الفصل الاول

تقنية عمل النماذج المصغرة

اهداف الفصل الاول:

الهدف العام:

يهدف الفصل الاول الى التعرف على مفهوم التقنيات في فن الديكور وتقنيات عمل النماذج في فن الديكور والاساليب والخامات المستخدمة في عمل النماذج للفضاء الداخلي بما يتيح امكانية اظهار التصميم بهيئة ثلاثية الابعاد تعطي تصور لما سيكون عليه التصميم بعد التنفيذ.

الاهداف الخاصة:

ان يكون الطالب قادرا على:

1. التعرف على مدى أهمية التقنيات في فن الديكور وتصنيف المهارات التقنية المستخدمة وانواعها .
2. التطبيق العملي لتقنيات عمل النماذج المصغرة بأستخدام انواع المواد والخامات المستخدمة وطرائق الربط.

مفهوم التقنيات :

تعتبر التقنية جزء من عبقرية المجتمع الانساني ، اذ انها تطبيق للمعلومات بفضل عمل متواصل لأنجاز مشاريع معينة ، أي هي المهارة ، وتعرف التقنية على أنها جملة المباديء أو الوسائل التي تعين على أنجاز شيء أو تحقيق غاية، وتقوم اليوم على أسس علمية دقيقة، والكلمة الاجنبية من اصل يوناني وهو Techno ومعناها الفن والصناعة، فهي كل الطرق التي يستخدمها الناس في اختراعاتهم واكتشافاتهم لتلبية حاجاتهم وإشباع رغباتهم، ويسميه بعضهم التكنولوجيا، وكان لزامًا عليهم أن يعملوا أيضًا لتلبية رغباتهم في التنعُّم بأوقات الفراغ والخلود إلى الراحة، فهي تشتمل على استخدام الأدوات والآلات والمواد والأساليب ومصادر الطاقة لكي تجعل العمل ميسورًا وأكثر إنتاجيّة.

مفهوم التقنيات في فن الديكور:

هي مجموعة الخامات والمواد والادوات والآلات والطرائق والوسائل والنظم التي تدخل في العملية التصميمية لاجل اداء وظيفة معينة، ومن البديهي أن تتعدد التقنيات وتختلف في ما بينها بأختلاف الأهداف الوظيفية التي تسعى الى تحقيقها، جاء التغيير في نمط بيئة الحياة من خلال وعي عميق وجهود فكرية خلاقة استطاعت لي ذراع المواد والخامات وتطويعها لتلبية الحاجات الحياتية لانسان العصر الحديث، وبالانجازات والابتكارات العلمية ذات المنفعة المباشرة ذللت بذلك الكثير من مصاعب الحياة ، لأن التقنية عملية أجتماعية ضمن عمليات أخرى، ويأتي الأبتكار التقني من داخل النظام الاقتصادي والاجتماعي ، فهو عمل بشري، فعملية الانتقاء من بين التقنيات عملية اقتصادية وسياسية واجتماعية، فالتقنية وسيلة منظمة، غير عفوية، للتأثر في البيئة المادية والاجتماعية، فهي الانتاج التصميمي والعقلي، واليدوي لمجموعة من الوسائل التي تستخدم لأغراض عملية تطبيقية، من أجل تلبية تلك

الحاجات التي تظهر في إطار ظروفه الإجتماعية، فهي اذاً على نوعين تقنيات ذهنية وتقنيات آلية .

أ- التقنيات الذهنية :

تتضمن عملية التصميم في فن الديكور تراكب وتداخل مجموعة من الانشطة الذهنية كالبحث والكشف والتحليل والخلق والتطوير والتركيب والتعبير، فهي تمر بمراحل:

1. البحث والتحري .
2. التصميم .
3. الانتقاء .
4. الانجاز .
5. ما بعد الانجاز .

ب – التقنيات الالية :

وهي تعتمد على كثرة المتغيرات على مستوى متطلبات الانظمة الفيزياوية وعلى مستوى الانظمة التعبيرية.

وتصنف التقنيات الذهنية والالية في العمل التصميمي المنظم لعشرة مراحل من المعرفة والاساليب التقنية التي تسهم في تفعيل العملية التصميمية في فن الديكور:

1. **التركيب** : الاجزاء الطبيعية الضرورية من المنتج ، العملية أو النظام المتضمن والطريقة التي تنظم بها الاجزاء .
2. **المواد الخام** : المواد المستخدمة لصنع التركيب.
3. **التصنيع** : عملية تكوين المواد الخام أو التراكيب .
4. **الميكانيكية** : الاجزاء من التراكيب التي تسمح لها بالعمل .
5. **القوة والطاقة:** المصادر التي تمكن من صنع العمل .
6. **التحكم** : الوسائل التي بواسطتها تصبح الميكانيكية نشطة .

7. **الانظمة** : دمج الاجزاء لتكوين نظام .
8. **الوظـــائف** : موضـوعات المنتجـات والعمليـة التـي تجعلهـا مناسـبة للنظـام الانساني
9. **الفنيات** : تنمية المنتجات والعمليات.
10. **التقويم** : المنتجات التي تمكن الناس من استخدامها.

التقنيات الحديثة في فن الديكور :

فن الديكور فعالية خلاقة تتضمن إيجاد شيء جديد ومفيد، لم يكن موجوداً من قبل، يتطور وفقاً للتغيرات التقنية التي تعزز أثر وقوة وهيمنة العناصر في العلاقة مع الفضاء الداخلي، ومن خلال مداومة العملية التصميمية تتحول الخبرة الى مهارة في استغلال تقنيات فن الديكورلتوظيف الخامات والمحافظة على الخصائص البيئية ، بحيث يكون المصمم قادراً على صياغة نغمة تصميمية جديدة تتضافر مع تفاعل مفردات البناء العام في فن الديكور ، بدءاً من اختيار التصور الذاتي الى تقنيات التصميم الى الخامات ، ثم توظيف ذلك كله بأسلوب تتحقق فيه القيمة الجمالية الجديدة والتي تتحقق من وجودها الوظيفة النفعية، والبعد الذوقي للمستخدم، حيث ترتبط وظيفة التقنيات ارتباطاً وثيقاً مع متطلبات تبدل اشكال فضاءات المباني وتغيرها كالسقوف التي تفتح وتغلق مثل وريقات الزهرة، مع تنظيم ميكرومناخ الغرف والمنشآت، مع التهوية الالية للفضاءات الداخلية، فبدأت مرحلة انتقال من الاشكال الثابتة الاستاتيكية الى الاشكال الديناميكية المتحركة، وماذا نقول عن معجزة الحمام الالكتروني؟ باستطاعتك الآن أن تقتني مرآة في حمامك تخبرك عن حالة الطقس ، وحالة الطرقات ، وكم من الوقت ستستغرقة رحلتك ، ويمكنك أيضاً تعديل الاضاءة وتشغيل المذياع وفتح واغلاق ابواب عديدة في المنزل ، كل ذلك يتم عن طريق الوصلة البينية (Wifi)، كما ان هنالك نظام يظهر (حظوراً متخيلاً) يعمل على جعل اعين الغرباء خارج المنزل تعتقد ان هنالك شخصاً ما في المنزل، اضافة

للانظمة الذكية التي تعمل على اصلاح العطل (انابيب المياه، التدفئة والتبريد، الدخان) فوريا من خلال اجهزة الانذار والخامات النانوية التي تصلح نفسها ذاتياً، لاشك أن الثقافة التقنية الجديدة تساعد على انتشار مفاهيم جديدة تؤثر أيضاً على أشكال السلوك اليومي في الحياة، وبالتالي تتوالد منها أنماط من الفكر الابداعي في مختلف مجالات الابداع التصميمي، ونلاحظ دور التقنيات الحديثة على فن الديكور في تصميم فندق "ووتر ديسكوس" في دبي، وهو عبارة عن فندق تحت مياه البحر يتم النزول الى الفندق وفضاءات النوم من خلال مصعد ، حيث نلاحظ في الشكل (1) أدناه الفضاءات الداخلية المتصلة مع البيئة البحرية من خلال خامة الزجاج.

الشكل (1) تصميم فندق (ووتر ديسكوس) في دبي

والمصمم يهدف إلى إستغلال عناصر توزيع المبنى الرأسية والأفقية الثابتة والمتحركة والتي توجد على مستويات مختلفة في إضفاء ديناميكية في فن الديكور وذلك في تناقض مع الثوابت المعمارية، ولهذا فإن توفير الراحة والأستمتاع هما العنصران اللذان بقدر توافرهما فى اى مبنى بقدر ما يحقق إمكانية تحديد درجتها كما في الشكل (2). ومما لا شك فيه انه توجد مجموعة عوامل تخص البيئة الداخلية والبيئة

المحيطة بها إذا اجتمعت ساعدت على توفيرضمانات لتحقيق الراحة والاستمتاع ومن أبرز هذه العوامل ما يأتي:

1. موقع الفضاء مطلاً قرباً وبعداً من عوامل الجذب للبيئة الخارجية .
2. حجم الفضاء باعتباره سبيلا لتحديد حجم وعدد المرافق العامة والخدمات التكميلية .
3. الأسلوب التصميميالمتبع في تصميم المبنى .
4. مستوى التجهيز باعتبار ان ما بالمبنى من تجهيزات وتقنياتينعكس على الاداء الوظيفي لفن الديكور من خلال توفير مزيد من الراحة مثل كفاءة الاضاءة والتحكم بهاً.
5. مستوى الخامات من حيث الكفاءة ، و لابد وأن يراعى عند تقييم المبنى اعتبارات أخرى مثل أستخدام الخامات التي تتلائم مع طبيعة المتغيرات البيئية .

الشكل (2) الديناميكية في استخدام تقنية فن الديكور

العوامل المؤثرة في أداء تقنيات فن الديكور:

1. **الخامات والمواد والادوات والمهارات الادائية:** إن علاقة الخامات والمواد بمكونات الفضاء الداخلي تشكل مبدأ أساس في أستخدام تقنية فن الديكور بدءاً من طرق تشكيل المواد وتجميعها وأستخدامها بشكل صحيح.
2. **الغرض الوظيفي:** يجب أن تحقق التقنيات المستخدمة الوظيفة المطلوبه من خلال دراسة المتطلبات الوظيفية لكل شيء مطلوب تصميمه وذلك لضمان نجاح العملية التصميمية.
3. **الأسلوب:** يؤثر الاسلوب على فن الديكور ويجعله غنياً بالقيم الجمالية ومن أنجح الأساليب التصميمية تلك التي تأثر بها المصمم وأنفعل بها من جانب أستخدام الأشكال الغريبة، وألألوان التي تحمل معاني جديدة، والخامات والمواد التي تستخدم بتقنية تتلائم مع الاسلوب التصميمي لتحقيق الأداء.

تقنيات عمل النماذج في فن الديكور

وتسمى النماذج (ماكيت) وهي كلمة فرنسية وبالانجليزية (موديلز) وتعني مجسم باللغة العربية. والمجسمات بالنسبة لاعمال فن الديكور فهي تنفيذ المشاريع بمقياس رسم صغير بقصد تخيل المشروع قبل تنفيذه علي الطبيعه، وطريقة التنفيذ هو تقطيع وتفريد جميع وجهات المشروع علي حدا بجميع تفاصيلها علي اكريلك او بلاستيك او خشب وباستخدام أدوات هندسية لوح رسم هندسي وأقلام ومساطر ومثلثات وكمبيوتر... الخ، وبدأت مهنة المجسمات في التطور سريعا مثلها مثل أي شئ حولنا فكانت تصنع بالطين (الصلصال) ثم تطورت وصنعت بالخشب بأدوات تقطيع وميكنة عاديه فكانت مراكز صناعةالمجسمات ما هي ألا ورش نجاره لكن بأدوات ومكائن أدق، وتعتمد جودة النموذج على كثرة التمارين العملية التي تزيد وتنمي المهارة التقنية للمصمم في كيفية أستخدام الأدوات وتقطيع الخامات بأسلوب تقني فني .

أساسيات تقنيات عمل النماذج المصغرة :

1. التعبير الدقيق عن كافة مفردات التصميم في المجسم والقدرة على تجسيد الأفكار المركبة في تصميم الفضاء الداخلي.
2. مجسمات الجدران والسقوف والارضيات تصنع من ألواح وخامات خفيفة كالبلاستيك أو الفيذربورد أو الفلين.
3. يتم قص أجزاء المجسم باستخدام أداة القطع (catter) أو المقص.
4. نماذج الاثاث تطلى وتعالج بألوان التصميم المطلوبة وبالتأثيرات الخاصة بملمس المواد.
5. الخامات المعدنية في المجسمات كالحديد والذهب والنحاس يتم إعدادها من خامات الكارتون ومن ثم تعالج بطلاءات خاصة بتأثيرات المعادن.
6. إظهار المسطحات الخضراء بالنخيل والأشجار بالكثافة المناسبة حول المباني.
7. يتم تزويد المجسمات بوحدات إنارة يمكن إضاءتها حسب الطلب مع إضافة السيارات والأشخاص لتوضيح وتأكيد النشاط.
8. جميع المجسمات توضح على قاعدة من الخشب القيم (قرو – زان – جوز – ماهوجنى) ذات تصميم متميز وتطلى حسب اللون المطلوب.
9. يتم إعداد غطاء للمجسمات من ألواح الأكريليك الشفاف لحماية المجسم من الغبار مع إتاحة الرؤية بوضوح من خلالها.

أولاً : العدد والادوات :

1. أقلام الرسم الهندسي بأنواعها (الرصاص، التحبير، الألوان)
2. أدوات القياس: مساطر تحويل مقياس الرسم (scale)

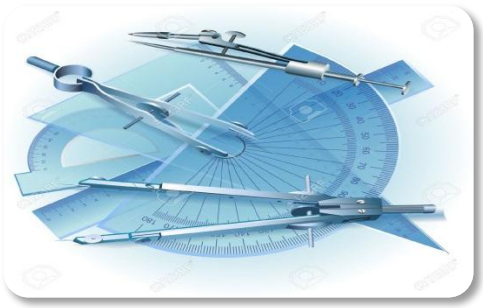
الشكل (3) أقلام الرسم الهندسي

الشكل (4) أدوات القياس

3–أدوات رسم الخطوط : الفراجيل وستينسلات رسم الدوائر والمثلثات.

4–أدوات اللصق والتنظيف : الشريط اللاصق والصمغ والغراء والمساحات .

الشكل(5) عصارة الصمغ



الشكل(6) الفراجيل والمثلثات

الشكل(7) الصمغ البخاخ

الشكل(8) مسدس السليكون

5–أدوات القطع : الشفرات والمناشير الكهربائية الصغيرة بمختلف أنواعها

الشكل (9) الشفرات والمناشير الكهربائية الصغيرة

6-أدوات التلوين : الفرش والبخاخات

الشكل(10) الفرش والبخاخات

ثانياً – الخامات :

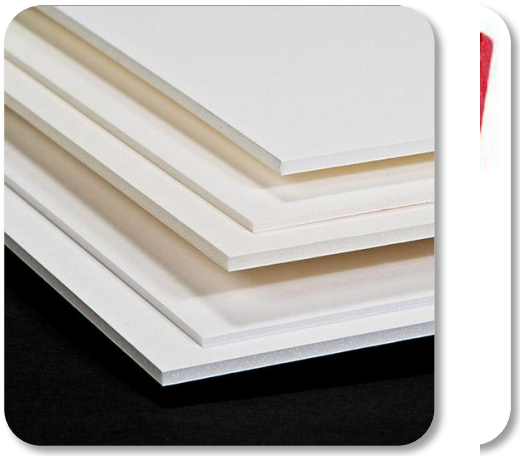
1. **ألورق الملون والكرتون المقوى:** ويكون بأحجام والوان وقياسات مختلفه (100 x 70سم) او (75x110سم) او (42 x 29.7سم) او (29.7 x 21سم) او (50 x 35 سم)

الشكل(11) انواع والوان الكرتون

2. **الأخشاب** : وتتضمن قشرة الخشب والاخشاب المصنعة .

الشكل(12) انواع قشرة الخشب

3. **الواح الفوم** : وهي الواح من الفوم المكبوس بالواح الكرتون الصقيل.

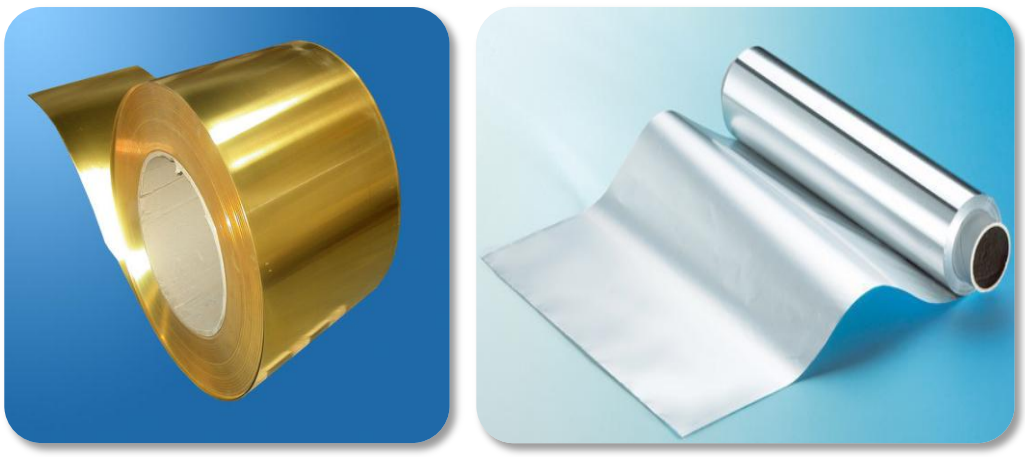


الشكل(13) انواع والوان الفوم بورد

4. **الواح البلاستك** : وهي الواح متعددة الالوان والثخانات وبابعاد مختلفة .

الشكل(14) انواع والوان الواح البلاستك

5. رقائق النحاس والالمنيوم :



الشكل (15) رقائق النحاس والالمنيوم

6. الخامات الورقية اللاصقة: (الفابلونات والستيكرات الجاهزة)

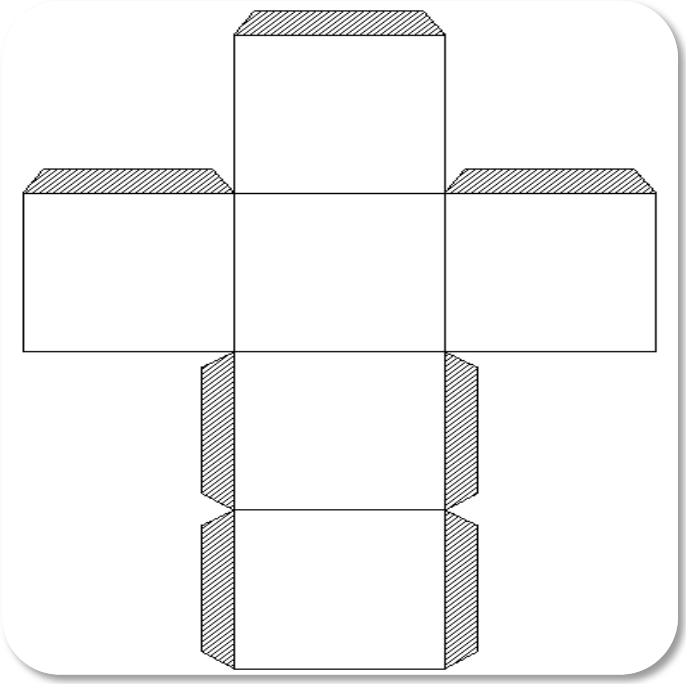
الشكل(16) انواع الستيكرات

7. الاشخاص والاشجار والسيارات ووحدات الانارة الجاهزة .

الشكل (17) الاشكال الجاهزة

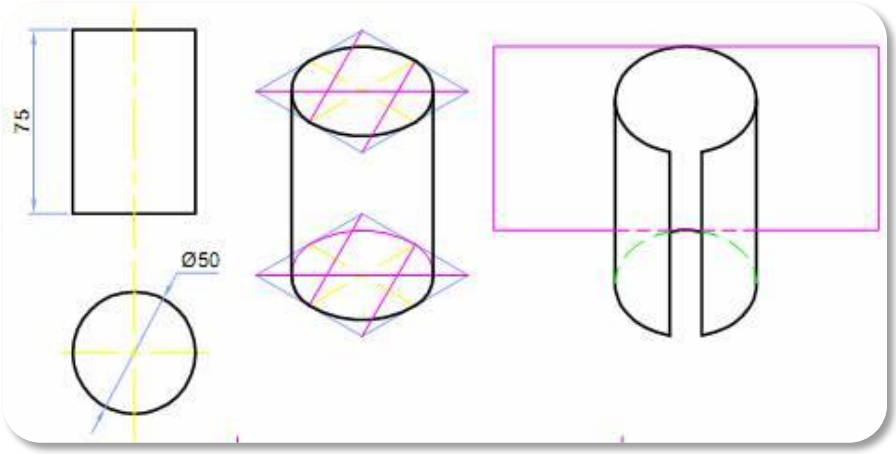
تقنية أفراد المجسمات :

1. افراد المكعب: ويتم تحليل المجسم الى الاوجه المكون منها:



الشكل (18) افراد المكعب

2. **افراد الأسطوانة:** إفراد الأسطوانة على تحديد محيطها كخط أفقي (أو عمودي على الخط المحوري) ثم نقل الارتفاع رأسياً (أو بموازاة الخط المحوري). طول المحيط يتحدد كحاصل ضرب النسبة التقريبية في قطر الأسطوانة.

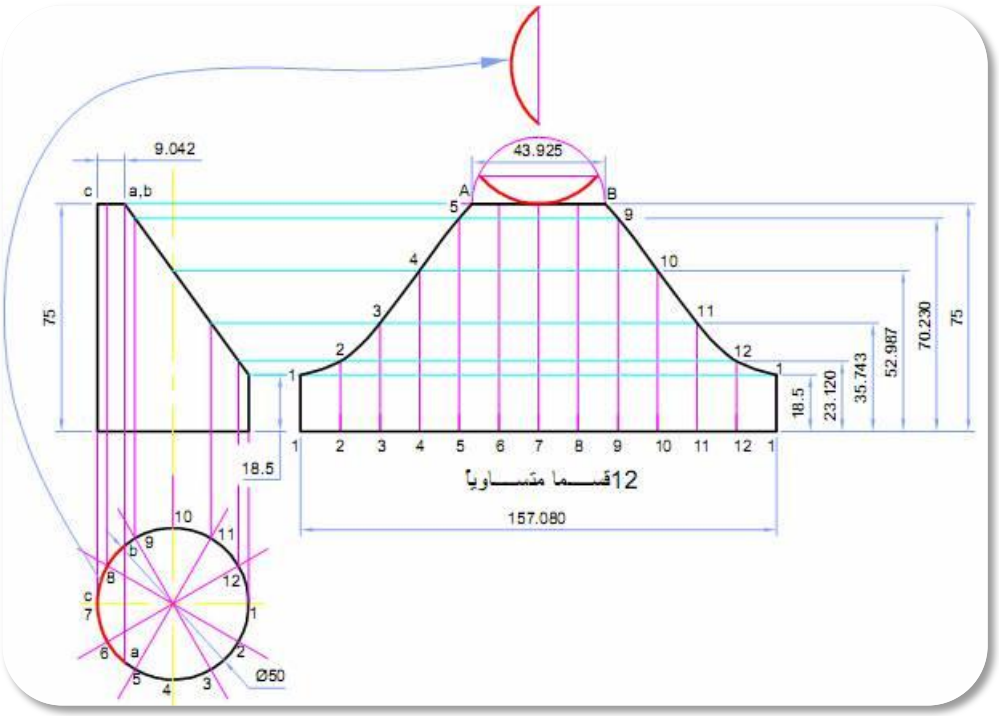


الشكل (19) افراد الاسطوانة

3. افراد الاسطوانة المقطوعة بشكل مائل:

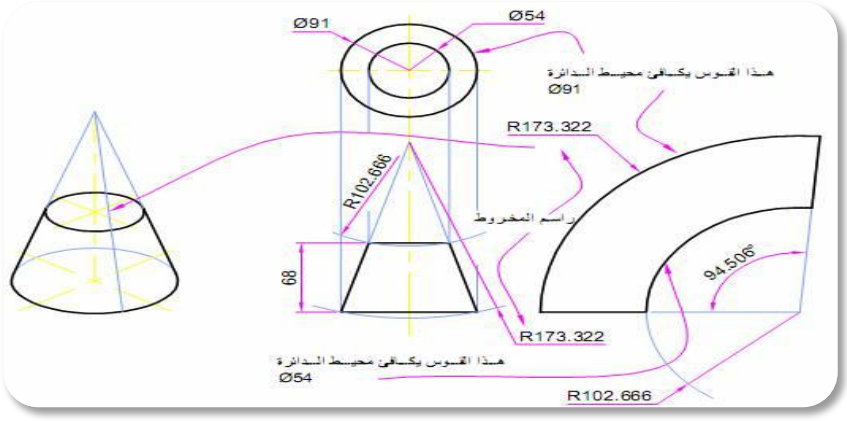
- نقسم محيط الدائرة في المسقط الأفقي (العلوي) إلى 12 قسماً متساوياً.

- نقسم النقاط على محيط الدائرة بدءً من 1، 2، 3، ....حتى 12 .
- نبدأ التسمية من النقطة 1 حيث أقل ارتفاع ممكن في الأسطوانة المقطوعة .
- نسقط النقطة 1 في المسقط الأفقي على المسقط الأمامي فيتشكل خط ارتفاع لهذه النقطة .
- نكرر الخطوة السابقة لتحديد مساقط النقاط 2، 3، 4، 5، 6 على المسقط الأمامي وحتى نصل إلى 7 على الدائرة .
- لوجود تماثل في الدائرة لا يوجد أي داعٍ لإسقاط النقاط 8، 9، 10، 11، 12، وحتى النقطة 1 في الجزء الخلفي.
- نرسم خطاً أفقياً بجانب المسقط الأمامي مع مستوى خط القاعدة فيه.
- نحدد أول نقطة عليه الرقم 1 ثم نقيس من هناك طول الدائرة كحاصل ضرب 50 في النسبة التقريبية .



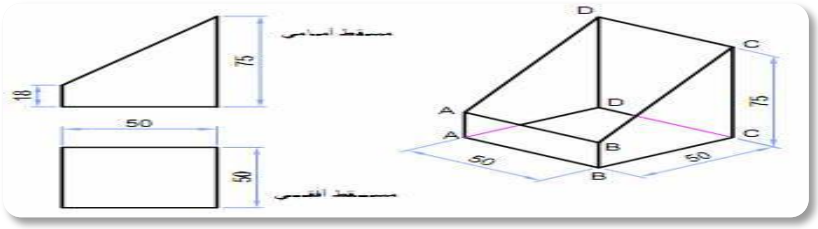
الشكل (20) افراد الاسطوانة

4. افراد المخروط المقطوع :



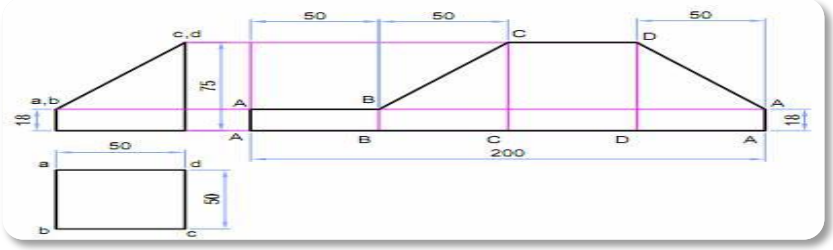
الشكل (21) افراد المخروط المقطوع

5. افراد الموشور: افراد هذا الموشور على معرفة عرض كل قطعة من قطعه الأربعة وارتفاعها. هكذاتجمع القطع الأربعة بالتسلسل لتشكل لوحاً مستطيلاً من الصاج طوله محيط القاعدة بينما يتراوح ارتفاعه من 18 ملم كأقل قيمة إلى أكبر قيمة وهي 75 ملم.



الشكل (22) مساقط الموشور

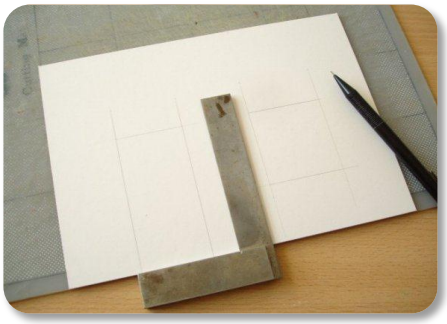
نكرر جميع الخطوات السابقة الخاصة بإفراد الموشور القائم، القاعدة مربعة، نضيف خطاً أفقياً من النقطة a و b ليحدد الارتفاع لهما، أخيراً، نعلم على حدود الموشور بالخط الغامق



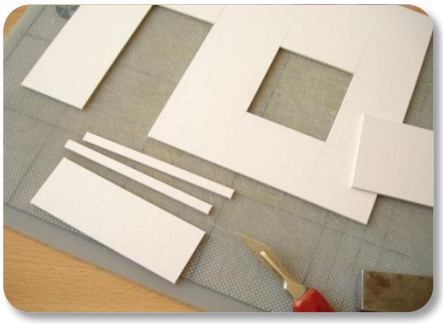
الشكل (23) افراد الموشور

6- عمل جدران غرفة :

- نستخدم الأدوات الهندسية لتخطيط الجدار على الكرتون وفق القياسات المطلوبة
- نستخدم أداة القطع لتقطيع الكرتون وفتح الابواب والنوافذ
- عمل إطارات الباب والنافذة
- أستخدام حشوات الفلين لعمل سمك للجدران
- تقطيع حشوات الفوم بقياس مطابق لابعاد الجدار مع طرح فتحات الباب والنافذة
- ومن ثم أستخدام أداة التنعيم لصقل الفوم.

