

# المدارس

□ اولاً دراسه المشاريع المشابهه.

Project Name: Andre Agassi Preparatory Academy –  
Phase II

Project Address: Lake Mead and J Street, Las Vegas,  
NV

Building Type: Elementary and Secondary Schools

Completion Date: August 2003

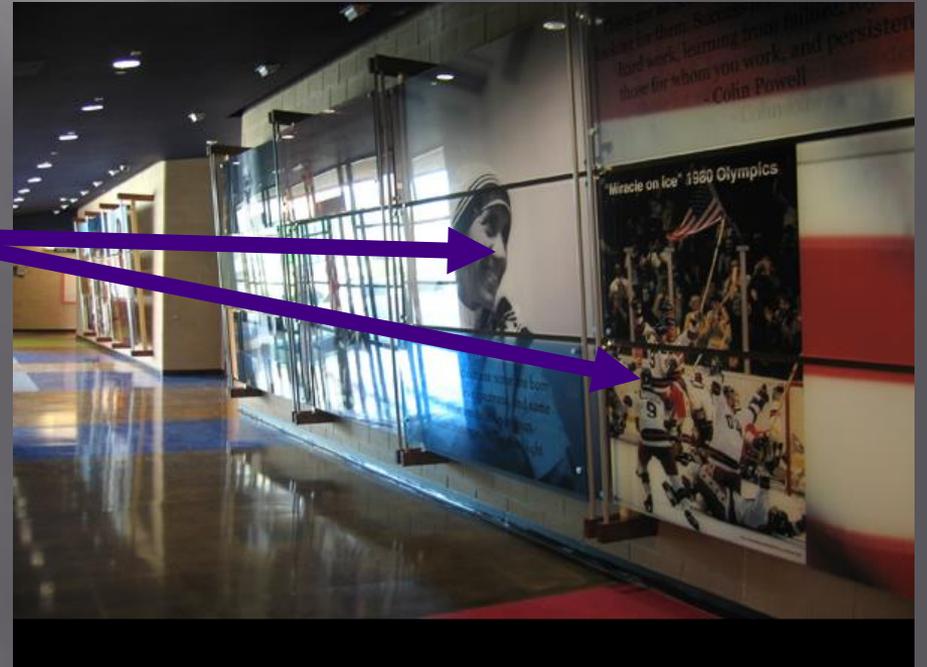
واجهه المبنى الرئيسي



واجهه جانبيه للمبنى



منظور داخلي مستخدم  
معروضات للطلبة على الحوائط



Project Name: Lynn Bennett Early Childhood Education Center □

Project Address: UNLV Main Campus □

Building Type: Education □

Completion Date: January 2004 □



land scape عناصر

# مسقط افقي للمبنى . □

## SITE PLAN



**Project Name:** UNLV Advanced Dental Education □

**Building**

**Location:** 1706 W Charleston

**Building Type:** Educational

**Completion Date:** October, 2007

**Architect:** PGAL, LLC

جزء من واجهه المبنى توضح الاعتماد على

الاضاءه الطبيعیه





لقطات داخل المبنى

Project Name: UNLV, Science Engineering & Technology Building

Project Address: UNLV main campus, Las Vegas, NV

Building Type: Educational

Completion Date: June 2007

توضح بساطه واتساع المداخل  
والفتحات البسيطة



# لقطات داخل المبنى



صوره توضح حجم السلم داخل  
المبنى لاستيعاب عدد الطلاب



توضح مواد التشطيبات المستخدمه  
للارضيات والحوائط المناسبه للاستخدام

Project Name: UNLV, School of Architecture Addition □

Project Address: University of Nevada – Las Vegas , □

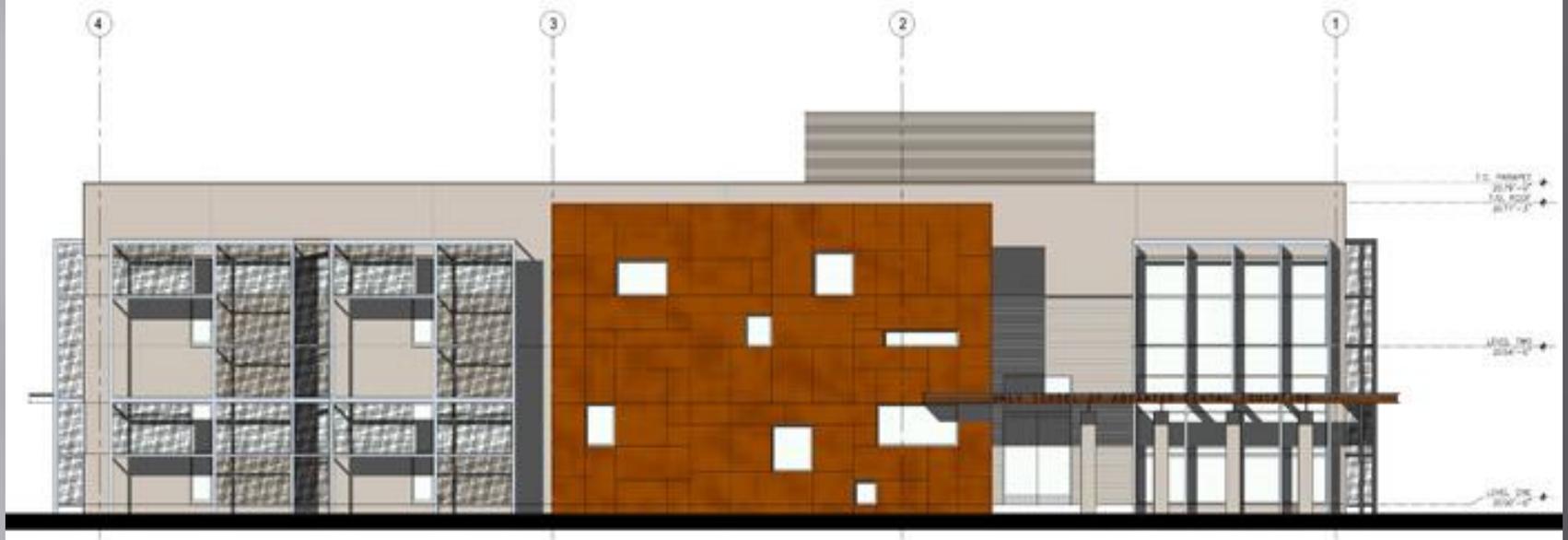
Main Campus, School of Architecture

Building Type: Educational □

Completion Date: September 2004 □



منظور للمبنى



## واجهة المبنى

لقطه من الداخل يتضح فيها مواد النهو  
واستخدام الالوان الفاتحه للاحساس  
بالراحه داخل المبنى



**Project Name:** Burkholder Middle School

**Location:** 355 W. Van Wagenen St. Henderson NV

**Building Type:** Education Facility

**Completion Date:** July, 2007

**Architect:** SH Architects

توضح الواجهه الاماميه  
والمدخل الرئيسي للمبنى



الواجهه الجانبيه للمبنى



لقطه داخل المكتبه المدرسيه  
توضح ارفف الكتب وصاله  
القراءه



**Project Name:** Roy Martin Middle School

**Location:** 200 N. 28th St. Las Vegas NV

**Building Type:** Educational

**Completion Date:** August 2008

**Architect:** Welles Pugsley Architects

الموقع العام للمدرسه



واجهه جانبيه للمبنى

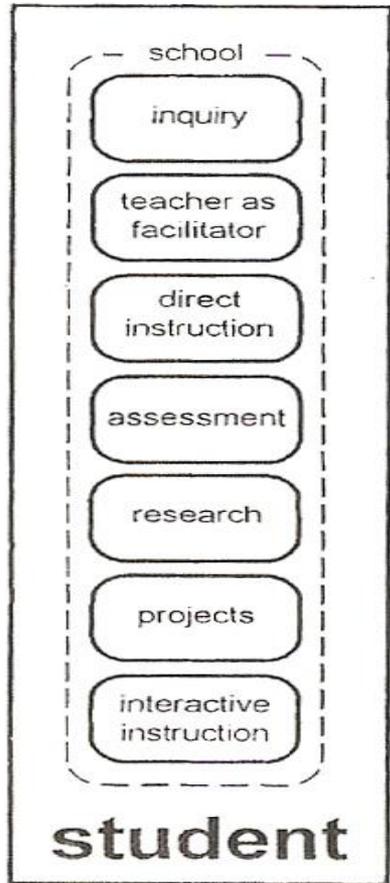


لقطه خارج المبنى ( في الفناء )  
مع توضيح اماكن استراحه الطلبة  
به

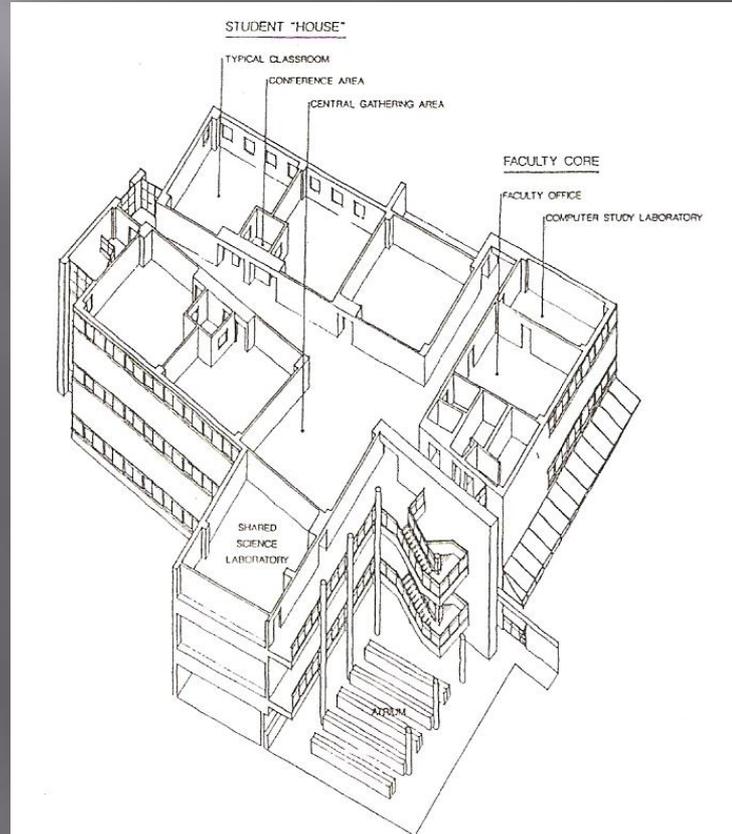


# الأسس التصميمية للمدارس

□ التحدي الأكبر بالنسبة للمصممين, المعلمين, المخططون, والمواطنون هو ادراك مدى ثقل التغييرات التي يمكن ان تحدث في الاجيال القادمة و محاولة تقديم التطورات اللازمة لمواكبة هذا التطور

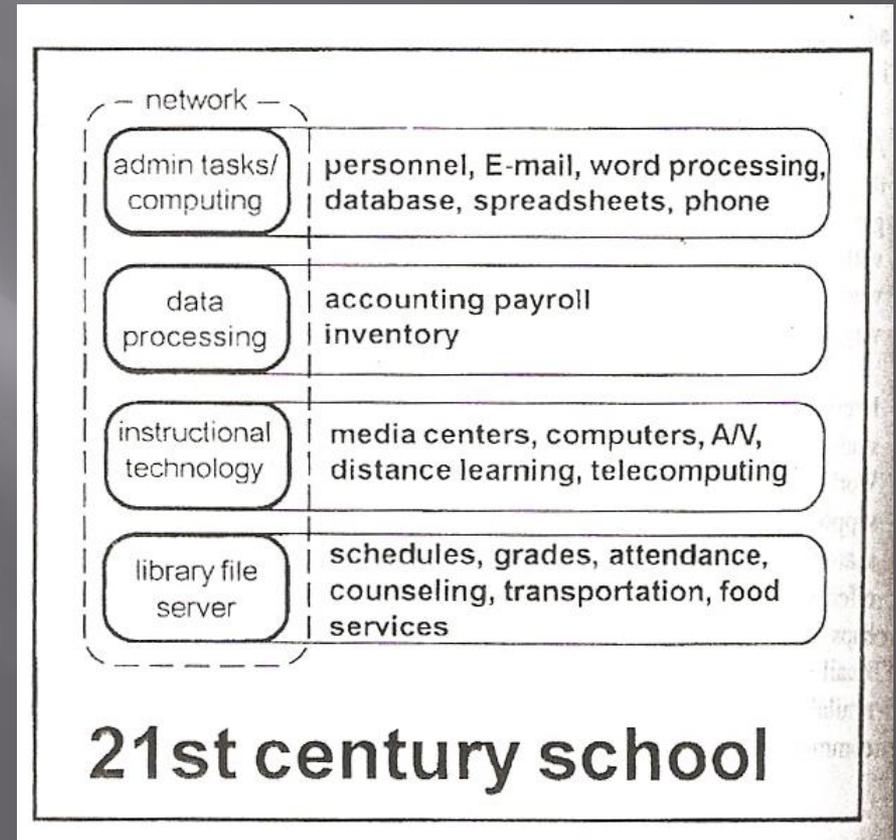
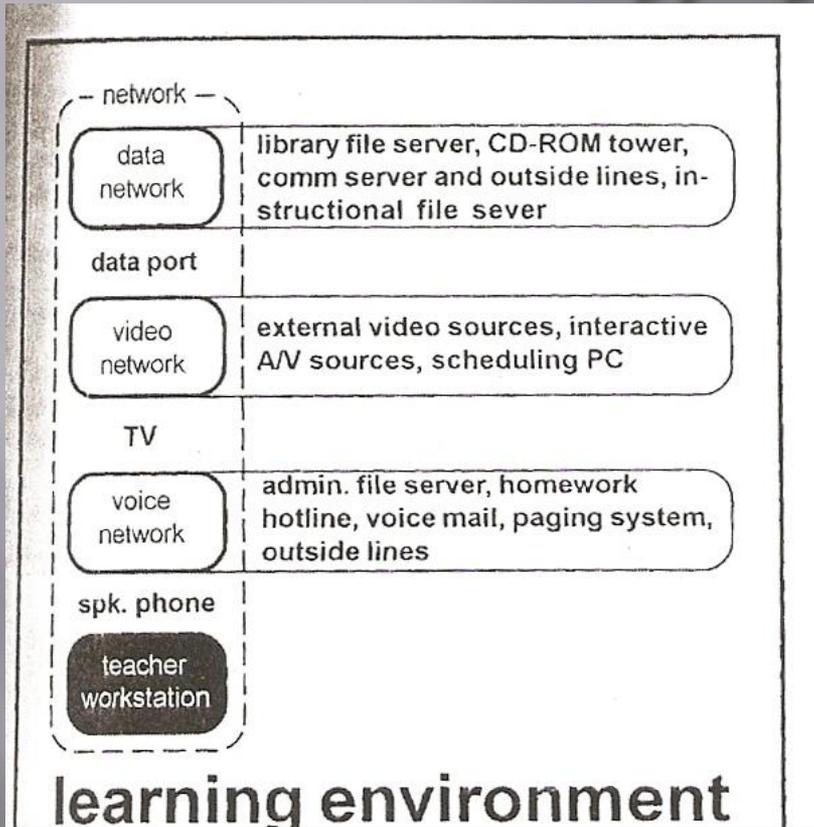


