15	240.9	
	25	6.5	325	4.98	200.8	
	30	7	420	3.85	259.7	
	25	6	300	5.40	185.1	
1.40	30	6	360	4.85	206.1	
	30	6.5	390	4.47	223.7	
	25	6.5	325	5.17	193.4	
	30	7	420	4.16	240.3	
	20	5.5	220	7.63	131.0	
1.44	25	6	300	6.00	166.6	
	25	5.5	275	6.53	153.1	
	20	6	240	7.50	133.3	
	20	5.5	220	8.17	122.3	
	1.50	25	6	300	6.25	160.0
25		5.5	275	6.81	146.8	
20		6	240	7.81	128.0	
20		5.5	220	8.51	117.5	
1.68		25	6	300	7.00	142.8
	25	5.5	275	7.82	131.2	
	20	6	240	8.75	114.2	
	20	5.5	220	9.53	104.9	
	1.80	20	5.5	220	10.22	97.8
20		5	200	11.25	88.8	
1.87		20	5.5	220	10.82	94.1
		20	5	200	11.68	85.6
		2.10	20	5.5	220	11.92
	20		5	200	13.12	76.2
	20		4	160	16.40	60.9

Source: Schweigler  
(۱) محاسبه سطح فقه‌های دو طرفه

library area/ floor type	closed and open stacks	compact storage systems	reading room and open-access shelving	administration
on floors with lateral distribution	7.5	12.5	5.0	5.0
on floors without lateral distribution	8.5	15.0	5.0	5.0

(۲) بار طبقه فرض شده

number of shelves	distance between centre-lines of shelf units (m)							
	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80
4	3.83	3.72	3.62	3.54	3.46	3.39	3.33	3.27
5	4.38	4.24	4.11	4.00	3.90	3.81	3.73	3.65
6	4.93	4.75	4.60	4.46	4.34	4.23	4.13	4.03
7	5.48	5.27	5.09	4.93	4.78	4.65	4.53	4.42
8	6.03	5.79	5.58	5.39	5.22	5.07	4.93	4.80
9	6.58	6.31	6.07	5.85	5.66	5.49	5.33	5.18

(۳) بار طبقات برای تعداد متفاوتی از طبقه‌ها و فاصله‌های خط مرکزی

نقل و انتقال کتاب باید به صورت افقی و در داخل چرخدستی (مواظب آستانه درها باشید، تغییرات سطح باید  $\geq 6\%$  شیب داشته باشند) یا با استفاده از تسمه نقاله باشد. حمل و نقل کتاب به صورت عمودی در آسانسورها، روی تسمه نقاله (مسیر باید با هزینه‌های نگهداری بسیار ناچیز به دقت طراحی شود)، با یک سیستم حمل و نقل کانتینری (قابل برنامه‌ریزی مکانیکی، ترکیبی از کشش افقی و آسانسورها) یا با یک سیستم حمل و نقل کانتینری اتوماتیک (مسیرها باید افقی یا عمودی باشند، کاملاً اتوماتیک، کامپیوتری و هزینه سرمایه‌گذاری بالا به جای هزینه‌های بالای نگهداری) انجام می‌پذیرد.

## کتابخانه‌ها

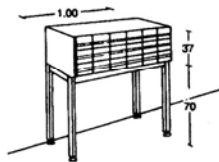
یک سیستم لوله‌های پنوماتیک، می‌تواند اطلاعاتی مثل برجسبها را انتقال دهد. در سیستم‌های مدرن تمایل به استفاده از تقاله‌های پلاستیکی که از لوله‌های پلاستیکی عبور می‌کنند وجود دارد و دستگاه‌ها نیز نسبتاً کوچک هستند. روش‌های دیگر برقراری ارتباط بازیافتی عبارتند از فکس، تیوپ‌های جاذبه‌ای و حمل کننده‌های مدارک. وجود یک ارتباط کامپیوتری بین پیشخوان درخواست و قفسه نیز امکان‌پذیر است. به‌طور مطلوب، تمام مواد باید مستقیماً به جایی که مورد نیاز است انتقال یابند. بازگشت کتاب‌ها به محل صحیح آن‌ها روی قفسه بسیار مهم است.

نور باید مناسب کاربری باشد. قفسه‌های کتاب باید از نور مستقیم آفتاب محافظت شوند و مواد حساس در معرض نور < ۵۰ لوکس قرار بگیرند. نور مصنوعی در یک محوطه نمایشگاهی ترجیح داده می‌شود زیرا آسان‌تر قابل کنترل است. بهترین نسبت توزیع در کارگاهها ۱:۰.۳:۱ است (زمینه: سطح: کتاب). نور مناسب برای اتاق‌های غیر کار ۱۵۰-۳۰۰ لوکس، برای قفسه‌ها ۱۵۰-۳۰۰ لوکس، برای مجموعه‌های قدرتی و اداری ۱۵۰-۵۰۰ لوکس و برای اتاق‌های مطالعه بدون چراغ‌های انفرادی ۳۰۰-۸۵۰ لوکس می‌باشد. چراغ‌ها در هر محوطه باید دارای کلیدهای جداگانه‌ای بوده و در هر محل کار به صورت انفرادی قابل تنظیم باشند.