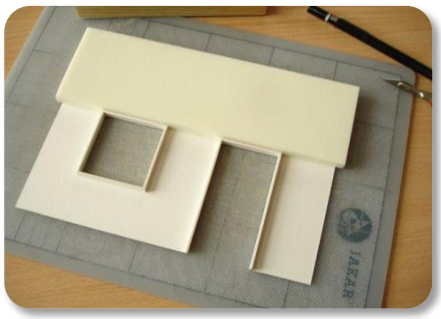


الشكل (24) 1

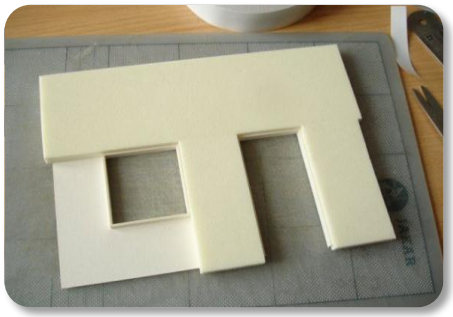


الشكل (25) 2

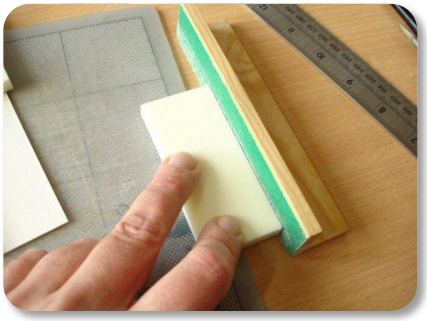
الشكل (26) 3



الشكل (27) 4

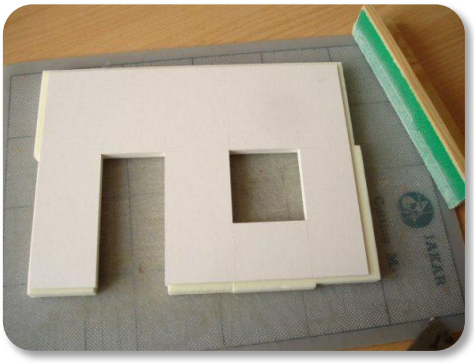


الشكل (28) 5

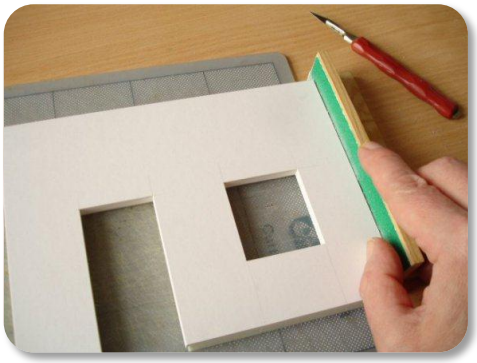


الشكل (29) 6

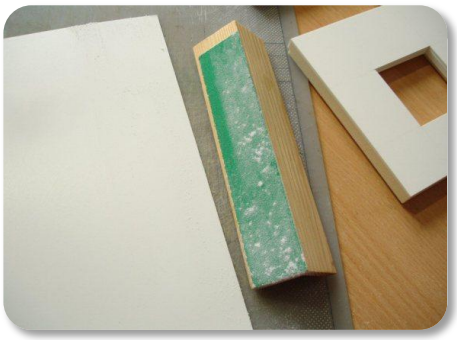
- نكمل حشوة الفوم للجدار بشكل كامل
- نقوم بعمل تنعيم نهائي لجميع الحواف المتبقية
- نعمل الجهة الثانية للجدار من الكرتون
- نخطيط الاطر المحيطة بفتحات الباب والنافذة باستخدام القلم الرصاص
- نقطع اشرطة من الكارتون الابيض باستخدام شيفرة القطع (cutter)
- نقطع اطراف الاشرطة بزاوية 45 .



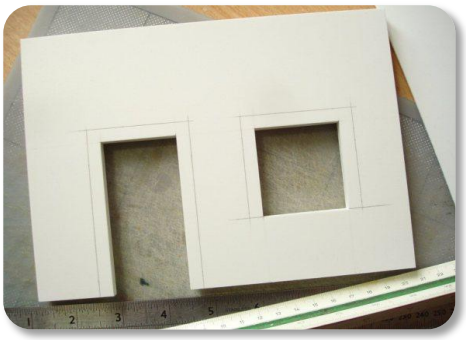
الشكل (30) 7



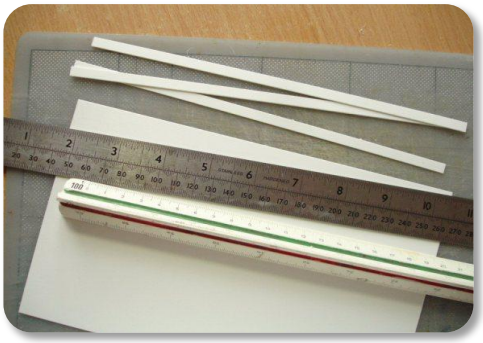
الشكل (31) 8



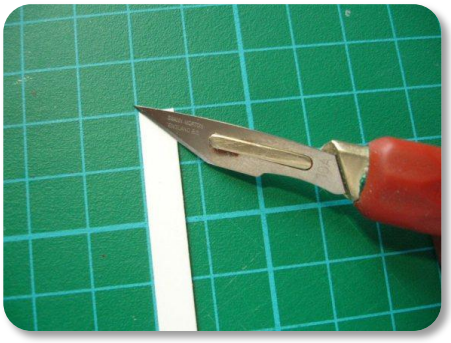
الشكل (32) 9



الشكل (33) 10



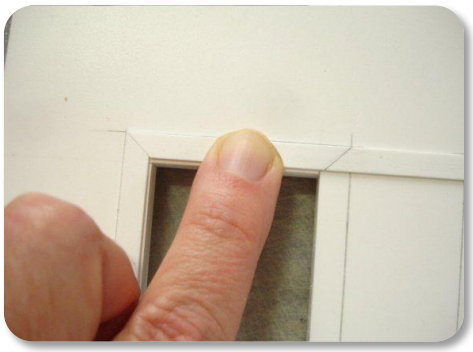
الشكل (34)11



الشكل (35) 12

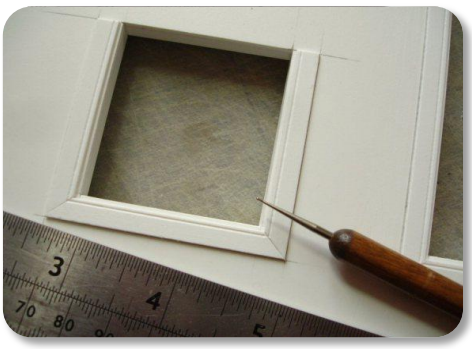
- نلصق الشريط العمودي للاطار بعصارة اللاصق ومن ثم يتم قطعه باستخدام cutter
- نلصق الشريط الافقي لاطار الباب
- نقطع الشريط الخاص باطار فتحة النافذه
- نلصق الشريط الخاص بفتحة النافذة
- نقطع وننعيم شريط من الكارتون لعمل إزارة للجدار
- نلصق الشريط الخاص بالازارة في اسفل الجدار.

الشكل (36) 13

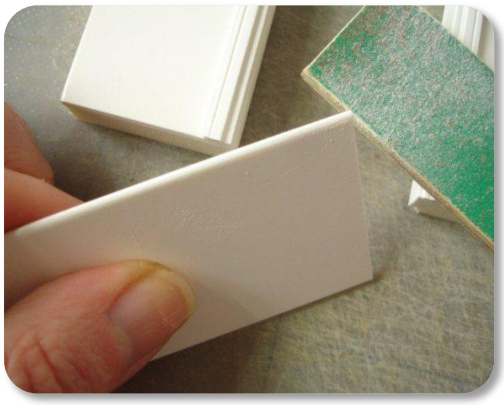


الشكل (37) 14

الشكل (38) 15



الشكل (39) 16



الشكل (40) 17

الشكل (41) 18

- نقوم بعمل تنعيم للحواف السفلية للجدار التي تم اضافة إزارة لها.
- الشكل النهائي للجدار بعد اضافة الاطارات للنافذة والباب والازارة السفلية للجدار.

الشكل (42) 19

الشكل (43) 20

أسئلة الفصل الاول

س1: وضح مفهوم التقنيات في فن الديكور ؟

س2: ماهي التقنيات الذهنية وما هي التقنيات الآلية وماهي المراحل التي تتضمنها ؟

س3: ماهي التقنيات الحديثة في فن الديكور موضحاً ذلك بالأمثلة ؟

س4: عدد العوامل المؤثرة في أداء تقنيات فن الديكور ؟

س5: ماهي أساسيات تقنيات عمل النماذج المصغرة ؟

س6: عدد انواع العدد والادوات المستخدمة في عمل النماذج ؟

س7: عدد أنواع الخامات المستخدمة في عمل النماذج ؟

الفصل الثاني

تقنيات الأضاءة التقليدية والمعاصرة

اهداف الفصل الثاني:

الهدف العام:

يهدف الفصل الثاني الى التعرف على انواع وحدات الاضاءة الداخلية والخارجية والاستخدام الوظيفي لها مع فهم وتمييز التراكيب المختلفة لها.

الاهداف الخاصة:

ان يكون الطالب قادرا على:

1. التعرف على مدى أهمية انواع المصابيح المستعملة في فن الديكور مع فهم شدة الاضاءة الخاصة بالاستخدام الوظيفي لها .
2. التعرف على أساليب التركيب الخاصة بوحدات الاضاءة للمبنىمن الداخل والخارجعلى المحددات الافقية والعمودية.

الفصل الثاني

تقنيات الأضاءة التقليدية والمعاصرة

الضوء :

الضوء هو شعاع مرئي من مجموعة الطيف الكهربائي المغناطيسي ينتشر من حركة موجية تختلف ذبذبتها وأطوال موجاتها وان هــذه المجموعة المنتظمــة من الموجات أو الإشعاعات الكهرومغناطيسية تنتشر بخط مستقيم ضمن أوساط موحدة التركيب وقادرة على توليد تأثيرات على شبكية العين وتسمى بالتأثيرات الضوئية، حيث ان للضوء الاثر الكبير في ادراك الفضاء الداخلي ولتشكيلاته الفنية المختلفة في ما يتعلق بالوان مصابيح الاضاءة المستخدمة في فن الديكوركما في الشكل رقم (1) .

الشكل (1) مصابيح الاضاءة

انواع الاضاءة :

هنــاك نــوعين مــن الإضــاءة (الإضــاءة الطبيعيــة) و(الإضــاءة الصــناعية) وان استخدامها بشكل صحيح يولد انعكاسات مهمة بالنسبة للإنسان فهو عامل مؤثــر

علـى طبيعة سلوكه وتـؤثـر أيضا علـى المـوجـودات (الاثاث، وسائل العرض، اجهزة الموبايل، الاكسسوارات، المحددات..الخ) في فن الديكور سلبيـاً وايجابيـاً لاسيما عنـد الإضـاءة الطبيعيـة، فهنـاك تغيرات يحدثها هــذا النوع من الإضـاءة، فهي قـادرة علـى إحداث تغيرات مختلفة فلها صورة معينة من صور الطاقة الطبيعية المحركة وللضوء تأثير على تغير الألوان والأصباغ وطبيعة المواد الكيماوية. وقد نلاحظ عند مرورنا في الشوارع الرئيسة العامة كيفية تغطية السلع التجارية في الواجهات بستائر ملونة بألوان فاتحة لمنع سقوط أشعة الشمس المباشرة على السلع حتى لا تتغير ألوانها الجميلة، اذن فهي لها تاثير كبير على فن الديكور، لذا يجب دراسة العلاقة بين الاضاءة الطبيعية والصناعية بشكل جيد اخذين بنظر الاعتبار تغيير مستوى شدة الاضاءة بين ساعات الليل والنهارواختلاف المواسم، بحيث تكون الاضاءة الصناعية محسوبة بشكل لا يتنافى مع الاضاءة الطبيعية ومحققة للاغراض الجمالية كما في الشكل (2) .

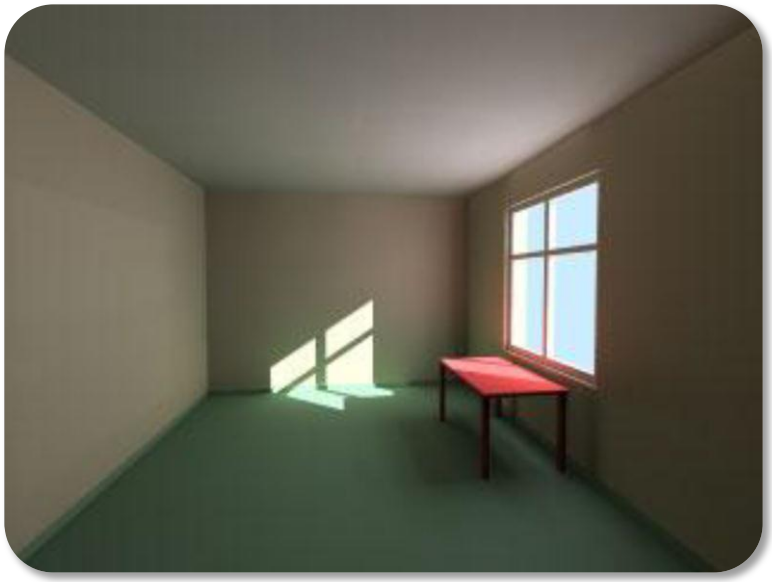
الشكل (2) الاضاءة الصناعية والطبيعية في الفضاء الداخلي

الإضاءة الطبيعية:

هي التي تأتي من مصادر ضوء طبيعية ومصدرها الرئيسي الشمس، وهي الأكثر ملاءمة فيزيولوجياً للإنسان، غير أنها تتبدل وتختلف باختلاف الوقت والفصل

والموقع والبعد عن خط الاستواء، وحالة الطقس، وغير ذلك وتراوح درجة الإضاءة الطبيعية الواقعة على السطوح الأفقية في الأماكن المكشوفة عادة لكس في (0.3) في الليلة المظلمة، وبين (0.0005) لكس تقريباً (100000) لكس في الليلة المقمرة التامة البدر، وتحت أشعة الشمس المباشرة .ولتبيين الأنواع الثلاثة الخاصة بتوزيع الضوء هي:

1. الضوء المباشر الذي يدخل عبر النوافذ والفتحات ويعد أقوى أنواع الإضاءة الطبيعية.
2. الضوء المنعكس من الواجهات والأرضيات المحيطة بالمبنى.
3. الضوء المشتت الذي يمر عبر الزجاج أو الستائر، ,ولا يقل الحد الأدنى لمساحة الواجهة الزجاجية عن (8%) من مساحة الغرفة المراد إضاءتها.



الشكل (3) أحد مصادر الإضاءة الطبيعية وانعكاساته

الإضاءة الاصطناعية:

تُستَخدم الإضاءة الاصطناعية في حالتين، الأولى :عندما تكون الإضاءة الطبيعية غير كافية، والثانية عندما يحل الظلام انظر الشكل (4). ونظراً إلى أن الإضاءة الاصطناعية لها تطبيقات عديدة داخل المباني السكنية لذا لابد من إيضا شرح الاستضاءة في الفضاءات السكنية، وهي كالآتي:

- حجرة المعيشة يلزمها شدة استضاءة تراوح من 200- 400 لكساً.
- حجرة النوم يلزمها شدة استضاءة تراوح بين 60- 80 لكساً.
- المطبخ يلزمه شدة استضاءة تراوح من 20- 50 لكساً
- والإضاءة الموضعية فوق الطباخ ومنضدة التحضير من 18-100 لكس.

الشكل (4) أهمية الاضاءة الاصطناعية

أنواع المصابيح الكهربائية :

1. **مصباح التنغستين:** وهو مصباح الإنارة العادي الذي اخترعه أديسون ويتألف من فتيلة شديدة المقاومة للصهر مصنوعة من مادة التنغستين مركبة داخل غلاف مفرغ بصيلي الشكل مصنوع من الزجاج وله قاعدة من النحاس لإتمام التوصيل الكهربائي وعند مرور التيار في الفتيلة ترتفع درجة حرارتها إلى درجة عالية مما

يسبب توهجها لذلك فإن 90% من الطاقة المستخدمة لتشغيل هذا النوع من المصابيح هي لتسخين السلك و10% فقط للإنارة، يتميز هذا النوع من المصابيح بسعره المنخفض ويتناسب عمره عكسياً مع شدة الإنارة فكلما كانت الشدة كبيرة يؤدي ذلك إلى ارتفاع حرارة سلك التنغستين وبالتالي زيادة تبخره مما يؤدي لقصر عمر المصباح،لاحظ الشكل (5) يوضح الانواع المختلفة لمصابيح التنغستين.

الشكل (5) الانواع المختلفة لمصابيح التنغستين

2. **مصباح الهالوجين**: وهو نوع من المصابيح الوهاجة، تحتوي على خيوط التنغستين داخل زجاج مغلق مليء بغاز خامل مثل اليود أو البرومين وكمية صغيرة من الهالوجين، هذه الخيوط تتوهج وينبعث عنها ضوء أبيض ساطع عند تشغيل الطاقة الكهربائية، مصابيح الهالوجين أعلى كفاءة، وأطول في مدى الحياة، ويمكن أن تعمل في درجات حرارة أعلى ومصابيح الهالوجين يمكن التخلص منها لأنها لا تحتوي على مادة الزئبق، لكنه يولد حرارة عالية تؤدي إلى صهر المصباح الزجاجي العادي لذا يستخدم الكوارتز المنصهر الذي له درجة انصهار عالية ، لاحظ الشكل (6) الانواع المختلفة لمصابيح الهالوجين .

الشكل (6) الانواع المختلفة لمصابيح الهالوجين

3. **المصابيح الاقتصادية الموفرة للطاقة:** ويتألف هذا النوع من المصابيح من حصن زجاجي لمنع خروج الغاز، وعلبة وسط المصباح وتحتوي على:

- **المحول:** وهو من النوع الإلكتروني حيث يمكن للمصباح أن يتم إضاءته في نفس اللحظة التي يتم فيها توصيل التيار الكهربائي.
- **المقاومات:** وهي لوح داخل علبة وسط المصباح وتتكون من رسومات على شكل طرق وهي وصلات المصباح، وعند فساد إحداها سوف يتلف المصباح.
- **القاعدة:** وهي عبارة عن شكل قلاووظ أو شكل مسماري.

الشكل (7) الانواع المختلفة للمصابيح الاقتصادية

4. **مصباح الفلوريسنت:** يعتمد هذا المصباح في إضاءته على التفريغ التألقي حيث يعمل ببخار الزئبق عندما يمر به تيار كهربائي ويطلق أشعة فوق بنفسجية

تصطدم بالمادة الفلورية التي تغطي السطح الداخلي للمصباح فيضيئ بلون أبيض ويتكون مصباح الفلوريسنت من أنبوبة زجاجية مبطنة من الداخل بمادة فوسفورية تساعد في الإضاءة، بخار الزئبق، فتيلتان من التنجستين، غاز الأرغون، وهو يعمل إما بمحول عادي أو بمحول إلكتروني.

الشكل (8) الانواع المختلفة لمصابيح الفلورسينت

5. **مصابيح LED المصباح الثنائي**: يتكون الصمام الثنائي الباعث للضوء من مصعد ومهبط لتوصيل التيار الكهربائي يكونان منفصلان يكون المهبط في هيئة حفرة تركز الضوء الصادر وملتحم في قاعها بلورة المادة شبه الموصلة، تبعث الطبقة الوسطية لالتحام البلورة بمادة المهبط ضوء عند توصيلها بمصدر كهربائي، فيصلها التيار الكهربائي عن طريق سلك ربط يوصل بين البلورة والمصعد ،له ميزات كثيرة يتفوق بها عن الوسائل المعتادة للإضاءة. فاستهلاكه للقدرة الكهربائية قليل، فيمكن تشغيله ببطاريات صغيرة، وعمره طويل، ويتحمل الصدمات، وصغير الحجم (فهو لا يزيد عن 5 مم) إلا أنه ما يزال باهظ الثمن نسبيا، كما أنه يحتاج إلى مصدر كهربائي ذو تيار ثابت وأنظمة لتشتيت الحرارة المنبعثة منه.

الشكل (9) الانواع المختلفة مصابيح LED

شدة الضوء:

تعتمد شدة الإضاءة المطلوبة للقيام بأعمال مختلفة على أربعة عوامل رئيسة :

1. حجم الأشياء التي نود رؤيتها .
2. الزمن الذي نصرفه في الرؤية .
3. التباين بين الأشياء وخلفياتها .
4. قدرتنا البصرية .

تستخدم وحدة اللكس أو القدم/ شمعة لقياس كمية الضوء الساقطة عل سطح ما، واللكس هي وحدة مترية ،أما القدم/ شمعة فهي وحدة في نظام القياس الإمبراطوري وهنا كجهاز قياسي سمى مقياس الضوء يسجل كمية الضوء التي يستقبلها سطح ما عند نقطة ما .

الفراغات السكنية	الإضاءة مقدرة باللكس LX
صالات طعام	200
أدراج الأبنية	150
مطابخ	500
قاعات الاستقبال	100
غرف النوم	50
غرف الأطفال	150
الحمامات	100
غرف الجلوس والمطالعة	500

الشكل (10) جدول شدة الإضاءة المعتمدة لدى اللجنة الدولية للإضاءة (للإطلاع)

الاضاءة الحديثة في فن الديكور :

تعد الأضاءة أحد اهم عناصر الجذب والأثارة في فن الديكور من خلال الأساليب التقنية الحديثة التي يستخدمها المصمم ليحقق الوظيفة المطلوبة، فضلاً عن الأخذ بنظر الأعتبار السيطرة على كل من ضوء النهار والاضاءة الصناعية، وبفضل الصفات الثنائية للضوء وايحاءاته الزمنية يمكن توظيف اللون عليه باستخدام الضوء الطبيعي اذ يمكن ان نحصل على فضاء احادي اللون وفضاء متعدد الالوان، الذي يمكن التحكم به بحسب نوع الأسلوب التقني للأضاءة، فالأضاءة فيفن الديكور يجب ان تحققالوظيفة المطلوبة من خلال أستخدام الضوء مع الخامة وبأستخدام الألوان جنبا الى جنب مع الاضاءة الملونة التي تعمل على تحقيق ألوان متعددة للفضاء الداخلي وبحسب وظيفة الفضاء، وهذا الذي أتاحته الاساليب التقنية الحديثة للأضاءة والمسماة بأضاءة (led) وهو بأنواع وأشكال عدة يستخدم في الفضاءات الداخلية وواجهات المباني، وأحد أنواعه بأمكانه ان يقوم ببعث واحد من سبعة الوان وذلك عن طريق التحكم به باستخدام الحواسب الصغيرة المدمجة في وحدة التحكم، ونرى دور

أضاءة الـ led في تحقيق الاثارة في الفضاء عن طريق تقنية تصميم الاضاءة والخامة، كما هو الحال في استخدام الكرستال في صناعة التحف والإكسسواراتوالثريا، وتراكيب الاضاءة تنتج بأشكال متعددة من قطع الكرستال، وتربط هذه القطع بأسلاك شعرية ضوئية وظيفتها نقل الأضاءة من القاعدة الرئسية التي تتدلى منها والتي تتضمن المنبع الضوئي الذي هو عبارة عن وحدات أضاءة (led) الى قطع الكرستال لتصبح مشعة للضوء مكونة منظراً جميلاً في الفضاء الداخلي وفقاً لوظيفة الفضاء ،والتي تتيح التحكم بمستوى شدة الاضاءة ولون الاضاءة عن طريق أجهزة الحاسوب، فوظيفة المصمم تتركز على اهمية التشكيلات الفنية للاضاءة في فن الديكور لتحقيق الانشراح والاحساس الايجابي الذي يحقق الجانب الوظيفي والجمالي لفن الديكور.

الشكل (11) تراكيب أضاءة الكرستال البلورية المزودة بالـ (LED)

ألاستخدامات الوظيفية للأضاءة في فن الديكور:

أولاً- الاستخدام الوظيفي للاضاءة في دور السكن:

ما يزال الضوء المركزي المتدلي من السقف، وسواء كان مصباحاً مفرداً أو ثريا متعددة المصابيح، هو الأسلوب الأكثر شيوعاً في إضاءة المنازل العادية، وغالباً ما يكمله ضوء جداري واحد أو ضوءان مع ضوء أرضي محجوب على منضدة العمل أو

قائم في أحد الزوايا، وتعد هذه الإضاءة من أفضل الطرائق المعتمدة لراحة البصر وأكثرها اقتصاداً، إذ تكون العين أكثر فاعلية وأقل إجهاداً عندما تكون الإضاءة في مكان العمل (عند القراءة مثلاً) أكثر بقليل منها فيما يحيط بذلك المكان، ولكن من غير الجائز أبداً الاكتفاء بضوء منضدة واحد في الغرفة لأنه يجعل الغرفة أشد ظلاماً ويؤدي إلى إرهاق البصر.

وثمة مصابيح تنثر ضوءاً عاماً مع تركيز حزمة من الضوء على مكان محدد في آن واحد، وهي من أفضل مصادر الضوء اقتصاداً لإضاءة أماكن العمل ضمن المنازل، ويعد المصباح الكهربائي المتوهج ذو السلك المعدني أكثر المصابيح ملاءمة لجو المسكن الاجتماعي بسبب لون ضيائه المائل للصفرة لأنه يشعر الإنسان بالدفء والراحة. أما مصابيح التألق الغازية (الفلورسنت) فهي المفضلة في بعض الأماكن من المنزل كالمطابخ كما هو واضح في الشكل (12) الدور الوظيفي للاضاءة في فضاء مطبخ سكني، وغير مرغوب فيها في غرف الجلوس والنوم بسبب حجم مصباحها من جهة ولمشابهة ضوئها ضوء النهار الذي قد يرغب الناس عنه. وأما الإضاءة المفضلة لمشاهدة التلفزيون فهي مثار جدل كبير، ويفضل معظم الناس أن تكون الإضاءة عادية من دون أن يلحق ذلك أي أذى بالعين، غير أن الضوء الأبيض المسلط على الشاشة الملونة مباشرة يشوه ألوانها، وتتوقف سوية الإضاءة عند مشاهدة التلفزيون على الإحساس الشخصي مع تجنب انعكاسات الضوء المزعجة، ويفضل في معظم الأحوال أن تكون الإضاءة خلفية وأن تكون سويتها أقل بقليل من تلك المستعملة في القراءة أو العمل.

الشكل (12) الدور الوظيفي للاضاءة في فضاء داخلي سكني

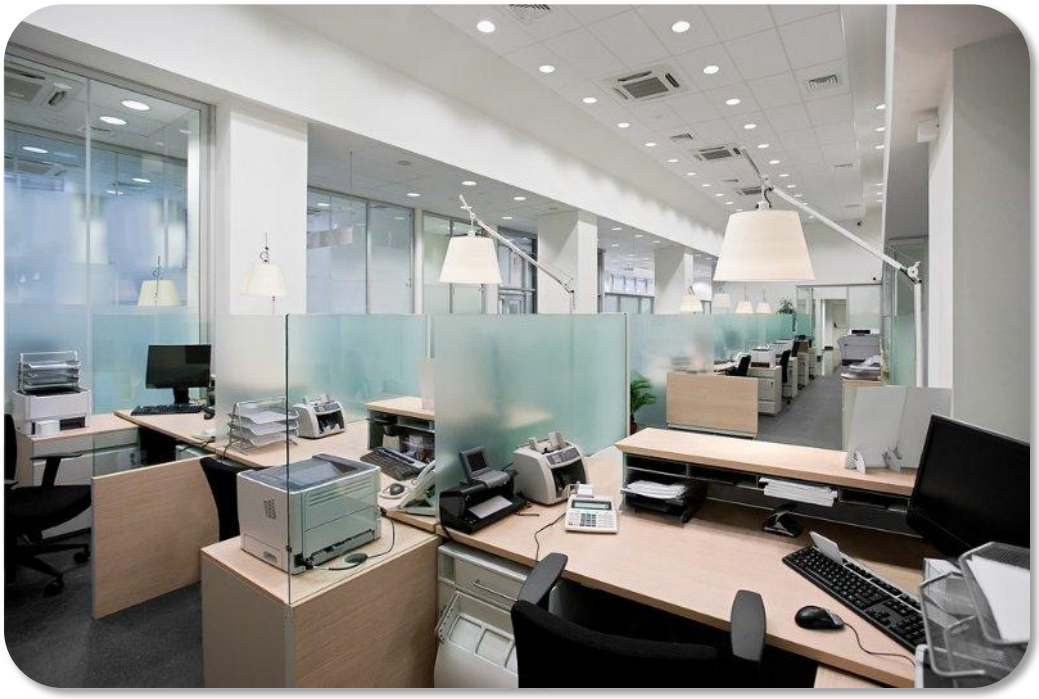
ثانياً- الاستخدام الوظيفي للاضاءة في المدارس:

تميل بعض الدول إلى جعل الإضاءة في المدارس شبيهة بإضاءة المنازل، في حين تصر دول أخرى على وضع مصدر الضوء فوق ساحة العمل كمقاعد الدرس والسبورة، وتفضل إضاءة المدارس بمصابيح التألق الغازية المثبتة في السقف، أو بإضاءة السقف إضاءة شديدة لا تترك ظلالاً على سطح العمل والشكل (13) يوضح الاضاءة في قاعة دراسية .

الشكل (13) الاستخدام الوظيفي للاضاءة في قاعة دراسية

ثالثاً- الاستخدام الوظيفي للاضاءةفي المكاتب:

ان الضوء الطبيعي الداخل من النوافذ أساس الإضاءة في المكاتب في النهار لذا وجب أن تكون النوافذ عريضة وموجهة، في حين كانت الإضاءة الصناعية مخصصة للعمل بعد حلول الظلام أو في المكاتب التي لا يدخلها الضوء الطبيعي، وقد أظهرت الدراسات اللاحقة ميزات التكامل بين الإضاءتين الطبيعية والصناعية من أجل تحسين نوعية العمل، لاحظ الشكل (14) يوضح الاستخدام الوظيفي للاضاءة في المكاتب، فلم تعد ثمة ضرورة لجعل النوافذ كافية لتوفير الضوء اللازم في ساعات النهار، غير أن وجودها مهم جداً لأنها تربط العاملين في المكتب بالعالم الخارجي، وقد اعتمد هذا المبدأ في معظم البلدان، ولم يؤخذ به في الولايات المتحدة الأمريكية حيث يفضل العمل بالإضاءة الصنعية ليلاً ونهاراً ولو بإسدال الستائر لتخفيف وهج الضوء الطبيعي.



الشكل (14) الاستخدام الوظيفي للاضاءة في المكاتب

وتعتمد إضاءة المكاتب عادة على مصابيح التألق المثبتة في السقف، ظاهرة أو مخفية، لكي تعطي ضوءاً متجانساً فوق ساحة العمل كلها، وتسمح بترتيب حجرة المكتب بحسب مقتضيات العمل وذوق شاغله، ولا تقل سوية الإضاءة في المكتب عادة عن 10% إلى 20% من الضوء الطبيعي، إذ يعتقد أن هذه هي الدرجة المثلى للإضاءة عند استعمال الورق الأبيض.