مخطط يوضح  
التطورات التي يجب  
مراعاتها في  
التصميم



قطاع منظوري  
لتوضيح فراغات  
المبنى

مما ينصح به ان تحتوي البيئة التعليمية على سماحية استخدام الفيديو وتقنيات العرض متعددة الوسائط لان ذلك يساهم في مرونة التعليم وسهولته



مخطط يوضح اهميه وجود قاعه للفيديو وشبكات انترنت لتطوير الوسائل التعليميه

مخطط يوضح التطور داخل المكتبه من كمبيوتر وشبكات انترنت

مسقط افقي يوضح وضع الفتحات  
على ال corridor الرئيسي  
للمبنى .

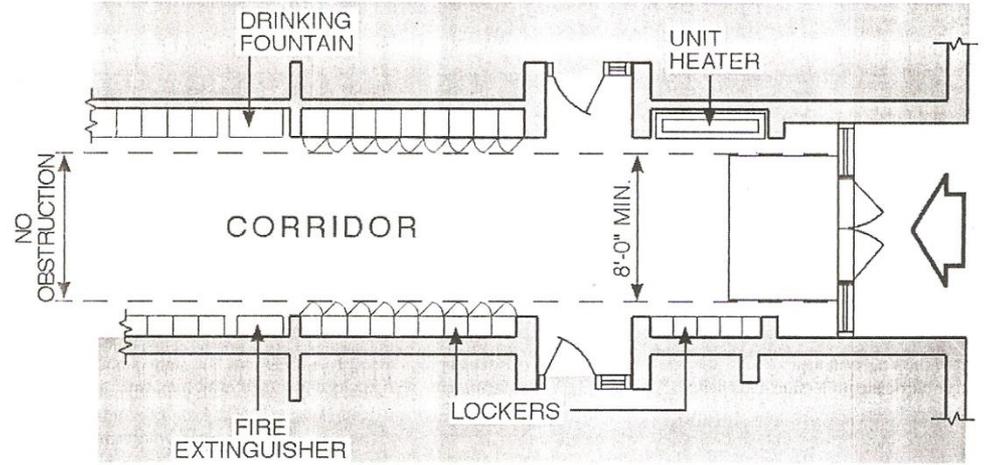
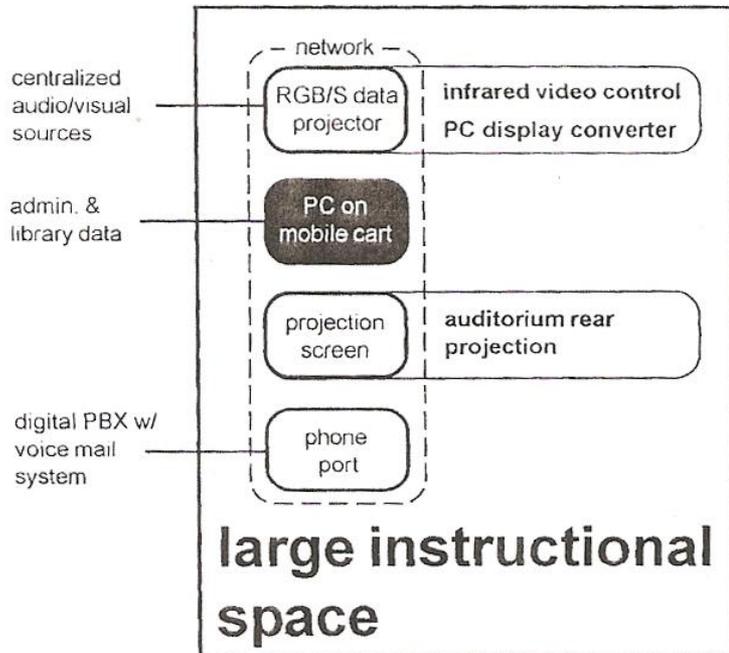
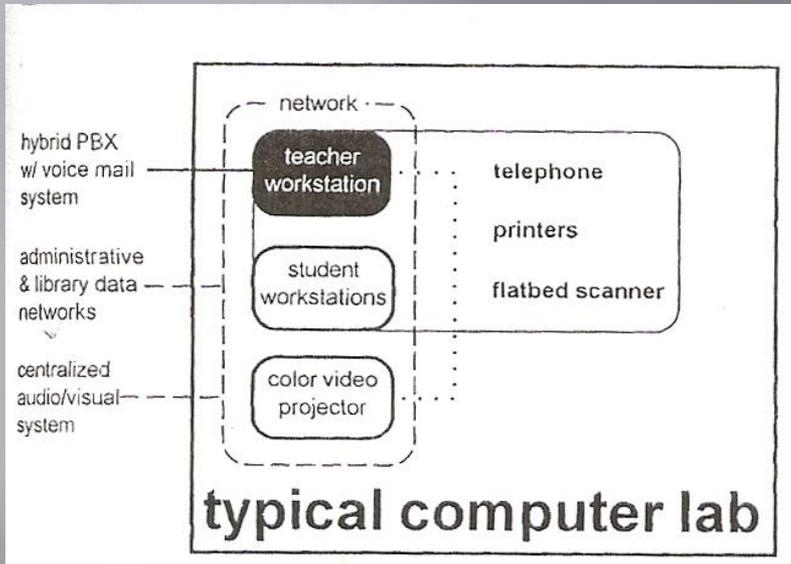


Fig. 4. Corridor diagram

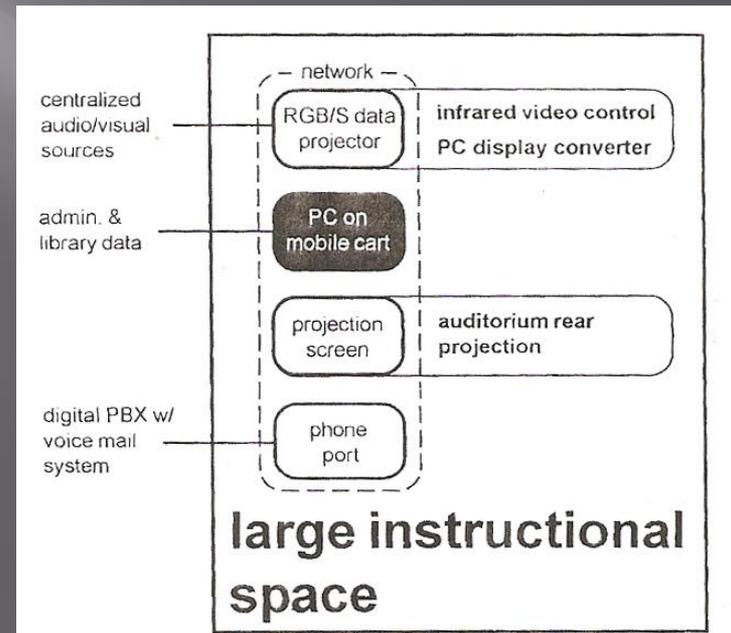


مخطط يوضح الملحقات الواجب توافرها في اي  
بيئة تعليمية بناءا على حجم الفصل  
وعدد الطلاب

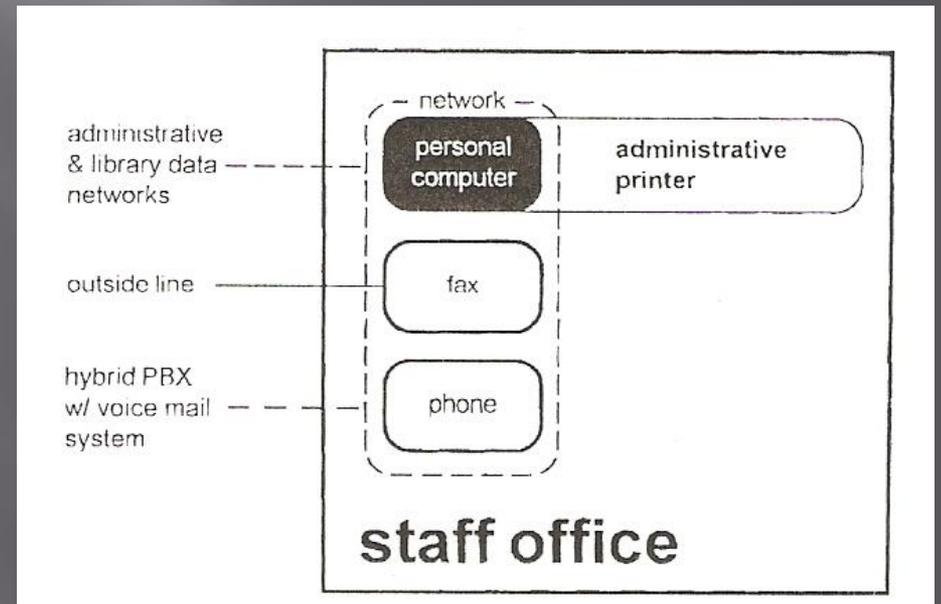
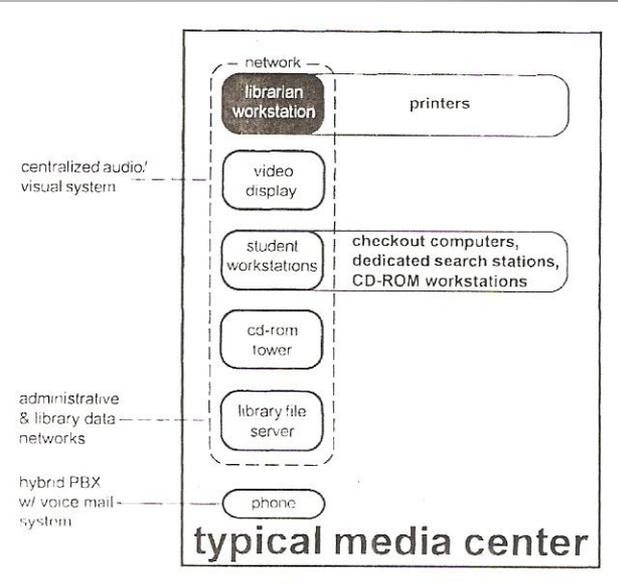
# مخطط يوضح العلاقات داخل معامل الكمبيوتر



نموذج لعلاقه بعض الخدمات الملحقه  
بالمدارس ببعضها



# مخطط للعلاقات داخل معمل الوسائط

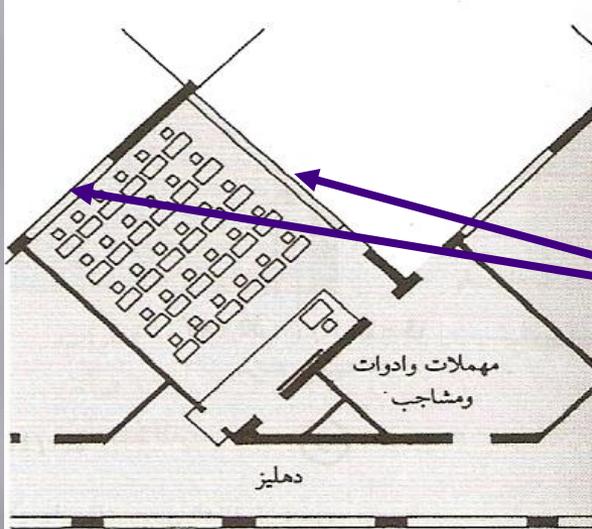


نموذج للعلاقات داخل احدى غرف  
اعضاء هيئة التدريس



## □ التهوية :-

- تعتبر التهوية الجيدة في الفصل من المتطلبات الهامة جدا لصحة التلاميذ ولمنع انتشار الأوبئة بينهم كما أنها هامة لخلق مناخ جيد للدراسة .