طرح ساختمان باید بر اساس هوا باشد و کنترل محیط داخلی بر اساس ساختمان. دمای هوای مطلوب برای اتاق‌های مطالعه و محوطه‌های قابل دسترسی باز ۲۳°C در تابستان و ۲۰°C در زمستان یا رطوبت نسبی ۶۰٪-۵۰٪ و یا شش تا هفت بار تعویض هوا در هر ساعت است. قفسه‌ها در تابستان باید در دمای ۱۷°C-۱۷°C در زمستان ۱۷°C یا رطوبت نسبی ۶۰٪-۵۰٪ و شش تا هفت بار تعویض هوا در هر ساعت نگهداشته شوند. سطح رطوبت مطلوب در کتابخانه‌ها بین ۴۵٪ و ۵۵٪ است. برای مواد غیر معمول و حساس، باید تدابیر خاصی اتخاذ شود: رطوبت بسیار بالا یا بسیار کم، می‌تواند فیلم‌ها را خراب کند. هوا باید حداقل سه بار در ساعت تعویض شود و این امر به محل کتابخانه و فصل بستگی دارد. ورود هوای تازه در هر سیکل باید ترجیحاً ۲۵٪ باشد اما به دلایل اقتصادی اغلب به ۱۵٪ کاهش می‌یابد.



(۱۲) قفسه مطبوعات



(۱۵) کارکس سنتی

$$F_1 = b \cdot e \cdot (1 + \frac{N\%}{100})$$

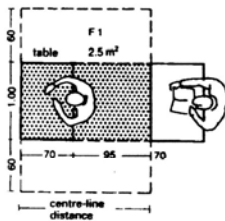
فرمول ۱

$F_1$  = مساحت مورد نیاز برای یک محل کار فردی به منظور استفاده کاربران کتابخانه  
 $b$  = پهناي ميز  
 $e$  = مسافت ميان خطوط مرکزی میزهایی که یکی پشت دیگری چیده شده‌اند  
 $N\%$  = درصد مساحت مجاز برای راهروهای مجاور که دسترسی به محل‌های کار فردی را مهیا می‌کند. در شرایط بالا، مساحت مورد نیاز برای هر محل کار فردی حدوداً ۲/۵-۳ م<sup>۲</sup> است. مثال:

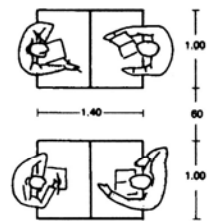
$$F_1 = 1/10 \cdot m \cdot (1/10 + 0/95) \cdot (1 + \frac{5}{100})$$

$$F_1 = 2/8 \text{ m}^2$$

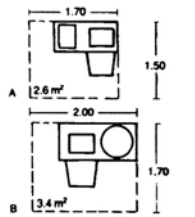
(۱) ← محاسبه مساحت (m<sup>۲</sup>)



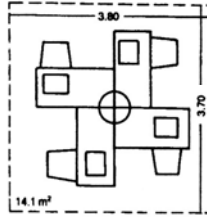
(۱) مساحت یک محل کار فردی



(۲) حداقل فضای میان میزها



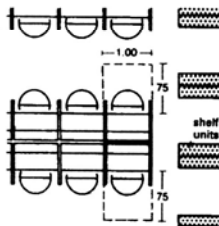
(۴) محل کار برای خواننده میکروفیلم



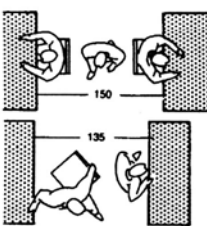
(۵) محل کار یا میکروفیلم یا چهار صندلی

محل کار برای خواننده میکروفیلم: میز ۶۰×۱۲۰ cm با پایه میز گردان (دارای حداکثر ۱۰ واحد ذخیره آویخته عمودی) ← A(۳)  
 محل کار برای خواننده میکروفیلم: میز ۷۵×۱۵۰ cm با پایه میز (برای حداکثر ۱۵ واحد ذخیره آویز) ← B(۳)  
 محل کار چهار صندلی برای خواننده میکروفیلم: میزهای ۷۵×۱۵۰ cm برای یک یا دو پایه گردان یا حداکثر ۵۰ (یا ۱۰۰) واحد ذخیره آویز (۳/۸×۳/۸×۳/۸) ← (۵)

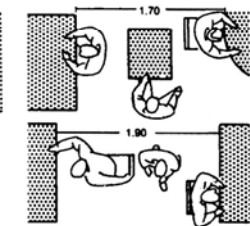
(۶) ابعاد (۴) ← (۵)



(۷) غرفه‌های مطالعه فردی



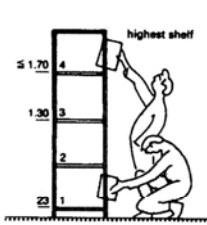
(۸) حداقل فضای آزاد در قسمت مطالعه ← (۸)



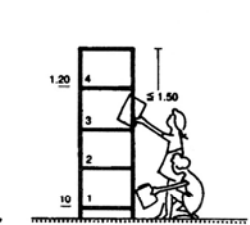
(۹) هنگامی که کتاب‌ها بین کاربران در حال نشسته و ایستاده حرکت داده می‌شوند