رابعاً– الاستخدام الوظيفي للاضاءة في المستشفيات :

يميل المصممون الامريكيون إلى عدم استعمال الألوان في طلاء الجدران، والإقلال من استعمال المعلقات (لوحات أو صور) مع توفير مستويات عالية من الإضاءة بمصابيح التألق ظاهرة أو مخفية في السقف وفوق رؤوس الأسرة مباشرة، في حين يأخذ معظم البلدان الأخرى، وفي أوربا خاصة، بمبدأ توفير الإضاءة المريحة بمستويات منخفضة نسبياً مع تلوين الجدران والستائر بأسلوب يمنح المرضى شعوراً بالراحة كما لو كانوا في منازلهم.

أما غرف العمليات فتتطلب بطبيعة الحال تركيز إضاءة بسوية عالية خالية من الظلال فوق سطوح العمل بصرف النظر عن مكان وقوف الجراح أو حركته. وغالباً ما يوفر ذلك من مصدر ضوئي كبير جداً ومتعدد الأضواء معلق فوق طاولة العمليات، وهو الحل الأقل تكلفة، أو من سقف إهليلجي عاكس مضيء إضاءة كلية يضم عدداً من المنابع الضوئية الصغيرة الموجهة إلى ساحة العمل يتحكم الجراح نفسه في توزيع ضوئها أو اتجاهه بأزرار في متناول يده، ومن المهم جداً أن تتمم هذه الإضاءة بإضاءة عامة لغرفة العمليات خالية من الظلال كي يتمكن مساعدو الجراح من القيام بعملهم بكفاية من غير إجهاد للبصر كما هو واضح في الشكل (15) .

الشكل (15) الاستخدام الوظيفي للاضاءة في غرفة العمليات

خامساً– الاستخدام الوظيفي للاضاءة في المصانع والمعامل:

تختلف مشكلة الإضاءة هنا عنها في المكاتب، لأن التعامل في المكاتب غالباً مع الورق الأبيض، في حين يرتبط العمل في المصنع بمواد مختلفة متباينة الألوان أقل عكساً للضوء من الورق توفر راحة أكثر للبصر مهما كانت شدة الإضاءة، وقد أثبتت الخبرة الطويلة أن ارتفاع سوية الإضاءة في المعامل يزيد الإنتاج ويعطي مردوداً يعوض ما ينفق عليها. ويراعي مصممو الإضاءة في المصانع عادة سهولة تنظيف مصادر الضوء وصيانتها، لأن حرارة المصابيح تسبب تياراً هوائياً صاعداً يحمل معه ذرات الغبار والهباب من أماكن العمل فتتوضع على السطوح العاكسة للضوء وتخفف من ضيائها، كما أن الحرارة المنبعثة من مصادر الضوء ومن الآلات ومن أجسام العمال أنفسهم تفترض توفير تهوية كافية لمصادر الضوء تخفف من حرارتها وتحافظ على تألقها، لأن الحرارة المفرطة تقلل من تألق الضوء وتخفف مردوده ويتبع في إضاءة المصانع أسلوبان أساسيان أولهما الإضاءة من علو مع ترك فرجات ومسافات متناظرة بين الأضواء، وثانيهما الإضاءة المتتابعة والمستمرة على صفوف، والأسلوب

الأول أكثر مواءمة للعنابر الكبيرة المرتفعة الأسقف كحظائر الطائرات، حيث تكون الإضاءة متجانسة من غير تداخل نظراً لسعة المكان. أما الأسلوب الثاني فيمكن من تركيب الأضواء فوق خطوط العمل على ارتفاع مناسب لكي تتكامل مع ضوء النهار أو تحل محله تماماً في الليل. وقد يستخدم بعض المصانع السقوف المضيئة كلية ولاسيما تلك التي تتطلب تحكماً دقيقاً في مناخها الداخلي.

الشكل (16) الاستخدام الوظيفي للاضاءة في المصانع

سادساً- الاستخدام الوظيفي للاضاءة في المتاجر :

تستخدم الإضاءة بحسب وظيفة المتجر ومكوناته، فتضاء صالات العرض ومخازن البضاعة إضاءة كافية تمكن من رؤية محتوياتها بوضوح مع توفير التأثير الضوئي الملائم للإعلان عنها، وغالباً ما ترتب مصابيح الإضاءة متناظرة ومنسجمة مع التزيين الداخلي للمتجر وتصميمه، ويراعى فيها تجنب الوهج الشديد واختيار شدة تتناسب مع نوعية البضاعة المعروضة، كأن تضاء المفروشات مثلاً إضاءة منخفضة وموزعة توزيعاً مناسباً في حين تضاء الألبسة والسجاد إضاءة مبهجة متألقة، وتهتم المتاجر خاصة بتزيين واجهات العرض وإضاءتها للدعاية لمعروضاتها

لكي تبرز عما يجاورها وتظهر النواحي الجمالية فيها، ويراعى هنا إخفاء مصادر الضوء عن النظر المباشر واستعمال المصابيح الملونة واستعمال المصابيح المتغيرة الشدة والمرايا العاكسة وغير ذلك.

الشكل (17) الاستخدام الوظيفي للاضاءة في المتاجر

أسئلة الفصل الثاني

س1: وضح الفرق بين الاضاءة الطبيعية والصناعية ؟

س2: عدد انواع المصابيح الكهربائية ؟

س3: ماهي هي مكونات المصابيح الاقتصادية ؟

س4: عددالعوامل التيتعتمد عليهاشدةالإضاءةالمطلوبةللقيامبأعمالمختلفة؟

س5: اشرح باختصار الاضاءة في فن الديكور ؟

س6: عدد الاستخدامات الوظيفية للاضاءة في فن الديكور ؟

الفصل الثالث

طرائق التركيب للسقوف المعلقه والاثاث المعدني

الهدف العام

يهدف هذا الفصل الى دراسة اساسيات تهيئة السقوف الثانوية (السقوف المعلقة). وايضا يتطرق الفصل الى طرق ربط الاثاث المعدني وانواع التراكيب المفصلية للمعادن (الالمنيوم والحديد).

الهدف الخاص

يتوقع ان يكون الطالب قادرا على .

1. يتعرف الطالب على انواع السقوف الثانوية وخاماتها وطرق تركيبها وتثبيتها .
2. يتعلم الطالب الطرق العملية لتجميع وتركيب وصلات الاثاث المعدني .
3. استخدام التقنيات الحديثة في ربط الاثاث المعدني والسقوف الثانوية.

المقدمة:

تعد الاسقف المعلقة من الوسائل المعمارية المستخدمة داخل الفراغات العمرانية، وهي ليست وسيلة معمارية حديثة. وانما يرجع تاريخ استخدامها الى بداية محاولات الانسان لأيجاد مأوى من العوامل الخارجية، حيث استخدم القماش والخشب وغيرها من المواد ثم تطور الوضع مع استخدام التكنولوجيا الحديثة ووجد انواع جديد من مواد حديثة بما يتناسب مع الغرض المعماري لها.

حيث ان السقوف بشكل عام يمثل جزء من المبنى والتصميم الداخلي له مما يجعل شكله وتصميمه يؤثر في الطابع العام للمبنى حيث يجب مراعاة ان يتماشى معه، وتمثل الارضيات والاسقف اكبر الاسطح الظاهرة في الفراغات المختلفة.

قديما كانت معظم الاسقف المعلقة تكون من نفس خامات الحوائط مثل الخشب والجلود، والاسقف المعدنية ايضا كانت منتشرة الاستخدام لخفة وزنها ولسهولة تركيبها وصيانتها وسهولة تثبيت تركيبات الاضاءة والتهوية فيها.. ولكن في الاونة الاخيرة تم استبدال استخدام الاسقف بنفس مادة الحوائط بما يدعى بالاسقف الجبسية.

الاسقف المعلّقة :

ويعرف السقف المعلق بأنه عبارة عن شبكة من تقاطعات سواء كانت خشبية او معدنية من البلاستك او من مادة اخرى. ويتم تثبيتها من الأعلى في بلاطة السقف الأصلي بكابلات أو عوارض راسية على شكل حرف (T) هذه التقاطعات تكون بينها مربعات بأبعاد بلاطات السقف المعلق التي سوف يتم تركيبها، وتختلف هذه الأبعاد بأختلاف نوع مادة هذه البلاطات والشركة المنتجة لها.

الشروط الواجب توفرها في الأسقف المعلقة

1. سهولة التركيب والفك
2. امكانية تنظيفه بسهولة
3. إمكانية إصلاحه وصينة الأجهزة التي تتلف منة
4. البلاطات التي يتم تركيبها تكون بمقاسات و أبعاد مختلفة لتناسب جميع أبعاد الفرغات الممكن التي تستخدم فيها
5. يتوافر فيه عامل الأمان بعد تركيبة، اي ضمان ومتانة وقوة تثبيته في السقف الأصلي
6. تتوفر فيه أماكن كافيه لإمرار المسالك الهوائية والكهربائية وباقي الأعمال الخاصة بالمكيفات
7. منخفض التكاليف
8. يعمل كعازل جيد للصوت

أنواع الأسقف المعلقة:

1- الأسقف المعدنية: وهي عبارة عن ألواح او بلاطات من المعدن.

2- الاسقف الجبسيه: وهي عبارة عن ألواح او بلاطات من الجبس.

3- أسقف معلقة بواسطة الشبك الممدد: وهي عبارة عن اسلاك معدنية متداخلة مع بعضها البعض لإعطاء اشكال هندسية، مكونة شبكة وتأتي اما في شكل رول بعرض 100سم وطول 10 متر او في شكل ألواح بأبعاد 2X1 م.

4- أسقف خشبية: هذا النوع من الأسقف رغم انه من الانواع القديمة الاستعمال، الا انه متطور ومتجدد ولا يزال يستخدم بطرائق واشكال مختلفة.

طريقة تركيب السقف الثانوي:

شكل رقم (1)

1. الأدوات التي يجب توفرها للقيام بعملية التركيب (اداة ثقب كهربائية، مسامير، سلم، خامات السقف ولوازمه).
2. قم بإحضار خيط الشاهول (خيط مُعلِم على الأسطح) وقم بفرد هذا الخيط على الجدار لتعليم المكان الذي سيتم تثبيت السقف عنده او بعد السقف الثانوي عن السقف الرئيسي، ثم شد الخيط وإتركه ليرتطم على الجدار فيترك علامة محددة للمكان ثم كرر هذه العملية لكن على السقف الرئيسي لتحديد أماكن وضع اسلاك التعليق .
3. عمل ثقوب في أماكن تم تعليمها مسبقاً، ومن ثم يتم تثبيت حامل السلك في السقف. ويجب التأكد أنه تم تثبيته بشكل جيد فهو الذي سيتحمل كل ثقل السقف الثانوي، وكذلك قم بتثبيت زوايا إرتكاز الجدار.

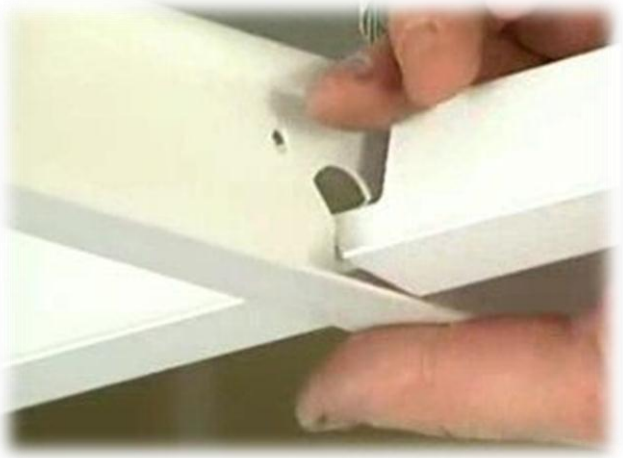
شكل رقم (2)

4. بعد تثبيت المسطرة وصل او إشبك به السلك الذي سيمسك بالسقف بزوايا إرتكاز السقف الثانوي وقم بربطه بشكل جيد.
5. أحضر الزوايا التى ستعلق في المسطرة وقم بقياسها على مقاس المكان الذي ستعلق به وقص الزوائد، ثم أوصل الأجزاء التي تحتاج الى التوصيل للحصول على الأطوال المطلوبة والمناسبة .
6. بعد قص زوايا الإرتكاز قم بربطها بسلك معدني من الأعلى بشكل جيد وتأكد من تثبيتها. وتستمر بعمل هذا حتى تحصل على زوايا إرتكاز ممدة أسفل السقف الرئيس بالطول وهي تدعى (Main T).

شكل رقم (3)

شكل رقم(4)

7. بعد تركيب زوايا الإرتكاز بالطول نستطيع بسهولة مد الزوايا الباقية بالعرض (Secondary T) ويتم تركيبها او شبكها في زوايا الإرتكاز الممددة بالطول للحصول على مربعات للسقف الثانوي او شبكة من مجموعة من المربعات بحيث يكون حجم المربع يساوي حجم البلاطة او اللوح الخاص بالسقف الثانوي.



شكل رقم (5)

شكل رقم(6)

8- عند تمام الإنتهاء من تكوين الشبكة والتأكد من تعليقها وربطها بشكل جيد تستطيع البدأ برص البلاطات او الألواح ايًا كان نوعها للحصول في النهاية على سقف الثانوي جيد .

تقنيات ربط المعادن Metal Connecting Techniques:

يعرّف الربط أو (الوصلة) بأنه تجميع مشغولين او اكثر معا لغرض ربطهما موضعبا، اوتحسين الرباط الموجود اصلا.

وتعرّف وسائل الربط: ادوات تستعمل لربط الاجزاء ببعض، وهي مهمة في تركيب المنتجات الصناعية والمكائن وانشاء هياكل المباني. ويوجد نوعين اساسين من وسائل الربط هما:

- وسائل الربط القابلة للفتح.
- وسائل الربط الثابتة.

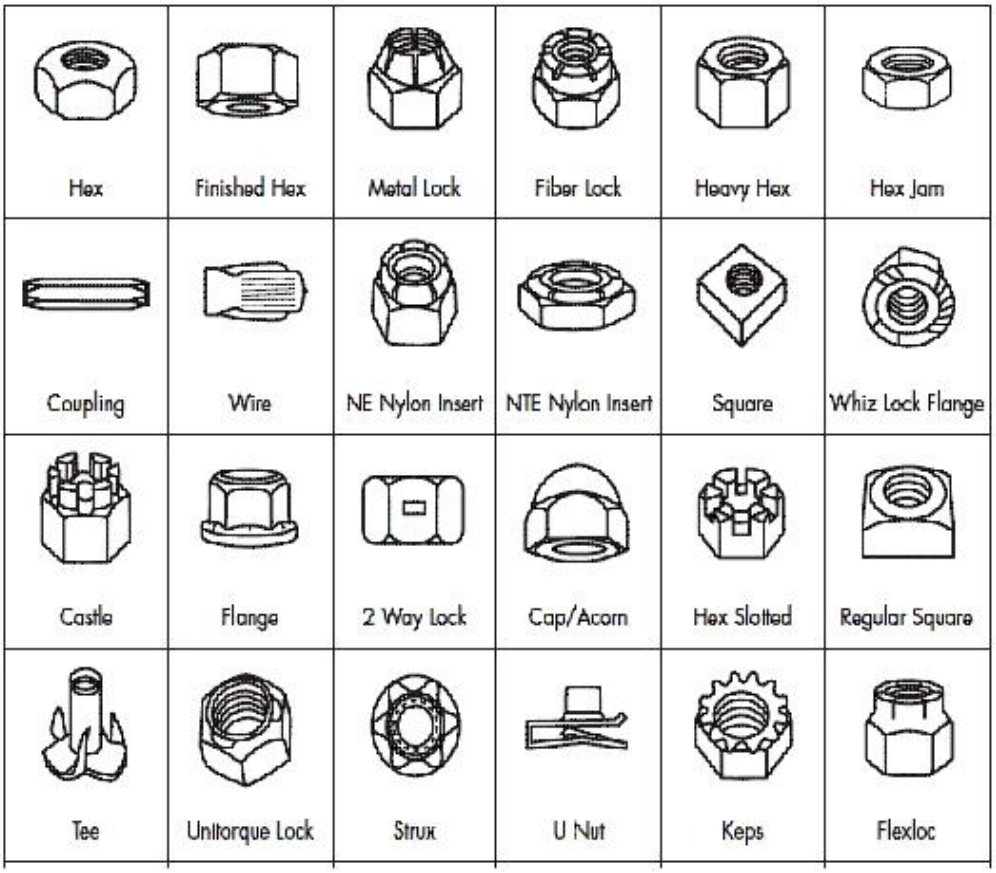
طريقة ربط بالبراغي شكل رقم (7)

أولآ: وسائل ربط المعادن القابله للانفكاك

ومن انواعها:

1-البراغي والصواميل والحلقات المعدنية Bolts and Nuts and Washers

وهي من وسائل الربط القابله للفتح، وتستعمل بصوره واسعه في فروع الصناعه، وتعتبر من الطرائق السهله والسريعه لربط جزئين او اكثر لتوليد القوه اللازمه للتحكم في مواضع الاجزاء. ويتم ذلك من خلال البراغي والصواميل والحلقات المعدنيه في المشغولات ذات الثقوب النافذه، او البراغي والحلقات المعدنيه فقط اذا احتوى الجزء المقابل على ثقوب مسنّنه تولج فيها البراغي.

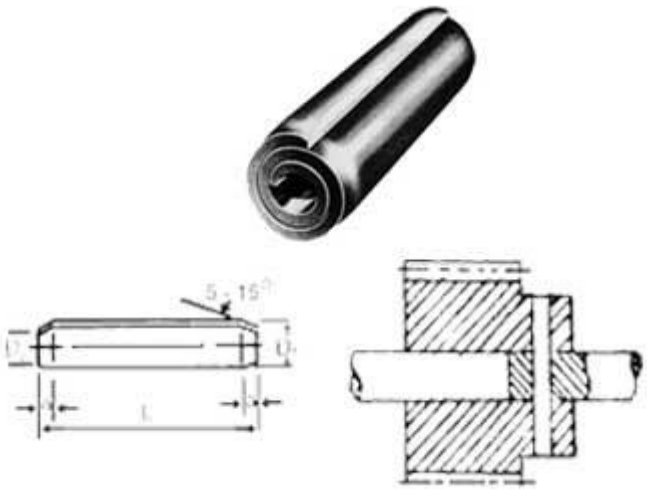


شكل رقم (8) انواع الصواميل التي تستخدم في ربط الاثاث المعدني (للاطلاع)

2-المسامير الاصبعية Pins

تنتمي وصلات المسامير الاصبعيه الى الوصلات المؤقته، وتتشابه اشكالها من اشكال المسامير المختلفه، لذلك تسمى بالمسامير الاصبعيه، وهي رخيصه الثمن وذات كفاءة جيده للربط ،عندما يكون تأثير الحمل بشكلا جهاد قص، يتميز كل نوع حسب الغرض من استخدامه، ويمكن تقسيمها الى انواعٍ ثلاث هي:

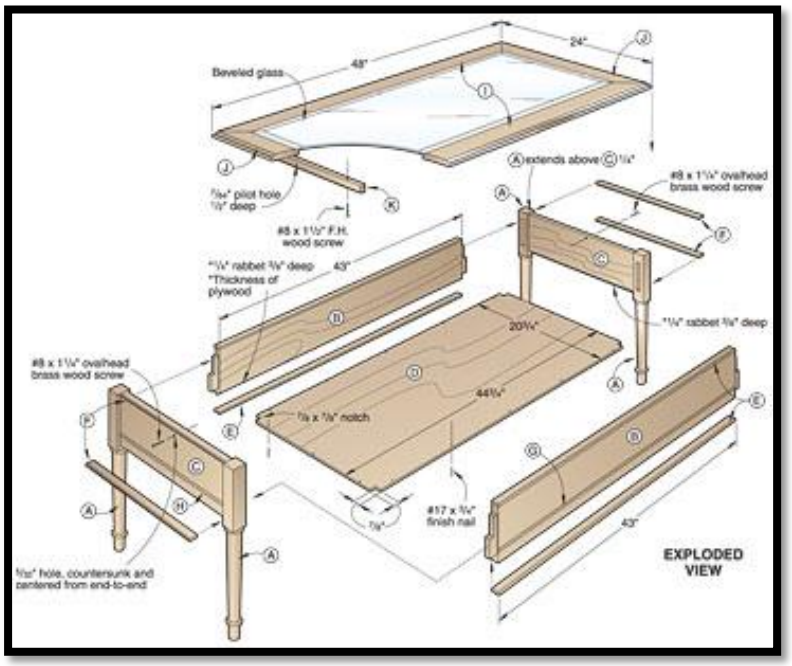
أ. مسامير اصبعيه توافقيه Fit Pins : وتستخدم في تحديد اوضاع الأجزاء المراد وصل بعضها ببعض بالأوضاع المطلوبه بدقه ،كما يؤدي الى سهوله التجميع وعدم وجود ازاحه في الاتجاه العرضي.



شكل رقم (9)

ب. مسامير التثبيت الاصبعيهfixing pins: وتستخدم كوسيلة للتثبيت في بعض الحالات وتستخدم في نقل القوى الصغيرة ، كما تستخدم كوسيلة تأمين تمنع انحلال الاجزاء الموصلة عن بعضها البعض ، وتستخدم في وصلات الماكينات والاجهزة المختلفة والسيارات

ت. مسامير القص الأصبعية shearing pins: وتستخدم هذه المسامير في المجموعات الناقلة للحركة في الات التشغيل والانتاج، الغرض منها هو اتاحة عملية الوصل والفصل وتعتبر كوسيلة شديدة الحساسية، لمنع الاجتهادات والضغوط العالية التي قد تنشأ، ومن ثم فأنها تحافظ على عدم تدمير المجموعات الناقلة للحركة. وتستخدم في الاثاث القابل للحركة والاثاث ذات الاجزاء الدوارة وغيرها.



شكل رقم (10) قطعة اثاث قابلة للتركيب والتفكيك

3- الخوابير (keys or wedges) :

هي وسيلة من وسائل الربط القابلة للانفكاك تستعمل لربط العجلات والتروس والبكرات وغيرها مع الاعمدة ومنع الحركة النسبية بينها، لغرض الربط بواسطة الخابور يتم حفر شق في العجلة او التروس يسمى مجرى الخابور وشق اخر في العمود يسمى مقعد الخابور ثم يوضع الخابور بحيث يدخل جزء منه في مجرى الخابور والجزء الاخر في مقعد الخابور.

انواع الخوابير types of wedges:

توجد الخوابير بأنواع واشكال مختلفة، ويتم اختيار الخابور المناسب حسب تصميم الاجزاء المراد وصلها لقطع الاثاث القابل للفك والربط، ومقدار القوى المنقولة والظروف الفنية الاخرى وايضا المواد المستعملة فيها، ومن انواعها:

1. الخوابير الموشورية prismatic keys
2. الخوابير المسلوبة taper keys
3. الخوابير المدورة wood ruff keys
4. خوابير السرج saddle keys

ثانياً : الوسائل الثابتة لربط المعادن:

ومن هذه الوسائل:

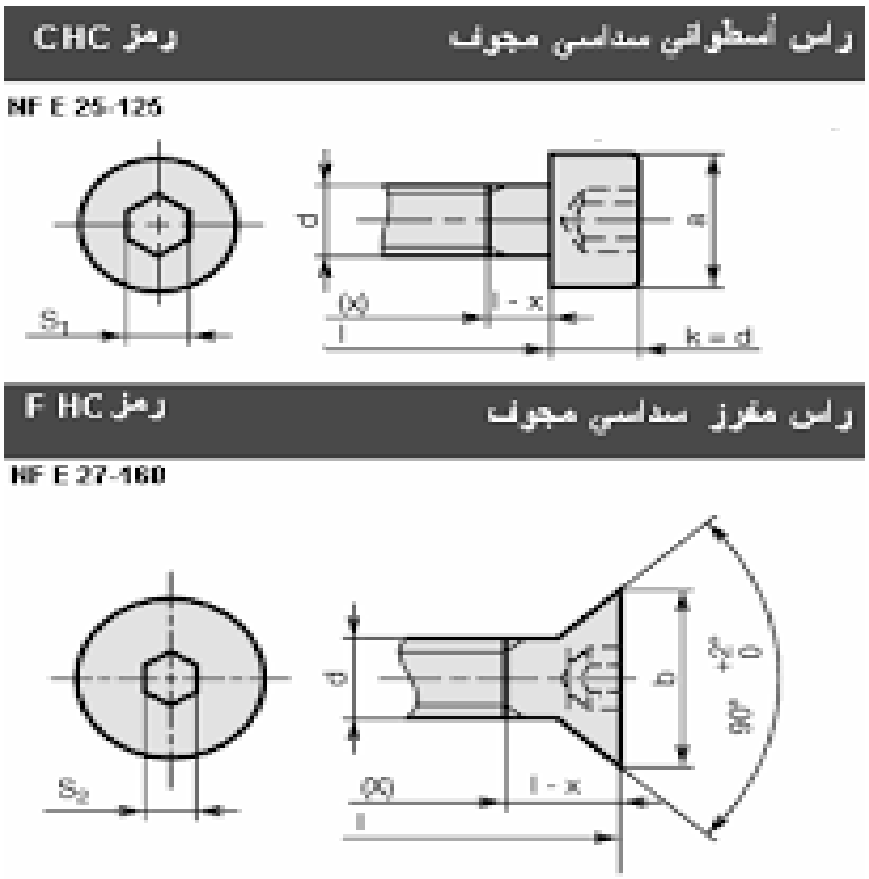
1. البراشيم:

هي من وسائل الربط الثابت، غير قابلة للفك تستعمل في مجالات هندسية وصناعية عديدة فهي تستعمل في الهياكل الحرجة لتجعلها خفيفة الوزن وذات متانة عالية مثل الطائرات الرافعات، المراجل البخارية، خزانات الضغط... وغيرها لكونها متينة ومانعة للتسرب ولا يمكن فصل الأجزاء المبرشمة عن بعضها الا بتحطيم عنصر الاتصال أي البرشام.

يتكون مسمار البرشام في شكلة النهائي من رأس الارتكاز ورأس الإطباق وبشكل رأس الإطباق النهاية البارزة من الجدع على البارد .

ومن مميزات الربط بواسطة البراشيم:

1. تستعمل لربط صفائح المعادن المختلفة ولربط صفائح من مواد معدنية وغير معدنية.
2. تصنع البراشيم من اي مواد يمكن ان تشكل على البارد.
3. يمكن استعمال البرشام لربط الاجزاء ذات أشكال مختلفة، شرط وجود الحيز اللازم لتشكيل البرشام بالماكينة.



نموذج رقم (11) انواع البراشم

اللحام welding :

هو وصل او تكسيه مواد التصنيع، ويعتبر اللحام الجيد افضل وصلة دائمية نظرا لمتانة ترابط المواد واحكامها وهناك نوعين من اللحام هما (لحام الانصهار، لحام الضغط).

أولاً– لحام الانصهار welding fusion: وهو أيضاً على انواع

1. اللحام بالغاز Gas welding
2. لحام المعادن بالقوس الكهربائي
   أ. اللحام بالقوس الكهربائي الموجب بغاز واقٍ او خاص.
   ب. اللحام بالقوس المغمور .
3. اللحام بالبلازما.

4. اللحام بالحزمة الالكترونية.
5. اللحام بالحزمة الضوئية.

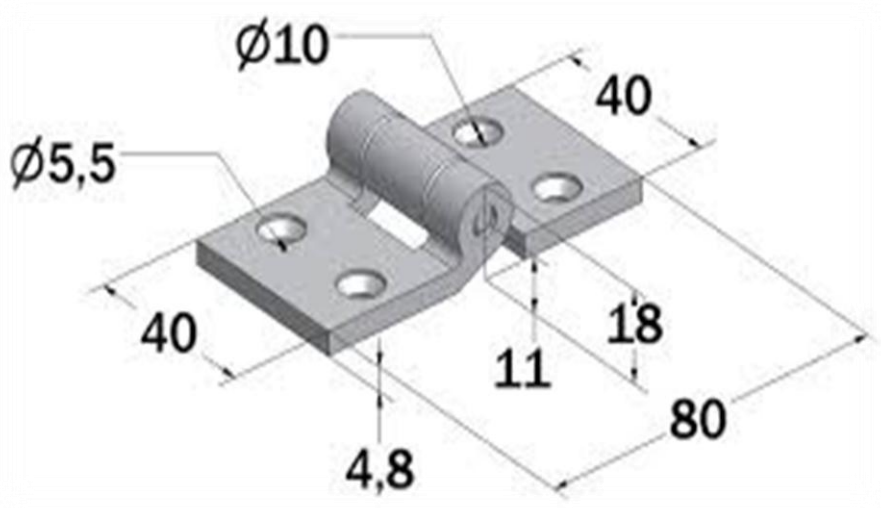
ثانياً– لحام الضغط Press Welding:

تتم عملية اللحام بالضغط عند درجة حرارة أقل من درجة حرارة انصهار المعدن المراد لحامه؛ إذ بتسليط ضغوط خارجية يمكن لحام القطعتين وهما في الحالة الصلبة شريطة أن تكون هذه الضغوط كافية لإحداث انفعالات لدنة في سطحي القطعتين المراد وصلهما، وتشمل هذه المجموعة:

1. اللحام بالتطريق
2. اللحام الاحتكاكي،
3. اللحام على البارد،
4. اللحام بالغاز والكبس،
5. اللحام الكهربائية بالتماس) لحام المقاومة)،
6. اللحام بالانتشار،
7. اللحام بالانفجار،
8. اللحام بالأمواج فوق الصوتية.
9. لحام المقاومة الكهربائية.