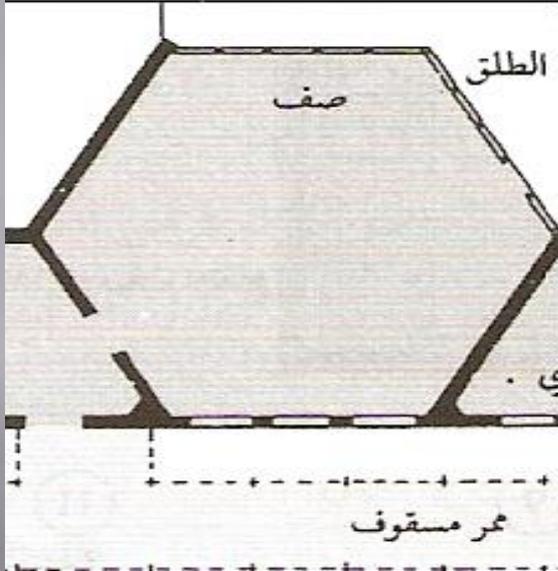


التهويه من نوافذ جانبيه و نوافذ علويه

- **حجم الهواء ومعدل تغييره :-** يلاحظ أنه في الفصول الصغيرة التي تحتوي عددا كبيرا من التلاميذ تكون حالة التعليم بها سيئة ومن الصعب تحسينها ولذلك فإنه يلزم تغيير الهواء في الفصل على الأقل ثلاث مرات في الساعة للحصول على بيئة صحية مناسبة .

## □ حركة الهواء :-

تتكون حركة الهواء داخل المبنى اساسا بسبب حركة الرياح في الخارج مما يسبب ضغوطا وفراغات حول المبنى لذلك ينبغي الاهتمام بالتوجيه الصحيح للمبنى المدرسي وكذلك وضع وابعاد الفتحات التي تستخدم للتهوية .



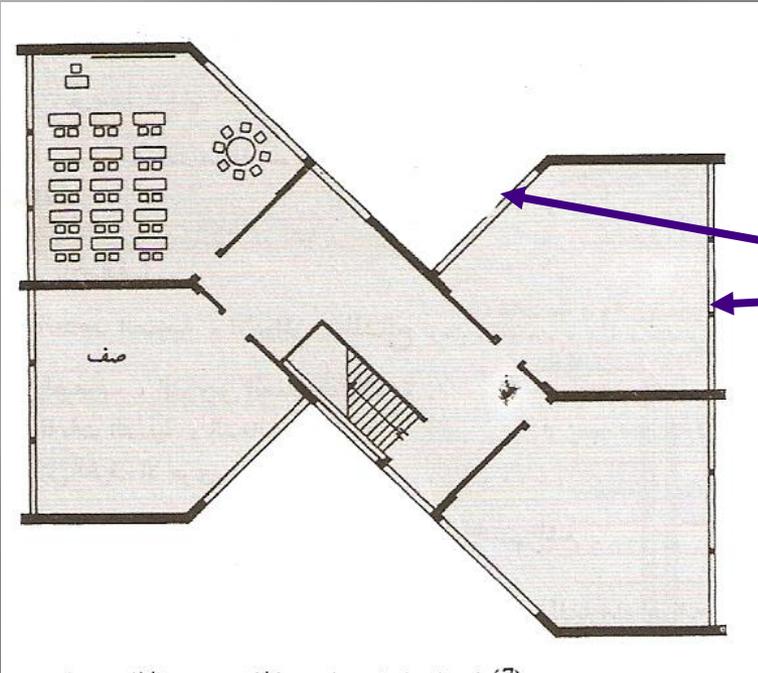
احد الفصول الدراسيه يتضح به مناسبه حجم الفتحات للتهويه الى حجم الفراغ

- يراعى في وضع الفتحات ذات الجلسات المنخفضة أن تكون عمودية على اتجاه الرياح المنفضلة لتوفير اقصى حد من التهوية والعكس صحيح فالفتحات ذات الجلسات المرتفعة توضع في اتجاه الرياح غير المفضلة .
- السرعة المناسبة لحركة الهواء داخل الفصل 1 متر في الثانية ولا تزيد عن 2 متر في الثانية .

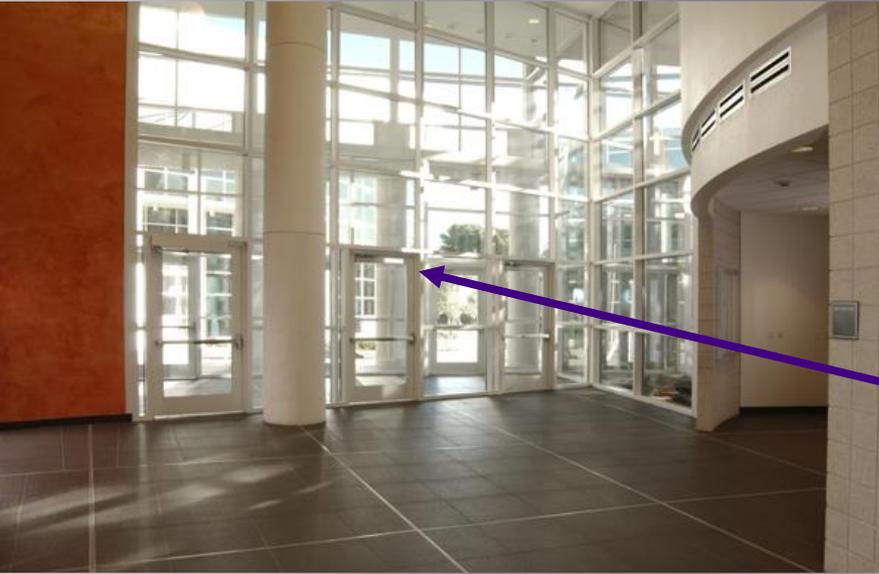
## □ وضع وقياس فتحات التهوية :-

يراعى أن تكون المداخل والمخارج ذات احجام متفاوتة كما يراعى ان توضع المداخل منخفضة بينما تكون المخارج مرتفعة واكبر من المداخل كي تزيد من سرعة تدفق الهواء.

- يفضل وضع الشبابيك بحيث تكون من جهتين للحصول على تهوية مستمرة أفضل حل للفصل سواء كان المبنى دورا واحدا أو متعدد الأدواء اما في حالة الشبابيك من جهة واحدة فتكون التهوية غير كافية كما ان فتح الشبابيك على الطريقة لا يحسن الوضع كثيرا .



وضع الشبابيك من جهتين



## □ الاضاءه الطبيعيه :-

□ يفضل استخدامها في الفراغات التعليميه

اضاءه طبيعيه في المدخل الرئيسي

## □ الاضاءه الصناعيه :-

□ إذا كانت الاضاءه الطبيعيه غير كافيه يجب دمجها بالاضاءه الصناعيه وفي جميع الحالات يجب تجهيز الفصل بالامدادات الكهربائيه اللازمه لاضاءته بالكامل اضاءه صناعيه .

□ للتقليل من احتمالات الابهار يجب مراعاة تجنب التغييرات الكبيره في الاضاءه داخل المجال المرئي بحيث لا تزيد النسبه بين شدة اضاءه الشئ المراد رؤيته والمحيط القريب والاسطح الاخرى في مجال الرؤية عن 10 إلى 3 الى 1 كحد أقصى .

□ شدة الاضاءه 120-150 لوكس ( ليومن / متر مربع )

## □ انواع الاضاءة الصناعية المستخدمة :-

- 1- **الاضاءة المباشرة :-** تعطي نتائج جيدة والحصول عليها تستخدم لمبة فلورسنت وبالرغم من التكلفة المرتفعة لتركيب اللمبات الفلورسنت الا ان استهلاكها للكهرباء والحرارة الناتجة منها منخفضة .
- 2- **الاضاءة نصف المباشرة :-** تعطي نتائج جيدة باضافة عاكسات خاصة .
- 3- **الاضاءة غير المباشرة :-** وهي الاضاءة المفضلة قديما ولكن لم يعد بها لما تعطيه من احساس بالملل .
- 4 - **الاضاءة المركزة :-** هناك بعض الاماكن على الحائط تحتاج اضاءة قوية ومركزه مثل لوحات العرض والسبورة وتحتاج الى شدة اضاءة تتراوح من 150 الى 200 لوكس .



• يراعى العناية التامة بوحدات الاضاءة وتنظيفها

باستمرار حيث ان الاتربة المتراكمة عليها تقلل من شدة الاضاءة بما يتراوح بين 15 % الى 40% .

## مواد التشطيب :-

يراعي في السطح النهائي للحوائط أن يتحمل الصدمات والاستعمال الشديد والغسيل المستمر .



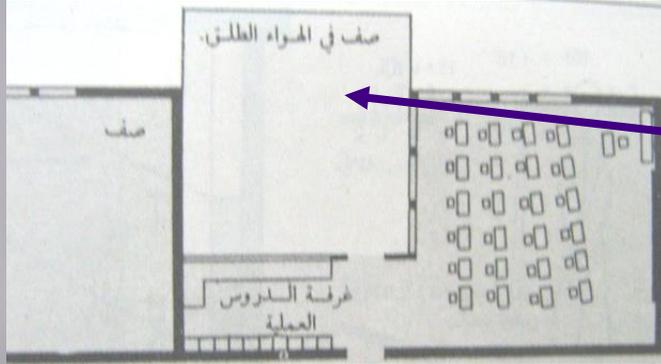
السيراميك والطوب عادة تكون غير مستحبة المظهر بالرغم من تحملها الجيد وصيانتها القليلة .

ارضيات سيراميك وهي غير مستحبه

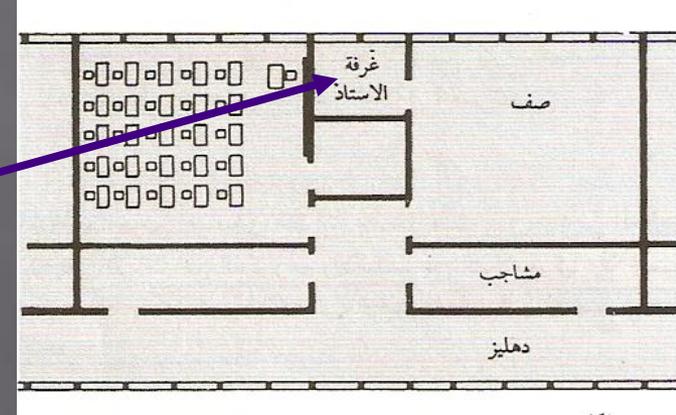
استخدام الخشب في تشطيبات الحوائط



- يجب ان تولي عناية جيدة لمواد القواطع حتى لا تسمح بنفاذ الصوت من فصل الى اخر كذلك فان التصميم الذي يعتمد على وجود المخازن بين الفصول يعتبر حلا جيدا لتقليل الضوضاء بين الفصول .



وجود فواصل بين  
الفصول



- يجب ان يكون الجزء الاسفل من حوائط الفصل بارتفاع 1.80 - 2.00 متر من مادة قوية صلدة حتى لا تتأثر بعثب التلاميذ ويمكن استدام البياض الاسمنتي المدهون اللاكيه غير اللامعة .

- تزود الحجرة بستائر سوداء لامكانية اظلامها عند استعمال جهاز الاسقاط الضوئي .

# مواد الارضيات يجب ان تختار بعناية بحيث



استخدام الالوان الفاتحه

- 1- تكون سهلة التنظيف وتحمل الغسيل المستمر لها
- 2- لا يصدر عنها أي نوع من الضوضاء الناتجة من تحريك المناضد .
- 3- تتحمل العمل الشاق عليها .
- 4- تكون غير موصلة للرطوبة وغير باردة في الشتاء .

- 5- يجب ان تكون الوان الفصل فاتحة على قدر المستطاع ويفضل ان تكون الاسقف بيضاء كي تساعد على انعكاس الضوء .
- 6- الحوائط تكون من الوان كالأصفر الفاتح جدا او الرمادي الفاتح جدا أو الفستقي الفاتح جدا .
- 7- يجب ان تتناسب الوان الاثاث مع الوان الحوائط للفصل ويلاحظ الا تكون البويات لامعه حتى يقل ابهار النظر وحتى لا تؤثر في اعصاب التلاميذ .
- 8- استعمال الالوان القاتمة فكره خاطئة ( بحجه عدم ظهور الاتساخ بها ) .

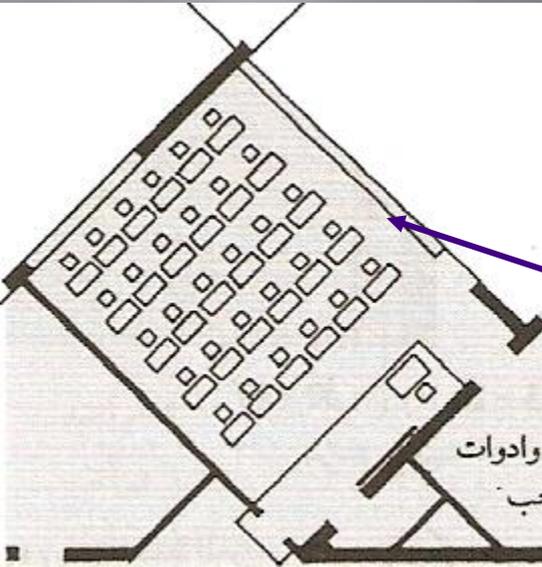
# حالات الفصول

□ الفصل ( في حالة المسقط الأفقي المستطيل ) :-

- الأبعاد الداخلية للفصل =  $6 * 8.15$  والمساحة الصافية =  $49$  متر مربع وسعة الفصل  $40$  تلميذ .

