جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

كلية الفنون الجميلة والتطبيقية

الأخشاب المصنعة وأثرها على التصميم الداخلي

دراسة حالة: شركات تصنيع الأخشاب في عمان - الأردن

في الفترة من 2000-2014

Fabricated wood and its Influence on Interior Design

Case study: Wood Fabrication Companies in Amman-Jordan

(2000-2014)

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير الفنون في التصميم الداخلي

إعداد الباحث : خالد أرشيد عبد الحميد محاسيس

إشراف الدكتور: أحمد محمد أحمد رحمة

2014 م

المستخلص:

هدف هذا البحث إلى التعرف على أثر الأخشاب المصنعة على مجال التصميم الداخلي، كما هدف البحث إلى التعرف على أنواع الخامات الخشبية المصنعة حديثا وتوظيف مزاياها في تطوير مجال التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث.

أجريت الدراسة على مجموعة من شركات التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث الخشبي في (أمانة عمان الكبرى – الأردن)، فشملت عينة البحث عدد من المصممين الداخليين والفنيين الذين يعملون في شركات مقصودة.

أستخدم الباحث أداة الإستبانة لجمع البيانات من عينة البحث، والتي تم تحليلها باستخدام برنامج (الحزم الإحصائية الحاسوبيSPSS) لتحليل البيانات، بجانب أداة الملاحظة.

توصلت الدراسة من خلال نتائج تحليل الإستبانةالتي استهدفت المصممين والفنيين في شركات التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث إلى وجود أثر للأخشاب المصنعة في تطور فن التصميم الداخلي وبنتيجة مرتفعة.

وبناء على نتائج البحث قام الباحث بتصميم عدة قطع من الأثاث وتصنيعها من الألواح الخشبية المصنعة باستخدام الطرق الحديثة في التصنيع والإنتاج من حيث الربط والتجميع والتشكيل، وذلك لتأكيد أثرها في تطور التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث جمالياً وعمليا واقتصادياً .

وقد أظهرت النتائج أيضا من خلال تصميم وتنفيذ بعض قطع الأثاث (المشروع التطبيقي للدراسة) أن للأخشاب المصنعة دوراً مهماً في تصنيع الأثاث بأنواعه، من خلال تناسب قياساته مع القياسات العالمية لقطع الأثاث دون هدر وإمكانية الفك والتركيب وسهولة الشحن والتخزين، مما أدى لإظهار القيم الجمالية والنفعيةعلاوة على تقليل كلفة المنتج الأخير.

Abstracts

This research aims at identifying the of fabricatedwoodinfluence on the field of interior design. It also aims to distinguish the new types of fabricated wood and utilizes its advantages in developing both fields of interior design and furniture making.

The study was conducted on a group of interior design companies and wooden furniture manufactures in Amman-Jordan. The study sample constituted a number of interior designers and technicians who work at selected companies. Questionnaires were used to collect data from the study sample, and later analyzed with statistical software (SPSS) to analyze the data, along with the observation tool.

According to the results gained through surveying designers and technicians in both interior design and furniture-making companies, fabricated woods has a distinctive impact in the development of the field of interior design.

Based on the study results, the researcher designed and built a number of furniture pieces out of fabricated wood boards through contemporary wood processes in order to stress its impact in the development of the field of interior design and furniture–making aesthetically, practically and economically.

Results which are generated out of the abovementioned designs, have also shown that fabricated wood has an important role in the making of different types of furniture. This role is revealed by its standardized measurements and ease of assembly, shipping and storage which in turn show aesthetic and utilitarian values In addition to the cost of the end product.

بسم الله الرحمن الرحيم

إهـــــداء

إلى روح أخي الحبيب يحيى رحمه الله

إلى ..... أبي الغالي وأمي الحنونة

إلى ..... من ساندتني وآزرتني، إلى زوجتي الحبيبة

إلى ..... من لأجلهم سرت بالدرب، إلى أبنائي الأعزاء

إلى ..... إخواني وأخواتي الأعزاء

إلى ..... أصدقائي وطلاب العلم في كل مكان

إليكم جميعا أُهدي جهدي المتواضع هذا راجيا من الله أن يكون فيه الخير والفائدة

شكر وتقدير

انطلاقا من العرفان بالجميل، فأنه ليسعدني أن أتقدم بالشكر والامتنان إلى أستاذي ومشرفي الدكتور أحمد محمد أحمد رحمة الذي مدني من منابع علمه بالكثير،و الذي ما توانى عن مد يد العون والمساعدة لي وفي جميع المجالات وحمدا لله بأن يسره في دربي ويسر به أمري.

وأتقدم كذلك بجزيل الشكر إلى جامعتي الحبيبة جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ممثلة بكلية الدراسات العليا و كلية الفنون الجميلة و التطبيقية والى الزملاء في قسم التصميم الداخلي و التصميم الصناعي على ما قدموه من دعم ومؤازرة.

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى أساتذتي أعضاء لجنة المناقشة الموقرين البروفسور سليم الزين أستاذ هندسة العمارة في جامعة المغتربين وإلى الدكتور عبد العزيز الطيب أستاذ التصميم الصناعي بجامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا على ما تكبدوه من عناء في قراءة رسالتي المتواضعة إثرائها بمقترحاتهم القيمة.

ولم لن أنسى أن أتقدم بفائق الشكر والاحترام إلى أصدقائي رفاق الغربة الذين كانوا عون وسند لي.

فهرس المحتويات

المحتويات	الصفحة
المستخلص باللغة العربية	أ
المستخلص باللغة الإنجليزية	ب
الإهداء	ت
الشكر والتقدير	ث
فهرس المحتويات	ج
فهرس الصور	د
فهرس الجداول والأشكال	ظ
قائمة الملاحق	ف
الباب الأول: المقدمة وخطة البحث	
الفصل الأول : خطة البحث	1
الفصل الثاني: الدراسات السابقة	8
الباب الثاني : الإطار النظري	
الفصل الأول : التصميم الداخلي	12
2-1 التصميم الداخلي	12
2-1-1 تعريف التصميم والتصميم الداخلي	12
2-1-2 التصميم المستدام	14
2-1-3 أهمية التصميم الداخلي	15
2-1-4 تطور التصميم الداخلي	15
2-1-5 عناصر التصميم الداخلي	17
2-1-6 اعتبارات التصميم	27
2-1-6-1 عملية الإدراك	33
2-1-7 تنظيم وترتيب عناصر التصميم الداخلي	37
2-1-8 أسس التصميم الداخلي	38
2-1-9 العملية التصميمية	46

2-1-9-1 مهام المصمم الداخل	50
2-1-10 اللون في التصميم الداخلي	51
2-1-10-1 أنواع التنظيم اللوني	56
2-1-10-2 التأثيرات السيكولوجية للألوان	59
2-1-11 الإضاءة في التصميم الداخلي	61
2-1-11-1 الإضاءة الطبيعية	63
2-1-11-2 الإضاءة الاصطناعية	66
2-1-12 الفراغات الداخلية	72
2-1-12-1 وظيفة الفراغات الداخلية في التصميم الداخلي	73
2-1-13 علاقة الأثاث بالتصميم الداخلي	75
2-1-13-1 الاتجاهات التصميمية الحديثة	76
2-1-13-2 الاستفادة من ارجونومية جسم الإنسان	78
2-1-14 الخامات في التصميم الداخلي	82
2-1-14-1 توظيف سطح وملمس الخامات في المعالجات التصميمية	82
2-1-15 مكملات التصميم الداخلي	83
2-1-16 إعادة التدوير	86
الفصل الثاني: الأخشاب	88
2-2-1 مصادر الأخشاب	89
2-2-2 أهمية الغابات في حياة الإنسان والبيئة	90
2-2-2-1 أنواع الغابات الخشبية	91
2-2-3 الصفات الظاهرية للأخشاب	94
2-2-4 الأخشاب الطبيعية وتقسيماتها	97
2-2-4-1 الأخشاب الطبيعية الصلبة	99
2-2-4-2 أنواع الأخشاب الطبيعية اللينة	106
2-2-4-3 أنتاج الأخشاب الطبيعية من الغابات	109
2-2-5 إنتاج القشرة الخشبية (الرقائق الخشبية)	111
2-2-5-1 تطور طرق نتاج القشرة الخشبية	111

2-2-5 طرق إنتاج وقطع القشرة	112
2-2-6 عيوب الأخشاب الطبيعية	114
2-2-7 الأخشاب المصنعة	116
2-2-7-1 ألواح الخشب المعاكس(ابلكاج القشرة Veneer Wood)	117
2-2-7-2 ألواح خشب اللاتيه أو القلب (الساندويش)	125
2-2-7-3 ألواح الخشب الحبيبي والمضغوط أو الأوكال	128
2-2-7-4 ألواح الشظايا الموجهة (oriented strand board)	131
2-2-7-5 ألواح الخشب الليفي (Fiber board)	135
2-2-7-6 الألواح المركبة	138
2-2-7-7 طرق معالجة عيوب الألواح الخشبية المصنعة	143
2-2-7-8 الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للأخشاب المصنعة واختباراتها	144
2-2-8 استخدامات الأخشاب الطبيعية والمصنعة	145
2-2-9 أنواع الأخشاب المستخدمة في الأردن	163
الفصل الثالث: الطرق الحديثة في تصنيع وربط المنتجات الخشبية	165
2-3-1 مراحل تصنيع المنتجات الخشبية وأعمال التصميم الداخلي	165
2-3-2 المخططات التنفيذية	166
2-3-2-1 أهمية المخططات التنفيذية(التفصيلية) في الإنتاج	168
2-3-2-2 مراحل إعداد الرسومات التنفيذية	170
2-3-2-3 استخدام الحاسوب في رسم المخططات الهندسية	171
2-3-3 طرق ربط وتجميع المنتجات الخشبية	173
2-3-4 المتممات والخردوات	184
الباب الثالث: إجراءات الدراسة	
تمهيد	189
3-1 منهج البحث	189
3-2 مجتمع البحث	189
3-3 عينة البحث	191
3-4 أدوات جمع البيانات	191

3-5 المشروع التطبيقي	224
الباب الرابـــــــــــــــــع	
النتائج	233
مناقشة النتائج	233
التوصيات	235
المراجع	236
الملاحق	243

جدول الصور ومصادرها

رقم الصورة	رقم الصفحة	مصدر الصورة
1	19	www.uaepigeon.com/vb/uaepigeon2019
2	19	http://yomgedid.kenanaonline.com/posts/6202
3	20	http://muntada.islamtoday.net/985486-post169.html
4	20	http://muntada.islamtoday.net/985486-post169.html
5	21	http://forum.ramallahland.com/f73/t115975-2
6	21	http://forum.ramallahland.com/f73/t115975-2
7	21	http://art-2012.blogspot.com
8	21	http://art-2012.blogspot.com
9	22	http://forum.stop55.com/631172.html
10	22	http://forum.stop55.com/631172.html
11	23	http://forum.stop55.com/631166.html
12	23	http://forum.stop55.com/631166.html
13	23	www.trading.7mry.com
14	23	www.trading.7mry.com
15	26	www.blqam.net451

www.blqam.net451	**26**	**16**
http://pixgood.com/figure-ground-design.html	**27**	**17**
http://pixgood.com/figure-ground-design.html	**27**	**18**
http://ent-soma.blogspot.com/2012/12/10.html	**36**	**19**
http://ent-soma.blogspot.com/2012/12/10.html	**36**	**20**
http://ent-soma.blogspot.com/2012/12/10.html	**36**	**21**
http://cognition333.blogspot.com/	**37**	**22**
http://www.abahe.co.uk	**39**	**23**
http://www.w-dd.net	**39**	**24**
http://0.tqn.com/d/furniture/1/0/G/3/-/-/bw1207_klaussner.jpg	**40**	**25**
http://0.tqn.com/d/furniture/1/0/G/3/-/-/bw1207_klaussner.jpg	**40**	**26**
http://0.tqn.com/d/furniture/1/0/G/3/-/-/bw1207_klaussner.jpg	**40**	**27**
http://0.tqn.com/d/furniture/1/0/G/3/-/-/bw1207_klaussner.jpg	**40**	**28**
http://www.gamalbaytek.com	**41**	**29**
http://www.gamalbaytek.com	**41**	**30**
http://www.gamalbaytek.com/	**42**	**31**
http://www.gamalbaytek.com/	**42**	**32**
http://daisyrooms.blogspot.com/	**43**	**33**
http://daisyrooms.blogspot.com/	**43**	**34**
http://daisyrooms.blogspot.com/	**43**	**35**
http://www.iraqpf.com/	**44**	**36**
http://www.iraqpf.com/	**44**	**37**
http://0.tqn.com/d/furniture/1/0/I/3/-/-/bonus_rowe.jpg	**44**	**38**
http://0.tqn.com/d/furniture/1/0/I/3/-/-/bonus_rowe.jpg	**44**	**39**
http://0.tqn.com/d/furniture/1/0/I/3/-/-/bonus_rowe.jpg	**45**	**40**
http://www.iraqpf.com/	**46**	**41**
http://www.iraqpf.com/	**46**	**42**
www.art.gov	**53**	**43**
http://ar.wikipedia.org/	**54**	**44**
http://daisyrooms.blogspot.com/	**56**	**45**
http://daisyrooms.blogspot.com/	**56**	**46**

http://daisyrooms.blogspot.com/	**56**	**47**
http://daisyrooms.blogspot.com/	**57**	**48**
http://daisyrooms.blogspot.com/	**57**	**49**
http://daisyrooms.blogspot.com/	**57**	**50**
http://daisyrooms.blogspot.com/	**58**	**51**
http://daisyrooms.blogspot.com/	**58**	**52**
http://daisyrooms.blogspot.com/	**58**	**53**
http://www.iraqpf.com/	**58**	**54**
http://www.iraqpf.com/	**58**	**55**
http://www.iraqpf.com/	**58**	**56**
http://www.iraqpf.com/	**59**	**57**
http://www.iraqpf.com/	**59**	**58**
http://www.iraqpf.com/	**59**	**59**
http://daisyrooms.blogspot.com	**59**	**60**
http://daisyrooms.blogspot.com	**59**	**61**
http://daisyrooms.blogspot.com	**59**	**62**
http://daisyrooms.blogspot.com	**64**	**63**
http://daisyrooms.blogspot.com	**65**	**64**
http://daisyrooms.blogspot.com	**65**	**65**
http://daisyrooms.blogspot.com	**69**	**66**
http://daisyrooms.blogspot.com	**70**	**67**
http://forum.rjeem.com/t156043.html	**70**	**68**
http://forum.rjeem.com/t156043.html	**70**	**69**
http://forum.rjeem.com/t156043.html	**71**	**70**
http://forum.rjeem.com/t156043.html	**71**	**71**
http://forum.rjeem.com/t156043.html	**71**	**72**
http://forum.rjeem.com/t156043.html	**72**	**73**
http://forum.rjeem.com/t156043.html	**72**	**74**
http://designmuseum.org/design/ernest-race	**76**	**75**
http://designmuseum.org/design/ernest-race	**77**	**76**
http://www.ergo-eg.com/23.php	**79**	**77**

http://www.ergo-eg.com/23.php	**79**	**78**
http://www.ergo-eg.com/23.php	**79**	**79**
http://www.ergo-eg.com/23.php	**80**	**80**
http://www.ergo-eg.com/23.php	**80**	**81**
http://www.sparkproductivity.com/increase-productivity-via-ergonomics-activity/#.VFD6B_mSwVA	**82**	**82**
http://www.rehabcare.org/ergonomics/ergonomics.html	**82**	**83**
http://www.arch.mcgill.ca/prof/castro/arch304/winter2001/dander	**82**	**84**
http://www.rehabcare.org/ergonomics/ergonomics.html	**95**	**85**
http://www.rehabcare.org/ergonomics/ergonomics.html	**99**	**86**
http://ar.tree-pictures.com/oak-wood.htm	**100**	**87**
http://www.woodcraft.en.alibaba.com	**101**	**88**
http://www.woodcraft.en.alibaba.com	**101**	**89**
http://www.woodcraft.en.alibaba.com	**101**	**90**
http://www.woodcraft.en.alibaba.com	**101**	**91**
http://www.woodcraft.en.alibaba.com	**102**	**92**
http://f.zira3a.net/t9736	**103**	**93**
http://f.zira3a.net/t9736	**103**	**94**
http://f.zira3a.net/t9736	**103**	**95**
http://fr.aliexpress.com/item/Mahogany-furniture-African-rosewood-Chinese-classic-wood-furniture-bed-double-bed/719611795.html	**104**	**96**
http://fr.aliexpress.com/item/Mahogany-furniture-African-rosewood-Chinese-classic-wood-furniture-bed-double-bed/719611795.html	**104**	**97**
http://fr.aliexpress.com/item/Mahogany-furniture-African-rosewood-Chinese-classic-wood-furniture-bed-double-bed/719611795.html	**105**	**98**
http://ar.gongchang.com/	**106**	**99**
http://ar.gongchang.com/	**106**	**100**
/www.osmanwood.com/site/woods.htm	**106**	**101**
/www.osmanwood.com/site/woods.htm	**107**	**102**
http://www.eg.all.biz/hsb-alzizi-g42431	**108**	**103**
http://www.eg.all.biz/hsb-alzizi-g42431	**109**	**104**

http://www.eg.all.biz/hsb-alzizi-g42431	**111**	**105**
http://www.americanhardwood.org	**113**	**106**
http://www.americanhardwood.org	**113**	**107**
http://www.americanhardwood.org	**113**	**108**
http://www.woodproductsonlineexpo.com	**115**	**109**
http://www.kregtool.com	**115**	**110**
http://www.goldenpaints.com	**117**	**111**
http://europlywood.com/catalogue/facade-plywood/	**123**	**112**
europlywood.com/catalogue/facade-plywood	**123**	**113**
http://www.arab-eng.org/	**124**	**114**
http://www.arab-eng.org/	**124**	**115**
http://dishfunctionaldesigns.blogspot.com/ 2012/03/going-with-grain-plywood-artwork.html	**124**	**116**
http://dishfunctionaldesigns.blogspot.com/ 2012/03/going-with-grain-plywood-artwork.html	**124**	**117**
http://dendrolight.lv/en/products/table-tops/	**125**	**118**
http://dendrolight.lv/en/products/table-tops/	**126**	**119**
http://dendrolight.lv/en/products/table-tops/	**126**	**120**
http://dendrolight.lv/en/products/table-tops/	**126**	**121**
http://dendrolight.lv/en/products/table-tops/	**127**	**122**
http://dendrolight.lv/en/products/table-tops/	**127**	**123**
http://dendrolight.lv/en/products/table-tops/	**127**	**124**
http://dendrolight.lv/en/products/table-tops/	**127**	**125**
http://dendrolight.lv/en/products/table-tops/	**128**	**126**
http://dendrolight.lv/en/products/table-tops/	**1328**	**127**
http://www.lowes.com/cd_OSBMD+For+Particle+board+Buying+Guide_42276845_	**129**	**128**
http://www.lowes.com/cd_OSBMD+For+Particle+board+Buying+Guide_42276845	**131**	**129**
http://www.kronoukraine.com/eng/Products/OSB	**132**	**130**
http://www.kronoukraine.com/eng/Products/OSB	**133**	**131**
http://www.kronoukraine.com/eng/Products/OSB	**133**	**132**
http://laminatefloorproblems.com/	**135**	**133**

www.cascadealpinist.comwww.boatdesign.net	**138**	**134**
http://www.arcat.com/	**138**	**135**
http://singcore.com/education/faq	**139**	**136**
http://www.epsindustry.org/building-construction/structural-insulated-panels	**140**	**137**
http://www.epsindustry.org/building-construction/structural-insulated-panels	**140**	**138**
http://www.iraqi-datepalms.net	**141**	**139**
http://www.woodplasticcompositepanel.com/	**142**	**140**
http://ar.wikipedia.org/wiki	**143**	**141**
http://pasteldesigninterior.blogspot.com/	**143**	**142**
http://www.sankalpdoors.in/wooden-doors.htm	**143**	**143**
http://pasteldesigninterior.blogspot.com/	**143**	**144**
www.turnkey-ar.com	**144**	**145**
www.turnkey-ar.com	**144**	**146**
www.thehomepage.com	**144**	**147**
www.thehomepage.com	**147**	**148**
www.thehomepage.com	**148**	**149**
www.thehomepage.com	**149**	**150**
http://www.startimes.com	**150**	**151**
http://www.startimes.com	**150**	**152**
http://www.startimes.com	**151**	**153**
http://www.startimes.com	**151**	**154**
http://www.startimes.com	**151**	**155**
http://lyricsdog.eu/s/ceiling%20cornices	**151**	**156**
http://lyricsdog.eu/s/ceiling%20cornices	**152**	**157**
http://lyricsdog.eu/s/ceiling%20cornices	**153**	**158**
http://lyricsdog.eu/s/ceiling%20cornices	**153**	**159**
تصميم الباحث	**157**	**160**
تصميم الباحث	**158**	**161**
تصميم الباحث	**158**	**162**
http://www.toolstoday.com/	**159**	**163**

http://www.toolstoday.com/	**160**	**164**
http://www.alibaba.com/productdetail/CNCWoodworking-turning	**160**	**165**
http://www.alibaba.com/productdetail/CNCWoodworking-turning	**160**	**166**
http://www.alibaba.com/productdetail/CNCWoodworking-turning	**160**	**167**
http://home-design-information.com/?attachment_id=9697	**161**	**168**
http://home-design-information.com/?attachment_id=9697	**162**	**169**
http://www.familyhandyman.com/woodworking/projects/diy-furniture/view-all	**162**	**170**
http://www.familyhandyman.com/woodworking/projects/diy-furniture/view-all	**162**	**171**
http://www.familyhandyman.com/woodworking/projects/diy-furniture/view-all	**163**	**172**
http://www.familyhandyman.com/woodworking/projects/diy-furniture/view-all	**163**	**173**
http://www.familyhandyman.com/woodworking/projects/diy-furniture/view-all	**169**	**174**
http://arabwoodart.blogspot.com/	**169**	**175**
http://arabwoodart.blogspot.com/	**169**	**176**
http://arabwoodart.blogspot.com/	**170**	**177**
http://arabwoodart.blogspot.com/	**172**	**178**
http://arabwoodart.blogspot.com/	**173**	**179**
http://arabwoodart.blogspot.com/	**173**	**180**
http://arabwoodart.blogspot.com/	**174**	**181**
http://arabwoodart.blogspot.com/	**174**	**182**
http://arabwoodart.blogspot.com/	**175**	**183**
http://arabwoodart.blogspot.com/	**175**	**184**
http://arabwoodart.blogspot.com/	**175**	**185**
http://arabwoodart.blogspot.com/	**175**	**186**
http://arabwoodart.blogspot.com/	**176**	**187**
http://arabwoodart.blogspot.com/	**176**	**188**

http://arabwoodart.blogspot.com/	**176**	**189**
http://arabwoodart.blogspot.com/2014/06/links-interleave-wood.html	**177**	**190**
http://www.trada.co.uk/images/onlinebooks	**177**	**191**
http://www.trada.co.uk/images/onlinebooks	**177**	**192**
http://www.assassa.com/?page=427	**177**	**193**
)http://www.wikihow.com/Toenail-Wood	**178**	**194**
http://www.wikihow.com/Toenail-Wood	**178**	**195**
http://www.first-string.com.tw/category/special-screws.htm	**178**	**196**
http://www.materialstechnologywood.com/	**179**	**197**
http://www.builderbill-diy-help.com/dowel-joint.html	**179**	**198**
http://www.woodcraft.com/Articles/Articles.aspx?articleid=603	**179**	**199**
http://www.woodcraft.com/Articles/Articles.aspx?articleid=603	**179**	**200**
http://www.isna3.com	**180**	**201**
http://www.technologystudent.com	**181**	**202**
http://www.technologystudent.com	**181**	**203**
http://www.rockler.com/wood/furniture	**182**	**204**
http://www.rockler.com/wood/furniture	**182**	**205**
http://www.rockler.com/wood/furniture	**183**	**206**
http://www.rockler.com/wood/furniture	**183**	**207**
http://www.rockler.com/wood/furniture	**183**	**208**
http://www.rockler.com/wood/furniture	**184**	**209**
http://www.rockler.com/wood/furniture	**185**	**210**
http://www.rockler.com/wood/furniture	**185**	**211**
http://www.barinaga.es/en	**186**	**212**
http://www.barinaga.es/en	**186**	**213**
http://www.barinaga.es/en	**186**	**214**
http://www.barinaga.es/en	**186**	**215**
http://www.barinaga.es/en	**186**	**216**
http://www.barinaga.es/en	**187**	**217**

http://www.barinaga.es/en	**187**	**218**
http://www.barinaga.es/en	**187**	**219**
http://www.barinaga.es/en	**188**	**220**
http://www.barinaga.es/en	**188**	**221**
http://www.barinaga.es/en	**188**	**222**
http://www.barinaga.es/en	**188**	**223**
http://www.barinaga.es/en	**188**	**224**
تصميم الباحث	**225**	**225**
تصميم الباحث	**226**	**226**
تصميم الباحث	**227**	**227**
تصميم الباحث	**227**	**228**
تصميم الباحث	**228**	**229**
تصميم الباحث	**228**	**230**
تصميم الباحث	**229**	**231**
تصميم الباحث	**229**	**232**
تصميم الباحث	**231**	**233**
تصميم الباحث	**232**	**234**

قائمة الجداول و الأشكال

الرقم	اسم الجدول او الشكل	الصفحة
1	تعريفات التصميم الداخلي	13
2	مقدار الإضاءة مقدرة بحسب باللوكس حسب نوع الفراغ	67
3	توزيع أشجار الغابات حسب القارات	89
4	نسب استيراد الأردن من الأخشاب الطبيعية	164
5	نسب استيراد الأردن من الألواح الخشبية المصنعة	164
6	نسب استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن	164
7	جدول توزيع أفراد عينة الفنيين وفقاً لمتغير العمر	194
8	شكل توزيع أفراد عينة الفنيين وفقاً لمتغير العمر	194
9	جدول توزيع أفراد عينة الفنيين وفقاً لمتغير المستوى التعليمي	194
10	شكل توزيع أفراد عينة الفنيين وفقاً لمتغير المستوى التعليمي	195
11	توزيع أفراد عينة الفنيين وفقاً لمتغير الخبرة العملية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها	195
12	الشكل توزيع أفراد عينة الفنيين وفقاً لمتغير الخبرة العملية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها	195
13	توزيع أفراد عينة الفنيين وفقاً لمتغير عدد الدورات التدريبية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها	196
14	الشكل يمثل توزيع أفراد العينة وفقاً لمتغير عدد الدورات التدريبية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها	196
15	جدول توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير الجنس	196
16	شكل توزيع أفراد عينة لمصممين وفقاً لمتغير الجنس	197
17	توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير العمر	197
18	الشكل يمثل توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير العمر	197

19	جدول توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير المستوى التعليمي	198
20	الشكل (20) يمثل توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير المستوى التعليمي	198
21	توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير الخبرة العملية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها	198
22	الشكل يمثل توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير الخبرة العملية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها	199
23	توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير عدد الدورات التدريبية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها	199
24	الشكل يمثل توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير عدد الدورات التدريبية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها	199
25	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع المحاور تقيس أثرها الأخشاب المصنعة في التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين	200
26	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع المحاور تقيس أثرها الأخشاب المصنعة في التصميم الداخلي من وجهة نظر المصممين	201
27	الجدول 27 نتائج تطبيق اختبار (T) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام لقياس أثر الأخشاب المصنعة على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين	202
28	الشكل (28) يوضح المتوسطات الحسابية التي تقيس أثر الأخشاب المصنعة على التصميم الداخلي من وجهة نظر المصممين والفنيين	203
29	جدول المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها)	203
30	جدول المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها)	205
31	نتائج تطبيق اختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام لقياس أثر الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين	206
32	الشكل يوضح المتوسطات الحسابية لمحور الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين	207

33	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن	208
34	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن	209
35	نتائج تطبيق اختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام لقياس أثر واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين	210
36	الشكل يوضح المتوسطات الحسابية لمحور واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن من وجهة نظر المصممين والفنيين	211
37	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور تقنيات الربط والتجمع ومخططاتها من وجهة نظر الفنيين	212
38	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور تقنيات الربط والتجمع ومخططاتها من وجهة نظر المصممين	213
39	نتائج تطبيق اختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام لقياس أثر تقنيات الربط والتجميع والمخططات والعلميات على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين	214
40	الشكل (40) يوضح المتوسطات الحسابية لمحور تقنيات الربط والتجميع والمخططات والعلميات على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين	215
41	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية	216
42	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية	217
43	نتائج تطبيق اختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام لقياس أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية في التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين	218
44	الشكل (44) يوضح المتوسطات الحسابية لمحور أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية في التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين	219
45	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور المهارات	220

	الفنية والمعرفية الواجب توافرها في الفني العامل في مجال التصميم الداخلي	
46	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور المهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي	221
47	نتائج تطبيق اختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام لقياس أثر المهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين	222
48	الشكل (48) يوضح المتوسطات الحسابية لمحور مهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين	223

قائمة الملاحق

الرقم	الملـــحـــــــــق	الصفحة
1	استبانة المصمم الداخلي	243
2	استبانة الفني	249
2	أسماء محكمين الاستبانة	255

1-1 مقدمة:

يعد التصميم الداخلي نوع من أنواع التصميم المختلفة والتي تقوم جميعها على خدمة الإنسان في شتى مجالات حياته، لتوفير بيئة ملائمة لممارسة نشاطاته المختلفة.(مزاهره وزملائه،2009،ص31)، فعرفالتصميمبأنهتكوين يؤديأغراضإنسانيهووظيفية ومتطلباتحياتيةومادية مرتبطة إرتباطًاوثيقاً بحياة المجتمعوزمانه.(خلف،2005، ص5)، ويعتمد مجال التصميم الداخلي على الخامات المستخدمة وصفاتها، فهي بمثابة الملهم للمصمم الداخلي بما تتمتع من ميزات وتنوع الألوان والملمس وطرق التشكيل، وبذلك فتنوع الخامات يثري هذا المجال، ويفتح أفقاً واسعاً أمام المصمم الداخلي لتقديم حلول تنفيذية عملية وسهله للكثير من المشاكل.

ويرتبط تطور التصميم الداخلي والتأثيث بتطور الفكرالإنساني في جميع نواحي الحياة، فكان للثورة الصناعية في أواخر القرن الثامن عشر الدور المهم في تغير المواقف الفكرية المعمارية، والتي تمثلت في تطور المهارات التقنية والإنشائية في العمارة الخارجية والداخلية على حد سواء، فظهرت خامات حديثة تتمتع بمواصفات لم يكن بالإمكان الحصول عليها من قبل.

وبسبب ظهور هذه الخامات الحديثة اُحجم عن استخدام خامة الخشب بالشكلالتقليدي في مناطق كثيرة من العالم، وتم أستبدالها بمواد أخرى، ولكن في السنوات الأخيرة عادت هذه الخامة لتكتسب أهميتها مرة أخرى بفضل البحوث الحديثة التي لفتت الإنتباه للمزايا الواضحة لهذه الخامة، ومثل هذه البحوث تشمل الفحوصات الخاصة بتحسين نمو الأشجار وخصائص التركيب المجهري لمادة الخشب وعمليات تصنيعالأخشاب من المخلفات الزراعية وكذلك تطبيق هذه المعارف في استخدام المكونات الأساسية وطرق البناء بالخشب.

ونتيجة لهذا الإهتمام بخامة الخشب التي تعد أكثر الخامات استخداما في مجال التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث، ظهرت العديد من الشركات العالمية المتخصصة في مجال تصميم وتصنيع الألواح الخشبية المصنعة والتي أهتمت بدراسة منتجاتها الحديثة من مختلف الجوانب العلمية والبيئية

والتجارية، وعملت على إشراك مصممين من مجالات مختلفة وأهمها مجال التصميم الداخلي لتقديم منتجات منافسة تحقق أهدافها الموضوعة.(علي ومحفوظ،2009،ص1) وفي نفس الوقت فقد تطورت تكنلوجيا صناعة الأخشاب بشكل كبير، فالتنوع الكبير في أنواع الخامات الخشبية الجديدة وفي طرق الربط والتصنيع والمعالجة قد ساعد فن العمارة الخارجية والداخلية في قطع أشواط كبيرة.

وتوالى هذا التطور تطور في طرق التصميم والتصنيع، فاستخدمت برامج الحاسوب في رسم المخططات الهندسية وأصبحت أغلب عمليات التصنيع تتم بالماكينات المحوسبة مما أدى إلى دقة عالية وزيادة في الإنتاج وقلة في التكلفة، مقارنة بالطرق التقليدية.

كما أسهمت التكنولوجيا الحديثة في إدخال الكثير من تقنيات الربط والتجميع الحديثة والعدد والماكينات اللازمة لهذه المنتجات، علاوة على طرح كم هائل من الخردوات والمتممات اللازمة للتصنيع والإنهاء.

وتزامن هذا التطور في بعض البلدان مع إزدياد الوعي البيئي وزيادة الحساسية لحياة صحية، وقد أعترف العلم نفسه بأهمية الأخشاب باعتبارها واسطة تخزين لثاني أكسيد الكربون داخل الغلاف الجوي، وأشار إلى الأهمية البيئية لاستخدام الأخشاب بصورة عامة، وقد أدت هذه النتائج الإيجابية في زيادة استخدام الأخشاب باعتباره مادة البناء الأكثر ملائمة للبيئة.

وقد فتحت الشركات المختصة بتصنيع المنتجات الخشبية من خلال منتجاتها الحديثة أفقاً واسعاً أمام المصمم الداخلي لتقديم حلول تنفيذية عملية وسهله للكثير من المشاكل، من خلال طرحها هذا الكم الهائل من المنتجات الخشبية المصنعة الفائقة الدقة والمطابق للمواصفات العالمية المطلوبة،إلا أن الإستخدام الغير مدروس من قبل بعض العاملين في هذا المجال إنعكس بشكل سلبي على مظهر العمل ونوعيته وكلفته، ولذلك كله أصبح من الضروري دراسة مواصفات هذه المواد وطرق إنتاجها وأماكن إستخدامها،وسيتناول هذا البحث القيمة المضافة من إدخال أنواع جديدة من الأخشاب المصنعة حديثا إلى السوق العربية والمحلية على المستويات الآتية:

أ. القيم الجمالية والفنية والإعتبارية.

ب القيم النفعية الخدماتية.

ج. القيم الإقتصادية.

حيث أن استخداماالأخشابكان مقتصراً على الأخشاب الطبيعية والقليل من الألواح الخشبية المصنعة المتوفرة في الأسواق المحلية دون الإهتمام بما ينتج حديثا منها.

1-1 مشكلة البحث:

إن ما وصلت إليه التطورات التقنية في صناعة الخامات وإعادة تدويرها بشكل عام أدت إلى ظهور العديد من أنواع الألواح الخشبية المصنعة والخامات المركبة، فباتت تشكل المحور الأساسي في تنفيذ أعمال التصميم وتصنيع الأثاث في الأسواق العالمية والعربية على حد سواء، ومن هنا تبرز مشكلة البحث في السؤال التالي:

ما مدى تعمق المصممين الداخلين والفنيين في معرفة واستيعاب خصائص الأخشاب المصنعة فنياً وتكنولوجيا واقتصادياً وبيئياً؟

ويتفرع منه الاسئلة التالية:

1.هل تقوم شركات التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث باستخدام الأخشاب المصنعة الحديثة بما يتلاءم مع مواصفاتها لتحقيق أثرها الإيجابي في التصميم الداخلي؟

2. هل هناك خصوصية عند استخدام الأخشاب المصنعة من حيث المخططات وعمليات التصنيع واختيار ما يلائمها من تقنيات حديثة للربط والتصنيع؟

1-3 أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

1. دراسة أنواع الألواح الخشبية المصنعة من حيث المواصفات وطرق التصنيع وكيفية استخدامها في أعمال التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث والتعرف على ما نتج حديثا منها.

2. التعرف على واقع استخدام الأخشاب المصنعة والمستخدمة في البيئتين المحلية والعربية ومدى تأثيرها في أعمال التصميم وتصنيع الأثاث.

1-4 أهمية البحث :

تتمثل أهمية البحث في :

2. توفير مرجعية أولية حول طرق التصنيع وتقنيات الربط والتجميع الحديثةوتحضير المخططات التنفيذية لأعمال التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث.

3. إبراز دور الماكينات الحديثة في تطوير طرق الربط الحديثة وتشكيل الأخشاب.

4. توظيف وزيادة استخدام الألواح الخشبية المصنعة من خلال صفاتها وتأثيراتها النفسية في عمل فراغات داخلية تلائم متطلبات الفرد وبيئته.

1-5 فروض البحث:

تتمثل فروض البحث والتي ستعكس واقع هذاالبحثبالفرضية الرئيسية التالية:

أسهم وأثر إيجاباً استخدام الألواح الخشبية المصنعة الحديثة في تطوير التصميم الداخلي والصناعات الخشبية.

وينبثق عنها الفرضيات التالية:

1. إن ما تتميز به الألواح الخشبية المصنعة من حيث المواصفات والقياسات يؤثر بشكل إيجابي في تطوير التصميم الداخلي والصناعات الخشبية.
2. هناك توجه إلى استخدام الأخشاب المصنعة في مجتمع البحث أكثر من الأخشاب الطبيعية.
3. إن تنوع طرق الربط والتجميع الحديثة وعمل المخططات التنفيذية المسبقة يسهم في تنوع وتطور أعمال التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث.
4. يوجد أهمية لاستخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والإقتصادية والنفعية في التصميم الداخلي.
5. تتأثر أعمال التصميم الداخلي والمنتجات الخشبية بقدرات المصمم أو الفني الفنية والمعرفية سواء في التصميم أو التصنيع.

1-6 منهج البحث:

إتبع الباحث كلاً من المنهج الوصفي التحليلي بغرض جمع البيانات وتحليلها بغرض الوصول للنتائج ومن ثم تصميم وتنفيذ بعض قطع الأثاث من عدة أنواع من الألواح الخشبية المصنعة وباستخدام الأساليب الحديثة في عمليات الربط والتجميع والإنهاء.

1-7 أدوات البحث:

سيستخدم الباحث عدة أدوات لجمع البيانات المتعلقة بموضوع البحث ومن ثم تحليلها وهذه الأدوات هي:

1. الإستبانة: حيث سيقوم الباحث بعمل استبانتين الأولى سيتم توجيهها إلى المصمم الداخلي والثانية إلى الفني المختص بتصنيع الأثاث الخشبي وتشتمل كل إستبانه على خمسة محاور لإثبات فرضيات البحث.
2. الملاحظة: من خلال الزيارات الميدانية ودراسة المشكلات المرتبطة بموضوع البحث.
3. المقابلات الشخصية: من خلال عمل مقابلات مع عدد من المختصين والمصممين من خلال استمارة أعدت خصيصا.
4. السجلات: حيث سيقوم الباحث بدراسة عدد من سجلات الشركات والمصانع.

1-8 مصادر جمع البيانات والمعلومات:

أ.البيانات الثانوية : سيعمد الباحث إلى الإستفادة من الكتب والمراجع وكذلك الأبحاث العلمية والدراسات السابقة بالإضافة إلى كتالوجات، ونشرات المصانع المنتجة للمواد الخام والمكملات التصميمية ونماذج التصميم الداخلي بالإضافة إلى البحث في الأطلس الالكتروني.

ب. **البيانات الأولية :**سيقوم الباحث بدراسة واقع هذه الصناعة ميدانياً ومن خلال زيارة الشركات المعنية وأجراء المقابلات مع مدراء بعض المصانع وشركات التصميم الداخلي في مجتمع البحث مستعيناً بالصور الفوتوغرافية وعمل استبيان يستهدف المصممين والفنيين العاملين في هذا المجال بالإضافة إلى استقاء المعلومات والبيانات الرقمية من واقع سجلات الشركات المعنية وكذلك الجهات الرسمية المختصة.

1-9 حدود البحث:

أ. الحد الجغرافي: المملكة الأردنية الهاشمية /أمانة عمان الكبرى نموذجاً .

ب. الحد المكاني عينة من الشركات المنتجة للأخشاب والمصنعة للأثاث وأعمال الديكور في المملكة الأردنية الهاشمية، متمثلة في الشركات التالية:

- شركة ابو شقدم لابواب الأمان.
- شركة المستقبل للصناعات الخشبية.
- شركة عابدين للمطابخ.
- شركة العالمية للمطابخ.

ج. الحد الزماني : 2000- 2014 وذلك بسبب ما شهدته هذه الصناعة من تطور في مجال الأخشاب المصنعة واستخداماتها في مجتمع البحث المملكة الأردنية.

1-10 المشروع التطبيقي:

سيقوم الباحث بتصميم المشروع التطبيقي وفق منهجية واعتبارات وأسس التصميم المتعارف عليها لتقديم نموذج واقعي أو أكثر يسهم في حل المشكلة يمكن تسميته(مشروع تطبيقي) وسيقوم الباحث بتصميم وتنفيذ عدة قطع من المنتجات الخشبية باستخدام الألواح الخشبية المصنعة وباستخدام الطرق الحديثة في الربط والتشكيل.

1-11 مصطلحات البحث:

1. الأخشاب المركبة: هي المواد المؤلفة من مادتين أو أكثر مختلفتين بالمواصفات لإنتاج مادة جديد بمواصفات مختلفة.(نحاس،2005،ص77)

2. المخططات التنفيذية: المخططات التنفيذية هي الوسيلة التي يتعامل بها المهندس مع أقرانه المهندسين ومع من سيقومون بتنفيذ مشروعاته في الطبيعة.(www.cst-kh.edu.ps/depa/esaa/index)

3. الأثاث في اللغة: هو متاع البيت، وهو كل ما ينتفع به من عروض الدنيا.(المنجد في اللغة والإعلام،1992)وهو القطع اقابلة للنقل والتحريك مثل الأسرة والكراسي والطاولات في الفراغات الداخلية،

ويقصد بـه الوحدات النفعيـة التـي تستخدم فـي تأثيث البيت مثل الكرسـي أو طاولـة أو غير ذلك من القطع).Oxford (2002)

4. الخامة: هي المادة التي يمكن استعمالها في إنتاج أو تصنيع شيء ما.Oxford (2002)

5.الإنتاج: هو العمليـة التـي يتم فيها تحويل أو تغيير فـي المواد الخـام لتحويلها إلـى منتجات صـالحة للإستعمال.(Linbeck John,1995)

أولاً : دراسةعلي عبدالله الشهراني، (2000) رسالة ماجستير بعنوان "العناصر الفنية والجمالية للعمارة التقليدية بمنطقة عسير" :

هدفت هذه الرسالة إلى دراسة العمارة التقليدية في منطقة عسير من خلال دراسة الأنماط المعمارية والعوامل المؤثرة فيها، والأدوات والخامات المستخدمة في تنفيذ العناصر الفنية والجمالية المكملة للعمارة، ولقد قام الباحث بدراسة الفن الشعبي بمنطقة عسير واستخلاص الزخارف الشعبية من الزخارف المرسومة على الحوائط والداخلية للعمارة التقليدية وقد قام بتوصيف هذه الوحدات وتوصل إلى القيم الجمالية والفنية في الزخرفة الشعبية، وقد أثرت نتائج هذاالبحث على الباحث فقام بعمل مجموعة من الأعمال الفنية في مجالات الألوان والتجسيم الغائر والبارز باستخدام العناصر والتصاميم والوحدات الشعبية المختلفة.

ثانياً:دراسة علياء بنت علي عباسمختار،(2011) رسالة دكتوراه بعنوان "ابتكار تصميم داخلي وتأثيث لمسكن سعودي باستخدام (المفروكة الإسلامية)":

تناولت هذه الدراسة شرحا لمفهوم وأسس التصميم الداخلي ومن ثم كيفية إبتكار تصميم وتأثيث لمسكن سعودي باستخدام (المفروكة) الإسلامية بأسلوب مدرسة الباهاوس وشملت هذه الدراسة على بعض التساؤلات أهمها :هل الخصائص الحركية والمتغيرات الشكلية للمفروكة الإسلامية تسهم في إبتكار تصميمات لمسكن وتأثيثه بأسلوب مدرسة الباهاوس؟

وهدفت الدراسةإلى التعرف على المفروكة الإسلامية ودورها في التصميم الداخلي وكيفية الاستفادةمن تشكيلاتها لتأثيث مسكن بأسلوب مدرسة الباهاوس وإبتكار الحلول لمعالجة حجرات المسكن وبرزت أهمية هذه الدراسة من خلال التركيز على أحد الحلول الهندسية في الفن الإسلامي وهي (المفروكة الإسلامية) من خلال تطبيقها بأسلوب مدرسة الباهاوس.

ولتأكيد مدى الإبتكارية في تصميم داخلي وتأثيث لمسكن باستخدام المفروكة الإسلامية ،قامت الدارسة بعمل عشر تصاميم إفتراضية بأسلوب الباهاوس مستخدمتا برنامج (3D MAX) الرسم بالحاسب الآلي لتوضيح تصاميمها.

وكانت أهم نتائج هذه الدراسة: أن إستخدام المفروكة الإسلامية في عمل تصاميم لقطع أثاث حديثة بمفهوم مدرسة الباهاوس أثرى الأشكال المصممة وإعطائها الطابع والهوية الإسلامية، وتوصي الباحثة بالإهتمام بتصميم قطع أثاث مستوحاة من الفن الإسلامي (المفروكة الإسلامية) وإظهارها بطابع الحداثةمن خلال مدارس التصميم الحديثة.

ثالثاً: دعاء عبد الرحمن محمد جودة، (2000): القيم الجمالية والتكنولوجية لتوظيف الخامات الحديثة في التصميم الداخلي والأثاث، رسالة ماجستير، جامعة حلوان، القاهرة.

وتهدف هذه الدراسةإلى تحقيق التكامل بين القيم الجمالية والأساليب التكنولوجية في تنفيذ أعمال التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث بالخامات الحديثة والتأكيد على دور الخامات الأساسي في العملية التصميمية.

وقد توصلت الدارسة إلى أن الخامات الحديثة وفرت للفنان مصدر لاينضب من الإلهام من خلال ألوانها وقيمها السطحية وخواصها التي لا تعد وان التكنولوجيا أدت إلى العديد من الابتكارات والإكتشافات لمعالجة الخامات وإنتاجها بتصاميم متميزة، كما أكدت الدراسة على أن لكل خامة حدودها وإمكانياتها وعلى ضرورة التوصل إلى تحقيق هذا التكامل من خلال الجمع بين الأساليب التكنولوجية في تصنيع الخامات وإستخدامها في التنفيذ.

رابعاً:حمدي سيد محمد جوهر،(2003): "دور التكنولوجيا المتقدمة في تطوير تصميم الأثاث الحديث في مصر" رسالة ماجستير ، جامعة حلوان، القاهرة.

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أنواع ومكونات الأثاث وأثاث المسطحات (المتعدد الأغراض) والشروط الواجب توفرها من حيث الوظيفة والمتانة والشكل، وإمكانية الفك والتركيب، كما تناولت الدراسة تطور تصنيع الأثاث وأنواع الأخشاب المستخدمة في تصنيعه في القرنين التاسع عشر والعشرون إضافة إلى التطور التاريخي لصناعة اللدائن وأنواعها واستعراض أهم اللدائن المستخدمة في تصنيع الأثاث، كما تناول مفهوم التكنولوجيا المتقدمة.

وخلصتالدراسة إلى أنه من الممكن الحصول على أكثر من ميزة في الأثاث وخصوصا أثاث المسطحات من تعدد الاستخدام من خلال الإمتداد الأفقي والراسي وإمكانية الفك والتركيب، كما أكد الدارس على إشتراك الأثاث القديم في العديد من الخصائص كنوع الأخشاب المستخدمة والدهانات وطرق التصنيع والتركيب أو التجميع.

خامساً: محمود أحمد حميد،ورقه علمية بعنوان(إمكانية صناعة الخشب الليفي متوسط الكثافة(MDF) من عيدان القطن ودراسة مواصفاته الفيزيائية والميكانيكية)،2008.

هدفت هذه الداسة إلى إيجاد مادة خام لتصنيع الألواح الخشبية المصنعة(الخشب الليفي) كبديل للأخشاب الطبيعية التي تكاد تخلو منها منطقتنا العربية نظراً لندرة الغابات الخشبية والتي تمثل المصدر الرئيسي للأخشاب، كما أن هذه الدراسة أوجدت حلولا بيئية للتخلص من مخلفات المحاصيل الزراعية مثل عيدان القطن وغيرها من المخلفات الزراعية، فقد كان التخلص من هذه المخلفات بطرق بدائية مثل الحرق مما أثر على البيئة سلباً .

وقد أثبتت الدراسة إمكانية تصنيع ألواح الخشب الليفي متوسط الكثافة من مخلفات القطن(عيدان القطن)، وتميز هذا النوع من الألواح الخشبية المصنعة بمواصفات فيزيائية(المحتوى الرطوبة، الكثافة، المقدرة على امتصاص الماء والانتباج العرضي) وبمواصفات ميكانيكية كمقاومة الإنحناء الساكن وقوة الشد العرضي، كما أن تكلفته الإنتاجية تعد اقتصادية علاوة على تقليل الغازات السامة الناتجة عن حرقة وقد قام الباحث بصناعة عينة من هذا النوع من الخشب وتم إختبارها في (معهد تكنلوجيا وبيولوجية الأخشاب) في جامعة جورج اوغست جوتنجن في المانيا في شهر آب 2006 وفقا للمعايير الصناعية الأروبية.

وترتبط الدراسات السابقة بالبحث الحالي في التالي:

توافقت بعض الدراساتمع موضوع البحث في أن الأدوات والخامات من العوامل المؤثرة في نجاح التصميم أو فشله، وبالتالي فهي تؤثر سلبا أو إيجابا في مجال التصميم الداخلي.