أنواع المقاطع الهندسية لربط المعادن:

فيما يأتي مجموعة نماذج صورية ومخططات تمثل وسائل ربط للاثاث والوحدات المعدنية وطرئق ربطها:



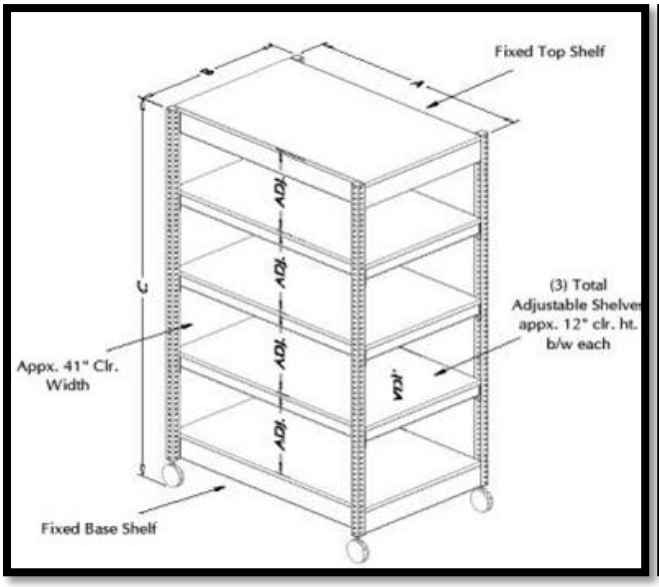
نموذج رقم (12) طريقة ربط تستخدم للأبواب

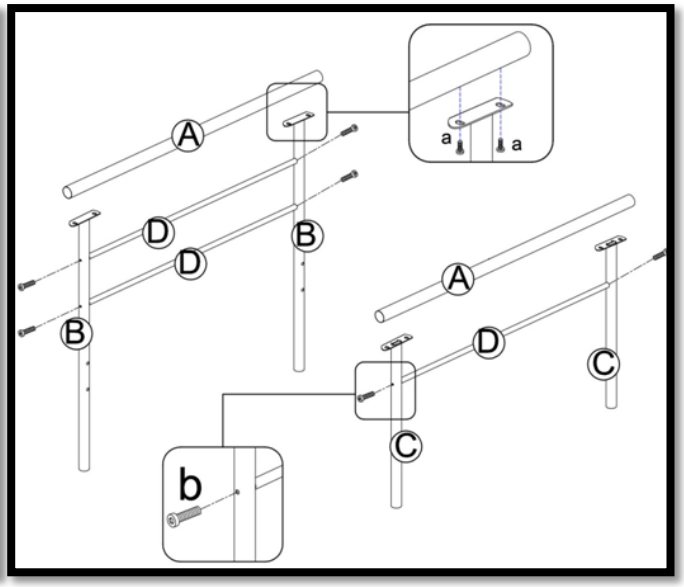
نموذج رقم (13) طريقة ربط تستخدم للأبواب

نموذج رقم (14) طريقة التركيب بالبراغي

نموذج رقم (15) طريقة التركيب المغناطيسي

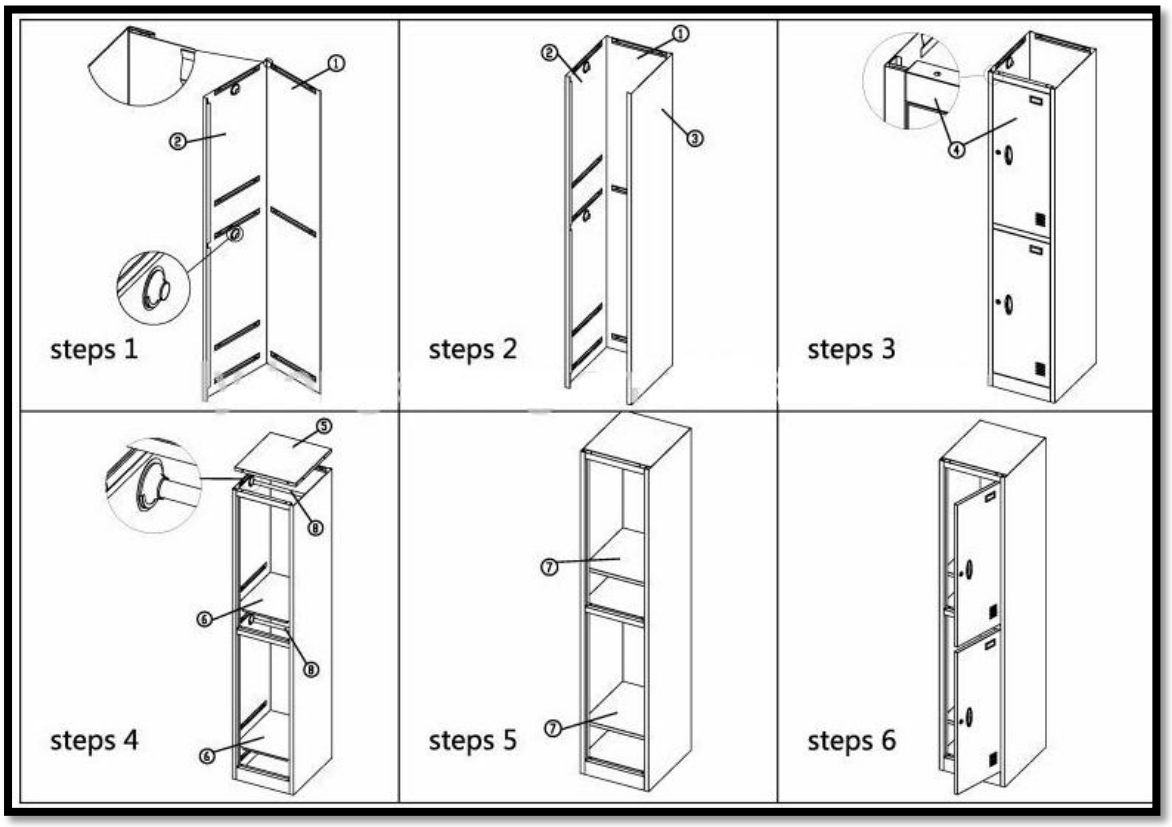
نموذج رقم (17) طريقة تركيب وتثبيت الاسره





نماذج وصلات معدنية لتركيب الاثاث

نموذج رقم (18) طريقة تركيب وتثبيت وحدة خزن



نموذج رقم (19) طريقة تركيب وتثبيت مناضد

اسئلة الفصل الثالث

- عرف السقف المعلق وماهي انواعه ؟
- ماهي الشروط الواجب توافرها في الاسقف المعلقة ؟
- اشرح طريقة تركيب السقوف المستعارة ؟
- اذكر انواع اللحام بالأنصهار ؟
- عرف الحام وماهي انواعه ؟
- اشرح الخوابير ومن كم نوع يتكون ؟

- ماهي وسائل ربط المعادن القابلة للأنفكاك ؟

الفصل الرابع

تقنية التغليف والانهاء للمحددات العمودية

اهداف الفصل الرابع:

الهدف العام:

يهدف هذا الفصل الى التعرف على تقنيات تغليف وانهاء المحددات العمودية (الجدران).

الهدف الخاص:

نتوقع ان يكون الطالب قادرا على ان:

1-المعرفه العملية لتقنية تغليف الجدران بالخشب.

2- االمعرفة العملية لتقنية تغليف الجدران بالبلاستك pvc.

3-المعرفة العملية لتقنية تغليف الجدران بالسيراميك.

المقدمة:

تعددت انواع المواد والخامات المستعملة في التصميم الداخلي اذ تعتبر الخامات من العناصر التكميلية في الفضاءات فهنالك الخامات التي تستعمل لانهاء الارضيات الداخلية والخارجية والجدران والاسقف بالاضافة الى استخداماتها في قطع الاثاث.

وتنقسم الخامات تبعاً لخواصها وصفاتها الظاهرية الى نوعين رئيسين: (الخامات الطبيعية والخامات الحديثة المصنعة)، إذ يقوم المصمم الداخلي في اختيار الخامة الملائمة لكل جزء من أجزء المبنى لاهداف منها تقنية ومنها تعبيرية فضلاً عن خصائص هذه الخامات البصرية والخصائص الملمسية. وفيما يأتي نؤكد على محورين يعتمدهما المصمم في اختيار الخامات المستخدمة في التصميم الداخلي:

1. ان لاختيار الخامات والمواد المستخدمة، ارتباط بالاستخدام النهائي في منتجات التصميم الداخلي والأثاث .
2. اختيار الطرز والخامات المستخدمة تكون ذات ارتباط بالمكان وطبيعة الاستخدام .

ولاشك أن الخامات لعبت دوراً مهماً في حياة المرء وأسهمت في تكييف حياته وظروفه البيئية نظرا لرغبة الفرد في تطوير هذه الحياة بشكل دائم ومتجدد لخلق جو مريح، وقد أسهمت العديد من الخامات التي طوعها مصممو الديكور، مشكلين بها نماذج غاية في الدقة والابداع، والتي عبَّرت عن منظومة التطور الثوري في عالم خامات التصميم الداخلي، ليزيح الستار عن روائع التصاميم التي خلقت أجواء مناسبة في فضاءات المباني، من خلال تمازج مجموعة مختلفة من المواد الخام، التي جسدت أفكار مصممي الديكور الباحثين عن رؤى مختلفة ومتجددة.

وفي الآونة الأخيرة أصبح هنالك اتجاها ثوريا في خطوط الانهاءات والديكور، فنجد مفردات الانهاء البسيطة في طريقها للاختفاء، لتظهر عوضا عنها استخدامات لخامات متعددة في انهاءات التصميم الداخلي والديكور. ونظرا لتطور الخامات ودخول المنتجات الجديدة في عالم الديكور، والتي أسهمت في تلبية أفكار المصمم الذي كان في وقت مضى كثيراً ما يجد صعوبة في عملية تطبيق أفكاره نظرا لعدم توفر المادة أو الخامة المناسبة في الاسواق.

ولم يقف التطور التقني عاجزاً أمام تلك العراقيل والعقبات التي كانت تحول بين أفكار المصممين وبين إمكانية توافر الخامات وتنوعها كعنصر جمالي في تفاصيل الديكور، مما أدى الى ظهور خامات جديدة بشكل واسع في الوقت الحاضر، ساهمت في تحقيق صورة متقدمة للقيم الجمالية والوظيفية في الفضاءات الداخلية للمباني.

أنواع خامات التغليف:

عند التمعن والنظر الى الفضاءات في وقتنا الحاضر، نجد أن هناك العديد من الخامات الحديثة التي دخلت وبقوة في عالم التصميم الداخلي، ومنها المواد المشتقة من البلاستيك والألمنيوم ومستخرجاتها وأيضا الفورميكا، والأحجار وغيرها من الخامات الحديثة التي دخلت مجال التصميم الداخلي والديكور، وهذا ما دفع العاملين في هذه المجال إلى الابتكار واستخدام التصميمات التي تتماشى وهذه الآفاق الحديثة التي أحدثتها التكنولوجيا في مجالات الحياة المختلفة.

ولا تقتصر انهاءات التصميم الداخلي على استخدام هذه الخامات فقط وإنما نجد أستخدام النحاس والحديد وورق الحائط والأقمشة وغيرها الكثير في الانهاءات الداخلية للبنية الحديثة.

تغليف الجدران بالخشب:

يعد الخشب بأنواعه الطبيعية والصناعية من الخامات المهمة والمستخدمة بكثرة في مجال التصميم لاسيما في التصميم الداخلي والديكور.

ويعتبر الخشب مادة انهاء جيدة ومميزه من الناحية العملية والفنية بسبب خواصه وصفاته التي دعت المصمم الداخلي الى دراستة والاستفادة منه لما يملكه من قيمة فنية رائعة. ومع مرور الوقت وتطور الفكر التصميمي، بدأ المصمم بالبحث عن صفات اخرى تعمل على حل جميع المعوقات التصميمية، وايضا للحصول على تصميم متكامل من جميع النواحي العملية والفنية والاقتصادية وتأثيراتها على المشروع التصميمي.

وكان لخامة الخشب الحظ الأوفر من الاستخدامات، إذ أنها ترتبط في صناعة الاثاث والنوافذ والابواب والسلالم ومحجراتها.. وغيرها من الاستخدامات الكثيرة ، وفي المدة الاخيرة ومع التطور الذي حصل في العالم في كل المجالات نرى تأثير هذا التطور واضح في مجال التصميم الداخلي والديكور إذ تم توظيف أساليب تصميمية متعددة في مجال التغليف للمحددات سواء العمودية او الافقية، وتنوع استخدام مواد التغليف بالخشب بصورة واسعة لما لها من نجاحات هائلة وبتقنيات متعددة.

يتم تغليف الأرضيات والجدران بانواع عديدة من الاخشاب وخاصة خشب الباركية وهو عبارة عن شرائح من الخشب بسمك معين قادر على تحمل الظروف البيئية.

ومن مميزات الباركيه العديدة التي ساعدت المصمم في الاستعانه بهذه الخامة في تغليف الارضيات والجدران ما يأتي:

1. المتانة وقوة التحمل.
2. توافرها بكثرة في الاسواق المحلية.
3. ذات ألوان وقياسات مختلفة.
4. مقاومة للحرارة والرطوبة والاحتكاك.
5. اسعارها مناسبة.
6. سهولة تركيبها وتنظيفها.

انواع من خشب الباركيه

بعض الالات والادوات المستخدمة في تغليف الباركيه

قبل البدء بعملية تغليف الجدران بخشب الباركيه يجب مراعاة الامور الآتية:

1. ازالة الزوائد من الجدران وصقلها ليكون الجدار مستوي تماما.
2. معالجة الرطوبة في الجدار ان وجدت.
3. التاكد من اكمال التاسيسات الكهربائية والصحية.
4. تنظيف الجدار جيدا من الاتربة.
5. وضع العوازل الحرارية والصوتية اذا تطلب التصميم ذلك.

خطوات تغليف الجدار بالخشب:

1. بعد مراعاة الامور اعلاه والتاكد من تطبيقها توخذ القياسات للجداران المراد تغليفها بدقة.
2. تحديد القياسات والالوان والنوعية من خشب التغليف بما يلائم طبيعة عمل الفضاء ووظيفتة.
3. توفير جميع الادوات والالات المناسبة لبدء العمل من ادوات تقطيع ومسامير تثبيت ومواد ربط وغيرها من الادوات.
4. يمكن الان البدأ بوضع اول قطعة تغليف على الجدار حيث البدء من احد زوايا الجدار.
5. تثبيت القطعة الاولى بالجدار بواسطة المسامير من الافريز المخصص لذلك في قطعة التغليف.

6. تثبيت القطعة الثانية بطريقة التعشيق مع القطة الاولى في الجدار.
7. تثبيت القطعة الثانية في الجدار كما حصل مع القطعه الاولى مع تكرار العملية على بقية القطع في الجدار.

8. تثبت مساطر من نفس مادة قطع التغليف او من الالمنيوم عند حافات الابواب والشبابيك ان وجدت في الجدار المطلوب تغليفة تعمل على زيادة قوة تثبيت التغليف في هذة الاماكن.

تغليف الجدران بخامة البلاستك pvc:

لو توقفنا عند انهاء وتزيين الجدران، والتي لا تقل أهمية عن الأرضيات والسقوف والاهتمام بهذه العناصر الثلاثة في الفضاء الداخلي، لوجدناه من العناصر الرئيسة في إخراج التصميم الجيد والمعبر عن الوظيفه والجمالية هو محاكاة الحداثة في تغليفها بالخامات المتنوعة ومنها خامة البلاستك الذي تغلف به اكثر الفضاءات الداخلية في الوقت الراهن لما له من خواص وصفات اكدت نجاحة وفاعليته في تادية وظيفته عبر تحمل ظروف البيئه الداخلية، فضلاً عن مظهرة الذي يحاكي الكثير من الخامات والالوان التي تساهم بتيسير عمل المصمم في التنفيذ المثالي لتصاميمه.

العوامل التي ساعدت على استخدام البلاستك في تغليف الجدران الداخلية:

1. توافر الخامة بكثرة في الاسواق المحلية وبنوعيات مميزه.
2. القوة والمتانة الجيدة.

3. ألاقتصاد في الكلفة.
4. ذو قياسات والوان متعددة.
5. يحاكي الكثير من الصفات المظهرية للخامات الاخرى.
6. تحملة للضغط والاحتكاك.
7. عازل جيد للرطوبة والحرارة.
8. السهولة في التركيب والصيانة.
9. السهولة في التنظيف.

العوامل التي يجب مراعاتها عند تغليف الجدران بالبلاستك pvc:

1. استواء سطح الجدار وعدم وجود بروزات او حُفر فية.
2. خلو الجدار من الرطوبة والاملاح.
3. اكمال جميع التاسيسات الصحية والكهربائية وتحديد اماكنها بدقة.
4. دراسة وظيفة الفضاء واستخداماته.
5. اختيار النوعية الجيدة من بلاستك التغليف بما يلائم وظيفة الفضاء وطرز الاثاث والديكور.
6. التنظيف الجيد للجدار من الاتربة والاوساخ قبل بدء العمل.

خطوات العمل في تغليف الجدران بالبلاستك pvc :

تتباين خطوات تنفيذ تغليف الجدران بالبلاستك حسب نوعية الجدار، فقد يكون التغليف مباشر على الجدار الطابوقي او قد يتم التغليف على جدار طابوقي معالج بالبياض الداخلي ويكون الاختلاف ايضا بأختلاف الالواح البلاستيكية وطرائق ربطها، فضلاً عن أختلاف قياساتها، فلكل من هذة الاختلافات اثراً واضحاً في تغيير خطوات العمل وايضا في الكلفة المالية للتصميم، لذا يجب على المصمم والعامل في مجال الديكور الانتباء والتاكد من كل المتغيرات التي يتم التغليف بموجبها.

بصورة عامة سوف نذكر الخطوات الشائعة في تنفيذ التغليف بالبلاستك على الجدران مع توضيح بعض التباينات بأختلاف الجدار او مادة التغليف البلاستيكية.

1. يتم تثبيت مساطر من الخشب على الجدار الطابوقي وبمسافات متساوية (تعتمد على مساحة لوح التغليف البلاستيكي) على الجدار الطابوقي مع مراعاة الاستواء عموديا وافقيا. اما في حالة تغليف جدار مكسي بالبياض فيتم ازالة النتوات والزوائد وصقله وتسويتة وتنظيفة جيدا.

2. التاكد من اكمال جميع التاسيسات الكهربائية والصحية وتحديد اماكنها.
3. تثبيت اللوح البلاستيكي الاول في احد زوايا الجدار وهنا تتعدد طرق التثبيت فقد يكون التثبيت بالمسامير او البراغي المسمارية او بواسطة زوايا او المساطر المعدنية.
4. تتوالى عملية تثبيت اللالواح البلاستيكية حسب شكل اللوح البلاستيكي فقد يكون التثبيت بواسطة مفصل النقرة واللسان او الربط بين لوحين متجاورين بواسطة مسطرة من الالمنيوم يتم فيها تثبيت نهايات اللوح البلاستيكي.
5. يتم قص اللوح البلاستيكي بعد اخذ القياسات بدقة بالمشرط الحاد او المنشار الكهربائي في حالة وجود نقاط كهربائية وغيرها.
6. تثبت زوايا من نفس اللون او بالضد منه من خامة البلاستك او الالمنيوم في نهايات اعلى الجدار واسفله، لضمان قوة تثبيت الالواح البلاستيكية واضافة الجمالية للتغليف.

تغليف الجدران بالسيراميك:

يستخدم السيراميك بكثرة في تغليف الجدران وذلك بفضل النتائج المميزة التي يمكن الحصول عليها عند التغليف به، ومنها مقاومة للاملاح والحوامض وامكانية الحفاظ على الوانة لفترة زمنية طويلة وعزله الجيد للحرارة والرطوبة اضافة الى مظهرة المزجج بالوان براقة غاية في الجمال نتيجة لحرق الطلاء الزجاجي بدرجات حرارة عالية تصل الى اكثر من (1100) درجة مئوية داخل افران خاصة.

يجب مراعاة الامور التالية عند شراء السيراميك لتغليف الجدران:

1. سطح بلاطة السيراميك صقيل وخالي من التشوهات.
2. استواء السطح.
3. عدم وجود فقاعات هوائية في طبقة التزجيج في البلاطة.
4. تساوي قياسات اضلاعها الاربعه.
5. الزوايا قائمه (90) درجة.
6. اختيار النوعية الجيدة من مناشئ محلية أو عالمية.

خطوات تنفيد تغليف الجدرار بالسيراميك:

1. رش الجدار بمونة الاسمنت والماء وتركة ليجف تماما قبل يوم من بدء العمل.
2. غطس البلاطات السيراميكية في وعاء فية ماء لمده 24 ساعة.
3. رش الجدار بصورة جيدة بالماء قبل الاكساء.
4. قياس الجدار بدقة ثم يقسم على مساحة البلاطة لكي يتم الاكساء بصورة منتظمة.
5. يتم البداء بالاكساء من الاسفل الى الاعلى.
6. وضع مونة الاسمنت والرمل الناعم على الجهة الغير مزججة مع فرشة على السطح بالكامل.
7. يكون سمك المونة اقل من 3 سم.
8. يتم اكساء اول بلاطة في احدى زاويا الجدار والبلاطة الثانية في الزاويا الاخرى من نفس الجدار وتثبيت خيط بينهما يعمل على تحديد المستوى الافقي لكل صف من البلاطات.
9. استعمال القبان الزئبقي في كل بلاطة للحصول على استوائية تامة لسطح الجدار.

10. ترك حافات متساوية على جميع اضلاع البلاطة مع التي تليها بواسطة مسامير من نفس القياس.
11. تترك الفتحات لليوم التالي لتساعد على جفاف مونة الاسمنت وثبات السيراميك بالجدار ثم تملى هذة الفتحات بعدها بمونة الاسمنت والقليل من الماء، ويمكن اضافة الالوان لها مع القليل من الاكاسيد الملونة للحصول على جمالية اكثر وتتناغم مع لون السيراميك.

اما في حالة تغليف الجدار بالسيراميك باستعمال المادة الاصقة فيتم ذلك بأتباع الخطوات الآتية:

1. إكساء الجدار بمونة الاسمنت والرمل وصقلها جيدا وتركها لتجف.
2. رش الجدار بالماء قبل العمل.
3. نشر المادة اللاصقة على الجدار بوساطة المالج الحديدي المسنن وبعدها يتم تثبيت البلاطة السيراميكية على الجدار.

4. بأتباع نفس خطوات الاكساء بمونة الاسمنت والرمل كالبدء من الاسفل الى الاعلى وتثبيت الخيط بين اول البلاطتين لتحديد الاستواء الافقي بين كل صف من البلاطات واستعمال القبان الزئبقي لتحديد الاستواء السطحي للجدار

ووضع المسامير بين البلاطات وملئها بعد ذلك بمونة الاسمنت والقليل من الماء يتم الحصول على جدار من السيراميك بمواصفات فنية مميزه.

ولا يختلف الحال عند التغليف بالبورسلين فيمكن اتباع نفس الخطوات ايضا للحصول على نفس النتائج المطلوبة من التغليف.

بعض أدوات التغليف بخامة بلاطات السيراميك

اسئلة الفصل الرابع

س1- ماهي اهم مميزات خشب الباركية ؟

س2- عدد خطوات تغليف الجدران بالخشب؟

س3- ماهي العوامل التي ساعدت على استخدام البلاستك في تغليف الجدران؟

س4- ماهي العوامل التي يجب مراعاتها في تغليف الجدران بالبلاستك.

س5- اذكر خطوات تنفيذ التغليف بالبلاستك في جدران الفضات الداخلية؟

س6- ماهي مميزات السيراميك الجيد لاكساء الجدران؟

س7- عدد خطوات تنفيذ تغليف الجدران بالسيراميك.

الفصل الخامس

تقنيات واساليب العزل الصوتي والحراري للمبنى

<u>اهداف الفصل الخامس</u>:

الهدف العام:

يهدف الفصل الخامس الى التعرف على بعض التقنيات والاساليب والخامات المستخدمة في عملية العزل الإنشائي للمبنى من الداخل والخارج على مستويي الصوت والحرارة بما يتيح امكانية المحافظة على ديمومة المبنى وراحة المستخدم.

الاهداف الخاصة:

ان يكون الطالب قادرا على:

1. التعرف على مدى أهمية المواد والخامات المستعملة في العزل الصوتي والحراري، وطرائق استخدامها بالشكل القياسي المناسب في تصاميم الفضاءات الانشائية.
2. التطبيق العملي لتقنيات العزل الصوتي والحراري للمبنى من الداخل والخارج بما يحقق تكامل وظيفي وجمالي للفضاءات الانشائية.

لماذا الحاجة الى عوازل البناء؟

مقدمة:

منذ عرف الأنسان الحاجة الى المأوى والسكن وهو يبحث عن نظام بنائي يحقق خصوصيته ويؤمّن له العزل من الأخطار والتأثيرات البيئية الخارجية كالامطار والبرودة والحرارة والصوت والرطوبة.. الخ، عبر التقنيات البسيطة المتوافرة لديه، بما يمكن ان تمنحة تلك العوازل حالة من الأستقرار والراحة النفسية والجسدية ضمن بيئته الداخلية.

وربما كان أستعمال الملابس بالنسبة للانسان القديم ليس ساتراً لجسدهِ فحسب، بل أنها تعد أيضاً من أولى منظومات العوازل والحماية بهدف الحفاظ على درجة حرارة جسمه، من خلال تمكين الملابس من السماح للعرق من الخروج (التبريد عن طريق التبخر) وموازنة حرارة الجسم لاسيما عند ممارسة الأعمال الحركية أو النشاطات الجسدية، أذ يتصاعد التعرق من خلال النسيج ويخلق حركة التيارات الهوائية وبذلك تتم عملية تبريد الجسد.

ولا يختلف هذا الامر كثيراً عن فكرة العوازل البنائية الأنشائية، فالغاية من البناء هو المحافظة على حرارة المنشأ من التأثيرات الخارجية. والعزل الحراري للأبنية يُعنى بمنع انتقال الحرارة من الخارج إلى الداخل أو العكس سواء كانت درجة الحرارة مرتفعة أو منخفضة. فالحرارة نوع من أنواع الطاقة تنتقل عبر وسائط مادية من فضاء الى آخر، بما يتسبب أحياناً بتعارضات مع رغبة وميول الانسان في تكييف فضاءه الداخلي بالصورة التي يراها مناسبة.

ومن جانبٍ آخر فأن للصوت طاقة هائلة يمكن لها أن تسبب أزعاج كبير لمستخدم الفضاء الداخلي، فأن الإنسان بطبيعته يميل الى تعزيز الشعور بالهدوء

والسكينة لاسيما في الفضاءات الخاصة كالمنازل والشقق السكنية. ولا يخفى على الباحثين في مجال الصوت كظاهرة فيزياوية بأن الأخير يعد مؤثر فاعل بصورة سلبية اذا ما كان مصدر الصوت وشدّته لا يتوافقان مع الأتزان الفيزيائي والنفسي للأنسان، فقد تصل شدة الصوت في ظروف معينة الى مديات خطيرة تؤدي الى تخلخل وإضطراب كبيرين ربما يصل الى نوع من التشوش الذهني أو الأنهيار الجسدي للأنسان بسبب قوة الموجات الصوتية وترددداتها المتسارعة.

ومن هنا جاءت أهمية فكرة العوازل بوصفها مواد صُنعت خصيصا لتحافظ على المباني لاطول عمر ممكن فضلاً عن توفير الراحة والاستقرار لساكنيها. أما أنواع العوازل فهي تصنّف تبعاً للمكان الذي تستخدم فيه أو السبب الذي نستخدمها من اجله. وسنأتي على ذكر أهم أنواع العوازل (الحرارية والصوتية) بوصفها تعد من أساسيات البناء والتصميم، مع ذكر مميزاتها واساليب اشتغالها، بما يمّكن استخدامها في تصميم المنشآت البنائية لتلافي المؤثرات السلبية للمباني التي تؤدي الى تحديد وتحجيم السلوك الانساني من الناحيتين الذهنية والحركية وكما يأتي:

أنواع العزل :

أولا – العزل الحراري:

المباني كأي شيء على الأرض، تتعرض لمراحل النمو والحياة من النشوء إلى الارتقاء، ثم الهرم فالقدم فالزوال ثم تدور عجلة الحياة من جديد وهكذا. وتعد ظاهرة الحرارة من أهم العناصر البيئية التي يمكن ان تؤثر سلباً على البناء بسبب الإشعاع الشمسي، فأن تأثير الإشعاع فوق البنفسجي للشمس ولا سيما في بيئاتنا العربية هو معلوم للجميع، له تأثير فاعل بما يسببه من تمدد وانكماش في مواد المبنى ومن ثم

يحدث تصدعات في عناصر البناء لأستخدام مواد سيئة غالباً لا تصلح ولا تتوافق مع المواصفات. ولا يقتصر الأمر الى هذا الحدّ، إذ أن الطاقة الحرارية تمتلك القدرة على التغلغل عبر عناصر المبنى ولاسيما السطوح لتؤدي الى نوع من الأحتباس الحراري في الفضاء الداخلي للمبنى. وللتعامل مع الحركة التي تسببها الاحمال الحرارية على عناصر البناء وتنوعها إعتبارات فيزياوية عدّة منها على سبيل المثال:

1. تأثير الحركةُ الحراريةُ، إذ عندما يحدث التغير في الحرارة بالتمدد أَو الإنكماش لمكوّناتِ البناءِ، تظهر المشاكل الرئيسة خلال الحركة التفاضلية بين المواد المتجاورة والمختلفة.
2. تواجه كل المواد الإنشائية الحركة الحرارية؛ على أية حال، ويَتفاوت معامل التوسع بين المواد المختلفة، لذا فأن الحركة الفعلية بالنسبة للبنايات تَتفاوت أيضاً.
3. هناك عدد مِنْ العواملِ تُؤثّرُ على كميةِ الحركة الحراريةِ تَحْدثُ في المكون أَو العنصر. يؤدي لعدمِ استقرار درجة الحرارة أَو تفاضل الحرارة عند التعرض لأشعة الشمس وفترات الظل.
4. آلية الفشل بسبب الحركة الحرارية في الموادِ تَعتمد على نسبة التغييرِ والحركةِ التفاضليةِ بين ألوان السطوح المعرضة للحرارة، إذ أن السطوح ذات الألوان الغامقة تمتص حرارة أكثر من السطوح الملونة الفاتحة.

إن ارتفاع درجة حرارة الهواء الخارجي والمحيط بالمبنى يؤدي إلى ارتفاع حرارة الأسطح الخارجية من غلاف المبنى، كما أن أشعة الشمس سواء كانت المباشرة أو المنتشرة في السماء أو المنعكسة من الأسطح المجاورة تسقط على المبنى، فجزء قليل من هذه الأشعة ينعكس والباقي يمتصه الغلاف الخارجي للمبنى حتى تصل درجة حرارته أعلى من الهواء المحيط. وموقع واتجاه كل سطح يحدد كمية وطريقة اكتسابه

للحرارة كالحوائط والأسقف –كما اسلفنا– ومقدار الحرارة التي تمتصها الأجسام تتناسب تناسبا طرديا مع معامل امتصاص السطح .