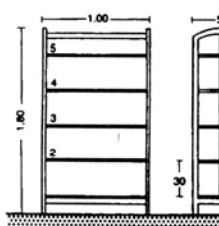
(۱۰) ارتفاع واحد ۵ قفسه‌ای



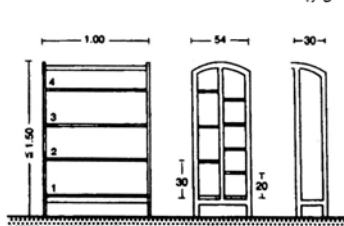
(۱۱) قفسه مخصوص بچه‌های مدرسه رو



(۱۲) ارتفاع واحد چهار قفسه‌ای برای بچه‌های کوچک



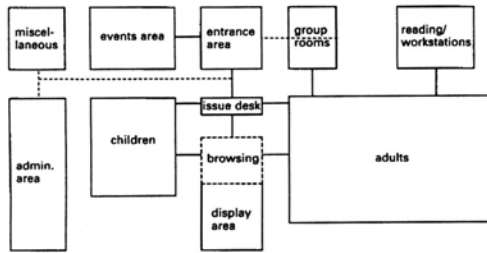
double-sided single-sided



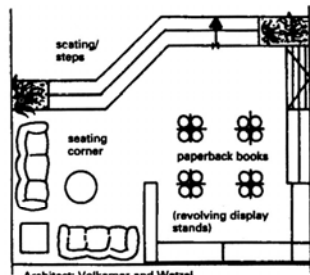
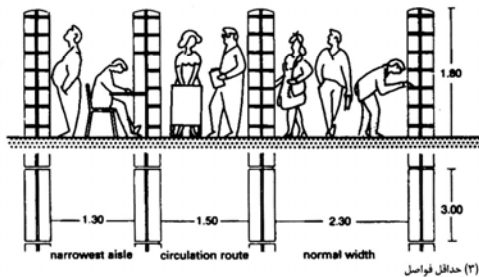
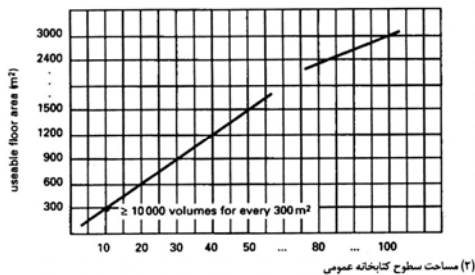
double-sided single-sided

(۱۴) واحدهای قفسه: ۶-۵ قفسه برای بزرگسالان، ۵-۴ قفسه برای کودکان ← (۱۲)

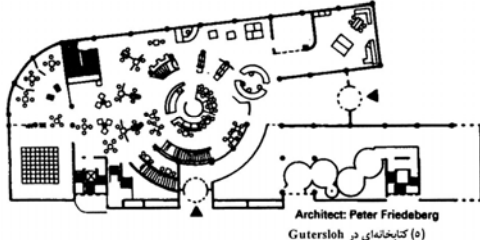
## کتابخانه‌ها



(۱) نمودار قسمت‌های عملکردی یک کتابخانه متوسط



(۴) قسمت مخصوص مرور کتابها



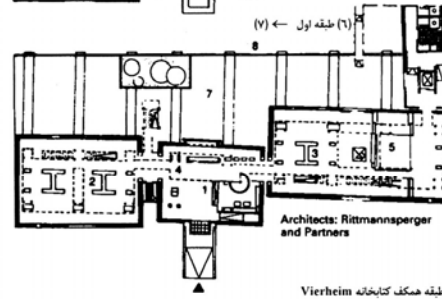
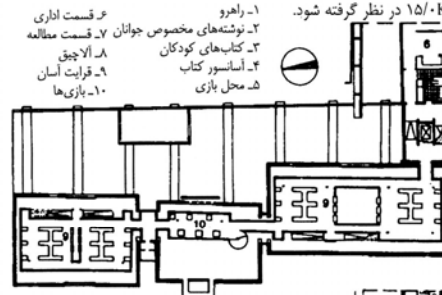
کتابخانه‌های عمومی، نوشته‌های کلی و عمومی و سایر رسانه‌های اطلاعاتی را ارائه می‌کنند که تمام آن‌ها روی قفسه‌های باز در دسترس هستند. جمع آوری سیستماتیک و جستجوی موضوعی مطالب نوشته شده یا به شکل‌های رسانه‌ای دیگر، محدود به کتابخانه‌های عمومی بزرگ‌تر هستند. کتابخانه‌های عمومی، به جمع آوری اقلام آکادمیک و آرشیوسازی آن‌ها نیازی نداشته و معمولاً بدون ذخایر آرشیوی هستند و اگر هم باشد، در مقیاسی بسیار کوچک خواهند بود. این کتابخانه‌ها آزادانه در دسترس عموم هستند و مورد استفاده کودکان، نوجوانان و بزرگسالان قرار می‌گیرند. کتابخانه‌های عمومی، سطح و انتخاب موجودی و خدمات خود را، متوجه نیازهای کاربران خود می‌کنند. به عنوان یک مرکز ارتباطی برای تمامی اقشار مردم، این کتابخانه‌ها علاوه بر تهیه و تدارک سنتی کتاب، می‌توانند دارای محل‌هایی برای مرور کتاب‌ها، یک میز توصیه / سئوالات مخصوص شهروندان، یک کافه تریا، امکانات گوش دادن به موسیقی، اتاق‌های تفریح و جلسه و صندلی‌های مطالعه به صورت گروهی و انفرادی باشند. کتابخانه‌های عمومی می‌توانند شامل یک مجموعه موسیقی خدمات قرض دادن سیار نیز باشند. علاوه بر کتاب‌ها و روزنامه‌ها، این مجموعه می‌تواند شامل مطبوعات، بروشورها، بازی‌ها یا رسانه‌های جدید (سی‌دی‌ها، ویدیوها و نرم افزارهای کامپیوتری) نیز باشد که یا در داخل خود کتابخانه مورد استفاده قرار می‌گیرند و یا قرض داده می‌شوند.

طرح اتاق‌ها، باید بگونه‌ای باشد که بزرگسالان، کودکان و جوانان را ترغیب کند، تا وقت خود را در فضاهای با پلان بازی بگذرانند که فعالیت‌ها در آن به وقوع می‌پیوندد. مساحت به اندازه مجموعه سنگی دارد و به ازای هر ۱۰۰۰۰ واحد رسانه‌ای باید  $300\text{m}^2$  فضای قابل استفاده وجود داشته باشد ← (۲). هدف، داشتن حداقل دو واحد رسانه‌ای برای هر فرد ساکن است.