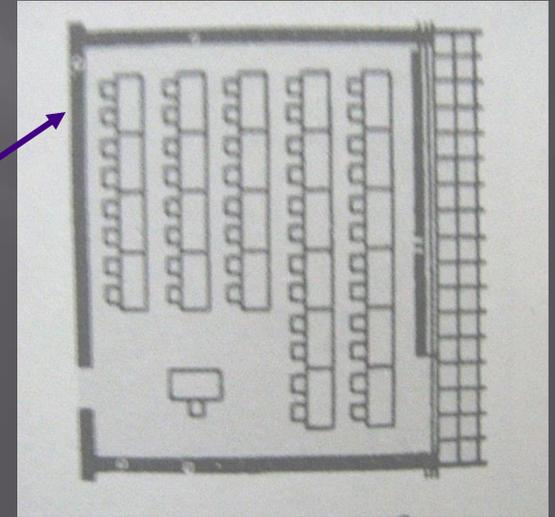
- الارتفاع الصافي =  $3.10$  متر والحجم =  $152$  متر مكعب ونصيب التلميذ  $3.8$  متر مكعب .

- أبعاد المحاور على الشبكة التصميمية =  $6.60 * 8.40$  متر والمساحة شامة الحوائط والدواليب بالحائط جهة الممر =  $56$  متر مربع ونصيب التلميذ  $1.40$  متر مربع .



فرش الفصل  
الدراسي

في حاله المعامل  
العلميه



# - الفتحات :-

- عرض الباب ( 1 متر ) يفتح للخارج وارتفاع الأعتاب للباب والشبابيك = 2.10 متر .

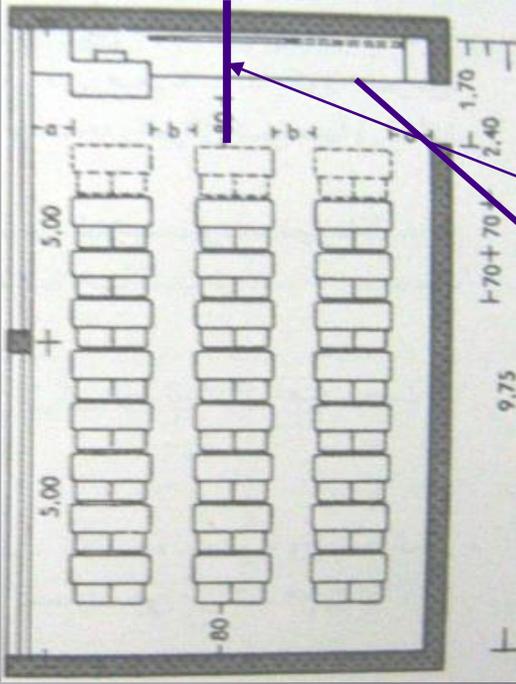


عرض  
الشبابيك

عرض الباب في الفصول  
المستطيله

- ارتفاع جلسة الشباك ( 0.90 ) وارتفاع جلسة الشباك في الحائط جهة الممر = 1.70 متر .
- مساحة الشبابيك الرئيسية ( 7.30 ) = 15% من المساحة الصافية للفصل .
- مساحة الشبابيك بالحائط ( 2.40 ) متر مربع = 5% من المساحة الصافية للفصل  
جهة الممر .

# طريقه الفرش:-



□ بعد أول صف عن السبوره = 2.50 متر .

عرض السبوره

□ ارتفاع منصة المدرسة = 0.15 متر ( ويمكن أن تصل إلى 0.30 كحد أقصى ).

□ ارتفاع الحافة السفلية = 1.20 من أرضية المنصة ( ليسهل رؤية جميع التلاميذ لها - الحد الأدنى 0.90 ).

□ ارتفاع الحافة العلوية = 2.20 من أرضية المنصة ( كحد أقصى ليسهل الكتابة عليها وحتى لا تزيد زاوية النظر الرأشية لأول صف عن 30 درجة .

□ عرض السبوره = 1.80 متر ( يمكن زيادة عرض السبوره بحد أقصى 4.20 متر حتى لا تقل زاوية الرؤية بالنسبة للتلميذ في أقصى طرف الصف الأول عن 30 درجة .

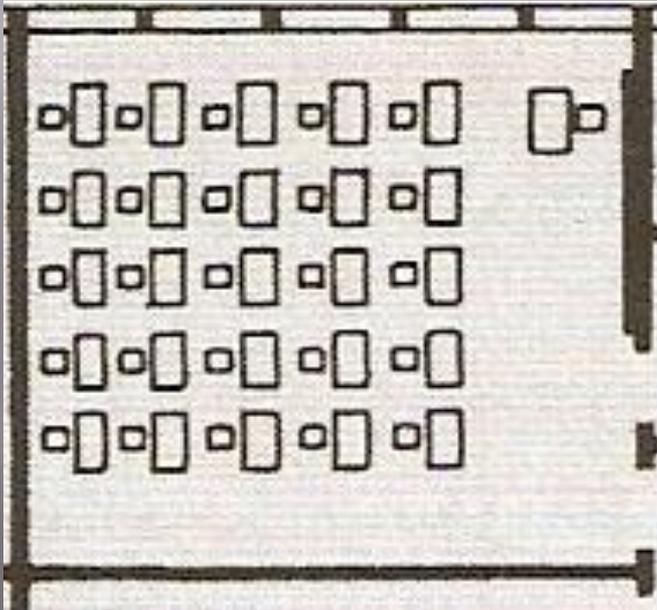
- مناظيد التلاميذ مزدوجة منفصلة عن الكراسي بابعاد  $0.45 * 1.20$  وبارتفاع  $0.70$  سطح خشبي أو مكسو بالميلامين بلون فاتح وقوائم معدنية منتهية بنهايات مطاطية .



- منضدة المدرس  $0.50 * 0.75 * 0.75$  خشبية ومزودة بدرجين لحفظ الأوراق والأدوات

# الفصل ( في حالة المسقط الأفقي المربع )

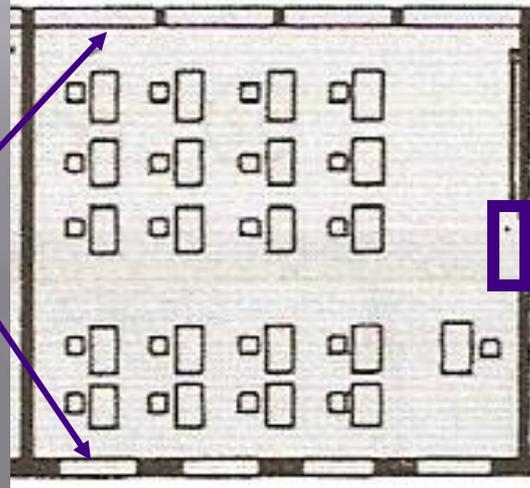
- الأبعاد الداخلية للفصل =  $7.25 * 7.25$  والمساحة الصافية 52 متر مربع وسعة الفصل 40 تلميذا .
- الارتفاع الصافي = 3.10 متر والحجم = 161 متر مكعب ونصيب التلميذ = 4 متر مكعب .
- أبعاد المحاور على الشبكة التصميمية  $7.50 * 7.50$  متر والمساحة شاملة الحوائط والدواليب بالحائط الجانبي = 59 متر مربع ونصيب التلميذ 1.48 متر مكعب .



فصل دراسي مربع

# الفتحات :-

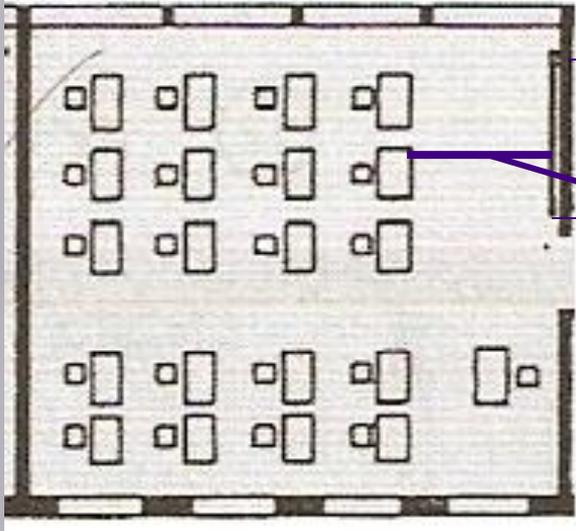
- عرض الباب ( 1 متر ويفتح للخارج ) وارتفاع الاعتاب للباب والشبابيك = 2.10 متر .



التهويه من الجانبين  
الشبابيك الرئيسيه

- ارتفاع جلسة الشباك = 0.90 وارتفاع جلسة الشباك في حائط مدخل الفصل = 1.50 متر .
- مساحة الشبابيك الرئيسيه = 6.3 متر مربع = 12 % .
- مساحة الشبابيك بالحوائط جهه = 3.15 متر مربع = 6 % .

# طريقه الفرش



□ بعد أول صف عن السبورة = 2.85 .

البعد عن  
السبوره

عرض السبوره

□ ارتفاع منصة المدرس = 0.15 متر ويمكن أن يصل الى 0.30 كحد أقصى .

□ ارتفاع الحافة السفلية = 1.20 متر من أرضية المنصة .

□ ارتفاع الحافة العلوية = 2.20 متر من أرضية المنصة .

□ عرض السبورة = 1.80 متر .

□ منضدة المدرس (0.75\*0.75\*0.50) خشبة ومزودة بدرجين لحفظ الاوراق والادوات .

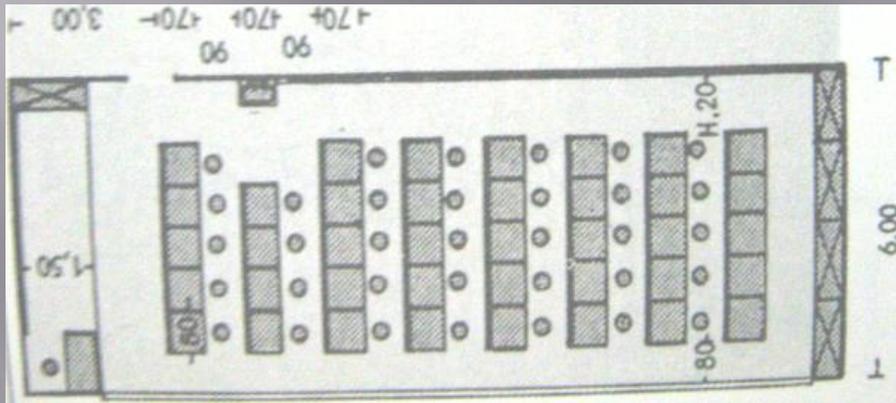
# بعض الغرف الخاصة داخل المدارس

1- صالة الرسم :-

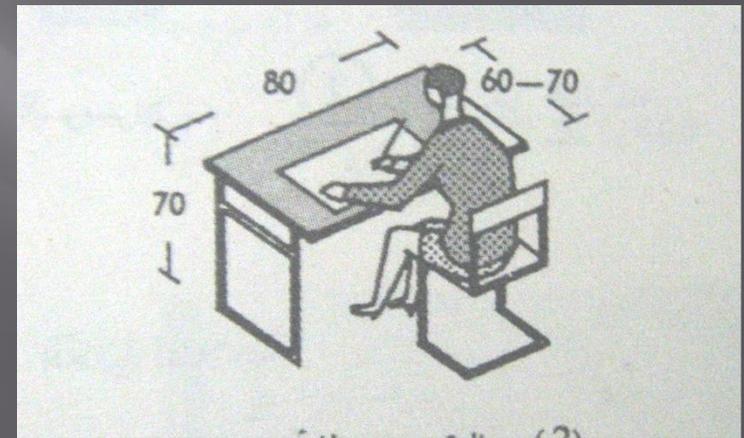
المساحة حوالي 100 متر مربع ؛ التوجيه الأمثل نحو الشمال .

عمق الغرفة من 6-8م حسب الاضاءة ، الطول حسب عدد الطلاب ويتراوح من 10 الى 16م “ حوالي صفين ” .

قاعة الرسم تخدم عادة  $\geq 25$  طلب ، وحيث طول القاعة 11.60م .