واشتركت بعضالدراسات السابقة مع موضوع البحث في أنها تناولت التصميم الداخلي وعناصره وأسسه وكيفية إبتكار وتصميم الأثاث، وأنها توافقت مع دراسة (الباحث) في تناولها للأساليب التكنولوجية الحديثة وإمكانية تكاملها مع القيم الجمالية في تنفيذ أعمال التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث باستخدام الخامات الحديثة، وتأكيد دورها في نجاح المنتج أو(التصميم) كما أكدتأن الخامات الحديثة وفرت مصدراً لاينضب من الإلهام من خلال مواصفاتها من حيث الألوان والقيم السطحية وغيرها من المواصفات، وأن التكنولوجيا أدت إلى العديد من الإبتكارات والإكتشافات لمعالجة الخامات وإنتاجها بتصاميم تتسم بالحداثة والتميز.

توافقت دراسة(جوهر) مع دراسة الباحث بكونها تناولت الأثاث وبالأخص أثاث المسطحات أو(المتعدد الأغراض) وإمكانية الفك والتركيب، والتي أكدت توجه الباحث في دراسته بخصوص هذا الجانب المهم في تصنيع الأثاث، والجانب الاخر أيضا تناوله لتطور صناعة الأخشاب والخامات الاخرى المستخدمة في الصميم الداخلي وتصنيع الأثاث.

وتؤكد الدراسات السابقة مسار الباحث في بحثه لإثبات جدوى استخدام ألواح الخشب الليفي من حيث المواصفات والقياسات والتكلفة الاقتصادية المنخفضة لهذا المنتج، كونه من الألواح الخشبية المصنعة ، كما تؤكد إمكانية استخدامها في أعمال التصميم وتصنيع الأثاث من خلال الإختبارات التي تمت عليها وأن استخدامها في هذا المجال طريقة ناجحة من خلال محورين أساسيين الأول إيجاد خامة خشبية بمواصفات جيدة يمكن استخدامها في هذا المجال، والمحور الثاني أنها بمثابة طريقة للتخلص من مخلفات المصانع والمخلفات الزراعية دون الضرر بالبيئة، كما كان يتم التخلص من المخلفات الزراعية بالحرق سابقاً .

2-1 التصميم الداخلي

إن مجال التصميم الداخلي هو نوع من أنواع التصميم المختلفة والتي تقوم جميعها على خدمة الإنسان في شتى مجالات حيته لتوفير بيئة ملائمة لممارسة نشاطاته ألمختلفة، ولابد من تعريف التصميم والذي يتفرع إلى عدة فروع كالتصميم المعماري والداخلي والصناعي والأزياء وغيرها.(مزاهره وزملائه،2009،ص31)

2-1-1 تعريف التصميم والتصميم الداخلي

أولاً: تعريف التصميم

عرفالتصميمبأنهتكوين يؤديأغراضاإنسانيةووظيفية ومتطلباتحياتيةومادية مرتبطةإرتباطاًوثيقاً بحياة المجتمعوزمانه،لذافإنه يخضعللمؤثراتالزمنية والإجتماعيةوالإقتصاديةفضلاعنخضوعه للعواملالطبيعية والمناخية، فالتصميمهوذلكالفنالذي يجعل منالخيالوسيلةللإنتاج وقد أوجدهالإنسانليمارسنشاطاته ضمن متغيرات بيئية ومؤثراتطبيعية مرغوبفيها.(خلف،2005، ص5)ويعد التصميم بمثابة ترجمة لموضوع معين من خلال أفكار هادفة ومحددة ذات صلة بموضوع التنفيذ، فتحمل هذه الأفكار بمضمونها قيما جمالية لا حدود لها.(مزاهره و زملاءه،2009،ص31)

التصميم: هو جهد منظم لخطة هادفة من خلال خطوات متتالية من إبداع المصمم تستهدف وظائف محددة تجمع فيها عناصر بهدف إنتاج تصميم متكامل.(الخولي وسلامه،2007،ص65)

التصميم: هوالإبتكار التشكيلي أو خلق أشياء جميلة ممتعة أو هو عمل خلاق يحقق غرضه.(الصقر،2009،ص17)

التصميم: هو عمل يقوم به شخص مبدع خلاق لعمل مخطط لإنتاج حاجة معينة مناسبة للهدف المراد إنتاجه.(مزاهره وزملائه،2009،ص31)

وقد قام (القيماقجي،2008) بجمع العديد من التعريفات للتصميم أوجزها في الجدول رقم (1).

جدول رقم (1) يبين تعريفات التصميم.(المصدر:القيماقجي،2008،ص6)

1	Asimow	اتخاذ قرار في مواجهة الشك مع إعتماد عقوبة أمام الخطاء
2	Alexander	إيجاد المكونات المادية الصحيحة للهيكل أو التركيب المادي
3	Booker	التصور المسبق أو نمذجة الشيء المراد صنعه أو عمله قبل صنعه لمرات كثيرة
4	Feer	عمل التكيف لتلك الأجزاء من أي منتج على اتصال بالبشر أو له علاقة معهم
5	Fieiden	هو استعمال المبادئ والمعلومات العملية الفنية والتقنية لغرض إنجاز وظائف محددة مسبقا
6	Gregory	ربط المنتج مع الظرف لإعطاء القناعة
7	Jones	إنجاز عمل مصيري معقد جدا
8	Matchett	الحل الأمثل لمجموعة من الحاجات الحقيقية و مجموعة خاصة من الظروف
9	Pag	القفزة الخيالية من حقائق الحاضر إلى إمكانيات المستقبل
10	Reswick	فعاليات خلاقة تتضمن إيجاد شيء جديد و مفيد و الذي لم يكن موجودا مسبقا

ثإنيا: التصميم الداخلي

وتعرفه الجمعية الأمريكية للتصميم الداخلي (American Society of Interior) (ASID)Definition بأنه تخصص متعدد الأوجه يقوم على بنية تجمع مابين الإبداع والحلول التقنية بهدف تحقيق بيئة لفراغ داخلي، تكون هذه الحلول وظيفية وتهدف إلى تحسين نوع الحياة والثقافة لشاغلي هذا الفراغ، كما تكون هذه الحلول جمالية وجذابة.(http://www.asid.org/)

التصميم الداخلي: " هو محصلة العمليات التي يقوم بها المصمم و يؤثر بواسطتها في بيئته من خلال التشكيل والصياغة والكيفية التي تخرج الفراغ الداخلي بصورة تلبي حاجات المستخدمين وتتناغم مع متطلباتهم" (بونتا، ،1996، ص122)

التصميم الداخلي: "هو العملية التخطيطية لشكل لشيء ما وإنشائه بطريقة هادفة مرضية تشبع حاجة الإنسان نفعيا و جماليا في أن واحد" .(خلف،2005، ص5)

ومن خلال التعريفات الآنفة الذكر والتي جمعت من مصادر مختلفة نصل إلى:

التعريف الإجرائي للتصميم:قدرة المصمم الداخلي على استخدام الخامات المختلفة والمكونات الأخرى كعناصر وتطويعها ضمن الأسس التصميمية لإظهار فكرتهإلى حيث الوجود لتؤدي وظائفها النفعية والجمالية في بيئة المستخدم.(الباحث)

2-1-2 التصميم المستدام

إهتمت الدول بشكل عام في السعي الى رفع الوعي العام بقضايا البيئة والتنمية المستدامة، وظهرت العديد من المصطلحات التي أصبحت تحتل الصدارة في السياسات البيئية والإقتصادية مثل (إستفاد الموارد الطبيعية، كفاءة إستهلاك الطاقة،إقصاديات التصميم المستدام والخامات الصديقة للبيئة والمعاد تدويرها)، وذلك لأن النشاط المعماري هو أكثر الأنشطة الإنسانية تدميرا للبيئة واستنفاد مواردها الغير متجددة.

ارتبطت فكرة الإستدامةمنذ عام 1980 م بالمجالات الإقتصادية والإجتماعية والبيئية وفي عام 1989م نصت اللجنة العالمية المختصة بالبيئة والتنمية (world commissiono environment development) أو لجنة برونتلاند على تعريف الإستدامة بأنها: تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الاجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها.(www.tandfonline.com)

وتعني الإستدامة: القدرة على الحفاظ على عملية أو حالة معينة، أي عدم الإخلال بالنظام البيئي، وللمحافظة على الموارد البيئية، يجب استخدام موارد الأرض بالمعدل الذي يمكنها من أن تعاد مرة أخرى، وتدل المؤشرات الى أن البشرية تعيش بصورة غير مستدامة وأن هناك حاجة ماسة لإعادة الموارد الطبيعية في حدود الإستدامة.(اسماعيل وعبد الباري،بدون 2009،ص1)

وللتصميم الداخلي دور مهم في إيجاد التصاميم المستدامة والتي بدورها يمكن أن تساهم في إستدامة الموارد الطبيعية من خلال تصنيع واستخدام المنتجات القابلة لإعادة التدوير وتوظيف الإضاءة الطبيعية والخامات الطبيعية بما يتناسب والبيئة المستخدمة وغيرها من الإجراءات التي تحد من استنزاف الموارد الغير متجددة.

ولقد توسع مفهوم إعادة التدوير فلم يعد مقتصراً على إعادة تدوير خامة معينة وإنتاج جديد من نفس الخامة كإعادة تدوير الورق وإنتاج نوع جديد منه، بل تطور هذا المفهوم وشمل إعادة تدوير أجزاء

المنتج لتستخدم في تصنيع منتج آخر مختلف تماما مثل استخدام عجلات الدراجة في تصنيع كنبة، وهناك الكثير من الأمثلة والأفكار التي يمكن من خلالها تحقيق مفهوم التصميم الداخلي المستدام.

2-1-3 أهمية التصميم الداخلي

إن أهمية التصميم الداخلي تأتي من خلال حاجتنا إليه في حياتنا وفي كل المجالات، فهو مجال له علاقة مباشرة بحياة الإنسان وشؤونه الحياتية.(مزاهره وزملائه،2009،ص31)، فالبيئة المصممة من مساكن وأماكن العمل وأماكن العبادة وغيرها من البيئات تؤثر على الإنسان بشكل مباشر من حيث الكفاءة في العمل أو على حياته من الناحية الصحية والنفسية، وليكون التصميم جيدا لابد أن يوفر رغبات المستخدم النفسية والتعبيرية والجمالية وتحقيق الوظيفة التي وجد من أجلها من راحة وسهولة في الحركة وتهوية مناسبة وتكييف وغيرها، ولا يقتصر نجاح التصميم على هذه الجوانب فقط، فلابد من تحقيق الناحية الجمالية والتعبيرية.(جرجيس،2006،ص4)

وهدفالتصميم الداخلي هو إيجاد فضاء يحتوينشاطاتهأياكانمصدرها ولابدلهذاالتصميم أن يكونملائماًللنشاط الإنساني من حيثإنسجامهفراغياً معنوعهذاالنشاط وأن يكونمراعياً للإعتبارات البيئية والدينية والإجتماعية.(خلف،2005، ص5)

وقدإهتم التصميم الداخلي منذ القدم بالأثاثوالجدران والأسقف والأعمدة والأرضيات والآثار الفرعونية القديمة لمصر يظهرهذا الاهتمام، لذلك برزت أهمية التصميم الداخلي في حياة الأمم منذ آلاف السنين فالتصميم الداخلي يعد المرآة التي تعكس صور الحياة للمجتمعات والمشاهد للآثار القديمة يشعر بمدى القوة والعظمة التي مرت بهذه الحضارات من حضارة مصرية وإغريقية ورومانية وأشورية.(مصطفي،2001، ص24-25)

2-1-4تطور التصميم الداخلي

لقد أشارت الأدلة الأثرية والدراسات العلمية إلى قدم مجال التصميم الداخلي في الحضارات القديمة، فظهر التصميم الداخلي في تلك الحضارات في المنشئات القديمة وخاصة السكنية منهافى فترات

مختلفة من تلك الحضارات، ودلت الرسومات وألواح الطين على أن هناك ترتيبا معينا لوضع تصميمات هذه المنشئات وتطورت مهنه التصميم الداخلي عما كان في السابق,حيث كانت فيما سبق تقتصر على النحت والأشكال السطحية بزخرفة البيوت وغيرها.(الصم،خالد،2012،www.decorforall.net)

وقد استخدم الفنان القديم مواد مختلفة من التربة والنباتات ودم الحيوانات في عمل مساحيق لونية مختلفة ليعبر عن مظاهر الطبيعة ومشاهد الحياة اليومية وتدون تاريخه.(عبد الهادي، ،2006،ص8)

فتجد صور الأشخاصوالحيوانات ذات بناء جانبي واستخدام اللون البسيط دون معرفة تكوين الجسم مما يظهر عدم تطور علم البناء الفني، إلا أن هذه الحالة تبدلت فكانت النسب والإضاءةأفضل في الفن اليوناني حيث ظهرت التماثيل بالأحجام الطبيعية ولكن المنظور الخطي في الصور وللوحات بقي ضعيفا، وفي عصر النهضة ظهر مفعول الفن الواقعي المربوط بمظاهر الحياة بالظهور على الأعمالكظهور علم المنظور الخطي واللوني، مما غير في القوانين الوصفية لعناصر التصميم والإلتزام بالظواهر الطبيعية كأساس للتكوين.(الصقر،2009 ،ص17)إلىأن ظهرت فنون العالم الغربي عبر عصر النهضة في أوروبا لتظهر لنا طراز الباروك والركوكو والأنماط المختلفة من الفنون المتعددة في النحت والعمارة والتصميم، إلا أن التصميم الداخلي كان له الملمح الرئيس في إظهار الصورة التاريخية والحقيقية لهذه الأحقاب من حياة الشعوب في كل من فرنسا وإيطاليا وغيرها من البلدإن المتقدمة.(مصطفي،2001، ص24-25)

لقد أصبح مصطلح التصميم الداخلي هو مصطلح شامل فيما يدرس الآن تحت اسم Interir) (Designوبدأ دراسة هذا المصطلح في بلاد الغرب التي أسست لهذا التخصص بصوره منهجيه والذي يجمع بين العمارة الداخلية والأثاث والتصميم الداخلي، ويعتمد في التنفيذ على الخامات المختلفة في تكوين هذا التصميم .(الصم،خالد،2012،www.decorforall.net)

ويرى (خلف،2005) أن تطور التصميم الداخلي والتأثيث مرتبط بتطور الفكرالإنساني في جميع نواحي الحياة، وقد مرت عملية التصميم والتصميم الداخلي بعدة مراحل من التطور في التاريخ أطلقعلى كل

مرحلة من هذه المراحل أسم معينعبر عنها،ومن العوامل التي أثرت وبلورت الفكر التصميمي الحديث وهو ما يمثل إعتبارات التصميم، أي ما يجب على المصمم مراعاته عند الشروع في عملية التصميم وهو ما سيرد ذكره لاحقا بشكل مفصل:

1.العوامل الفكرية والثقافية بظهور العديد من المصممين والمعماريين الذين كان لهم الأثر الكبير في تطور الفكر الفني، من خلال تأسيس المدارس الفنية وتصميم وتصنيع الأثاث وتوجيه التصنيع العالمي في العصر الحديث.

2.العوامل التكنولوجية وشملت العلمية والصناعية أي تكنولوجيا التصنيع (المعدات) تكنولوجيا المواد، والتي ترتبط بالعوامل الإقتصادية وتأثيراتها المباشرة على التطور التكنولوجي.

3.العوامل الإجتماعية وكافة المتغيرات التي تؤثر على الفكر الإنساني والمظهر الإجتماعيوالدور الإيجابي للمعارض العالمية والمحلية الفنية والمعمارية والصناعية في إبراز وانتشار الحركات الفنية والطرز المعمارية والأساليب الصناعية المعبرة عن كل فترة زمنية..

ومن خلال معرفة هذه العوامل تجد أن هذا التطور الهائل الذي شهده العالم في جميع المجالات التكنولوجية وتوافر الخامات والتقنيات ناهيك عن الدراسات والبحوث المتخصصة وللمدارس الفنية أثر بالغ في تسليط الضوء وزيادة الإهتمام بدراسة مجال التصميم الداخلي وتطوره.(خلف،2005، ص28)

2-1-5عناصر التصميم الداخلي

يتكون أي تصميم من عناصر أساسية يطلق عليها أسم (العناصر المرنة) لأن لها قدرة على تحويل وتشكيل العمل المراد إنتاجه، وبترتيب هذه العناصر وتنظيم هذه العناصر تعطي الأشكال والكتل والفراغات وبقية القيم، وعند تصميم أي عمل فني لابد من التفكير وفهم كل عنصر من عناصره على حده، بحيث يترابط مع باقي العناصر الأخرى.(مزاهره وزملائه،2009،ص39)

ولكل عمل فني عناصره الأساسية ويرى بعض العلماء والفنانون والنقاد أنه على الفنانإدراك هذه العناصر ومعرفتها جيداً لكي تساعده في عملية التخطيط لأي عمل فني فمعرفته بهذه

العناصر يسهل عمله وتساعده في تقييم التصميم وتطوير أعماله الفنية باستمرار، ولابد من مراجعة أي عمل بعد التصميم من قبل الفنانأوالمصمم ليتعرف على جوانب الضعف والقوة فيها، وأن يدمج جميع العناصر مع بعضها البعض كوحدة واحده ليؤدي العمل الفني أو التصميم الغرض المرجو منه.(عبد الهادي،2006،ص53)

وتسمى أيضا(العناصر الشكلية)لأنها قابلة للتشكيل وهي العناصر التي يتشكل منها التصميم وتكسبه القوة والمتانة، وتعتبر هذه العناصر هيمصدر الإلهام للإبتكار وهي النقطة والخط والمساحة والحجم واللون القيم السطحية.(الخولي، 2007، ص75-76)

ويرى(الكرابلية،2009) أن عناصر التصميم الجيد هي:

أ- **الشكل والأرضية**: ويعتبر أن الشكل هو الموضوع الأساسي في التصميم وأن الأرضية هي الخلفية التي تظهر الشكل وتوضحه.

ب- **العناصر الفعالة وهي اللون والضوء**: للون أهمية كبرى في نجاح التصميم، لذلك لابد من معرفة الألوان ودراستها لكي نتمكن من توظيفها في التصميم بشكل مناسب ومراعاة تأثيرات الضوء والظل ومدى القدرة على التحكم بها من خلال مشاهدة الأشياء.

ت- **العناصر المشتقة**: وهي النقطة وما ينتج عنها من خط ومساحة وشكل وحجم.(الكرابلية،2009،ص40)

وسيتم في هذا البحث سرد وشرح هذه العناصر والتي تتمثل بالتالي:

أولا : النقطة

وهي أبسط العناصر التصميمية،فقد تدل النقطة على المكان وحده، كما أن النقطة لا أبعاد لها من الناحية الهندسية ،أي ليس لها طول وعرض أو عمق ويميل معظم الناس إلى رؤية النقطة كشكل دائري ولتنظيمات النقطة أمثلة كثيرة في الطبيعة منها تجمع حبات عنقود العنب أو الكثبان الرملية وبعض النقط في أجنحة الفراشات الملكية، كما يتضح بالصورة رقم (1).(عبد الهادي، د،2006،ص55)

فكل شي في هذا الكون يتكون من مجموعة غير محدودة من النقاط لأن الخط أيضا يتكون من مجموعة نقاط والمجرة تتألف من عدة نقاط ،كما في الصورة رقم (2) تتمثل بالكواكب والنجوم التي تدور حول مركزها الذي يمثل نقطة المركز واستخدمت النقطة في أبسط وظائفها في (علم اليابإن الذي يتكون من نقطة أو قرص أحمر يمثل الشمس في فضاء مفتوح للتعبير عن الحرية والإنفتاح، لذلك فالنقطة هي أبسط العناصر في التصميم وأصل الخط وبالتالي التصميم.(غزوان، 2012،ص378-382)

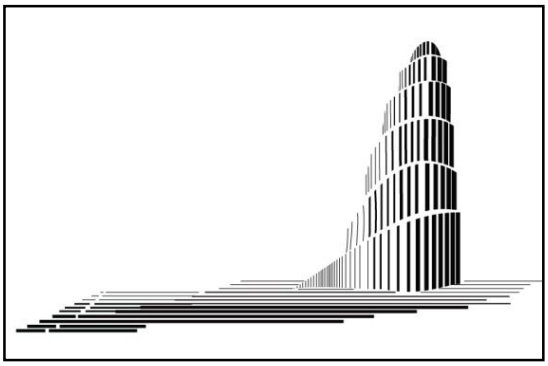
الصورة رقم(1) عنصر النقطة في الفراشاتالصورة رقم(2) عنصر النقطة الكواكب والنجوم في المجرات

والتعريف العلمي للنقطة أنها(شي طوله صفر وعرضه صفر) والنقطة هي التي تحدد الخطوط وأماكن تقاطعها وهي النقطة التي يطلق عليها الإسم في الزوايا والأشكال ويمكن أن نعتبر النقطة شكل في التصميم، وسبب ذلك أن الأشكال والمصطلحات في حالة التصغير تبدو نقطة ويمكن استخدامها بعدة طرق وكلما تنوع شكل النقطة كلما كانت أكثر جمالا، لذلك تستخدم النقطة في زخرفة الأواني والمنسوجات، وإذا تكاثرت النقاط مجتمعة كانت أو متناثرة، فإنها تثير أحاسيس حركية تشمل المكان وتتعداه إلى ما يجاورها، ويتوقف استخدام النقطة في التصميم على ما ينتج من تنوع بإختلاف القيمة التنظيمية في المساحة التصميمية وحلول تشكيلية منها اختلاف مساحتها ولونها وإختلاف الشكل الخارجي ومكان وضعها على الأسطح الخلفية في التصميم.

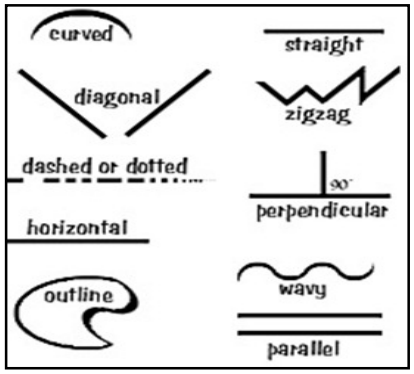
ثانيا: الخطوط:ويعتبر الخط الأداة المسجلة لجميع أفكار الإنسان وتصوراته وذلك منذ القدم قبل أن يعرف القراءة والكتابة حيث كان يدون مجالات حياته بترجمتها إلى رسومات تتكون من الإنسان الخطوط المختلفة، وصناعة الخط ليست بالأمر السهل، فهو العنصر الأساسي في تصميم الفنون

الجميلة والصناعات المتطورة والخطوط هي الدليل الذي يقود الإنسانإلى مركز الإنتباه في العمل الفني.(مزاهره وزملائه،2009، ص44)

وتقسم الخطوط إلى نوعان رئيسيان: المستقيمة والمنحنية وتتخذ هذه الخطوط أشكالا متعددة فالخط المستقيم يكون رأسياً أو افقياً أو مائلا والخطوط المنحنية تكون إما شكلا مستديرا أو منحنيا أو مموجا، ووظيفة وطبيعة الخطوط هي نقل الحركة وتحديد المسارات، ويعرف الخط بأنه الأثر الناتج من تحريك نقطة في إتجاه ما، أو هو تتابع مجموعة من النقاط المتجاورة والخط له مكان واتجاه، وهو عنصر من عناصر التصميم ذات الدور الرئيسي والإلهام في بناء العمل الفني ويوجد في الطبيعة بصور كثيرة ومتنوعة في معظم أشكالها، وتبين الصور رقم (3و4) أنواع الخطوط وسماكاتها. (عبد الهادي،2006،ص55).



صورة رقم (3) تبين أنواع الخطوط وإشكالها



صورة رقم

(4) تبين سماكات الخطوط وتأثيرها

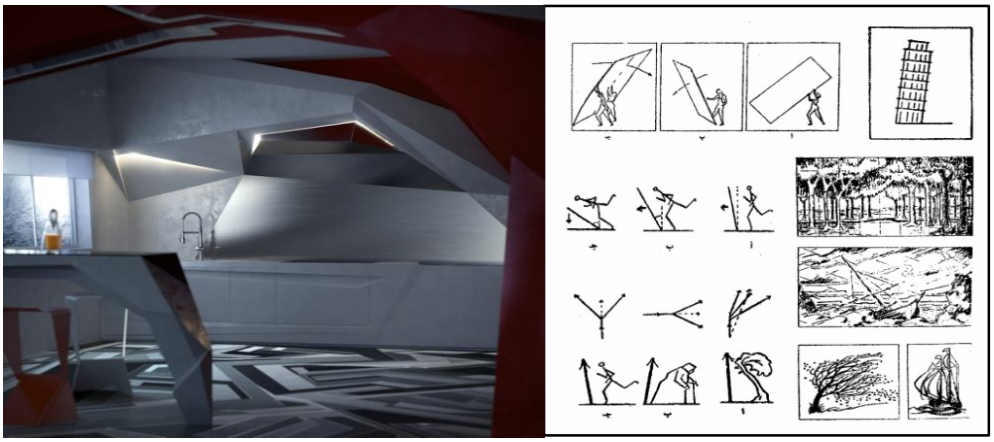
ومن أنواع الخط:

أ- الخطوط المستقيمة: وتشمل الخطوط الأفقية والرأسية، فتعمل الخطوط الأفقية كأرضية لكل ما يوضع فوقها ويمكن أن نتخيل بيتا أو شجرة معلقة في الهواء، وتوحي الخطوط الأفقية بالثبات والهدوء وتعمل على زيادة الإتساع الأفقي، أما الخطوط الرأسية فإنها ترمز إلى القوى النامية منبعها نمو النبات الراسي ويصور المباني والمنشآت.(الصقر،2009،ص43، -46) كما تستخدم بكثرة بالمساحات القصيرة للإيحاء بالطول ولابد إن تدعم الخطوط الراسية بالخطوط الأفقية وتكون وظيفتهاكرابط للخطوط الرأسية.(مزاهره وزملائه،2009، ص45)

ويظهر بالصورة رقم (5) توظيف الخطوط في تصميم السجادة لزيادة عرض الغرفة، كما أن استخدام الخطوط الراسية في الفراغ الداخلي كما يظهر بالصورة رقم (6) يزيد من الإحساس بارتفاع الجدار.

الصورة رقم(5) **الصورة رقم(6)**

ب- الخطوط المائلة أو المنكسرة: تعمل على منح الإحساس بالحركة التصاعدية والتنازلية ويحمل الخط المائل طاقة تنبعث نحو الإتجاهين الرأسي والأفقي ويثير الإحساس بالترقب.(الصقر،2009،ص،49-50)والخطوط المنكسرة هي عبارة عن مجموعة من الخطوط المستقيمة مختلفة الإتجاهات، فمنها المائل والأفقي والرأسي وللخطوط المنكسرة تأثيرات متغيرة على العين فعندما تكون الزوايا حادة تعطي إحساسا بالعنف وإذا كانت زواياها منفرجة فيقل هذا الإحساس(عبد الجليل،2006،ص50) وتوضح الصور رقم(7) ورقم(8) أشكال الخطوط المائلة والمنكسرة وكيفية استخدام تأثيراتها في التصميم الداخلي.



الصورة رقم (7) الخطوط المائلة **الصورة رقم(8) الخطوط المائلة في التصميم الداخلي**

الخطوط المنحنية:تتميز هذه الخطوط بالإنسياب والرشاقة، فهي دائما خطوط الحركة وأكثرها وزنا كونها تعطي شكلاً زخرفيا جميلا ومريحا للنفس وتجعل العين تتحرك في إتجاهات مختلفة، وتبدأ

الخطـوط المنحنيـة مـن الإنحنـاء البسـيط إلـى أن تصـل إلـى شـكل الـدائرة أو شـبه الـدائرة (عبـد الجليل،2006،ص50) ويمكنأحياناأن تمتزج الخطوط المنحنية بالخط المستقيم لتهدئ من صلابته الزائدة، إلا إنها يجب أن تظهر سيطرة في التصميم،فيكون تأثير الخطوط الأخرى ملطفا ومخففا لملل النوع المسيطر.(http://www.archdaily.com)، وتظهر الصورة رقم(9) مغسلة صممت على شكل غير منتظم من الخطوط المنحنية والصورة رقم(10) مكتبة من الخشب المعاكس صممت باستخدام الخطوط المنحنية.

الصورة رقم (9)

الصورة رقم (10)

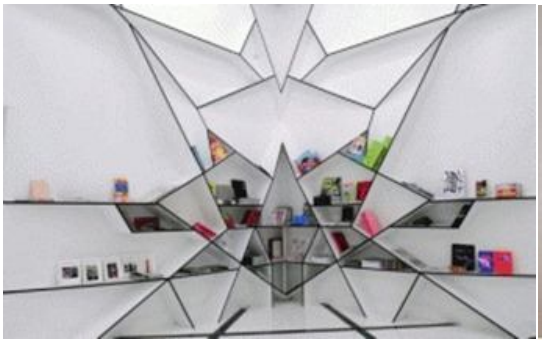
هـ - الإتجاه: يرتبط الخط بالإتجاه إرتباطا وثيقاً ، فالإتجاه يحدد مسار الخط ويوجهه ويمنحه المعنى والتأثير، وللإتجاه فاعلية ودور كبير في التصميم بشتى أنواعه، لأن أي تصميم أو عمل فني يتكون من مجموعة من الخطوط المترابطة ذات إتجاهات مختلفة تحكمه علاقات وأسس التصميم التي يختارها المصمم للإظهار فكرته، وسيكولوجية الخطوط تؤثر على النفس فتحدث فيها إحساسا يسبب خداع النظر من خلال إتجاهاتها المختلفة،وبذلك يمكن للمصممأن يتلاعب بالخطوط ليعطي التأثيرات المطلوبة وليخفي العيوب في تصميمه.(ناجي،2012،ص1091)

ثالثاً: المساحات أو الأشكال:

وهي عبارة عن أشكال فراغية محددة بخطوط مختلفة الأنواع، وينتج الشكل عن عملية اتصال هذه الخطوط ببعضها مكونة الشكل أو(المساحة) ولها طول وعرض وليس لها عمق، لذلك فهي تعد أحد عناصر التصميم، والأشكال الأكثر تعقيدا من الخط، كما أنها أكثر عناصر التصميم إمتاعا وأهمية، ولتحقيق هذا الغرض لابد من مراعاة أسس التصميم بشكل عام في استخدامها.(مزاهره،2009،ص51)

ويمكن القول أن الشكل عنصر مغلق يتكون عندما يشكل الخط حدودة، والسطح يظهر بتعبئة الشكل باللون أو الملمس أو إظهار خامة معينة فيه وتبين هذه الصور إمكانية استخدام الأشكال بأنواعها لمعالجات تصميمية، والصورة رقم (11) تبين استخدام المثلث والدائرة والمربع في تصميم هذا المطبخ، والصورة رقم (12) تصميم رفوف جدارية من الأشكال الهندسية الغير منتظمة.

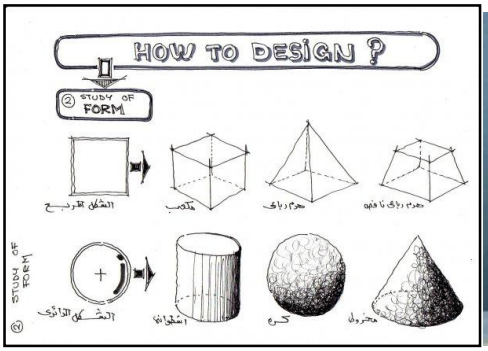
الصورة رقم(11)
تظهر استخدام الاشكال بأنواعها في هذا الفراغ



الصورة رقم(12)
تظهر تصميم مكتبة مكونة من عدة اشكال غير منتظمة

رابعاً: الحجم أو الكتلة:وهوأيضامن العناصر الهامة والتي لابد من دراستها بتمعن، فنجد أن المربع مثلا يمكن رؤيته في البعد الثالث على أنه مكعب أو هرم رباعي أو هرم رباعي ناقص والدائرة يمكن تحديد شكل الكتلة الناتجة عنها والقول أنه إسطوانة أو كرة أو مخروط وبذلك يكون إضافة البعد الثالث للشكل هو الذي يحوله من شكل إلى حجم ويحدد شكله النهائي والشكل رقم (13)تبين هذا المثال بوضوح، أي أن الكتلة أو الحجم هي المرحلة الأولى لعنصر الشكل وعند إضافة البعد الثالث يظهر الحجم، والصورة رقم (14) تبين كيفية استخدام الكتل والحجوم في التصميم كعناصر ضمن اختيار بعض الاسس التصميمية.(http://mohandseeen.blogspot.com/2012/02/blog-post_6992.html)

الصورة رقم(13) مراحل تكوين الجم



الصورة رقم(14) توظيف عنصر الحجم أو الكتلة في التصميم

إن ما يميز الكتلة هي أبعادها الثلاثة وهنا يجدر بالفنان الأخذ بعين الإعتبار كيف سيبدو هذا الشكل حين النظر اليه من جميع جوانبه،علاوة على أن على الفنان دراسة العلاقات الإستاتيكية حين يكون عمله ثنائي الأبعاد، وفي مجال الثلاثي الأبعاد على الفنانإعتبار العلاقات الديناميكية وأن يضمن التوازن لمن يشاهدون هذا العمل من جميع جوانبه، كوضع تمثال على قاعدة دوارة لتحقيق العلاقات المتشابكة.

خامساً: اللون:إنالألوانهي مصدر جمال الكثير من الأشياء التي تحيط بنا فجمال الألوان في الأزهاروالسماء عند الغروب وفي الطيور، فاللون صفة طبيعية من صفات الأشياء وللألوان استعمالات مختلفة في العمل الفني، منها استعمال اللون لذاته أو استخدامه كرمز، ويستعمل أيضا لمحاكاة النموذج أو التصميم لإبرازطبيعته وحجمه في الحيز المكاني(الخولي وسلامه،2007، ص75-86)

ويعرف اللون سيكولوجيا بالمظهر أو الضوء الذي يوصف بأنه ينشأ كليا من إدراك الإنسان لخصائص اللون المتمثلة بالقيمة والشدة والصبغة، وهو العنصر الأقوى في يد المصمم، وذلك كونه يخاطب الإنسان نفسيا وعاطفيا، ويعرف من قبل المصمم بأنه عنصر من عناصر التصميم التي تساعد في إعطاء التصميم خصوصيته وتميزه،آخذاً بالإعتبار تأثيراته الثقافية والجمالية والنفسية والفيزيائية.(العيساوي،2011،محاضرة)،اللون هو ما يصدر من الطبيعة ويتفق مع الطيف الشمسي، والألوان الأولية أو الأساسية هي ما يصدر عنها بقية الألوان الثانوية ".(الصقر،2009،ص68)

إلا أن هذا العنصر يستخدم في كثير من الأحيان دون دراسة علمية للألوان وأسس استخدامها، لذلك سيقوم (الباحث) في سياق هذا البحثأخذ عنصر اللون بشكل مفصل لتوضيح أهميته ودلالاته وتأثيراته وآليات استخدامه في التصميم الداخلي.

سادساً: الملمس

وهو تعبير يدل على الخصائص السطحية للمواد، والملمس يرتبط بحاسة اللمس فنقول ناعم أو خشن وينطبق هذا على العمل الفني ثلاثي الأبعاد، أما بالفنون الثنائية الأبعادفإننا نعبر عنها برموز بسيطة

تـؤدي الغـرض لتعطـي الملمـس المطلـوب.(عبـد الهـادي،2006،ص56-88)، وهـو يـدل علـى الخصـائص السطحية للمواد وهذه الصفة لسطح المادة يمكن التعرف عليها من خلال البصر ونتأكد من وجود هذه الخاصية عن طريق اللمس فتجتمع حاسة البصر واللمس في تأكيد وجود هذا الملمس،ويختلف ملمس الحجر عن ملمس الرخام فلكل مادة خواص تدرك أولا عن طريق البصر ثم تتحقق باللمس.(مزاهره وزملاءه،2009،ص55)

ويستخدم المصممون الداخليين القيم السطحية(الملمس) الموجودة في الطبيعة أو في بعض الخامات المصنعة كما في الأحجار وألواح الأخشاب المصنعة والطبيعية ثم يرتبونها في عمل جديد، وأكثر هذه الإستخدامات متوفرة في أعمال التصميم الداخلي، فيمكن للمصمم أن يجعل جدار معينا من الحجر مثلا، فتكون خشونته مقياس لملمس المادة الأخرى في التصميم مثل الأرضية وقماش الستائر وبذلك يستطيع الفنان أن ينتج تصميما أساسه القيم السطحية أو(ملمس).(الجبالي،2006،ص27)

ويقول(الخولي وزميله)" إنه يمكن الوصول إلى الشعور بملمس السطوح عن طريق استخدام الخطوط، وذلك بأسلوب بسيط من خلال الخطوط ذات الكثافات المختلفة، فالفنان يستطيع أن يحقق الملمس الحقيقي للأشياء عن طريق استخدام الخطوط الدقيقة أو السميكة كما أنه يمكن أن يضفي ملمسا كذلك عن طريق نفس التأثير" (الخولي وسلامه، 2007 ، ص 86).

ويمكن تغيير ملمس بعض المواد من خلال العمليات التحضيرية للمادة كطلاء جدار بلون معين ثم طلاء جدار آخر وإضافة ملمس خشن فيغير من صورة هذه المادة ومثال آخر، التأكيد على الألياف الخشبية في خشب البلوط لإظهار الألياف مع بروز بعض العروق فيكون الملمس خشنا بشكل واضح بالنظر واللمس في حين يمكن صقله بنوع آخر من الطلاء وإكسابه ملمسا ناعماً، وتظهر الصورتين رقم (15) و(16) كيفية تطبيق المثال الأول في طلاء الفراغات، وقد اصبحت هذه الطريقة في طلاء الفراغات الداخلية من أكثر الطرق استعمالاً لما لها من أثر كبير في تجميل وتنوع الفراغات الداخلية بكافة أنواعها.

الصورة رقم (15) ملمس خشن **الصورة رقم(16) الملمس الناعم**

سابعاً: الشكل والأرضية:

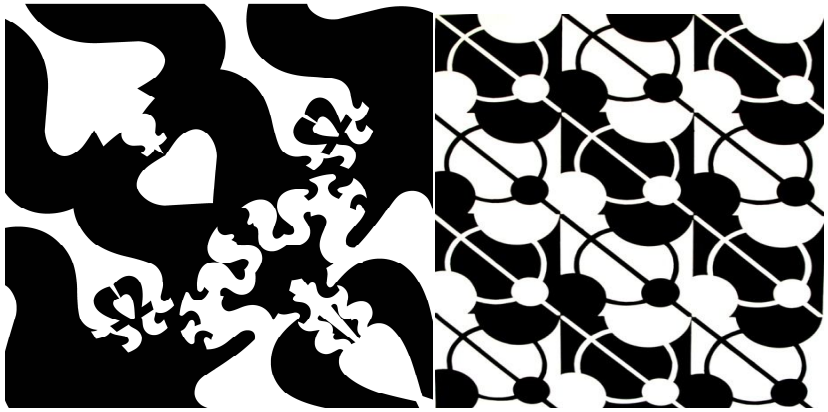
ويرى (الباحث) أنه من الضروري ضم الشكل والأرضية أو المساحة لهذا العنوان كونهما نتاج تجمع من الخطوط لتحديد أرضية وتكوين شكل عليها وأن دمج هذا الموضوع يعطي فكرة عن عملية فهم وإدراك تبادل الشكل مع الأرضية في التصميم، فكثير من الفنانين والمؤلفين تكلموا عن هذا الموضوع بصفته عنصرا من عناصر التصميم.

فعند ربط الخطوط في تصميم ما ينحصر داخلها مسطح أو مساحة ويبرز بعض هذه الخطوط للأمام فتمثل شكل ويتوارى البعض الآخر ليمثل الأرضية ويدرك الشكل من خلال تباينه مع الأرضية التي لا تقل عن الشكل في الأهمية فهي عنصر مهم لإدراك هيئة الشكل، وهناك عدة نقاط لابد من أخذها بعين الاعتبار لإظهار التباين بين الشكل والارضية وهي:

أ) يتم إدراك الشكل عادة فوق أو أمام الارضية.

ب) دائما الأرضية أكبر من الشكل.

يمكن إدراك الأرضية على أنها سطح أو فراغ.(عبد الجليل،2006،ص50)الصورتين رقم (17) و(18) تبين مثالين عن تبادل الشكل والأرضية.



الصورة رقم (17) **الصورة رقم (18)**

ويذكر(عدلي) عن (سبنسر)أن الشكل هو الموضوع الأساسي للتصميم والأرضيةأو الخلفية هي التي تساعد الشكل على الظهور والوضوح ولابد أن تكون العلاقة قوية بين الشكل والأرضية وذلك لتعطي الأخيرة قيمة عالية للشكل ومن الممكن أن تكون هناك علاقة تبادلية فتكون الأرضيةإيجابيةأوسلبيةأو أن تنقسم العلاقة الإيجابية بين الشكل والأرضية معا.(عبدالهادي،2006،ص53)

والشكل عبارة عن مجموعة تكوينات من الخطوط مختلفة الإتجاهات وتحدد الشكل أو الهيئة كالشكل الثلاثي أو الدائري وقد تكون الأشكال متوافقة ومتضادة، وتكمن وظيفة الشكل بالدرجة الأولى بالإعلان وتوضيح مضمون العمل الفني، ولتحديد الشكل بحدود خاصة به ولأن الأرضية لا حدود لها، يكون تركيز الإنتباه على الشكل، فبظهور الشكل تختفي الأرضية ويمكن أن يتمثل الشكل في:

- تراكب الأشكال غير المتوازن.
- تفاوت الأحجام في ما بينها.
- التباين اللوني للأشكال(الصقر،2009،ص103-104)

2-1-6إعتبارات التصميم:

لكل عمل تصميمي إعتبارات لابد للمصمم من أخذها بعين الإعتبار حتى يتمكن من إنتاج تصميم ناجح من كافة النواحي النفعية والجمالية والبيئة وغيرها من الإعتبارات، ويمكن القول بأن العملية التصميمية هي عملية تخضع لعدد من الإعتباراتأو المعايير والضوابط المترابطة كالجمال والمنفعة والأمان، الإيقاع، التوفير والتراكيب بحيث تكون هذه المعايير هي المقياس الأول لنجاح أو فشل أي تصميم.(الكرابلية، 2009،ص36)

وترتبط إعتبارات التصميم بكل محاور العملية التصميمية، والتي تتمثل بالمصمم الذي يقوم بوضع الفكرة والمجتمع المستهدف من حيث الجوانب الإجتماعية والبيئية وثقافة المجتمع، بالإضافة إلى النواحي الجمالية التي تتناسب والمجتمع المستهدف، وهناك جانب آخر لابد من أخذه بعين الإعتبار لأهميته في إنجاح التصميم، وهو الخامات المتوفرة في البيئة المستهدفة والتقنيات والخامات المتوفرة، لأن هناك الكثير من الأفكار التصميمية لا يتمكن المصمم من إنتاجها لعدم توفر التقنيات والخامات اللازمة لإنجاح هذا التصميم وسيقوم (الباحث) في سياق هذا البحث بتناول هذه الإعتبارات ضمن تسلسل العملية التصميمية لتوضيح ذلك، وهذه الاعتبارات هي:

أولاً: إعتبارات مفاهيمية فكرية فلسفية

والمفاهيم الفكرية هي التي يتبناها المصمم في التعبير وإنتاج أعمالة، فالمصمم الداخلي هو محور العملية التصميمية فهو يحمل مجموعة من المتغيرات المتراكمة في منظومته الذهنية كالعادات والتقاليد وكل ذلك يؤدي إلى صياغة الناتج النهائي للبيئة الداخلية بما يحمله من متغيرات، لذلك نجد أن هناك علاقة بين هوية المصمم كمنظومة فكرية وبين الأشكال التصميمية التي يتبناها في تصاميمه إذ لا يمكن إدراك وفهم الشكل دون التعبير عنه.(عبد الرحمن والامام،2009،ص157-158)

وأن المتغيرات التي يمتلكها المصمم الداخلي والمتمثلة في قدراته الفكرية وتجاربه المتعددة في مجاله، غالبا ما ترتبط بفكرة عقائدية ذات موروث حضاري وبالتالي تنعكس على أعماله التصميمية.

ثانياً: إعتبارات شكلية (جمالية):

إن الجمال هو دراسة التأثيرات الشكلية للمنتج في المستخدم أي كان نوعه فالتصميم الداخلي محور بحثنا يحتوي بفراغاته على أغلب مجالات التصميم من تصميم معماري أو صناعي أو غيرها من المجالات، وبالتالي فإن تأثيراتها الشكلية بالمحصلة توحي بجمال الفراغ الداخلي أو عدمه، فخصائص المنتج هي التي تؤثر في جماليته من حيث الحجم واللون والتركيب والشكل الخارجي غيرها من العناصر ويقول هنري بتروسكي قوله " إن الرفاهية وليست الحاجة اُم ألاختراع وهذا يقودنا إلى أن

المستخدم يرغب دائما بأن تكون مقتنياته من المنتجات على درجة عالية من القيم الجمالية التي تناسب وضعه الإجتماعي الذي يحدده لذلك غالبا ما كانت الإعتبارات الجمالية نسبية.

وفي بعض الأحيانيحكم المستخدم على المنتج بأنه جميل أو غير جميل من خلال مدى رغبته في إقتنائه أو مناسبة هذا المنتج لغرض معين كتوظيفه لإضافة الناحية الجمالية لفضاء يخصه، ويتحدد الشكل من خلال الغرض الذي نريده من التصميم والهيئة التي سيكون عليها بعد ترجمة الفكرة التصميمية بالرسم وتوضيح هيئته العامة من حيث الخامات المستخدمة وطرق ربطها وتشكيلها(جيلام، 1950 ص8)

ثالثاً: إعتبارات إقتصادية واجتماعية وبيئية

في كثير من الأحيان ينجح المصمم في تصميم منتج مبتكر يلبي حاجة المستهلك ولكن على حساب الإعتبارات الإقتصادية، فيكون المنتج أغلى من القدرة الشرائية للمجتمع المستهدف، عند إذن سيكون مصير هذا المنتج الفشلوعدم تحقيق الهدف المرجو منه، لذلك فلا بد من تحقيق التوافق بين المنتج والبيئة الإقتصادية للمجتمع المستهدف، لأن هذا التوافق هو الطريق لنجاح التصميم، كما أن توافق المنتج مع الإمكانيات التقنية المتوفرة وعدم اللجوء إلى تقنيات معقدة أو غير متوفرة هو سبب آخر في نجاح المنتج وظهوره إلى حيز الوجود.(http://www.ergo-eg.com/5x.php)

كما أن على المصمم الداخلى عند وضع فكرة تصميمية لأي فضاء داخلي أن يراعي الإعتبارات والجوانب الإجتماعية والثقافية والبيئية لمستخدميه، لأن إدراك الفرد محكوم بإدراك المجتمع المحيط به، ولابد أيضا من التعرف على حاجات المستخدم أو رواد هذا الفراغ وعلى شخصيته وذوقه وحاجاته الوظيفية حتى تتناسب الأفكار التصميمية وبالتالي التصميم مع هذه المتطلبات قدر الإمكان(جرجيس،2006،ص12)

وتشمل البيئة مجموعة من العوامل البيئية والمستحدثة، فهي تحيط بالإنسان ولها أثرها الإيجابي أو السلبي على صحته وإنتاجه، فالإنسان يستطيع العيش في بيئات مختلفة ويمكنه ممارسة نشاطاته اليومية دون أن تكون هذه البيئات عائقا له إلى حد ما، فالطبيعة بالنسبة للكائن الحي صفة تكاملية

تمثل تفاعل متداخل بين المكونات وتكون علاقة الإنسان بالبيئة المحيطة علاقة تكاملية، فيكون التأثير متبادلاً فالإنسان يؤثر في البيئة والبيئة بدورها تساهم في تشكيل الجهاز الإدراكي للإنسان.(عجمي وعلوان،2012،ص505)

وللروابط الإجتماعية والتقاليد دوراً كبيراً في التأثير في تشكيل البيئة العمرانية، فالمجتمع العربي مثلاً له مستويات من العلاقات تتمثل بمستوين من العلاقات علاقة الإنسان بالخالق وعلاقة الإنسان بالإنسان، ولا تكتمل أي منهما إلا بالتفاعل مع الأخرى، فكان لذلك الأثر الكبير في إعادة هيكلة المجتمع الذي أصبح يعتمد مبدأ التوحيد، فكان التحكم بالسلوك والإتصال الإجتماعي من أهم محددات تصميم الفراغات، فأوجد توازناً بين الخصوصية المطلوبة والتلاحم المطلوب للمجتمع ككل، فأستطاع هذا المجتمع تلبية إحتياجاته من خلال تنظيم فراغاته بالتدرج من العام إلى الخاص وبمحاور حركة تناسب عاداته وتقاليده.