به طور مطلوب، طرح باید در بر گیرنده محوطه‌های بزرگ، باز، قابل گسترش و چند منظوره باشد که مربعی شکل بوده، به صورت افقی سازماندهی می‌شوند. قسمت‌های مخصوص کاربران بزرگسال می‌تواند دارای قفسه‌هایی پنج یا شش طبقه باشد (حداکثر  $1/8.0\text{m}$  ارتفاع)؛ در قسمت مربوط به کودکان، قفسه‌ها باید چهار طبقه بوده با ارتفاع حدود  $1/2.0\text{m}$ .

راهروهای میان قفسه‌ها نباید بیش از ۳ متر طول داشته باشند. حمل و نقل کتاب باید با چرخدستی‌های مخصوص کتاب با ابعاد  $92\text{mm} \times 99\text{mm} \times 50\text{mm}$  ( $D \times H \times W$ ) صورت گیرد. آسانسور مخصوص کالا باید در قسمت ورودی تاسیسات باشد و کتابخانه‌های بزرگ‌تر نیز باید به نقاله‌های کتاب مجهز شوند.

بار طبقات در کتابخانه‌های عمومی نباید بیش از  $5/0\text{KN/m}^2$  باشد در قسمت نگهداری، آرشیو و قسمت‌های مشابه با دسترسی آزادانه با قفسه‌های نزدیک به هم، این بار باید حداکثر  $7/5\text{KN/m}^2$  باشد و با ذخیره سازی مجتمع و جمع و جور (قفسه‌بندی متحرک)  $12/5$  یا  $15/0\text{KN/m}^2$  در نظر گرفته شود.

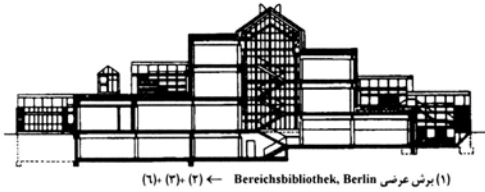




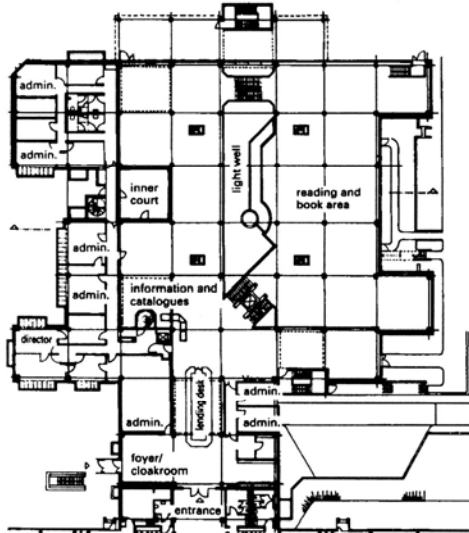
## کتابخانه‌ها

### کتابخانه‌های علوم

کتابخانه‌های علوم همیشه از یک مرکزیت و محدودیت خاصی در علوم و حیات دانشگاه‌ها برخوردار بوده‌اند. آن‌ها نه تنها مکان‌هایی برای کتاب‌ها به شمار می‌آیند، که محل‌هایی برای کارکردن با کتاب‌ها نیز هستند. مشارکت‌های حایز اهمیت و تعیین کننده در کتب جهان، همیشه در کتابخانه‌ها صورت گرفته است. ساختن کتابخانه‌ها، یکی از وظایف شایان اهمیت ساختمان سازی در جامعه است. نمونه‌های معماری مهم قرن نوزده (مثل Bibliothque Nationale, Paris, Biblioteccu Laurenziana, Flovence) نشان‌دهنده این مطلب است که چگونه این نیازها برآورده شوند. Bereichsbibliothek در برلین، دارای مساحتی بالغ بر  $28000m^2$  شامل  $200000$  کتاب در اتاق‌های مطالعه و  $300000$  جلد در قفسه‌های باز و  $8500$  ژورنال است.

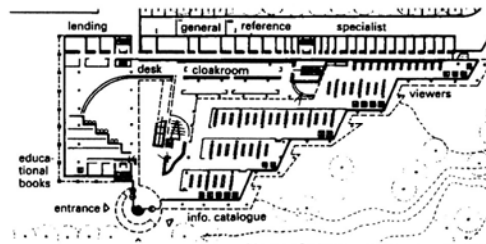


(۱) برش عرضی Bereichsbibliothek, Berlin ← (۲) (۳) (۶)