يمكن تصور انتقال الحرارة من السطح الخارجي للمبنى إلى السطح الداخلي، كما لو أن غلاف المبنى مكون من عدة طبقات. تتدفق الحرارة لكل طبقة وتتسبب في ارتفاع درجة حرارتها ويتم تخزينها والفائض من الحرارة تنتقل إلى الطبقة الباردة التي تليها وهكذا، وكل طبقة تتسلم حرارة أقل من الطبقة التي تليها. ونتيجة لخاصية التخزين الحراري للغلاف الخارجي للمبنى، فإن كمية الحرارة التي تصل الطبقة الداخلية من الغلاف الخارجي قليلة جدا .وعندما تصل درجة الحرارة في الغلاف الخارجي للمبنى الى الدرجة القصوى تبدأ تبرد بالاتجاه العكسي وتنساب الحرارة المختزنة الى الخارج.

ومن الجدير بالأشارة أن الحمل الحراري يرتبط ببعض الأختلافات والفروق بين كل نوع من أنواع الأبنية حسب الوظيفة المؤداة وتبعاً لطبيعة الأنشطة لكل نوع من أنواع هذه الأبنية، فالمدرسة تختلف عن المكتبة، والمستشفى يختلف عن المصنع، والسكن الخاص يختلف عن السكن الفندقي... وهكذا فإن أي تغيير أو تعديل في نوع النشاط قد يُحدث مشاكل للمبنى على مستوى الحمل الحراري، ويزداد ذلك كلما زاد عدد المستخدمين عليه، فليس من المعقول أن يجري تحويل مسكن مخصص ومصمم لأحمال معينه إلى مدرسه تحوي أضعاف من الأفراد لما كان معد للمسكن بالتصميم. إذ ان الاحمال الحرارية تزداد طردياً مع عدد المستخدمين.

والمقصود من مواد العزل هنا قدرة المادة على العزل الحراري، وعادة ما تقاس بمعامل التوصيل الحراري فكلما قل معامل التوصيل دل ذلك على زيادة مقاومة المادة

للانتقال الحراري . فالمقاومة الحرارية تتناسب تناسبا عكسيا مع معامل التوصيل الحراري خلال المادة العازلة يتم عادة بواسطة جميع وسائل الانتقال المختلفة (التوصيل والحمل والاشعاع).

وللعزل الحراري للمبنى فوائد تنعكس فيما يأتي:

1. كفاءة وتخفيض في استخدام الطاقة الكهربائية بما يعود بالنفع على المالك من خلال تحديد التكلفة المادية.
2. إنتاج بيئة أكثر راحة للمستخدمين عندما تكون درجات الحرارة خارج المبنى شديدة البرودة أو الحرارة.
3. التقليل من استهلاك الطاقة بما يعود بالنفع في ترشيد أستهلاك الطاقة للأجهزة الكهربائية. إذ يحتفظ المبنى بدرجة الحرارة المناسبة لمدة طويلة دون الحاجة إلى تشغيل أجهزة التكييف لفترات زمنية طويلة

ولغرض فهم وأدراك أهم المعالجات التي من شأنها تعديل مستوى الأحمال الحرارية وتجاوز مشكلاتها في الفضاءات الداخلية للمباني بصفة عامة لابد من التعرف على أهم التقنيات الحديثة التي تعنى بعملية العزل الحراري للمبنى وتؤمّن ظروف بيئية تتناسب وراحة المستخدم وتوفّر له فضاء ذو عزل حراري سليم يبتعد عن التأثيرات المناخية الحارة او الباردة، فضلاً عن تجاوز التأثيرات السلبية لإنشايية المبنى من خلال ما يأتي:

أنواع العوازل الحرارية للمباني:

جميع الدراسات التقنية الحديثة تشير الى أهمية توظيف منظومات العزل الحراري وتعزيز العمليات التي تُحد من التبادل الحراري بين الفضاءات الخارجية والداخلية المختلفة. ويُصمم العزل الحراري في المباني أساسا لاحتواء ظاهرة الحرارة

داخل المباني في البلاد الباردة، ومنع دخولها إلى المبنى في البلاد الدافئة. ويتم ذلك العزل الحراري باستخدام مواد لها خواص عازلة للحرارة بحيث تساعد على الحدّْ من تسرب وانتقال الحرارة من خارج المبنى إلى داخله صيفاً، ومن داخله إلى خارجه شتاءً. وتحقق طرق البناء بهذا أساليب ذات كفاءة عالية في العزل الحراري بما يوفر وسيلة للحفاظ على التدرج السليم في درجة الحرارة، من خلال توفير مناطق معزولة يتم فيها تخفيض تدفق الحرارة أو إنعكاس الاشعاع الحراري بدلا من امتصاصه،

إن من أهم العوامل التي تؤثر على اختيار مواد العزل الحراري المناسبة ما يأتي:

1. أن تكون المادة العازلة ذات معامل توصيل حراري منخفض.
2. أن تكون على درجة عالية من المقاومة لنفاذية الإشعاع.
3. أن تكون على درجة عالية من المقاومة لامتصاص بخار الماء.
4. أن تكون على درجة عالية في مقاومتها للاجهادات الناتجة عن الفروقات الكبيرة في درجات الحرارة.
5. أن تكون ذات خواص ميكانيكية جيدة لمقاومة الإنضغاط والتشقق أو الكسر.
6. أن تكون مقاومة للبكتيريا والعفن والحريق خاصة في الأماكن المعرضة للحريق بسهولة.
7. أن تكون ذات معامل تمدد حراري قليل.
8. أن تكون مقاومة للتفاعلات الكيمائية.
9. ألا ينتج عنها أي أضرار صحية.

ويمكن تقسيم مواد العزل الحراري حسب مصادرها إلى أقسام خمسة:

1. مواد عازلة عضوية حيوانية: مثل صوف وشعر الحيوانات، ويكون استخدامها كمواد عازلة بصورة محدودة جداً.

2. مواد عازلة عضوية نباتية ليفية: مثل القطن، القصب، أو خلوية مثل الفلين الصخري أو (البوليستيرين)، والبولي يورثين.
3. المواد العازلة الصناعية: وتشتمل البلاستيك الرغوي ولفائف المطاط، والأخير هو الأكثر شيوعاً في العزل الحراري.
4. مواد عازلة معدنية : كرقائق الألمنيوم والقصدير العاكسة.
5. المواد العازلة بتقنية النانوتكنولوجي Nanotechnology: وهي عبارة عن مواد سائلة، تدهن على سطح أفران أذابة الحديد للتخفيف من انبعاث الحرارة منها.

وتتوافر تلك المواد العازلة في الاسواق المحلية بمواصفات شكلية متباينة حسب طبيعة الأستخدام، فمنها

- اللباد.
- حبيبات حشوية.
- سوائل رغوية (بخاخ)
- مواد رغوية صلبة (ألواح أو شرائح).

ما كمية المادة العازلة التي ينبغي إستخدامها ؟

يجري عادة اختيار نوعية المادة العازلة بالموازنة بين تكلفتها الاقتصادية ومدى تحقيقها للمتطلبات الرئيسية والثانوية ولكن هذا الاختيار لا يغني عن السعي الى تحديد السماكة المناسبة من المادة المختارة . يمكن تقسيم المباني من حيث نوعية وطريقة الاكتساب الحراري الرئيسي الى نوعين :

1. معظم المباني يأتي اكتسابها للحرارة من خلال القشرة أو الغلاف الخارجي للمبنى، بمعنى أن متطلبات التبريد والتدفئة تتناسب بصورة تقريبية مع الفرق بين درجة الحرارة الداخلية والخارجية. وتقع المساكن عادة في هذا القسم، نظرا لأن الحرارة

المكتسبة من الخارج تفوق بكثير الحرارة الناتجة عن النشاطات المختلفة داخلها . فإن زيادة العزل الحراري في الغلاف الخارجي لهذه المباني سيؤدي بالضرورة الى تقليل مقدار الحرارة المكتسبة أو المفقودة، وهذا بالتأكيد سيؤدي الى تقليل الطاقة اللازمة لإزالة ما يكتسب من حرارة أو تعويض ما يفقد منها. ولتحديد السمك الأمثل للمادة العازلة في المباني السكنية فإن الضابط الأساسي لهذا التحديد هو مقدار التكلفة الكلية وهي تساوي مجموع تكلفة المادة العازلة وتكلفة الطاقة اللازمة لتكييف المبنى.

2. بعض المباني يأتي اكتسابها الرئيسي للحرارة من داخلها، وهذه المباني يكون الاكتساب الرئيسي للحرارة فيها نتيجة للنشاطات المقامة داخلها، كما يحصل في أبنية المصانع أو المكاتب والمؤسسات الكبيرة، نتيجة لضخامة عدد العاملين فيها، فضلاً عن كمية الحرارة الصادرة من الاضاءة الصناعية. ولأن معظم الاكتساب لا يتأثر بشكل أساس بالظروف الجوية الخارجية، فإن زيادة سمك الطبقة العازلة لا يؤدي بالضرورة إلى تقليل تكلفة الطاقة بل قد يؤدي إلى زيادتها فضلا عن زيادة التكلفة الكلية. فزيادة سمك الطبقة العازلة يؤدي إلى احتباس الحرارة المكتسبة في الداخل وتراكمها، فتزيد أحمال التبريد بصورة واضحة. لذا فالمباني من هذا النوع تحتاج إلى دراسة مستفيضة لتحديد سلوك المبنى الحراري على مدار العام باستخدام سماكات مختلفة من المادة العازلة ومن ثم الوصول الى السمك الأمثل.

ولغرض الوقوف على طبيعة المتطلبات التقنية للمواد العازلة للحرارة التي تمَّ ذكرها في النقاط أعلاه، سوف نتناول أهم أنواع العوازل الحرارية الحديثة المستخدمة في الأبنية وطرائق تركيبها ومواصفاتها مع الرسوم التوضيحية وكما يأتي:

1. **الفلين الصخري (البوليستيرين):** أسمه التجاري (ستيروبور) وهي مادة عضوية ذات كفاءة عالية في العزل الحراري وكثافتها مرتفعة وتمتاز بمقاومتها العالية لنفاذية بخار الماء ومقاومة الحرارة والإشعاع. وينتج الفلين إما بشكل حبيبات خفيفة الوزن، أو بشكل ألواح مشكلة بطريقة الصب. وهو احد طرق العزل الحراري ويستخدم في العديد من الدول العربية والاوربية واثبت هذا النوع نجاحه وكفائته. (صورة)

(صورة 1) أنواع من الفلين الصخري

2. البولي يورثين (الفوم) Polyurethane foam:

يعتبر نظام العزل "البولي يورثين" الذي يعمل بطريقة الرَّش في الموقع من احدث نظم العزل المعروفة واقلها توصيلا للحرارة، ويؤدي استخدام هذا النظام إلى الاستغناء عن الاستعانة بمواد أخرى للوصول إلى المستوى العزل المطلوب سواء حراريا أو مائياً، إذ أن هذا النظام يتسم بمقاومته لتسرب المياه وللعزل الحراري وسهولة التنفيذ، كما يتميز أيضاً بأن يحقق سقوف ذات مستوى واحد عازل للحرارة خاليا من الفواصل بما يقلل من إحتمالية تسرب الحرارة أو المياه.

ومن أهم مميزاته الوظيفية:

أ. سرعة في التنفيذ. إذ يمكن استخدام السطح في مدّةٍ قياسية.

ب. التحكم بالسماكة والكثافة بما يتلاءم مع احتياجات المبنى.

ت. لا يتأثر بالحشرات والفطريات ولا ينتج عنه رائحة كريهة لعدم احتوائه على مركبات عضوية.

ث. تخفيف الأحمال على السطح لخفة وزنه.

(صورة2) طريقة عمل البولي يورثين

3. لفائف المطاط :

أنظمة التسقيف بلفائف المطاط ويشار إليها أحيانا باسم الأسطح المطاطية أو غشاء المطاط الصناعي، وهي خيار شائع جدا في تصاميم المساكن لانخفاض أسعارها وأثرها الايجابي في نظام العزل الحراري. ولها أدامة طويلة نسبياً فمتوسط عمرها من 15 –20

عاما بالنسبة لمعظم التصاميم والتطبيقات. وهي أكثر أمانا للتثبيت بالمقارنة مع أنظمة سقف الأسفلت الساخن. وبالإضافة إلى ذلك، فهي سهلة الصيانة والإصلاح في حال حدوث تسرب أو تلف في السطوح .

ويتطلب الإعداد بشكل صحيح لسطح السقف قبل الشروع بعملية التغليف للحصول نتائج دقيقة ومثمرة من خلال تنظيف السقف بأن لا يترك بقايا على السطح والتأكد من جفافه تماماً ومن ثم تلصق لفائف المطاط على السطح المراد تغليفه كمانع للتسرب الحراري فضلاُ عن توفير حماية إضافية ضد تسرب المياه.

(صورة 3) طريقة العمل بلفائف المطاط

4. مواد عازلة معدنية Reflective insulating material:

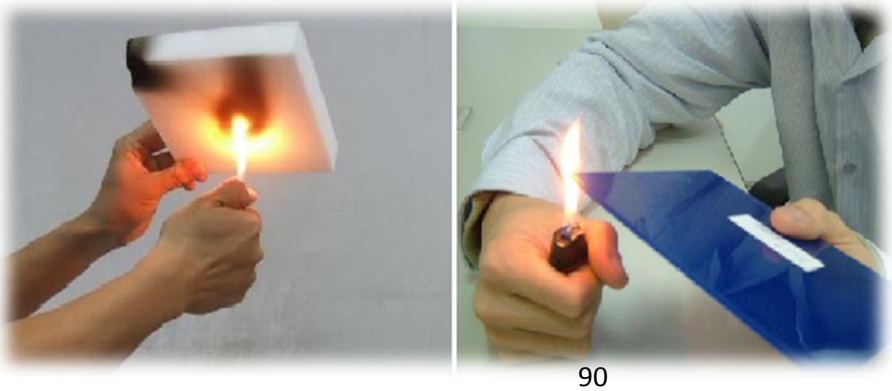
ويتم فيها العزل عن طريق عكس الحرارة عن الوجه العاكس وليس بطريقة التوصيل الحراري المعتادة، ومن هذه العواكس: الألمنيوم وصفائح الفولاذ والورق العاكس والدهان العاكس. وتستخدم هذه المواد على السقف والجدران الخارجية العمودية.

ومن أمثلة هذا النوع من العوازل أغشية إستروفويل الجديدة **Reflective insulating material** وهي تتكون من طبقتين من رقائق الألمنيوم العاكسة بينها فقاعات هوائية مصنوعة من مادة البولي إيثيلين، وتقوم هذه المادة بعكس أشعة الشمس عن المبنى في الصيف وتحتفظ بالحرارة داخله في فصل الشتاء، وتساعدها في ذلك الفقاعات الهوائية التي تمنع انتقال الحرارة خلال الحوائط، ومن فوائدها أنها عازل جيد ضد تسرب الماء والهواء مما يؤدي إلى المحافظة على الطاقة داخل المنزل. (صورة)

(صورة 4) أغشية إستروفويل الجديد

ألواح عازلة مؤخرة للحرائق Fire retardant sheets:

هي ألواح تتميز بإطالة زمن مقاومة الحريق للمنتج الذي يصنع منها، وهي متوفرة بجميع المقاسات التي تسمح بتشكيل قطع الأثاث الداخلي و القواطع الداخلية والحوائط. (صورة 5)

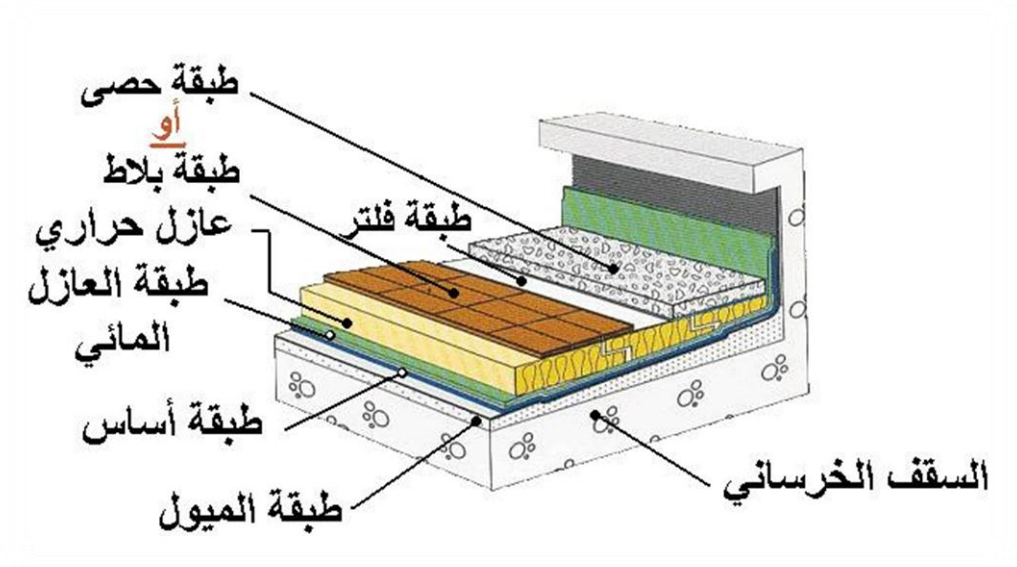


(صورة5)
ألواح عازلة مؤخرة للحرائق

أهم الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند تطبيق العزل الحراري:

يراعى أن تؤخذ العوامل التالية بعين الاعتبار عند تطبيق العزل الحراري:

1. أن تخزن المواد العازلة في أماكن جافة غير مكشوفة وتجنب تهشمها أو ثقبها.
2. يراعى تغطية مواد الأسطح من كلا الجانبين، ويوضع حاجز فاصل من أعلاها وحاجز مقاوم لتسرب المياه من أسفلها أو العكس بالعكس، وذلك حسب طريقة التركيب المناسبة لذلك.
3. تغطية مواد عزل الجدران من الجانبين بحاجز عازل للرطوبة، وذلك حسب طريقة التركيب المناسبة لذلك.
4. تجنب إمكانية تهشم المادة عند البناء أو خلال عملية تركيبها.
5. أن تكون جميع أسطح المادة خالية من الغبار أو الشحوم قبل تركيبها.
6. في المباني الخفيفة السطوح كالمخازن وغيرها التي تستعمل الصفائح المعدنية في أسقفها وجدرانها، فمن الضروري استعمال الصوف الزجاجي أو الصخري للعزل الحراري لأنها تقاوم الحريق والحرارة. (صورة 6)



(صورة 6) مخطط يمثل الطريقة الأمثل لعزل الأرضيات من الحرارة

ثانياً – العزل الصوتي:

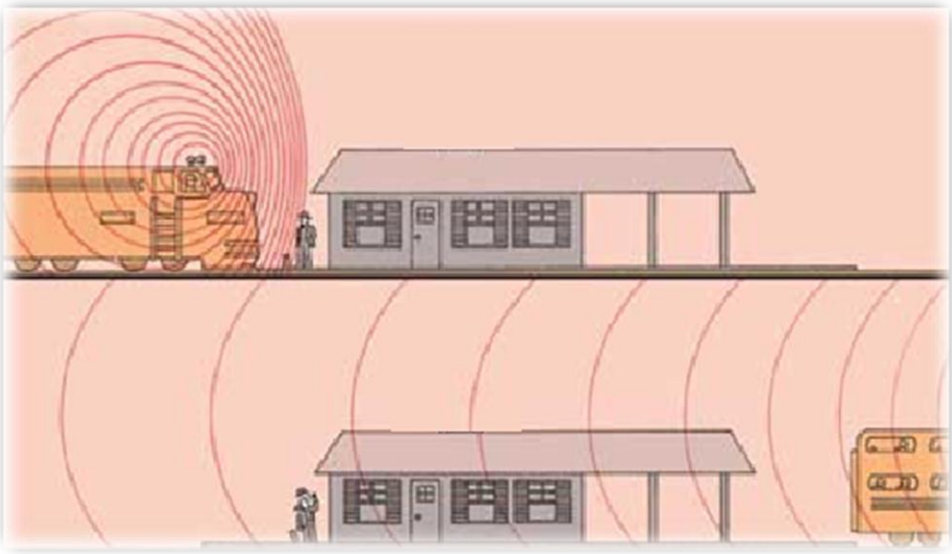
الصوت ظاهرة فيزيائية تؤثر في حاسة السمع، تنتج من موجات اهتزازية لجسم معين وتنتشر في الهواء بشكل موجات متتالية من التضاغط والتخلخل، فتؤثر في الأذن وتولد إحساساً سمعياً لدى الإنسان.

وقد سعى الإنسان منذ بداية الخليقة إلى حماية نفسه من الظواهر الطبيعية لاسيما ظاهرة الصوت المتمثلة بأصوات الرياح والرعد وأصوات الحيوانات.. وذلك بغية توفير البيئة الهادئة المناسبة للحياة. غير أن الجزء المتعلق بدراسة الصوت في الأبنية بقي عموماً، جزءاً غير متطور من علم الصوت حتى العصر الحديث، إذ أدى التطور العلمي والصناعي منذ مطلع القرن العشرين وانتشار منظومات النقل بالسيارات والقطارات والطائرات وكذلك آليات البناء إلى حدوث تزايد في الأضرار الناتجة من الأصوات القوية. وصار الضجيج من الأمور الملحة التي يتوجب إيجاد حلول مناسبة لها، ومنها العزل الصوتي.

تكون بعض الأصوات والأهتزازات غير مرغوب فيها، إذ أنها تزعج الإنسان وقد تسبب له الضرر أحياناً بحسب شدتها واستمراريتها. وعموماً تعد الأصوات غير المرغوب فيها ذات الاهتزازات العاليه الناتجة من الطائرات والقطارات ومرور العربات والآلات الصناعية الأجهزة والماكينات والمعدات.. تلوثاً بيئياً قد يكون له آثار ضارة بصحة الإنسان، كالشعور بالضيق وارتفاع ضغط الدم وضعف السمع أو فقدانه.

ومن الجدير بالأشارة أن الأصوات ذات التردد العالي تكون أكثر خطورة على الإنسان وإزعاجاً له من الأصوات ذات التردد المنخفض، فإن معظم الضرر الناجم عن الضجيج يرتبط بشدة الصوت **Sound intensity**، أي كمية الطاقة التي يختزنها والتي تقاس بوحدة الديسبل **Decibel**. ويمكن أن تتراوح شدة الصوت بين (0 – 160) ديسبل.

إذ تكون المحادثة بصوت شدته40 ديسبل، وقياس صوت قطار الانفاق بمقدار80 ديسبل، ويصدر عن حفلة موسيقية صاخبة صوت تتراوح شدته بين (80–100) ديسبل، وتكون حالة الشعور بالألم عند الإنسان عند شدة صوت 120 ديسبل، مما قد يؤدي إلى تلف الأنسجة السمعية واحتمال فقدان السمع. (صورة 7)



(صورة 7) تأثير شدّة صوت لصفارة القطار إذ تبدو أعلى وهو يقترب وأقل وهو يبتعد

أهم المواد العازلة للصوت:

يقصد بالعزل الصوتي في المباني منع انتقال الصوت غير المرغوب به من غرفة إلى أخرى أو من طابق إلى آخر، ويسمى كل صوت غير مرغوب به بالإزعاج **Noise**. ويتم انتقال الصوت بإحدى طريقتين:

1. انتقال الصوت بالهواء **Air-Borne Noise** حيث ينتقل الصوت بالهواء مباشرة من خلال الفتحات كالأبواب والشبابيك أو من خلال اهتزاز الجدار الفاصل بين المكانين إذ ينقل الإهتزاز الصوت إلى الغرفة الثانية.

2. انتقال الصوت عبر هيكل البناء **Structural Borne Noise** وهذا يحدث عادة بالطرِق أو إهتزاز آلة مثبتة بالأرض أو السقف أو الجدار.

يتم أمتصاص الصوت عن طريق: (الهواء، الجدران، الأسقف، الأرضيات، الأثاث، والأشخاص). وتؤثر نوعية مواد الإكساء في كمية الصوت الممتص، فالمواد المصقولة والملساء والصلبة والثقيلة الوزن يكون امتصاصها للصوت أقل من المواد ذات الأسطح الخشنة والمسامية واللدنة الخفيفة الوزن. وتختلف سرعة انتشار الصوت حسب الوسط الناقل له، ولها تأثير كبير في اختيار مواد العزل. ففي حين تبلغ سرعة انتشار الصوت في الهواء 343 م/ثا، فهي قد تصل في الخرسانة إلى 3000 م/ثا وفي الزجاج إلى 6000م/ثا. الجدول (1)

الوسط الناقل للصوت	سرعة انتشار الصوت (م/ ثا)
الهواء	343
المطاط	40-150
الفلين	450-530
الماء	1320
الخشب حسب نوعيته واتجاه أليافه	1000-3000
الخرسانة	2800-3200
حجر متوسط القساوة	3500
بلوك آجر غير مفرغ	4000
الحديد والفولاذ	4700-5100
الزجاج	5000-6000

جدول (1) بوضح نسب سرعة انتقال الصوت عبر المواد (للاطلاع)

أن بعض المواد العازلة للحرارة قد تستخدم لتحقيق بعض المتطلبات الصوتية كامتصاص الصوت وتشتيته، وامتصاص الاهتزازات، لذا فإن معرفة الخصائص المرتبطة بهذا الجانب قد يفي بتحقيق هدفين بوسيلة واحدة.

وتُقسم مواد العزل الصوتي إلى:

1. مواد ماصة للصوت:

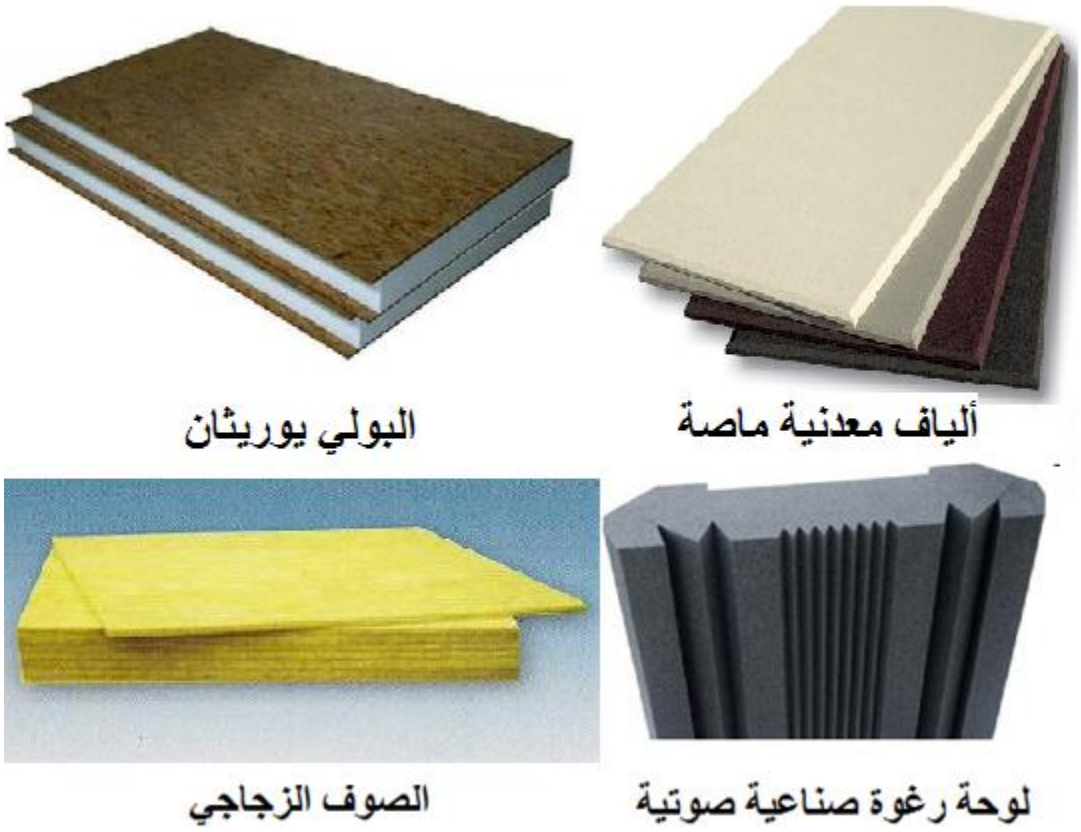
وتشتمل بدورها على مجموعة مواد أهمها:

أ. مواد ماصة مسامية، وهي ألياف رخوة سماكتها نحو10ملم، لها امتصاص قوي للأصوات ذات الترددات المتوسطة.

ب. مواد ماصة غشائية، وهي مواد جيدة لامتصاص الترددات المنخفضة.

ت. مواد ماصة مثقبة، وهي مواد ذات ثقوب تحوي مواد ماصة للصوت.