كما تعد المؤثرات المناخية (درجات الحرارة، الرطوبة،طبيعة الأرض وسرعة الرياح واتجاهاتها وسطوع الشمس) من أهم الإعتبارات التصميمية المؤثرة الواجب دراستها قبل وضع المخططات التصميمية لأي مشروع، فهي تؤثر على شكل المبنى من حيث إختيار الخامات وتوزيع الفعاليات الحياتية للمستخدم.(يعقوب والطحلاوي،2008،ص20)

وأن من أهداف العمارة البيئية تخفيض مستويات الطاقة المستخدمة والصرفيات وتداخل المبنى مع بيئته الخارجية ومعالجة هذا التداخل دون تكلف، فاستخدام مكونات البيئة الطبيعية كالشمس وحركة الرياح وغيرها من مكونات البيئة لتوفير فراغات مريحة لساكنيها وصولا للراحة الحرارية بأقل التكاليف وبأقل الأضرار باستثمار الطاقات المتجددة، يعد من الإعتبارات الواجب مراعاتها للمحافظة على البيئة.(شاهين وال رفو،2008،ص421-425)

ولا ننسى الإعتبارات السياسية التي أثرت، ففي كثير من البلدان أثرت على العمارة الداخلية والخارجية على حد سواء، فظروف المجتمع السياسية تتأثر بالنظم السائدة فيه، فنجد أن المجتمعات الرأس ماليه

تتخذ من العمارة وسائل رفيعة للدعاية، أما المجتمعات الدكتاتورية فينحصر توجيه العمارة بأنواعها إلى عمل النصب التذكارية لتخليد النظام، علاوة أثر الحروب في العمارة والتي تكون حائلا دون تطبيق فن العمارة وذلك لفقدان المواد الأولية مثلا أو المهندسين والفنيين، وأيضا يكون لهذه الحروب أثرا على شكل البناء فيمكن إن يتحول المعمار إلى بناء القلاع والحصون.(عبد العزيز،2006،ص23)

رابعاً:إعتبارات المواد والتكنولوجيا

وكما ذكرنا سابقا يبقى الرسم مجرد تعبير عن فكرة أساسها التوضيح الشكلي للتصميم، ثم تأتي المادة (الخامة) بدورها إلى إظهار التصميم إلى حيز الوجود، ولا يمكن تصور أي شكل استثني من مادة ما، لأن التصميم لا يكون له وجود منفصل عن المادة فلكل مادة صفات فردية متنوعة لابد من فهم طبيعتها والعمل في حدودها، ومن هنا يتضح الغرض المادي للتصميم، فالهيئة(الشكل) والمادة دائما لهما ارتباط متبادل.(جيلام،1950،ص9)

ويعتمد التقدم المادي للحضارة الإنسانية بشكل أساسي على التقدم في إستعمال المواد (الخامات) المتوفرة لتلبية حاجات الإنسان، فقد سميت العصور القديمة نسبة الى الى المادة المستخدمة في ذلك العصر كلعصر الحجري، العصر البرونزي والحديدي وغيرها من العصور.(رحمه،2101، ص 84)

وللتعامل مع المادة أو الخامة لإنتاج أي تصميم لابد من تشكيلها أو تصنيعا لإظهار التصميم إلى حيز الوجود، فلكل مادة صفات فردية ومتنوعة وكذلك الحال بالنسبة للعدد والأدوات، فالخامات المراد إستعمالها توحي باستعمال عدة وسائل تكنولوجية مناسبة، وقد يكون العكس صحيح فطريقة التنفيذ المنوي إتباعها ستملي الخامة المناسبة، وبما أن طريقة تشكيل المادة جزء من طبيعتها فأن كل ما ينطبق على المواد يشمل الناحية التطبيقية وبذلك يتضح اعتبار التكنولوجيا والمواد.(جيلام،1950،ص10)

خامساً: إعتباراتالإرجونوميكس(Ergonomics)

أولا مفهوم وتعريف الإرجونوميكس:إشتق مصطلح الإرجونوميكس(Ergonomics) من كلمتين لاتينيتين هما (Ergo) وتعني العمل (nomics) وتعني القوانين ولكن لا يعني ذلك أخذ الترجمة الحرفية، فقد تم صياغة في عام 1850م وتبلور في أواخر القرن التاسع عشر، ويعتبر علم

الإرجونوميكس أو العوامل البشرية من العلوم التي تختص بدراسة الإنسان والنشاطات التي يمارسها داخل بيئة العمل ومكوناتها لزيادة كفاءة أنظمة العمل، من خلال تحسين العلاقة بين الإنسان ومكونات نظام العمل التي تشمل الإنسان نفسه وبيئة العمل والآلات المستخدمة في النشاط الذي يمارسه فيها، وللارجونوميكس تعريفات كثيرة لا تختلف عن ما سبق ومن هذه التعريفات لا الحصر التالي:

أ) هو العلم التطبيق العلمي للمعلومات عن البشر في تصميم النظم والأشياء والبيئة لصالح الإستخدام البشري.

ب) وهو أيضا العلم الذي يوفق بين المنتجات والعمليات وملائمتها لصفات وخصائص البشر بغرض تحسين حياتهم وتعظيم إنتاجهم.(مكي،2012،ص1-2)

وقد إختار(الباحث) هذين التعريفين لسهولة فهم المتلقي لهما ولقربهما من تعريف التصميم الداخلي الذي هو أيضا تطبيق لهذه المعلومات لإنتاج ما يتناسب مع قياسات الإنسان من عناصر التصميم الداخلي، والمتمثلة بالجدران والفتحات المعمارية وقياسات الأثاث والأبواب وكيفية التركيب ومسارات الحركة وقياساتها،حيث أن مشروع (الباحث) التطبيقي هو أيضا يعد تطبيقاً لهذه القواعد العلمية المختصة بالعوامل البشرية في تصنيع بعض القطع المختارة من بيئة المستخدم والتي صممت من أجله.(الباحث)ويذكر(مكي،2012) أن نظام العمل يتكون من ثلاث مكونات أساسية هي:

أ) الإنسان:أي شخص يمارس أي نوع من الأنشطة بغرض تحقيق غرض معين.

ب) الآلة: أي جسم مادي يستعين به الإنسان لزيادة قدراته الجسدية والذهنية لتحقيق أهدافه.

ت) البيئة: وهي المكان أو الفراغ المحيط والمحدد لمنطقة ممارسة النشاط وعوامله البيئية.

وبما أن نظام العمل يتكون من ثلاثة مكونات رئيسية فلابد للمصمم أولا أن يأخذ إحتياجات الإنسان المصمم له، فمثلاً إذا كان طفلا صغيرا، ما هي إهتماماته ونشاطاته وأكثر الأشياء إثارة له لممارسة حياته بصورة طبيعية، وإذا كان بالغا فيتوجه المصمم لمعرفة ميوله وألوانه المفضلة والنشاطات التي

يرغب بها في بيئته، وذلك لتكون مناسبة له وتلبي إحتياجاته، أما ما يتعلق بالآلة فعلى المصمم أن يحدد نوع الآلة أو المنتج المراد إنتاجه بما يناسب المستخدم، فقياسات سرير الأطفال تختلف عن قياسات البالغ، علاوة على الإهتمام باحتياجات الأمن والسلامة في قطع أثاث الأطفال أكثر منها في الأثاث الذي يستهدف البالغين، والبيئة تشمل الفراغ أو الفراغ المحيط الذي ينوي المستخدم العيش فيه سواء كان غرفة نوم أو جلوس أو مكان للعمل فلكل إعتبارات خاصة، إلا أن البيئة هي التي تحكم هذا الفراغ من حيث درجات الحرارة والرطوبة والألوان والخامات المستخدمة، علاوة على الإضاءة والتكييف بحث لا يكون هذا الفراغ أو التصميم دخيلا على البيئة المحيطة.(الباحث)

لذلك يجب أن يؤخذ االإنسان(المستخدم) دائما بعين الإعتبار في عملية التصميم والتعرف على الفروق الفردية الخاصة بالقدرات والحدود الإنسانية ومراعاتها في التصميم، للتأكيد أن تصميم المنتجات يؤثر على السلوك الإنساني وعلى رفاهيته، فالتركيز على المعلومات التجريبية وتقيمها أثناء عملية التصميم والإعتماد على المنهج العلمي واستخدام المعلومات الموضوعية لمعرفة السلوك الإنساني والالتزام يتكيف هذه النظم وفقا للظروف القائمة ومراعاة أن المنتجات والبيئات والأفراد كل متكامل لايمكن فصل البعض عن البعض الاخر.

وللعمارة الداخلية تأثير كبير على المجتمع فتطور هذا الفن يحسن المجتمع ويخلق منه مجتمعا مثالياً ، كما يساهم بالبدء بتفهم الوسائل الضرورية لدراسة الفسيولوجية والتي لها تأثير مباشر على جسم الإنسان وراحته مما يؤدي إلى تحسين بيئة العمل، وكل ذلك ينعكس بدوره على نفسية الإنسان وتغيير سلوكه إلى الافضل وبذلك يكون الفن أو التصميم حقق مطالب الإنسان النفسية.(عبد العزيز،2006،ص22)

2-1-6-1 عملية إدراك

يهدف علم الإدراك إلى تمكين المصمم بأن يجعل المتلقي العادي يستقبل العمل الفني أو التصميم بالصورة التي تؤكد الهدف المرجو منه التصميم، فمثلا اللون النقي القوي يلفت النظر اكثر من اللون القاتم أو الباهت، وتجد أيضا أن الأماكن المضاءة بعمارة معينة يسترعي الإنتباه والإهتمام أكثر من

المظلمة، وهنا يمكن ربط الإدراك بالتصميم الداخلي بإمكانية المصمم جلب إهتمام وتوفير الراحة للمصمم له في عمله من خلال فهمه لعملية الإدراك وطرقه وخطواته.(يوسف،2004،مقال)

الإدراك عملية عقلية يتعرف الإنسان من خلالها على العالم الخارجي وهو وسيلة اتصال الإنسان مع بيئته، فللعقل ثلاث وظائف هي(الإدراك والفهم والإستمتاع) فالعقل الذي يدرك الطبيعة هو نفسه يفهمها ويستمتع بها ولا يعني إدراك الشيء فهمه أو الإستمتاع به، فإذا لم يكن الشيء ملائما لملكاتنا الإدراكية يبقى غير مدرك وغير مستوعب، وقد اكد أقطاب(الكشتالت) أن الإنسان يدرك الموقف ككل فلكل مميزاته وخواصه التي لا تمثل الأجزاء ومثالا على ذلك لا يمكن دراسة خواص الماء من مجرد الأكسجين والهيدروجين كمكونات للماء، وإن الكل يختلف عن جميع أجزائه.(جرجيس،2006،ص4)

"وهناك حقيقة هامة هي أن إدراك الكل سابق على إدراك الأجزاء التي تكونه، وبعد إدراك الكل يحدث إدراك تفاصيل الأشياء، وأن صفة الإدراك في الجمال البصري تنظم إلى شكل وأرضية".(الصقر،104،2009)

ويقول (عاشور):"يقصدبالإدراك الطريقة التي يرى بها الفرد العالم المحيط به، ويتم ذلك عن طريق استقبال المعلومات وتنظيمها وتفسيرها، وتكوين مفاهيم ومعاني خاصة".

أولاً : خطوات الإدراك: ويعرف البعض الإدراك بأنه العملية المعرفية الأساسية الخاصة بتنظيم المعلومات التي ترد العقل من البيئة الخارجية في وقت معين.

ويتضح من هذا التعريف أن عملية الإدراك تتم من خلال الخطوات التالية:

1- تبدأ عملية الإدراك بشعور أو أحساس الفرد بالمثيرات الخارجية الموجودة في البيئة المحيطة بنا الضوء، الحرارة والصوت وغيرها من المؤثرات، وتقوم الحواس بعملية الاستقبال من خلال السمع والبصر ،واللمس، والتذوق والشم، ثم تحول هذه المثيرات إلى المراكز العصبية بدماغ الإنسان.

2- يتم تحويل المشاعر والأحاسيس إلى مفاهيم ومعاني معينة، وذلك عن طريق اختيار وتنظيم المعلومات وتفسيرها بناء على المخزون من خبرات وتجارب سابقة في ذاكرة الفرد، وهذا يعني الخبرات

والتجـــارب الســـابقة للفـــرد والمعلومـــات المخزونـــة فـــي ذاكراتـــه، ومـــن ثـــم يـــراه شـــيئًا مختلفًا.(http://www.islammemo.com/)

ثانياً:القوانين الأساسية للإدراك

يقول (عبده) في محاضرة بعنوان الإدراك الحسي(Perception) في جامعة الملك فيصل للإدراك قوانين أساسية وقوانين ثانوية أو عوامل الإدراك وهي على النحو التالي:

أ) كليةالإدراك: ومعنى هذا القانون أن إدراك الإنسان ليس موجها لإدراك أجزاء متناثرة من المثيرات وإنما هو إدراك الإنسان لصيغ كلية أي أن إدراك الكل يسبق إدراك الأجزاء المكونة للكل.

ب) الكل اكبر من مجموع أجزائه: وهذا القانون ينص على أن الأجزاء المكونة (للكل) تحتوي في الأصل على خصائص ناتجة عن(الكل) الذي تنتمي إليه من جهة لكنها نثرية من جهة أخرى، بحيث يصبح الكل أكبر من مجموع أجزائه بما يضفي عليه دلالة ومعنى.

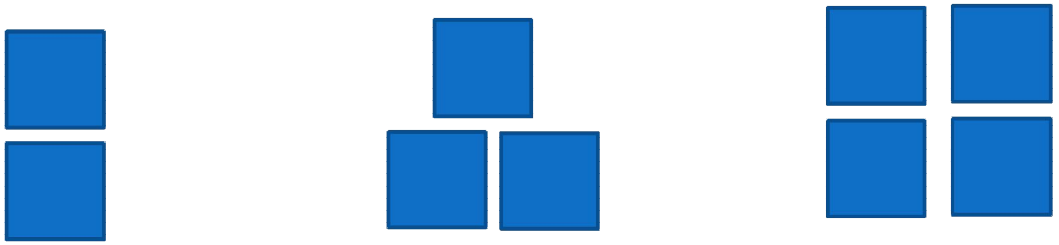
ت) تكرار الجزء في عدد من الأكلال يعطيه خاصية الكل:ومعنى هذا القانون أنه اذا تكرر جزء من أجزاء الشكل الكلي في عدد من الاكلال(جمع كل) اكتسب هذا الجزء خاصية الكل ويبرز على أرضية تلك الاكلال ككل منفصل له خواصه.

ث) بروز الشكل على الأرضية:ويؤكد هذا القانون على أن هناك علاقة تضاد بين الشكل المدرك والأرضية التي يدرك عليها، ويفترض إدراك الشكل أولا ثم نقرر أن اختلاف أرضية الشكل تقوي أو تضعف إدراكنا له.(http://fac.ksu.edu.sa/aabdou/home)

ثالثاً: القوانين الثانوية للإدراك

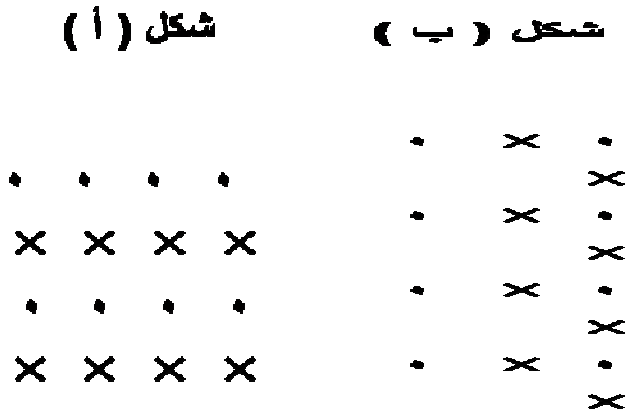
وتعتبر هذه القوانين إستكمالا للقوانين الأساسية للإدراك فقد صاغ الفرسان الثلاثة الألمان(كوفكا، كوهلر، فرتهيمر) قوانين فرعية أو ثانوية مكملة لعملية الإدراك إلا أن هذه القوانين لم تكن بقوة القوانين الأساسية رغم أهميتها العلمية فأطلق عليها علماء النفس اسم العوامل (actor) وهي:

1. عامل التقارب: ومعنى هذا القانونأن المثيرات المتقاربة في الوقوع تسهل عملية إدراكنا لها، مثل النقط الموضوعة أسفل الخطوط حيث يميل الفرد لأن يدرك كل نقطتين متقاربتين على أنهما وحدة واحدة، والصورة رقم (19) تبين ذلك.



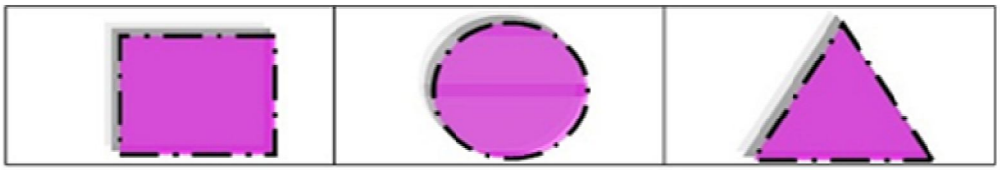
الصورة (19)

2. عامل التشابه: ويعني هذا القانونأن تشابه المدركات يسهل عملية الإدراك، أي أن المثيرات تتحد في وحدة كلية(جشطلت) وبذلك تصبح أكثر وضوحا من غيرها من المثيرات الغير متشابهة ويوضح الشكل التالي عامل التشابه، واصورة رقم (20) تبين ذلك.



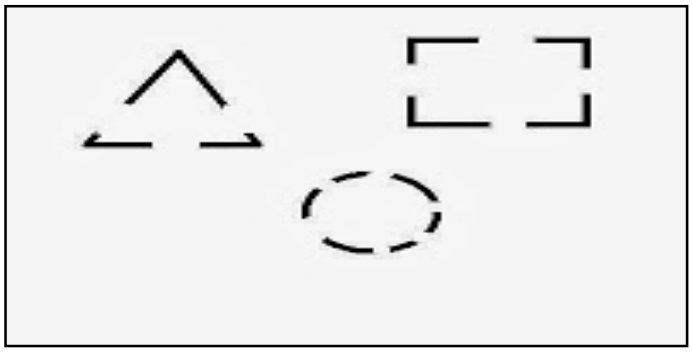
الصورة رقم(20) تبين عامل التشابه في الاشكال و كيفية إدراكها

3. عامل الاستمرار: ينص هذا القانون على إن وقوع المدركات في المجال الإدراكي يؤدي إلىإدراكها كوحدة واحدة، تظهر الصورة رقم (21) هذا العالم.



الصورة رقم(21) لتوضيح الاستمرار

4. عامل الإغلاق: ومؤدى هذا القانونأن المدركات التي تميل إلىأن تكون وحدة كلية لكون شكلها شبه مغلقة أو مكتملة توحي لنا إن نضفي عليها عنصر الإغلاق ولذلك سمي (قانون الإحاطة والتكميل)والشكل رقم(22) يوضح لنا القانون.



الصورة رقم(22) توضح عامل الاغلاق في الاشكال

5. عامل الحداثة الزمنية:ويعني هذا القانونأن المثيرات التي يكون الفاصل الزمني بيننا وبينها قليل تسهل عملية إدراكنا لها، أي أن المثير الذي حصل صباح اليوم لسهل تذكراً من الذي وقع أمس وهكذا.(http://faculty.ksu.edu.sa/ashrafabdo)

2-1-7 تنظيم وترتيب عناصر التصميم الداخلي

إن أولوية المصمم الداخلي هي توظيف مقومات وعناصر التصميم الداخلي في البيئة الداخلية سواء كان عامة أو خاصة من أجل خلق بيئة مناسبة لمستخدميها وأن عناصر التصميم الداخلي تتمثل بالعناصر التي يمكن معالجتها وتغيرها أو إزالتها حسب ما تقتضي الحاجة، ويذكر(خلف،2005) عن (ching) أنه يمكن تحديد عناصر التصميم الداخلي بالأثاث والخامات أوالمواد والإضاءة والإكسسوارات والعناصر التكميلية والنحت والرسمويمكن تصنيف العناصر التصميمية بمحددات الفراغ والتي تتمثل(بالأرضيات والجدران، النوافذالأبواب والسلالم) إضافةإلى قطع الأثاث ومكونات الإضاءة والعناصر التكميلية بأنواعها، وتتوقف طرق تنظيم وترتيب عناصر التصميم الداخلي على نوعية المبنى وعلى فراغاته، حيث تتفاوت حاجة المبنى إلى تأكيد عنصر عن غيره من العناصر، وغالبا يتميز عنصر الأثاث عن بقية العناصر بثبات حاجته في جميع الفراغات ويكون ترتيب وتنظيم عناصر التصميم تبعا لعلاقاتها البصرية التي تنظم الفراغ الداخلي ومن هذه الطرق:

1. معالجة السطوح المختلفة مثل سطوح الجدران والأرضيات والسقوف بإختيار الألوان، الملمس والتزيين والطريقة المستعملة على كل منها.
2. نوع وشكل الإضاءة لتعريف جزء من الفراغ الداخلي وتقسيمه.
3. شكل الأثاث وطريقة ترتيبه حيث يمكن تعريف جزء من الفراغ الداخلي بواسطة قطعة أثاث واحدة أو أكثر.
4. الخواص الصوتية للفراغ وعلاقتها بنوعية السطوح فيه لأن السطوح العاكسة للصوت تؤكد على حدود الفراغ.
5. نوع الفراغ وطبيعة إستخدامه وكيفية توزيع الفعاليات الموجودة فيه وطريقة التعبير عن كل منها.

وهذه الأساسيات لا تعد قوانين محددة لكنها خطوط إرشادية للمساعدة في تطوير التصميم الذاتي ففي كثيرمن الأحيان تجد أن طريقة المعالجات والأفكار التصميمية التي يقدمها المصمم يمكن إن تعكس أسلوبه الخاص في تنظيم وترتيب هذه العناصر.(خلف،2005،ص72-76)

2-1-8أسس التصميم الداخلي

يعتمد أي تصميم على أساسيات، وبإتباع هذه الأساسيات يمكن تحويل أي فضاء داخلي إلى لوحة فنية إبداعية وعملية فتضفي الشعور بالراحة من خلال تناسق هذه العناصر لقاطني الفراغ، ومن الضروري فهم المصمم ومعرفة كيفية تطبيق هذه الأساسيات في أعماله.

وأسس التصميم لا تقل أهمية عن عناصر التصميم وتعد من العوامل الأساسية في تكامل بنا التصميم فهي بمثابة همزة الوصل بين القوى الداخلية والخارجية في تكوين الهيئات فعناصر التصميم صفات حسية ترتبط بالبصر، أما الأسس فلا ترى بالعين فقط بل بالعين والعقل معاً، وهي تعتمد على الإحساس اكثر من مجرد النظر ولا يمكن فصلها عن العناصر لأنها نتاج تنظيم هذه العناصر وبمثابة إرشادات لكيفية استخدامها.(الخولي وسلامه 2007،ص66)

وليس بالضرورة استخدام هذه العناصر كاملة في كل تصميم، فيمكن إبراز التصميم باستخدام أساس واحد أو أكثر في عملية التصميم وحسب ما يقتضيه الحاجة في التصميم، ويمكن إجمالها بالتالي:

أولا:التوازن

" هو الحالة التي تتعادل فيها القوى المتضادة، فالأسس الذهنية للإتزان ليست موازنة جسم في فراغ بل موازنة جميع الأجزاء الموجودة في مجال مرئي معين".(الخولي وسلامه،2007،ص99)

ويعرفه (عبد الهادي 2006) هو الحالة التي تتعادل فيها القوى المتضادة وأنه ذلك الإحساس الغريزي الذي في نفس الإنسان كون طبيعة شكل الإنسان قائم رأسيا ومتوازن على أرض أفقية، ويعتبر التوازن من الخصائص الهامة في تقييم العمل الفني والإحساس بالراحة النفسية حين النظر اليه، وتلعب الألوان دورا مهما فهي بمثابة ثقل التوازن سواء كانت فاتحة أو قاتمة ولا يشترط تساوي المساحات اللونية لإظهار التوازن.(عبد الهادي 2006، ص104)

والتوازن في التصميم الداخلي يعني مساواة الوزن البصري لعناصر التصميم في الفراغ كالأثاثوالألوان والنقوش، فقد أنعم الله على الإنسان بنعمة بصر عالية الحساسية تستطيع هذه الحاسة أن تميز تناسق الأشكال والألوان والأحجام،فعند إعطاء الفراغ توازن فهذا يريح البصر مما ينعكس الإنسان بشعوره بالراحة داخل الفراغ.

فالتوازن هو تحقيق التعادل في التصميم. فأي جسم أو مجموعة أجسام، (الأثاث على سبيل المثال)، يعتبر متوازناً إذا تحققت له صفة التماثل أو التنوع المتوازن على أن يظهر التناغم في توزيع المسافات والشكل والخط واللون والضوء والظل والفرق واضح بين الغرفة المتوازنة عبر التماثل اللامتعادل في الشكل، والغرفة المتوازنة بتناسقها المتعادل كما في الصور رقم(23) إلى(26).

الصورة رقم(23) تبين تماثل متعادل في التجهيزات الصورة رقم(24) تبين تماثل لا متعادل في التجهيزات

الصورة رقم(25) توازن كتلة المطبخ السوداء مع المساحة

الصورة رقم(26) رف بسيط توازن بتفريغه من جهة عكس الأخرى

الصورة رقم(27) توازن إشعاعي

الصورة رقم(28) التوازن المتناظر

وتبين الصورة رقم (27) يظهر نوع آخر من التوازن يطلق عليه التوازن الإشعاعي من خلال وجود الطاولة في الوسط وترتيب الكراسي حولها، كما تبين الصور رقم(28) سرير مع توابعه وتوزيع الصور والتوابع والاكسسوارات لتظهر نوعا آخر من التوازن هو التوازن المتناظر أو المحوري.

ثانيا: الوحدة

يجب أن يكون لكل تصميم قاعدة عمل لتجميع العناصر تؤمن وحدة العمل، فيمكن أن يكون التصميم مبنيا على اللون أو الموضوع أو الحجم، واستخدام أي من هذه الطرق سيظهر وحدة العناصر في التصميم، ولكن لابد من التنويع حتى نتخلص من الملل الناشئ عن التكرار ويمكن أن يكون التنويع على عدة أشكال منها(في الشكل، المساحة، الوضع، الملمس أو اللون).(الصقر،2009،ص165)

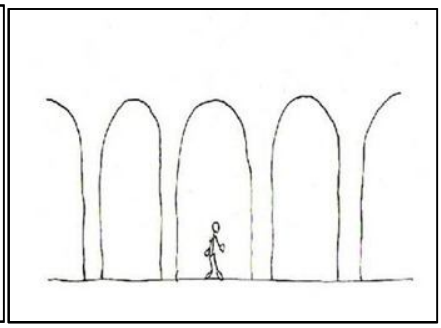
ويقول (الخولي وسلامه،2007) قد تأتي الوحدة من خلال تكرار الشكل أو اللون أو الخط أو القيمة السطحية أو الملمس، ولينجح المصمم في إيجاد الوحدة لابد له من تحقيق:

- علاقة الأجزاء ببعضها.

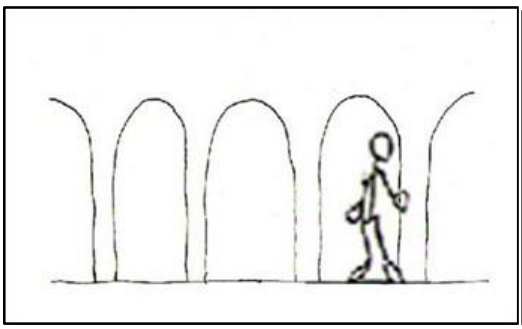
- علاقة كل جزء بالكل.
- تحديد العناصر .(الخولي،2007،ص101).

ثالثا: التناسب والمقياس:

التناسبهو إدراك الحجم وأهميته العناصر بالمقارنة مع الحجوم الأخرى، وبما أننا نقوم بتصميم كل الفراغات للإنسان فالمقياس المعروف لدينا هو الإنسان ونستطيع من خلاله معرفة قياسات الأشياء الأخرى والصورة رقم (29) توضح عدم التناسب بين جسم الإنسان مع الفتحات المعمارية، أما الصورة رقم(30) فيظهر حجم الإنسان يتناسب مع تلك الفتحات نفسها وهذا يعطي إحساس بالمقياس العام للمكان ومعرفة الارتفاعات لأن مقاس الإنسان ثابت وعند ورؤية صورة إنسان نشعر بأبعاد المكان.



الصورة رقم(29)



الصورة رقم(30)

ويمكن توضيح النسبة والتناسب: "النسبة هي مرادف للتناسب في حدود علاقة بين خواص عنصرين فقط أما التناسب فهو مصطلح يضيف العلاقات بين خواص عدة أشياء من نفس النوع، والتناسب يقوم على أساس من الحسابات الرياضية والهندسية التي تحدد العلاقات المثالية بين أجزاء العمل الفني".(الخولي،101،2007)، ويجب أن يكون التناسب بين الأشياء تناسبا يستدعي من المتلقي(المشاهد) التأمل والإثارة لموضوع التصميم، ويرى الكثير من النقاد أن شكل المربع في التصميم غير مشوق في التصميم لأن العلاقة بين أضلاعه متساوية بعكس المستطيل المتناسب والذي إنشاءه الإغريق والذي يسمى أحيانا (التناسب المقدس) لما له من أثر مريح لدى المتلقي.(عبد الهادي والدرايسه،2011،ص189)

رابعاً:الإيقاع

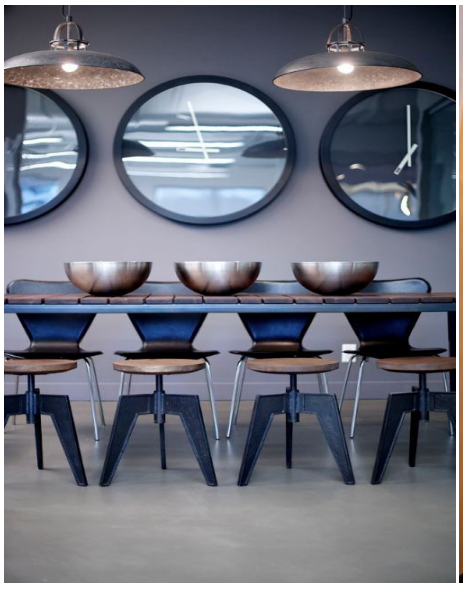
يقصد بالإيقاع أنه تكرار الكتل أو المساحات مكونة وحدات قد تكون متماثلة أو مختلفة أو متقاربة ويكن بين كل وحدة وأخرى مسافات تعرف بالفواصل، وللإيقاع عنصرين أساسيين هما الوحدات

والمسافات أو الفواصل بينها.(الصقر،2009،ص170)، أو كما يسميهم(عبد الهادي والدرايسة) الوحدات وهي العنصر الإيجابي في التصميم، والفترات وهي العنصر السلبي في التصميم وبدون هذين العنصرين لا يمكن أن يتوفر الإيقاع كنا في فنون فراغية مثل النحت أو التصوير أو في فنون زمنية كالموسيقى.(عبد الهادي والدرايسه،2011،ص189)

وهو الحرص على راحة العين في حركتها في الفراغ مما يعطي شعور بأن هذا المكان مريح، ولتطبيق الإيقاع في تصميم الفراغ الداخلي هناك عدة طرق هي:

1. الإيقاع بالتكرار: ويكون عن طريق تكرار العنصر كالألوان أو الخامات أو النقوش فيسهل تنقل العين في الفراغ من قطعة إلى أخرى مماثلة لها فمثلا قد تنتقل العين من نقش الستارة إلى نقش الكنبة ثم نقش السجاد وبالتالي يشعر الشخص بالراحة.

الصورة رقم(31) استخدام التكرار بالأقواس



الصورة رقم(32) استخدام التكرار بأكثر من عنصر في التصميم

2. التبادل: وهو يشابه التكرار ولكن بدلا من تكرار قطعة واحدة يتم التكرار بين قطعتين متشابهتين أو أكثر من قطعة بشكل متبادل مثل التبادل بين جدار من الجدران والمقابل له أو بين الأرضية والسقف وتتم هذه العملية بأكثر من معالجة سواء بالأسقف الجبسية والأرضية بنوع الخامات أو الأثاث والسقف، والصورة رقم (33) تبين هذه المعالجة.

الصورة رقم(33) توضح كيفية توظيف التبادل بين السقف والأرضية في التصميم الداخلي

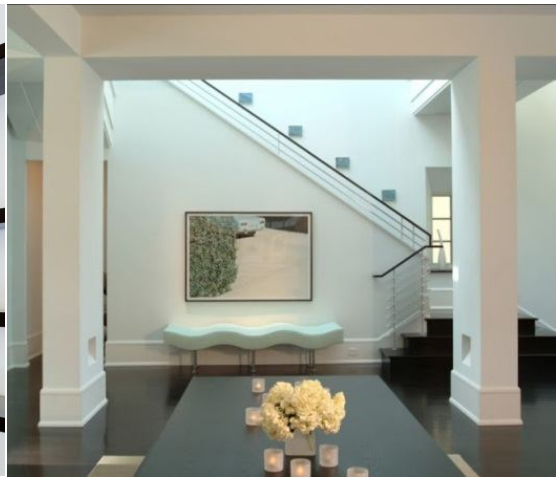
3. الإيقـاع المتنـاقص أوالتـدرج: ويمكن القول أنـه تنفيذ الإيقـاع يكـون من خـلال تنـاقص حجم الوحدات تناقصا تدريجيا مع ثبات حجم الفترات أو تناقص حجم الفترات تناقصا تدريجيا مع ثبات حجم الوحدات.(عبد الهادي والدرايسه،2011،ص189)

وينتج التدرج من خلال الإيقاع في المسافات والوحدات وتتدرج المسافات في إتساعها مما يؤدي إلى سرعة أو بطـئ الإيقـاع ويتوقف ذلك على حركـة العين بين العناصر على سطح التصـميم".(الخولي وسلامه،2007،ص91)ويمكن تنفيذه في الفراغات الداخلية عن طريق إيجاد قطع مماثلة في الشكل ولكن بأحجام تتجه من الصغير إلى الكبير أو من القصير إلى الطويل أو استخدام الألوان بدرجاتها من الفاتح إلى الغامق لنفس اللون كما في الصورة رقم (34) و(35).

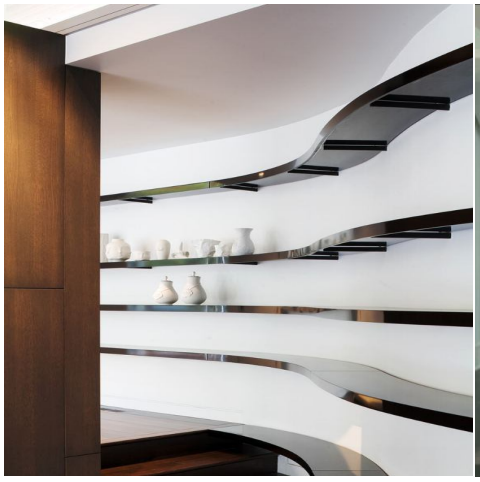
الصورة رقم(34) استخدام التدرج في اللون

الصورة رقم(35) استخدام التدرج بحجم العنصر والفترة

4. الإنتقال:هذه الطريقة أكثر ما يمثلها هو وجود منحنى تسير عليه العين من قطعة إلى أخرى أو قطعه تجعل العين طبيعيا تنتقل عليها بطريقة سلسة صعودا ونزولا مما يعطي شعورا بالإيقاع والصور رقم(36) و(37) توضحان ذلك.



الصورة رقم **(36)**



الصورة رقم **(37)**

5.التضاد: ومن الممكن أن يكون التضاد بالألوان كوضع إطارات سوداء على جدران بيضاء كما يظهر بالصورة رقم(38)أو تضاد بالنقوش كوضع نقش مزدحم على نقش ناعم بخطوط رفيعة فهذا البساط الموضح بالصورة رقم (39)على إعطاء شعور قوي من لإيقاع أو استخدام التضاد بالأشكال بالإنتقال من الدائرة إلى المربع مثلا ولكن يجب الحذر عند إتباع هذه الطريقة حتى يكون التصميم أقرب للهدف المطلوب من قبل المصمم.(http://daisyrooms.blogspot.com)

الصورة رقم**(38)**

الصورة رقم **(39)**

خامسا: الإنسجام أو الإنتماء

والمقصود هنا أن تكون العناصر منتمية إلى بعضها أو أن تنتمي إلى أصل واحد أو يكون إنتمائها إلى لون واحد يمكن تحقيقه عن طريق التماثل بالحجم أو الشكل أو اللون، فكل هذه العوامل تمتاز بقدرتها على التجميع واثارة الإحساس بوحدة وانسجام الشكل.(مزاهرة وزملاءه،2009،ص63-64)ويمكن تحقيق وحدة قياسية في أجزاء التصميم بحيث ينعكس هذا الإنسجام على التصميم فيظهر منسجماً وجميلاً ، والتوافق أو الإنسجام يقع بين طرفي التناسق والتنافر كاستخدام اللون الرمادي الذي يتكون من الأبيض والأسود، وتلعب أحاسيس الفنان دوراً في إختيار طريقة الإنسجام ولا يشترط التوافق في العمل الفني حتى يكون جيدا، فهناك عدة الإنسان من التوافق كالتوافق بين الأشكال الإعتيادية مثل القنينة والسدادة يوجد توافق وظيفي بينهما وكذلك السيارة والعجل.(الصقر ،2009،ص177)

ويمكن تحقيق الإنسجام باستخداماالألوان والأشكال معاً كما يظهر بالصورة رقم (40) مع إنسجام بالألوان والكتل حتى إن هناك إنسجام بين تصميم الجدران والأعمدة وخطوط الارضية من جهة وقطع الأثاث بألوانه واشكاله من جهة أخرى.

الصورة رقم (40) تبين الانسجام بين شكل الأرضية والجدران وانسجام لوني بين قطع الأثاث

سادساً:السيادةأوالتشديد

تعتبر السيادة من الأسس الهامة في أي تكوين وقد تظهر لنا السيطرة من خلال الخطوط الرأسية أو الأفقية أو بسيطرة الفراغات والمساحات على الأجزاء الأخرى في التصميم، فمثلا تجد أن المئذنة هي

المسيطرة في مبنى المسجد وهو ما يسمى بعنصر السيادة، ويفضل أن يكون مركز السيادة هو النواة أو المركز الذي يبنى حوله التصميم ويمكن تحقيق السيادة في أي عمل فني من خلال الخطوط أو اللون، الحجم، الملمس، الحركة أو السكون أو اتجاه النظر .(الصقر،2009،ص186)، وفي كل عمل فني وحدة تكتسب صفة السيادة وبعض الوحدات الأخرى تكون لها صفة التبعية ومركز السيادة في العمل الفني هو النواة التي يبنى حولها العمل".(الخولي وسلامه،2007،ص94)،ويستخدم المصممون مبدأ السيادة (التشديد) أو الهيمنةلتركيز الإنتباهإلى منطقة معينة أونقطة معينه مثل تشكل بركة أو نافورة في الفراغ لتشكل نقطة تأكيد داخل القاعة،لأن لونها وشكلها يتباين مع باقي ملامح التصميم المتناسقة، ولابد من وجود مركز سيادة في تصميم أي فضاء داخلي أو نقطة محورية في كل غرفة، وقد تكون موقداً أو رسماً زيتياً أو أسلوباً لمعالجة النوافذ أو إكساء جدار بنوع مختلف من الخامات أو تحفة أو شكلاً فنياً ،ومن الممكن أيضاتحويل الإنتباه إلى نقطة التأكيد بواسطة ترتيب المفروشات، أواستخداماالألوان المتباينة أو اتجاه الخطوط وتحويرها أو العلاقة بين المساحات المختلفة أو تغيير المواد المزينة وتوضح الصورة رقم(41) منطقة التركيز في السجادة باللون الأصفر والجوزي كما تتمثل نقطة التركيز في الصورة رقم(42) في قطعة اثاث من التراث الفرنسي .(http://www.abahe.co.uk)

الصورة رقم(41)

الصورة رقم(42)

2-1-9العملية التصميمية

إن العملية التصميمية لا تأتي دفعة واحدة بل على مراحل تبدأ من الفكرة إلى الرسم ومن ثم عملية إختيار الخامات والأدوات للتنفيذ ولكن هناك عوامل مؤثرة في هذه العملية يجب على المصمم أن

يطوعها ويبرز أحاسيسه الفنية ويعبر عن الخامات والمواد المستخدمة بهدف سد حاجاته الإنسانية والاجتماعية(عبد الهادي،2006،ص48)

ومن خلال الكتب والمؤلفات التي تناولت العملية التصميمية، تجد أن هناك إهمال لعنصر هام فيها ألا وهو (الفني المنفذ)، فأغلب المصممين لا يقومون بتنفيذ العمل بأيديهم بل ينفذ من خلال فريق مهني مختص، لذلك فالفني المؤهل هو العامل الذي يتشارك والمصمم في هذه العملية من حيث إختيار المواد الخام وطرق تشكيلها وغير ذلك من الأمور التي لا يكون المصمم على معرفته بها إلا من قبل الفني، ولذلك لابد من ربط الفني بالعملية التصميمية كعامل مهم في إنجاح المنتج وربط دوره بالخامات والأدوات حتى تكتمل عملية الإنتاج وبالتالي نجاحها.

كما أن دراسة العملية التصميمية والمراحل التي تمر بها منذ بدء الفكرة التصميمية إلى ظهور المنتج الفني تعد من أهم الدراسات التحليلية للعمل الفني، ولنجاح هذا الناتج لابد من معرفة مفهوم التصميم وإرتباطه بالعلم علاوة على معرفة العوامل المؤثرة فيه ومقوماته من عناصر وعمليات وأسس وما يرتبط بذلك من أساليب وخطوات للتفكير والعمل أثناء العملية التصميمية.(الخولي وسلامه،2007،ص65-66)

وعملية التصميم هي عملية إبتكاريه لشيء أو فكرة نوظفها في حياتنا اليومية، ولا تأتي من تلقاء نفسها بل هي وليدة إحتياجات ومتطلبات المعيشة التي نسعى برغبتنا في تطويرها لكي نحقق من خلالها فراغات مختلفة توفر متطلباتنا.(جرجيس،2006،ص90، وقد قدم منظري التصميم العديد من التعريفات للتصميم والعملية التصميمية، ويلاحظ أن هناك تقارب ضمني بين هذه التعريفات على الرغم من إختلاف التخصصات والإتجاهات، حيث مثل التصميم في مفهومه العام عملية تجمع بين عدد من الأنشطة التفاعلية التي تتم طبقا لنظم تنظيرية أو تطبيقية، إعتمادا على قوانين ومفاهيم تحكمها منهجية منطقية إجرائية للتوصل لحل لمشكلة ما.(جليل،2008ص2)،

ولكن أي عملية تصميمية لابد أن تتأثر بعدة عوامل فتكون مرهونة بها ومن من هذه العوامل:

أولا: الخامات والأدوات والمهارات الأدائية

لكل فن مادة، ولابد من تنظيم المادة لكي ينتج منها ما يمكن تسميته بالمحسوس الجمالي(العمل الفني)، بحيث يسهل إدراكه فالمادة بالنسبة للعمل الفي أو(التصميم) هي جوهره العيني فهي تثير الفنان وتحثهعلى أن يصنع منها شيئا معيناً ، وبذلك يأتي دور الفنان في إظهار ثرائها الحسي وليس بالضرورة تجريد المادة من كل أثر من آثار المادة في صورتها الخام، فيمكن له استغلال الجاذبية الحسية للمادة والإسترشاد بتأثيراتها.(حسين،2006،ص5)

ويقول (عبد الهادي2006) "تؤثر الخامات في قدرة المصمم على الإبتكار، فكلما إتسعت معرفته بالخامات ومواصفاتها وطبيعتها كلما استطاع التعامل معها بشكل أفضل وسيطر على نوعية الأشكال التي تنتج منها.(عبد الهادي،2006،ص48)، وتحويل المواد إلى حالات متنوعة إبتداء من المواد الخام إلى المادة المصنعة وعلاقتها بالمنتج تستوجب دراسة مستفيضة من حيث طرق تشكيل هذه المواد وتجميعها، أي استخدام الخامات بشكل صحيح بالإضافة إلى استخدام الأدوات والعدد المتطورة بشكل جيد لإنتاج تصميم ناجح. (الكرابلية، 2009،ص38)

عند الرغبة بعمل تصميم أو تنفيذ فكرة معينة فمن الأجدر على المصمم إختيار عدة أنواع من الخامات لتنفيذ منتجه لضمان نجاحه، وذلك كون الأسواق العربية تحديدا لا تتوفر فيها الكثير من الخامات بعكس الأسواق الأجنبية، علاوة على أن المصمم الذي يقوم بالتصميم من المفترض أن يكون على دراية بأنواع الخامات المتوفرة وطرق تشكيلها وإمكانية إيجاد من يقوم بعملية التنفيذ والتي تتطلب الفني المنفذ والآلة التي سينفذ بها، ولا ننسى أن الإعتبارات التصميمية المذكورة سابقا في هذا البحث لها أيضا الدور الكبير في العملية التصميمية كنوع المجتمع المستهدف وقدرته الشرائية وطبيعة المجتمع وعاداته وتقاليده.

ثانيا: وظيفة التصميم

لكل تصميم وظيفة ونعني بها الغرض المرجو من التصميم فلكل تصميم وظيفة يؤديها، أي أن هذا الشكل المبتكر لابد أن يؤدي الوظيفة التي صمم من أجلها، وتعتبر الوظيفة هي أساس العملية التصميمية وباختلاف الوظيفة تختلف الخامة المستخدمة فيه وبالتالي يختلف الشكل، لذلك يجب على

المصمم دراسة وظيفة الشيء المطلوب، وأن يكون على دراية بالخامات ومواصفاتها ليتمكن من اختيار ما يناسبه منها قبل البدء بعملية التصميم ليكون تصميمه ناجحاً .(مزاهره،2009،ص34-35).

وقد أصبح مفهوم الوظيفة في العالم المعاصر مفهوما أساسيا في جميع الأفكار المتعلقة بالتصميم، فالإنتفاعيون يرون أن الشكل يتبع الوظيفة تبعا لمقولة سوليفان (الشكل يتبع الوظيفة) كونها مبدأ الإنتفاعية، وأن الغاية تبرر الشكل، والوظيفة أهم من الشكل، فالورقة الجميلة التي لا نستطيع الكتابة عليها لا يمكن أن تحقق الغاية المقصودة منها.(الكرابلية،2009 ص39)

ثالثاً:موضوع التصميم

وجد مفهوم الوظيفة منذ الأزل وكان متعمقا بحياة الإنسان البدائي فصنع أدواته وأسلحته للدفاع عن نفسه من العوامل الطبيعية فصنع كل أداة بما يتناسب مع وظيفتها، كما أن قانون التكيف والملائمة هو الذي بموجبه يجب أن يتلاءم كل عنصر في الكائن الحي مع الوظيفة التي يؤديها من جهة والظروف البيئية التي يتعرض لها من جهة أخرى.(عبد العزيز،2006،ص26-27)

ولموضوع التصميم أثر مباشر على العمل الفني وله علاقة مباشرة بمشاعر المصمم وأحاسيسه وإنفعالاته وأحيانا قناعته الدينية، لذلك يكون التصميم جيدا إذا كان المصمم منفعلا بالموضوع الذي يصممه،كما أن الموضوع هو بمثابة مصدر للإلهام على عكس ما يتصوره البعض إنه يقيد المصمم (مزاهره،2009،ص36) ويتأثر التصميم بالموضوع فيجعله غنيا بالقيم الجمالية والفنية وتجد أن أكثر التصاميم نجاحا تلك التي عاشها الفنان وأنفعل بها، ويكون للموضوع أثر كبير في إختيار الخامات والأحجام والمساحات المناسبة، مما يؤثر تبعا لذلك في الإقتصاد في التصميم وتناسب موضوع التصميم مع الخامة.(الكرابلية، 2009،ص39)،

ويفترض أنيخضع نتاج العملية التصميمية إلى شروط معينة ليكون التصميم ناجحا ونصفه بالتصميم الجيد ومن هذه الشروط:

- المنفعة:"وهي سهولة استخدام التصميم بشرط إن يؤدي الغرض المطلوب منه".
- المتانة:"وذلك بأن يكون العمل التصميمي قوي و متين و تركيبه سهل".

- الإقتصاد:" أي تخفيض التكاليف قدر الإمكان و المحافظة على الجودة".
- الجمال: حيث يجب أن يكون التصميم جميلاً ومتناسقاً المنظر والشكل.(الكرابلية،2009،ص40)

2-1-9-1 مهام المصمم الداخلي

يقوم المصمم والفنان التشكيلي بتصميم أعماله من خلال فكره الذي يستقيه من عناصر الطبيعة ومفرداتها وإيحاءاتها سواء من مظهرها الخارجي أو متتبعا لنظمها وبنيتها الداخلية، ويمكن أن تكون المفردة التشكيلية مستخلصتا من الطبيعة أو التراث مستخدما فيها عمليات التبسيط والتلخيص أو الحذف والإضافة، كما أن الجوانب الجمالية التي تظهر في بيئة ما تعد فرصة أساسية للمصمم والفنان، لما يتوفر فيها من ألوان وخطوط وأشكال وعلاقات تم ربطها في تكوينات جميلة معبرة، وتكمن هنا قدرة الفنان الجيد على تأمل هذه الطبيعة وتمييز مواطن الجمال فيها.(الخولي و سلامه،2007،ص5-8)

" وقديقولالبعضماالناوعمليةالتنفيذ إنناتصممونرسمفقطهناكمنيقومبالتنفيذولكنهذهالفكرةخاطئةتماماالأنهلابدوأن يكتملعنصرالتصميموالتنفيذلدىالمهندسالتطبيقيالناجحولااقصدبالتنفيذهنا إن يقومبعمليةالتنفيذبيدهولكنماقصدهوهومباشرتهللتنفيذوالإشرافعليةبفهمكبيروأوفقواسعوإمدادالمنفذبجميعالرسوماتالتنفيذيةوالتوضيحيةوالمصطلحاتاللازمة،وذلكعلىأسسفنيةوتكنولوجيةسليمة،كذلكإلمامةبدقائقهذهالصناعةوتطويرهللخامةلأغراضالتنفيذوحلالمشاكلالتيقدتستعصيعلىمنيقومبالتنفيذ."(احمد، 2001،ص18)

ولكن المصمم الداخلي معني بالدرجة الأولي بالبيئة الداخلية للمباني سواء كانت ذات فعاليات خاصة أو عامة ويتمثل دوره في توظيف عناصر التصميم الداخلي فيها لخلق فراغات داخلية مناسبة لمستخدميها، ويجب على المصمم الداخلي عند وضع الفكرة التصميمية لأي فضاء داخلي مراعاة الإعتباراتأوالجوانبالإجتماعية والبيئية والثقافية لمستخدميهلأنإدراك الفرد محكوم بإدراك المجتمع المحيط به، ولابد أيضامن التعرف على حاجات المستخدم أو رواد هذا الفراغ والتعرف على شخصيته وذوقه وحاجاته الوظيفية، وضع أفكار تصميمية تتوافق مع هذه المتطلبات قدرالإمكان.(جرجيس،2006،ص7).