(۲) طبقه همکف

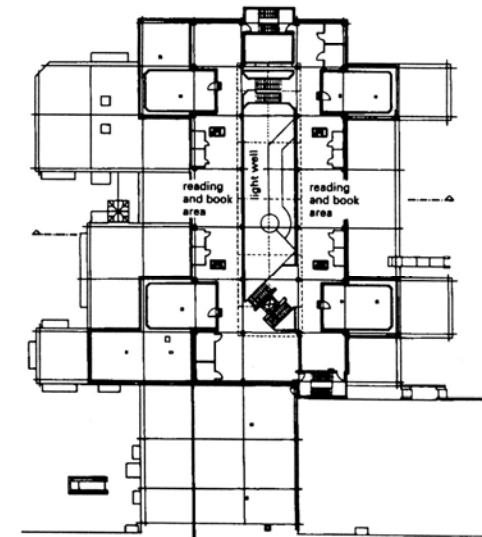
Architect: M. Shiedheim



(۳) طبقه دوم

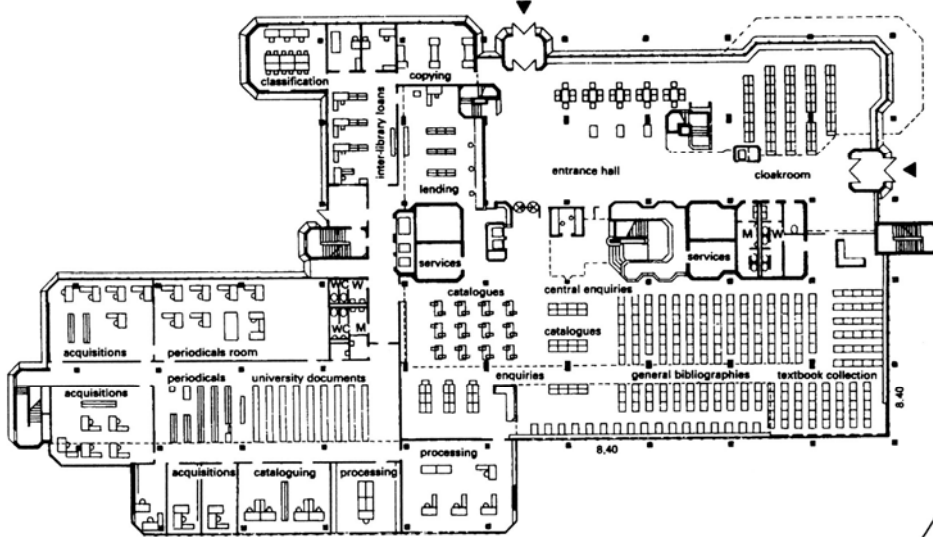


(۴) طبقه اول



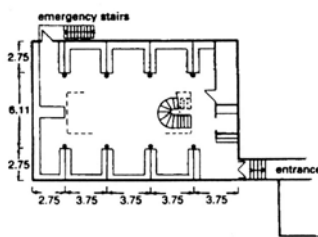
(۵) طبقه دوم

کتابخانه‌ها

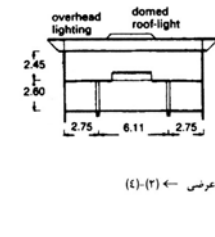


(۱) طبقه همکف کتابخانه دانشگاه دوسلدورف

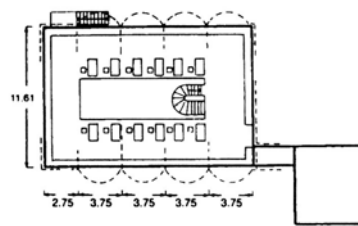
Designed by: Düsseldorf Architects Department



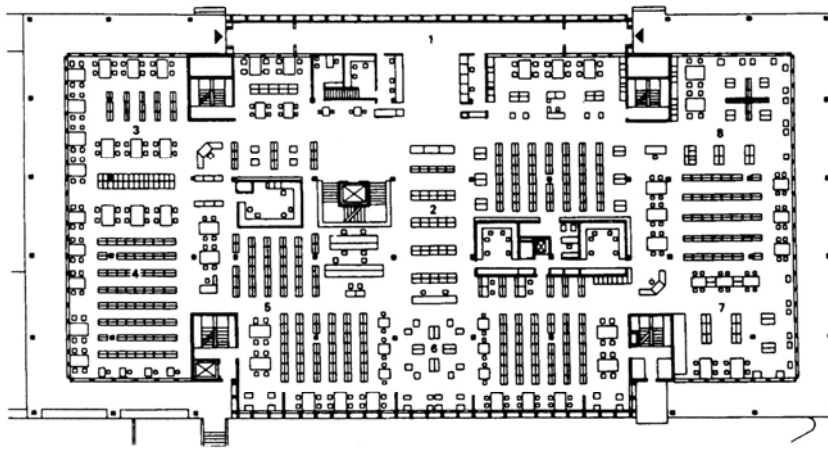
(۲) طبقه همکف کتابخانه یک استیو Architect: author



(۳) برش عرضی (۲) - (۳)



(۴) طبقه فوقانی



(۵) کتابخانه بزرگ در ایالات متحده آمریکا

Architect: Curtis and Davis

- ۱- هال ورودی
- ۲- هال فهرست‌ها
- ۳- مطوعات
- ۴- علوم طبیعی
- ۵- قسمت مرجع
- ۶- علوم انسانی
- ۷- هنر و موسیقی
- ۸- شعر و داستان

## موزه‌ها و گالری‌های هنری

موزه‌ها و گالری‌های هنری، دارای اهداف مشابه و یکسانی هستند و به عنوان ساختمان نیز، در بسیاری از مشخصه‌ها مشترکند. در کل، اهداف اصلی موزه و گالری‌های هنری، جمع‌آوری، مستند سازی، حفظ، پژوهش، تغییر و نمایش صورتی از شواهد مادی است. برای این منظور، افراد زیادی با تخصص‌های گوناگون مورد نیاز است. اما تفاوت‌های حائز اهمیت بین گونه‌های متفاوت موزه و گالری هنری وجود دارد. موسساتی مثل مراکز میراثی، اکتشافی، و برخی انستیتوهای فرهنگی وجود دارند که بگونه‌ای، موزه در نظر گرفته می‌شوند.

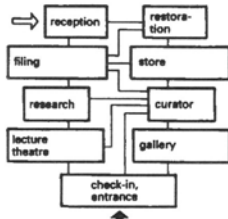
به منظور نمایش کارهای هنری و اشیای فرهنگی و علمی، مؤسسه مورد نظر باید حفاظت‌هایی را در برابر خسارت، سرقت، رطوبت، خشکی، نور آفتاب و گرد و غبار به عمل آورد و این آثار را با بهترین نور پردازی به معرض نمایش بگذارد. این امر، به طور عادی با تقسیم آن مجموعه به الف، اشیای مورد مطالعه و ب) اشیای نمایشی میسر است. نمایش باید بگونه‌ای صورت پذیرد که عموم، امکان دید اشیا را بدون هیچ تقلا و تلاش اضافی داشته باشند. این امر، تدابیر کاملاً خاصی را در اتاق‌هایی با شکل مناسب می‌طلبد. به خصوص در موزه‌ها که باید توالی جالب و منطقی در این خصوص وجود داشته باشد.