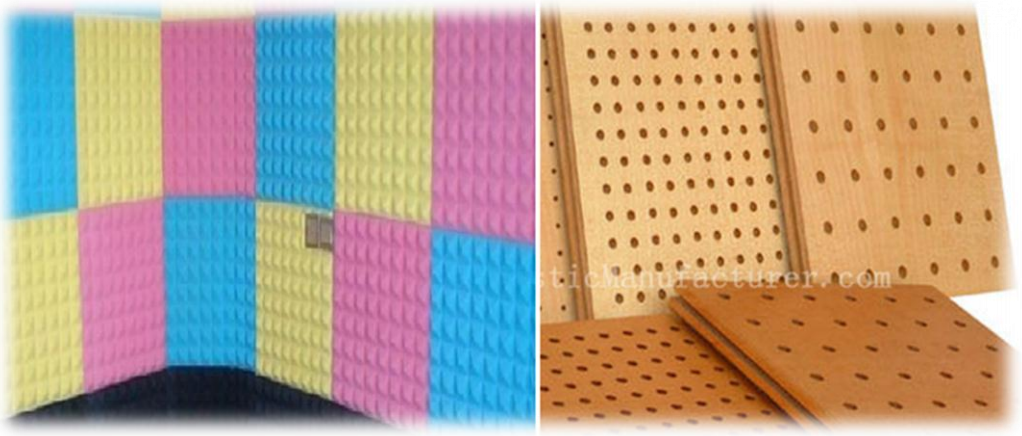
ث. مشتتات صوتية، وهي عناصر توضع على الأرضيات أو تعلق على الجدران أو الأسقف بتوزيع معين لتشتيت الصوت. (صورة 8)



(صورة 8) أنواع من المواد الماصة للصوت التي تستخدم في الابنية التي تتطلب الهدوء

2. . مواد عاكسة للصوت:

وهي مواد تستخدم في الأماكن التي تتطلب زيادة في شدة الصوت، كقاعات الاجتماعات وستوديوهات التلفزة وصالات المحاضرات والمسارح ودور الأوبرا.. فتساعد على توزيع الصوت فيها بانتظام وإيصاله إلى جميع الحضور من دون أن تشكل صدى. (صورة 9)



ألواح خشبية عاكسة للصوت الواح محببة عاكسة للصوت

(صورة 9) أنواع من المواد الماصة للصوت التي تستخدم في الابنية العامة الصوتية

تقنية العزل الصوتي:

يتحقق العزل الصوتي في الأبنية والمنشآت بعزل أرضيتها وجدرانها وأسقفها ونوافذها وأبوابها والآلات الموجودة فيها عزلاً مناسباً. وتشكل طريقة الإنشاء المضاعف أفضل طريقة لعزل الأرضيات، أي بإنشاء أرضية أخرى فوق الأرضية الأساسية مع وضع طبقة عازلة للصوت بين الأرضيتين. وكلما كانت الجدران أكثر سماكة كان العزل الصوتي أفضل. فمثلاً، يمكن أن يؤدي جدار إسمنتي سمكه 15سم الى تخفيض نسبة الضجيج بمقدار 47 ديسبل، كذلك يُنصح ببناء جدران مضاعفة مزودة بفراغ هوائي بحيث لا تنتقل الاهتزازات من الجدار الأول إلى الثاني. وتعزل الأسقف باستخدام مواد ماصة للصوت أو عاكسة له كخامة الكاولين أو الصوف.

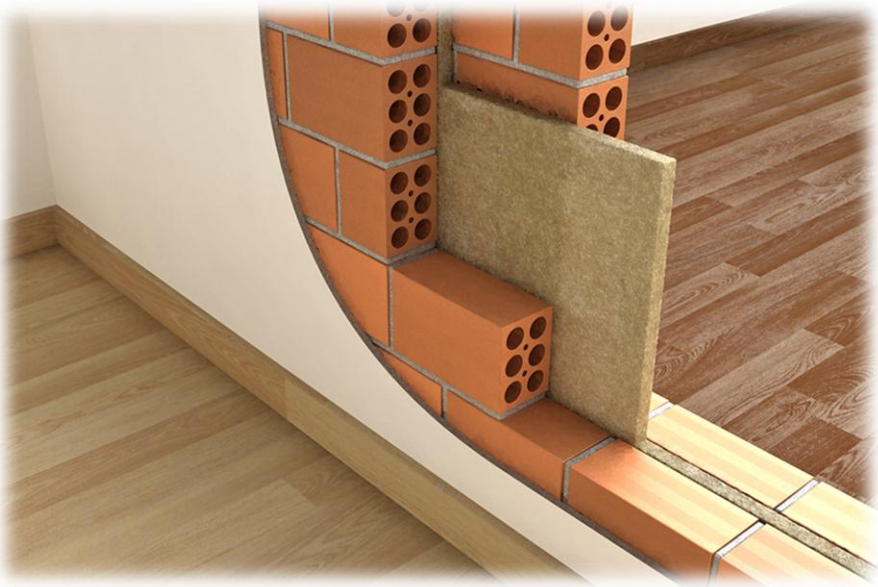
وتعدُّ النوافذ نقاط ضعف أساسية في الأبنية التي تجتازها الموجات الصوتية من خارج المبنى إلى داخله. ولتوفير عزل أفضل للصوت والحرارة، ينصح بتزويد النوافذ بألواح زجاجية مضاعفة مزودة بفراغ هوائي سماكته 2سم. أما الأبواب فهي أيضاً ضعيفة العزل الصوتي، فيتوجب حمايتها باستخدام مواد عازلة توضع حولها. كذلك يتوجب توفير عزل مناسب لجميع الآلات الموجودة في الأبنية والتي يمكن أن يصدر عنها صوت مزعج. ويتم ذلك بوضع مواد عازلة ومخدات عزل خاصة. ويفضل عموماً وضع المعدات والآلات المصدرة للأصوات في أقبية الأبنية.

اما بالنسبة للارضيات فان الطريقة الأفضل لزيادة العزل تكمن في عمل ما يسمى بالارضية العائمة من خلال وضع دعامات من المعدن او الخشب على مسافات تتراوح من 40 – 60 سم توضع بينهما الواح من البليثرين الصلب فوقها طبقة رقيقة من الخرسانة مع قضبان صغيرة من التسليح ثم الرمل فالبلاط. ويعد استخدام (الواح الباركيه واللينوليوم والفينيل)، من العوازل الصوتية الفاعلة للارضيات. وتؤدي المفروشات والسجاد أيضاً الى التخفيض من مستوى الازعاج الصوتي. (صورة 10)

(صورة 10) مجموعة انواع من التغليف للأرضيات تعمل على تخفيض مستوى الصوت

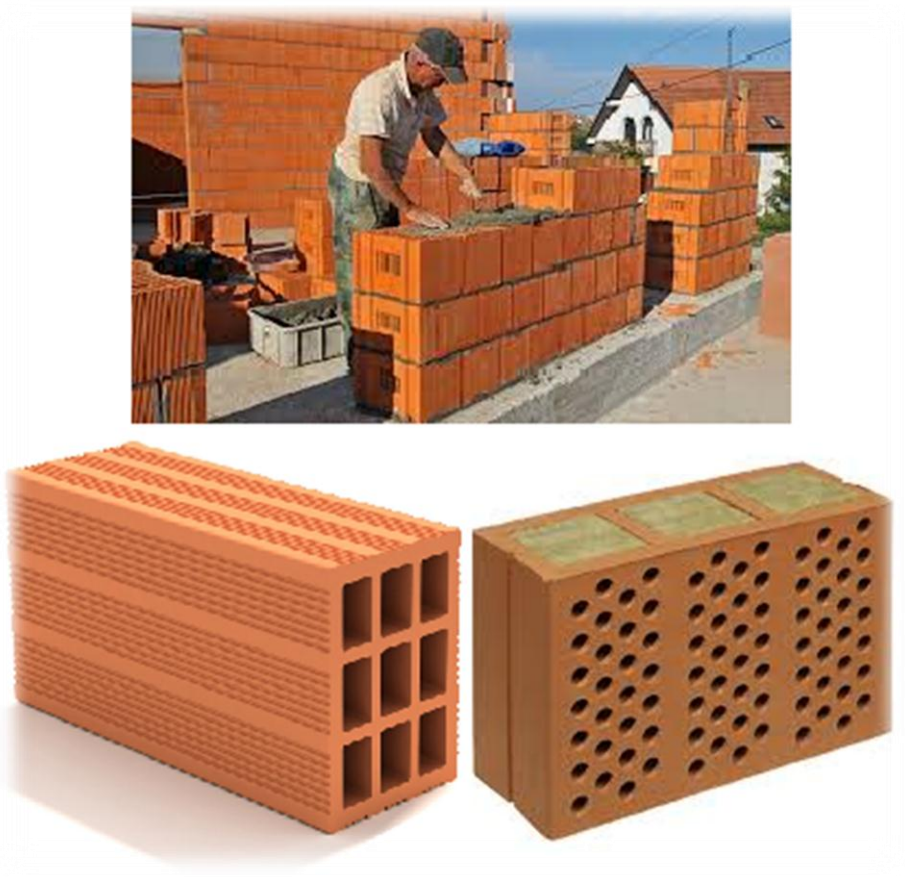
ومن الممكن تخفيف الازعاج وانتقاله في مواقف السيارات المغلقة أو غرف المحركات والمولدات بواسطة احدى الطريقتين:

1. وضع مواد ممتصة للصوت على الجدران خاصة ألواح الصوف الصخري والزجاجي وكذلك الألواح المصنوعة من الألياف النباتية الخفيفة وغير المضغوطة، وهذه الألواح لها معامل امتصاص للصوت مرتفع جدا ويزيد عن 90% ، ولكن هذه الطريقة مكلفة عادة وهذه الألواح خفيفة ولا تتحمل ظروف صعبة مما يؤدي الى تلفها و تآكلها مع الوقت. (صورة 11)



(صورة 11) وضع ألواح من الصوف الصخري

2. استعمال الطوب المجوف مع فتحات **sound cell blocks** وهذا الطوب عالي الامتصاص للصوت بسبب التجاويف الهوائية التي يحتويها بما تشتت الترددات الموجية للصوت الداخل عبرها، وقد تتخلل تجاويف الطوب مواد رغوية عازلة للصوت، ويمكن أن تكون جميع وحدات الطوب ذات فتحات أو أن يكون جزء منها فقط والباقي مغلق. (صورة 12)



(صورة 12) أنواع من الطوب عالي الامتصاص للصوت ذو تجاويف هوائية

أسئلة الفصل الخامس

س1: ماذا يعني العزل الحراري ؟ وما الغاية منه في معالجة المباني؟

س2: ما هي أهم الإعتبارات الفيزياوية التي تسببها الاحمال الحرارية على عناصر البناء. أذكرها بالنقاط؟

س3: ما الفوائد التي تنعكس بصورة ايجابية على المبنى في حالة توظيف العزل الحراري على عناصر البناء؟

س4: ما هي أهم العوامل التي تؤثر على إختيار مواد العزل الحراري المناسبة للمبنى؟

س5: يمكن تقسيم مواد العزل الحراري للمبنى حسب مصادرها إلى أقسام خمسة. أذكرها بالنقاط؟

س6: ما هي أهم أنواع العوازل الحرارية الحديثة المستخدمة في الأبنية؟ أذكرها مع الأمثلة؟

س7: هناك أعتبارات مهمة يجب مراعاتها عند تطبيق العزل الحراري للمبنى. أذكرها بالنقاط مع رسم توضيحي؟

س8: ماذا يعني الصوت بوصفه ظاهرة فيزيائية؟ وما مدى علاقته بالمبنى؟ أشرح ذلك مع الأمثلة؟

س9: عدد بالنقاط اهم المواد الماصة والعاكسة للصوت والتي تستخدم في معالجة المباني لتجنب الازعاج الصوتي؟

س10: أشرح بالتفصيل تقنيات العزل الصوتي للمبنى؟ مع تقديم أمثلة توضيحية حول الموضوع؟

الفصل السادس

تقنية خامة الزجاج

اهداف الفصل السادس:

الهدف العام:

يهدف هذا الفصل الى التعرف على تقنية التعامل مع خامة الزجاج والكيفية التوظيفة في مجال التصميم الداخلي.

الهدف الخاص:

نتوقع ان يكون الطالب قادرا على ان:

1. المعرفه العملية لتقنية قطع اللواح والقناني الزجاجية.
2. االمعرفة العملية لتقنية الرسم على الالواح الزجاج.
3. المعرفة العملية لتقنية النقش على الزجاج.

تقنيات قطع وتهيئة الزجاج:

يعد الزجاج من المواد الهشة سريعة الكسر أذا ما تعرضت لقليل من القوة والضغط لذا تتطلب عملية تقطيعة وتثقيبة الى تقنيات خاصة ومهارات شخصية للمصمم والعاملين في مجال التصميم. أن عملية تقطيع الزجاج من المهارة العملية التي يمكن لاي شخص تعلمها وبسهولة ولكن تتطلب قليل من الصبر والخبرة، وعن طريق الأدوات المناسبة واليد الثابتة القوية، يستطيع الشخص تقطيع اللواح الزجاج العادي في المنزل بإعداد النوافذ الخاصة بمنزلك، أو للقيام بعمل لوحة فنية من اللواح الزجاج الملون، أو أي عمل آخر.

طريقة تقطيع اللالواح الزجاجية بواسطة اداة القلم ذو الرأس الماسي:

وهي من الطرق السهلة والبسيطة التي يمكن اتقانها بسهولة وذلك عن طريق اتقان وتسلسل بعض الخطوات بتكرارها، وبمرور الوقت يكسبك المهارة والخبرة في عملية تقطيع الزجاج. وكما يأتي:

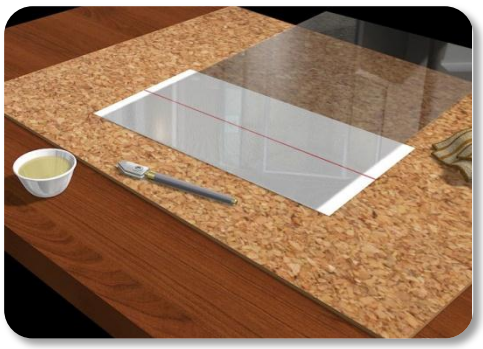
خطوات تقطيع الزجاج (القطع المستقيم) بواسطة اداة القلم ذو الرأس الماسي:

الخطوة الاولى: في البدأ وقبل الشروع بقطع اللوح الزجاجي يجب توفر سطح مستوِي تتم عليه بقية خطوات القطع، ويفضل أن يكون سطحة ذو ملمس ناعم لتلافي خدش اللوح الزجاجي. يتم العمل في الورشة الخاصة او في أي مكان من المنزل يسهل تنظيفه، وبسبب وجود احتمالية وقوع شظايا الزجاج على الأرض، يجب تجنب العمل على المفروشات (السجاد). للحفاظ على سلامة وأمان الأطفال، والتأكد من وجودهم بعيدا عن منطقة العمل والمعدات والمواد الزجاجية.

الخطوة الثانية: القيام بعملية التنظيف الجيد للالوح الزجاجي من الغبار وألاوساخ الموجودة على سطح الزجاج وازالتها بواسطة قطعة من القماش ومسحها بلطف باليد،أن احتمال وجود ألاوساخ يؤدي الى تلف اللوح الزجاجي وفشل لعملية القطع.

الخطوة الثالثة: أستعمال اداة القطع القلم ذو الرأس الماسي ومادة سائلة كالنفط ألابيض الذي يعمل كمادة مساعدة في عملية القطع وللحفاظ على عمر أداة القطع الماسية، ولعمل شق مستقيم داخل اللوح الزجاجي ليسهل بذلك فصل اللوح على طول الشق بصورة صحيحة.

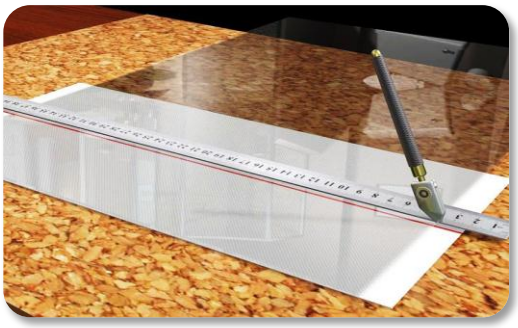
الخطوة الرابعة: بعد عملية وضع اللوح الزجاجي على سطح مستوي وتنظيفة جيدا وتحضير أداة القطع والنفط الابيض يتم تحديد القياسات المطلوبة وتحديدها بأستخدام قلم التحديد (ماركر) على سطح اللوح الزجاجي أو يتم تحديد القياسات على ورقة ومن ثم وضعها تحت سطح اللوح الزجاجي.



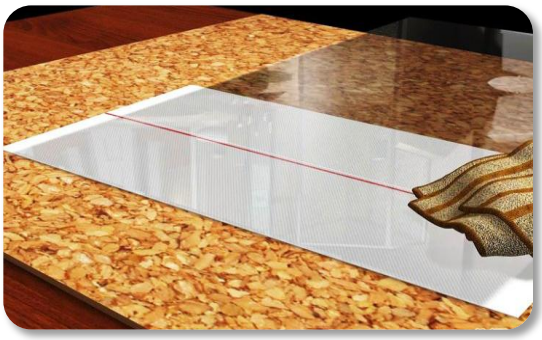
الخطوة الخامسة: بعد عملية تحديد خط القطع ضع رأس اداة القطع في الوعاء الذي يحتوي بداخلة على سائل النفط الابيض، وضع مسطرة سميكة الجانب لتلافي خروج القلم الماسي عن مسارة، فهي تعمل على أسناد القلم الماسي.

الخطوة السادسة: هي عملية مسك القلم الماسي كمسك اقلام الكتابة والضغط به على طول السطح الزجاجي من مكان التحديد الى نهايتة (من الحافة الى الحافة) بسحب القلم الماسي وبضغط وقوة متساوي يولد شق في اللوح الزجاجي. أن عملية سحب القلم الماسي على

طول الشق تصدر صوتا كصوت تمزيق القماش وهذا الصوت هو دليل على نجاح هذة الخطوة، مع مراعاة عدم تكرار عمل الشق في نفس المكان.

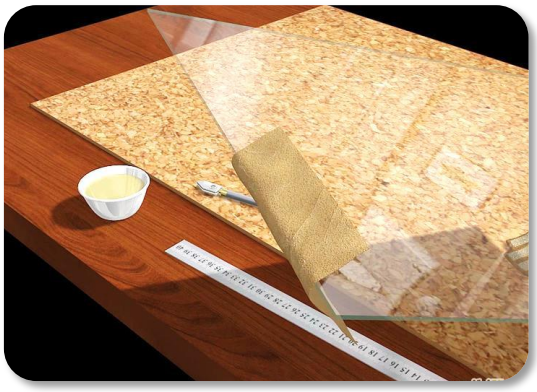


الخطوة السابعة: بعد الانتهاء من عمل حز في اللوح الزجاجي نقوم بمسح النفط بقطعة من القماش، وملاحظة رؤية اكتمال الحز من الجهة الاخرى والتأكد من كونه خط واحد غير متقطع، لان ذلك يؤدي الى فشل عملية القطع وكسر للوح الزجاجي.



الخطوة الثامنة: وفيها يتم فصل اللوح الزجاجي من مكان القطع، وذلك بمسك اللوح الزجاجي من كل جانب باليد وقم بتسليط ضغط بسيط على كل جانب (ضغط اليد اليمنى بأتجاة عقرب الساعة واليد اليسرى عكس أتجاة عقرب الساعة) وبذلك يتم الحصول على القطع المطلوب من اللوح الزجاجي.

الخطوة التاسعة: بعد ألانتهاء وبنجاح من خطوات قطع اللوح الزجاجي يجب أستعمال حجر أو ورق التنعيم (السنفرة) لإزالة النتوآت وتنعيم حافة القطع للحماية من احتمالية التعرض للاصابة عند العمل بها.



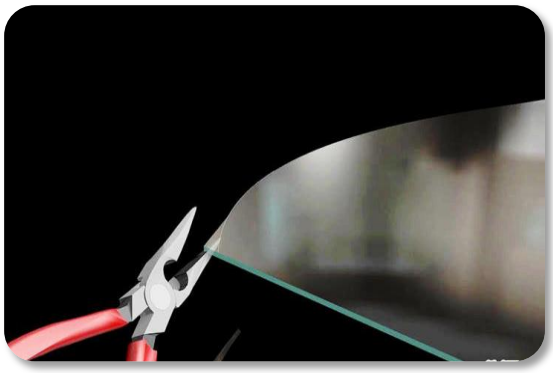
خطوات تقطيع الزجاج (القطع المنحني) بواسطة اداة القلم ذو الرأس الماسي:

بما أننا درسنا طريقة تقطيع الزجاج (القطع المستقيم) وتعلمنا آلية عمل القلم الماسي يمكننا الان تطبيق بعض الخطوات من التمرين السابق على هذا التمرين (القطع المنحني) من اعداد المنضدة للعمل وتنظيف اللوح الزجاجي وأعداد أداة القطع القلم الماسي والوعاء الذي يحتوي على النفط الابيض، يتم الان تحديد خط القطع المنحني برسمه مباشرا على اللوح الزجاجي او التحديد برسمه على الورق ووضعه تحت سطح اللوح الزجاجي.

بعد تطبيق الخطوات السابقة يمكننا الان مسك أداة القطع القلم الماسي وبالطريقة نفسها وغمر رأس القلم في وعاء النفط الابيض، وبواسطة اداة القطع قم بتسليط الضغط وبشكل متساوي على الخط المنحني المرسوم على سطح اللوح الزجاجي او الورقة، ومن بداية الحافة الى نهاية الحافة الاخرى.

وكما في التمرين السابع سوف تسمع اصدار صوت كصوت تمزيق القماش وهو دلالة على صحة تطبيق التمرين، وبعد الانتهاء من عمل الحز في اللوح الزجاجي نقوم بمسح النفط بقطعة من القماش، وملاحظة رؤية اكتمال الحز من الجهة الاخرى والتأكد من كونه خط واحد غير متقطع، لان ذلك يؤدي الى فشل عملية القطع وكسر للوح الزجاجي. وبعد ذلك قم بقلب اللوح الزجاجي برفق ومن منتصف الحز اضغط بأصبع الابهام على مكان الشق ومن عدة نقاط ومن خلال الضغط سوف تلاحظ اتمام عملية القطع بنجاح.

بعد ذلك يمكننا أزالة النتوأت الزجاجية الصغيرة ان وجدت من جرا عملية القطع بالماسك وبدقة وحذر ومن ثم أستعمال حجر أو ورق التنعيم (السنفرة) لتنعيم حافة القطع وألحماية من احتمالية التعرض للاصابة عند العمل بها.



قطع القناني الزجاجية:

يمكن ألاستفادة من القناني الزجاجية الفارغة لعمل الكثير من ألاعمال الفنية، وكذلك ألاستفادة منها في ألاستخدامات المنزلية المختلفة، تتنوع طرق قطع القناني الزجاجية بختلاف ألادوات الرئيسية المستخدمة فيها، وأيضا بختلاف خطوات العمل، وكما يأتي:

أ- القطع بأستخدام اللهب والتبريد السريع.

ب- القطع بأستخدام حجر التنعيم.

خطوات قطع القناني الزجاجية بأستخدام اللهب والتبريد السريع:

1. تنظيف القنينة الزجاجية بقطعة من القماش ثم تحديد مكان القطع ومن ثم أستعمل أداة القطع (القلم الماسي) بعمل شق على محيط القنية الزجاجية.

2. تسليط حرارة مباشرة على طول الشق بواسطة شمعة عادية او مشعل غازي مع التدوير المستمر للقنية الزجاجية وذلك لغرض توزيع منتظم للحرارة ولمدة خمس دقائق.

3. غمر الجزء المراد قطعة من القنينة في أناء يحتوي على ماء بارد، سوف تلاحظ انفصال الجزء المقطوع عن القنينة وفي بعض الاحيان نحتاج الى تكرار عملية التسخين والتبريد لتمام عملية القطع.

4. تنعيم حافات القطعة الزجاجية بواسطة ورق التنعيم حجر التنعيم، للحصول على قطعة زجاجية تستخدم في الكثير من ألاعمال الفنية التزيينية.

خطوات قطع القناني الزجاجية بأستخدام حجر التنعيم:

1. تنظيف القنينة الزجاجية بقطعة من القماش، ثم تحديد مكان القطع بتثبيت شريط لاصق غير شفاف على طول محيط القنينة، ثم ترك مسافة للقطع، ثم تثبيت شريط لاصق آخر.

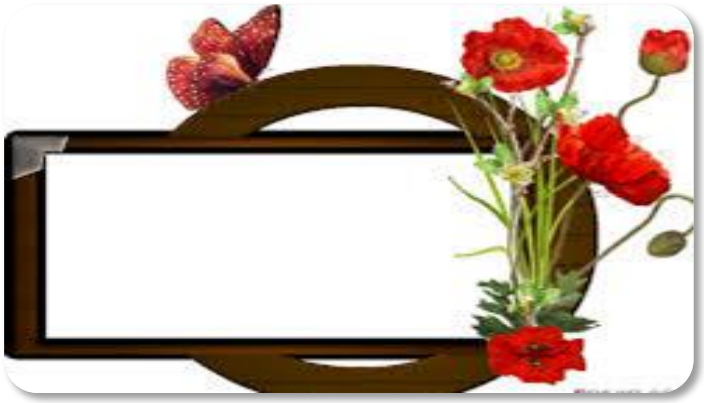
2. وضع منطقة القطع على الحافة النهاية لحجر التنعيم، ثم تدوير القنينة الزجاجية ببطئه بواسطة اليدين، ومع الاستمرار بالتدوير والضغط البسيط على حجر التنعيم ستلاحظ انفصال الجزء المقطوع عن القنينة.

3. تنعيم حافات القطعة الزجاجية بواسطة ورق التنعيم حجر التنعيم، للحصول على قطعة زجاجية تستخدم في الكثير من ألاعمال الفنية التزيينية.

عمل ألاطار الخارجي:

تعد عملية تأطير اللواح الزجاجية من المكملات التزينية من جهة، وللحفاظ على اللوح الزجاجي من الكسر من جهة اخرى، تتم عملية التأطير بعد القطع والتنعيم وأخذ قياسات اللوح الزجاجي وبدقة، ثم تقطيع ألاطار على اطوال اللوح الزجاجي، ومن ثم تجميع هذة ألاظلاع وربطها على محيط ذلك اللوح الزجاجي.

تتعدد خامات ألاطارات فقد تكون من (الخشب أو الالمنيوم أو ألابلاستيك) وقد تكون مزخرفة بزخارف متنوعة أو بدونها. ويمكن أيضا عمل ألإطارات من المواد البسيطة المتوفرة في المنزل كالورق المقوى وقطع المرايا الصغيرة وقطع من القماش وغيرها بتنسقها وربطها بشكل متقن لخروج بأشكال أطارات غير مألوفة تعكس طبيعة ذوق الشخص المنفذ ومالها من أهميه في وضع صورة عزيزه علينا في عمل فني من صنع ايدينا، حيثما وضعت على المنضدة أو علقت على جدار ما داخل المنزل.



الرسم على الزجاج:

يعد فن الرسم على الزجاج من الفنون التشكيلية الرائعة لما لها من تاثير جمالي ابداعي على هذة الخامة المهمة التي يكاد لايخلو منها فضاء داخلي فهي احد الخامات التي فرضت على المصمم الكثير من الركائز في التعامل معها كعنصر مستقل أو متداخل مع عناصر اخرى،كا الخشب والالمنيوم والبلاستك وغيرها من الخامات الاخرى.

الألوان المستخدمة في الرسم على الزجاج :

قبل الشروع بتنفيذ اي تصميم يجب معرفة الخامة والعناصر المتتمة للتصميم وانواعها وتاثيراتها الانية والمستقبلية للحصول على تصميم متكامل على المدى البعيد.

من تلك المواد التي تؤثر على الرسم على الزجاج هي الالوان وهي العنصر الرئيسي الذي يلعب دوررا مهما وفعال من الناحية التقنية والفنية كاخراج واظهار العمل الفني.

وتتعدد الالوان وتتباين حسب التركيبة المنتجة لها من الشركة المنتجة ونوع السائل المخفف لها، وتاثير المناخ عليها، ومن اهم انواع الالوان المستخدمة وبكثرة في فن الرسم على الزجاج هي:

1. ألوان الزجاج Glass Colors:

يستخدم هذا النوع من الألوان لإعطاء شفافية، والعديد من التأثيرات على سطح الزجاج كالتموج والتعتيم والتشقق. ويختلف سائل تخفيف الالوان بأختلاف مكوناتة فمنها ما يخفف بالماء ولا يتأثر به بعد الجفاف، وهناك أنواع تخفف بالثنر وأخرى بالكحول.

2. ألوان التعريف Vitrail Colors:

تمتاز هذة الالوان بشدّة لمعانها ومقاومتها للضوء، وهي سريعة الجفاف حيث تحتاج الى ساعة واحدة تقريبا، وهي ألوان شفافة ذات أساس غير مائي، تستخدم للرسم على الزجاج والمعادن، كما أنها تحافظ على رونقها بمرور الوقت.

3. ألوان الكرستال Crystal Colors:

وهي من ألالوان الشفافة، متوفرة باشكال عدة مختلفة منها الاقلام بمختلف احجامها وعلى شكل العلب وأيضا على شكل قطاره، ينصح عند استخدامها أرتداء واقياتللانف، وذلك لان رأحتة تعتبر ذات تأثير سلبي على صحة ألانسان.

4. ألوان الجل كرستال Gel Crystal Colors:

تتميز هذة الالوان بسرعة جفافها، وأستخدامها المتعدد فهي تستخدم في التلوين على الزجاج، البلاستك الشفاف، المعادن، الخشب، والأقمشة.

5. معجون التحديد Stencil Paste:

يستخدم في اغلب الاحيان في تحديد الرسوم، ولمحو أثار أقلام الرصاص ومنع انسياب الألوان الشفافة، تُشبه الشمع أو البلاستيك بعد جفافها، تباع في أنبوبة ذات مقاسات مختلفة، بأربعة ألوان هي(الرمادي، الفضي، الذهبي، والأسود).

6. ألوان السيراميك والبورسلين Porcelain Colors&Ceramic:

تستخدم على اللواح الزجاجية والمرايا والأطباق والأواني الفخارية، والسيراميكية والبورسلين، تتوفر على شكل أقلام وأنابيب وعبوات، يمكن استخدامها مع ألوان الزجاج الشفافة ومعجون التحديد.

7. الجليز Gelies:

وهي عبارة عن قصاصات صغيرة من الترتر تباع في أكياس وبأشكال مختلفة، يتم نثرها على العمل الفني قبل جفاف الالوان وبعد الطلاء بالورنيش الشفاف.

بعد أن تناولنا انواع عدة من الالوان المستخدمة في فن الرسم على الزجاج والفخاريات يمكننا الان البدء بتفيذ الرسومات وذلك من خلال اتباع الخطوات التالية:

1. تحضير لوح زجاجي وتنظيفه جيدا بقطعة من قماش قطني مبلل بالماء.
2. تحضير نموذج للرسم او الرسم فوق ورق شفاف بقلم الرصاص.

3. وضع النموذج او الرسم تحت اللوح الزجاجي مع التاثبيت الجيد بالشريط اللاصق.

4. تحديد الاطار الخارجي لشكل المرسوم او النموذج بواسطة أنبوبة التحديد والضغط عليها برفق مع التحريك على طول الشكل المرسوم وبسرعة ثابتة، ليصبح الرسم على شكل سطوح لكي تملا بعدها بالالوان المحدده، ترك اللوح الزجاجي لفترة زمنية لكي يجف التحديد.

5. التلوين بالفرشاة بالالوان المحددة للتصميم بعد تخفيفها بالسائل داخل المساحات المحدده، ثم تركها لفتر زمنية لتجف.