وتعتبر الفنون الإنسانية بمختلف أنواعها هي تكوينات من عناصر الطبيعة ويكون دور الفنانأو المصمم هنا أداة لتنظيم هذه العناصر في تكوين وفقا لنمط أو أسلوب يعبرعن ميوله وأحاسيسه وأن يكون هذا التصميم مناسبا للوظيفة التي صمم من أجلها، لذلك كله، تجد أن عملية التصميم تعتمد على قدرة المصمم على الإبتكار وثقافته وقدرته على التخيل ومهاراته الإبداعية في خلق التكوين الناجح.(عبد الهادي، 2006، ص43-44)

ومن الأمور التي يجب معرفتها من قبل المصمم قبل البدء بعملية التصميم والتي لها الأثر الكبير في نجاح عملية التصميم ما يلي:

- تحقيق الناحية الجمالية في أي قطعة أو تصميم.
- تناسب الشكل والحجم مع باقي القطع مع مساحة الفراغ المتاح للتصميم.
- حل المشكلات المعمارية ومن ثم اختيار الأسلوب أو النمط المنوي استخدامه في تصميم الأثاث والمعالجات الداخلية بما يتناسب والنمط المعماري المستخدم.
- دراسة التمديدات الصحية (الصرف الصحي) والإضاءة والتهوية لجميع أجزاء المبنى وتوزيع الفراغات بشكل مناسب.
- استخدام الألوان ضمن تنظيم لوني يحقق التآلف فيما بينها.
- الاطلاع على الإنسان الخامات المتوفرة واختيار ما يناسب التصميم من الناحية الاقتصادية والوظيفية.(الكرابلية، 2009،ص40)

2-1-10اللون في التصميم الداخلي

إن لموضوع اللون أثر كبير في التصميم بشكل عام والتصميم الداخلي بشكل خاص، لذلك لابد من التعمق بهذا الموضوع لمحاولة فهمه وتوظيفه في أعمال التصميم الداخلي وضمن الطرق العلمية الصحيحة لما نراه في واقع استخدامه من قبل غير المختصين.

لقد من الله على خلقه بنعم كثيرة ومن هذه النعم اختلاف الألوان في مظاهر الحياة فنجد اختلاف الألوان في كل ما تحويه من أشجار ونباتات ومخلوقات، بل وألوان الناس، فتبدو وكأنها معرض للألوان ويتضح ذلك بقوله تعالى:**(الم تر أن الله أنزل من السماء ماء فأخرجنا ثمرات مختلف ألوانها**

ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف الوانها وغرائب سود ومن الناس والدواب والأنعام مختلف ألوانه كذلك) صدق الله العظيم.

وقد وردت الألوان في القرآن الكريم بصيغة الجمع أكثر من الإفراد وذلك تأكيداً أن الإقتصار على لون واحد لا يوحي بالجمال ولا بالراحة، واستشفافا واضحا لقدرة الله تعالى فإن شمول لون واحد في العالم مثل فقدان كل الألوان، فلا يمكن للإنسان أن يشعر براحة ومتعة بلون واحد أو بدون ألوان، ومن هنا تبرز أهمية اللون في حياتنا بشكل عام وليس في الفنون أو التصميم الداخلي فقط، بل في كل مجالات الحياة،وقد ذكرت الألوان في القرآن الكريم موزعة حسب تكرارها على خمس خمسين آية في تسع وثلاثين سورة من سور القرآن.(المرازقة،2010،ص49)

تعريف اللون لغة: في تفسير ابن عاشور "الألوان جمع لون، وهو عرض أي كيفية تعرض بها سطوح الأجسام بكيفية من كيفيات مختلفة على إختلاف ما يحصل عند إنعكاسها إلى عدسات الأعين من شبه الظلمة،وهو لون السواد وشبه الصبح وهو لون البياض، فهما الأصلان للألوان" (ابن عاشور،2000،ص 155).

ويمكن تعريف اللون بأنه إحساس بصري يتوقف إدراكه على طول الموجات الضوئية المنبعثة من الجسم إلى العين حيث تدركها الشبكية التي تصل نبضاتها إلى الدماغ فيترجمها إلى رموز وأشكال وعلامات وإشارات(ابو سكينة،2012، ص 100).

اللون اصطلاحا هو خاصية ضوئية تعتمد على طول الموجة ويتوقف اللون الظاهري لجسم ما على طول موجة الضوء الذي يعكسه.(غربال وزملاؤه، 1986،ص 1581)

ويمكن تعريف اللون على أنه المادة اللونية الصابغة التي تستخدم للصباغة أو الطباعة ويمكن وصفها بمظهر السطوح التي نراها نتيجة وقوع الضوء عليها أو إنها تأثير فسيولوجي على شبكة العين سواء نتج من مادة صباغية أو أشعة ملونة.(مزاهرة وزملاءه،2009،ص12)

وكلمة اللون في اللغة العربية تدل على الكثير من المعاني فهي تشمل الإحساس البصري الذي يعتمد على طول الموجات الذي يترتب علية إحساس العين باللون، فأول الألوان التي تظهر للعين هو اللون

الأحمر لكون موجاته هي الأطولوأخرها اللون البنفسجي لقصر طول موجته، وبما أن اللون هو تأثيرفسيولوجي ناتج عن شبكة العين فإن اللون لا حقيقة له إلابارتباطه بالعين التي تحسه وتدركه شرط وجود الضوء، وقد برهن العالم الإنجليزي نيوتن أنه لا يمكن إدراك أي لون دون وجود الضوء وأن طبيعته ونوعه تؤثر على الألوانوأن الضوء أصل اللونفهي تحت ضوء الشمس تختلف عنها تحت الضوء الصناعي.(عبد الهادي، 2006، ص13).

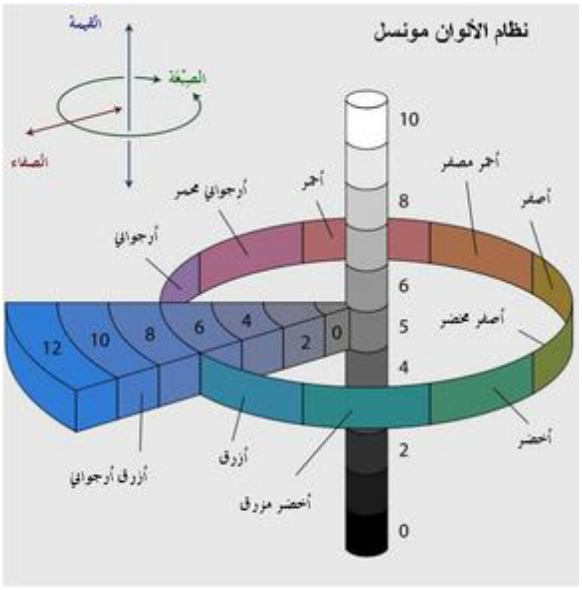
يتكون الضوء الأبيض من خليط من الألوان المختلفة كما يظهر بالصورة رقم (43) التي يطلق عليها ألوان الطيف الشمسي وبين العالم (اسحاق نيوتن) بتجربته في عام (1643) أن الضوء الأبيض عند نفاذه من منشور زجاجي يتفكك إلى سبعة ألوان بزوايا مختلفة وهي: الأحمر،البرتقالي،الأصفر، النيلي، والبنفسجي وهذه هي ألوان قوس قزح وهي نفس الألوان التي ظهرت بتجربة (نيوتن) حيث أن الطيف الشمسي عندما يخترق حبات المطر المتساقطة هي بمثابة منشور زجاجي الذي يتحلل الضوء من خلاله، أما الألوان التي نبصرها في الأجسام فما هو إلا إحساس أعيننا بالأشعة التي تعكسها هذه الأجسام فهي تمتص جزءاً من الضوء الساقط عليها وتعكس الباقي، أي أن الألوان ليست من خواص الأجسام وإنما ترتبط بالضوء كل الإرتباط، ويؤكد ذلك قول الفيلسوف الألماني (هيجل) بقوله (في الليل كل البقرات سوداء).(غيث وزملائها،2008،ص11)

الصورة رقم (43) تبين تحليل الضوء بالمنشور الزجاجي والألوان الناتجة منه

فاللون من أهم العناصر المؤثرة في التصميم وتكمن أهميته في إختيار خطة لونية ناجحة تجعل من اللون عنصراً فعالاً في إبراز وحدات الأثاث وعلاقتها بمحتويات المكان من حوائط وأرضيات وأسقف وغيرها.(سكينة،2012،ط1،ص110)

وقد استخدم الإنسان القديم في الحضارة الفرعونية الألوان في طقوسه وعباداته فكانت الثياب المستعملة للصلاة يغلب عليها الأحمر القرمزي والأصفر الفاتح والأزرق السماوي كما وظف الألوان في طلاء جدرانوأصبح لكل لون رمز ومرتبة وفي بلاد الرافدين صنفت الألوان إلى قسمين أولهما يخص الأسرة المالكة والآخر لعامة الشعب.(متوج،2004،ص185-190).

دائرة منسل للألوان



الصورة رقم(44) تبين توزيع الالوان في دائرة (منسل)

- والصورة رقم (44) تبين الدائرة اللونية التي قام بوضعها العالم (منسل)أي ما يسمى بنظام منسل، وتم وضعه عام 1905م وتحتوي دائرة منسل على 1000 أصل لوني مرتبة حسب النظام التالي:
- جميع الألوان محصورة في 10 أصول لونية.
- الأصول اللونية العظمى مقسمة إلىألوان رئيسية وألوانثانوية.
- الألوان الرئيسية هيالأحمر،الأصفر،الأخضر،الأزرق والبنفسجي والألوانالثانوية:هي عبارة عن مزيج من لونين رئيسيين.
- المجموعات والتقسيمات اللونية
- الألوان الرئيسية هي الأحمر، الأصفر، الأزرق.
- الألوان الثإنوية هي البرتقالي، البنفسجي، الأخضر.

- الألوان المحايدة وهي الأبيض، الرمادي، الأسود.
- الألوان الساخنة مثل الأحمر، الأصفر، البرتقالي.
- الألوان الباردة مثل الأزرق، الأخضر، البنفسجي.
- الألوان المتناغمة وهي الألوان المتجاورة في الدائرة اللونية.
- الألوان المتنافرة وهي الألوان المتقابلة في الدائرة اللونية.
- الألوان المتكاملة وهي العلاقة بين كل لون أساسي واللون الثانوي المقابل له في الدائرة اللونية.

ولقد حدد العلماء اللون بثلاث خواص هي الكنة والقيمة والشدة:

1. الكنه أو صفة اللونHue:

وتعرف بأنها الصفة التي نميز بها كل لون عن غيره من الألوان، فنطلق عليه مثلا الأحمر أو أخضر إلى غير ذلك من الألوان، ويمكن أن نغير كنه اللون بإضافة لون أخر اليه فعند مزجنا للون الأحمر مع الأصفر نحصل على البرتقالي وهذا هو التغير في الكنه.(سكينة،2012،ط1،ص111).

2. القيمة:Value

هي الصفة التي نطلقها على اللون عندما يعكس كمية كبيرة من الأشعة فنقول (اللون ناصع) وقد يتفق أصل لونين في الكنه (Hue) لكن الإختلاف يكون بالقيمة (Value) فيكون أحدهما (ناصعا) لأنه يعكس كمية كبيرة من الأشعة واللون الثاني (قاتما) لأن كمية الأشعة المنعكسة منه أقل من اللون الأول،ومثالاً على ذلك أن يكون سطح لونه أحمر يقع نصفه في الظل والنصف الأخر في النور، فإنك تجد اختلافاً كبيراً في درجة نصوع اللون علما بأن كنة اللون واحدة، ويظهر بين الأحمر الفاتح والأحمر الغامق بدرجة فتوحه أو قتامته، ويمكن تغيير قيمة أي لون بإضافة اللون الأبيض والأسود اليه أو إضافة الماء في حالة الألوان المائية.(سكينة،2012،ص111)

ونعني بقيمة اللون هي الدرجة التي نقصد بها أن اللون فاتح أو غامق(داكن) وتقدر قيمة أي لون أي درجة فتوحه أو دكونته بمضاهاته مع مدرج القيم الرمادية، كما أن ظاهرة التباين تزيد من اختلاف الألوان عن بعضها عند تجاورها، فعندما يتجاور لونان مختلفان في القيمة (أحدهما فاتح والآخر غامق) فإن اللون الفاتح يبدو أفتح مما هو عليه واللون الغامق أغمق مما هو عليه أيضا، ومقولة

(ليوناردو دافنشي) في كتابه عن التصوير (أن الشئ الأبيض يظهر أكثر بياضاً عندما يكون في مجال أكثر عتامة ويبدو أكثر عتامة عندما يكون في مجال أكثر بياضاً).(غيث وزملائها،2008،ص16-17)

3. الشدة:

تدل شدة اللون على نقاوته أو تشبعه فتجد الألوان القوية مشبعة وبعضها ضعيف ممزوج، فتكون الألوان النقية أكثر صفاءاً من الألوان المخلوطة فعند خلط اللون الأحمر مع نسبة قليلة من الأخضر تقل درجة تشبعه وبريقه ويمكن تغيير شدة اللون بإضافة اللون المكمل له.(الكرابلية،2012،ص11)

وتقول(غيث وزملائها) أنه يمكن تقليل شدة اللون بزيادة اللون الأبيض إلى الأزرق فيصبح أزرق مائل إلى البياض، أي أزرق باهت وهنا لا يمكن القول أن زيادة اللون الأبيض قد غير من أصل اللون،وهنالك أساليب كثيرة لتغيير شدة اللون منها مزج اللون بلون آخر يقربه إلى الرمادي وهناك طرق متعددة لتقليل تشبع اللون ولكل منها تعبير مستقل:

- نقص التشبع لاختلاط أصل اللون بقدر من الأبيض وهنا نقولأنأصل اللون قد خفف.
- نقص التشبع لاختلاط أصل اللون بقدر من الأسود وهنا نقول أن اصل اللون قد ظلل.
- نقص التشبع لاختلاط أصل اللون بقدر من الرمادي فنقول أن اصل اللون قد حيد والتغيير في هذه الحالة لم يشمل الكنة والقيمة.
- نقص التشبع لاختلاط أصل اللون بقدر من اللون المضاد وفي هذه الحالة يقال أن اصل اللون قد هدئ.(غيث وزملائها،2008،ص14-15)

2-1-10-1 أنواع التنظيم اللوني

الطريقة الأولى اللون الأحادي: ويعرف بأحادي اللون وهوأن يتم أختيار لون واحد فقط لكامل الفراغ، ولكن بدرجات متفاوتة ومشتقة منه، بإضافة الألوان المحايدة كالأبيض والأسود أو الرمادي معه.(خلف،2005)، وتعتبرهذه الطريقة تعتبر من أكثر الطرق أمانا في أختيار الألوان وفي كثير من الأحيان ينصح باستخدام اللون لأفتح للمساحات الأكبر والدرجات الغامقة للإكسسوارات البسيطة لكي تعطي عمقا وتأثيرا أكبر للفراغ والصور من (45 الى47) توضح هذا النوع.

الصورة رقم (45) **الصورة رقم (46)** **الصورة رقم (47)**

إناستخدام منهج اللون الواحد يوحي باتساع الفراغأكثر من حقيقته ويؤمن خلفية هادئة للقطع والأشياء الموجودة في الفراغ ويمكن معالجة أثره السلبي كونه يبعث على الملل باستخدامألوانأخرى بنسب قليلة لتوحي بالحركة والتنوع والإثارة.(أبو سكينة، 2012،ص116)

الطريقة الثانية :الألوان المتجاورة: ANALOGOUS

وهنا يقوم المصمم باختيار ثلاث ألوانمتجاورة على عجلة الألوان ويكون لون واحد كأساس للمشروع ويكوناستخدامه بجميع التدرجات،واللونين المجاورين له كالأخضر المزرق والبنفسجي المزرق إذا كان اللون الأساسيهو الأزرق وهذه الطريقة تعطي الفراغطيفا لونياً واحداً .(خلف، 2005).

ويمكن استخدام ثلاث ألوان متجاورة من دائرة الألوان لنحصل على تصميم يتسم بالبساطة المفضلة، علاوة على عدم ظهور الفراغ بصورة مشوشة ومربكة، وتعتمد هذه الطريقة على التنوع في القيمة والشدة وسخونة الألوان وبرودتها، والصور (48-50) تبين هذا.(أبو بكينة،2012،ص115).

الصورة رقم (48)الصورة رقم (49)الصورة رقم (50)

الطريقة الثالثة :الألوان المتممةCOMPLEMENTARY

وهي أن يتم اختيار لونيين متقابلين في دائرة الألوان وبكل درجاتها ويمكن أيضااستخدامألوانأخرى من خلال مزج هذين اللونيين بنسب مختلفة ويتميز هذا الأسلوب بأنه

يعطي الفراغ حيوية وذلك من اهم تأثيرات الألوان المتضادة وأكثر ما يستخدم هذا الأسلوب في غرف الأطفال والفراغات الخاصة بهم، والصور من (51-52) تبين ذلك.

الصورة رقم (51)الصورة رقم (52)الصورة رقم (53)

وهناك طريقتان تندرجان تحت هذه الطريقة للتخفيف من هذا التضاد وهي:

أ- الألوان المنشطرة أو الانقسام التكميلي Split Complementary

وهنا يقوم المصمم باختيار لون أساسي من عجلة الألوان مع اللونين المجاورين للون المقابل له (المكمل) مثل اختيار اللون الأحمر فيكون المقابل له هو الأخضر فيقوم المصمم باختيار اللونين المجاورين ويكونان هما الأزرق المخضر والأخضر المصفر، والصور من (54-56) يبينان ذلك.(http://daisyrooms.blogspot.com).

الصورة رقم (54)الصورة رقم (55) **الصورة رقم (56)**

ب.الطريقة التكميلية المزدوجة Double Complementary

وهذه الطريقة تشبه الطريقة التكميلية إلا أنها تشتمل على لونيين من دائرة الألوان وفي مقابلهما الألوان المكملة لهما.(أبو سكينة،2012،ص117)،فمثلاً يقوم المصمم بإختيار أربع ألوان متقابلة في عجلة

الألوانومن ثم استعمال هذه الألوان بدرجاتها ألمختلفة، والصور من رقم (57-59) تبين هذه الطريقة.(http://daisyrooms.blogspot.com)

الصورة رقم **(57)** الصورة رقم **(58)** الصورة رقم **(59)**

الطريقة الرابعة: التناغم الثلاثي أو مثلث الألوان

" وفيه تستخدم ثلاث ألوان تقع على رأس مثلث متساوي الأضلاع في دائرة الألوان الأخضر والبرتقالي والبنفسجي".(أبو سكينة،2012،ص117)، وهذه الطريقة من أكثر الطرق جرأة، وتتطلب شجاعة لونية تتمثل هذه الطريقة برسم مثلث متساوي الأضلاع داخل عجلة الألوان لتؤشر زواياه على ألوان المشروع مثل الأحمر والأصفر والأزرق و درجاتها المختلفة والصور (60-62) أدنا توضح ذلك، ويمكن أيضا تغير زوايا المثلث بشكل مركزي لاختيار ثلاثة ألوان أخرى وهكذا.(http://daisyrooms.blogspot.com).

الصورة رقم **(60)** الصورة رقم **(61)** الصورة رقم **(62)**

2-1-10-2 التأثيرات السيكولوجية للألوان

تؤثر الألوان على النفس فتحدث فيها إحساسات ينتج عنها إهتزازات بعضها يوحي بأفكار تجعلنا نشعر بالراحة وتطمئننا وأحيانا أخرى تشعرنا بالضيق والإضطراب، فالألوان يمكن أن تهبك الفرح والمرح أو الحزن والكآبة.(حسين،2006،ص10)

فقد مزج الله سبحانه وتعالى جسم الإنسان بعناصر وموجات كهربية وإشعاعات تتجانس مع الأشعة الكونية والموجات الكهرومغناطيسية والذبذبات اللونية، فلكل شخص إشعاعات خاصة به تختلف في طول الموجة وعدد الذبذبات تماما كبصمة الأصبع، وكل إنسان تحيط به إشعاعات خاصة ويستقبل من الآخرين إشعاعات أخرى، فإذا كانت متقاربة نتج عنها تآلف مع ذلك الشخص وإن كانت متنافرة نتج عنها العكس، وقد يكون هذا تفسيراًلحديث رسول الله صلى الله علية وسلم: (الأرواح جنود مجندة ما تعارف منها ائتلف وما تنافر منها اختلف).(غيث،2008،ص39)

وتأثيرات الألوان تتغير تبعا للأشخاص ويرجع مصدر ذلك للترابطات العاطفية والإنطباعات الموضوعية وغير الموضوعية المتولدة منها، والتي تتعدى حدوده في التأثير السيكولوجي سواء المباشر أو غير المباشر،حيث يتعدى التأثير العميق للون على الإنسان في بيئته.(حسين،10،2006)

ولذلك فإن معرفة التأثيرات النفسيةللألوان وأبعاد استعمالها، تمكن المصمم من التحكم في الفراغ وتصميمه ليخدم نوع الوظيفة والنشاط، كاستخداماالألوان المفعمة بالحيوية في غرف الجلوس لتنوع نشاطات الأسرة بها واستخداماالألوان الهادئة التي تساعد على الراحة والإسترخاء في غرف النوم، كما تمكنك من معالجة سلبيات أبعاد الفراغ كصغر مساحة غرفة معينة أو شدة إنخفاض أوارتفاع السقف حسب الإحتياج الفعلي للمكان، ويمكن تقسيم التأثير النفسي(السيكولوجي)للألوانإلى نوعين:

أ)التأثيرات المباشرة: أي تأثير اللون على عضو مباشر من أعضاء الإنسان، كتأثير درجات اللون الأزرق على تهدئة الجهاز العصبي للإنسان، وتأثير استخدام اللون الأحمر في زيادةضغطالدم. (عبدالهادي، 2006،ص36) أو أن يظهر تأثيرها على الإنسان كمظاهر الحزن أو الفرح وبالنسبة للأشكال والكتل تحدد الشعور بالخفة والثقل أو شعور الإنسان بالبرودة أو السخونة.(حسين،2006،ص10)

ب)التأثيرات الغير مباشرة(الثانوية) : وهي إنطباعات حسية كإعطاء الإحساس بسعة المكان عند استخدام درجات لونية فاتحة للأزرق النقي، والراحة والإسترخاء لدرجات اللون الأخضر، والمرح

والنشاط لدرجات اللون البرتقالي، وقد يختلف تأثير لون معين من شخص إلى آخر فاستخدام درجات اللون الأصفر عند البعض يعطي الإحساس بالنشاط والحيوية والمرح والبعض الآخر يعطي إحساسا بالنفور وعدم الراحة والقلق. (عبدالهادي، 2006،ص36-38).

ويمكن تطبيق هذه التأثيرات من خلال مراعاة العوامل التالية عند استخدام الألوان في الفراغات الداخلية وتتمثل هذه العوامل بالتالي:

1. ألا تزيد الألوان الأساسية المستعملة في الفراغ الداخلي عن لون أو لونين فقط.
2. إستخدام الألوان الفاتحة في طلاء الجدران المقابلة للنوافذ والألوان القاتمة في طلاء الجدران التي تحتوي على النوافذ.
3. في حالة عدم وجود إستواء في الجدران أو فتحات الأبواب فيه يفضل طلاؤها باللون نفسه حتى يكون هناك نوع من الخداع البصري يخفي هذه العيوب.
4. طلاء الغرف المعرضة لحرارة الشمس بألوان باردة أما الغرف التي لا تدخلها الشمس بلون دافئ وذلك لتخفيف شدة البرودة.
5. الألوان الدافئة تكسب الفراغ أثرا بأن المكان ضيق على عكس الألوان الباردة التي توحي بالإتساع.
6. استخدام الألوان الدافئة في غرف الأطفال والشباب، كونها مضيئة تبعث المرح والنشاط ،أما الألوان الباردة فيفضل استعمالها في المكاتب وغرف النوم لأنها تحث على هدوء الأعصاب.
7. استخدام الألوان الرئيسية في الجدران والأرضيات والأسقف أما الألوان المكملة فيكون استخدامها في الأثاث وأقمشة الستائر .(أبو سكينة،2012،ص117-118)

2-1-11الإضاءة في التصميم الداخلي

إن الضوء أساس عملية الأبصار للأشياء، ولذلك يرى (الباحث) من خلال إطلاعه على الكتب والمراجع أنه لابد من شرح عملية الإبصار وبيان الإرتباط القوي للأبصار بالضوء قبل التطرق إلى الإضاءة بأنواعها وتأثيراتها كون عملية الإبصار لا يمكن أن تتم إلا بوجود الضوء.

وتأتي الإضاءة بالنسبة للإنسان في المرحلة الثانية بعد الغذاء، وليكون التصميم ملائماً للإنسان من حيث الإضاءة الطبيعية لابد من مراعاة توزيع النوافذ بشكل جيد للحصول على أكبر قدر من الإضاءة الطبيعية.(السنبإني،2013،ص562)

فالضوء لا يصبح مرئيا إلا بارتباطه أو سقوطه على جسم أو شكل ما، أي أن علاقة الضوء بالعمارة هي علاقة تبادلية فكل جانب يكشف عن الآخر.(على وداؤد،2010،ص277).

فقد أدرك الإنسان الصلة الوثيقة بين الضوء والإبصار فلا يمكن للإنسان رؤية الأشياء بدون الضوء، وكما يقول مصمم الإضاءة (جيمس نيكول) "إن معظم إدراكنا يكون من خلال حاسة البصر فبدون الإبصار لا توجد حياة وبدون الضوء لا توجد رؤية وبدون الرؤية لا يوجد تصميم" فالإضاءة من العناصر الأساسية في التصميم الداخلي وتعد من أهم معطيات التشكيل في الفراغ الداخلي لما لها من قدرة على إبراز وتجسيم عناصره، فمن خلال التحكم في درجات الإضاءة ولونها وتوزيعها يمكن إعطاء أولوية لفضاء عن أخر.(أبو سكينة،2012،ص118)

وذكر(السنباني) عن (sherd) أن عملية الرؤية تستهلك ربع الطاقة الكلية اللازمة للجسم في حالة الإضاءة الصحية وأن عدم توفر الإضاءة الصحية في الفراغ يعني إستنزاف طاقة الجسم، ويذكر أيضاأن الأبحاث التي قام بها الدكتور(هاردي) أكدت أن الأشخاص الذين يعيشون في فراغات متوسطة الإضاءة بعضهم مصاب بأمراض عدة منها اضطراب الأوعية الدموية وأمراض الكلى وضعف عضلات القلب فضلا عن نقص الأكسجين في أوعية الدم.(السنبإني،2013،ص562)

فمنذ العصور القديمة وحتى بعد اكتشاف الكهرباء كانت وظيفة الإضاءة الأساسية والوحيدة هي الإضاءة، ولكن في العصر الحديث إزدادت أهمية الإضاءة في شتى مناحي الحياة بسبب ما يشهده العالم من تطور في النشاطات الإنسانية المعاصرة، وذلك لتعزيز الأداء الوظيفي والجمالي للفراغات الداخلية والخارجية حتى أصبحت الإضاءة من أولويات التصميم الداخلي لما لها من أثر في إزدياد الإنتاجية وتوفير الأمان وتأمين متطلبات الحياة الصحية والسليمة.(خلف،2005،ص133)

وللإضاءة دور مهم في تهيئة بيئة صحية للإنسان، وتعد الإضاءة إحدى وسائل التشكيل الفني حيث بدأت عملية التعامل مع الضوء تتغير بظهور مواد جديدة وأفكار ومكتشفات أتاحت التلاعب الحر به، والإضاءة الطبيعية من أنواع الإضاءة، ولابد من معرفة كيفية التعامل معها لتوظيفها بالشكل السليم في الفراغ الداخلي.(عجمي وعلوان2012،ص556) فضوء الشمس من العوامل الرئيسية التي تساهم في إعطاء الشعور بالراحة والطمأنينة وهو ضروري لجسم الإنسان بعمله كمنبه ومحفز ومحرك للنشاط العضوي فيه، فأهمية الضوء من الناحية الحسية تعادل أهميته من الناحية الوظيفية والتقنية للضوء.(علي وداؤد،2010،ص273)

ومع تطور مفاهيم التصميم الداخلي باتت الإضاءة من أهم عناصره، فاستخدم المصممون الإضاءة في الكثير من التشكيلات الجمالية والوظيفية وساعد على ذلك ما أنتجته الصناعة الحديثة من أفكار وظهور الأنواع المختلفة من وحدات الإضاءة من خامات متنوعة فمنها

ما يركب في السقف والزوايا والردهات والحوائط، ولم يقتصر استخدام هذه الوحدات على توفير الإضاءة بل وفرت أيضا الناحية الجمالية والراحة النفسية.(/http://www.m3mare.com)

وقد أتفق الكثير من المصممين على تقسيم الإضاءة إلى نوعين رئيسيين هما:

2-1-11-1 الإضاءة الطبيعية

لقد أنعم الله علينا بنعمة الشمس التي تمثل المصدر الرئيسي للإضاءة في النهار والقمر الذي يؤدي أيضا دورا في الإضاءة ليلا فمن الممكن إستغلال ضوء القمر من خلال توجيه المبنى لإضفاء الراحة البصرية في بعض الفراغات دون الحاجة إلى الإضاءة الإصطناعية.

وتعتمد الإضاءة الطبيعية على ضوء الشمس النافذ من الفتحات المعمارية مثل الأبواب الزجاجية الشبابيك والواجهات الزجاجية، وتتأثر كمية الإضاءة الطبيعية للمبنى على عدد الفتحات المعمارية ومساحتها وتتغير بتغير أوقات النهار وإختلاف فصول السنة، ويمكن التحكم بكمية الإضاءة والسيطرة عليها عن طريق الستائر والأباجورات بأنواعها.(عبد الجليل،2006، ص55)

وتتميز الإضاءة الطبيعية عن الإصطناعية أنها أوفر من الناحية الإقتصادية ولا تغير من قيمة وصفة الألوان ولا تحتاج إلى صيانة، علاوة على ذلك ميزاتها في منح الإنسان الشعور بالراحة من خلال تغير شدتها بمرور ساعات النهار وتحقق التنوع البصري، مما يساعد على الحفاظ على حيوية الفرد وذكائه بعكس الإضاءة الإصطناعية ذات الشدة الثابتة التي تشعر الفرد بالملل.(السنباني،2013،ص567)

ويعدضوء الشمس من العوامل الرئيسية التي تساهم في إعطاء الشعور بالراحة والطمأنينة وهو ضروري لجسم الإنسان بعمله كمنبه ومحفز للنشاط العضوي فيه.(عجمي وعلوان،2102،ص556)

ويمكن القول أن للإضاءة الطبيعية أو الأشعة الداخلة إلى الفراغ الداخلي ثلاثة أنواع هي:

- الأول: الضوء المباشر الذي يدخل عبر النوافذ والفتحات كما يظهر بالصورة رقم(63) ويعد أقوي الإنسان الإضاءة الطبيعية.

الصورة رقم (63) توضح الإنسان الإضاءة الطبيعية مثل الضوء المباشر والضوء المنعكس من الجدران والارضيات

- الثاني: الضوء المنعكس من الواجهات والأرضيات المحيطة بالمبنى.

الثالث: الضوء المشتت و يقصد به الضوء الذي يمر عبر الزجاج أو الستائر ولتوفير الإضاءة المناسبة من هذا النوع يجب ألاّ يقل الحد الأدنى لمساحة الواجهة الزجاجية عن 8% من مساحة الغرفة المراد إضاءتها(السنباني،2013،ص565)

وتلعب الإضاءةدورا مهماً من خلال تأثيراتها في ألوان الفراغ الداخلي، فاختلاف شدة الإضاءة إلى تغير في قيمة اللون وله تأثير في صفة اللون ويترافق اللون أيضا في إضاءة الفراغ الداخلي فاستخدام الألوان الفاتحة يزيد من الإشعاع الضوئي، كما تزيد الألوان الدافئة عند استعمالها من قوة الضوء المستخدم سواء كان طبيعيا أو اصطناعيا والصورتإن رقم (64) و(65) تبينان ذلك.(السنباني،2013،ص564)

الصورة رقم(64) **الصورة رقم(65)**

فللضوء خصائص بصرية هي المسئولة عن صفاته وهي السبب بحدوث تأثيراته على السطوح والأجسام التي يقع عليها وهذه الصفات هي:

أولا: لون الضوء: أي إحمرار الضوء مثلا و يقول الكاتب عن(حيدر1983) إنه عندما يسلط ضوء ملون على سطح ما، فإن الضوء المنعكس عبارة عن الضوء الساقط + لون السطح العاكس.

ثانيا: شدة الضوء: وتعرف بأنها كمية الطاقة المنبعثة من منبع ضوئي في زمن معين وعلى أساس قوة الإضاءة الصادرة من المصدر الضوئي يتحدد مقدار النصوع وشدة إستضاءة السطح، واستضاءة السطح تعرف بأنها(كمية الضوء الساقط عموديا في الثانية الواحدة على السطح بالمتر المربع وتقدر بالشمعة/م 2 أو باللوكس والشدة تكون إما عالية أو متوسطة أو واطئة.

ثالثاً :اتجاه الضوء: يتحدد إتجاه المصدر الضوئي من خلال العلاقة بينه وبين السطح الذي يسقط عليه وزاوية سقوطه ويتغير تأثير الأشعة الضوئية على ملمس السطوح المنتظمة على النحو التالي:

1.سقوط الضوء بزاوية 45 درجة يوحي بالخشونة و الثقل.

2. سقوط الضوء بزاوية 60 درجة يقلل من خشونة السطح.

3.سقوط الضوء بزاوية 80 درجة يوحي بأن السطوح مصقولة وشفافة.(علي وداؤد،2010،ص279)

ويقول (سليم ،2012) إن لتوفير الإضاءة الطبيعية في الفراغات الداخلية تأثيرات إيجابية في حياة الإنسان نذكر منها:

1.إنها تؤمن الراحة النفسية لمستخدمي الفراغ، فإدخال ضوء النهار من الفتحات المعمارية يعمل على ربط البيئة الداخلية الخارجية بصريا وعدم نفاذ ضوء النهار يفقد الإنسان الإرتباط بالوقت وإدراك ظروف الطقس.

2.تؤثر الإضاءة الطبيعية على الإنسان من الناحية الفسيولوجية في إنتاج فيتامين(D) الذي يحافظ على صحة من خلال تعرضه لأشعة الشمس والتي أيضا تساعد على قتل الجراثيم والحد من نشاطها الجرثومي في كل جزء تصله في الفراغ الداخلي.

3.تؤكد أشعة الشمس ألوان الفراغ الداخلي وتجعلها اكثر نصوعا واقرب إلى لونها الطبيعي وتغيير مقادير الإضاءة يؤمن روية داخلية ممتعة وغير رتيبة.

4.لدخول الإضاءة النهارية أهمية في توفير الأشعة الحرارية للفراغات الداخلية في المواسم الباردة من السنة.(سليم، بدون تاريخ،ص131)

2-1-11-2 الإضاءة الاصطناعية

أصبحت الكهرباء في هذا العصر هي المصدر الرئيس للإنارة الصناعية لنظافتها وعدم خروج غازات ضارة منها وهي إما مباشرة أو غير مباشرة ويمكن أن تكون عامة أو إضاءة موضعية وسيتم التطرق إلى هذه الأنواع بالتفصيل.(عبد الجليل،2006، ص56)

وتتعدد مصادر الإضاءة الصناعية فيمكن الحصول عليها من إحتراق قطعة خشب أو مصباح الكاز مثلا أما الآن فقد أصبحت الكهرباء هي المصدر الرئيسي للإنارة، فظهرت المصابيح المتوهجة والفلورسنت والكشافات العاكسة فتعددت الإختيارات وأعطت الكهرباء الحلول الكافية سواء بوحدة

إضاءة واحدة أم بوحدات موزعة بأكثر من طريقة،لتحقق للحيز الداخلي تكاملاً في أضاءته ليستطيع الإنسان ممارسة نشاطاته بسهولة.(أبو سكينة،2012،ص122)، وتأتي الحاجة إلى الإضاءة الاصطناعية في حالتين هما:

أ) الأولى: عندما تكون الإضاءة الطبيعية غير كافية لإضاءة الفراغ .

ب) الثانية: عندما يحل الليل، فتغيب أشعة الشمس وتكون الإضاءة الاصطناعية هي البديل للإنارة، وكون هذا النوع من الإضاءة له تطبيقات كثيرة في الفراغات السكنية ومجال التصميم الداخلي، إلا أن لهذه التطبيقات معايير منها:

- حجرة المعيشة تحتاج إلى شدة إضاءة تتراوح مابين 200-400 لوكس.
- حجرة النوم تحتاج إلى شدة إضاءة تتراوح مابين 60-80 لوكس.
- المطبخ يحتاج إلى شدة إضاءة تتراوح مابين 20-50 لوكس للإضاءة الموضعية فوق البوتوغاز(فرن الطبخ) والمجلى وتكون اضاءة منضدة تحضير الطعام من 50-100 لوكس وينطبق ذلك على طاولة الطعام أيضا والجدول رقم ( ) يوضح مقاييس شدة الإضاءة و المعتمد من (اللجنة الدولية للإضاءة) .(السنبإني،2013،ص567)

الجدول رقم(2) يبين مقدار الإضاءة مقدرة بحسب بالوكس حسب نوع الفراغ (المصدر السنباني 2013)

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

الجدول رقم (2)

تعتبر الإضاءة الإصطناعية بمثابة قوة متحركة تزود عالمنا بالحياة وتمد العناصر البصرية بالطاقة والحركة بسبب التنوع الإيقاعي، مما يمنح السعادة والراحة للمتلقي ويوفر له بيئة خارجية مريحة وميسرة ضمن تصميم مثالي يأخذ الجوانب الوظيفية والسيكولوجية في الإعتبار .(علي وداود،2010،ص278)

وتعتمد كمية الإضاءة اللازمة لإنارة أي فضاء داخلي على وظيفة الفراغ وحجمه علاوة على مدي التباين بين الفراغ الداخلي والمحيط الخارجي، وأفضل نسبة يمكن اعتمادها هي مابين 45-65 شمعة/قدم للنشاطات العادية، ويذكر (السنباني) أن هناك إنخفاض في القدرة اللازمة لإضاءة المباني الحديثة، حيث وصلت إلى 8 واط /م2 مقارنه بالمباني القديمة التي وصلت إلى 35 واط /م 2، وبذلك وفرت المباني الحديثة ما نسبته 77% من الإستهلاك لغرض الإضاءة.(السنباني،2013،ص563)

" إن خواص اللون للضوء الصناعي يجب إن تكون متشابهة مع الطبيعي بإضاءة مخفية غير منظورة لجعل السطوح مصدر الإضاءة الأساس وقد استطاع الإنسان أن يحسن نوعية الإضاءة الإصطناعية فجعلها تتقارب في خواصها مع الإضاءة الطبيعية ".(عجمي وعلوان، 2012،ص506)

أنواع الإضاءة الاصطناعية:

هناك أنوع عدة من الإضاءة المستخدمة في إنارة الفراغات الداخلية فكل نوع منها يختص بوظيفة معينة يحددها نوع الفراغ والنشاط الخاص به، فالإضاءة المستخدمة في الفراغات السكنية تختلف عنها في المصانع أو المكتبات ولذلك سيتم التعرف على هذه الأنواع واعتبارات استخدامها وهي:

1.الإضاءة العامة Ambient Lighting

وفي هذه الطريقة يتم سقوط الأشعة الضوئية على المستوى الأفقي بنسب متساوية وبدون التركيز على أشياء أو قطع معينة داخل الفراغ ويمكن تحقيقها من خلال الإضاءة المباشرة من وحدات ثابتة في السقف بحيث تضيء مساحة عامة وعادة تأخذ أشكال مصابيح (الفلورسنت) أو وحدات التوهج المثبتة في السقف ويمكن أن تكون الإضاءة العامة غير مباشرة حيث يوجه الضوء على خلفيات مثل الحوائط أو الأسقف ثم تنعكس إلى الفراغ أو تكون خلف الكرانيش في السقف كما يظهر بالصورة رقم(66).(أبو سكينة،2012، ص122)

الصورة رقم(66)

وهي الإضاءة العامة الموجودة في الغرفة، تنتشر لتخلق توهج ينير المكان بعضها تكون مخفية والبعض الآخر قد تتمثل في لمبة وسطية أو عدة لمبات منتشرة في السقف وضوئها يندمج مع جميع ما حوله ويعد هذا النوع من الإضاءة أساسي لإنارة المكان بشكل كلي، ويعتبر مثال طبيعي على الإضاءة المحيطة خلال النهار وهو الضوء الطبيعي والذي يشع عبر النوافذ ومن أشهر أجهزة الإضاءة المستخدمة في هذا الصنف هي إضاءة الفلورسنت وعادة ما تكون مخفية لتخدم بضوئها دون إبراز شكل الجهاز.(http://daisyrooms.blogspot.com)

2.الإضاءة المحلية أو الموضعية Task Lighting:

وتستخدم هذه الأنواع من الإضاءة في حال الرغبة في إضاءة مساحة معينة في الفراغ الداخلي لتامين رؤيا واضحة للمستخدم لممارسة نشاطاته المختلفة مثل القراءة أو الخياطة والأعمال المكتبية أو في أعمال الطهي في المطبخ، فيتم وضع مصدر الضوء على مقربة من السطح المراد إضاءته للإستفادة من قدرتها الضوئية، ووحدات هذا النوع من الإضاءة يكون من نوع الإضاءة المباشرة مثل شرائح من الضوء تكون حول المرآه أو وحدات إضاءة منزلقة أو المركزة أو وحدات الإضاءة المتنقلة مثل وحدات الإضاءة الأرضية أو الموضوعة على المكتب والصور رقم (67) و(68) تبين ذلك.(أبو سكينة،2012،ص124)

الصورة رقم (67) **الصورة رقم (68)**

3.الإضاءة التوكيدية:

وهي إضاءة تهتم بالجانب الجمالي أكثر من الجانب الوظيفي، فهي تساهم في تحقيق نوع من المتعة في مستوى الإضاءة في الفراغ الداخلي وتستخدم لجذب الإنتباه للأشياء الهامة في الحجرة سواء كانت قطعة أثاث أو صورة، وغالبا ما يستخدم هذا النوع في المعارض والصورة رقم (69) تبين ذلك.(أبو سكينة،2012،ص 124)

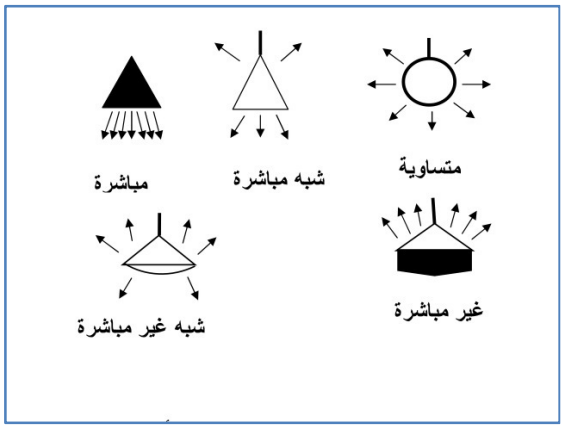
الصورة رقم (69)

رابعاً: الإضاءةالتجميلية (ديكورية) Decorative Lighting

وهي تلك التي تستعمل لإبراز جهاز الإضاءة نفسه بغض النظر عن طريقة إتجاه الضوء من خلاله ويعتبر هذا الصنف من الإضاءة جزء من الأثاث ومكمل تجميلي للديكور من أشهر الأمثله الثريات، والصورتين رقم (70) و(71) توضحان بعض تلك الأصناف.

الصورة رقم (70) انواع الإضاءة الديكورية **الصورة رقم (71)**

ويمكن توزيع الأشعة الضوئية الصادرة من أجهزة الإضاءة الصناعية بأكثر من طريقة والصورة رقم (72) توضح هذه الطرق وهي:

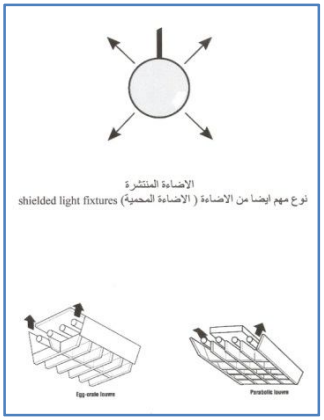


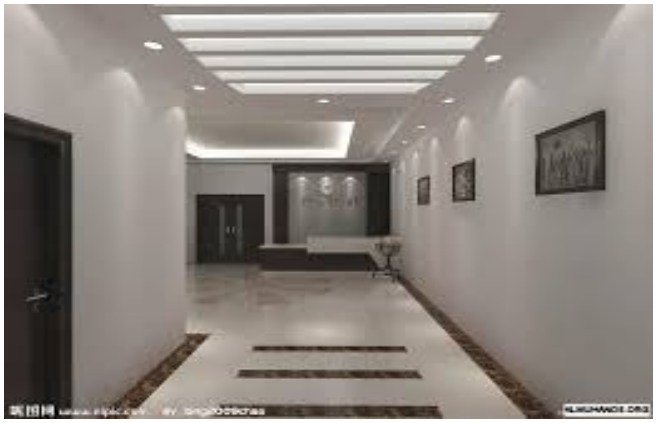
الصورة رقم (72) توضح طرق توزيع الاشعة الضوئية من وحدات الإضاءة الاصطناعية

1.أجهزة الإضاءة المباشرة: ويتم تصميم هذه الأجهزة بحيث يتجه معظم الفيض الضوئي الصادر منه إلى الأسفل، وبذلك تكون نسبة الضوء الناتج والمقدرة ب 90% متجه إلى الأسفل على شكل مخروط ضوئي يوجه على السطح المراد إضاءته وغالبا ما يستخدم هذا النظام في الإضاءة العامة.

2.أجهزة الإضاءة شبه المباشرة: تكون هذه الأجهزة مصممة بحث تسمح بإنتشار 40% فقط من الأشعة وتوجيه نسبة 60% من الأشعة الضوئية موجهه مباشرة إلى السقف والحوائط، ويستخدم هذا النظام أيضا كإضاءة عامة داخل المنازل ولكن عيب هذا النوع أنه يشكل ظلالاً كثيفة.

3.أجهزة الإضاءة الموزعة: وتقوم هذه الأجهزة بتوزيع الإضاءة في جميع الإتجاهات شاملتاً السقف والجدران والأرضيات،ويعد هذا النوع مناسباً للإستخدام في حجرات الإستقبال كما يظهر بالصور رقم (73) و(74) توضحان بعض أنواع وحدات الإنارة بهذه الطريقة وتطبيق استخدامها في الفراغ الداخلي.





الصورة رقم (73) الصورة رقم (74) توضح

4.أجهزة الإضاءة الغير مباشرة: وفي هذا النوع يتم توجيه نسبة 90% من الأشعة الضوئية إلى السقف الذي يقوم بدوره بعكسه إلى جميع أرجاء الفراغ وميزة هذا النوع عدم تشكل أي ظلال.(أبو سكينة،2012،ص 125-126)

12-1-2 الفراغات الداخلية

يعد الفراغ الداخلي هو المحور الرئيس للتصميم الداخلي، كون كلمة الفراغ تعبر عن كل مكان يقوم الإنسان بممارسة نشاطاته فيه سواء كان مخصص لسكن أو العمل أو غير ذلك من أمور حياته.

ويذكر (العياش،2005) عن(Ching1987) أن الفراغ هو العنصر الأساسي في التصميم الداخلي وأول ما يتعامل المصمم الداخلي مع الحيز أو الفراغ والذي يتحرك فيه ونرى الأشكال ونسمع الأصوات ونشعر بالدفء أو البرودة والفراغ الداخلي يكتسب شخصيته الجمالية والحسية من هذه العوامل مجتمعة، ويمثل الفراغ الداخلي المأوى الذي يشعرنا بالأمان ويؤمن لنا حاجاتنا الوظيفية والجمالية والتعبيرية، ويتوضح الفراغ بالقياسات الفنية ومرفقاتها من جدران وأرضيات وسقوف وأعمدة، فتغيير المحددات الأفقية أو العمودية لتتناسب مع الغرض الوظيفي المطلوب.(العياش،2005،ص88).