تا سر حد امکان، هر گروه از تصاویر یک گالری هنری، باید دارای اتاقی جداگانه باشند و هر تصویر یک دیوار مختص به خود، که این، به معنای فضاهای کوچک است. این روش، فضای دیوار بیشتری را از اتاق‌های بزرگ، نسبت به مساحت کف در اختیار می‌گذارد. زاویه عادی دید انسان از ۲۷ بالاتر از سطح چشم آغاز می‌گردد. این برای یک ناظر ایستاده، به این مناسبت که تصاویری که به خوبی نورپردازی شده‌اند باید در فاصله ۱۰ متری و کمتر از ۴/۹۰m بالاتر از سطح چشم یا، حدوداً ۷۰cm پایین‌تر از سطح چشم به دیوار آویخته شده باشند ← (۶). بهترین وضعیت برای نصب تصاویر کوچک‌تر نقطه تاکید (تراز افق در تصویر) بر سطح چشم است ← (۹).

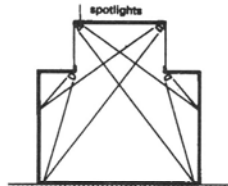
بنابراین ضروری است تا سطحی برابر ۳-۵m<sup>2</sup> برای هر تصویر، ۱۰-۱۶m<sup>2</sup> از مساحت کف را برای هر مجسمه و ۱۱m<sup>2</sup> از فضای کابینت، برای هر ۴۰۰ سکه اختصاص داده شود. محاسبات لازم برای نورپردازی موزه‌ها و گالری‌های هنری، کاملاً تئوریک است و کیفیت نور، تعیین کننده می‌باشد. تجربیات انجام شده در امریکا می‌تواند مفید باشند: اخیراً استفاده از نور مصنوعی به جای نور روز که همیشه تغییر می‌کند (حتی اگر نور شمال باشد) افزایش یافته است.

مطابق با مشاهدات انجام شده در بوستون، فضای دید مطلوب روی دیوار بین ۳۰° و ۶۰° رو به بالا، از نقطه‌ای در وسط کف اطاق است. این به معنای ارتفاع ثابت ۲/۱۲m برای تصاویر و محدوده دیده ۲/۶۵m-۳/۰۰ برای مجسمه‌هاست ← (۱۰).

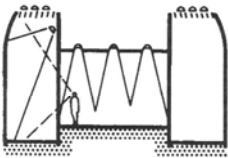
در گالری‌های هنری، به طور کلی هیچ مسیر دورانی پیوسته‌ای وجود ندارد. هم موزه‌ها و هم گالری‌های هنری، برای بسته بندی، ارسال، قسمت اداری، قسمت اسلاید و کارگاه‌های نگهداری و سالن‌های سخنرانی نیازمند اتاق‌های جانبی می‌باشند. قلعه‌ها، قصرها و صومعه‌های متروکه معمولاً برای برپایی موزه‌ها مناسب هستند. آن‌ها، به خصوص برای اشیای تاریخی مناسبند. زیرا برای اینگونه اشیا محیط مناسب‌تری نسبت به برخی موزه‌های جدید فراهم است.



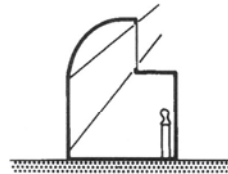
(۱) نمودار مسیر رفت و آمد



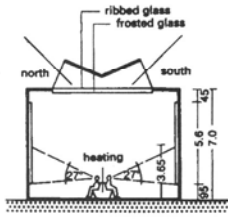
(۲) چراغ‌ها را طوری نصب کنید که زوایای تلاقی همانند نور طبیعی باشد



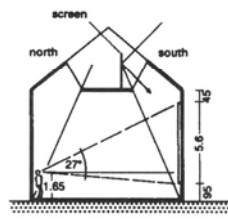
(۳) برش عرضی نمونه برای موزه تاریخ طبیعی



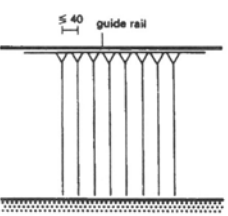
(۴) گذرگاه گالری، فقط از یک طرف روشن می‌شود، قسمت پایین با نور غیر مستقیم ملایم



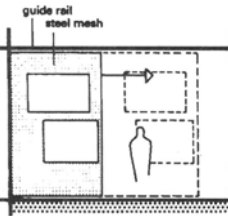
(۵) هال نمایشگاهی با نورپردازی خوب بر اساس مشاهدات بوستون



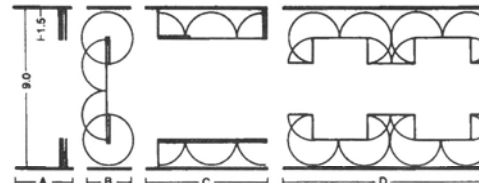
(۶) نورپردازی هماهنگ مطلوب از دو طرف (به بیرونی از S.Hurst Seager)



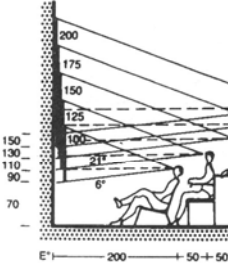
(۷) قسمت نقاشی با چارچوب‌های مشبک فولادی کشویی که روی آن‌ها می‌توان تصاویر را به صورت دلخواه اویزان کرد و برای بررسی و مطالعه نیز در دسترس باشند