بعد الانتهاء سوف تحصلون على لوحة فنية من الرسم على الزجاج ويمكن تطبيق هذة الخطوات عند الرسم على المرايا والاواني الفخارية مع الاختلاف البسيط بينها وبين الرسم على اللوح الزجاجي.

وفي كل الاحوال يحتاج الفنان المصمم الى الدقة والتاني في التنفيد وعدم الاسراع في العمل، لما قد يسببه من اخطاء، والتي يمكن تلافيها أن حصلت وبسهولة كالفقاعات الهوائية التي تظهر اثناء عملية التلوين والتي تتم معالجتها بواسطة الدبوس ومن الاخطاء الاخرى ظهور لون فوق خط التحديد والذي يمكن معالجتة بانبوبة التحديد نفسها ومن الاخطاء الشائعة وجود لون زائد في المساحات المحصورة بخط التحديد وأزالتها بالفرشاة أو قطعة صغيرة من القطن ملفوفة على نهاية عصا الفرشاة الرفيعة.

الحفر على الزجاج:

تعد عملية الحفر على الزجاج من الحرف الفنية الجميلة، التي تستخدم في الكثير من المكملات التصميمية كشعارات الشركات في نوافذ الواجهات واسماء المصارف والبنوك والاندية الرياضية وغيرها، وايضا في داخل الفضاءات الداخلية كالرسوم والنقوش الموجودة في زجاج القواطع في المنازل والمحال التجارية وغيرها، وايضا كاثاث تزييني يوضع على المناضد او يعلق على الجدران.

ومن تقنيات الحفر على الزجاج تقنية الحفر البسيط بالحوامض وتقنية الحفر بواسطة الرمل وتقنيات حديثة ظهرت موخرا كالحفر باليزر وألاجهزة الحديثة ألاخرى.

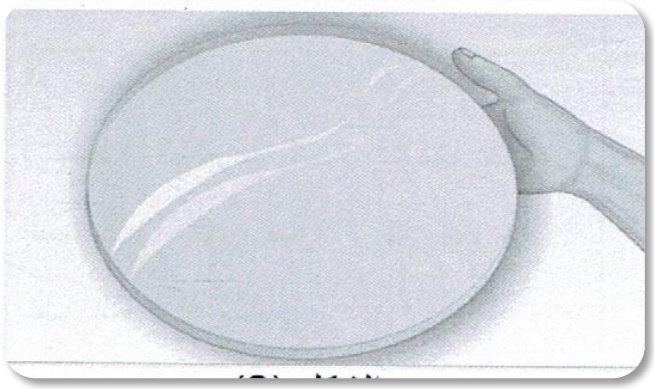
الحفر على الزجاج بواسطة الرمل:

لإستكمال عملية الحفر على الزجاج بواسطة الرمل يجب توفر بعض التسهيلات التي تعمل على التنفيذ بسهولة ودون الوقوع في بعض الاخطاء الشائعة عند بدأ عملية الحفر. ومن هذة التسهيلات ألادوات التالية:

1. منضدة واسعة للعمل.
2. ماكنة نفخ الرمل
3. لوح زجاجي سمك (3 ملم).
4. قناع فينولي لاصق.
5. مشرط حاد.

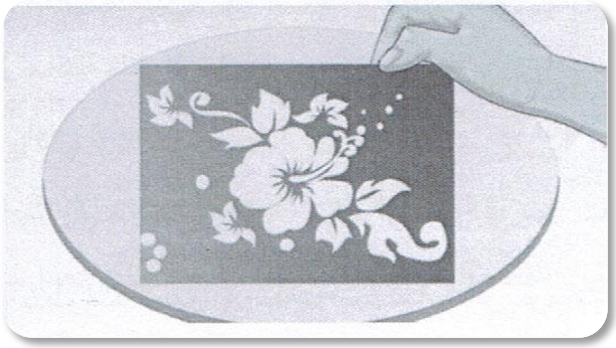
لتنفيذ عملية الحفر على الزجاج بالترميل يجب اتباع الخطوات التالية وتنفيذها بكل حرفة ومهنية للحصول على الشكل المطلوب بأخراج متقن وواضح وخالي من التشوهات والعيوب ألاخرى وهذة الخطوات هي:

1. تنظيف اللوح الزجاجي من الاتربة والاوساخ بصورة جيدة لما له من اهمية على تنفيذ الخطوات الاحقة.



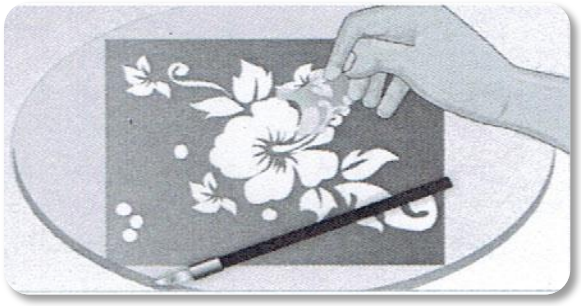
2. وضع طبقة من القناع الفينولي اللاصق على سطح اللوح الزجاجي مع مراعاة عدم ترك فراغات هوائية بين السطح الزجاجي والقناع الفينولي لما له من تأثير سلبي على عملية الحفر كالتشوهات في النقوش والاشكال اي خروج الحفر من الاماكن المحدده.

3. وضع صورة لنموذج معين على سطح القناع الفينولي كرسم فني او زخارف او كتابات بخطوط واضحة.

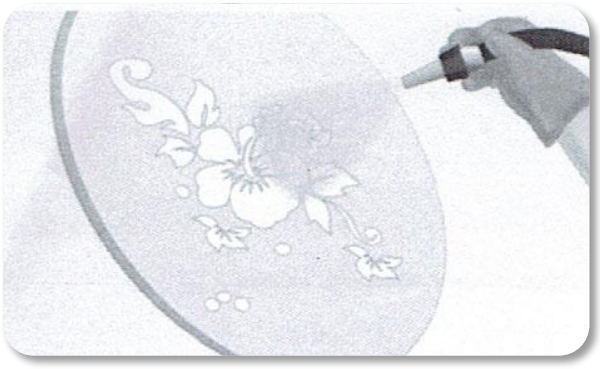


4. العمل على قطع كل الخطوط التي ترسم النموذج المطلوب بواسطة المشرط الحاد.

5. أزالت المساحات المقطوعة بواسطة المشرط الحاد من سطح اللوح الزجاجي وذلك لان تلك المساحات هي من سوف تتعرض للحفر.



6. تشغيل ماكنة نفخ الرمل وتوجيهها باتجاة اللوح الزجاجي المغطى بالقناع الفينولي اللاصق، وسوف نلاحظ اتمام عملية حفر اللوح الزجاجي للمساحات الظاهرة وهي المطلوبة بسبب سرعة الإصطدام العالية لذرات الرمل من الماكنة. ومن ثم يمكن ازالة بقية اجزاء القناع من اللوح الزجاجي، ويمكن ايضا التلاعب بعمق الحفر بتغيير سرعة دفع ذرات الرمل.



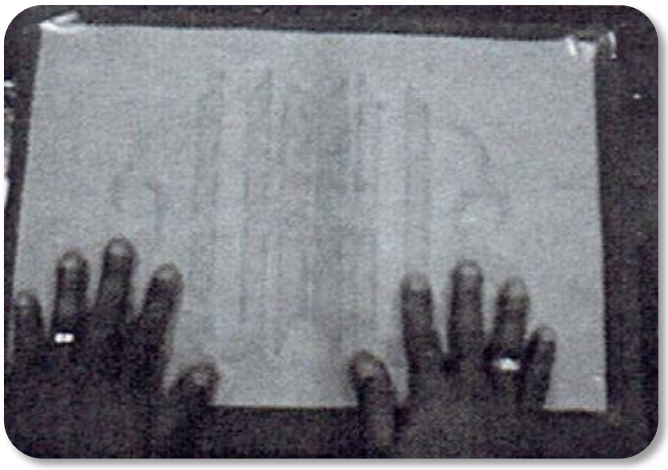
الحفر على الزجاج باستخدام حامض الهيدروفلوريك HF :

ان لحامض الهيدروفلوريك وبعض مركباته القابلية الجيدة على تأكل السطح الزجاجي، وبالاعتماد على مكونات الزجاج وتركيز الفلوريد والمدة الزمنية التي تعرض لها السطح الزجاجي ينتج سطح زجاجي خشن يشبه الثلج غير شفاف او ربما مظهر ناعم نصف شفاف.

ان لتقنية الحفر على الزجاج بالحامض فرصة للابداع من الناحية الفنية للمصمم والعاملين في مجال التصميم والديكور، إذ ان الانتاج يكون غير تقليدي لزجاج ذو جودة ثابتة ومتانة عالية ومنظر فني رائع. فالزجاج المحفور بالحامض يخلق مظهرا لامعا وشفافا وهو مضبب الرؤية ويسمح لنفاذية الضوء في نفس الوقت، ويستخدم في القواطع الداخلية في المكاتب والحمامات والابواب الداخلية والخارجية وفي السلالم والمطابخ والكثير من ألاثاث وغيرها.

خطوات تنفيذ عملية الحفر على الزجاج باستخدام حامض الهيدروفلوريك HF :

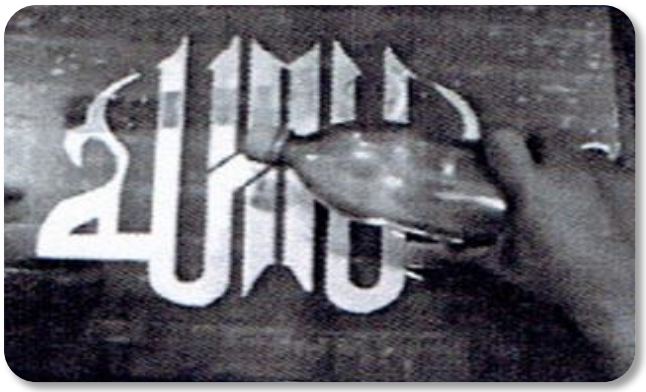
1. تحضير الادوات الخاصة بالعمل كاللوح الزجاجي او الاناء الزجاجي والحامض والنماذج المطلوبة ومادة الشمع والفرشاة والشريط اللاصق ومشرط حاد وأوعية بلاستيكية وقطع اسفنجية وماء.
2. تبدا عملية التنفيذ بتنظيف الوعاء أو اللوح الزجاجي جيدا من الاتربة والاوساخ.
3. لصق النموذج التصميمي المطلوب على الاناء أو اللوح الزجاجي جيدا مع مراعاة عدم ترك أي فراغات هوائية بينه وبين السطح الزجاجي.



4. أزالة المساحات المراد حفرها من النموذج التصميمي بواسطة مشرط حاد.

5. باستخدام الفرشاة قم بوضع مادة الشمع على المساحات التي لم يتم ازالتها، وذلك لان الحامض لايوثر على المساحات المغطاة بالشمع فتظهر ناعمة وصقيلة وغير محفورة بعد ازالة الشمع عنها.

6. أسكب الحامض على النموذج المطلوب ولمدة زمنية تتراوح بين(1-3) ساعات لكي يتشبع السطح الزجاجي بالحامض.



7. بعد ذلك اغسل الاناء او اللوح الزجاجي بالماء جيدا، لازالة الشمع والتخلص من تاثير الحامض المستقبلي على السطح الزجاجي.

وعند أكتمال عملية الحفر باستخدام حامض الهيدروفلوريك والحصول على الرسوم والنقوش والكتابات المحددة في التصميم، يجب مراعاة الحذر في التعامل مع الحامض لما له من تاثيرات صحية على الايدي وعند الاستنشاق اثناء العمل، فيجب ارتداء القفازات الواقية وارتداء كمامة للانف وصدرية خاصة للحفاظ من تمزق الملابس.

هنالك بعض التقنيات الحديثة كالالات الحديثة التي دخلت وبقوة في مجال التقطيع والحفر والرسم على الزجاج لما لها من مميزات كثيرة منها:

1. التقنية العالية.
2. الدقة العالية في الانهاء واخراج.
3. توفير الجهد والوقت.
4. زيادة في الانتاج وتقليل في الكلفة.

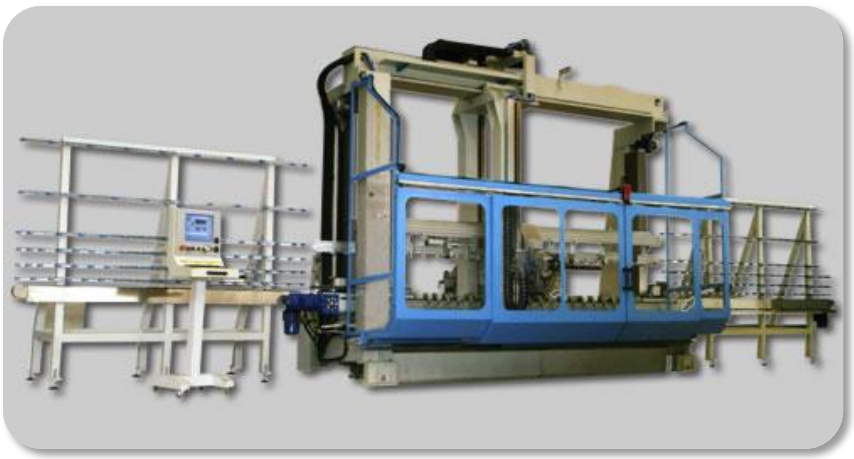
الآت الحفر على الزجاج ذات التقنيات الفائقة:

أ. آلة حفر وقطع الزجاج:

تعمل هذة الالة اوتوماتيكيا، حيث تستقبل الزجاج بواسطة المراشف الهوائية، تعمل الالة على حفر الزجاج من الاتجاهين الاعلى والاسفل. ويتم رفع وانزال ارضية الحفر بالهواء المضغوط.

ب. آلة الرسم بالنقش وقطع ومعالجة الحافات:

تستطيع آلات حفر وقطع الزجاج العمودية ان تقوم بصورة سريعة و فعالة بمختلف عمليات الحفر والقطع، تعمل الالة اوتماتيكيا بواسطة ايعازات من الحاسوب المرتبط بها.



ت. الطاولة اللوحيّة لقطع الزجاج:

لطاولة قطع الزجاج الرقائقي نظام مركب لمراقبة تقويس الزجاج بالاستناد على النقطتين والذي يؤمن قطعا مثاليا. يتم مراقبة الضغط ونظام الميلان بصورة مستمرة بواسطة اللوالب المتناسبة.

ث. خط الانتاج الأوتوماتيكي للطباعة على الزجاج:

تعمل هذة ألالة بعدد من الاقطاب الملحقة والتغيير الاوتوماتيكي لآلات الرسم بالنقش والقطع ومعالجة الحافات. إذ يمكن تادية جميع العمليات في نفس قطعة الزجاج.

جـ. الآلة الأوتوماتيكية للطباعة على الزجاج بفعالية عالية:

ويتكون خط الانتاج الأوتوماتيكي للطباعة على الزجاج من :

1. النقال المراقب.
2. العداد الأوتوماتيكي.
3. المجفف.
4. جهاز التبريد.
5. جهاز تفريغ الزجاج الأفقي.

هذه الآلة تعتبر الجزء الرئيسي من أي خط انتاج الطباعة على الزجاج (او على أي مَادَّة صلبة اخرى). تربط هذه الآلة الأوتوماتيكية باجهزة اخرى لغرض استقبال الزجاج وترتيبه في المكان المحدد ونقله الى طاولة منزلقة ومن ثم الطباعة عليه وغسله وتجفيفه وتفريغه. تستخدم هذه الآلة للطباعة بشكل واسع في صناعة السيارات وصناعات اخرى. أن نظام كشف بصري "أي بي دي" ينصب على طاولة الطباعة فتاجل التأكد من موقع الالواح الزجاجية. أن ذاكرة النظام تقوم بحفظ (٥٠ – ١٠٠) من النماذج المعدة مسبقا. الآلة مزودة بنظام تحكم (LBC).

اسئلة الفصل السادس

س1- عدد خطوات قطع الزجاج (القطع المستقيم) بأستخدام القلم ذو الراس الماسي ؟

س2- عدد خطوات تقطيع الزجاج (القطع المنحني) بأستخدام القلم ذو الراس الماسي ؟

س3- اشرح طريقة قطع القناني الزجاجية بأستخدام اللهب والتبريد ؟

س4- اشرح طريقة قطع القناني الزجاجية بأستخدام حجر التنعيم ؟

س5- اشرح مع التنفيذ عملية صنع اطار للوح زجاجي قياس (30 x 20) سم ؟

س6- ماهي اللوان المستخدمة في الرسم على الزجاج عددها مع التعريف لكل واحده منها؟

س7- نفذ لبعض الرسومات على لوح زجاجي قياس (25 x 25) سم ؟

س8- اذكر اهم خطوات الحفر على الزجاج بواسطة الرمل ؟

س9- اذكر اهم خطوات تنفيذ عملية الحفر على الزجاج باستخدام الحوامض ؟

س10- عدد مميزات التقنيات الحديثة في حفر وتقطيع والرسم على الزجاج ؟

الفصل السابع

دراسات تطبيقية

اهداف الفصل

الهدف العام:

يهدف هذا الفصل الى معرفة المفهوم الصحيح للفضاء الداخلي وكيفية التعامل معه وطريقة ترتيب الاثاث والمكملات داخل المجسم ورصد الاخطاء والعيوب الفنية وامكانية معالجتها.

الهدف الخاص:

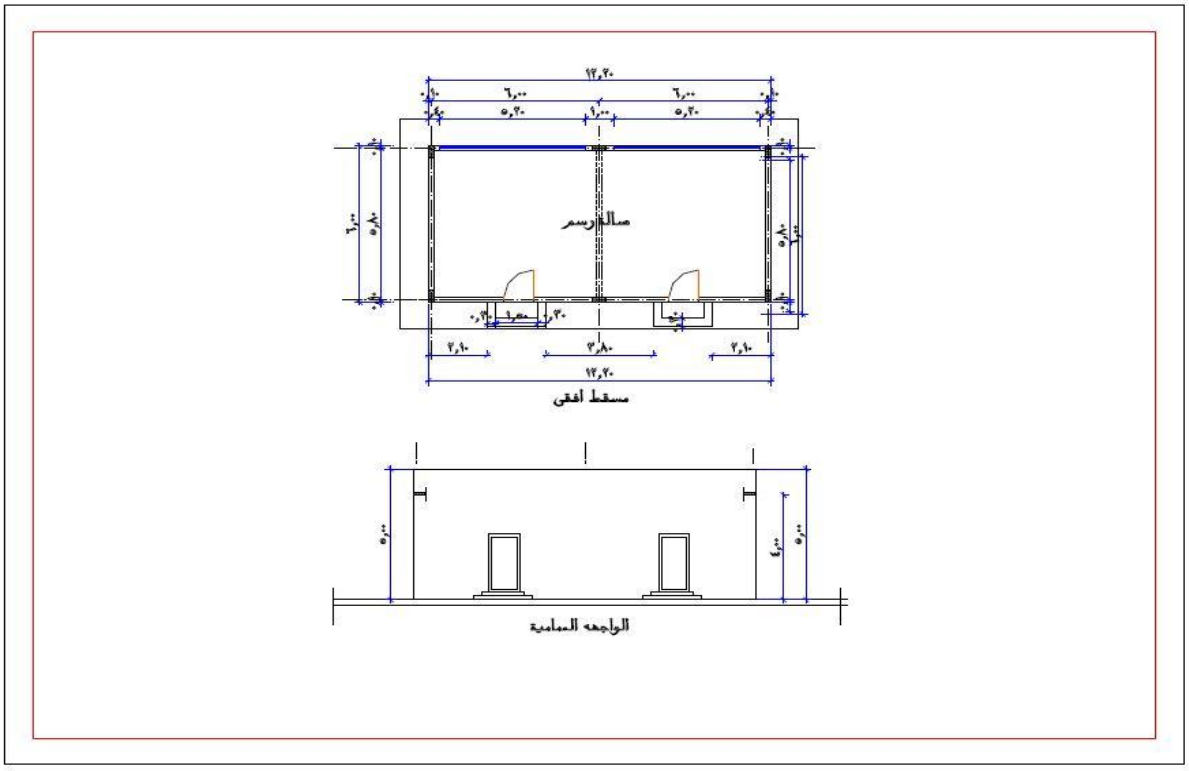
- عمل مجسم معماري بمقياس رسم .
- قص الحوائط والاسقف .
- اتقان المكملات المعمارية داخل المبنى من فرش وكراسي .
- اتقان المكملات المعمارية خارج المبنى من سيارات واشجار واعمدة انارة ومسطحات خضراء .

متطلبات عمل المجسم :

اجتياز مقرر الرسم التنفيذي (001 رسم) لإتقان مقياس الرسم وقراءة المخطط وإتقان عمل مجسمات للأشكال الهندسية المستوية .

تنفيذ نموذج مصغر لصالة المتعددة الأغراض

الرسم المرفق يوضح المسقط الافقي والواجهات بمقياس رسم 100/1 لمبنى الصالة المتعددة الأغراض والمطلوب تنفيذ نموذج الماكيت الخارجي لهذه الصالة حسب المقاسات والابعاد الموضحة . الشكل (1)



الشكل (1)

خطوات التنفيذ :

اولاً : تجهيز الرسومات والادوات :

تجهيز الخامات المطلوبة: (ألواح فلين – ورق مقوى – اوراق مصقولة – الوان ابيض وبيج وازرق – شريط لاصق وغراء ابيض للفلين)

تجهيز الرسومات :يتم عمل الرسومات الموضحة بحيث توضح جميع ابعاد المبنى من المساقط الافقية والواجهات والابواب والحوائط .

الادوات المطلوبة :

مشارط للتقطيع – مساطر خاصة – مواد لاصقة او غراء – واقلام وادوات تستعمل للرسم.

ثانياً التنفيذ :

1. رسم المساقط الافقية والواجهات والمفردات على الورق المقوى .
2. قص الخط الداخلي للحائط لتبقى شريحة المسقط دون سماكة الحوائط الخارجية.
3. ثم نقص ورقة بمقاس المدخل وترسم عليه مربعات 4سم x 4سم تمثل البلاط الموازي للمدخل .

أ. لتجهيز السقف :

نقطع شريحة تمثل بلاط السقف كما في الشكل الموضح في الشكل (2). وتكون هذه الشريحة على شكل مستطيل من الفلين او الكرتون او الورق المقوى ، وذات سماكة مناسبة مع مثياس الرسم المطلوب

ب.لتجهيز الحوائط :

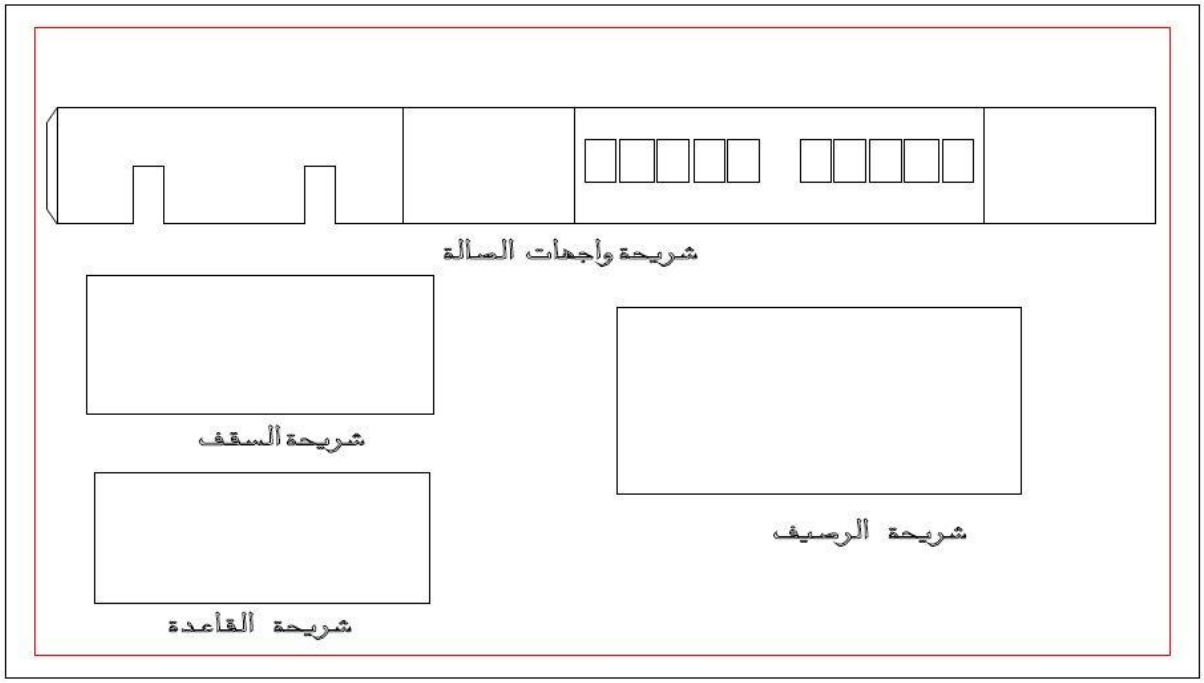
- يتم قص مستطيلات من الكرتون او الفلين على شكل الواجهات الثلاث: الجانبية والخلفية وبنفس الابعاد والارتفاعات.

- يتم قص مستطيل الواجهة الامامية على شكل مستطيل وترسم عليه واجهة ابواب المدخل ويتم تجويفها من المستطيل .
- يتم قص مستطيل الواجهة الخلفية على شكل مستطيل مع رسم المربعات العليا وتجويفها وقصها من الشكل المستطيل.

ج. لصق الواجهات :

يتم لصق الواجهات مع بعضها البعض عند الاطراف ويتم لصق قاعدة المبنى مع الحوائط .

د. يتم تركيب سقف المبنى من الاعلى .



الشكل (2)

المكملات المعمارية ومستلزمات الإخراج :

1. مكملات معمارية خاصة بالمجسم للمبنى

وهي مثل الفرش والاثاث او النوافذ او تبليطات معينة داخلية للمبنى. ولتنفيذ المكملات المعمارية للمبنى يمكن استعمال شرائح من النحاس او الألمنيوم يتم الرسم عليها وتفريغها بشكل يطابق الواقع ليتم عمل بلوك مثلاً او نافذه فيها زجاج عاكس .

ويمكن لصق ورق ذو مؤثرات لونية على الشرائح لتعطي الشكل النهائي المطلوب، أو ان يتم رسم الشكل على شرائح مع تلوينها بالشكل المناسب مع مراعاة دقة الرسم والتلوين .

ولغرض عمل القباب، يمكن مدّ شبكة سلكية حسب ابعاد القبة ثم وضع ورقة بلاستيكية داخل القالب بحيث لا تتأثر بالحركة ثم نضع حلقة حولها للتثبيت ثم يتم تسخين الورق البلاستيكي الرقيق برفق ليتمدد ويأخذ شكل القبة تقريباً من الخارج ويجب محاولة التشكيل برفق اثناء التسخين. وفي حالة اخرى يمكن صب البلاستيك الساخن في نفس القالب مع التحريك حتى يعطي كل اجزاء القالب المصنوع من السلك مع تشكيله بدقة لتنتج القبة المطلوبة .

2. مكملات معمارية خاصة بمحيط المبنى :

وتتمثل بالاشجار والاشخاص والعوامل الطبيعية من جبال او مسطحات خضراء او مسطحات المياه أو المباني المجاورة والسيارات والطرق والشوارع المحيطة بالمبنى.

أ. الاشجار

الاشجار والشجيرات يمكن التعبير عنها بواسطة عمل كتل من الاسفنج ذات المسامات او الصوف المعدني او فروع دقيقة من الاشجار البلاستيكية الملونة ولكن مع مراعاة مقياس هذا النموذج بالنسبة للمبنى تبعاً لمقياسه وما يحيط به من شوارع او اشجار او بالنسبة للمقياس الانساني او بالنسبة للأشخاص الموجودين في النموذج .

ب. الاشخاص:

يمكن استعمال اشخاص جاهزة من محلات لعب الاطفال او عمل قالب بالشكل والحجم المطلوب وكذلك يمكن عمل قالب جاهز يتم صب البلاستيك داخله ثم بعد ذلك يتم إظهار الشخص سواء بالتلوين او الرسم.

جـ. السيارات :

يمكن عمل السيارات أيضاً عن طريق القوالب، او يتم عملها من البلاستيك الخفيف لتكون خفيفة الوزن والحركة ويسهل نقلها الى المكان المطلوب ووضعها فيه او يمكن وضع السيارات الصغيرة لتعطي نفس الانطباع ويراعى وجود نوعيات مختلفة من السيارات لبيان اختلاف السيارات الموجودة بالطرق المحيطة بالمبنى، ويراعى كذلك مقياس السيارة بالنسبة للمبنى.

د. المسطحات الخضراء :

للتعبير عن المسطحات الخضراء المحيطة بالمبنى يمكن استعمال الفلين المطلي باللون الاخضر حتى يسهل تشكيله وإحاطة المبنى المجسم به مع مراعاة صغر سماكته، او يمكن استعمال الاسفنج المطلي باللون الاخضر ليعطي شكلاً اكثر جمالاً وذلك لوجود المساحات به ويراعى لصق الاسفنج جيداً في ارضية المجسم حتى لا يتعرض للتلف ويعطي شكلاً غير متناسق للمجسم .

هـ. الطرق والشوارع :

يتم استخدام الورق المقوى ليعطي الانطباع بصلابة الشارع، ويمكن طلائه بألوان متعددة، ويستحسن تلوينه بالألوان المطلوبة سواء اكان رمادياً او اسود، وكذلك يتم عمل الارصفة الاساسية المحيطة بالمبنى من الخشب المقوى وذلك بقطع المقاس المطلوب من الوح الخشب ثم يتم صقله وسنفرته وتلوينه بالألوان الابيض والاسود.

و. الجبال او المرتفعات :

وتستخدم فقط اذا كانت هناك ظروف طبيعية من جبال او تلال او مرتفعات محيطة بالمبنى او اذا كان في منطقة صخرية. ويمكن ان يستخدم الصلصال لعمل نماذج الجبال او المرتفعات وهو مادة طينية تتميز بخفة الوزن وسهولة التشكيل للاشكال غير المنظمة. وكذلك يمكن استخدام الصبات الجبسية وتلوينها باللون المطلوب.

ز. غطاء النموذج :

الغطاء من العناصر المهمة للنموذج فهو يقي النموذج من الاتربة والهواء الخارجي ويطيل عمر النموذج بالاضافة الى انه قد يخفي بعض العيوب البسيطة للنموذج التي قد تلاحظ بالنظر للنموذج عن قرب .