ويعرف الفراغ الداخلي بتعريفات كثيرة منها:

الفراغ الداخلي: هو ذلك الحيز المغلق الذي تفصله عن الفراغ الخارجي بمجموعة من عناصر ومحددات أفقية وعمودية تعطيه شكله وتعريف جزء من الفراغ الممتد، فتحدد العناصر المادية مساحته وارتفاعه وانفتاحيته وغلقه.(Ching,1987,p161)

ويمكن أن تحمل الفراغات الداخلية مفردات ترمز إلى الإنتماء لحضارة معينة فتصميم بعض الأشكال توحي للمتلقي روحية الإنتماء إلى حضارة ما، إسلامية كانت أو رومانية أو إغريقية وغيرها من الحضارات.(عبد الرحمن والامام،2009،ص158)

2-1-12-1 وظيفة الفراغات الداخلية في التصميم الداخلي

إنإحتياجات الإنسان دائما معقدة ولها جانب وظيفي أي (الوظيفة) المعينة التي يحققها الشيء، بالإضافةإلىأن لها جانبها التعبيري وتختلف أهمية الوظيفة والتعبير في الشيء من حاجة إلى أخرى، فمثلاإذا كنت من علماء الطبيعة النووية وتحتاج إلى آلة تقيس بها فاعلية الإشعاع، فهنا تركز في تصميمها على الجانب الوظيفي وإذا كنت ترغب برسم صورة فإنك غالبا ما تفكر بالجانب التعبيري مع إن الصورة لها جانب وظيفي.(جيلام، بدون 1950، ص 7)

وتعبير الشكل والوظيفة من الإعتبارات التصميمية المعمارية الواجب مراعاتها فالشكل المعماري هو نقاط تماس الكتلة بالفراغ وهو يتأثر بالمعتقدات الإنسانية حول علاقة الإنسان بعالمه وأن تكوين الفراغ الداخلي يتأثر بالفعاليات ومتطلباتها، وقد تؤدي بذلك فراغات مصممه خصيصا لها.(عجمي وعلوان،2012،ص504)

ويقول (عبد الرحمن والأمام2009) عن فخري خليل " هناك صلة تربط بين نوع البيئة والقدرة الإنسانية، فالفراغات الداخلية التي تضم عددا كبيرا من الناس تتأثر بالجو المحيط بها كالضوء وشدته وطبيعة الألوان المستخدمة وحجم الفراغات الداخلية، فالمصمم الداخلي بوسعه السعي إلى إيجاد تصميم يرضي حاجات الإنسان الجمالية ومتطلباته الوظيفية.(عبد الرحمن والامام،2009،ص156)

وتتضح وظيفة الفراغ الداخلي من خلال شكله وموجوداته لتحديد نوع الوظيفة أو الفعالية التي سيؤديها، وتعتبر الوظيفة من المهام الأساسية الواجب على المصمم تحقيقها في تصميمه، لأن تحقيق الوظيفة في التصميم تؤكد نجاح التصميم وتحقيق أهدافه المتمثلة في إيجاد بيئة مناسبة للإنسان تمكنه من ممارسة نشاطاته المختلفة، وهناك عدة تصنيفات للوظيفة في للفراغات الداخلية يمكن اجمالها بالاتي:

أ) الوظيفة التشغيلية: ونعني بها من هم الأفراد الذين سيشغلون الفراغ الداخلي وأعمارهم وعددهم وطبيعة الفعاليات التي ستمارس فيه، ولغرض التعامل مع هذه الأسئلة ينبغي للمصمم الداخلي أن يترجم نتاجه من خلال فعل تصميمي يحقق بدراسة النقاط الآتية:

- إنسيابية الحركة في الفراغ.
- دراسة أحجام الفراغات الداخلية و أشكالها.
- دراسة موقع المساحات المخصصة للنشاطات المختلفة.
- تناسب المظهر مع وظيفة الفراغ من خلال معالجة الجدران والسقوف والأرضيات.
- الصوتيات و السمعيات الخاصة بالفراغ.
- دراسة التوصيلات المائية والصحية.
- دراسة طرق التهوية المناسبة والإضاءة.(عبد الرحمن، 2009،ص155-156)

ثانيا: الوظيفة البيئية

هناك صلة تربط بين نوع البيئة والقدرة الإنسانية، فالبيئة المحيطة تؤثر على شاغلي الفراغ وخصوصا الفراغات التي تضم عدداً كبيراً من الناس، فهي تتأثر بالجو المحيط بها، كالضوء وشدته، وطبيعة الألوان المستخدمة وحجم الفراغات، لذلك يجب على المصمم أن يطوع البيئة المحيطة وإيجاد بيئة ترضي حاجات الإنسان ومتطلباته الوظيفية.

ثالثاً: الوظيفة التعبيرية(الرمزية)

تعتمد الوظيفة التعبيرية في الفراغ الداخلي على استجابة المتلقي لتصميم الفراغ ومفرداته الشكلية وهنا يتحتم على المصمم توظيف هذه الإستجابة من خلال الربط الوظيفي بين طرق البناء والمعالجات

المستخدمة التي تخدم الفراغ والرمز معا أو التعبير عنها بالبنية الشكلية المضافة إلى المحددات العمودية كالجدران والأفقية كالسقوف فضلا عن العناصر التكميلية ويتم ذلك بتوظيف الرموز الشكلية والألوان المعبرة وغير ذلك مثل الإكسسوارات وهي العناصر التجميلية مثل المجاميع الفنية التي تثري الفراغ الداخلي.(خليل،1987،ص22-34)

"الجمال هو القيمة التي تسعد الحواس الروحية والمعنوية في الإنسان، ومقومات الجمال بالنسبة للأثاث تنحصر في المنظر والحجم والخطوط المستعملة واللون والملمس ويقصد بالوظيفة إن كل قطعة أثاث يتم تصنيعها وتصميمها لتخدم وظيفة وغرض معين مصمم من أجله.(عبد الجليل،2006، ص21).

2-1-13 علاقة الأثاث بالتصميم الداخلي

الأثاث قديم بقدم الإنسان على الأرض، وتطور بمراحل مختلفة نتيجة التطور العلمي والتقني في مختلف نواحي الحياة، وقد فرضت إشكالية التداخل بين العلم والعمل في الفترة الأخيرة الكثير من مواد الخام الداخلة في صناعة الأثاث تزامن مع وضع القواعد والمعايير والأسس لتصميم الأثاث والتي تعني بمقاييس جسم الإنسان.(عمر وزملائها،2008،ص11)

يعد الأثاث العامل الرئيس والمهم في تصميم الفراغات الداخليةوبدونه لا تكتمل مقومات التصميم الداخلي، فهو الوسيط بين العمارة وقاطنيها، حيث تنقلنا في الشكل والمقياس بين الفراغ الداخلي والإنسان، وتذكر(عمر،2008) عن الناقد الفرنسي (رولان بارت) قوله "الإنسان كائن مؤثث " فكل ما يحط بنا سواء في البيوت أو الفنادق أو الأماكن العامة أو أي مكان نكون فيه والذي يطلق علية الأثاث، ولقد تطور الأثاث تطوراً كبيراً وملحوظاً نتيجة للتطور الصناعي السريع بعد الحرب العالمية الثانية في القرن الماضي، فأصبح مفهومه يختلف عما كان عليه في السابق، ففي سنوات ما بعد الحرب العالمية الثانية دخلت أفكار جديدة للمعيشة والحياة فضلاً عن أن تأثير الخامات الحديثة والتطور التكنولوجي أدى إلى بعض الإبداعات الجديدة في مجال التصميم الداخلي والتأثيث.(عمر وزملائها،2008،ص11)

ونتيجة هذا التطور أخذت صناعة الأثاثللفراغات الداخلية شكلاً مختلفاً ومتخصصاً وفق نوع الفراغ المطلوب، فأثاث المطبخ في المنزل مثلاً بدأ يعبر عن التطور التكنولوجي والحداثة في المواد، في حين بقيت غرفة المعيشة في القرن الماضي تعبر عن القيم التقليدية والتعبير عن الراحة والخصوصية، والفراغات الإدارية عدت إحدى الفراغات المهمة المعبرة عن تلك الفترة، حيث بدأ ظهور الأجهزة المكتبية الحديثة بشكل واضح ومؤثر في التصميم الداخلي للفراغات وبالتالي فإنالأثاث نال إهتماماً كبيراً وخاصة من قبل مصممي الأثاث الداخلي لما له من تأثير على راحة الإنسان وتوفير إحتياجاته فضلاً عن كونه مرتبطاً بالتكوين البصري للفراغ الداخلي، ويلعب من خلال شكله وخطوطه وقياسه، وألوانه، وتركيبه دوراً في إعطاء الصفات والخواص التعبيرية للفراغ الداخلي.(http://www.kootalkoloob.com/)

2-1-13-1 الاتجاهات التصميمية الحديثة

اهتمت فترة الخمسينات بمعالجة النواحي العملية للتصميم أو المنتج وأهملت النواحي النفسية والإجتماعية، فأهتم مجال التصميم في هذه الفترة بخدمة المنفعة الوظيفية دون باقي المنافع المفترضة في المنتج فكان المصمم هو الطرف الأساس أو الأهم في العملية التصميمية.(جليل،2008،ص4)

الصورة رقم **(75)**

والصورة رقم (75) تبين كرسي(Antelope)أو الظبي للمصمم (ايرنست راس) مصنع من مقاطع معدنية دائرية وأرضية منالخشب المعاكس المقولب للأرضية لتوفير الراحة للمستخدم ويظهرهنا الإهتمام بالمنفعة والوظيفة والإقتصاد لأداء الوظيفة بأقل تكلفة ممكنة ويؤكد هنا أيضااستخدام خامات خشبية جديدة في المنتجات.

أما فترة الستينات فقد تميز هذا الإتجاه بالإستعانة بالعلوم الإنسانية المنفصلة وضمتها إلى أساسيات العملية التصميمية كعلوم الإجتماع وعلم النفس وستعمل أساليب جمع البيانات بسبب هذا التوجه حدثت طفرة في العلوم التصميمية، حيث أصبح الهدف الرئيسي من العملية التصميمية هو خدمة الإنسان من جميع الجوانب والتأكيد على الوظائف الإجتماعية والنفسية مما أحدث تغيرا كبيرا في الأهداف التطبيقية للعمليات التصميمية وتبين الصورة رقم (76) الكرسي ألكرومي الذي يظهر التغير في هذا الاتجاه الذي شمل النواحي الجمالية مع المنفعة والمتانة.(جليل ،ص4، 2008)

الصورة رقم (76)

وفي فترة السبعينيات حاول هذا الإتجاه تحفيز المستخدمين في إبداء دور فعال في تطوير التصميم وإتخاذ القرار التصميمي وإنهاء عزلة المصمم عن المجتمع وتواصله معه لإتخاذ القرار، ولتأكيد هذا الدور لأفراد المجتمع (المستخدمين) زاد استخدام أساليب الإحصاء والإستبيان واللقاءات الشخصية للتعرف على أراء واقتراحاتهم، فأصبح الهدف الأساس لهذه الفترة خدمة المستخدم للمنتجات المصممة ليس كمتعامل مع المنتج بل وكمشارك في إطار عملية التصميم، وذلك بغرض تقليص الفجوة بين المصمم والمستخدم وجعل عملية التصميم أكثر وضوحا وفهما بين أوساط الغير متخصصين في التصميم.

واهتمت فترة الثمانينات بقضايا البيئة من حيث الفكر التصميمي فشمل البيئة الطبيعية والحضارية والإجتماعية بأبعادها المختلفة، فركز العمل التصميمي على محاولة الفهم العميق للمشكلات التصميمية وحلها بالتشارك بين عناصر العملية التصميمية من(مصمم، منتج، موزع، مستخدم) علاوة على الإستفادة من البيئة المحيطة ليصبح التصميم معبراً عن نوع البيئة ونافعا للمجتمع الذي صمم من أجله.(جليل،ص5، 2008)

وفي التسعينيات تضمن هذا الإتجاه استخدام التكنولوجيا الرقمية كمحور معرفي جديد، فتغيرت نظم الإنتاج فحل الإنتاج الرشيق محل الإنتاج كثيف العمالة والإنتاج الكمي محل الإنتاج الرقمي فكانت نهاية القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرين هي البداية لعصر جديد سمي بعصر (نظم المعلومات والتكنولوجيا الرقمية).(جليل ،ص5، 2008)

2-1-13-2 الإستفادة من ارجونومية جسم الإنسان (العوامل البشرية)

لقد عرف الإنسان المقياس منذ القدم فقد كان يستخدم أعضاء الجسم الإنساني كقاعدة لجميع وحدات القياس أي بمقارنة الأشياء بأعضاء جسمه أو مقارنة إرتفاع جسم ما مع الإرتفاع الكلي لجسم الإنسان، فالإنسان قاعدة كل مقياس ومن هنا تجد الترابط الوثيق بين قياسات الأشياء الموجودة في البيئة المحيطة والقياس الإنساني، لأن هذه الأشياء صممت خصيصا لتناسب الحجم الإنساني، فالقلم الذي لا يناسب قبضة اليد الإنسانية مثلا يعتبر شياء لا يمكن الاستفادة منه، ولكل غرض وظيفة وغاية صمم من أجلها وهذا التصميم يجب أن يخدم الشخص المستفيد منه، لذلك لابد للمصمم أن يهتم بقياسات الشخص المستفيد من هذا المنتج ليتلاءم مع ما صمم من أجله.(الكرابلية،2009،ص)

ولقد تم التعرض إلى هذا الموضوع بإعتباره جزءاً من الإعتبارات التصميمية بشكل عام كون أرجونومية جسم الإنسان هي الاساس لعملية تصنيع المنتجات سواء منتجات الأثاث أو غيرها من المنتجات.

أولاً :هندسة العوامل البشرية (الإرجونوميكس):

هو العلم الذي سخره العالم لتوفير وتقييم ومعالجة وعرض البيانات المرتبطة بالجسم البشري وعلاقته بتصميم المنتجات وظروف وبيئات العمل ويهدف (الإرجونوميكس)إلى زيادة كفاءة وفاعلية تفاعل

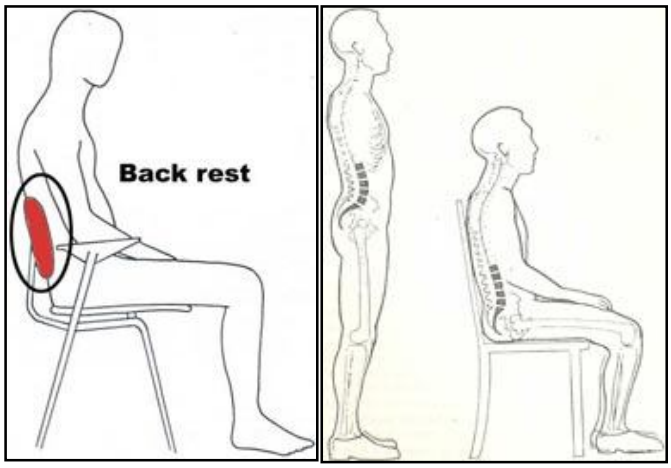
الإنسان مع المنتجات وبيئات العمل وتحقيق الراحة والأمان في المنتجات ورفع مستوى معيشته، وكذلك تقليل الحوادث والإجهاد والضغوط الواقعة عليه في حياته.(www.ergo-eg.com/Data/133.doc)

ثانياً:تعريفات (الإرجونوميكس)Ergonomics definitions

"الإرجونومية تعنى بالتوافق والملائمة والمطابقة والتوافق بين البشر والأشياء التى يستخدمونها والأشياء التى يفعلونها والبيئة التى يعملون خلالها وينتقلون فى أرجائها،وإذا ما تحقق هذا التوافق والملائمة بشكل جيد فإن الضغوط التى تقع على البشر تقلوسيشعرون بالراحة أكثر وسيمكنهم أداء مهامهم بسرعة وسهولة وسيقعون فى عدد أقل من الأخطاء".(http://www.ergo-eg.com/2.php)

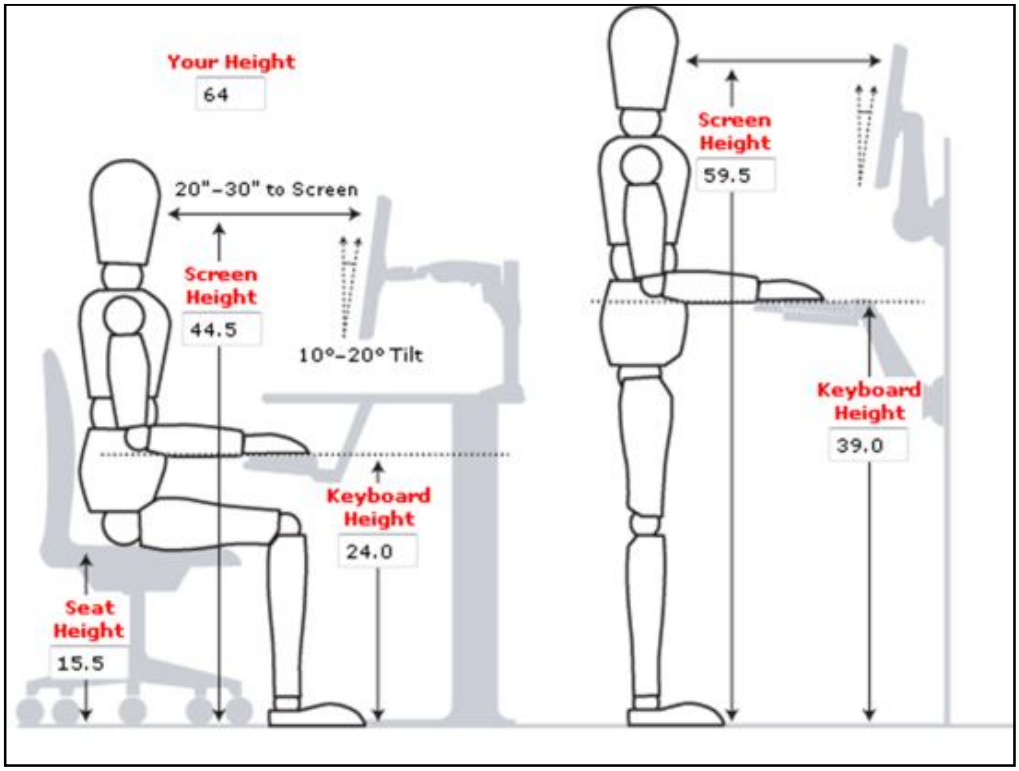
فمثلا المقعد يجب أن يصمم ليقلل من التعب الناتج عن الصغط الغير ضروري الواقع غلى الجانب السفلي من عظمة الفخذ، والذي يسبب إعاقة سريان الدم، علاوة على فترات الجلوس لفترات طويلة في وضع واحد، وتصميم الكرسي لابد أن يناسب أوضاع كثيرة بحيث يمكن للجالس أن ينقل وزنه اثناء تأدية عمله بدون أن يفقد المساندة الجانبية كما في الصوررة قم (77) يتأثر وضع الجسم بالدرجة الأولى بشكل الكرسي، وضع الجلوس الجيد يوصف ب"المجهود الطفيف للعضلات"،وذلك ينتج من وجود الساند المناسب في المقعد وهناك بعض المتطلبات الأساسية في تصميم المقعد منها: مساند الذراع ومساند الظهر وأرضية الكرسي ومسند الأرجل والصور رقم (77)-(81) التالية توضح ذلك.

الصورة رقم (77)الصورة رقم (78)الصورة رقم (79)

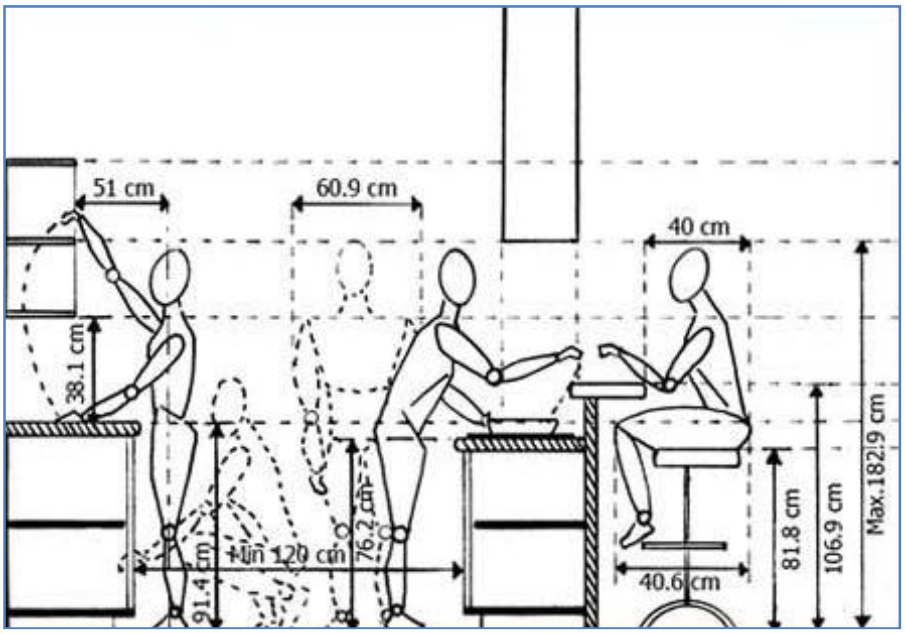


الصورة رقم (80)الصورة رقم (81)

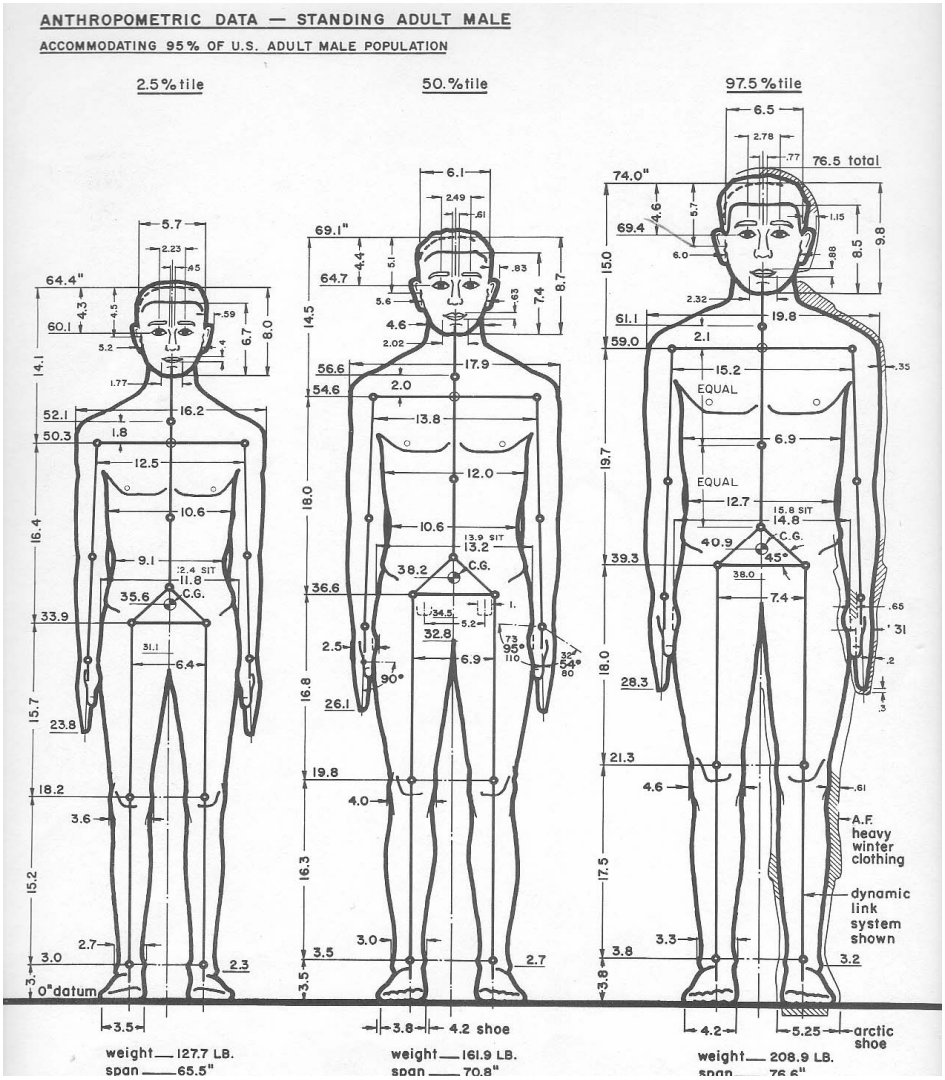
يكون وضع الجلوس صحيح لو وجدت الزوايا القائمة في الجسم وهي الزوايا الموجودة عند مفصل الفخذ، وعند مفصل الركبة، ومفصل الكاحل وفي حالة العمل على منضدة، فلابد من وجود زاوية قائمة رابعة عند مفصل المرفق (الكوع) كما يظهر بالصورة رقم (82)، كما تظهر الصور (83) و (84) بعض القياسات الواجب مراعاتها لتوفير تصميم يناسب الانسان حسب نوع الفراغ المطلوب أي كان نوعه.(http://www.ergo-eg.com/23.php)



الصورة رقم (82)



الصورة رقم (83)



الصورة رقم (84)

2-1-14 الخامات في التصميم الداخلي

بقيت المواد الأولية مثل الطين والجص والأخشاب والرخام وغيرها من المواد تستعمل في إكساء الفراغات الداخلية لمدة طويلة،وقد أدت دوراً مهماً في العمارة الداخلية وساهمت في عمل فراغات داخلية آمنه ومريحة إلى أن قامت الثورة الصناعية في أواخر القرن الثامن عشر، حيث تطورت المهارات التقنية والإنشائية وتبلورت تقنية الفكر المعتمد على الآلة في منتصف القرن التاسع عشر، مما فتح الباب لإبتكار وتطوير مواد جديدة في عالم التصميم المعماري والداخلي، فحلت هذه المواد الحديثة الإبتكار في معالجة الأرضيات والسقوف والجدران محل المواد القديمة، مما أعطى العمارة الخارجية والداخلية هيئة جديدة ومختلفة عن سابقتها.(علي و محفوظ،2009،ص).

1-14-1-2 توظيف سطح وملمس الخامات في المعالجات التصميمية

أولا: السطح

السطح هو ما يظهر للعين في الفراغ الداخلي وكل كتلة أو شكل يتكون من سطوح والسطح المعماري، وهو الخاصية الجمالية للمستويات المكونة للأشكال التصميمية، ويستطيع المصمم الداخلي باستعمال وسائل كثيرة التأثير في السطح وأن يزيد أو يقلل من الإحساس بهذه الكتل والأشكال فالسطح أول مؤثرات العمل التصميمي وأقربهاإلى المشاهد العادي الذي تشده أولا، فهي تتمثل بمحددات التصميم العمودية والأفقية مثل الجدران والسقوف والأرضيات.(www.uobabylon.edu.iq/eprints/pubdoc)

وتعتبر دراسة ومعالجة الأسطح من أساسيات العمل الفني ليكون جميلا حيث أن هذه الدراسة تدخل ضمن تكامل التأثير لجميع عناصر التصميم وتؤدي إلى تحقيق العلاقة بين الإنسان والعمل المعماري،وللأسطح تأثير على المتلقي كونها أكثر الأشياء وضوحا للإنسان، ويمكن توضيح وسائل تأثير السطح في التصميم من خلال الملمس واللون.

والملمسخاصية مميزة للسطوح ويتأثر ملمس أي سطح بالضوء، فالضوء المباشر خلف الناظر يؤثر على ملمس السطح فيجعله اقل خشونة مما عليه وبتغير نقطة الضوء من مكان إلى أخر تتغير طبيعة

الرؤيــة والإحســاس بــالملمس لأن الضــوء الجــانبي يســبب تــأثيرات جانبيــة مــن خــلال الظــل والظلال.(حميد،2011،ص)

كما أن التأثير البصري للخامات المعرضة للضوء وما يحدث على سطحها من تداخلات بين الضوء والظل ودرجات الألوان يتأثر بالمادة المكونة للخامة وطبيعتها وتكوينها وألوانها، وهذا التداخل هو الذي يعطي للإنسان الإحساس بملمس معين للسطح، ويعد الملمس من القوى المؤثرة في جماليات التصميم وعامل مهم في التشكيل العام للعناصر والكتل في الفراغ الداخلي.(حسين،1998،ص55)" والقيم السطحية أو ملامس السطوح التي ينتجها الفنان تحمل في طياتها سجلا دائما لطريقة عمله وهي تلك الأنساق التي تتخذها مظاهر السطوح والتي يمكن أن نشعر بها باللمس أو رؤيتها بالبصر".(الخولي،2007،ص86) وبصورة عامة تجد أن السطوح المصقولة للامعة تعكس الضوء وتجذب النظر، بينما السطوح المتوسطة الخشونة تمتص الضوء وتشتته في إتجاهات مختلفة وغير متساوية، أما السطوح الخشنة جدا فإنها تظهر ظلا واضحا عندما تضاء بضوء مباشر وتجد أن المسافة لها دور في إظهار الملمس، فكلما زادت المسافة قل الإحساس بالملمس، فالملمس خاصية مميزة للسطح تنتج من بنائه المجسم بثلاثة أبعاد، ويمكن تصنيف نوعين رئيسين من الملمس:

1. الحقيقي: وهو ما نحسه باللمس
2. البصري: وهو ما نحسه بالبصر والذي يمثل الإنطباع البصري من المظهر الخارجي للنسيج الطبيعي أو الصناعي للأجسام والأشياء التي نراها.

2-1-15 مكملات التصميم الداخلي

تعد المكملات من أحد العناصر الهامة في التصميم الداخلي كما أن لها الأثر الكبير في إثراء وتكامل الفراغ الداخلي من الناحية الوظيفية والجمالية، فالمكملات ليست أشياء إضافية بل هي وسيلة للتعبير عــن شخصــية الفــرد وتظفــي علــى الفــراغ طابعــه الشخصــي الــذي يتميــز فيــه وتعــرف (سكينه،2012)المكملات بأنها:

المكملات : هي أي عنصر يمكن أن يستخدم في تجميل الحجرة من صور أومطبوعات أو المعلقات الحائطية والمرايا بالإضافة إلى أي مجموعة من النباتات المنزلية والأواني الزجاجية وأدوات التقديم على المائدة ووحدات الإضاءةبأنواعها، ويمكن تعريفها أيضا بالأجزاء والأشياء التي تجمع بين الوظيفة والفن لتحقيق المنفعة والجمال وتثري المكان ماديا ومعنويا من أجل تحقيق بيئة مناسبة.

ويمكن تقسيمها إلى نوعين هما:

1. **المكملات الوظيفية:** وهي الأشياء الثابتة أو المتحركة اللازمة لأداء وظائف معينة ولها أهميتها في تكامل عناصر الفراغ مثل الساعة ،المرايا ،مفاتيح الكهرباء، أغطية اللمبات وأجهزة الخدمات كالمقابض وأقمشة الستائر.
2. **المكملات الغير وظيفية:** وهي القطع غير المستعملة ولكنها لازمة لتحقيق النواحي الفنية مثل الحصول على الجانب الجمالي ومن أمثلتها الرسومات والمطبوعات واللوحات ولا يمكن حصر المكملات بسبب كثرتها.(ابو سكينة،2012،ص214-219)

ويرى الباحث أنه لابد من معرفة بعض الأنواع الأكثر استعمالا وخصوصا التي تجمع الناحية الوظيفية الجمالية وذلك لكي نستطيع التعامل ومعها ومعرفة الخامات المصنعة منها وطرق إختيارها وتوظيفها في الفراغ لخلق تصميم ناجح.

وهناك أنواع كثيرة من المكملات الوظيفية التي يحتويها الفراغ الداخلي والتي بدونها يكون تصميم الفراغ غير مكتمل نذكر منها:

أولاً : الستائر

تلعب الستائر دورا هاما في الفراغ الداخلي، فهي تضفي على الفراغ لمسة جمالية علاوة على دورها الوظيفي من خلال استعمالها في توفير الخصوصية وحجب جزء من الضوء لتحديد الطابع العام والجو السائد داخل الفراغ، ووظائف الستائر كثيرة نذكر منها ما يلي:

1.**التحكم بالضوء:** فهي تحدد كمية الضوء الداخلة للفراغ حسب الرغبة دون عناء.

2.العزل الحراري: تساعد في تقليل فقدان الحرارة من الداخل إلى الخارج، فقد وجد أن النوافذ وحدها تسمح بنفاذ من 25-50 % من الطاقة المتولدة في المنزل وتساعد أيضا على تقليل الأشعة الحرارية الداخلة للفراغ وبذلك تحد من إكتساب الفراغ للحرارة من الخارج إلى الداخل وتعزله.

4. **القيم اللونية:** فالألوان القاتمة تقلل من شدة الضوء وخصوصا عند استعمال الأقمشة السميكة في المناطق الحارة، واستعمال الأقمشة الشفافة ذات الألوان الفاتحة في المناطق الباردة للسماع لاشعة الشمس بالوصول إلى الفراغ.

5.**الخداع البصري:** عند تصميم فراغ ما لابد أن تواجهنا بعض المشاكل المعمارية، مثل إتساع الشبابيك وارتفاعها، فنرغب في تغطية هذه العيوب فتكون الستائر من الحلول لهذه المشاكل، فمثلا نجد االنافذة الضيقة تكون أكثر إتساعا عند تعليق الستائر بمسافة أكثر من كلا الجانبين للنافذة وذلك بزيادة عمود الستارة الأفقي (الجسر الحامل) ومن ثم تثبيت شريط أو (كرنيش) في هذا الجزء مراعيا وصول الستارة إلى سطح الأرض، أما النافذة الطويلة فيركب شريط عريض على الجزء العلوي من الستارة بحيث تلامس الجزء العلوي من إطار النافذة و تكون هذه الستارة قصيرة.

6.**عزل الصوت:** تقوم الأقمشة وخصوصا السميكة منها بامتصاص الصوت بنسبة أكبر من الأقمشة الشفافة لأنها تساعد على تكسير موجات الصوت.(ابو سكينة،2012، 2020-222)

ثانياً: اللوحات والصور

وتعبر كلمة صورة أو لوحة عن شيء مستوي سواء تم تركيب إطار له أم لا، ويمكن أن تتضمن قطعة قماش مطرزة أو صورة فوتغرافية أو رسم يدوي أو لوحة تشكيلية وهي من أكثر الأدوات أو المتممات المستخدمة في تزيين الجدران كونها متوفرة بألوان وأشكال، كما أنها تظفي على الفراغ لمسة جمالية وراحة نفسية ويمكن أيضا توظيفها لتوفير الإنسجام والتناسق أو الإتزان في التصميم شريطة أن يتم إختيارها وتوظيفها بما يتلائم وتصميم الفراغ.(ابو سكينة،2012،ص241)

ثالثاً: المرايا

أصبحت المرايا من وسائل التجميل علاوة على دورها الوظيفي في أعمال الديكور والتصميم الداخلي، فهي تساهم في إيجاد التوازن والإتساع وتمثل عاملا مهما في يد المصمم، حيث يمكن تسخيرها لخدمة العملية التصميمية، شريطة إختيار المكان والحجم المناسب، حيث أن المرايا تمنحالفراغالداخلي مظهر الحداثة، ويمكن استخدامها في الفراغ الضيق (المساحة القليلة) كونها توحي بإتساع الفراغ، كما أنها تضاعف الإضاءةإذا تم وضعها في مكان مناسب وأفضل المواقع لها مقابل النوافذ ووحدات الإضاءة.(ابو سكينة،2012،ص248-249)

رابعاً: الساعات

تستخدم الساعات كقطعة ديكورية ولها جانب وظيفي هو إخبارنا بالوقت، وتختلف أنواع الساعات ونوع الخامة المصنوعة منها وأماكن وضعها إبتداءاً من الحائط أو مرتكزة على الأرض أو على الطاولة والرفوف، ولكن لكل نوع من الساعات مكان يراعى أن توضع فيه فمنها ما يوضع في صالة المعيشة أو غيرها من الأماكن.(ابو سكينة،2012،ص250)

خامساً: المجسمات

وتختلف أنواعها، فمنها ما يوضع على المناضد أو على الرفوف،وهي تعطي طابعا مميزاً للفضاء وتساعد على جذب الإنتباه والتنوع ومنها الصناديق والأجسام النحاسية أو الفضية والأطباق الزجاجية والأكواب والمنحوتان الخشبية وغيرها، وقد ساعدت التكنولوجيا الحديثة على تنوع هذه الأجسام من حيث الخامات والتصاميم، كما يمكن أن تستبدل هذه الأشكال والمجسمات ببعض المواد الموجودة الطبيعية مثل مقاطع وأغصان الأشجار والأصداف البحرية والقواقع، وبهذه الطريقة يمكن أن يزين الفراغ بطريقة إقتصادية نظراً لتوفر هذه المواد بتكلفة بسيطة.(ابو سكينة،2012،ص251-252)

2-1-16 إعادة التدوير في التصميم الداخلي

إن استخدام المواد المعاد تدويرها في التصميم الداخلي يقلل من تكلفة المنتج أو التصميم، ولكون صناعة الأثاث تستحوذ على أهمية كبيرة في الإستثمار الذي يصل إلى مليارات الدولارات، فإن تقليل

الكلفة يعتبر أمراً حيوياً بالنسبة للقائمين على هذه الصناعة، فهناك بعض المنظمات تدعم ماليا التصاميم والمنتجات الهادفة إلى تحقيق الإستدامة مثل منظمة (LEED)(Leadership in Enrgy and Environmental Design)، ويمكن إطلاق مصطلح المبنى المستدام على ذلك المبنى الذي يحقق التكامل من حيث الأداء البيئي وموافقته للمتطلبات الإجتماعية والإقتصادية وبالتالي تقليل الأثر السلبي على البيئة، وعادة ما يتميز هذا النوع من المباني بكفاءته في استخدام الموارد الطبيعية ومنع التلوث والموائمة مع البيئة واستخدام خامات البناء القابلة لإعادة التدوير ،علاوة على تحقيق متطلبات مستخدميه واحتياجاتهم.("http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm)ويمكن تحقيق فكر التصميم المستدام من خلال ثلاث مفاهيم و هي:

1. إعادة الاستخدام (Reuse)
2. إعادة التدوير (Recycle)
3. تقليل إستهلاك الخامات الطبيعية والطاقة (Reduce)

ولتطبيق هذه المفاهيم في مجال التصميم الداخلي والأثاث، لابد من الأخذ بعين الإعتبار أن تكون الخامات المستخدمة في التنفيذ خامات معاد تدويرها وآمنة بيئيا، ومن الأمثلة على ذلك، استخدام ألواح (particle board) وهي مصنعة من الألياف الخشبية المعاد تدويرها 100% وذلك لتكسية الحوائط بالأخشاب المصنعة، وهنا لا يتم إستهلاك أي من الأخشاب الطبيعية، وهناك مثال آخر هو ألياف الفايبر المصنعة من خامات خضراء معاد تدويرها ويمكن أيضا إعادة تدويرها بعد استخدامها،وفي مجال تصنيع الأثاث فأن تحقيق مفهوم الإستدامة يقوم على عدة محاور من بينها إعادة استخدام الأثاث في وظيفة اخرى بعد إلانتها من استخامه في وظيفته الأساسية، ويطلق عليها اسم (Reuse) وأيضا استخدام الخامات المعاد تدويرها وتنفيذ التصاميم بأسلوب يحافظ على الطاقة وتقليل استخدام الخامات الطبيعية.(اسماعيل وعبد الباري،2009،ص19-1-21)

تمهيد:

تعدالأخشاب من الخامات المعتبرة التي أستخدمها الإنسان، فنجده يحيط بنا من خلال استعمالاته المتعددة سواء كان في أعمال البناء أوالأثاثأو صورة المتنوعة في أعمال التصميم الداخلي.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص15)

فقد كان استخدام الأخشاب مقتصرا على استعماله كمصدر للطاقة وأغراض البناء والصناعات اليدوية دون الحاجة لاستخدام أي نوع من التقنية بسبب توفره بكثرة وسهولة الحصول عليه، ولكن عندما ظهرت المواد المعدنية والبلاستيكية وغيرها من المواد باتت الحاجة ماسة إلى تطوير صناعة الأخشاب وتأهيلها لمنافسة هذه المواد الجديدة، ومن المعروف بأن المعرفة الكاملة لخصائص أي مادة هي الطريقة الوحيدة لتطويرها وترشيد استهلاكها.(نصرون،2005،ص19)

ويعتبر الخشب خامة فريدة بين المواد الخام التي استخدمها الإنسان حتى يومنا هذا، ويستخدمه الإنسان بطرق متعددة وفي صور مختلفة، فتجد أن الخشب يستعمل في بناء المساكن والأثاث والتدفئة، ولاكن الكثير من الناس لا يدركون حقيقة تركيب الخشب وصفاته، ويقول (جليزنجر) أن هناك ثلاث خواص للخشب تجعله متفردا بين المواد الخام وهي أنه متوفر بكثرة ويستخدم في كل أرجاء الأرض، ثم أن مصادرة متجددة لا تنضب.(مفرج، جامعة الملك سعود)

وقد أصبح الخشب وسيلة فعلية لقياس التطور الإنساني وما زال صانعوا الأثاث يجعلون منه جزء في حياتنا اليومية على الرغم من ظهور مواد وخامات جديدة لا حصر لها، إلا أن خامة الخشب هي الأهم نتيجة لجمالها الطبيعي ومزاياها المدهشة لصناعة الأثاث.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص25)

" تغطي الغابات الطبيعية في الوقت الحالي نحو 3600 مليون هكتار أو ما يعادل 27.7% من المساحة الكلية للاراضي الخالية من الجليد، كما يوجد بالاضافة إلى ذلك نحو 650 مليون هكتار مغطاة بالنباتات الخشبية و الشجيرات".(ابو الخيل وقواس،2005،ص199)

وتتمثل أهمية الأخشاب كون مصادرها متجددة وبخصائصها المتنوعة وتكلفتها المعقولة، فالأخشاب من منتجات الغابات التي يمكن إنمائها وتجديدها واستدامتها أو زيادة الإنتاج إذا لزم ذلك وتحسين

نوعيتها، والأخشاب مادة طبيعية متشعبة الخصائص مما يجعلها صالحة للكثير من الإستعمالات والصناعات وبالتالي إزدهار صناعات أخرى، كذلك تتكامل الصناعات الخشبية مع بعضها، فمن مخلفات نشر الأخشاب) يصنع الخشب الحبيبي والخشب الليفي والورق وصناعة الرقائق الخشبية للخشب المعاكس(الأبلكاج) لأستخدامها في المباني والأثاث وغيرها من أعمال التصميم الداخلي والخارجي.(نصرون،2005،ص217-218)

2-2-1 مصادر الأخشاب الطبيعية

تعد الغابات الطبيعية هي المصدر الرئيسي لإنتاجالأخشاب على مر العصور حيث تقدر المساحات التي بها الأشجار الخشبية ما بين (30-35) مليون كيلو متر مربع، ينموا فيها ما يقارب خمسة الألف نوع من هذه الأشجار ويوجد ما يزيد عن 50% من هذه الغابات في المناطق الحارة الخضراء وفي المناطق المعتدلة 15% و باقي هذه المساحة التي تبلغ 35% عبارة عن غابات صنوبرية، إلا انه لا يستفاد من هذه المساحات سوى 10% نظرا لصعوبة الظروف المناخية لتلك المناطق والجدول المرفق أدناه يوضح توزيع مساحة الغابات في العالم.(عبد الهادي و الدرايسة،2011،ص17)

جدول رقم (3) يبين توزيع اشجار الغابات حسب القارات المصدر (عبد الهادي والدرايسة،2011،ص17)

الرقم	اســـــــــــــــــــم القارة	النسبة المئوية
1	أشجارالأخشاب المزروعة في القارة الأفريقية	%26
2	أشجارالأخشاب المزروعة في قارة أستراليا و جزر المحيط الهادي	%1.8
3	أشجارالأخشاب المزروعة في القارة الأسيوية	%11
4	أشجارالأخشاب المزروعة في قارة أروبا	%3.2
5	أشجارالأخشاب المزروعة في قارة أمريكا الشمالية	%19
6	أشجارالأخشاب المزروعة في قارة أمريكا الجنوبية	%18
7	أشجارالأخشاب المزروع في الدول الروسية	%21

تعريف الغابة: يعرف الدكتور(حسني عبد العظيم أبو جازية) الغابة بأنها عبارة عن مجتمع نباتي يشغل مساحة من الأرض وتكون الأشجار العنصر الرئيسي السائد به، ويطلق على الغابة في الدول العربية لفظ (غابة، حرج، دغل، حرش).(http://kenanaonline.com/users/Drhosney/aboutus)

تعريف الشجرة:هي نبات خشبي يصل إرتفاعه عند البلوغ إلى 20 قدماً على الأقل، وله ساق أصلي قائم يتميز بنموه وخلوه من الأفرع لعدة أقدام فوق سطح الأرض ويحمل تاجاً مميزا.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص20)

2-2-2 أهمية الغابات في حياة الإنسان والبيئة

للغابات الطبيعية دورا مهما في الحياة منذ النشأة الأولى للإنسان على الأرض،ففي البداية كانت الغابات مصدرًا للثمار الغذائية ومسكننا للحيوانات، بعد ذلك استخدمت الغابات كمصدر للوقود والأدوات والأسلحة وساعدت الغابات لآلاف السنين على تقدم الإنسان، إذ بنى الإنسان البدائي بيوته من الأغصان وجذوع الأشجار ،واستُعملت مقاطع الجذوع كعجلات في العربات البدائية وُبني الطّوف (يشبه القارب) المستعمل في النقل بربط جذوع الأشجار مع بعضه.(http://ency.kacemb.com/)

الغابات هيرئة الأرض الحقيقية" التي تتنفس بها، وهي أحد أهم المصادر الطبيعية المتجددة التي تقوم بدورها الحيوي على أكمل وجه في امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون والغازات الضارة الأخرى من الجو وإطلاق الأكسجين النقي، وهي الأراضي المشجرة ذات الجمال الطبيعي والتنوع الحيوي الغني ومصدر لمواد الإنشاء والبناء, ولكن للأسف فقد قام الإنسان عبر التاريخ بتدمير الغابات من خلال إهمالها أو حرقها أو إزالتها لأغراض البناء أو الزراعة وغيرها من الأسباب.

وتعتبر الغابات ذات أهمية كبيرة من الناحية البيئية, والتي تتمثل فيتأثيرها المفيد على المناخ، فوجود الغابات في منطقة ما يجعلها أكثراعتدالا في درجة الحرارة وأكثر رطوبة من المناطق الخالية من الغابات، كذلك تحتوي الغابات على معظم الأصول الوراثية للنباتات، وهي مركزا هاما للتنوع الحيوي وموطنا لكثير من الحيوانات والطيور، كذلك تعمل على إمتصاص كميات كبيرة من الغازات والملوثات الهوائية المختلفة والضارة من الجو، وتقدر مساحة الغابات في العالم، وبحسب إحصائيات "منظمة الأغذية والزراعة" (FAO) بحوالي 3454 مليون هكتار وتشغل حوالي 6،26% من مساحة اليابسة. وتتوزع هذه المساحة بين البلدان المتقدمة، التي تمتلك ما مساحته 1493 مليون هكتارا، والبلدان

النامية والتي تمتلك حوالي 1961 مليون هكتار، وبذلك توجد النسبة الأكثر من الغابات في البلدان النامية 77،56%، أما الدول المتقدمة فنسبتها 23،43%، ولكن وللأسف الشديد فإن الغابات في العالم تتناقص بشكل كبيرعاما بعد عام فقد أشارت منظمة الأغذية و الزراعة (FAO) إلى أن مساحة الغابات العالمية تتقلص بمعدل(9)مليون هكتار سنوياً ، ففي فترة التسعينات لوحدها فقدت أفريقيا حوالى 3,7 مليون هكتار من الغابات.(جرعتلي،2012،مقال)

وتبلغ مساحة الغابات في المناطق الاستوائية بحوالي 12% من مساحة الكرة الأرضية ولاكنها في بتقلص مستمر، ومما لا شك فيه أن القضاء غلى الغابات يعني هلاك الإنسان نفسهلإرتباط مصيره بمصيرها من جهة، ولأهميتة دورها في المحافظة على النظام البيئي وتوازنه من جهة أخرى، وتقدر المساحة التي لاتزال فيها الغابات في العالم حاليا بنحو 14 مليون هكتار في العالم، وقد بينت الدراسات المختلفة إنخفاض مساحة الغابات في العالم بمقدار3.5% بين عامي 1973-1983 وذلك لإستخدامأشجارها بكميات كبيرة في صناعة الورق والأثاث المنزلي.(ابو الخيل وقواس،2005،ص195-197)

2-2-2-1 أنواع الغابات الخشبية

بسبب الزيادة المستمرة في عدد سكان العالم يحتاج الإنسان إلى كميات أكثر من الأخشاب للبناء وصناعة الأثاث والورق وغيرها من الصناعات، ولكون الغابات هي المصدر الرئيسي للأخشاب فقد أصبحت في حالة تقلص مستمر لتغطية حاجات الإنسان من الأخشاب، ولذلك كله كان لابد من إيجاد مصادر بديلة أو مساندة للغابات الطبيعية لمنعها من الإنقراض.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص17)

وبما أن الأشجار هي مصدر الأخشاب فلا بد من معرفة مصادر الأشجار، ومهما أختلفت أنواعها فأن المصدر الرئيسي لها هو الغابات بنوعيها وهي:

أولا:الغابات الطبيعية

الغاباتالطبيعيةتنموالأشجار فيهذهالغاباتبطريقهطبيعيةدونأنيتدخلفيها الإنسان لتحضيرالأرضللزراعة أو الري، لذاتكون أشجارهاكثيفةومتشابكةالأغصانومختلطةالأنواع لأنبذورهاتنتقلمنمنطقه إلى أخرى بالهواء، المياه ،الحيواناتوالطيوروتنموهذهالبذور إذا توافرتلهافرصالنمومعتمدهعلىالريالطبيعي، ويتدخل الإنسان

أشجارهاوالاستفادةمنهاوغالبامايقلالإنتفاعبخشبهابالشكلالمطلوببلوجودعيوبفيهانتيجةعدمإنتظامنموهاوتشابك أغصانهاوعدمإستقامةجذوعهاوكبرعمر أشجارها أو صغرها، وهذهالغاباتلاتصلحللحصولعلى إنتاج سنويثابتمنأخشاب أشجارها.(http://toobasiak.blogspot.com/) وقدتم التعرف إلى مساحاتها ونسبها على الكرة الأرضية بصورة مفصلة سابقا في هذا البحث.