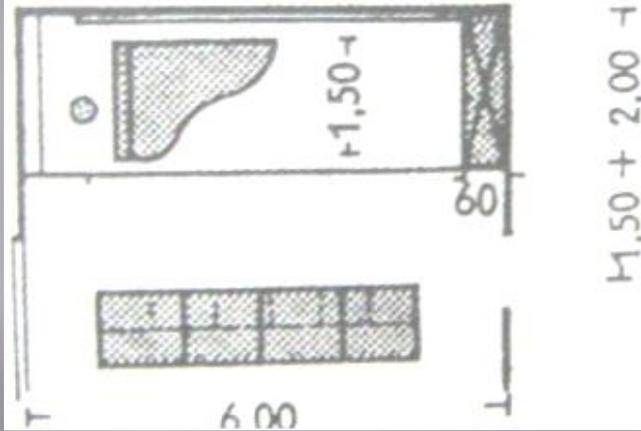
نموذج لفرش صاله الرسم



مقاسات طاولات الرسم المنفصله

## 2- صالة الموسيقى :-

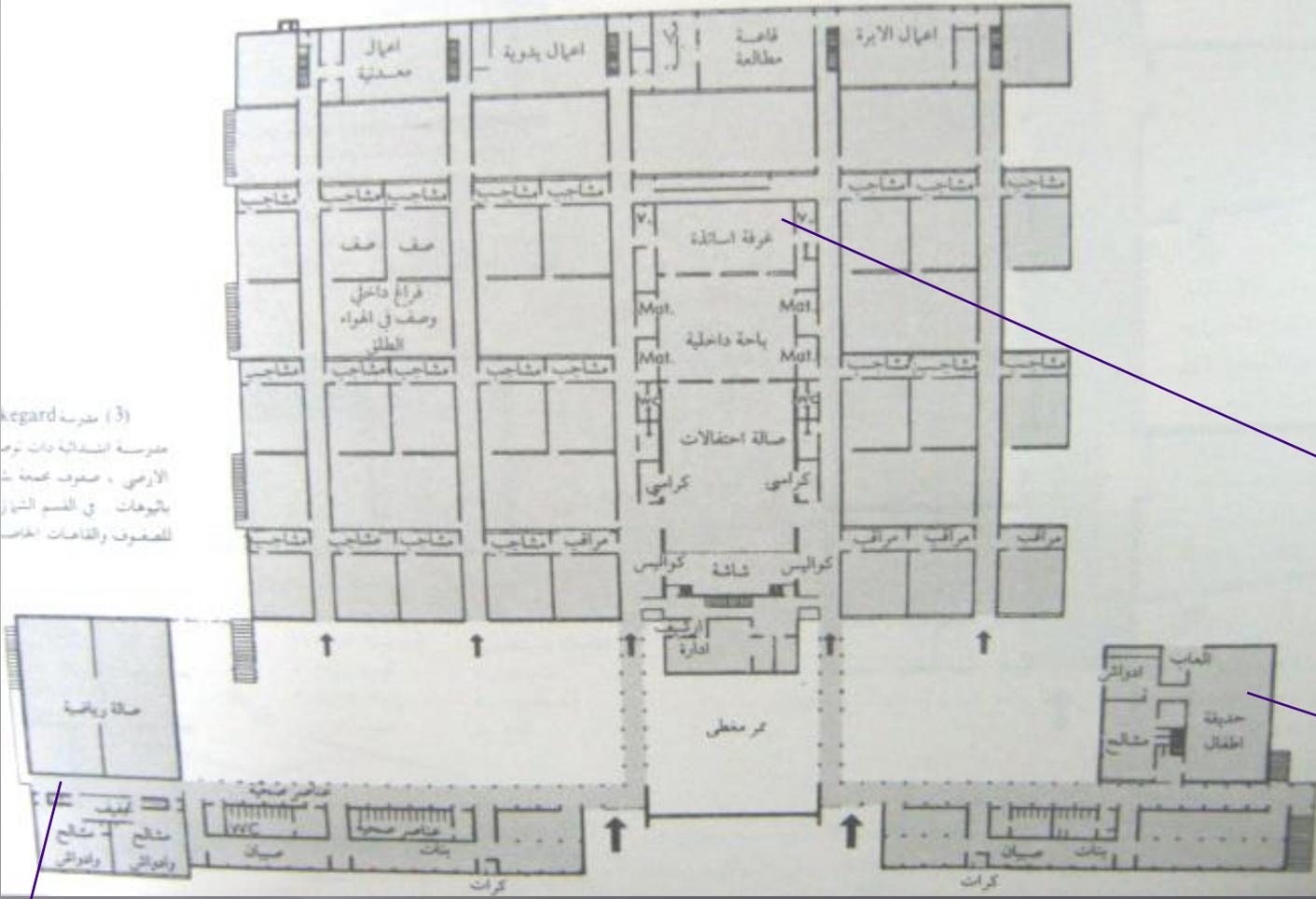
- بعيدة عن قاعات الدراسة أو عن النقطة بحيث يكون الصوت فيها مزعجا والأبعاد 1-2 صف ، وان أمكن كونها في مدرج ،
- وتستعمل في أغلب الأحيان قاعات الرسم مع طاولات ذات طي سهل كقاعات للموسيقى وهي ذات شروط سماعية ملائمة نوعا ما .



### صالة موسيقى بمقاعد ذات طي

## □ - قاعة الاساتذہ :-

- النوافذ لا تطل ابدأ على باحات التسلية .
- اضاءه مكان العمل .....  $\leq 500$  .
- مغاسل ومشاجب ملائمه وان امكن وجود مكتبة صغيره .
- المساحه تحدد بعدد الصفوف ”حوالى 60متر مربع” .



غرفة اساتذه

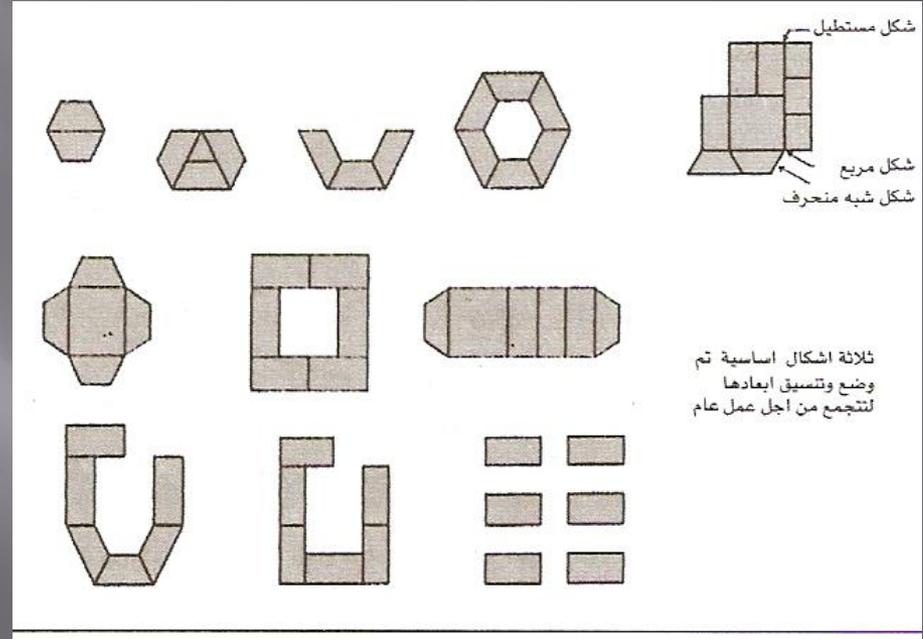
حديقة اطفال

صالة رياضية

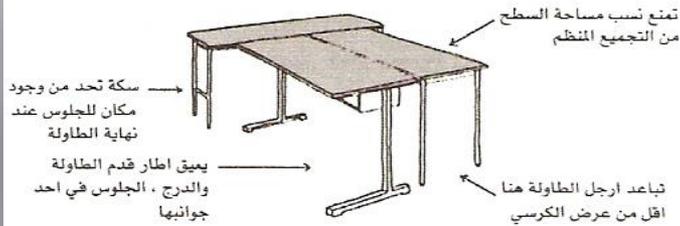
مسقط افقي يوضح بعد المدرسين عن مصادر الضوضاء من الغصول والملاعب وصالات الرياضة

# ابعاد ومقاسات قاعات الاطفال

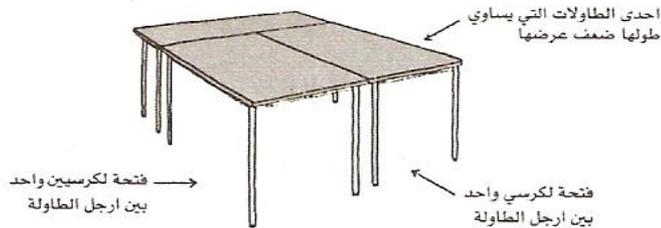
## اشكال طاولات الفرش



بعض الميزات التي تحد من استخدام الطاولات



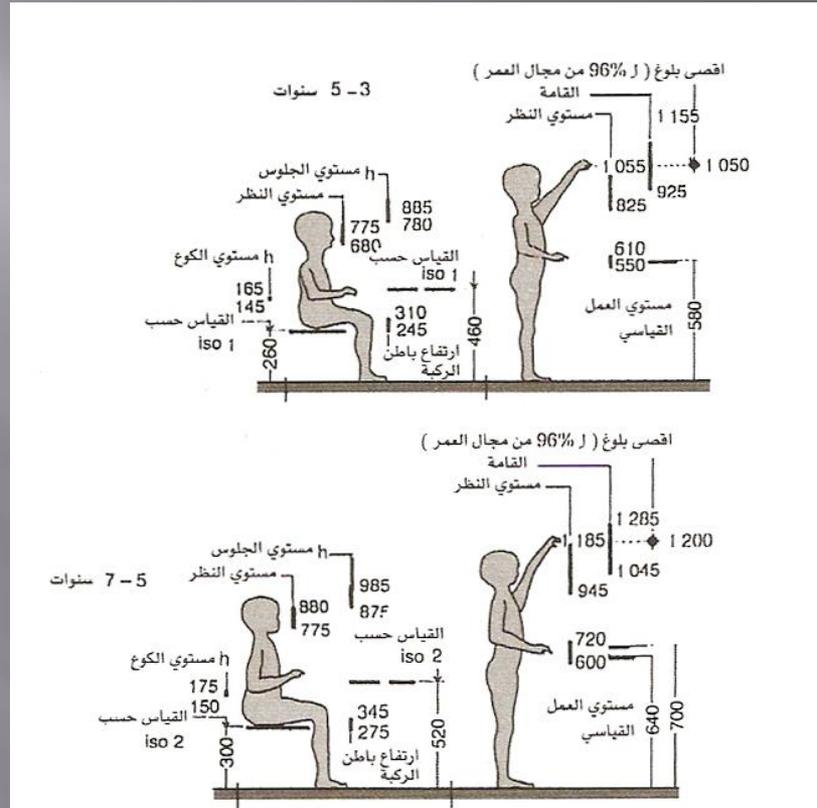
بعض الميزات التي تسمح باستخدام اعظمي للطاولات