وهنالك أشكال عدة للنموذج منها المستطيل وغطاؤه متوازي مستطيلات او دائري الشكل وغطاؤه على شكل قبة او بيضاوي او غيرها والشكل الشائع هو متوازي المستطيلات من الزجاج او البلاستيك الشفاف. ويتم صناعته كالتالي :

- تؤخذ أبعاد القاعدة الخارجية بدقة متناهية ويحدد مكان الغطاء بالضبط على القاعدة ، ويتم تحديد مقاس طول وعرض الغطاء بدقة .
- يجري تقطيع سقف الغطاء وكذلك الجوانب حسب المقاسات مع مراعاة الدقة المتناهية .
- يتم ختم الحافات بأستعمال السنفرة للتنعيم ثم يلصق البلاستيك بواسطة الحقن او بأستعمال الغراء السريع (السيليكون)، اما الزجاج فيلصق بالسيليكون.
- يجب الحرص اثناء اللصق والتجميع وكذلك اثناء وضع الغطاء على النموذج مع التثبيت بكل حرص وبمتانة .

ح. قاعدة النموذج :

القاعدة هي التي تحمل كل اجزاء النموذج وتحدد الشكل العام له، لذلك يجب توافر اسس عدة لصناعتها على ان تكون :

- خفيفة الوزن ليسهل حملها .
- متينة وثابتة بحيث لا تتبعج او تتفكك اثناء النقل والحركة .

- جيدة التشطيب والختم .
- منظمة الشكل الخارجي .

انواع قاعدة النموذج :

القاعدة الخشبية : وهي اكثر الأنواع شيوعاً نظراً لسهولة تنفيذها ولها انواع عدة:

- قاعدة عبارة عن إطار من الخشب الموسكي بالمقاس المطلوب ثم تجليده بالواح خشب المعاكس حسب المقاسات اللازمة .
- قاعدة عبارة عن لوح "لاتيه" بالمقاس والسماكة المطلوبة. مع مراعاة كيفية تثبيت الغطاء على القاعدة اثناء عمل القاعدة .
- قاعدة من الفلين وتستعمل للنماذج البسيطة الخفيفة نظراً لعدم قدرتها على التحمل، وهي بسماكات عدة إما صغيرة (4مم – 6مم) او سميكة من الستيروفوم (4سم – 6سم).

تشطيب وإخراج النموذج :

بعد استكمال تركيب الكتل تكون الصورة العامة للمشروع قد اكتملت ولجعل الديناميكية في المشروع تقوم بعمل الإخراج المعماري للمشروع يجري عمل الآتي :

1. إخراج المناطق الخضراء وذلك من خلال رش بودرة خضراء مع مواد اللصق لأضفاء جو طبيعي للمساحات الخضراء، مع تثبيت أشجار بأشكال متنوعة وأحجام مختلفة ومتناسبة في الحدائق ويتم إعداد الاشجار كما سبق شرحه سلفاً.

2. إخراج الشوارع ومواقف السيارات بتثبيت سيارات متنوعة الالوان والاشكال في مناطق مختلفة في الشوارع وأماكن الانتظار.
3. عمل إشارات مرورية وأعمدة إنارة في الشوارع داخل الموقع حسب التصاميم المقترحة لذلك .

4. عمل النافورات وأماكن الجلوس والمظلات المختلفة مع التلوين والاخراج المناسب .
5. وضع بعض هياكل تجسد اشخاص في أماكن واوضاع مختلفة في الموقع، يمكن عمل ذلك من خشب (البلسا) أو ان تكون نماذج جاهزة.
6. إخراج الحدود المجاورة للموقع من الابنية والشوارع والمناطق المحيطة بالمشروع، ويتم ذلك بعد الانتهاء من الموقع بصورة مناسبة تحت اشراف المهنس المشرف.
7. كتابة البيانات المختلفة للمشروع من عناصر ولوحات إرشادية واسهم اتجاهات وعنوان واسم المشروع وغيرها من البيانات الخاصة بالعناصر المختلفة المكونة للمشروع ووضعها في مكان مناسب في الموقع .

يمكن استخدام بعض المواد التي يتم وضعها حقيقية في مجسم المشروع مثل الحصى او نشارة الخشب او نوع معين من الرمال الملتصقة والمتماسكة او اشكال معدنية او جبسية معينة .

وعند التعبير عن مادة ما اذا كان من السهل الحصول على نفس المادة ذاتها والمستخدمة في الطبيعة مثل الحصى وكسر الحجر والاسفلت والزجاج والحشائش والمعادن فإنها تعطي نتائج افضل وتعبر بصفة اجمل عن المادة الحقيقية المستخدمة

في الواقع. وهذا هو الغرض الاساسي لعمل المجسم وهو عمل شكل يقترب من الواقع قبل بناء المنشأ او المبنى .

إن مستلزمات الاخراج عنصر مهم بالنسبة للنماذج وتعتمد درجة جودة النموذج على ما يشتمل عليه من الاخراج المعماري مثل الاشجار والسيارات واعمدة الانارة والاشخاص وغيرها.

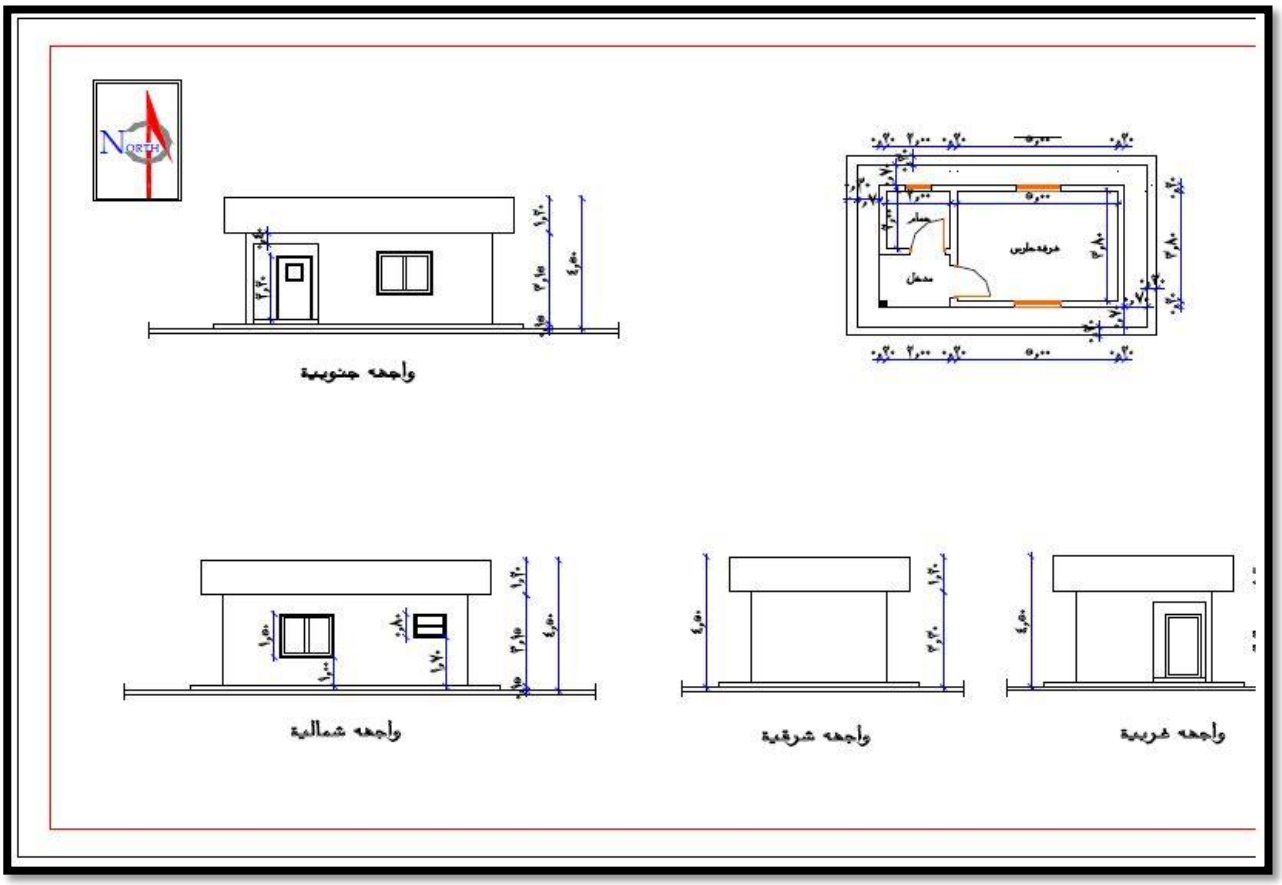
وهناك نماذج تباع لدى المحلات المتخصصة في صناعة النماذج وتباع بصورة تجارية اما ما يتم صنعه من تلك الخامات فيمكن عمل الاشجار والاشخاص والاعمدة والمسطحات الخضراء والجبال او المياه او العناصر الطبيعية كما سبق ذكره .

مشروعات تطبيقية

تنفيذ نموذج غرفة حارس:

الرسم المرفق يوضح المسقط الافقي والواجهات بمقياس رسم 1/100 لمبنى غرفة الحارس في احد المباني الحكومية مكونة من غرفة وحمام. والمطلوب تنفيذ نموذج مصغر (ماكيت) خارجي لهذه الغرفة بما فيها من ارضية الرصيف وجسم المبنى ومظلة في اعلاها.

ويتم تنفيذ هذا النموذج بأستعمال الفلين والكرتون والورق الملون حسب المقاسات المستعملة مع عمل القاعدة مع الفلين ايضاً بمقياس رسم (1/50) .



خطوات التنفيذ :

1. تجهيز الخامات المطلوبة وهي (الواح فلين ذات الوان بيضاء وسوداء وأوكر بسماكات 5 ملم، واوراق مصقولة ذات الوان ابيض واصفر وأوكر وازرق وشريط لاصق ذو لون ذهبي او فضي وغراء ابيض للفلين وغراء سريع باتكس للورق واوراق ذات تأثيرات هندسية بشكل مربعات ملونة .
2. الادوات اللازمة : (مشارط تقطيع سميكة ورفيعة – مثلثات معدنية او مساطر خاصة للتقطيع وادوات مساعدة اخرى) .
3. تجهيز الرسومات (يتم تجهيز الرسومات برسم الحوائط الخارجية للمسقط على الواح الفلين الخاصة بالقاعدة والسقف وكذلك تجهيز رسومات الواجهة برسمها على الفلين والورق المعد للواجهات بطريق الافراد الهندسي وبالمقياس المطلوب (50/1) .

ولتنفيذ النموذج هناك خطوات عدة:

أ. ارسم المسقط الافقي على لوح الفلين او ورق مقوى بسماكة 3 مم يمثل الحوائط الخارجية والداخلية وفتحات الابواب والنوافذ .

ب. قص الخط الداخلي للحائط لتبقي شريحة المسقط دون سماكة الحوائط الخارجية ثم قص ورقة بمقاس المدخل وارسم عليه مربعات (4مم×4مم) تمثل البلاط والصقها في مكان المدخل مع تحديد مكان العمود عليها .

ج. لتجهيز الرصيف اقطع شريحة من الفلين او الكرتون سماكة 3 مم تمثل سماكة الرصيف ثم حدد الاجزاء الخارجية عن المبنى وارسم عليها ترابيع 4مم×4مم تمثل بلاط الرصيف ثم حدد الرصيف والصق عليها اوراق لاصقة بيضاء وسوداء.

د. لتجهيز السقف قص شريحة تمثل بلاطة السقف على شكل مستطيل من الفلين مع اخذ مقاساتها بدون سماكة حوائط الدورة . ثم الصق فوقها ورقة بيضاء او رصاصية مصقولة مرسوم عليها ترابيع السطوح (4مم×4مم)، ثم قص شرائح تمثل حوائط الذروة الاربعة بالارتفاع والشكل المطلوب . الصق الحوائط الطولية والعرضية للذروة في بلاطة السقف ينتج شكل الدورة ثم جهز الورق الخاص بكسوة الواجهة من حوائط الذروة من الورق المقوى المصقول حسب اللون المطلوب وليكن (الأوكر) مثلاً وبطريقة الافراد الهندسي. قص شريحة عرضها يمثل ارتفاع الدروة وطولها يمثل مجموع حوائط الدروة ثم الصقها على الحائط المخصص لها .

هـ. لتجهيز حوائط المبنى اقطع شرائح تمثل الواجهات الاربعة بحيث يكون طول كل منها يساوي عرض الواجهة وعرض الشريحة يمثل ارتفاع الواجهة ثم حدد في كل منها الفتحات والبروزات والكسوات من المسقط والواجهة ثم رقم كل واجهة مع المسقط، مع ملاحظة سماكة الفلين اللازم لتجميع تلك الشرائح مع بعضها البعض – حدد اماكن فتحات الابواب والشبابيك والاجزاء الغائرة حسب المسقط والواجهة ثم اقطع شرائح من الورق الازرق المصقول ارسم عليها نماذج الشبابيك والصق عليها شرائح من الشريط اللاصق الفضي او الذهبي سماكتها 1مم حدد بها شكل الشباك كالرسم تماماً، فرغ اماكن فتحات الشبابيك من الواجهات والصق من الخلف الشرائح الزرقاء لتمثل الفتحة غائرة عن الجدار بنفس بنفس الطريقة يمكن عمل الابواب بالرسم على الكرتون باللون والشكل المطلوب ويمكن جعله ثابتاً او متحركاً بلصقه بدبوس من اعلى واسفل الفتحة – ثم اقطع شريحة من الورق المصقول الرفيع بلون الكسوة المطلوب "رخام – رشة

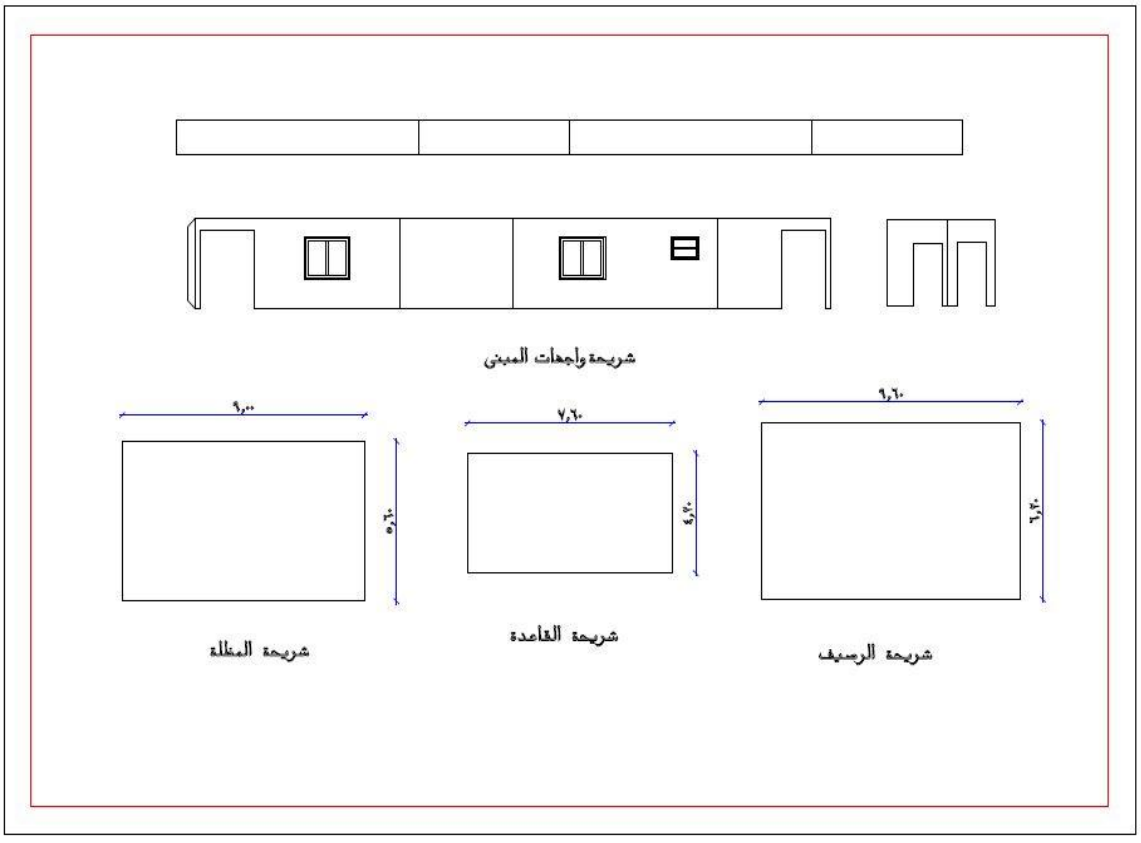
امريكي " بطريقة الافراد الهندسي يكون طولها هو مجموع اطوال الواجهات وعرضها ارتفاع الجدار ، ثم فرغ منها اماكن الفتحات للأبواب والشبابيك والصق

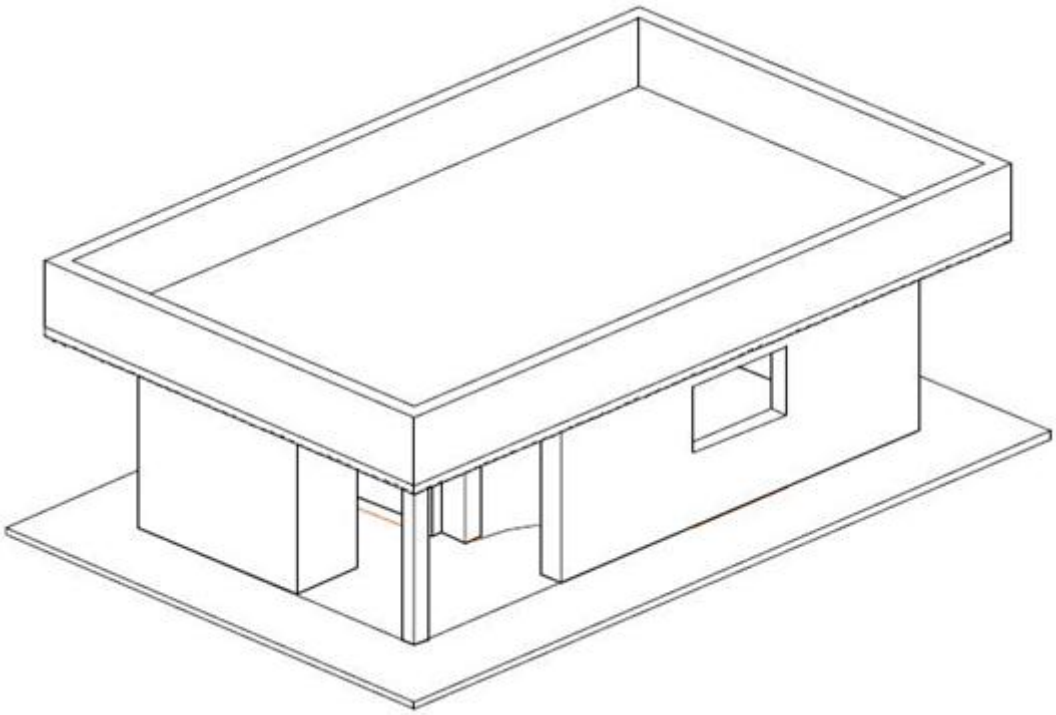
الواجهات الكرتون في اماكنها حسب الارقام مع شريحة المسقط بالغراء الابيض او السريع "يمكن استعمال الدبابيس للمساعدة " الصق فوق الواجهات شريحة الكسوة الخاصة بها .

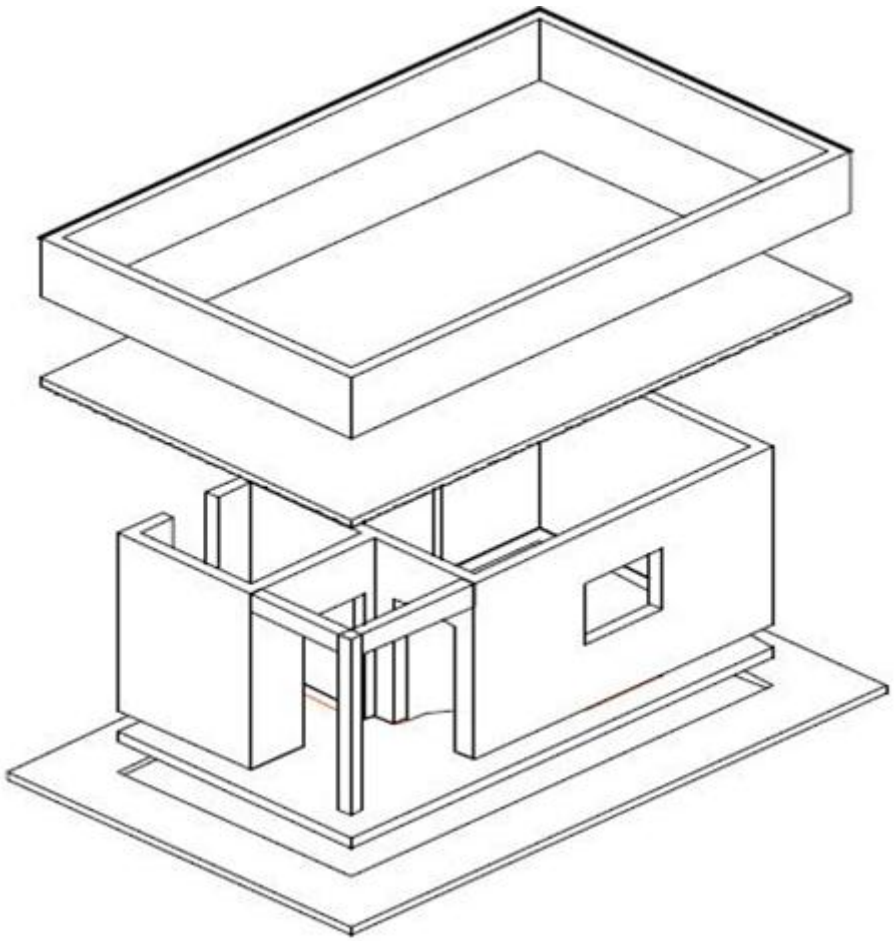
و. الصق بدقة كتلة الحوائط والمسقط في كتلة السقف بالغراء الابيض او السريع مع مراعاة استقامة الحوائط ودقة لصقها في الوضع السليم .

ز. الصق الكتلة كلها في شريحة الرصيف في المكان المخصص لها لينتج النموذج المطلوب للكتلة والرصيف .

ح. يمكن تركيب الكتلة على شريحة سوداء تمثل الشارع مع عمل الإخراج اللازم من ممرات واعمدة إنارة واشخاص واشجار وحدائق وغيرها .







تنظيم الاثاث في الفضاء الداخلي:

فى هذا الموضوع نتناول طريقة ترتيب وتنظيم المنزل لما له من الاهمية الكبيرة، إذ أن الكثير من أصحاب المنازل لا يمتلكون الخبرة الكافية فى ترتيب منازلهم بطريقة تساعدهم على تنظيم مفردات المنزل، إذ أنهم يوظفون المفردات من اثاث واكسسوارات فى غير اماكنها الصحيحة، فتعمل على الأحساس بتضييق المكان.

ولهذا سوف نتاول أسهل الطرق لترتيب وتنظيم المنزل حسب وظائف فضاءات الغرف وبطريقه تعمل على تعزيز الأحساس بتوسيع حجم الفضاءات، لا سيما الصغيرة منها للمنزل. وسنعرض ايضا طريقه الترتيب حسب الألوان التي تؤمن شكلاً جميلاً ومبهجاً للمنزل وفضاءاته كافة.

نصائح وارشادات لتنظيم فضاءات المنزل:

1. إعطاء التوازن للفضاء:

يجب الاهتمام بتحقيق التوازن للفضاء عن طريق تكافؤ أحجام قطع الأثاث معا فى المكان الواحد. فأذا أردنا مثلاً أن نضع قطعه اكسسوار او أثاث ثمينة لنلفت الانتباه والنظر اليها، فنحقق ذلك عن طريق وضعها على مقعد ذو لون مغاير لألوان الفضاء العام بأسلوب التضاد اللوني.

دائما ما تكون تلك القطع جذابه وملفته للنظر بشكل يثير التأمل والنظر اليها عن باقي الاشياء الأخرى فى الفضاء، ويمكن ان نحقق هنا نوعاً من التوازن في التلقي البصري. مثلا عندما يكون لدنيا فضاء معيشه او اى فضاء أخر ذو ألوان حارة (البرتقالي، الأحمر، الاصفر..الخ) فأننا سنحتاج نكسر هذا اللون بتوظيف قطعة أثاث ذات لون بارد (أزرق مثلاً) لنكون بهذا الاجراء قد حققنا نوع من التوازن فى الفضاء بين اللون الحار واللون البارد.

وفى حالة وجود كتلة كبيرة في الفضاء مثل مدفأه كبيره، يجب أن نضع فى الجهة المقابلة لها أثاث بنفس الحجم تقريبا لكى تعطى منظر متوازن بصرياً، ومن ثم نحقق بذلك شكل جميل للغرفه.

2. تنظيم السلوك الحركي داخل الفضاء:

تعد الحركة فعالية Activity بحد ذاتها، بوصفها ظاهرة فيزياوية تستوجب فعل الإزاحة المكانية. وكأية ظاهرة أخرى، تحمل الحركة مفهومين متضادين في التصميم الداخلي والمعماري، فقد تكون إيجابية يبحث المصمم في إمكانية تعزيزها وتطويرها في فضاء ما، بوصفها فعالية ذات قيمة مطلوب التعامل معها، وفي أحيان أخرى تأخذ حالة سلبية تستوجب من المصمم وضع محددات معينة لها بهدف معالجتها والحد من فعلها في فضاء آخر.

ومـن جانـب آخـر تعـد الحركـة أداة للتعبيـر عـن مسـتوى الاتصـال بـين الأفـراد والفعاليات. وفي تلك الحالة لا تؤدي الحركة الفعالية نفسها، وإنما تجسد معطيات

خاصـة بالاتصـال communication بوصـفها قاعـدة لمرحلـة توقيـع الفضـاءات أثنـاء العملية التصميمية. وبمعنى آخر تستخدم الحركة كمؤشر للتعبير عن مستوى الترابط أو الاتصـال فـي الفضـاءات الداخليـة والخارجيـة علـى حد سواء. إذ يحـاول المصـمم تقليل الوقت المحسوب في الحركة للوصول إلى أفضل ترابط فضائي.

إذ ينبغي علينا ان ننتبه عند ترتيب أى فضاء بأن نحرص على تنظيم القطع المختلفه من الأثاث بشكل يسمح بأضفاء حالة التوسع فى الغرفه للتمكن من سهوله الدخول والخروج عبر فضاء الغرفه والتنقل فيها بشكل مريح.

3. إمكانية إضفاء جدار فاصل غير مرئى:

ينبغي على المصمم ان يكون دقيقاً في إختيار معالجاته التصميمية فيما لو شاء العزل الوظيفي بين فعالية وأخرى ضمن الفضاء الواحد للغرفة. فأن غرفة الاستقبال والطعام مثلاً غالبا ما تكون ضمن فضاء واحد، ولكي نفصل بين الفعاليتين (الاستقبال والطعام) لا يشترط ان يكون ضمن انشاء جدار مصمت بين الفضائين،

إنما يمكن ايجاد جدار فاصل غير مرئي يحدد كل فعالية بصفة مستقلة عن الاخرى عبر معالجات عديدة تسمح للمتلقي ان يعى هذا الفاصل بين الوظيفتين عبر ترتيب قطع الاثاث بشكل قاطع يفصل بين الوظيفتين أو ان

يكون هناك ارتفاع نسبي في مستوى الارضيات لكل فعالية أو ان نفصل الفعاليتين بوحدات نباتية flower bed تعمل على الايحاء بالفصل.. والى غير ذلك من المعالجات التي يمكن ان يبتكرها المصمم لتؤدي الهدف المنشود.

اسئلة الفصل السابع

- ماهي خطوات تنفيذ المجسم المعماري ؟
- كيف يتم تجهيز الحوائط في المجسم المعماري ؟
- اذكر النقاط الواجب اتباعها في تشطيب واخراج النموذج النهائي ؟
- كيف يمكنك ترتيب الاثاث داخل الفضاء من خلال اعطاء التوازن للغرفة ؟
- ماهي الخطوات التنفيذية لاعداد المجسم، اذكرها بنقاط ؟
- كيف يتم الفصل بين فضائين داخليين بصورة افتراضية ؟

المصادر العربية :

1. أياد كاظم خليف وآخرون، "مقارنة السلوك الحراري لمواد التغليف الطبيعية والصناعية للجدران"، مجلة جامعة بابل، العلوم الهندسية، العدد4، المجلد 21، 2013.
2. نيكولاس، ويد، "الأوهام البصرية فنها وعلمها"، ت. مي مظفر، دار المأمون للترجمة والنشر، بغداد، 1988.
3. عماد محمد ابراهيم، "تكنولوجيا الديكور"، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، القاهرة 2006.
4. قاسم حسين صالح، " سايكولوجية ادراك اللون والشكل "، منشورات وزارة الثقافة والاعلام، سلسلة رقم 305، دار الرشيد للنشر، بغداد، 1982.
5. الجادرجي، رفعت "حوار في بنيوية الفن والعمارة"، مكتبة رياض الريس للنشر، لندن،1995
6. ظاهر ، فارس متري، الضوء واللون دار التعلم للنشر بيروت لبنان ، طبعة اولى، 1979.
7. شركة بي آي إي سيستمز، "النجارة العامة–الإكسسوارات ومواد التشطيب"، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، الرياض، 2005.
8. الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج، " مجسمات ونماذج"، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، الرياض، د.ت
9. حواس، زكي، أمراض المباني: كشفها وعلاجها والوقاية منها، الطبعة الأولى 1990.

المصادر الاجنبية :

1. Ball, Victoria Kloss," The art of interior design", John Wily and sons, Ins., London, 1982.
2. Egan, M.David, "Concepts in Architectural Lighting", Mc Grae Hill, New York, 2002.
3. Breiting, Paul "The use of material and personnel flow charts as a basis for Building Design", Institute of Environmental Sciences, New York, USA, 1979
4. Scott, Clive، "Materiel Selection for Clean Room Use", Institute of Technology, England, 1980
5. Linda Holtzschue, "Understanding Color", 2nd edition, an introduction for designer ,New York, 2002
6. http://roofing.about.com/od/Flat-Roof-Repairs/ss/How-Do-I-Repair-And-Patch-My-Rubber-Roof.htm#step2