ثانيا: الغابات الصناعية

يجري في البلاد المصدرة للأخشاب على مستوى العالم إستزراع الغابات للأغراض التجارية من أجل الحصول على إنتاج دائم من الأخشاب وخوفاً من إندثار الغابات الطبيعية بسبب قطع الأشجارالتي بدأت تتناقص بشكل ملحوظ، حيث تزرع شتلات الأشجار بدلاً من الأشجار الكبيرة التي قطعت، كما يتم إستزراع الأشجار الخشبية السريعة النمو ذات النوعية جيدة لتتلاءم مع البيئة في نفس الأرض التي تم قطع الأشجار منها، وذلك للمحافظة على إنتاج دائم من الأشجار الغابات الطبيعية التي لها الدور الكبير في تحسين بيئة الكائنات الحية.(http://ar.wikipedia.org)

ونظرا لأهمية بعض أنواع من الأخشاب الطبيعية المتداولة حاليا في الأسواق مثل(السويد، الزان، الماهجوني، البلوط) والنظر إلى عدم انقراضها، فقد فكر العلماء في طريقة للحصول على مورد دائم لكل نوعية من هذه الأصناف.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص17)

وتعرف هذه بالغابات الصناعية(بالغابات الإنتاجية)، وذلك لكون الإنسان هو الذي يقوم بزراعتها وفق أسس علمية ويقوم بتنظيمها من حيث الموقع والمساحة ونوع الأشجار المراد زراعتها حسب الحاجة، وتتابع هذه الغابات من حيث طرق الري والنمو والتقليم للمحافظة على إستقامة جذوعها التي تشكل المصدر الأساسي لأخشاب الصناعة، وتتعدد أنواع الغابات الصناعية فمنها (الموحد) أي تزرع بنوع واحد من الأشجار أو المتعدد الأنواع وتمتاز هذه الغابات بإمكانية الحصول على إنتاج سنوي دائم من الأخشاب.(http://toobasiak.blogspot.com/)

ثالثاً: طرق الحصول على مورد ثابت للأخشاب:

منالمعروفأنلكلنوعمنالأشـــــــــــــــجار عمراً مناســـــــــــــــبالقطعها، فـــــــــــــــإذا قطعتقبلهكانتغيرناضجةلينهمعرضـــــــــــــــهللعيوببعدجفافهالاحتوائهاعلى نســـــــــــــــبةكبيرهمنالماء، وإذا قطعتبعدهقدتكونمصـــــــابهبالتخوخممايعرض أشـــــجارهاللتفلقوتقل فائـــــدتها، ولتزويدالأســـــواقالعالمية بالأخشاببشكلدائم، ولابد من إتباعأساليبخاصة لزراعة الغابات لإنتاج كمياتتغطي إحتياجات الأسواق، ومن خلال الأبحاث والدراسات تم إعتماد متوسط عمر الشجرة مثلا من(40-50 سنة) ليكون أساسا لزراعة الغابات الخشبية الصناعية للحصول على إنتاج ثابت ومستمر لنوع معين من الأخشاب، وتتلخص هذه الطريقة بالخطوات التالية:

1. معرفة نوع ومتوسط عمر الشجرة المراد زراعتها من خلال الخبرة والتجارب.
2. تقسم قطعة الأرض المراد زراعتها إلى مساحات تساوي عدد سنوات متوسط عمر الشجرة مثلا 50عاما، فتقسم الأرض إلى خمسين قسماً .
3. يتم زراعة القسم الأول في السنة الأولى والقسم الثاني في السنة الثالثة وهكذا حتى الخمسين.
4. عند الانتهاء من زراعة القسم الخمسون يكون القسم الأول قد بلغ عمر الخمسون عاماً وهو عام تمام النضج للشجرة فيتم قطعها على هذا الأساس.
5. بعد عام من قطع الجزء الأول يقطع القسم الثاني لبلوغه أيضا عمر الخمسين ثم يزرع القسم الأول وبعد عام آخر يقطع القسم الثالث ويزرع الثاني وهكذا مع مراعاة ترك كل قسم من هذه الأقسام عاماً كاملاً حتى تستريح التربة وتستعد لاستقبال جيل جديد من التشجير.

وبهذه الطريقة نضمن الحصول على مورد ثابت من الأخشاب في كل عام بشكل مستمر دون الحاق الأذى بالبيئة والإعتماد على الغابات التي ستنقرض في يوم ما إذا لم يتم الحفاض عليها.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص17-18)

ولا تقتصر عملية إستزراع الغابات على المحافظة على إنتاج ثابت من الأخشاب وحسب، بل تزيد من مساحة الغابات الخشبية التي تعد مكون رئيسي من مكونات البيئة بما لها من فوائد كثيرة لايمكن حصرها، فتشمل فوائدها الإنسان والحيوان والبيئة، ومن هذه الفوائد:

1. الحصول على الأخشاب بأنواعها المختلفة: والتي تختلف جودة اخشابها بإختلاف نوع الأشجار، فمن الأخشاب ما يصلح للأخشاب المنشورة أو للأخشاب المصنعة.
2. عجينة الورق: ومواصفات الأخشاب المستخدة في عجينة الورق هي احتوائها على نسبة منخفضة من المستخلصات الخشبية وطول أليافها وثقلها النوعي.
3. إنتاج الفلين: وينتج الفلين من جرح قلف جذوع هذه الأشجار فينتج من هذا الجرح نسيج فليني ثم يؤخذ و ينتج منه الفلين، وتعبر أشجار السنديان الفلين(QuereusSuber) من أهم الأشجار المنتجة للفلين ويتواجد هذا النوع من الأشجار في حوض البحر الأبيض المتوسط (اسبانيا، تونس،المغرب).
4. إنتاج الأصماغ والراتنجات: حيث تنتج الأصماغ من شجر السنط العربي والمزروع في السودان(Acacia) وإنتاج الراتنجات من الأشجار الصنوبرية.
5. حماية وحفظ التربة من الإنجراف وتثبيت الكثبان الرملية بأساليب علمية خاصة في زراعتها.
6. أثرها الجمالي في تنسيق الحدائق وتلطيف الجو خاصة في المناطق المفتوحة ومساعدتها على إنتاج الاكسجين وخفظ درجة الحرارة.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص21-22)

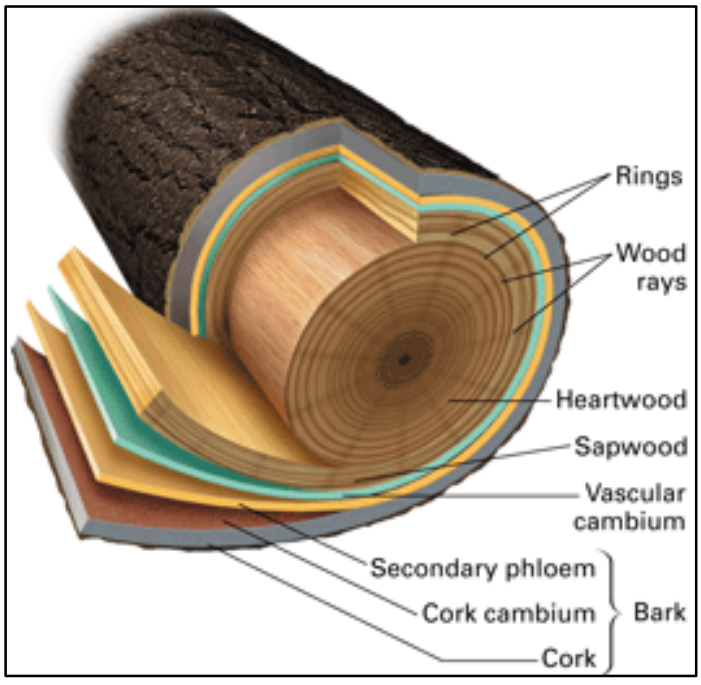
3-2-2 الصفات الظاهرية للأخشاب:

يقصد بالصفات الظاهرية للأخشاب والتي يطلق عليها الصفات الماكروسكوبية للأخشاب تلك الصفات التي ترى بالعين المجردة وعكسها هي ما يطلق عليها الصفات الميكروسكوبية أو التشريحية للأخشاب والتي ترى عن طريق العدسات والميكروسكوب وتلعب الصفات الظاهرية دوراً مهما للتعرف على صفات الأخشاب وتحديد قيمتها الأقتصادية والجمالية للأخشاب.(http://faculty.ksu.edu.sa)

ويذكر (نصرون،2005) أن التركيب الظاهري للأشجار يشمل الأنسجة والخلايا التي تكون واضحة للعين المجردة أو بمساعدة العدسات المكبرة في المقطع العرضي للجذع، ومن أبرز هذه المكونات حلقات النمو السنوية والتباين بين الخشب العصاري وخشب القلب وبين الخشب المبكر والخشب المتأخر والأشعة الخشبية،ويتكون المقطع العرضي لجذع الشجرة من عدة أجزاء والتي سيتم شرحها ابتداء من لحاء الجذع وصولا إلى مركزه بالتفصيل.(نصرون،2005،ص28-32)

ويلاحظ عند عمل قطع عرضي في جذع الشجرة كما في الصورة رقم (85) أن هناك إختلاف بين لوني خشب القلب والخشب العصاري فتجد أن الأول يكون داكناً والخشب العصاري لونه فاتح، ويرجع هذا التباين بين خشب القلب وخشب العصارة إلى وجود المستخلصات وبعض المركبات اللونية في خشب القلب، ومن الأمثلة على هذا الإختلاف (خشب التوت واللبخ والسدر الأحمر الشرقي) وهناك بعض الأنواع الشجرية لا يظهر فيها هذ التباين مثل أشجار الحور.(http://faculty.ksu.edu.sa)

والخشب الكثيف كشجر (القيقب) يتشكل من خلايا لجدران اسمك وأخاديد مركزية اصغر مقارنة مع الخشب اللين كالصنوبريات، لهذا فالخشب الكثيف اشد صلابة وقوة من الخشب اللين، وهو مفضل لصناعة الأثاث ورصف الأرضيات التي تتعرض للصدمات والاحتكاك.(عبد الهادي ولدرايسة،2011،ص25)



الصورة رقم (58) تبين الصفات الظاهرية للأخشاب وأسمائها

أولا: اللحاءBark

وهو" القشرة الخارجية للشجرة وهي عبارة عن طبقة واقية تحيط بفروع الشجرة ".(نصرون،2005،ص30)،ويتكون هذا الغلاف من اللحاء(خلايا تحت القشرة) ومن الغلاف الإسفنجي الخشن وظيفة القشرة هي حماية الشجرة من الصدمات والتقلبات الجوية.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص31)، وتوضح الصورة السابقة تقسيمات جديدة للحاء الشجرة حيث تظهر طبقة اللحاء مكونة من ثلاث طبقات وهذه الطبقات لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة وخصوصا عندما يكون مقطع جذع الشجرة صغيرا (group.wunjun.com)وهي:

أ) اللحاء الثانوي (secondary phloem)

ب) طبقة فلين الكامبيوم(cork cambium)

ت) الفلين (cork)

ثانيا: طبقةالكامبيوم الوعائي(vascular cambium)

وتكون هذه الطبقة تحت اللحاء مباشرة وتسمى طبقة النمو وتتكون من جزئيين هما(الجزء الداخلي الذي يكون الألياف الخشب والجزء الثاني الخارجي الذي يكون القشرة الخارجية).(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص31)

ثالثا: الخشب العصاري(الضعيف) (Sap wood)

وهو الجزء الذي يلي اللحاء إلى الداخل ويكون لونه فاتح ونشط فسيولوجيا، ويقوم بنقل المادة الغذائية من الجذور إلى الأجزاء العليا من الشجرة وتكون مقاومته للآفات والحشرات أقل من خشب القلب.

رابعا: خشب القلب(Heart wood)

وهو خشب اقوى من الخشب القريب من القشرة وألياف متماسكة وهذا الخشب لا يتوفر في الأخشاب اللينة بل في الأخشاب الصلبة فقط،ويمكن تسميته بالخشب الحقيقي أو الصميمي وذلك لكون خصائصه مكتملة من حيث اللون والرائحة، ويكون ميتا فسيولوجياً ولونه داكن ويمثل الجزء الأكبر من المقطع العرضي للشجرة ويتميز خشب القلب بوجود نسبة عالية من المستخلصات الخشبية بالإضافة إلى الصبغات التي تساهم في تحويل لونه إلى اللون الداكن ويحتوي أيضا على مواد صمغية.(نصرون،2005،ص30)، فالأخشاب التي لا تحتوي على خشب القلب لا تدوم عند إستخدامها في المناجم أكثر من سنة، أما الأخشاب التي تحتوي على نسب عالية من الخشب القلبي تكون قادرة على

البقاء لمدة أطول من ذلك، وقد تصل إلى4 سنوات مثال ذلك شجر الروبينيا والبلوط الأبيض والجوز الأسود.(السعيد،2004،ص49)

خامساً: النخاع(Medulla) أو لب الشجرة (Stump of tree)

وهو أول ما يتكون في جذع الشجرة وهو القناة الرئيسية لتوصيل العصارة الغذائية لباقي الشجرة.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص30) وهو مركز مقطع الشجرة ويكون خشب القلب غير ناضج لأنه تكون في بداية نمو الشجرة من كامبيوم حديث السن واستعمالات هذا الخشب محدودة.(نصرون،2005،ص32)

سادساً: الحلقات السنوية(Rings)

وهي عبارة عن الدوائر والحلقات التي تظهر في المقطع العرضي لجذع الشجرة ويكون مركزها لب الشجرة، ويمكن من خلال هذه الحلقات تحديد عمر الشجرة، حيث تمثل كل حلقة نمو سنة واحدة في كل عام، ولكن هذا لا ينطبق على الأشجار التي تنمو في المناطق الحارة لكونها لا تخضع لمناخ ثابت، ولذلك لا يمكن تحديد عمر الشجرة الحلقات لاندماج الألياف وعدم انتظام تكوينها التشريحي.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص30)

سابعاً: الأشعة الخشبية (العضوية) (Organic Ray)

وهي مجموعة من الخلايا وظيفتها نقل المواد الغذائية من قلب الشجرة إلى القشرة وهي على شكل شعاع نصف قطري تظهر في المقطع العرضي وعلى شكل خطوط طولية في المقطع الطولي في اتجاه الألياف.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص32)

4-2-2 الأخشاب الطبيعية وتقسيماتها:

لقد قسمت الأخشاب الطبيعية إلى الأخشاب الصلبة والأخشاب اللينة ولكل نوع إستخدامات مختلفة، حيث تميزت الأخشاب الصلبة بإستخدامها بمجالات واسعة مثل الأثاث الثابت والأثاث المتحرك(المفروشات) وتميزت الأخشاب اللينة في صناعة منجور العمارة (حلوق الأبواب والشبابيك وإطاراتها) والأعمال الإنشائية(صب الخرسانة).(عبد الهادي و الدرايسة،2011،ص35)

وهناك تقسيم آخر يرى الباحث أنه لابد من بيانه كونه يستخدم في كثير من الأحيان وهو التقسيم حسب الإستعمال وبموجبه تقسم الأخشاب إلى:

أولا: الأخشاب الإنشائية: وهي الأخشاب التي تستعمل في أعمال الهياكل الإنشائية مثل القوالب الخرسانية والجمالونات الخشبية للمباني الخشبية والدعامات، ومن الأخشاب الإنشائية الأخشاب الطرية مثل الخشب الأبيض الأوربي(السويدي) وغالبا تكون قياساتها 10سم عرض وسمك 2سم وطول من 3م-4م والمرابيع بقياس 10سم عرض وسمك 5سم وطول 3-4-5 م وتدخل في هذا التصنيف بعض الأخشابالمصنعة مثل الخشب المعاكس وهو نوع من الألواح الخشبية المصنعة ذات سطح ناعم تستخدم للحصول على أسطح خرسانية يطلق عليها أسم (فرفيس).(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص26-27)

ثانياً: الأخشاب المعمارية: ويقصد بها الأخشاب التي تدخل في صناعة الأثاث والتركيبات الداخلية والأبواب والشبابيك وغيرها من الأعمال، ومن الأخشاب المستعملة في هذا المجال الماهجوني والإسفندان والبلوط والساج نظراً لصلابتها وسهولة تشكيلها وتعتمد جودة الأخشاب المعمارية على قوة التحمل ومقاساتها النهائية وخلوها من الكسر والعقد ودرجة مقاومتها للآفات.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص28)

ويذكر الباحث أنه من خلال الاطلاع على المراجع والكتب التي تناولت موضوع الأخشاب وجد أن أكثر التقسيمات(التصنيفات) المتبعة في تقسيم أنواع الأخشاب هو التقسيم الأول الذي ذكر سابقا والذي يعتمد على تقسيم الأخشاب إلى الأخشاب الصلبة والأخشاب اللينة، لذلك سيقوم الباحث بإتباع هذا التصنيف لكي لا يكون هناك لبس في تقديم هذا البحث.

وللأخشاب الطبيعية أنواع كثيرة لا يمكن حصرها، وتستعمل غالبيتها في أعمال البناء والتصميم الداخلي والأثاث بأنواعه، فالخشب موجود في حياتنا في صور مختلفة من الإستخدامات سواء في نجارة البناء، الأثاث، أعمال التغليف والأرضيات، وتختلف مواصفات الأخشاب من نوع إلى آخر، ويتوافر في السوق المحلية الكثير من الأنواع الشائعة الإستعمال والتي تتصف بسهولة تشكيلها سواء كان يدويا أو آليا، وتقسم الأخشاب الطبيعية إلى فصيلتين الأولى تسمى بالأخشاب الصلبة والثانية

الأخشاب اللينة، وهناك أيضا أنواع تقع بين الفصيلة الأولى الصلبة والفصيلة الثانية اللينة مثل خشب (الزان)، حيث يعتبر خشب صلب لين أو من الأشجار اللينة الصلبة أومتوسط الصلابة، ويدخل في كثير من الأعمال الخشبية وخاصة الكراسي والطأولات وأعمدة السرائر وحواف الخزائن وهياكل الكنب وخاصة الذي يتم عليه الحفر والتشكيل وسيتم التعريف بالفصيلتين.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص34)

2-2-4-1 الأخشاب الطبيعية الصلبة

هناك الكثير من الأخشاب الطبيعية الصلبة لكن الكثير منها لايستخدم في في عمليات التصنيع إما لغلاء ثمنه أو لعدم المعرفة بمواصفاته التشغيلية،ولذلك سيتم التعرف على خصائص هذه الأخشابوإمكانية إستخدامها في أعمال التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث ومن هذه الأنواع:

أولا: خشب الزان:

وهو نوعان الخشب الأحمر والخشب الأبيض وتسمى أيضا الأشجار المبخرة والأشجار البيضاء، وهو خشب ورقي ناضج وتكون الأشعة النخاعية له على شكل خطوط رفيعة متقطعة ومنتظمة الإتجاه، ويعتبر خشب الزان من أكثر الأنواع إستخداما في أعمال النجارة والأثاث وأعمال الحفر،لأنه يعتبر من الأشجار الصلبة المتوسطة الصلابة ورخيص الثمن إذا ما قورن باالأخشاب الصلبة الأخرى وقابل للدهانات المختلفة الشفافة اللامعة أو الساترة، ويمكن ثني قطع خشب الزان بواسطة لفة باستخدام البخار الساخن في مكابس حسب التصميم، وهناك أيضا طريقة صبغ الخشب في مراحل التجفيف حيث يتم تشرب خشب الزان الأصباغ المطلوبة ليتخلل مسامه عند التجفيف ولا تتغير هذه الأصباغ مع مرور الوقت وتكون ثابتة، والصورة رقم (86) تبين هذا النوع.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص36)

الصورة رقم (86)

ثانيا: خشب البلوط:

وهو ورقي صميمي ومنطقة القلب فيه كبيرة وهو صلب أبيض اللون يميل قليلا إلى الإصفرار أو اللون الرمادي الفاتح ،الأشعة النخاعية والحلقات السنوية واضحة، ويمتاز بجمال أليافه وقابليته للصقل والتلميع ويوجد منه نوعان (الشتوي والصيفي)، ويزرع البلوط الشتوي في المناطق المرتفعة والصيفي في المناطق المنخفضة، حيث يستخدم في صناعة الأبواب الرئيسية والشبابيك والأدراج الداخلية وعمل أرضيات الباركية والأثاث الفاخر ويستخرج منه القشرة ويمتاز خشب البلوط بالصلابة المرنة (صعوبة كسرة بسبب ليونة أليافه)، وتبين الصورة رقم (87) شكل خشب البلوط.

الصورة رقم (87)

ولذلك يدخل في صناعة أجزاء للطائرات والسفن والآلات الزراعية والأدوات الرياضية مثل مضارب التنس وعصى الجولف ويتم تشكيلة بواسطة البخار داخل قوالب ويستخرج منع القشرة التي تستخدم في تكسية قطع الأثاث والألواح المصنعة.(عبد الهادي و الدرايسة،2011،ص36)

ثالثاً: خشب الجوز:

هو خشب ورقي صميمي يستعمل في صناعة الأثاث والأدوات الهندسية والرياضية مثل لوحات الرسم والمساطر ومنه عدة أنواع هي:

1.الجوز التركي: وهو فاتح اللون تستخرج منه القشرة حيث يورد من سواحل البحر الأسود أليافه تميل إلى اللون البني المحروق تعطيه تموجات جميلة، كما يظهر بالصورة رقم (88) ويستخدم في صناعة المكاتب الفاخرة.

الصورة رقم **(88)** الصورة رقم **(89)** الصورة رقم **(90)**

(خشب الجوز التركي) (خشب الجوز الأمريكي) (خشب الجوز الهندي)

2. الجوز الأمريكي: وهو بني داكن اللون أليافه ظاهرة ويورد من كوبا وأمريكا الشمالية وهو نوع سهل الإستعمال ويستخدم في صناعة الأثاث وله قيمة فنية عالية ويستخدم أيضا في غرف الطعام.

3. الجوز الهندي: لونه بني داكن أليافه متوسطة وقيمته الفنية متوسطة رخيص الثمن يورد من بلاد الهند وأفغانستان ويستعمل في أعمال الحفر والتطعيم، وتستخرج القشرة من جميع أنواع خشب الجوز لتكسيه المشغولات الخشبية الرخيصة، وهو قابل للدهانات الشفافة اللامعة ويستخدم أيضا في أعمال (المار كتوري والبر كوتري) وهي التطعيم بالقشرة والزخرفة المختلفة ويمتاز بقلة انكماشه وامتصاصه الجيد للغراء وقلة احتوائه على العقد.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص37)

رابعاً: خشب المهاجوني:

وهو خشب ورقي يمتاز بجمال أليافه ولونه بني مائل للاحمرار يمتاز بقلة انكماشه وصلابته وامتصاصه الجيد للغراء ويعطي بريق لامع مع الدهانات الشفافة وهو قابل للتشكيل بدرجة كبيرة ويستخدم في كثير من الأعمال منها الأبواب الخارجية والأثاث والمكاتب وتكسية الجدران وفي أعمال الحفر والتطعيم وعلب المجوهرات والأثاث الثمين والآلات الموسيقية مثل البيانو والكمان، والصورة رقم (91) تبين هذا النوع.

الصورة رقم (91) خشب المهاجوني

ومنه أنواع مختلة مثل:

ا) خشب مهاجوني الكوبي.

ب) خشب ماهجوني هندوراس.

ج) خشب ماهجوني أمريكي.

د) خشب ماهجوني أفريقي :ويورد من أمريكا الجنوبية وأفريقيا وجزر المحيط الهادي.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص38)، ومن خلال خبرة الباحث العملية في الأخشاب ودراسته للأشجار في السودان وجدت أن هذا النوع من الأشجار يتواجد بكثرة دون الاعتناءبمصادرة الغابية أو طرق إنتاجه وتسويقه، فهذا النوع من الأخشاب له قيمة اقتصادية عالية في مجال تصنيع المنتجات الخشبية والذي يمكن ان يوفر رافدا اقتصاديا مجديا.(الباحث)

خامساً: خشب التيك:

خشب ورقي متوسط الصلابة وشديد الصلابة بالإضافة لشدة مرونته ويحتوي على نسبة عالية من الزيوت، والصورة رقم (92) تبين هذا النوع.

الصورة رقم (92)تظهر خشب التيك

ويمتاز بجمال أليافه ويتحمل التأثيرات الجوية وخاصة الباردة والرطوبة لذلك يستخدم في تأثيث السفن والبواخر والبيوت المطلة غلى البحار ويتميز أيضا بمقاومته للأمراض والتعفن و التسوس وذلك لاحتوائه على الزيوت والمواد الراتنجية، ويتصف هذا النوع بلونه البني المحروق ويميل أحيانا للون

الأحمر، يورد من مناطق الهند وباكستان وأفريقيا الجنوبية ويعرف أحيانا باسم بلوط جزر الهند الشرقية أو (دلب هندي) يستخرج منه القشرة الفاخرة ويستخدم في أعمال الحفر والأثاث الثمين.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص38)

سادساً: خشب الأبنوس:

يعتبر خشب الأبنوس من اغلى وأثمنها وأصلب الأشجار وهو ثقيل الوزن وله ألوان منها الأبيض والأبيض المائل للصفرة والأحمر البني والأصفر المخضر والأسود الداكن وهو متجانس الألياف ويتحمل ظروف الجوية المختلفة، والصور من (93-95) تبين عدة أنواع منه.

الصورة رقم (93) خشب الأبنوس الصورة رقم (94) جذع الأبنوسالصورة رقم (95) قشرة الأبنوس

ويستخدم أيضا في تجميع قطع الأثاث وفي صناعة القطع الموسيقية الدقيقة وتصنع منه علب وصناديق المجوهرات وأعمال النحت المجسم والخراطة وأشغال المار كتوري ويورد خشب الأبنوس من أواسط أفريقيا ومناطق الهند وأسيا وأمريكا الجنوبية ويستخرج منه القشرة الفاخرة.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص36)

سابعاً: خشب البلسندر (الورد) ويسمى أبيض الساج:

خشب البلسندر ينتج منه خشب الورد أو الساج الهندي لتعدد ألوانه وأنواعه ويتميز بلون بني غامق أوأسود به خطوط فاتحه وخشب الورد لونه فاتح به خطوط سوداء له شكل جمالي رائع كما يظهر بالصورة رقم (96) والصورة رقم (97) تبين بعض استخداماته ويعتبر من الأشجار الصلبة الثقيلة لكنه صعب التشغيل.

الصورة رقم (96) خشب االوردالصورة رقم (97)غرفة نوم مصنعة من خشب الورد

ويتميز بنعومة الملمس وسهولة التعامل ويعطي لمعاناً طبيعياً عند صقله ومتوسط الصلابة ومن ألوانه الوردي المحمر والبرتقالي بعروق غامقة وبعض أنواعها تحتوي على كمية من الزيوت الطبيعية تجعل لونهاً داكناً بعد التجفيف، وينمو في أمريكا الوسطى وغواتيمالا وهندوراس.(http://fr.aliexpress.com)

ويستخدم خشب الورد في إنتاج قطع أثاث ثمينة ذات طابع جمالي مميز، لما تتمتع به من جمال الأليـاف وتعـدد الألـوان ، ويـورد مـن البرازيـل والهنـد وبعـض دول جنـوب إفريقيـا.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص39)

ثامناً:خشب عين الكتكوت:

خشب عين الكتكوت يمتاز بغرابة لونه البني حيث يتداخل به الأصفر والأبيض ضمن الألياففتموجات مميزة، ويستخدم في أعمال الخراطة وأثاث السفن وتستخرج منه القشرة لإعطاء الأشجار العادية طابع جمالي وقيم ثمينة وعالية، يورد من مناطق كندا، وجاء إسمه التجاري (عين الكتكوت) لوجود حلقات صغيرة في أليافه تشبه عين الكتكوت.

تاسعاً: خشب القرو:

من أنواعه الأشجار المستخدمة بكثره في أعمال النجارة والأثاث، وهو مقاوم للتأثيرات الجوية وأيضامقاوم للمواد الكيماوية لاحتوائه على زيوت وسهل التشكيل وقابل للصقل والدهان، كما تستخرج منه القشرة وخاصة النوع المصدف والذي يحتوي على مناطق صدفية لامعة، يورد من إنجلترا ونيوزلندا وأمريكا الجنوبية والنمسا، ألوانه متعددة فيها البني المائل للإخضرار.

عاشراً: خشب السنديان:

يعتبر من الأشجار الصلبة جداً يستخدم في عمل العدد اليدوية المستخدمة في صناعة الأثاث مثل أجسام الفارات و أيدي الشواكيش ودقماق أليافه مترابطة ومتقاربة، قابل للصقل والدهانات وإستخراج القشرة منه قليل لوجود تشققات في أليافه، يورد من أمريكا الجنوبية وبلاد الشام.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص39-40)

حادي عشر: خشب الواو:ومصدر هذا النوع من الأشجار بالعادة الصين وإندونيسيا وهو من الأخشاب الطبيعية السيئة نظراً لعدم مقاومته وتعرضه للتعفن بشكل سريع ولكن يتم معالجته بإستخدام الدهانات والمواد الكيماوية، والصورة رقم (98) تظهر هذا النوع.

الصورة رقم (98) خشب الواو

ويستخدم هذا الخشب بشكل كبير في دول الخليج نظراً لرخص سعره وتوفره بشكل كبير ويكون إستخدامه في صناعة الأثاث والأبواب وأغلبالأثاث الصيني المستورد أغلبه يكون من خشب الواو، ولكن يتم تشطيبه بشكل دقيق على قطع الأثاث حتى يعطينا ذاك المنظر المميز.

ثاني عشر: خشب السنط (acacia nilotica)

وهو من الأخشاب الصلبة والمقاومة للعوامل الجوية، إلا أنه صعب التشغيل لقساوته وتماسك أليافه، ولذلك يستعمل خشب السنط في صناعة فلنكات سكك القطارات والمباني والأبواب والشبابيك وصناعة الأثاث والأعمدة المستديرة، وأستعمله المصريين القدماء صناعة التوابيت وصناعة الأواني المنزلية والإستعمالات العلاجية في كثير من الأمراض ومازالت استعمالاته متداولة حتى الآن، وينتج

شجرالسنط مواد دابغة بنسبة 20% من مكونات اللحاء والصورتان رقم (99) و(100)تبين هذا الخشب وجذعه قبل النشر.(http://www.forest.sd/index.php/main/index/17/8/contents)

الصورة رقم (99) خشب السنط الخام الصورة رقم (100)جذع شجرة السنط

ثالث عشر: خشب الآش (wood ash)

وهو شبيه بخشب البلوط من حيث اللون وشكل الألياف إلا أنه يختلف عن البلوط من حيث تباعد ألياف عن بعضها وهو أكثر قتامة من خشب البلوط، مما يجعله أقل جودة من البلوط، ويستخدم هذا النوع من الأخشاب كبديل للبلوط لقلة تكاليفه مقارنة بالبلوط، كما يستخدم في صناعة الأرضيات الخشبية ومضارب البيسبول والمجاذيف والزوارق ولونه شاحب ومقاوم للعوامل الجوية، والصورة رقم (101) تبين هذا النوع.(http://www.hullforest.com/ash-flooring)

الصورة رقم (101)

2-2-4-2أنواع الأخشابالطبيعية اللينة:

تتصدر الصنوبريات (الخشب الأبيض الخشب الأصفر الخشب الراتنجي) قائمة الأخشاب اللينة والتي تعتبر الأكثر إستعمالا في أعمال الديكور والأثاث البسيط ومنجور العمارة، بسبب توفرها بكميات كبيرة

وسهولة التعامل معها، من حيث تشكيلها وكلفتها المنخفضة بالنسبة لغيرها من الأخشاب.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص40)، وتعرف الأشجار اللينة بأليافها المتسعة وسهولة إمتصاصها للرطوبة، وسهولة تشغيلها مقارنة بالأشجارالصلبة وتستخدم هذه الأشجار في أعمال الأثاث البسيط وأعمال الديكور، أعمال النحت،أعمال وأعمال الخراطة نظرا لخصائصها ورخص ثمنها نسبياً للأشجار الصلبة، وتزرع في الغابات البيئية بالمناطق الباردة تترأوح أعمارالأشجار الصالحة للإستخدام ما بين 35: 60 سنة.

وبالنسبة للسمك تبدا من 1.8 سم ،2.5 سم، 5 سم، 6 سم، 8 سم.

الأطوال: تبدا من 330 سم ،360 سم، 390 سم، 420 سم، 450 سم، 480 سم، 510 سم أي بزيادة تصاعدية بمقدار 30 سم في كل قياس.

أما بالنسبة للعرض فتبدا من 10 سم، 12.5 سم، 15 سم، 17.5 سم، 20 سم، 22.5 سم، 25 سم وأكثر

الأنواع إستخداما هما الخشب السويدي وخشب الموسكي(الصنوبر الأصفر).(الباحث) ومن أنواعه:

اولاً: خشب الصنوبر الأصفر أو الموسكي:

والأسم الشائع لخشب الصنوبر الأصفر هو (الموسكي أو السويدي) والخشب الجيد منه (نخب أول) لأعمال الأشغال الخشبية من حفر وخرط ونحت يباع بالمتر المكعب في السوق المحلي، الخشب الجيد منه رائحته عطرية وألياف جميلة كما تظهر بالصورة رقم (102) وسهل التشغيل والتشكيل بالعدد والأدوات العادية خالي من العيوب والعقد ،ويحتاج للخبرة عند الرغبة في الحصول على أجود أنواعه حتى يمكن تجنب العيوب العادية التي تعوق التشكيل الفني، ويمكن الحصول على هذه الخبرة بالممارسة،ويفضل طلائه بالدهانات الشفافة ولألياف خصائص جمالية يمكن إبرازها بهذه الدهانات مثل أنواع الورنيشات والأستر هذا بالإضافة إلىإنخفاض ثمنه بالنسبة للزان مثلا.

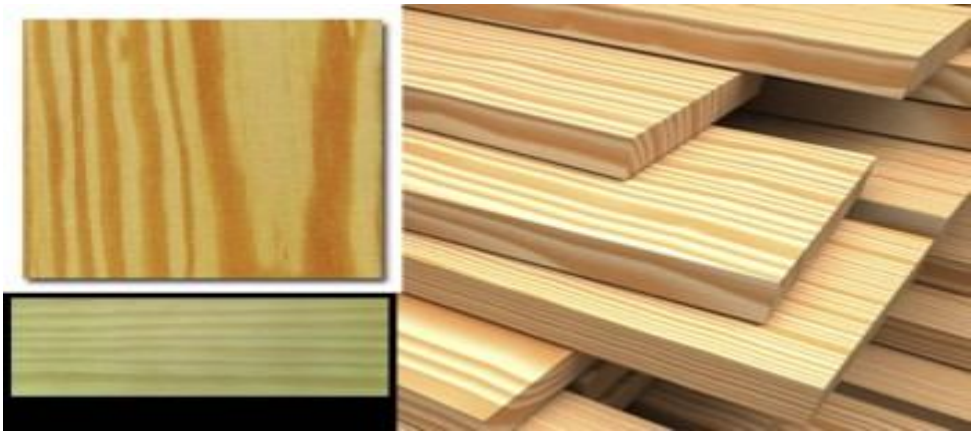
الصورة رقم (102)

ثانياً: الصنوبر الأبيض(البياض)

خشب الصنوبر الأبيض لونه أبيض يميل إلى الأصفر قليلا خفيف الوزن غير مندمج الألياف قليل الكثافة كثير العقد يستخدم للأشغال الرخيصة وأعمال التبطين الغير ظاهره والإنشاء وأجود أنواعه هو البياض التشكيلي الخالي من العقد.

ثالثاً: الخشب العزيزي (الصنوبر الراتنجي)

ولون خشب الصنوبر الأحمر أصفر غامق مشرب بالحمرة وهو مقاوم للأحماض والماء يستعمل في السلالم ومناضد المعامل والجمالونات وهو مندمج الألياف ثقيل الوزن.



الصورة رقم(103) تبين الخشب العزيزي والقشرة المنتجة منه

وما يميزه أيضا في قشرته أن قشرته إذا وضعت أمام الضوء فإنها تتير إنارة ذاتية كما يظهر بالصورة رقم (103)ويستخدم الخشب العزيزي في صناعة الأبواب والشبابيك غالباً في القرى السياحية على الساحل، وكانت تصنع وفلنكات السكة الحديد, وذلك لأنه غني بمواد راتنجية زيتية تجعله يتحمل العوامل الجوية، ويفضل لكراسي الحدائق والبرجولات من العزيزي.(www.eg.all.biz)

رابعاً:خشب الشوح :وله نوعان هما:

أ) خشب الشوح الأبيض:يستعمل في الأعمال المؤقتة مثل القواطع والأعمال المؤقتة، وذلك نظراً لثمنه الزهيد بالنسبة للأنواع الأخرى وهو يستورد من النمسا وإيطاليا.

يتميز خشب الشوح الأبيض الروماني بمرونته مما يجعله نموذجياً في بناء القوالب الخشبية جنباً إلى جنب مع عجائن الخشب (MDF) ونظراً لهذه المرونة فأنه يتحمل رطوبة عالية جداً دون أن يتأثر

بشكل ملحوظ، سوى بالتمدد والتقلص، وتلك المرونة تجعل من الشوح الأبيض الروماني أبعد ما يكون عن التفسخ مهما تكن العوامل الجوية الخارجية، حيث أنه سرعان ما يعود إلى طبيعته الصلبة بمجرد زوال تلك العوامل، وهذا موضوع هام جداً في بناء سقالات البناء على سبيل المثال، حيث يجعلها أكثرها أماناً وابعد ما تكون عن الكسر.(http://mouryco.8m.com/white%20arabic.htm)،كما أنه يعتبر نموذجاً في صناعة الحشوات والأبواب الداخلية لهذا السبب بالذات إضافة إلى عامل آخر مهم وهو تدني ثمنه قياساً إلى الأنواع الأخرى مما يعني إمكانية صناعة الأثاثالرخيصة الثمن، وتتميز بالمتانة في الوقت نفسهوتناسب تماماً ذوي الدخل المحدود، والصورة رقم (104) تبين هذا النوع.

الصورة رقم (104) شجرة خشب الشوح

ب) خشب الشوح الأصفر:يستعمل في أعمال النجارة المجمعة مثل الأبواب والشبابيك والأرضيات ويستورد من السويد وروسيا، وبشكل عام يستخدم هذا الخشب كحشوات لغيره من الأشجار الأمتن مثل الزان والسنديان، ويستخدم أيضا في تقفيص الأبواب (تصفيح الأبواب) وذلك لأنه خشب ناشف جيد الالتصاق بالغراء على عكس باقي الأشجار،فمثلاً خشب السويد يمتاز بالزلوقة مما يمنع التصاق الغراء عليه بشكل جيد.(http://mouryco.8m.com/wood%20arabic.htm)

2-2-4-3 إنتاجالأخشاب الطبيعية من الغابات

تستمر متابعة نمو أشجار الغابات وخصوصا الغابات الصناعية من عمليات التقليم والمعالجة ضد الأمراض التي قد تتعرض اليها أثناء النمو وبعد أن تصل الأشجار إلى مرحلة النضج، ثم يتم قطعها بواسطة البلطة اليدوية أو المناشير اليدوية والكهربائية، وبعد ذلك تقطع الفروع عنها ثم يقطع الجذع

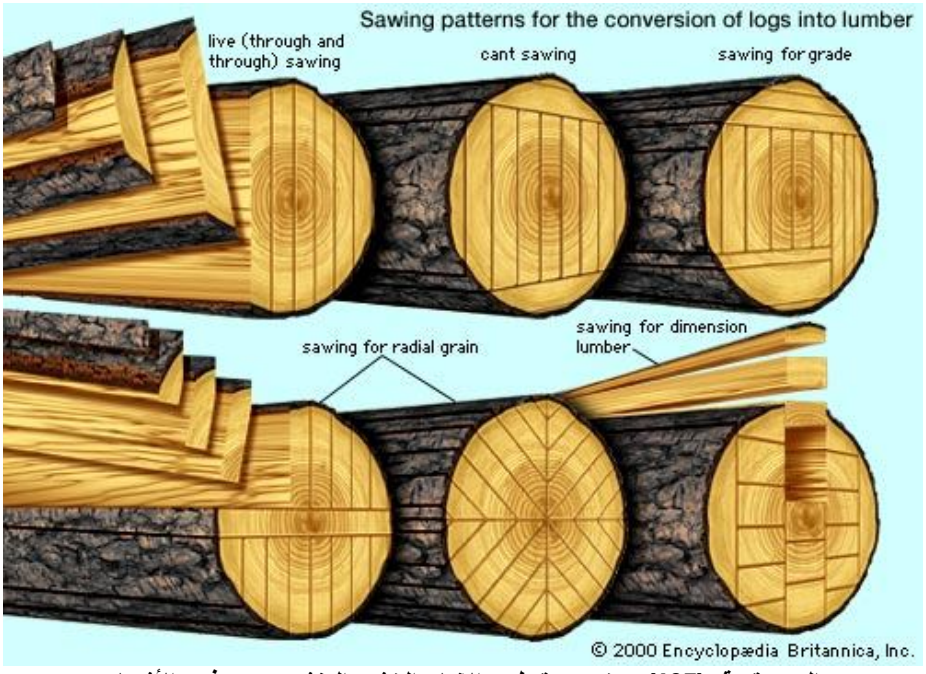
إلـى أطـوال مناسـبة لتسـهيل عمليـة النقل إلـى المصـانـع،وتبـدأ أول منتجـات الغابـات الخشـبية بالخشـب المنشور ثم القشرة الخشبية إلى أن تصل إلى إنتاج الألواح الخشبية المصنعة والتي تعد بمثابة معالجة لما يتبقى من مخلفات نشر الأخشاب إضافة إلى بعض المخلفات الزراعية وسيتم تناول هذه المنتجات بالتفصيل.(عبد الهادي والدرايسة،2011،ص43)، وأهمها:

إنتاجالأخشاب المنشورة Lumber wood

ان الألـواح الخشـبية المنشـورة هـي أول الصـناعات الخشـبية فـي العـالم ويطلـق مصـطلح (الخشـب المنشور) على الأخشاب التي تنتج من من قطع وتشريح جذع الشجرة إلى قياسات كبيرة تتناسب ونوع الجـذع المسـتخدم للإنتـاج، والـذي يـتم تجفيفـة بعـدة طـرق، وقـد اسـتعملت فـي بنـاء الأكـواخ والمنـازل وأصبحت من السلع الاقتصادية المهمة.(السعيد،2004،ص46)

وتعامل جذوع الأشجار الماخوذة من الغابة كمواد خام صالحة لصناعات مختلفة، وعند شحن هذه الأخشاب إلى مواقع التصنيع يتم التعامل معها بطرق مختلفة حسب المنتج المراد تصنيعه منها، وقد لايزال عنها اللحاء أو تنشر أوتقطع إلى شظايا(حبيبات) أو يتم إزالة اللحاء عنها وتقشر إلى رقائق أوإلى عجينة الورق، وتعد كل هذه العمليات طرق إعداد المادة الخشبية الخام لإنتاج الأخشاب المنشورة والـورق والألـواح المصـنعة بأنواعهـا، وذلـك بمسـاعدة المـواد الأخرى مثـل المـواد اللاصـقة البلاسـتيكية ومواد كيماوية أخرى.(نصرون،2005،ص219)

ويتم قطع جذع الشجرة إلىأطوال معينة ثم تنشر إلى ألواح بمواصفات وقياسات تتناسب ونوع الصناعة المخصـص لهـا، وسـبب تسـمية (بالخشـب المنشـور) هـو مجـرد إصـطلاح تجـاري للتفريـق بـين أنـواع الخشب وهذا المصطلح مستعمل منذ زمن بعيد، وتعتبر صناعة هذا النوع منأهم الصناعات الخشبية نظرا لكثرة إستخدامه في الصناعات المختلفة، والصورة رقم (105) تبين بعض الطرق المتبعة في نشر جذوع الأشجار.(مفرج، جامعة الملك سعود)



الصورة رقم (105) توضح عدة طرق الإنتاج الخشب المنشور من جذوع الأشجار

2-2-5 إنتاجالقشرة الخشبية (الرقائق الخشبية)

إن أول من عرف القشرة الخشبية هم قدماء المصريين، فقد استخدموا القشرة في صنع قطع الأثاث الفاخر، حيث اسفرت الحفريات عن مجموعة آثار توت عنخ امون مصنعة من قشرة الخشب، وفي العصر الحديث تم في المانيا بناءأول مصنع لإنتاج القشرة في منتصف القرن التاسع عشر، وقبل ذلك تم إختراع آلة لنشر الكتل الخشبية لإنتاج القشرة في فرنسا، ولكنها لم تدخل حيز الاستخداماإلا في عام 1825 م.(المفرج،555، الملك سعود)،وبعد تقشير وازالة اللحاء يتم تقطيع جذوع الأشجار قطعاً عرضياً بأطوال مناسبة، ثم تعرض هذه الكتل الخشبية إلى بخار الماء الساخن أو تنقع في ماء ساخن لتلين أليافها لتسهيل عملية التقشير ثم تحمل هذه الكتل ماكنات إنتاج القشرة وتركيبها بما يتناسب والطريقة المستخدة لإنتاج القشرة المختلفة.(نصرون،2005،ص230)

2-2-5-1تطور طرق إنتاج القشرة الخشبية

كانت الرقائق الخشبية(القشرة) تصنع بطريقة النشر البدائية، ثم استعملت الآلات حيث أنتجت الرقائق بكميات كثيرة، وبصنع آلة الخرط الدائرية زاد إنتاج الرقائق وبكميات وفيرة اقتصادياً ، والغرض الرئيسي من صنع الرقائق الخشبية هو الإستفادة منها في صنع ألواح الخشب المعاكس وتُعوف الرقائق الخشبية

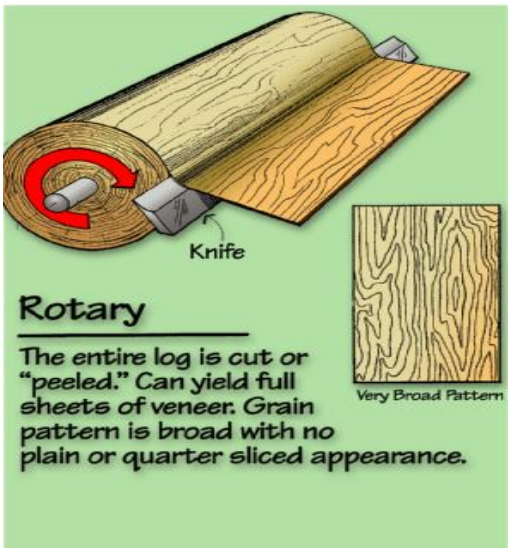
بأنها: عبارة عن طبقة رقيقة من الخشب متجانس السمك تنتجإما بالنشر أو الكشط أو التقشير، ويقوم العاملين على هذه الصناعة بإختيار أنواع معينة من الأشجار للإنتاج القشرة بحيث تكون خالية من العيوب وأن تكون أليافها جميلة وإنتاجها مجديا اقتصادياً ، وعادة يتم استخدامأنواع معينة من جذوع الأشجار مثل(دوجلاس فير، سيكوايا، لارش من الأشجار المخروطية والجوز الماهجوني والزان والحور والأبنوس والتيك من الأشجار الصلدة) ويتم ترطيب الكتل (جذوع الأشجار) بحرارة متوسطة حتى تكون جاهزة للتقشير لجذوع الأشجار الطرية أما الأشجار الصلدة الإستوائية فيتم تعريضها إلى درجات حرارة ورطوبة عاليتين وتسمى هذه الطريقة بالتبخير قبل التقشير ليكون الخشب أكثر ليونة واقل عرضة للكسر اثناء عملية التقشير..(السعيد،2004،ص49-53)

2-2-5-2طرق إنتاج وقطع القشرة

تختلف أنواع القشرة الخشبية بإختلاف مصدرها، إلا أن هناكإختلافآخر يمكن أن يجعل من إنتاججذع واحد من الأشجار أنوعا مختلفة في شكل الألياف والألوان وذلك من خلال إختلاف طرق الإنتاج التي توثر على نوع القشرة المنتجة من حيث الشكل الجمالي والجودة والسمك ومكان الإستعمال، ولذلك يرى الباحث انة لابد من التعريف بطرق إنتاج القشرة الخشبية، لما لها من أثر على مظهر المنتجات الخشبية وجمالها وجودتها وهي كالتالي:

أولا: طريقة القطع الدائري(Rotary cutting)

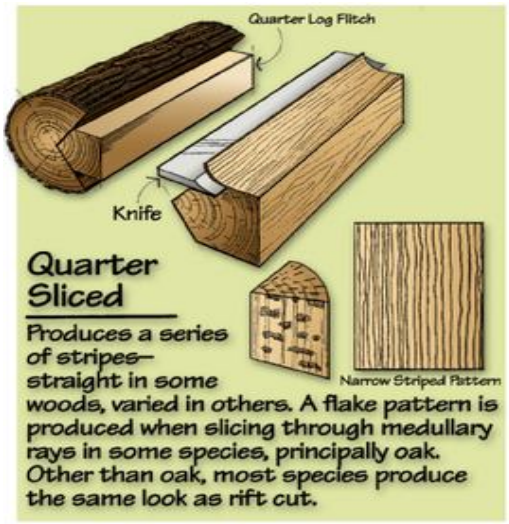
في هذه الطريقة يوضع الجذع في وسط المخروط ويدار عكس السكين، كما لو أنه كان يفك لفة من الورق، توضح الصورة رقم(106) تبين طريقة إنتاج القشرة بطريقة القطع الدائري، حيث يتم إنتاجالقشرة بحسب شكل الألياف الخشبية للجذع وتسمى القشرة المنتجة بهذه الطريقة بقشرة (الروتاري كت)، و من الممكن أن تكون عريضة بما فيه الكفاية لتقديم وجوه من فرخ كامل (قطعة واحدة).