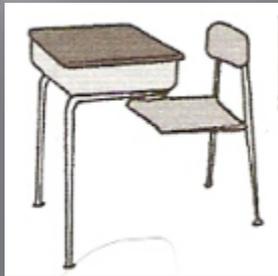
بعض الامثلة على تجميع نماذج من الطاولات

## مواصفات الطاولات

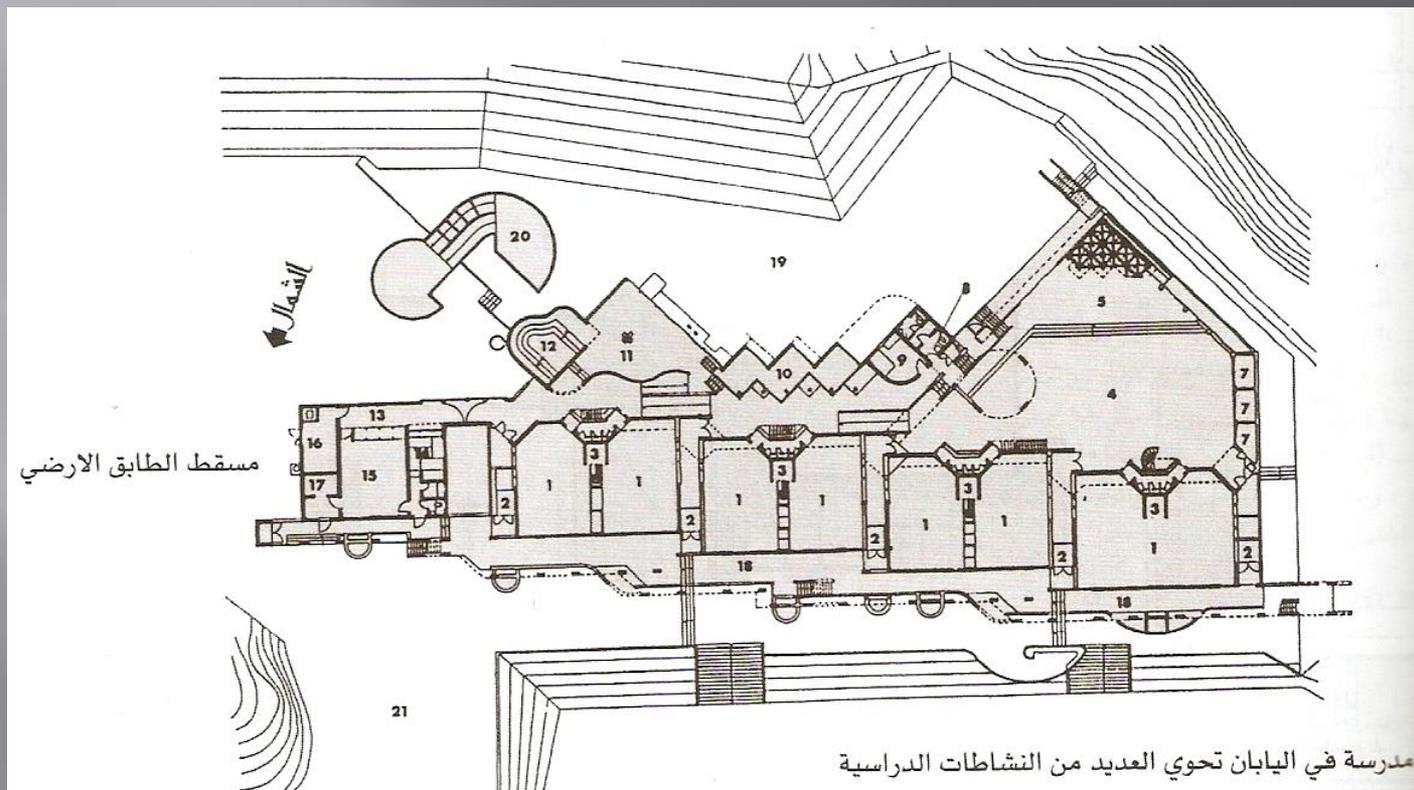
# مقاسات الاطفال



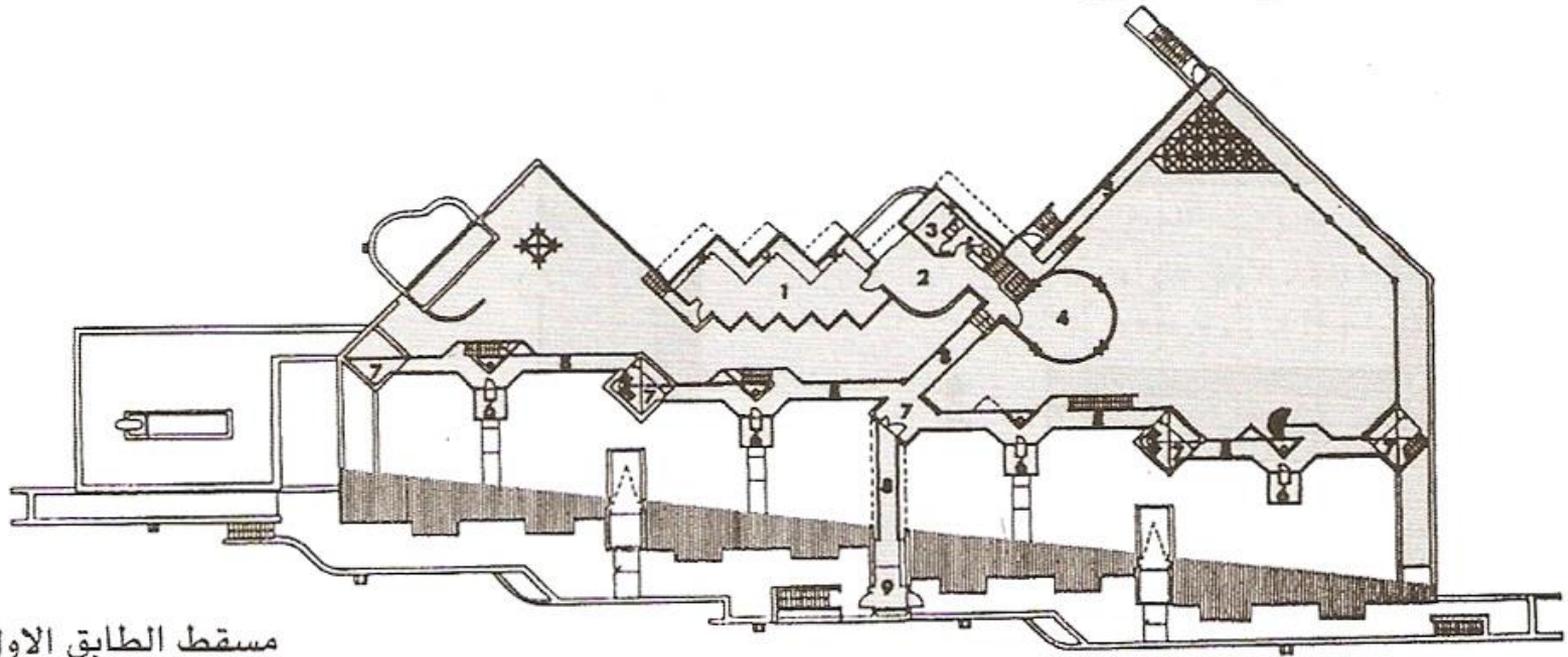
## اشكال مقاعد الاطفال



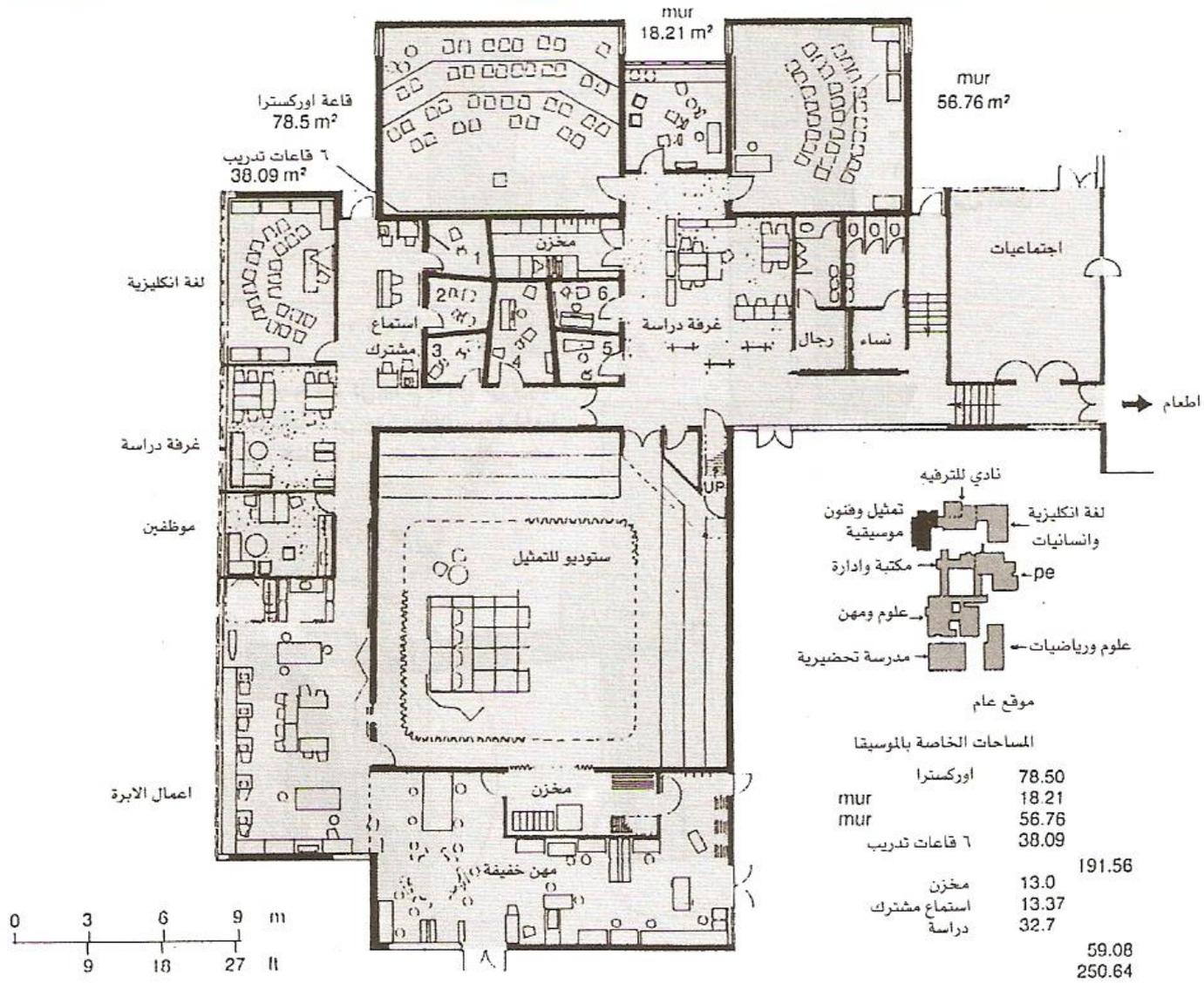
# بعض المساقط الافقيه للمدارس



مسقط افقي للطابق الارضي لمدرسه في  
اليابان



مسقط افقي للطابق الاول



## مدرسه بيركاشر في انكلترا

# الجامعات

□ اولاً دراسه المشاريع المشابهه :-

Project Name: Community College of Southern Nevada Telecommunication Building , Cheyenne Campus □

Project Address: Las Vegas , NV □

Building Type: Educational □

Completion Date: September 2004

واجهه المبنى الرئيسيه



لقطه جانبيه للمبنى



اماكن استراحه للطلبة داخل الكليه



**Project Name:** Andre Agassi College Preparatory Academy – Phase IIIB

**Location:** Lake Mead & J Street, Las Vegas, NV

**Building Type:** High School and Gymnasium on an active campus (currently k-8)

**Completion Date:** September, 2007

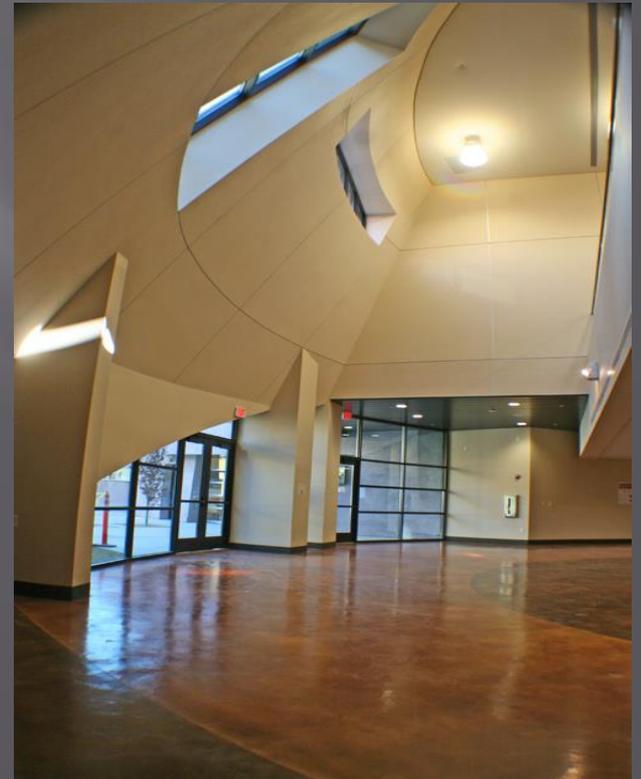


واجهه المبنى الرئيسي ومدخلها المميز

واجهه المبنى  
الجانبية



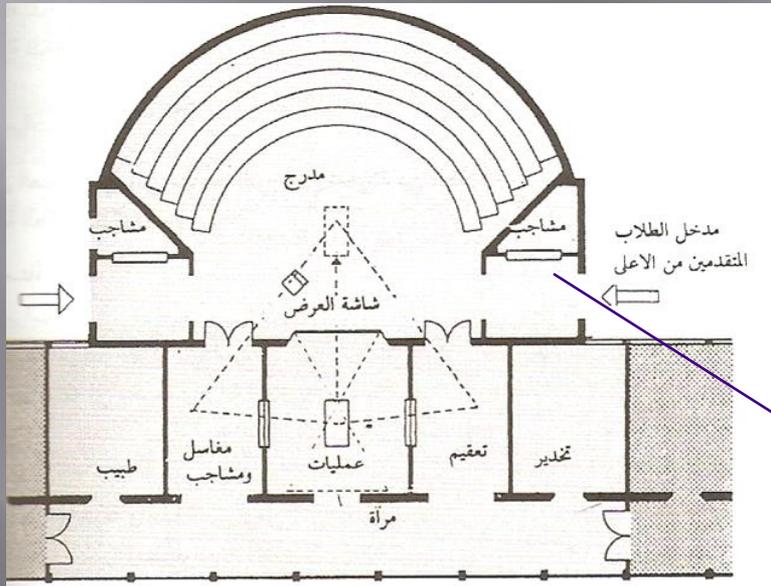
لقطه من الداخل لصاله المدخل



# اسس تصميم الجامعات

□ اولاً : المداخل والمخارج :-

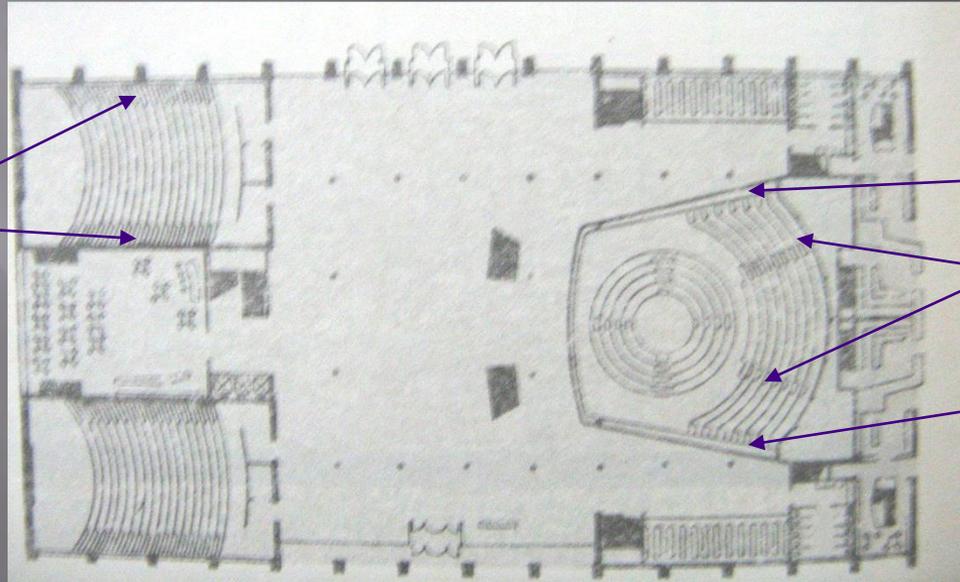
□ دخول الاساتذة يتم بالقرب من المنبر و متصل مباشرة بالقسم و يدخل الطلاب من اعلى القسم مباشرة و من امتداد بيت السلم وضعية المداخل فى معظم الاحيان تتطلب ابعادا و اشكالا خاصة للصالات



مدرج متصل بصاله عمليات مع  
امكانيه عرض العمليه على الشاشه

مدخل للطلاب

- فمن اجل قاعة صغيرة اذا لم تفتح النوافذ نحو الداخل و الممرات من 60-75سم وطول النوافذ سيكزن كافيا
- ممر متوسط مركزى 85-100سم
- ممر فى عمق القاعة 75-85سم
- اذا كانت المدرجات اكثر عمقا فيجب ان يزداد عرض الممرات قليلا واذا كانت عريضة فيجب اخذ ممر متوسط بعرض 75-100سم و يمكن ان يضيق باتجاه المنبر