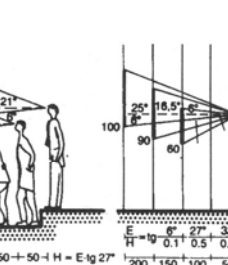
(۸) اتاق نمایشگاهی با مساحت تاشو (طرح: K.stechnider) امکان تنوع گسترده‌ای از ترتیب و آرایش اتاق را فراهم آورد



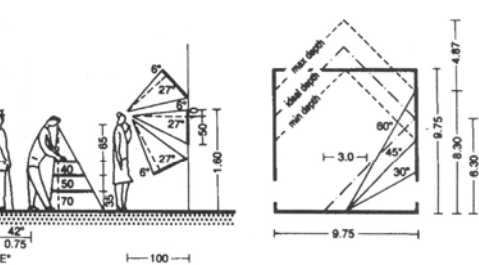
(۹) میدان دید: ارتفاع / اندازه و فاصله



(۱۰) اتاق نمایشگاهی با نورپردازی جانبی



(۱۱) میدان دید: ارتفاع / اندازه و فاصله

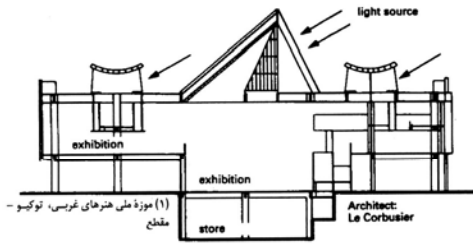


(۱۲) میدان دید: ارتفاع / اندازه و فاصله

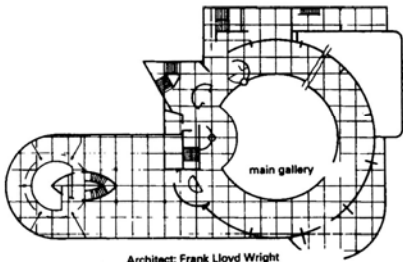
### موزه‌ها : نمونه‌ها

امروزه ، از بسیاری از ساختمان‌های موزه‌ها، به عنوان مراکز فرهنگی استفاده می‌شود و این احتمال را باید در مرحله طراحی در نظر داشت. در این ساختمان‌ها، برای نمایشگاه‌های دائم و موقت، کتابخانه‌ها، اتاق‌های مخصوص رسانه‌ها و تالارهای سخنرانی فضاهایی باید در دسترس باشد. البته مکان‌هایی برای استراحت و فضاهایی برای حمل و نقل، انبار سازی، کارگاه‌ها و قسمت اداری نیز وجود داشته باشند.

نوآوری‌های تکنولوژیک تاثیر به سزایی نه تنها بر عملکرد موزه، بلکه بر طرح نمایش نیز دارد. دو مثال از این دست عبارت است از کامپیوتری کردن مجموعه رکوردها و مینیاتوری کردن لامپ‌ها و تاثیر آن بر طرح نور پردازی.

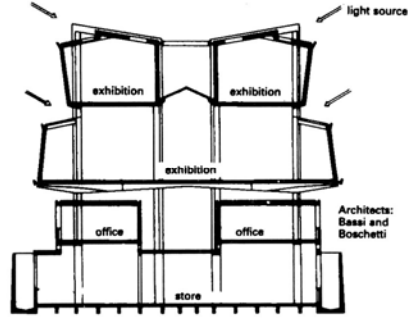


(۱) موزه ملی هنرهای غربی، توکیو - مقطع

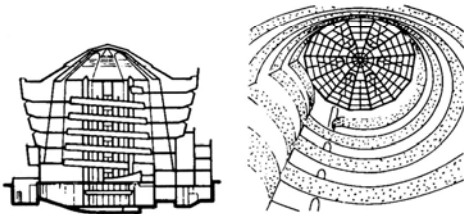


Architect: Frank Lloyd Wright

(۲) موزه Guggenheim، نیویورک، پلان - (۳) - (۵)

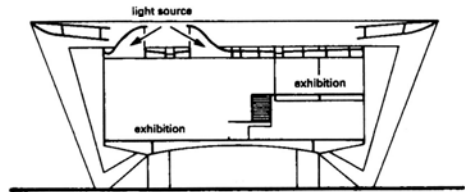


Turin در موزه Civic در Turin



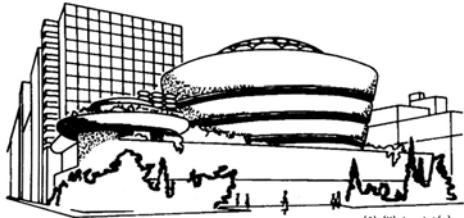
(۳) مقطع - (۲)

(۴) داخل - (۲) - (۳)

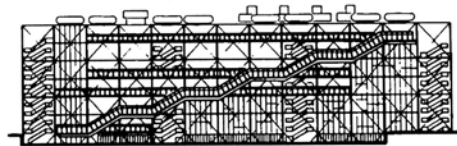


Architect: Reidy

(۸) مقطع و منابع نور موزه‌های هنرهای مدرن ریچاردز و ریچاردز



(۵) نما - (۲) - (۴)