الصورة رقم (106) تبين طريقة إنتاج القشرة بالقطع الدائري الالي

ثانيا: طريقة التقطيع المسطح (Flat cut)

وتتم هذه الطريقة بالقص في عدة قطاعات تنتج ما يعرف (بالعروق الكاتدرائية أو كروان) بحيث يوضع نصف الجذع ويكون القلب بعيدا عن السكين ويتم التشريح بموازاة خط وسط الجذع هذه الطريقة وتنتج من 40-60% من القشرة التي تسمى (كاثيدرال) أو القلب المميز ويمكن أن يزيد عرض القطعة عن41 سم والطول حسب طول الجذع المستخدم وتسمى هذه الطريقة أيضا (Flat sliced Crown cut Plain sliced) وكل هذه المصطلحات مستخدمة في بلدان مختلفة وتؤدي نفس المعنى والصورة رقم (107) توضح هذه الطريق.(http://www.americanhardwood.org/)



الصورة رقم (108) طريقة إنتاج القشرة بالقطع بالتربيع

الصورة رقم (107) طريقة إنتاج القشرة بالقطع المسطح

ثالثا: طريقة القطع بالتربيع

وهنا يتم تقطيع جذع الشجرة إلى أربع قطع متعامدة مع مقطع الجذع وعلى طوله، ثم يركب الجذع على ماكينة خاصة في المصنع كما يظهر بالصورة رقم (108) ثم تضرب السكين بزوايا مستقيمة بالتوازي مع طول الجذع فتنتج سلسلة من الشرائط تكون مسننة في بعض الفصائل ومتنوعة في أخرى، وعرض القشرة في هذه الطريقة يكون أقل من عرضها عند تقطيعها بطريقة تقطيع الشرائح البسيط بحوالي 20 سم ويعتمد أيضا على حجم الجذع.(http://www.americanhardwood.org)

رابعاً: تجفيف القشرة

بعد إنتاج القشرة من الجذوع تكون نسبة الرطوبة عالية جداً بسبب نقع الجذوع في الماء الساخن أو تعريضها للبخار ولذلك لابد من تجفيف هذه الرقائق، وتتم عملية التجفيف في أفران تجفيف تبلغ درجة حرارتها من(100-180) درجة مئوية وتعتمد مدة التجفيف ودرجة حرارة الفرن على سمك القشرة المراد تجفيفها، وتجفف القشرة المراد إستعمالها في إنتاجألواح المعاكس (الابلكاج) حتى محتوى رطوبي من 6 - 8% بينما القشرة المستخدمة في الأثاث وأعمال النجارة الى محتوى رطوبي من8-12%.(نصرون،2005،ص231)

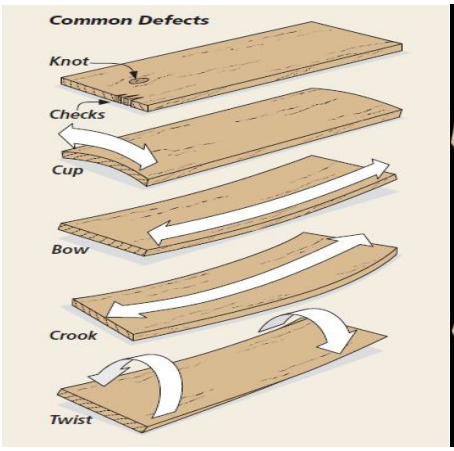
6-2-2 عيوب الأخشاب الطبيعية

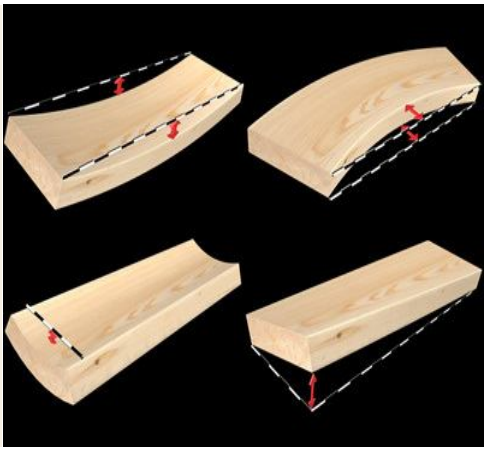
على الرغم من كثرة المميزات للأخشاب الطبيعية إلا أن لها عيوب كثيرة تؤدي إلى صعوبة التعامل معها وفقدان أجزاء كثيرة منها، و بالتالي غلاء المنتج علأوة على الإجراءت والمواد للازمة للمحافظة عليها، ومن هذه العيوب:

1. **التمدد والإنكماش:** أي عدم ثبات أحجامها وبالتالي ضعف التعاشيق والوصلات المستخدمة في التجميع.
2. **عدم مقاومتها للرطوبة والبكتيريا والحشرات**: فيمكن للرطوبة العالية أن تؤدي إلى تحلل الخشب تعفنه بفعل البكتيريا، وقابليتها للإشتعال.
3. **الفتلان والتقوس:** وينشأ هذا العيب بسبب قطع الشجرة قبل إكتمال نموها أو تعرضها للرياح أو تعرضها للرطوبة والجفاف المفاجئ.

4. **التشقق:** وتظهر هذه الشقوق بسبب الجفاف الغير منظم، وتظهر على شكل تصدعات وشقوق سطحية بأشكال وأماكن مختلفة من الكتل الخشبية.

5. العقد **الخشبية:** فهي نتيجة تولد الأغصان من جذع الشجرة، وتكثر في الأخشاب اللينة كالخشب الأبيض والعقدة هي مكان إتصال الغصن بالجذع وتشكل خطراً لأنها قد تنفصل أثناء العمل، ويمكن معالجتها بالحرق لإخراج المواد الراتنجية منها والمافظة عليها ثابتة، وتختلف هذه العقد بحسب قطر الغصن وتظهر الصور رقم (109) و(110) هذه العيوب.





الصورة رقم (109) الصورة رقم (110)

ومن خلال هذه العيوب عمل المختصون في مجال تصنيع الأخشاب على تغيير صفات الأخشاب تكنولوجياً للحصول على منتجات تفي بالغرض المرجو بتحسين مواصفاته ليتلائم مع البيئات المستهدفة على إختلاف أنواعها، علاوة على رغبتهم بالحصول على قياسات كبيرة نسبياً لم يكن بالإمكان الحصول عليها من الأخشاب الطبيعية، كما أن الإهتمام بالبيئة والحث على التخلص من مخلفات مصانع الأخشاب والمخلفات الزراعية بطريقة آمنة، حفز الخبراء والمختصين على إستخدام هذه المخلفات وإستمارها بطريقة بيئية امنة.(http://www.woodproductsonlineexpo.com)

ولذلك كله فالأخشاب المصنعة هي بمثابة حصيلة التجارب والحاجات للوصول إلى منتجات بمواصفات جيدة تخدم الإنسان، وهذه المنتجات هي من من مخرجات التصميم بأنواعه والذي يهدف إلى تسهيل حياة الإنسان وتفير بيئة مريحة تلبي حاجاته المختلفة.

2-2-7الأخشاب المصنعة

لقد كانت الأخشاب تستخدم بطرق بدائية كمصدر للطاقة وأغراض البناء والصناعات اليدوية البسيطة، دون استخدام أية تقنية، كون الحصول عليها سهلا وقليل التكاليف، وبظهور خامات جديدة مثل المعادن والبلاستك وغيرها نتيجة للتطور التقني، أصبح من الضروري تطوير تقنيات وطرق صناعة الأخشاب بهدف تحسين خصائصها وتاهيلها لمنافسة المواد الجديدة.(نصرون،2005،ص217)

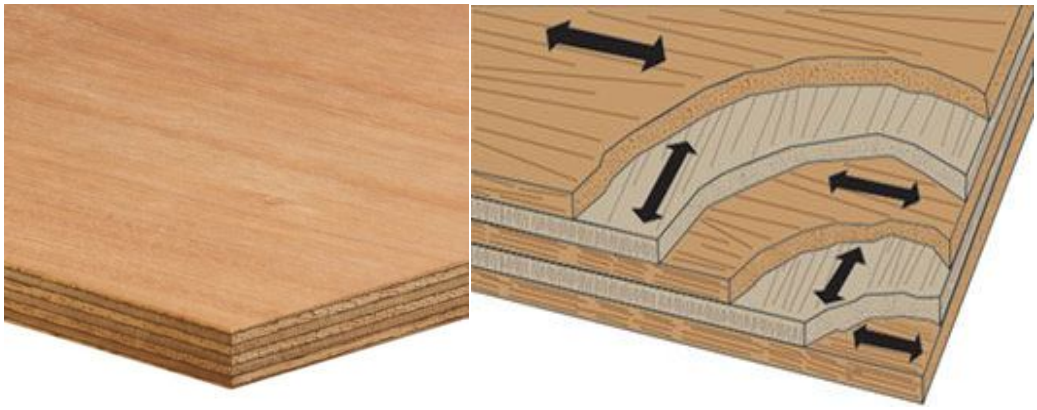
وفي بداية القرن المنصرم تعددت وتطورت حاجات الإنسان للأخشاب، فأصبحت الأخشاب الطبيعية لا تلبي حاجات ثورته الصناعية ولابد من إيجاد أخشاب صناعية بأبعاد ومواصفات كان يتعذر الحصول عليها من خشب الغابات، وقد أسفرت هذه الحاجة إلى استخدام الأخشاب الطبيعية ومخلفاتها في إنتاج ألواح خشبية بمساحات كبيرة، وطورها على مدى العقود الماضية، ولقلة خشب الغابات في كثير من البلدان، فقد بحث العلماء والمختصون إمكانية إنتاج الألواح الخشبية المصنعة مما يتوفر في تلك البلدان من أشجار ومخلفات زراعية، فأنتجت الألواح الخشبية المصنعة من مخلفات شجرة النخيل كالسعف والجذوع والكرب والليف ومخلفات قصب السكر والحنطة والشعير وقشور الأرز الجوت وغيرها من المخلفات الأخرى.(منصور،2004 www.iraqi-datepalms.net)

وقد تمكن الإنسان من خلال البحث والتجارب إستعمال مخلفات صناعة نشر الأخشاب تصنيع ألواح المعاكس من رقائق القشرة الخشبية ومن بقايا نشر الأخشاب(النشارة الناتجةعن تقطيع الأخشاب بالماكنات) صناعة الخشب الحبيبي والخشب الليفي والورق ومنتجات خشبية جديدة.(نصرون،2005،ص218)

وسيتم التعرف على هذه الأنواع ومواصفاتها وطرق تصنيعها، كما سيقوم الباحث في سياق هذا البحث بعرض استخدامات هذه الأخشاب في تصنيع الأثاث وأعمال التصميم الداخلي، وذلك بسبب طرح الكثير من أنواع الألواح الخشبية المصنع في الأسواق، والتي أصبحت الأكثر استخداماً في المنتجات الخشبية كالأثاث وأعمال التصميم الداخلي، لإظهار اثرها على تطور التصميم الداخلي، ومنها:

2-2-7-1 ألواحالخشب المعاكس(ابلكاج القشرة Veneer Wood)

يصنع هذا النوع من الأخشاب المصنعة بلصق رقائق القشرة الخشبية فوق بعضها البعض بحيث يكون إتجاه الألياف بشكل متعاكس ولذلك سمي بألواح الخشب المعاكس، وهذه الطريقة تساعد على ثباته ضد الرطوبة والى قوته ومتانته ويحسن مظهره، فعند إنكماش إحدى طبقات الخشب المتعاكس يحد منه إتجاه الألياف في الطبقة الأخرى، فتكون المحصلة ثبات اللوح تجاه التغير في الرطوبه كما هو موضح بالصور رقم(111).(المفرج،555)



الصورة رقم (111) تبين طريقة جمع طبقات القشرة الخشبية بشكل متعامد الإنتاج الخشب المعاكس

وتتراوح سماكة الرقائق الخشبية المستعملة في صناعة الخشب المعاكس أو(الابلكاج) مابين 1.5-2 ملم بعد التجفيف.(نصرون،2005،ص231)، وقد استعمل الخشب المعاكس في صناعات كثيرة مثل صناعة البيانو والآلات الخياطة والأثاث، ويتمتع هذا النوع بمميزات منها:

1. أنها أكثر ثباتا عند تعرضها للرطوبة.
2. أصبح بالإمكان إستخدامها في مجالات صناعية متعددة.
3. يمكن صيانة العيوب أو ازالتها في المنتجات المصنعة منه.
4. ينتج بكميات كبيرة وتفتح مجالات واسعة للإستعمال.
5. يمكن ثنيه وعمل سطوح مقوسة وغير منتظمة لايمكن تصنيعها من الأخشاب الأخرى.

وأفضل أنواع الخشب المعاكس هي التي تتألف من ثلاث طبقات من الرقائق الخشبية، حيث تكون الياف الطبقة القلبية متعامدة مع ألياف الطبقتين الخارجيتين، وقد يحتوي اللوح على 3- 5-7-9-11 طبقة ويعتمد السمك على عدد الطبقات.(السعيد،2004،ص54)، ويمكن زيادة عدد الطبقات حسب سمك

اللـوح والإسـتعمال المطلوبفقـد تصـل فـي بعـض الأحيـان إلـى17 طبقـة لإنتـاج ألـواح بسـمك 25 ملم.(نصرون،2005،ص231)

أولا: طرق تصنيع ألواح الخشب المعاكس: تصنع ألواح الخشب المعاكس بطرقتين الأولى، طريقة الكبس الساخن والثانية طريقة الكبس الباردو سيتم شرح كل طريقة بشكل مفصل كالتالي:

1. طريقة الكبس الساخن

ويستخدم في هذه الطريقة المكابس الهيدروليكية ذات صفائح يتم تسخينها إلى درجة حرارة تتراوح 82 إلى176 درجة، ثم يتم ضغطها بمقدار يتراوح ما بين 5,3 إلى 17,6 كغم/سم3، وأغلب الأصماغ المستخدمة في ربط مكونات الألواح الخشبية المصنعة تتصلب بدرجات الحرارة العالية مثل الأصماغ الصناعية(التركيبية) والأصماغ الحيوانية وبعض الأصماغ المستخلصة من بذور فول الصويا، لذلك يتم في هذه الطريقة تسخين صفائح المكبس المستخدم بواسطة البخار أو عن طريق إستخدام الزيت الساخن، وبعد تجهيز عدد من الألواح تنقل إلى المكبس(يتم عدد الألواح على سعة المكبس) تنقل هذه الرصات إلى المكبس بواسطة إسطوانات دوارة يدويا أو اتوماتيكيا، ويراعى عند إستخدام هذه الطريقة أن تكون عمليات تجهيز وشحن الألواح بشكل سريع لسرعة جفاف الأصماغ المستعملة، وتترك الألواح تحت المكبس لمدة تتراوح بين 4-10 دقائق أو أكثر، وتعتمد هذه المدة على عدة عوامل منها (سمك الرقائق المكونة للوح ونوع الصمغ وسرعة تصلبه ودرجة التصلب المطلوبة ورطوبة الرقائق الخشبية درجة حرارة صفائح المكبس، ثم تنقل الألواح لإجراء عمليات تكميلية مثل إزالة الأصماغ الزائدة وتنظيف الحواف وتحديد القياسات للألوح المنتجة حسب الحاجة.

2.طريقة الكبس البارد:

وتسمى بطريقة الكبس البارد لأن عملية كبس الألواح تتم بواسطة المكابس الهيدروليكية أو العادية في درجات الحراة الإعتيادية، وفي هذه الطريقة يتم إختيار أنواع أخرى من الأصماغ الطبيعية (الحيوانية) الكيزين، وفول الصويا والنشاء أو استعمال أصماغ تركيبية تتصلب بدرجات حرارة منخفضة كصمغ (اليوريا فورمالدهايد)، حيث يتم إجراء العمليات التحضيرية للقشرة وتحديد عدد طبقات الألواح المراد

إنتاجها وتمسك مع الألواح الاحتجازية بقوامط وتكبس جميعاً مرة واحدة وتترك مدة تتراوح بين 4-24 ساعة حتى تجف ومن ثم ترسل الألواح المنتجة لإجراء العمليات التكميلية لها لاحقا.(السعيد،2004،ص61-62)

3. خطوات عملية تصنيع الخشب المعاكس

تحتاج القشرة المراد إستعمالها لصناعة الخشب المعاكس إلى بعض العمليات التحضيرية لتكون جاهزة للإستعمال ومن هذه العمليات:

أ) تصنيف الرقائق الخشبية: بحيث يتم قياس نسبة الرطوبة وتحديد العيوب بإستخدام أنواع عديدة من الاجهزة الميكانيكية والإلكترونية المبتكرة والخاصة إلى هذا الغرض، فتصنف الرقائق الخشبية إلى مجموعات حسب الغرض المناسب لها، ويمكن أن تتم هذه العملية بالطرق اليدوية،وفي كثير من الأحيان تكون الحاجة لأكثر من قطعة من الرقائق الخشبية لتكوين طبقات الخشب المعاكس، فيتم عملية تطابق لأوجه الرقائق في حالة تصنيع الطبقات السطحية(الوجه العلوي) ويكون الهدف منها تطابق الألوان للتقليل من تباين شكل الرقائق بعد عملية الربط أو اظهار تباين متعمد بين الرقائق التي تستعمل لصناعة الديكور.(السعيد،2004،ص55-56)

ولابد من إجراء عملية الترميم للرقائق الخشبية وترقيعها أثناء عملية التصنيف والمطابقة، وترمم الرقائق الخارجية يدويا، أما الرقائق الداخلية فيتم ترميمها آلياً بآلات ذات سرعات مختلفة تعتمد على إنتاج المصنع، ولابد من تجفيف الرقائق الخشبية وخاصة الرقائق المصنعة من الأخشاب الصلدة إلى محتوى رطوبي أكثر بقليل من المطلوب في أثناء عملية كبس الرقائق لتسهيل عمليات الشحن واستبعاد إحتمال الإصابات الفطرية،وتتم عملية التقطيع وتحديد أبعاد وحجم الرقائق المعدة لتصنيع ألواح الخشب المعاكس أثناء عملية التصنيف والمطابقة وتتم عملية التقطيع بقواطع مختلفة مثل قاطع الطبقة المنفردة ويستخدم لتقطيع الرقائق الثمينة والقاطع الكتابي وختلف هذا النوع عن سابقه بقدرته على تقطيع مجموعة من الرقائق مرتبة فوق بعضها مرة واحدة.

ب) تحديد وتربيع الرقائق الخشبية:

والهدف من هذه العملية تربيع الرقائق الخشبية وجعلها مستقيمة لتحضيرها لعملية الربط في المرحلة للاحقة، والتي يتطلب فيها إنتاج ألواح بأحجام كبيرة من الخشب المعاكس وربط عدد من الرقائق مع بعضها البعض بشكل خفي، ولا يمكن أن تكون عملية التقطيع والتربيع مثالية إذا كان هناك زيادة أو نقصان كبير في المحتوى الرطوبي عن الحد المقرر في كل رقيقة خشبية.(السعيد،2004،ص57-58)

ج)عملية ربط الرقائق الخشبية:

بعد عملية القطع والتربيع تاتي هذه المرحلة المتمثلة بربط الرقائق الخشبية مع بعضها البعض من أجل الحصول على رقائق باحجام كبيرة عن طريق تتكيب(أطراف تناكبية) أطراف الرقائق المستقيمة ولصقها بشريط لاصق أو بإضافة صمغ خاص لهذه العملية، وتعد المكائن التي تستخدم الأصماغ في عملية اللصق تلك التي تستعمل الشريط اللاصق لكونها قليلة التكاليف ولنظافة السطوح الناتجة بعد عملية الربط.

ت) مرحلة خلط الصمغ واضافته:

لعبت الأصماغ الصناعية دورا مهما في صناعة الخشب المعاكس وغيرها من الأخشاب المصنعة وبدات تحل محل الأصماغ البروتينية والنشوية المستعملة في مجال صناعة ألواح الخشب المعاكس، ويتغلب صمغ (اليوريا فورمالدهيد) بسبب قلة تكاليفه وسهولة إستعماله على الأصماغ الصناعية الأخرى وياتي في المرتبة الثانية صمغ (الفينول فورمالدهايد) الذي يستعمل في صناعة ألواح الخشب المعاكس الخاصة بالإستعمال الخارجي المنتجة من الأخشاب الرخوة، وتحضر مكونات الصمغ المراد إستعماله ويتم خلطها في خلاطات كبيرة الحجم تشبه في تركيبها خلاطة العجين، ومن الضروري تحضير مكونات الصمغ بنسب دقيقة، وينصح بوزن المكونات الصلبة بدقة وإضافة الكمية المناسبة من المذيب إلى الصمغ لإكمال تحضيرة، وتعتمد كمية الصمغ الواجب تحضيرها على خواص الصمغ المستعمل ومدة جفافة وفترة صلاحيته، وتبداء عملية فرش الصمغ على الرقائق بإستعمال ماكنات خاصة تعرف بالفارشات(الناشرات) تتألف من إسطوانتين من المطاط أو من المعدن يحتوي سطحها

على أخاديد تختلف بإختلاف الصمغ المستعمل ونوعية الرقائق ودرجة الحرارة ورطوبة الخشب وزمن التجميع، وتفرش كمية الصمغ على الرقائق من خلال مرور الرقائق الخشبية بين الإسطوانتين، وتقاس كمية الصمغ الواجب فرشها ب كغم/لكل ألف قدم من الخط الصمغي.

ث) مرحلة التجميع والكبس:

بعد فرش الصمغ على الرقائق الخشبية يتم ترتيبها فوق بعضها البعض مع وضع كل طبقة بحث تكون أليافها متعامدة مع الياف الطبقة المجاورة و يعتمد عدد الطبقات على سمك اللوح المراد تصنيعه وملاحضة عدم تصميغ (فرش الصمغ) طبقة الوجه والظهر إلا من وجه واحد، وترص هذه الألواح الجاهزة للكبس على شكل حزم ويكون بين كل حزمة والتي تليها ألواح معدنية تفصل بينها وتحافظ على إستواء الألواح حين كبسها ومن ثم يتم نقلها إلى المكبس وكبسها بحسب الطريقة المتبعة سواء الكبس الساخن أو البارد، ويجب مراعاة عدم إطالة مدة التجميع كونها تؤثر على المادة الصمغية بتصلبها، وبالتالي ضعف الرابطة الصمغية أو حدوث حالة العصر الخارجي للصمغ فتصبح كمية الصمغ الموجودة غير كافية لعملية الربط.(السعيد،2004،ص58-61)

هـ) توظيب وتجهيز الألواح (العمليات التكميلية)

بعد الإنتهاء من كبس الألواح في المكابس يتم إعادة تجفيفها ومن ثم تنظيم أبعادها، حيث يتم قص أحد أطراف اللوح بشكل مستقيم للتخلص من الزوائد والنتوءات ثم يرسل اللوح إلى منشار يقوم بتحديد العرض وبعد ذلك يتحرك اللوح إلى قاطع يقوم بتنظيم نهايتي اللوح، وتشمل عمليات التوظيب والتجهيز سنفرة أوجه اللوح لإزالة المواد اللصقة والبقع الخشبية وتسوية اللوح، وتجري عملية السنفرة بإستعمال ماكنة يركب عليها حزام متصل من ورق البرداخ أو نوع من الاسطوانات الخاصة يركب عليها ورق الصنفرة.

ويمكن معرفة قوة اللوح من خلال معرفة قوة الأخشاب الداخلة في التصنيع، فمثلا يمكن التعرف على قوة اللوح بالإتجاه العمودي على على الألياف (التعريق) الخشبي الموجود في

المقـاييس العالميـة، وبـذلك يمكـن التعـرف علـى الصـفات الميكانيكيـة للـوح عنـد موازنتهـا مـع صفات الخشب الداخل في تركيبها.

و) صفات ألواح الخشب المعاكس:

مقاومته للإلتواء والتشقق، إلا بمعدلات بسيطة مقارنة بالأخشاب المنشورة، ويمكن إستعمال المسامير بتجميع منتجاتها بسبب متانتها ومقاومته السحب فيها.(نصرون،2005،ص236)، ومن أهم صفات ألواح الخشب المعاكس هي ثبات أبعاده عند تغير المحتوى الرطوبي، وتأتي هذه الصفة من تباين إتجاة طبقاته حيث ينتج عن ذلك إعاقة إنكماش وانتفاخ كل طبقة من الطبقة التي تجاورها، وكلما زادت عدد الطبقات في اللوح قل مقدار التغير في الأبعاد، ويمكن الحصول على تركيب متوازن بإستعمال عدد فردي من الرقائق ونوع واحد من الخشب وسمك متجانس للرقائق.(السعيد،2004،ص64)

د) إستخدامات ألواح خشب المعاكس:

تستخدم في المباني الخشبية والأغراض التجميلية وصناعة الأثاث الفاخر وتتميز الألواح المعاكسة بالمرونة إضافة إلى القوة، فيمكن ثنيها وعمل أسقف وأشكال منحنية.(نصرون،2005،ص236)، وتستعمل ألواح الخشب المعاكس المصنعة من الأخشاب الرخوة في الأعمال الانشائية وتغطية الأرضيات السفلية وهياكل وقتية(مؤقتة) لدعم الخرسانة المصبوبة وتغطية الجدران والأجزاء الغير المرئية من الأثاث، وتستعمل ألواح الخشب المعاكس المصنعة من الأخشاب الثمينة في صناعة الأثاث على إختلاف أنواعه وأغراض الديكور وفي أوجه الأبواب.(السعيد،2004،ص66)

رابعاً: مواصفات المواد اللاصقة المستخدمة في الخشب المعاكس

أولا: الألواح المصنعة بإستخدام (الفينول فورمالهيد تكون مقاومة للتآكل والاحياء الدقيقة والماء بكل حلاته والحرارة الجافة ومقاوم للاحماض في حال إستخدام قشرة خشبية مقاومة للفطريات.

ثانيا: الألواح المصنعة بإستخدام الميلامين يوريا فورمالدهيد تقأوم التآكل والغلي الدوري.

ثالثا: الألواح المصنعة من اليوريا فورمالدهيد تكون مقاومة للماء البارد والفطريات لمدة طويلة لاكنها غير مقاومة للماء المغلي.(نصرون،2005،ص234) ومن أنواع ألواح الخشب المعاكس مايلي:

أ) ألواح خشب المعاكس المبسط Laminated veneer lumber (LVL)

وهو أول نوع تم تصنيعه من رقائق القشرة الخشبية وقد صنع بعدة قياسات وسماكات وكانت أكثر إستخداماته في تغطية ظهور الخزائن وعمليات التغليف والشحن، وتطورت صناعة هذا النوع فأصبحت تنتج بنوعيات مختلفة وعالية الجودة، فمنا ما هو مغطى بطبقة من القشرة الخشبية أو الفورمايكا ومنه ما يغلف بطبقة من الدهانات حسب التصميم المرغوب، ويطلق عليها الأسم التجاري Laminated veneer lumber (LVL).

ب)الخشب الرقائقي(المموج) المعاكس أو الابلكاجFSC

طرحت شركة (Corelam) نوع جديد من ألواح الخشبالرقائقيالمموجة،وهيالمصنعةمن طبقات متعددتشمل لوح خشبي من القشرةالمموجةتشكل طبقة القلب مع وجهين من نفس نوعالخشبالرقائقي، والصورة رقم (112) و(113) تبين هذا النوع من الألواح الخشبية المصنعة المتعددة الإستعمالات في اعمال الصناعات الخشبية والبناء.(http://www.jetsongreen.com)

الصورة رقم (112) منتجات الخشب الرقائقي المموج بثلاث طبقات

الصورة رقم (113) منتجات الخشب الرقائقي بطقة واحدة

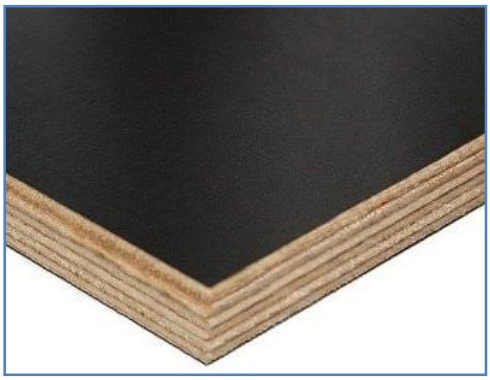
ويمكن تغليف ألواح الخشب المعاكس بمجموعة واسعة من الألوان حسب رغبة المصمم أو العميل، وتكون هذه الطبقة بمثابة مادة عازلة لمقاومة المياة والرطوبة والعوامل وسهلة الصيانة والتنظيف الجوية بشكل عام مما يسمح وهي تستخدم أساسا كمادة خارجية للبناء، ويمكن تصنيعها أيضا بسماكات مختلفة بما يتناسب وغرض الإستخدام.(http://europlywood.com/catalogue/facade-plywood/)

ب) ألواح الفرفيس fair face

هي ألواح تكون من ألواح الخشب المعاكس المعالج له وجهة حماية يركب على الوجهين ويستخدم عن الرغبه في الحصول على سطح خرساني أملس (عادة) كما يظهر بالصورة رقم (114) وفي هذه الحالة يمكن أن نستغني عن اللياسة(plaster)وتسخدم لجميع العناصر الأنشائية (الأعمدة، الجدران، البلاطات) ويمكن تشكيلة بالشكل الهندسي المطلوب(مستقيم، منحني)ويستخدم أما بشكل منفرد مركب مع دعامات معدنية أو خشبية،ويكون بعدة سماكات من 12،18،21 ملم وبطول 1220 وعرض 2440 ملم.

الصورة رقم (114)

ألواح خشب الفرفيس



الصورة رقم (115)

استخدامات ألواح الفرفيس في الإنشاءات

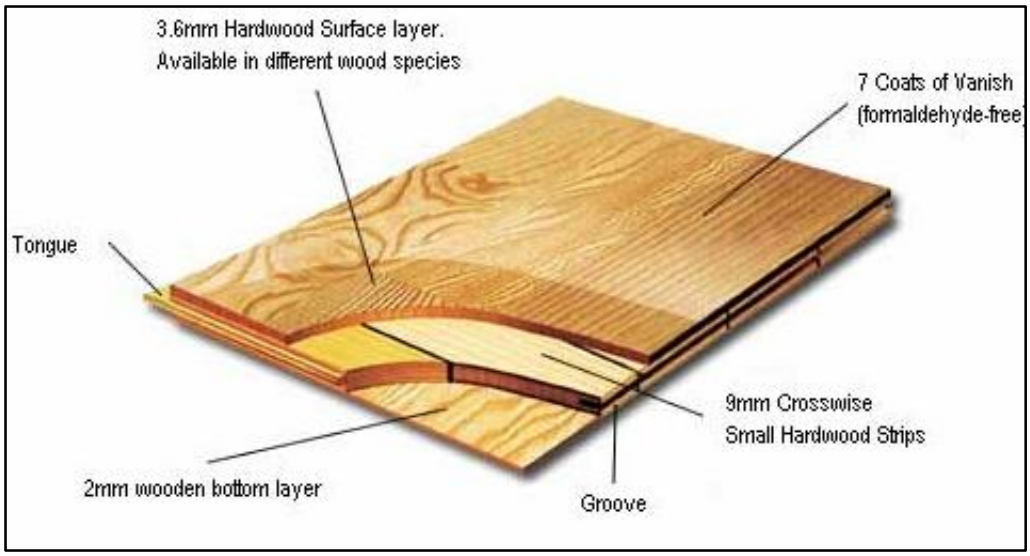
ولايقتصر إستعمال ألواح الخشب المعاكس على عمليت التصنيع والبناء بل تتعداها إلى الإستخدام التجميلي للفراغات الداخلية من خلال عمل تشكيلات ولوحات فنية وصناعة بعض مكملات التصميم الداخلي من إكسسوارات وأدوات، والصور رقم (116) و(117) توضح بعض هذه التشكيلات التي تظهر جمالية إستخدام الأخشاب المصنعة في التصميم الداخلي بشكل عام.

الصورة رقم (116)الصورة رقم (117)

2-2-7-2 ألواح خشب اللاتيه أو القلب (الساندويش)

ويتكون هذا النوع من طبقتين خارجيتن من رقائق الخشب(القشرة الخشبية) والطبقة الوسطى أو(القلب) من شرائح من الخشب المنشور مجمعة مع بعضها البعض بالمواد اللاصقة(الغراء)، ويصنفه (نصرون،2005) بأنه أحد أنواع الخشب المعاكس ويطلق عليه إسم (أبلكاج القلب الخشبي Coreplywood).(نصرون،2005،ص232)

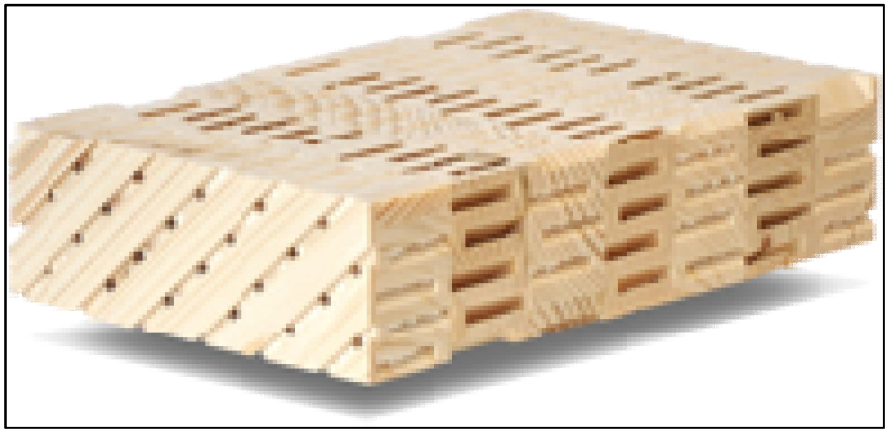
ويتكون لوح خشب اللاتيه من قطع صغيرة من الخشب المنشور مغطى من الجهتين بطبقتين من ألواح الخشب المعاكس، ويستخدم هذا النوع بشكل كبير في السوق المحلية(الأردن) لما له من صفات محببة من حيث مقاومته للرطوبة والإنكماش والإلتواء، علاوة على رخص ثمنه مقارنتاً بألانواع الأخرى من الأخشاب المصنعة ويكثر إستخدامه في صناعة الأثاث، كما يسهل التعامل معه من حيث طرق الجمع بالمسامير والبراغي، وتأتي منه عدة أنواع منها ما يلبس بالفورمايكا أو القشرة، والصورة رقم (118) تبين طريقة تركيب مكوناته.



الصورة رقم (118) تبين طريقة تركيب لوح خشب اللاتيه

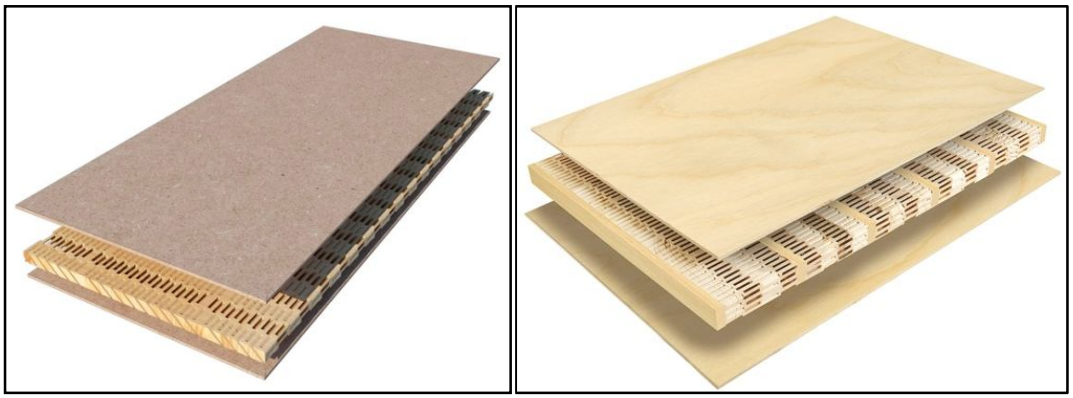
وقد انتجت شركة ضوء الغصن (dendro light) منتجا جديدا من الألواح الخشبية من حشوة من الخشب الطبيعي ويطلق عليها اسم (Core material) مقطع بطريقة آلية حيث تجمع هذه القطع آليا وينتج قلب الخشب كما هو مبين في الصورة رقم (119)، والطبقة الوسطى هي المادة الأساسية

لألواح خفيفة الوزن ومتينة وتصنع من خشب شجرة التنوب، والصنوبر أو شجرة الحور وهي عنصر جيد وخاصة بالنسبة للجودة التصنيع السطوح العمل الإضافي، والأبواب والسلالم.



الصورة رقم (119) تبين حشوة القلب (Core material)

ويتم تكسية هذا القلب بطبقتين خارجيتين من ألواح الخشب المعاكس أوألواح خشب (MDF،HDF)كما يظهر بالصورة رقم (120) و(121) ويستخدم هذا المنتج أو كما يطلق عليه خشب الانشاء (constuction)على نطاق واسع في الأثاث والتصميم الداخلي والصناعات منتجات النجارة الأخرى المستخدمة في إنتاجالأثاث والتصميم الداخلي والصناعات الإنشائية.



الصورة رقم (120)الصورة رقم (121)

النوع المغطى بطبقة من ألواح المعاكس **النوع المغطى بطبقة من ألواح المعاكس** (HDF)

ومن مواصفاته:

- خفة الوزن ونسبة الإكماش قلية جداً لاتتعدى (0.5٪)
- المحتوى الغراء قليلة (4-5٪) وذلك تقل الإنبعاثات المؤثرة على البيئة.
- سهولة تخزينه وتكلفته المناسبة من الناحية الإقتصادية وسهولة الصيانة والمعالجة.

- يمكن ثنيه وعمل المنحنيات والأقواس.
- تعدد أنواعه وقياساته بحسب الإستعمال والصور(122) و(123) تبين هذه المواصفات.

الصورة رقم (122) **الصورة رقم (123)**

ويصنع القلب في هذه الألواح بطرق متعددة بما يتناسب ونوع المنتج وتصميمه، فالصورة رقم(122) تبين نوع من حشوات القلب أو(Core material) التي تسمح بثني الألواح وحسب القطر المطلوب من خلال هذه المجاري الطولية الظاهرة في اللحشوة أو القلب.

وهناك عدة أنواع منه تختلف بحسب الإستعمال والقياس، فمنها ما يستخدم لصناعة سطوح الطاولات والمطابخ والرفوف والأدراج والقواطع الديكورية نظراً لخفته وسهولة التعامل معه والصور رقم (124)(125) تبين إستخداماته وقياساته.

الصورة رقم (124) **الصورة رقم (125)**

وقياسات الألواح المنتجة لتصنيع الطاولات هي سمك من30 ملم- 60 ملم والطول 2080والعرض600-800-1000ملم.

ويمثل هذا المنتج (القلب الفارغ) للباب ويمكن أن يطلق عليه إسم (الخلايا المفرغة) وهو مفهوم جديد بدأ استخدامه في صناعة الأبواب، لأنها فريدة من نوعها (consiste) من المواد الأساسية، فهي

محصورة بين طبقتين (HDF،MDF) الفراغات بسماكات تتراوح ما بين 3- 8 ملم ، ويمكن أن تلبس بالقشرة الخشبية أو الفورمايكا وبالألوان حسب الطلب أو التصميم، وهذه الخلايا توفر من كمية المواد الخام اللازمة للإنتاج وتجعل المنتجأخف وزناً وجودة،ومنها ما يستخدم في تصنيع الأبواب المقاومة للحريق، وقياسات تتناسب وفتحات الأبواب بمختلف أنواعها، وقياسات الألواح المنتجة لتصنيع الأبواب كالتالي2080وعرض 800-1000- 1350 وسمك 40-44-50-65 ملم، وذلك لتتلاءم ونوع الأبواب المطلوبة من كافة الأنواع والصور رقم(126) و(127) تبين هذا النوع الجديد من ألواح الخشب (اللاتيه).(/http://dendrolight.lv/en/products/table-tops).

الصورة رقم (126) **الصورة رقم (127)**

3-7-2-2 ألواح الخشب الحبيبي والمضغوط أو الأوكال

ظهرت صناعة الخشب الحبيبي في نهاية الخمسينات وبداية الستينات من القرن العشرين وبسبب نقص الأشجار المنشورة في أروبا من ناحية ومن ناحية أخرى توفر نفايات ضخمة من تصنيع الأشجار المنشورة وبسبب زيادة إستخدام الأشجارالمخروطية، انشئ أول مصنع لإنتاج الخشب الحبيبي في المانيا عام 1941 م، ثم عدة مصانع في أروبا وبعد ذلك في الولايات المتحدة الامريكية، وفي امريكا كان إنتاج الخشب الحبيبيمعتمداً على بقايا نشارة الخشب وكانت بسعر 2-3 دولار للطن ألواحد وكان تقريبا يساوي نقلها بعيدا عن المصنع، وتطورت هذه الصناعة حيث زاد الإنتاج العالمي من 0.02 مليون متر مكعب عام 1950 إلى 3 مليون متر مكعب عام 1960، ثم 20 مليون متر

مكعب عام 1970 وواجهت هذه الصناعة مشاكل كثيرة تمثلت تقطيع الأشجارالى قطع صغيرة والوسائل والإضافات، ومقدار قوة الكبس، وزمن الكبس، والمحتوى الرطوبي وكثافة الألواح المنتجة،وقد أُجريت العديد من الأبحاث في هذا الشأن وإقيمت المعامل لتحسين هذا النوع مما جعلها تحتل مكانتة كبيرة في الأسواق.

تعد ألواح الخشب الحبيبية من أحدث أنواع الألواح الخشبية المصنعة، فالدافع الرئيسي لظهور هذا النوع من الأخشاب المصنعة وتطوره السريع هو إيجاد بديل للأخشاب الطبيعية العالية التكاليف، والسبب في هذا التطور السريع هو زيادة الطلب على هذا المنتج لمواكبة التوسع الهائل في صناعة الأثاث والبناء التي تزيد بزيادة سكان الأرض.(نصرون،2005،ص236)

أولا: الخشب الحبيبي:

وهو عبارة عن ألواح تصنع بفعل الضغط بدرجات مختلفة على حبيبات لجنوسيليولوزية مختلطة بالمواد اللاصقة كما يظهر بالصورة رقم (128)، ولا تقتصر المواد الخام المستخدمة في صناعة الخشب الحبيبي على الأخشاب الطبيعية ومخلفاتها، بل هناك الكثير من المواد مثل مخلفات قصب السكر وسيقان القطن وقشرة الفول السوداني وقشرة الارز ومخلفاته.(نصرون،2005،ص236) ، والإختلاف بين ألواح الخشب الحبيبي والألواح الليفية هو في بعض المواصفات الفيزيائية وطريقة تحضير وتقطيع المكونات وأن ألواح الخشب الحبيبي تنتج فقط بالطريقة الجافة ولاتطبق عليها الطريقة الرطبة.(منصور،2004)

الصورة رقم (128) تبين ألواح الخشب المضغوط

أهميته:

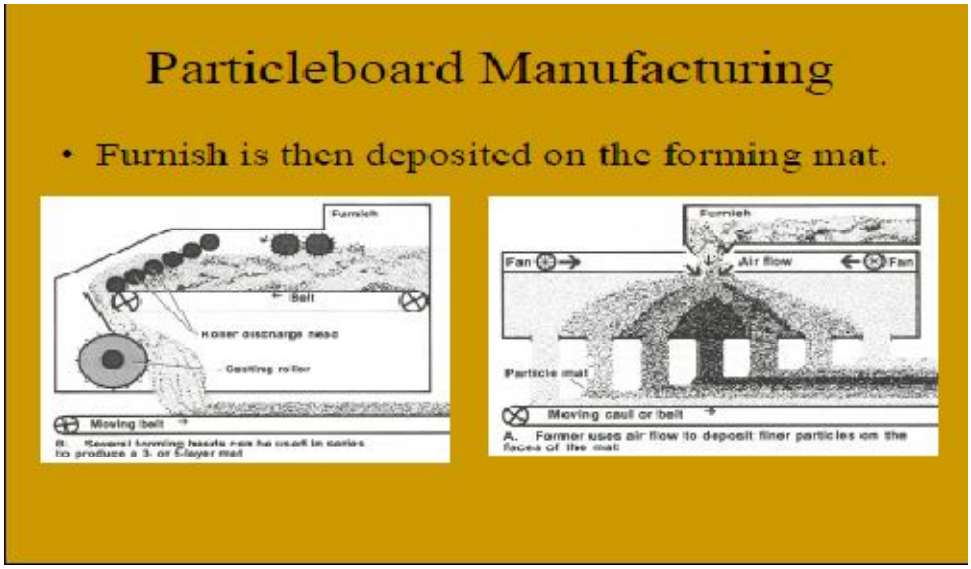
وتكتسب ألواح الخشب الحبيبي أهميتها كون هذا المنتج الحديث يتم إنتاجه من مواد خام تعتبر في عداد المخلفات مما يعطيها قيمة إضافية عالية وتجعل من هذه الصناعة ذات جدوى إقتصادية علاوة على أن هذه المواد حلت مكان الكثير من الأخشاب كالخشب المنشور وألواح الخشب المعاكس وألواح خشب للاتيه (الساندوش) والتي لايمكن إنتاجها إلا من الأخشاب الطبيعية وبالتالي ستكون في أغلب الاحيان مستوردة مما يجعل سعرها مرتفعا، وتعتمد الكثير من المصانع على مخلفات المناشير ومصانع الأثاث.(نصرون،2005،ص237)

ولعدم توفر خشب الغابات بكميات كافية في كثير من بلدان العالم فقد بحث العلماء والمختصون إمكانية إنتاجالألواح الخشبية الصناعية مما يتوفر في تلك البلدان من أشجار ومخلفات زراعية فأنتجت تلك الألواح من مخلفات شجرة النخيل كالسعف والجذوع والكرب والليف، وكذلك من المخلفات الزراعية الأخرىأيضا كمخلفات قصب السكر وسيقان الحنطة والشعير وقشور الأرز وألياف الجوت والكتان والقصب وغيرها، ولا تزال البحوث والتجارب مستمرة في تطوير نوعية تلك الألواح وتحسين المردود الاقتصادي في إنتاجها.(موقع مجتمعي،ص303 www.مجتمعي.com)

طريقة تصنيعه:

ينبغيأنتكونالجسيمات أو الحبيبات بحجم موحد ومن نفس نوه المادة الأولية ثم يتم غربلة المزيج المطحون للحصول على حبيبات متجانسة في اللحجم، وبعد ذلك تبدأ عملية خلط هذه الحبيبات بالمادة اللاصقة واضافة بعض المواد لتحسين مواصفات الألواح المنتجة مثل الشمع والمواد المصلبة أو المانعة لامتصاص الماء، وتكون نسبة خلط المواد للاصقة 8%من وزن اللوح تقريباً ، وكلما زادت نسبة المواد اللاصقة زادت قوة الترابط بين الحبيبات ومقاومته للعوامل الجوية، ثم يتم بسط الخليط على صفائح معدنية تمثل السطح السفلي للمكبس، وعادة يتسع المكبس من 6-18 طبقة في آن واحد، بعد ذلك يتم ضغط هذا الخليط بين الصفائح الساخنة لمدة 10 دقائق أو أقل، وفي المصانع الحديثة يتم تصنيع هذه الألواح بشكل متصل بحيث يتم تمرير الخليط بين إسطوانتين متحركتين في حركة دائرية

تقوم بفرد العجينة بعد ضخها بحسب عدد طبقات اللوح ثم تصل إلى عملية الضغط بالمكابس والصورة رقم (129) تبين هذه الطريقة.



الصورة رقم (129) تبين طريقة تصنيعبطبق واحدة أو بسبع طبقات

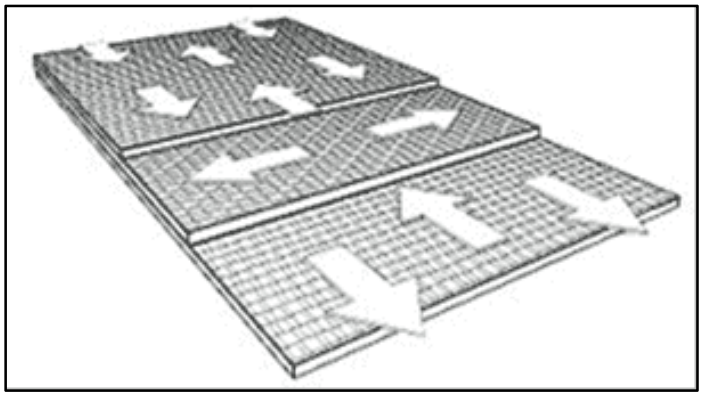
ثانياً: الخشب المضغوط :particle boards

ويمكن أن يميز هذا النوع عن الحبيبي بأنه يتكون من بقايا المصانع وعمليات تحضير الخشب الخام، ويصنع من نشارة الخشب المختلفة الأبعاد بعد تجفيفها بغية خفض رطوبتها إلى2-5%، ثم مزجها بالمادة اللاصقة الحرارية بنسبة 3 إلى 6%وزناً، وكبسها على شكل ألواح بسماكات مختلفة تحت ضغط 190 إلى200كغ/سم، ودرجة حرارة 140 إلى150ْ ولمدة تختلف بحسب سمك اللوح، ونوع المكبس، والمادة اللاصقة المستخدمة، ثم تقص أطراف الألواحوتصقل.(/http://www.arab-ency.com)، كما أن للمواد الخام المستخدمة في ألواح الخشب الحبيبي أثر كبير على خصائص ونوعية الألواح المنتجة وأيضا نوع المواد اللاصقة وكميتها وتوزيعها.(نصرون،2005،ص236)

2-2-7-4 ألواح الشظايا الموجهة (oriented strand board)

أدرك الكثير من العاملين في صناعة ألواح الخشب الحبيبي أنه من الممكن صناعة أنواع أخرى من الألواح قد تساعد في تحسين الخصائص الميكانيكية، ونجحت الفكرة في أمريكا الشمالية بإستحداث

أنواع جديدة من من ألواح الرقائق الخشبية تسمى(Waferboard) والتي تقوم على ربط رقائق كبيرة مربعة الشكل تقريباً تصل أبعادها إلى 75x75 مم وسمك يصل إلى 0.5 مم بإستخدام (فينول فورمالدهيد) كمادة اللاصقة ضغطها بمكابس خاصة لمدة تعتمد على سمك اللوح المنتج ودرجة حرارة المكبس والمادة اللاصقة المستخدمة، وبما أن هذا المنتج لايحتوي على ذرات (حبيبات صغيرة فان كمية المادة اللاصقة تكون قليلة مقارنة بالخشب الحبيبي، فهي لاتزيد عن 2-2.5% من وزن اللوح الجاف، والصورة رقم (130) تبين تركيب هذا النوع من الألواح.