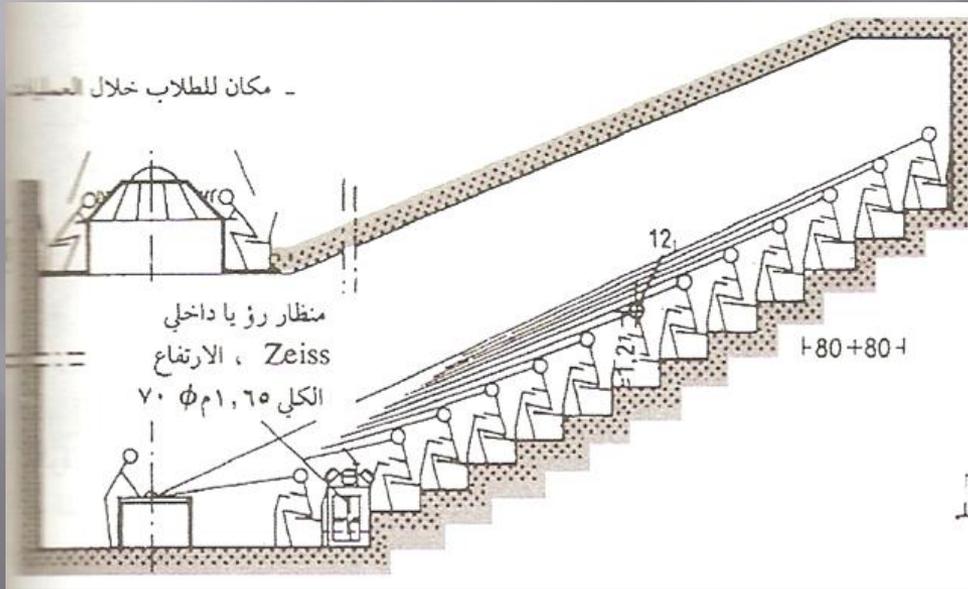


الممرات من  
الجانبين

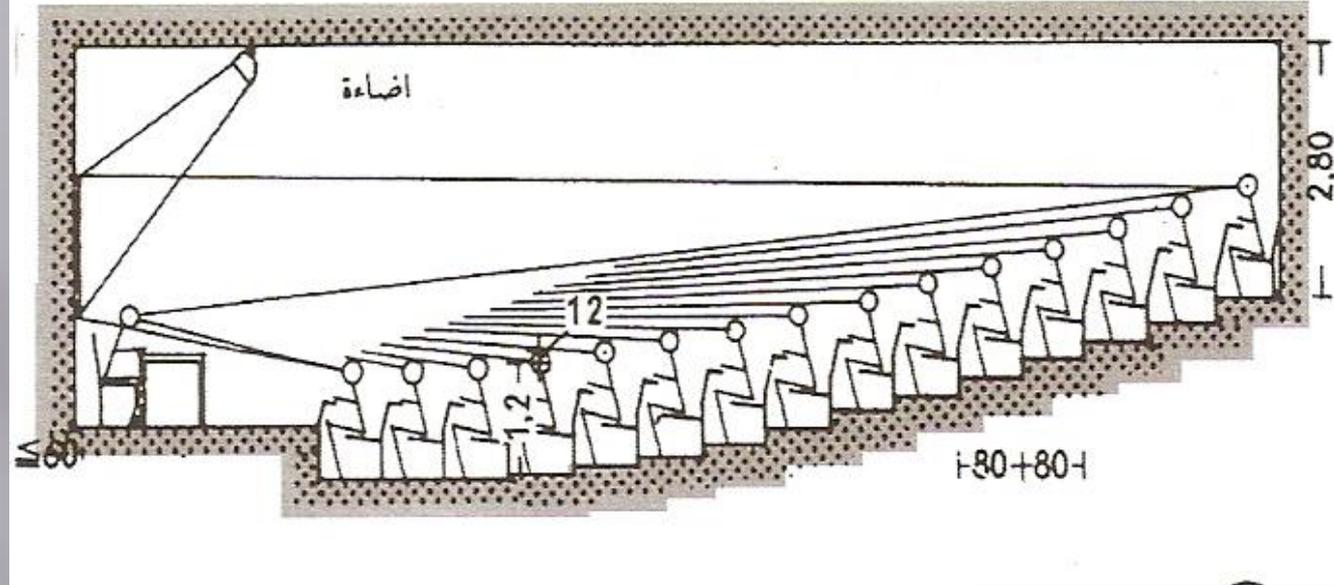
عند زياده حجم المدرج  
تم اضافته ممرات في  
المنتصف

## ثانيا المدرجات

- المسافة بين صف المقاعد الاول و اللوح 2.5-3.00 مو في المدرجات الكبيرة تاخذ المقاعد الشكل.
- و بشكل خاص حيث تتم فيها التجارب ((العمليات)) ليستطيع الطلاب متابعة العمليات و في امريكا انشأت ترتيبات خاصة ضمن السقف الذي يعلو طاولة العمليات ليسمح بمتابعة كافة اعمال الجراحة.



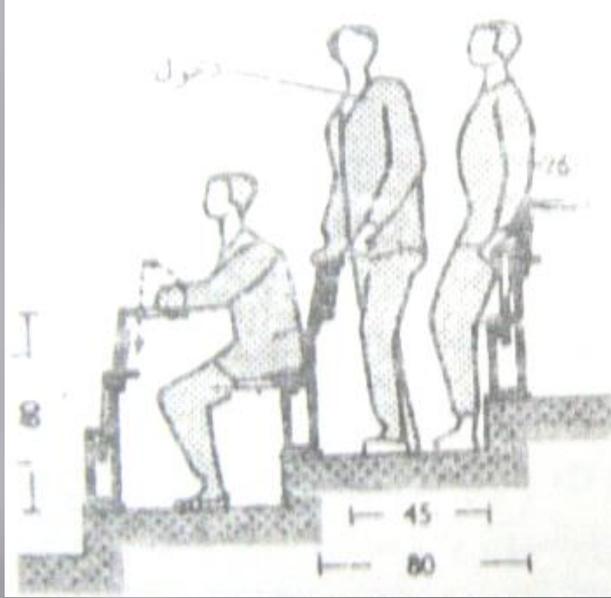
مدرج للدروس ذات التجارب



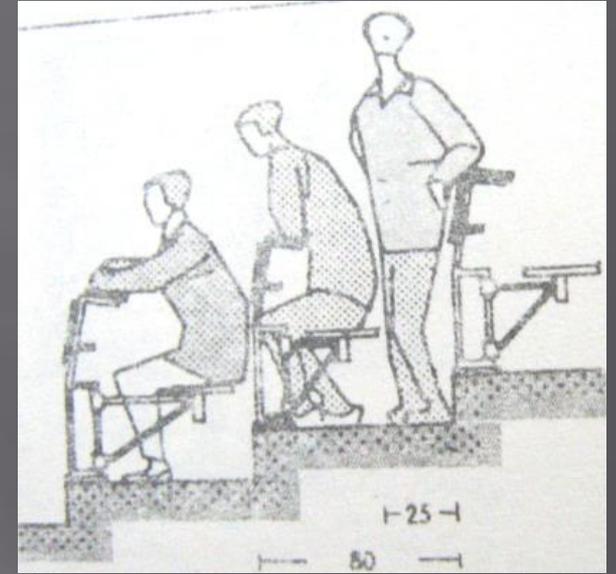
### الوضع الاعتيادي للمدرج

- مساحة لكل طالب ((وضعية جيدة)) 70-85سم
- اعتياديا  $80 \times 60 < 75 \times 55$ سم

□ لكل طالب بما فيه كامل الحركات فى مدرجات كبيرة بشكل متزاحم  
6.م .



مقاعد ذات كرسي متحرك



مقاعد ذات جذر وتدي

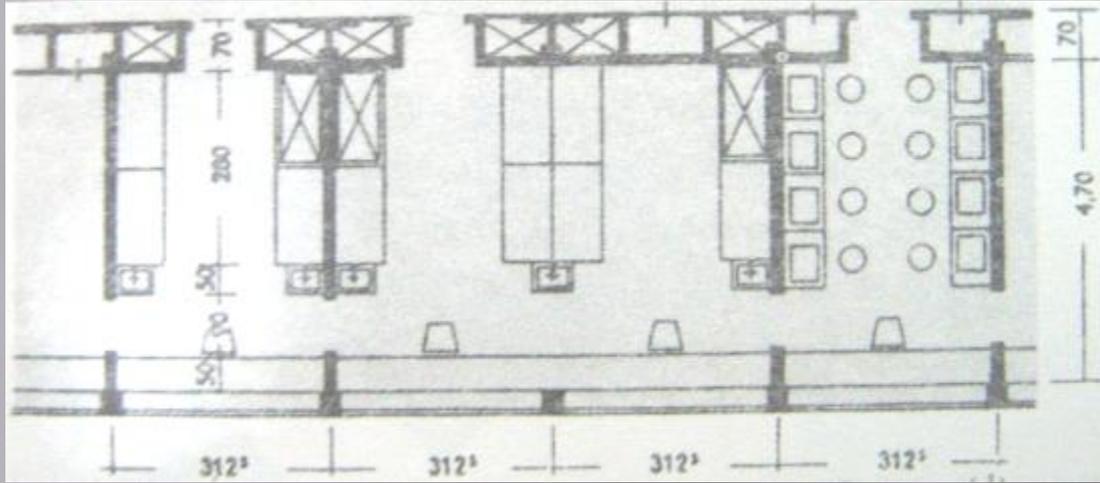
□ ارتفاع الطوابق < 3.5 من اجل المدرجات الصغيرة و اكثر من اجل  
الكبيرة و خاصة فى حالة الفوارق الكبيرة بين الطبقات الشديدة  
الانحدار .

- اذا كان الضوء يدخل المكان بشكل جانبي فيجب ان تكون شدة الاضاءة في المكان الاكثر بعدا عن النافذة في صف المقاعد المرتفعة بزاوية <25
- ارتفاع المنصة الامامية 20-60سم فوق ارض اول صف من المقاعد و ابعاد السبورات مختلفة و الافضل هو استخدام الكبيرة منها و ذات الشكل المنزلق على مقاود من مجارى فولاذية و مزودة بنقل معادل و بسلاسل على ملفاف.

### □ **ثالثا : المعامل :-**

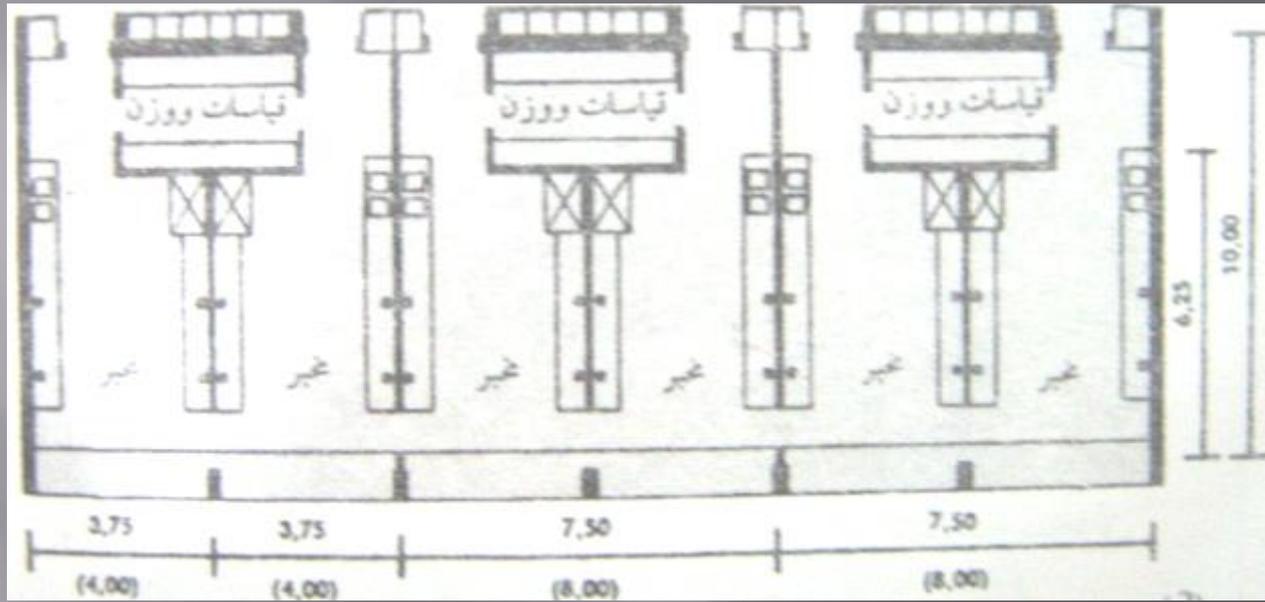
- تختلف المعامل كثيرا حسب غايتها ((فيزياء -كيمياء -تظريات -طب -نظائر)) و كمبدا لانشاء المخططات فهي بنفس التنظيمات و الابعاد لمختلف مراكز العمل المستخدمة و يؤخذ بعين الاعتبار بالنظر الى ذلك ،نواحى الاضاءة و من الاشعاع الحرارى((الشمس))و التدفئة و من التكييف و منالموقع والطبيعة و من الخامات المزودة بالغاز و الكهرباء و مختلف الضغوط و الكثافات و من نقل و تصريف المياه كما اننا نستخدم بسهولة الان اساليب القياس بواسطة الاشعة