Architects: R. Rogers, R. Piano

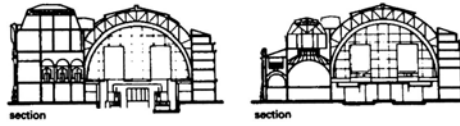
(۹) مرکز پمپیدو، پاریس: نما



glass pyramid

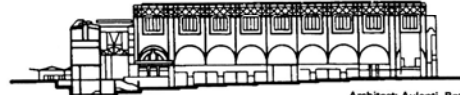
Architect: Pei and Partners

(۶) موزه لوور، پاریس



section

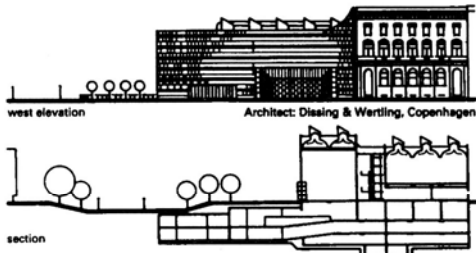
section



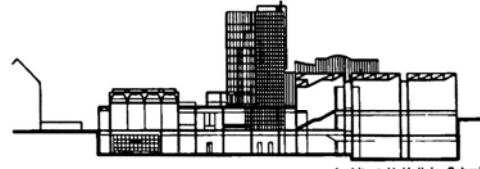
Architect: Aulenti, Rota

(۱۰) موزه‌ای در Gare d'orsay

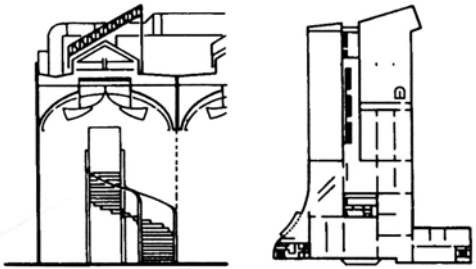
موزه‌ها : نمونه‌ها



(۱) کنسسیون هنر در North Rhine Westphalia، دوسلدورف

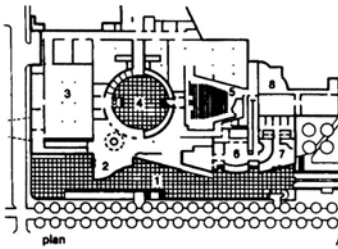


(۴) موزه هنرهای معاصر، مونیخ، Muchengladbach



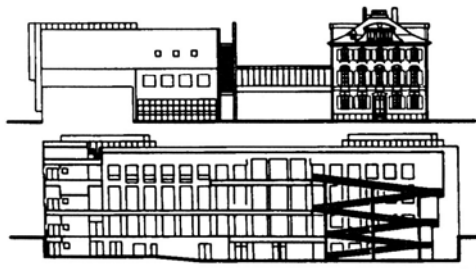
(۲) جزئیات نورپردازی

(۳) پلان

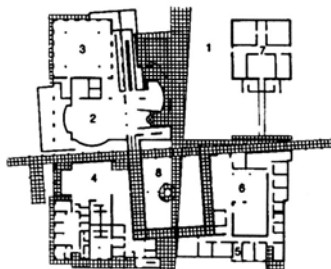


Architect: Stirling, Wilfried  
(۵) گسترش به سمت Staatsgalerie در اشتوتگارت

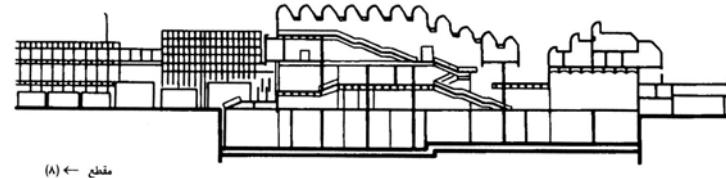
- ۱- ورودی
- ۲- حال ورودی
- ۳- نمایش‌های موقت
- ۴- قسمت مجسمه‌ها
- ۵- سالن سخنرانی
- ۶- رستوران
- ۷- راهرو / تالار استودیو
- ۸- مدرسه موسیقی



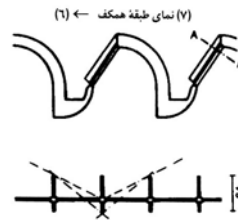
(۶) موزه هنر و صنایع دستی، فرانکفورت: نمای شرقی و مقطع



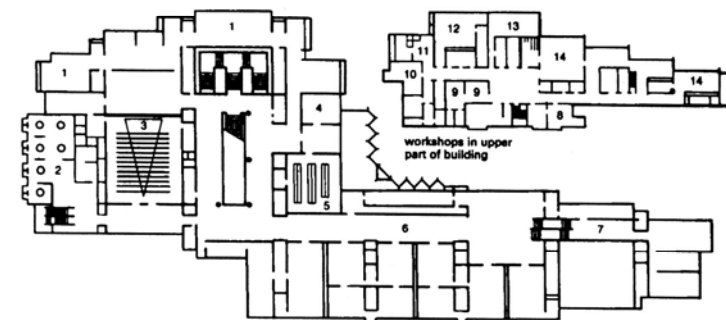
- ۱- ورودی
- ۲- راهرو
- ۳- نمایش‌های موقت
- ۴- رستوران
- ۵- قسمت اداری
- ۶- کتابخانه
- ۷- Metzler Villa , Roccoco
- ۸- باغ



مقطع ← (۸)



(۷) نمای طبقه همکف ← (۶)  
(۸) مقطع نمونه، نور شمالی، ۵۳° شیبه گذاری



(۸) موزه Waller Richards موزه لودویگ، کان

- ۱- نمایشگاه
- ۲- اتاق مطالعه
- ۳- تالار سخنرانی
- ۴- اداری
- ۵- گرافیک
- ۶- راه موزه
- ۷- گالری
- ۸- سرپرست انبار
- ۹- تست کردن
- ۱۰- فیزیکی
- ۱۱- شیمی
- ۱۲- انبار سجد لوان
- ۱۳- استودیو عکاسی
- ۱۴- استودیو