□ ابعاد مراكز العمل 120×60 الى 150×75 سمو هذا يعطى  
حسب Lassen



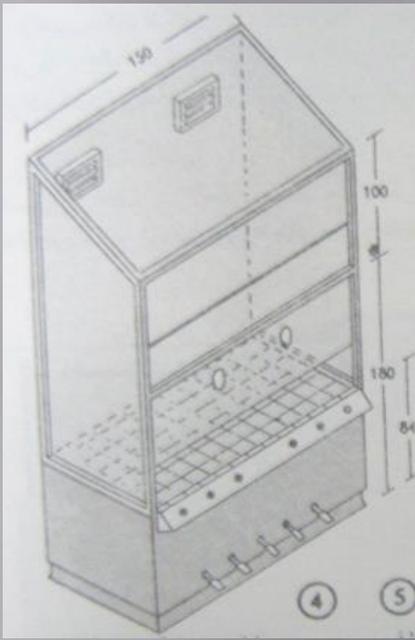
ابعاد المكان متعلقه بحجم  
الطاولات ومراكز العمل

- حجات بابعاد مختلفة :- (متعدده الاستعمالات)
- العمق 5.75، 7.00، 8.25 م ((ممرات + احواض + مراكز عمل))
- العرض 3.5 م ((طاولات ذات حواجز + ممر وسطى))
- الارتفاع 3.3-3.7 م
- و ابعاد مراكز العمل تكون محددة بالتفصيل و بمدى بلوغ المخابر و ابعاد بلاطات السيراميك المستعملة ((152-153 مم))

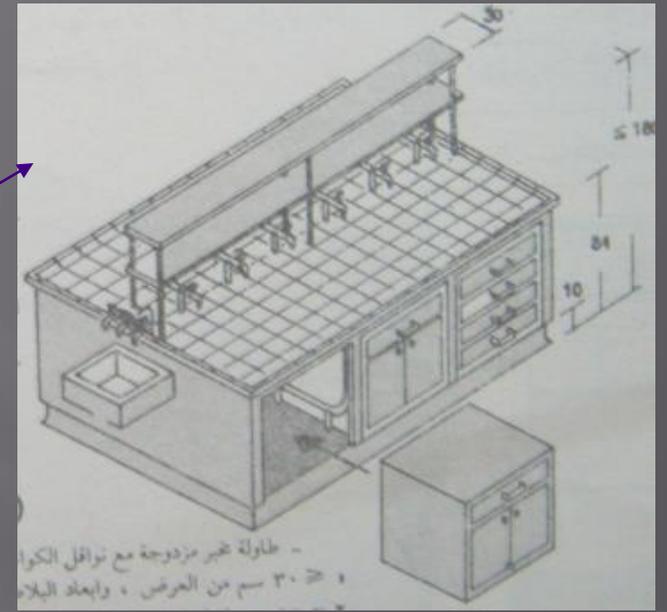


### معامل متعددة الاستعمالات

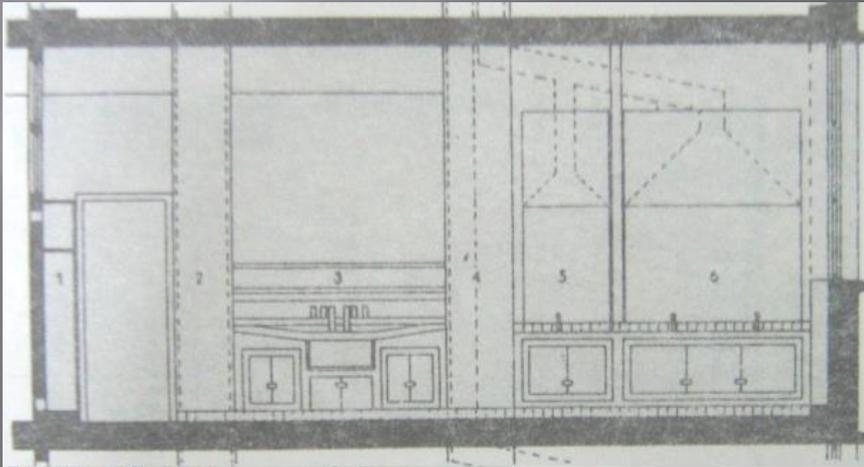
□ عرض هذه الاماكن من 3.75 (4.00) م او غالبا ما تكون 7,50 (8.00) و هي تابعة للنسيج الكلي للمبنى ((المحاور)) كما تنجم عنها ايضا ضرورات اخرى من الممرات العريضة اكثر تحسن قطاعات العمل و طاوولات المخبر المفردة او المزدوجة عموما مكونة من قضبان فولاذية مع بلاطات من البيتون و اكساء و في الاسفل مجارى التوزيع ((غاز-تامين و تصريف الماء -تفريغ-هواء مضغوط - كهرباء )) مغطاة باجسام الخزائن القابلة للحركة على قواعد بارتفاع 8-10سم و اكساء الارض يرتفع على طول هذه القاعدة .



عناصر فرش  
المعامل

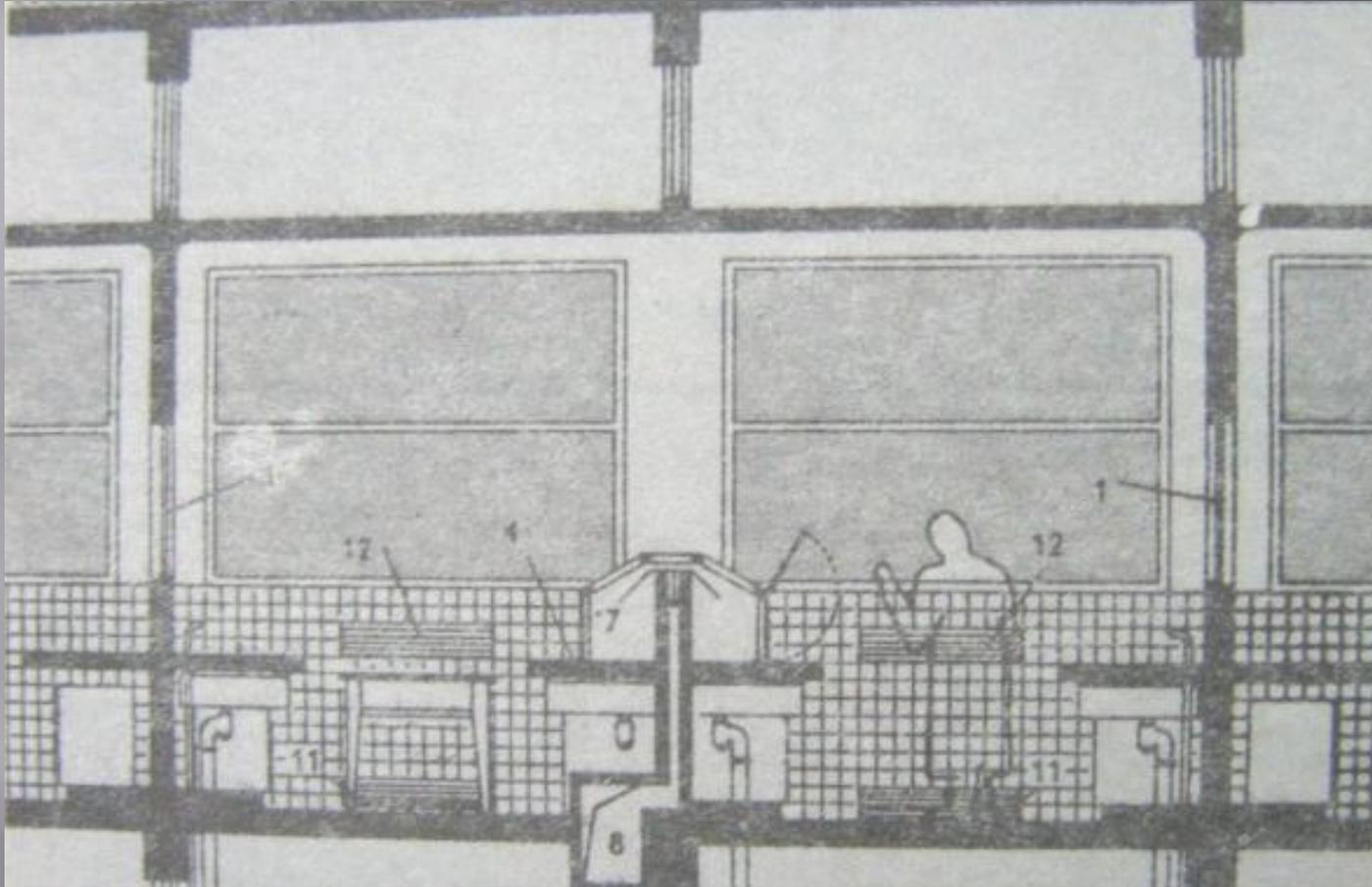


□ تعزل كافة شبكات الافنية ضد ماء التكاثف و الحرارة والبرودة و الصوت و اكساءها عند الاقتضاء بصفائح كاتمة للصوت و كما تحمي ايضا من الاهتزازات .



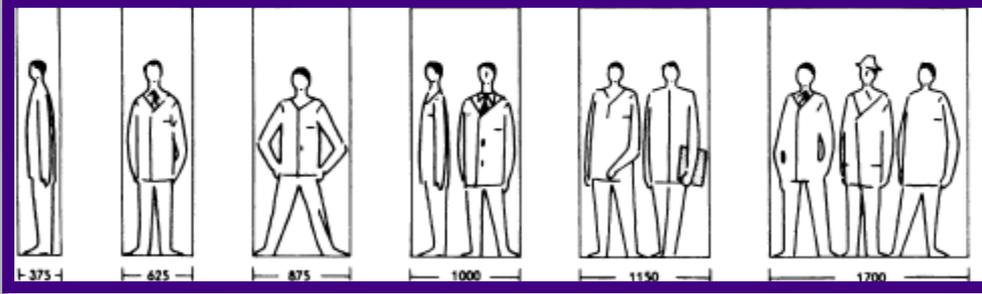
## تكون طبيعة الانشاء محددة :

- استعمال متغير للغرف من اجل نفس الابعاد المحورية
- تجهيز ملاحظ و ايضا مستقيم قدر الامكان للمجارى
- يجب ان يكون تجديد الهواء حسب Lassen كالتالى
- مخبر الفيزياء 3-4مرات فى الساعة
- مخبر الكيمياء 4-8 مرات فى الساعة
- غرفة برائحة كريهه 30مرة فى الساعة
- مخزن المواد الكيميائية 5-10 مرات فى الساعة
- خزانة التفريغ 200-300مرة فى الساعة



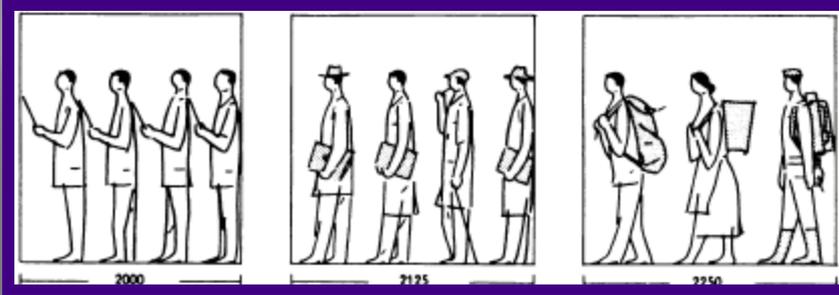
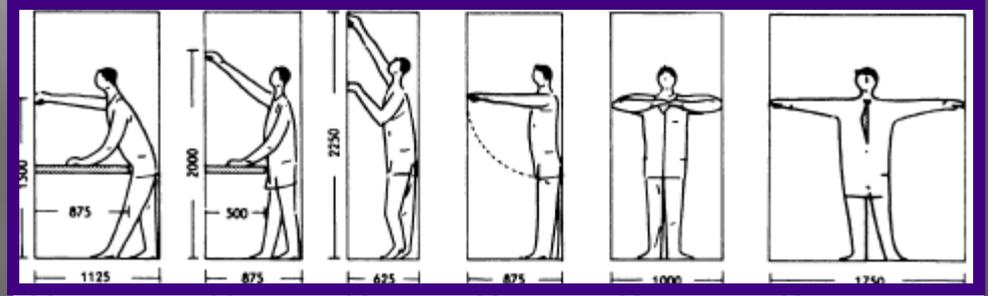
قطاع احد المعامل موضح عناصر الفرش

# بعض مقاسات الاشخاص

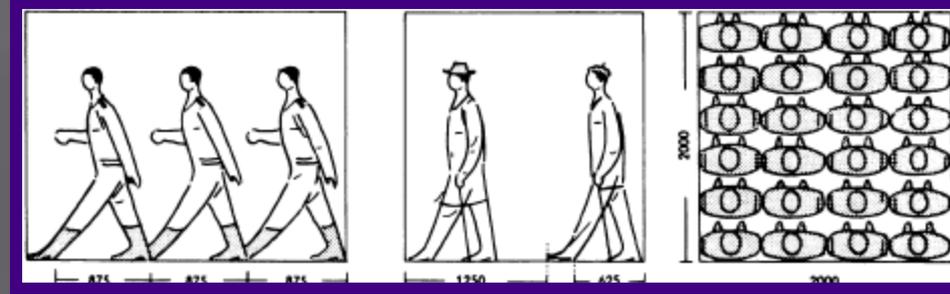


اثناء الوقوف والحركه والمساحه المناسبه لمرور اكثر من شخص

في اوضاع الكتابه واداء التمرينات الرياضيه



اثناء الانتظار



في المسقط الافقي واثاء المشى