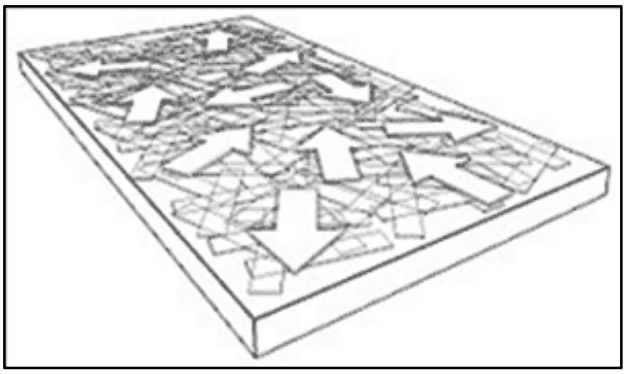
الصورة رقم (130) ألواح الرقائق الخشبية تسمى(Waferboard)

وفي وقت لاحق حلت ألواح الشظايا الموجهة مكان ألواح الخشب الرقائقي حيث تكون الشظايا في المنتج الجديد ضيقة بعرض يساوي نصف طولها وغير منتظمة الشكل وتوجه الشظايا في كل من الثلاث طبقات أو في الطبقتين السطحيتين فقط، وتستخدم في للجدران في منشآت الهياكل الخشبية والأرضيات والأسقف والأبواب والنوافذ وأغراض التعبئة والشحن والصورة رقم (131) توضح شكل هذا النوع.(نصرون،2005،ص243)

ويؤكد (الباحث) أن عدم توفر مثل هذه الأنواع من اللألواح الخشبية المصنعة يشكل نقصاً في الخامات التي من الممكن أنتعالج الكثير من المشاكل التصميمة بدون الحاجة الى معالجات فهي معالجات بحد ذاتها، فمثلاً هذا النوع ليس متوفر في الأسواق العربية ولم يعرف إلا من خلال استخدامه في عبوات البضائع والماكينات، ومع ذلك استخدم في تجميل بعض الاجزاء في الفراغات الداخلية المحلية.

الصورة رقم (131) ألواح الشظايا الموجهة (OSB)

وتعد ألواح (OSB)هوفيحدذاتها الجيلالثاني ل(waferboard) والفرقالرئيسي بين(OSB) من (waferboard) هو قياس الشظايا فروعفي(OSB) هي أكبر في الطول والعرض وشكل الشظايا الغير منتظم وتوزيع طبقاته الثلاث ففي(OSB) فيموازيةلبعضهاالبعض،ولكنعموديا إلى الشظايا فيالطبقاتالأخرى وطبقاته الثلاث فيالمجموع كما يظهر بالصورة رقم (132)،هينفسهاكمافي (waferboard)،ولكن بسبب توجيه الشظايا في طبقاته حصل(OSB)الخصائصالفريدةالتي فتحت مجموعةكاملةمنالمجالاتالجديدةللإستخدام.(http://www.kronoukraine.com/eng/Products/OSB)



الصورة رقم (132) تظهر توزيع الشظايا في ألواح (OSB)

ويعتبر منتج (OSB) هو أهم تطور في المواد الألواح الخشبية التي حدثت في السنوات الأخيرة، فمعظم المختصين يستخدمونه في صناعة البناء والتشييد في أمريكا الشمالية وأوروبا لدرايتهم بمواصفاته المميزة غيره من المنتجات الأخرى، وهو واحدة من مواد البناء الأكثر تنوعاً واستخداما في العصر الحديث،(OSB) وهو إختصار ل (ألواح الشظايا الموجهة)، وتصنع هذه الألواح من شظايا

الأخشـــاب اللينــــة(شــــجرة التنــــوب والصــــنوبر) وبعــــض الأخشـــاب الصــــلبة ويحتـــوي(OSB) على90٪منالخشبالطبيعي، حيث يتم تقطيع الأخشاب إلى شظايا بطول10سم بإتجاه الألياف وعرض من0.5-5 سم بعرض الألياف ثم يتم خلط هذه الشظايا بالمواد اللاصقة المناسبة، توضع شظايا في ثـلاث طبقـات(OSB)الخارجيــةبالتوازيمعطول الألياف،وتقعفروعفيطبقةالداخليةللمجلسـعموديا علىطوله، وعـادة يسـتخدم (الفينـول فورمالـهيد أو فورمالدهيد اليوريـا)، فهـي تكسـب هـذه الألـواح مقاومـة عاليـة للرطوبة ثم ينقل هذا الخليط إلى مكابس خاصة، وتكبس على درجات ضغط وحرارة تتناسب وسمك اللوح المراد إنتاجه، ويكتسب هذا النوع من الألواح الخشبية المصنعة كونه يشابه في تركيبه ألواح الخشب المعاكس.

وتختلف ألوان هذه الألواح تبعا لنوع الأخشاب المستخدمة في صناعتها، وتتراوح كثافة هذه الألواح بين 600-680 كغم/م وتنتج هذه الألواح بطول من 244 سم-250 سم وعرض من 122 سم-125 سم وسمك من 6 ملم-40 ملم.(http://www.osb-info.org/technical.html)ومن أنواعه:

1. (OSB) ألواح التيلاتقأومالحمل،وتستخدمللأعمالالداخليةفيالظروفالجافة.
2. (OSB) ألواحمقاومةالحمل،وتستخدمللعملفيالظروفالجافة.
3. (OSB)ألــواح مقاومةالحمل،وتستخدمللعملفيظروفالرطوبةالمعتدلة،للأعمالالداخليةوالخارجية.
4. (OSB) ألواح مقاومة للأحمالالثقيلةفيظروفالرطوبةالعالية.

الإستخدامات: هناكثلاثةاتجاهاترئيسيةلاستخدام(OSB):

1.أعمال الإنشاء: كتلبيس أو تغليف الجدرانالخارجيةوالداخلية وتصنيع أرضيات أساس الإنشاءات وتصـنيع القوالبالقابلةللإزالـة التييمكنإعـادة إسـتخدامها وتغطيـة الأسـقف وبنـاء الأسـوار والمنشـآت المؤقتة وأعمال الديكور والزينة الداخلية.

2. صناعةالأثاث: إنتاج عناصرالأثاث مثل خزاناتالحائط، والأسرة والأدراجوالأرفف.

3. يســـتخدم فـــي تصـــنيع حاويـــات التعبئـــة والشـــحن والتغليـــف وكبـــديل للخشـــب المنشور .(http://www.kronoukraine.com/eng/Products/OSB)

2-2-7-5 ألواح الخشب الليفي (Fiber board)

ويشمل هذا النوع العديد من المنتجات المصنعة من الأخشاب ومخلفاتها وبعض المخلفات الزراعية الأخرى بعد تحويلها إلى عجينة خشنة، ويمكن تصنيع ألواح الخشب الليفي من أغلب أنواع الأخشاب الصلدة والرخوة، وتختلف خصائصها هذه الألواح بإختلاف المادة المستخدمة في التصنيع ومعدلات الضغط والمادة الرابطة(اللاصقة) المستخدمة، وتصنع هذه الألواح بطريقتين هما العملية المائية التقليدية والعملية الجافة وهي احدث الطرق وأكثرها إستخداما في الوقت الحاضر.(نصرون،2005،ص248)، وتصنع من الألياف الخشبية الناتجة من طحن الخشب بإدخاله بين ترسين معدنيين مزودين بنتوءات فولاذية مختلفة الأشكال ويدوران بإتجاهين متعاكسين، أو يثبت أحدهما ويترك الآخر ليدور، وتجفف هذه الألياف وتخلط بالمادة اللاصقة بنسبة 6-7% من وزن الخليط، ثم تفرش الألياف الخشبية على شكل حصيرة على سيور، وتكبس بتمريرها بين أسطوانات مسخنة بالبخار حتى تصل إلى سمك المطلوبوالصورة رقم (133) تبين هذا النوع.(http://www.arab-ency.com/)

الصورة رقم (133) ألواح الخشب الليفي

أولا: طريقة التصنيع

تتم بتحويل المادة الخام إلى ألياف وتحويلها إلى عجينة خشنة، وتكون المادة الخام لهذه المنتجات من الكتل الخشبية الصغيرة الحجم، ومن المواد الأولية المستخدمة في تصنيع ألواح الخشب الليفي جذوع الأشجار الغير قابلة للنشر ومخلفات تقطيع وتقليم الأشجار عند قطع الأخشاب وأهمها الصنوبر والتنوب فنسبة استخدامها في اروبا تصل 90% و ما نسبته 10% من أخشاب الزان والسنديان

والحور والبتولا في صناعة ألواح الخشب الليفي.(حميد،2008،ص99)، وتتلخص عملية تحويل المادة الخام بعدة طرق منها طريقة الأقراص الطاحنة المذكورة وطرق صنعه هي :

1. طريقة الماسونايت (Masonite process)

يوضع خليط الخشب المكون من قطع بقياس25× 25×2 ملم في حاوية محكمة وتعرض إلى بخار الماء تحت ضغط عالي يبلغ 400 رطل/بوصة مربعة، ثم تعريضها إلى ضغط يصل1000 رطل/بوصة مربعة فيتم بذلك تليين ألياف خليط القطع الخشبية وبشكل مفاجئ وبسرعة يزال الضغط، ونتيجة لذلك تنفجر القطع وتتحول إلى ألياف، بعد ذلك تبدأ عملية تحويل هذه الألياف إلى ألواح إما بالطريقة المائية أو بالطريقة الجافة، وعند إستخدام الطريقة المائية تخلط الألياف بالماء في شكل عجينة وتضاف اليها بعض المواد الكيميائية حسب نوع الألواح المطلوبة ثم تصب هذه العجينة على شبكة سلكية متحركة تساعد على نشر الألياف وتوزيعها بطريقة متساوية للحصول على لوح متساوي السمك ثم تترك لتجف دون ضغطها، وهذا عند ألواح ذات كثافة منخفضة، أما عند إنتاج ألواح ذات كثافة عالية فيتم ضغط الألواح المقطوعة تحت درجة حرارة 180 درجة مئوية فيلين مكون اللجنين في الخشب وينساب بين الألياف ويتصلب مرة أخرى عندما تبرد الألواح ليربط الألياف ببعضها فتنتج ألواح بسطح شبكي لإستخدامها في العزل.(نصرون،2005،ص249-250)، وتبدأ سماكاته بشكل عام من 3 ملم إلى 18 ملم في جميع انواعه ، علاوة على أن منه بعض الانواع التي تغطى بطبقة من القشرة أو المواد العازلة لحمايته مثل (الفورمايكا) بأنواعها المختلفة أو بطبقة من الميلامين عند استخدامه لصناعة المطابخ بسبب سهولة تنظيفه.

ثانياً: أنواعالألواح الليفية

1.الألواح المتوسطة الكثافة(MDF)(Medium density fiberboard)

وهي الألواح التي يتم تصنيعها تحت ضغط يتراوح بين 0.4-0.8 وتصنع لإستخدامها في الأعمال الانشائية وأعمال الديكور والأثاث، وتنتج بسطوح ناعمة تتناسب مع أعمال التشطيب الحديثة وهي سهلة التشكيل وقابلة للتوصيل بكل أنواع التوصيلات الميكانيكية.

2.الألواح الصلبة أو عالية الكثافة(High density fiber board (HDF

تزيد كثافة هذا النوع من الألواح الليفية حيث تتراوح كثافتة ما بين0.8-1.2 وتستخدم للأعمال التي تتطلب صلابة السطح ومستويات عالية من القوة ومقاومتة عالية للرطوبة، وهذا النوع يمكن إنتاجه بالطريقتين المائية والجافة، إلا أن النوع المنتج بالطريقة المائية يكون أحد سطوحه أملس والآخر شبكي أما المنتج بالطريق الجافة فينتج بسطحين ناعمين، كما أنه الأكثر استخداماً في تصنيع الأرضيات الخشبية نظراً لكثافته العالية وتحمله للصدمات.(/http://laminatefloorproblems.com)

3.الألواح المقوية: هي الألواح التي يتم ضغطها إلى كثافة نسبية تتراوح بين 1.2-1.45 وتصنع للإستخدامات خاصة مثل حفظ المعدات الكهربائية وغيرها.(نصرون،2005،ص249-250)

ا4. لألواح الغير مضغوطة أو واطئة الكثافة Low density fiber board (LDF)

وهذه الألواح أنتجت بالطريقة المائية وهي التي لم تتعرض للضغط نهائيا وتكون كثافتها النسبية من 0.04 أو اقلو في حالة تصنيعها للإغراض العزل فتكون كثافتها النسبية العلى وتتراوح ما بين 0.02-0.15 وإستخدامات أخرى ومنها العزل تكون 0.15-0.4 وتعد ألواح الخشب الليفي منتجات متجانسة وسطوحها ملساء وأطراف متجانسة وأكثر مقاومة لتأثير الرطوبة مقارنة بالخشب الحبيبي، وخصوصا عند تغطيتها بالقشرة الخشبية أو الفورمايكا واستخداماتها كثيرة سواء في الأعمال الانشائية أو تصنيع الأثاث ويمكن معالجتها بطرق عديدة لإكسابها المقاومةالطلوبة.(نصرون،2005،ص251-252)

5.الواح المازونيت المفرغ (المزخرف)

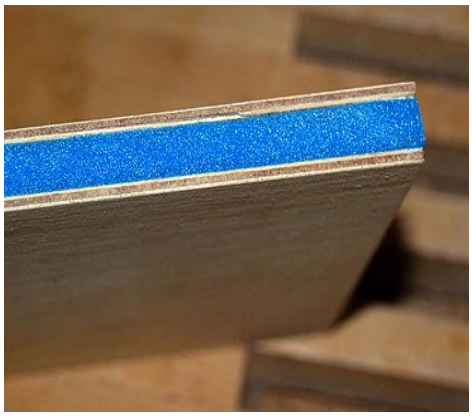
وهو نوع من أنواع ألواح الخشب الليفي المصنعة، ويطلق عليها (ألواح المازونيت المزخرفة) وينتج بعدة أنواع من الزخارف منها المربعات والأشكال النجمية وإشارة الزائد، وتزخرف هذه الألواح بواسطة مكابس هيدروليكية، يكون أحد فكيها مماثلاً من حث الشكل للزخرفة المطلوبة وتبرز هذه الزخرفة بأحرف حادة، ثم يتم وضع اللوح الليفي الذي عادة لا يزيد سمكه عن 3 ملم بين فكي المكبس وبالضغط تقوم الأحرف الحادة بتفريغ اللوح بعدة أشكال كما ذكر سابقاً .(الخالدي وآخرون،2012،ص86)

6-7-2-2 الألواح المركبة

لقد ظهرت هذه المواد لتلبي حاجات الانسان من حيث المواصفات وذلك لتتناسب مع ما يحتاجه من منتجات، ويذكر (رحمه) عن (طالب الله 2001) أن المواد المركبة تعد من أحدث المواد الهندسية، وأن المواد المركبة تتكون من مادتين منفصلتين تشكل كل واحدة مادة قائمة بذاتها، وبدمج المادتين تنتج مادة قائمة بذاتها وذات خصائص تختلف عن كليهما، ومن الأمثلة على هذه المواد الألياف الزجاجية والزجاج والألواح الخشبية ومن الخصائص التي يتم هندسة المواد المركبة للوصول اليها المقاومة للحرارة ومقاومة الظغط ومقاومة التآكل.(رحمه،2010، ص 85)

1. ألواح الخشب المعاكس (الابلكاج) المركبة(Composite plywood)

وهو الخشب الأبلكاج الذي يتكون قلبه من مادة غير طبيعية وتتكون الطبقتين الخارجيتين من طبقتين متعاكستين من القشرة الخشبية،ومن أنواعه خشب الابلكاج(المعاكس) المركب المسامي (Celluler plywood) ويتكون قلب هذا النوع من مادة مسامية (بنية مسامية) مثل الفوم وأنواع خرى من المواد العازلة وتغطى من الجانبين بطبقتين متعاكستين من الرقائق الخشبية على كل جانب من جوانبه وهو من المنتجات الحديثة التي لاقت رواجاً واسعاً في الدول ذات المناخ البارد لفعاليتها في العزل والصورة رقم (134) و(135) تبينان شكل المنتج وأبرز استعمالاته.(www.cascadealpinist.comwww.boatdesign.net)



الصورة رقم (134) الصورة رقم (135)

2. خشـــب اللاتيـــه أو خشـــب (القلـــب المركـــب): وقـد ظهـرت الكثيـر مـن أنـواع ألـواح اللاتيـه(القلـب) أو(Wood sandwich panels) وبتصـاميم مختلفـة عمـا كـان يطـرح بالأسـواق مـن حيـث المواصـفات والإسـتعمالات، فصـنعت منـه أنـواع أقـوى وأخـف وزنـاً وصـديقة للبيئـة أُطلـق عليهـا إسـم(شـطيرة العسـل أولوحـة العسـل) كمـا يظهـر بالصـورة رقـم (136) ويمكـن إصـلاحها بسـهولة أكثـر مـن الخشـب الصـلب، يمكـن إسـتخدامها فـي صـناعة الأبـواب وتصـــــفيح الجـــــدران والأرضـــــيات تصـــــنيع الأثـــــاث مثـــــل خـــــزائن المطابخ.(singcore.com/education/faq)

الصورة رقم (136) لوح العسل

3. ألواح الشظايا الموجهة المركبة

وقـد اسـتخدم (OSB) فـي تصـنيع منتجـات جديـدة تلبـي حاجـات البنـاء و زيـادة الكفـاءة للعـزل مقاومتـه العوامـل الجويـة، ولـوح الهيكـل المعـزول (SIP) هـو أحـد المنتجـات التـي تتكـون مـن قلـب أو نـواة تمثـل الطبقـة الوسـطى مـن البوليسـتيرين، بـين إثنـين مـن ألـواح (OSB) لإنشـاء منـتج بنـاء عظمـى قـوى يـتم إسـتخدامه لبنـاء الجـدران الخارجيـة والسـقوف، وأرضـيات المنـازل والمبـاني، وتقـدم هـذه المنتجـات صـفات متفوقـة فـي العـزل وقـوة اسـتثنائية وتركيـب سـريع ومجموعـة مـن الفوائـد التـي تعـود علـى البيئـةمن خـلال تقليـل إسـتخدام الطاقـة فـي تدفئـة أو تبريـد المنـازل وغيرهـا مـن المبـاني والصـور رقـم (137) و(138) تبـين بعـض هـذه الأنـواع

(http://www.epsindustry.org/building-construction/structural-insulated-panels).

الصـــــــــــــورة

رقم **(137)** تبين لوح الهيكل المعزول(SIP)الصورة رقم **(138)** تبين استخداما ألواح **(SIP)**

4.ألواح الخشب البلاستيكي (Wood polymer composite)

تصنعالألواحالخشبية البلاستيكية عادةً من خليط من حبيبات الأخشاب الصلبةومخلفات شجرة النخيل بشكل عام و(البولي اثيلين أو البولي ستايرين أو البولي أستر) مع إضافة مواد كيميائية رابطة مثل(الفينول أو اليوريا فورمالديهايد)وبعضالمواد الكيميائية الأخريلتجعل الألواحمقاومة للحريق أو التعفن أو الحشرات، ويتميز هذا النوع من الألواح بقابلية عالية لمقاومة للحرارة والرطوبة وهي ميزة نادرة ينفرد بها هذا النوع من الألواحوعمره الافتراضيالطويل بالمقارنة مع غيره من المنتجات، كما أنه يعطي المظهر الطبيعي للأخشاب،واستخداماتها الرئيسية في صناعة الأثاث والأبواب مع استخداماتأخرى عديدةتخصوصاً في المناطق الرطبة جداً (http://www.iraqi-datepalms.net)

والألواحالمركبةمادةجديدةتجمعبينالخشبوالبلاستيك وتحملخصائصكلمنالبلاستيكوالخشب،إلا أنه يتفوق على الخشب بخصائصه، وهناك عدة منتجات مختلفة الإستعمال منها:

1. **ألواح الخشب البلاستيكي المركب:** تعد الألواح الخشبية البلاستيكية من المواد الأكثر استعمالا وخصوصا في إنهاء السطوح والواجهات الخارجية في المباني التجارية والمنزلية، وتتوفر بعدة أنواع وألوان بما يتناسب وحاجة البناء، فمنها الألواح المفرغة والمصمتة وما يصلح للتركيب بشكل عامودي أو افقي ويتم بيعه مع قوائم التثبيت الفولاذية التي لا تصدءا ومواد التثبيت الخاصة به والصورة رقم (139) تبين استخدام هذا المنتج.

الصورة رقم (139)

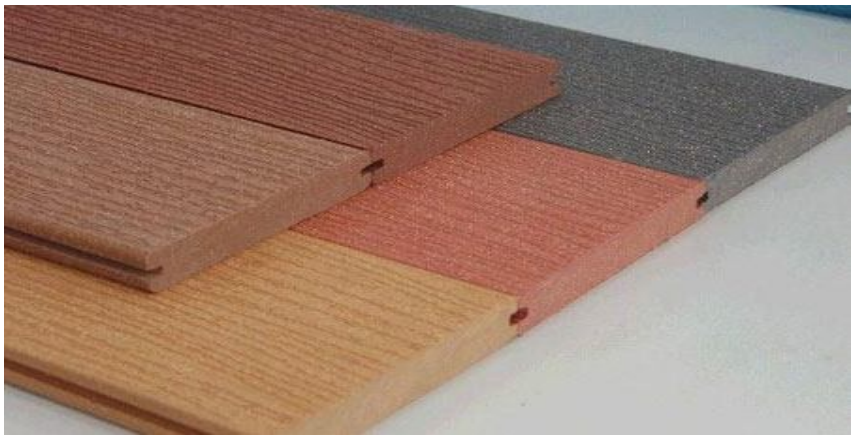
المميزات:

1. بديل ومقلد للأخشاب الطبيعية.
2. عمره الافتراضي يصل إلى 50 عاما.
3. سهولة الصيانة والتركيب.
4. يعد منتجاً صديقا للبيئة كونه يحد من إنبعاثات الكربون.
5. مقاوم للتمدد والإنكماش والعوامل الجوية.
6. مقاوم للأحماض والبكتيريا.
7. ينتج بألوان وتصاميم وقياسات مختلفة الإستعمال.

2.ارضيات الخشب البلاستيكي المركب

وهي نوع جديد من أنواع الأرضيات وهو شبية بأرضية الباركيه المصنع من ألواح خشب (MDF) كما في الصورة رقم(140) ، إلا أن هذا النوع من الأرضيات يصنع من المواد المركبة، وهو نوع جديد من المنتجات الصديقة للبيئة ويتكون من الخشب والبلاستيك المعاد تدويره، ويتميز هذا النوع من الأرضياتبإمكانية إستعماله في الإستمال الخارجي كونه مقاوم لمياه الأمطار وحمامات السباحة وأرصفة البحيرات، ويتميز بعدم إكتسابه الحرارة والبرودة فهي باردة في الصيف ودافئة في الشتاء، كما أن بإمكان أي شخص تركيبه لسهولة تركيبه، ولا يقتصر استخدام هذا النوع من الأخشاب المركبة على الأرضيات فقط، فهناك أنواع من المنتجات التي تستخدم في عمل السقوف أيضا، وقد أُستخدمت هذه الأنواع من الأخشاب المركبة على نطاق واسع في صناعة الأبواب المركبة في جميع أنحاء الولايات

المتحدة الأمريكية وجزء كبير من أوروبا لسنوات عديدة، ففي المملكة المتحدة استخدمت أيضا في تصنيع الأبواب من قبل جمعيات الإسكان والسلطات المحلية لسنوات عديدة بسبب إنخفاض الصيانة ومقاومتهاللعوامل الجوية.(http://www.woodplasticcompositepanel.com)



الصورة رقم (140) تبين ارضيات الخشب البلاستيكي بألوان مختلفة

3.ألواح الخشب الحبيبي الأسمنتية(Cement bonded particleboard)

لقد جمع الخبراء صفات الإسمنت التي تتمثل بالصلابة ومقاومة العوامل الجوية وبين صفات الأخشاب من حيث خفة الوزن والليونة لإنتاج ألواح يمكن إستعمالها في الأعمال الخارجية والداخلية، ومن خلال ملاحظة الباحث وخبرته في أعمال التصميم الداخلي، يؤكد أن هذا المنتج أصبح بديلا لألواح (الجبسم بورد) التي تستخدم في عمل القواطع الداخلية ولاتصلح للأعمال الخارجية، وقد أدت (ألواح الخشب الاسمنتي)دوراً مهما في معالجة الكثير من مشاكل الرطوبة والتشوهات وعدم أنتظام بعد الحوائط التي لايمكن معالجة عيوبها، وقد ظهرت أنواع منه تتسم بخفة الوزن تستخدمأيضا بنفس مجال القواطع، يطلق عليها woodcement) (bored، وهي ألواح تشكل الألياف الخشبية فيها نحو 25-30% من وزنها، وعادة ما يستعمل في إنتاجها حبيبات الأخشاب الصلبة والباقي إسمنت أو جبس كمادة رابطة، ويسمى بالخشب الصوفي (wood wool) ويجب أن تكون الأخشاب المستعملة قليلة الاحتواء من الصموغ والمستخلصات الخشبية، وأغلب استعمالاتها في الاستخدامات الخارجية نظراً لمقاومتها للرطوبة والعوامل الجوية والصورة رقم(141) توضح شكل هذه الالواح. (http://www.arab-ency.com/)

، ومقـاوم للحشـرات والفطريـات ومقـاوم الحريـق، الحـرارة وعـازل للصـوت، ومقاسـاته تبـدأ بسـمك 8،10،12،16،20 وعرض120 والطول240.(http://arabic.alibaba.com)

الصورة رقم (141) ألواح الخشب الإسمنتي

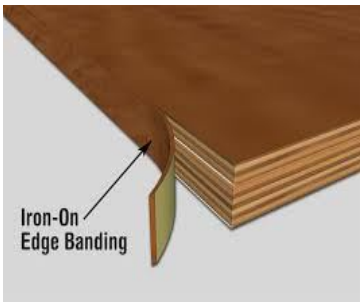
2-2-7-7 طرق معالجة عيوب الألواح الخشبية المصنعة

لكل خامة عيوب تؤثر عليها، وأكثر العيوب التي تظهر في أحرف وأطراف الألواح الخشبية المصنعة، وهناك عدة طرق لمعالجة هذا العيب وهو دمج الأخشاب الطبيعية مع المصنعة في منتج واحد لضمان منتج يلبي حاجات الإنسان النفعية والإقتصادية والجمالية، وتمكن هذه المعالجة في تركيب قشاط خشبي بسمك اللوح المصنع ومن خشب طبيعي يتناسب مع من حيث القياس والمظهر، أو استخدام اللدائن البلاستيكية بدلاً من الخشب الطبيعي كمايظهر بالصور من(142-147) ، ولكن هذا النوع يختلف بطريقة صنعة وتركيبه، والصور التالية تبين هذه الطرق والتي توضح نوع المادة وطريقة التركيب، ووتنطبق هذه المعالجات على الالواح الخشبية المصنعة بشكل عام.

الصورة رقم (142)

الصورة رقم (143)

الصورة رقم (144)



الصورة رقم (147)

الصورة رقم (146)

الصورة رقم (145)

8-7-2-2 الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للأخشاب المصنعة وإختباراتها

إن من أهم العوامل التي تؤثر في الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للأخشاب المصنعة المادة الخام المصنع منها وطبيعية المستخلصات الخشبية الموجودة فيها، والتي يمكن أن تكسب الألواح المصنعة منه مقاومة للإمتصاص الماء وبعضها الآخر يتفاعل مع المواد الكيميائية المضافة كالمواد اللاصقة والمادة المقسية، مما يزيد من مقاومة الإنحناء الساكن والشد العرضي والعمودي على مستوى اللوح، كما يؤثر نوع المادة اللاصقة المستخدمة في تغرية الألياف ونسبتها إلى وزن الألياف في الخصائص التكنولوجية لهذه الأنواع، فضلاً عن تأثير كل من درجة مقدار الكبس وزمن الكبس من جهه ودرجة الحرارة من جهة أخرى.

وهناك بعض الإختبارات والمعايير التي تخضع لها الألواح الخشبية المصنعة حسب المعايير الاوروبية يمكن تلخيصها بالتالي:

1. إختبار المحتوى الرطوبي (EN 322).
2. إختبار الكثافة (EN 352).
3. إختبار المقدرة على إمتصاص الماء بعد ساعتين أو 24 و48 ساعة (EN52351).
4. إختبار الإنتباج العرضي بالماء (Swilling) بعد ساعتين وبعد 24 ساعة و48 ساعة حسب المعيار الصناعي الاوروبي (EN317).
5. إختبار مقاومة الإنحناء الساكن (Strengh) حسب المعيار الصناعي الاوروبي (EN310.

وتطبق الإختبارات على العينات المبدئية وبأكثر من تجربة، وذلك للحصول على منتج يتناسب ونوع الاستخدام والبيئة المستهدفة، وكل ذلك يؤكد أن هناك امكانية للتعامل مع الألواح الخشبية المصنعة

والتحكم بصفاتها الفيزيائية والجمالية وبسهولة أكثر من التعامل مع الأخشاب الطبيعية والتي تلعب الطبيعة بكل مكوناتها على تحديدمواصفاتها أكثر من تأثير الإنسان.(حميدا،2010، ص184-186)

2-2-8 استخدامات الأخشاب الطبيعية والمصنعة

للأخشاب استخدامات كثيرة في حياتنا، فهي تستخدم في البناء والأثاث والسفن وغيرها من الاستعمالات، وتطورت هذه الإستخدامات بتطور وظهور الكثير من المنتجات الخشبية التي لا حصر لها، وتبدأ مراحل استخدام الاخشاب بقطع الأشجار من الغابات، ثم يتم تشذيبها للحصول على جذعها، وبعد ذلك تقسم إلىأطوال معينة ونقلها إلى مناشير خاصة لتوضيبها حسب الحاجة، وقد أستخدمها الإنسان في مختلف حاجاته اليومية، كاستخدامه في بناء الخيمة والكوخ والمنزل قبل ظهور الأسمنت، ولا ننسى إستخدامه لحمل خطوط التلغراف ومن ثم ربط شبكات التلفون حيث أستخدم الأعمدة الخشبية، وعندما أُخترعت الكهرباء كانت الأعمدة الخشبية خير ناقل لها، ومما جعل هذه الأعمدة خير وسيلة لهذه الأعمال، لمزاياها التالية التي تتمثل بقلة تكلفتها وأهم هذه المزايا هي أن الأشجار مادة عازلة،ولمنتجات الأشجار استعمالات كثيرة نذكر منها ما يلي:

أولا: الأشجار المستديرة (Round timber)

يستخدم الجذع بعد إزالة الفروع والقلف (اللحاء) ويعمل التقشير أو (إزالة اللحاء) على الإسراع في عملية التجفيف ويقلل من الإصابات الحشرية والفطريات، ولقد أوضحت تجارب عديدة على أن الأخشاب المقشرة تدوم أكثر من الأخشاب الغير مقشرة.(السعيد،2004،ص45-50) ويمكن تقسيم الجذع المستدير إلى كتل حسب الطول المطلوب ومن اهم منتجات الأشجار المستديرة:

1. الأعمدة Poles: وهي من اهم إستخدامات الأشجار فقد أستخدمت الأعمدة الخشبية قديما في المباني وأيضا في حمل خطوط البرق السلكية منذ عام 1844 م ثم في حمل خطوط التيار الكهربائي في عام 1882 م.

2. ركائز الخشب المستدير Piles:تصنع هذه الركائز من الخشب الخام ويكون عامل المتانة مهما في هذا النوع علاوة على أن هذا النوع وهناك نوع آخر هو ركائز الأساس .

3. القوائم Posts: وتستخدم عادة في إقامة الأسوار حول المزارع وعلامات حدود الفصل بين الملكيات وتؤخذ من الأشجار الصغيرة أو من أغصان الأشجار بعد التقليمويتراوح طول القائم بين 7-8 قدم والقطر3-6 بوصات وتنتج القوائم بنفس طريقة الأعمدة.(المفرج،مقرر555، الملك سعود)

ثانيا: فلنكات السكك الحديدية (Railway ties)

تستخدم الأخشاب في عمل فلنكات السكك الحديدية ومنها خشب (السنط) الذي أُستخدم في السودان لانشاء سكك القطارات لما له من مواصفات جيدة سيتم ذكرها في سياق هذا البحث، وغالبا ما تحمل العوارض الخشبية المستعملة في صناعة السكك الحديدية العديد من الصفات مثل خلوها من التعفن والإنفلاقات والتشققات وخلوها من العقد التي تؤثر في قوتها، علاوة على إستقامتها وأن تكون قياساتها موحدة وهي 150، 165، 180، 195، 210 سم.(السعيد،2004،ص46)

ثالثاً: تكسية الجدران والأسقف

كانت ولازالت تغطية الجدران والأسقف بالأخشاب من أهم الطرق المستخدمة لمعالجة وتجميل الجدران، والسبب في ذلك أنها قادرة على معالجة الكثير من العيوب مثل الرطوبة وعزل الصوت التي تصادف المصمم الداخلي،علاوة على إكسابها المنظر الجمالي المطلوب، وقد أستعملت الأخشاب الطبيعية بأنواعها المختلفة مثل (السويد،الماهجوني، والساج وغيرها)، كما أستعملت ألواح خشب للاتيه والمعاكس أيضا.(الدرايسة وعبد الهادي،2009،ص253) وبتطور تكنولوجيا التصنيع ظهرت العديد من المنتجات الخشبية الحديثة كما ذكر سابقاً في سياق هذا البحث، فأصبحت الخيارات متاحة أمام المصمم الداخلي لأخيار ما يتناسب ونوع التصميم، علاوة على أنها ساعدت في حل الكثير من المشاكل التي لم يكن بالإمكان حلها باستخدام الأخشاب الطبيعية، ومن هذه المنتجات ألواح الخشب البلاستيكي المقاوم للعوامل الجوية وألواح الخشب الليفي المقلدة للأخشاب الطبيعية في مظهرها

الخارجي والتي أصبحت تحل محل المنتجات الطبيعية بالتدريج نظراً لرخص ثمنها وسهولة وسرعة التغليف عند أستعمالها،وبذلك تكون الأخشاب المصنعة قد أدت دورا مهما في أعمال تغليف الجدران، والصور رقم (148) تبين إستخدام الأخشاب في التغليف.

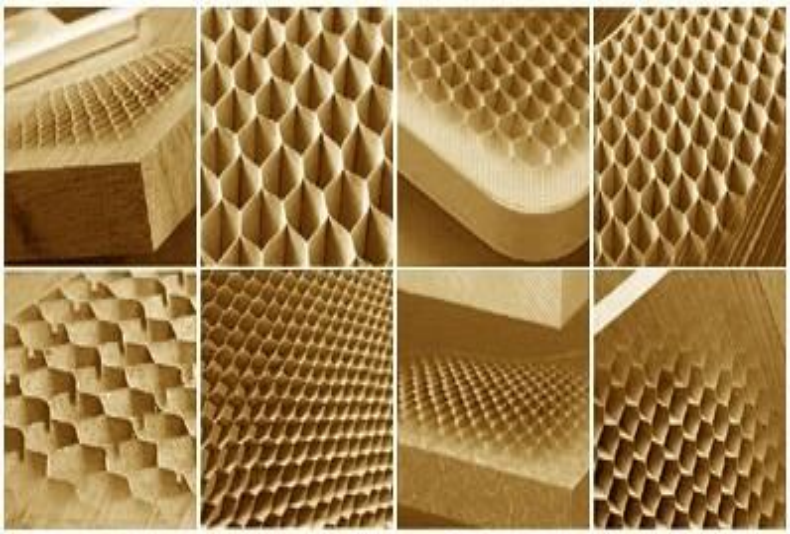
الصورة رقم (148) تبين استخدام الأخشاب المصنعة في تغليف الجدران

رابعاً: صناعة الابواب والشبابيك:

تعد الأبواب بجميع أجزائها وأنواعها جزء لا يتجزأ من المباني بكافة أنواعها، وهناك العديد من التصاميم المختلفة، فمنها ما هو البسيط و منها ما يشمل على وحدات زجاجية أو ما يكون برؤوس دائرية أو غير ذلك من التصاميم، ويرتبط تصميم الباب وشكله والمواد المستخدمة في صناعته بنوع المبنى والإستخدام خارجيا كان أو داخلي، وتعتمد قياسات فتحات الأبواب أيضا على نوع الفراغ المراد تخصيصة سواء كان مكتبا أو مطبخ أو مدخل عام للمني أو غير ذلك من الفتحات المعمارية.(بورتر وتوك،2009،ص131)

بقيت الأخشاب الطبيعية هي الخامة الرئيسية في تصنيع الأبواب بأنواعها، مثل خشب البلوط والسويد والزان والماهجوني وغيرها من الأنواع، لكن هذه الأخشاب تحتاج إلى الوقت الطويل لعمل الوصلات الخاصة للتصنيع علاوة على غلاء هذه الخامة وثقل الوزن الذي لا يكون مرغوباً في أغلب الأحيان وذلك لصعوبة النقل والتخزين، وفي السنوات الأخيرة ظهرت بعض الطرق المستخدمة لتخفيف وزن

الأبواب مثل استخدام خلايا الكرتون وأستعمالها كحشوة بديلة للخشب الصلب والتي تظهر بالصورة رقم (149)، ويتم تغطيتها بالألواح المصنعة بمختلف أنواعها مثل المعاكس وللاتيه وألواح الخشب الليفي، ونتيجة للتطور التكنولوجي ظهرت حشوات خاصة من الخشب المصنع بالطرق الآلية خاصة للإستخدام الأبواب تتناسب وقياسات فتحات الأبواب بأنواعها، علاوة على ما ظهر من ماكينات محوسبة جعلت من منتجات الأبواب معرضا للكثير من التصاميم التي تتصف بالدقة والجمال وسهولة التركيب والبعض منها يقلد الأخشاب الطبيعية في حال إستعمال الألواح الخشبية المغطاة بالقشرة الخشبية، فقد تخصصت الكثير من الشركات في تصنيع الأبواب مما أدى إلى التنافس في تصميمها وإنتاجها، وينطبق كل ما سبق على الشبابيك والدرج أو (السلالم).



الصورة رقم (149) تظهر أنواع خلايا الكرتون(الورق المقوى) المستخدمة في حشوات الأبواب

خامساً: الأرضيات الخشبية

استخدم الأخشاب في تغطية الارضيات منذ القدم، فكانت المادة العازلة التي تؤمن العزل الحراري وتوفير الفراغ المناسب للانسان، ويرى (الباحث) أن أفضل طريقة للتقسيم أنواع الأرضيات هو أن تقسم إلى أرضيات الأخشاب الطبيعية وأرضيات الأخشاب المصنعة، وهي الطريقة التي سيتبعها الباحث وهي:

1.أرضيات الأخشاب الطبيعية:

أستخدمت الأخشاب الطبيعية في تصنيع الأرضيات منذ زمن طويل، فالأرضيات الخشبية مشهورة بجمالها الطبيعي،فهي تضفي الدفء والملمس لأي فراغ تستعمل فيه، حيث تمنح الشعور بالترابط بين

قطع الأثاث المستخدمة في الفراغ، ولازالت محببة الإستعمال لما لها من دور في معالجة الأرضيات من الناحية النفعية والجمالية، وقد أستعملت الأخشاب الطبيعية والأخشاب المصنعة في تغطية الأرضيات.(الدرايسة وعبد الهادي،2009،ص375)، وعادة تكون أرضيات الخشب الطبيعي مكونة من ألواح شريطية رفيعة بعرض يتراوح بين 2.5 سم إلى 6 سم أوألواح عريضة من 10 سم إلى 20 سم، وهناك أنواع كثيرة يختلف مظهرها وملمسها حسب نوع الشجر والنسيج في ألياف أخشابها مثل(البلوط Oak، القيقبMaple ، الجوزBlack Walnut ، الجوز الأمريكيPecan)، ويصنع البلاط الخشبي أيضامن خشب الأرز الأحمر ويستخدم أيضا في تكسية الجدران والسقوف وعلى الرغم من متانته بطبيعية الحال إلاأنه يتم معالجته بمواد حافظة قبل بيعيه والعمل فيه.(بورتر وتوك،2009،ص48)وتتعدد طرق معالجة أرضيات الخشب الطبيعية للمحافظة على رونقها وزيادة درجة مقاومتهاللعوامل الجوية والاستخدام حتى تكون عملية وملائمة أكثر للاستخدامات المتعددة داخل المنزل، حيث يضاف لها طبقات حماية من خامات السيراميك، أكسيد الألومنيوم، أو الأكليريك لتعكس المظهر واللمعان المطلوب، والصورة رقم (150) تبين نوع من أرضيات الخشب الطبيعي.(www.thehomepage.com)

الصورة رقم (150)

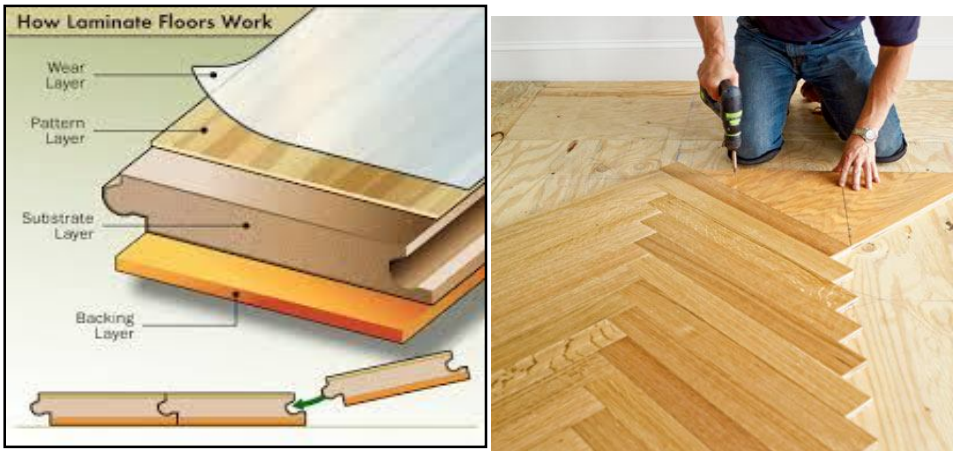
2.أرضيات الأخشاب المصنعة:

تطورت صناعة ارضيات الخشب المصنع بشكل ملفت للنظر، فظهر الكثير منها بمواصفات وقياسات مختلفة وباشكال مختلفة تتغير بحسب الشركة المصنعة ونوع الفراغ المستهدف سكنيا كان أو غير ذلك من أنواع الفراغات ومن أنواع أرضيات الخشب المصنع ما يلي:

أ.أرضيات الباركيه المصنعة

هذا النوع من الأرضيات مصنع من مجموعة من طبقات رفيعة من الخشب المضغوط يتم تغطيته بقشرة من الخشب الطبيعي مثل(MDFHDF)فهي ألواح مصنوعة من ألياف الخشب المعاد تدويرها

مختلطة مادة صمغية والشمع،ويمتاز يتميز هذا النوع من الأرضيات بالمتانة وقوة التحمل تجاه التغييرات الطبيعية في الرطوبة ودرجات الحرارة بدرجة،فمقاومة أكبر من الخشب الطبيعي،ويستخدم في أرضيات المطابخوعادة ما يكون في صورة ألواح أو مربعات من الباركيه يتم تركيبه إما باللصق أو يثبت بمسامير وبعضها يمكنك لصقه بنفسك دون الحاجة لمتخصصين، والصورة رقم (151) تبين بعض هذه الأنواع والصورة رقم (152) تبين مكوناته.

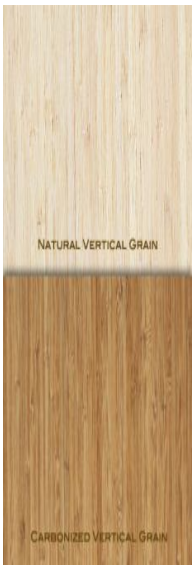


الصورة رقم (151) تبين طريقة تركيبه الصورة رقم (152) مكونات بلاط الباركيه

ب. أرضيات البامبو(Bamboo Flooring)

وهو من أنواع الباركيه الشائعة ويشبه في مظهره الباركيه المصنع من الخشب ولكن الخامة المستخدمة في صناعته هي عبارة عن جدائل من خامة البامبو (نوع من القصب) أو (الخيزران) المضغوطة والمتلصقة معاً لتكون ألواح صلبة شبيهة بالخشب المصنع ومن مميزات أرضيات البامبو أنها أقوى من الخشب وصديقة للبيئة ومقاومة للعوامل الجوية والبقع والماء، وتناسب جميع الفراغات، وتتوفر بألوان وقياسات مختلفة، ، وينتج ثلاث أشكال(Flat grains) هي وهو يظهر العقد والفواصل الطبيعية في البامبو، (Vertical grains) والذي يظهر في شكل خطوط رأسية متوازية أو (Woven grains)والتي تدمج أكثر من لون معاً في نسيج ألياف الخشب، والصور رقم (153) و(154) و(155) تبين نوع هذه الأرضيات.(www.thehomepage.com)

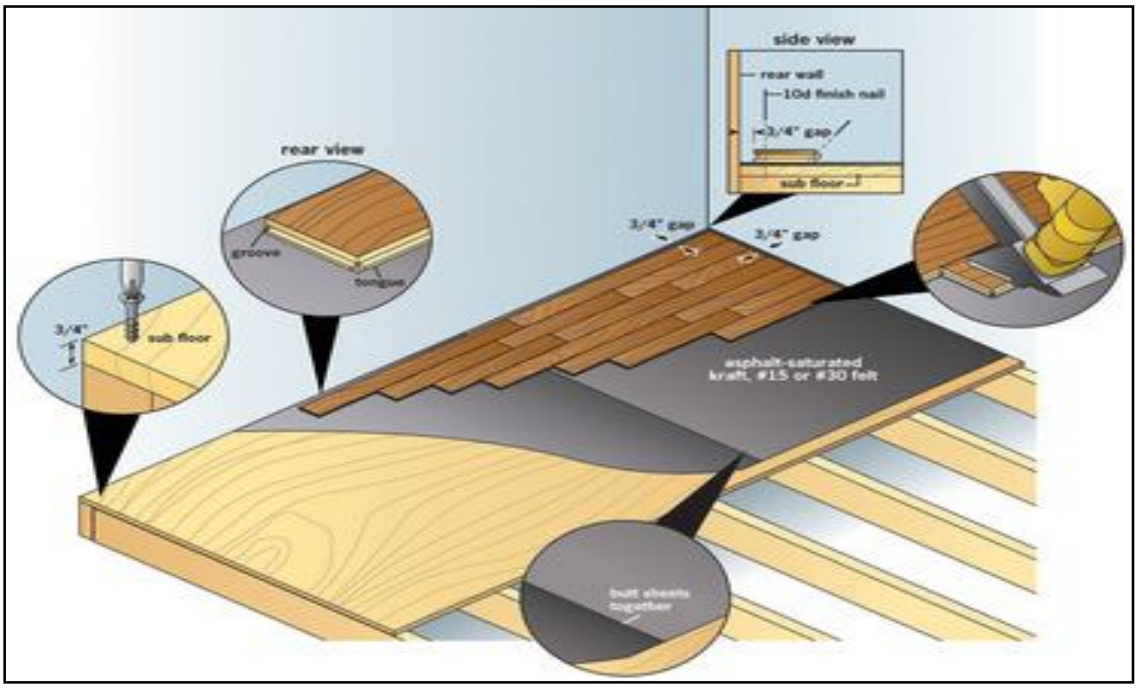
الصورة رقم **(153)**



الصورة رقم **(154)**

الصورة رقم **(155)**

وتوضح الصورة رقم (156) خطوات ومخطط تنفيذي يظهر تفاصيل عملية التركيب بخطواتها والكيفية التي يتم بها غلق النهايات مع الجدران (الحوائط).



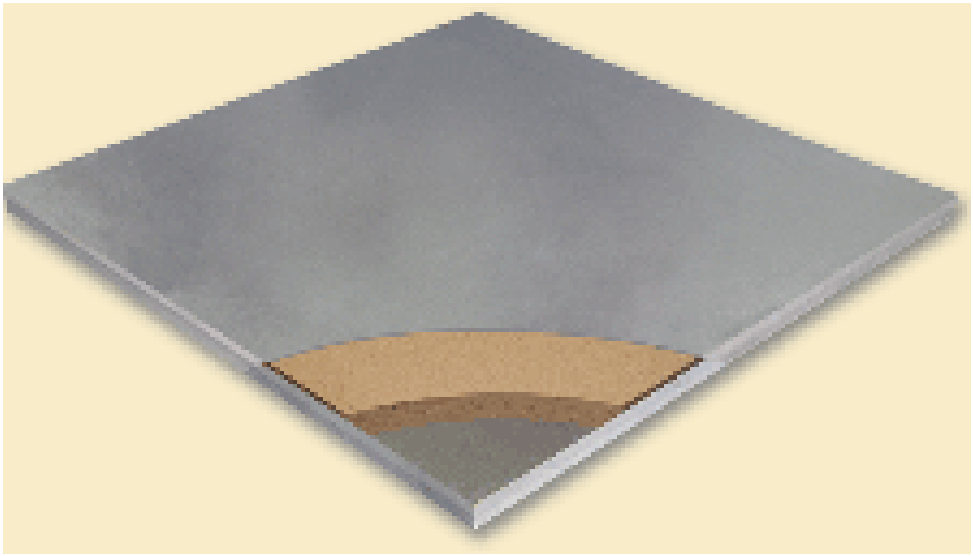
الصورة رقم (156) تبين خطوات طريقة تركيب ارضيات الباركيه

وتقوم الشركاتالمصنعةبتسويقالخيزرانوالتنويه بأنها خامة فعالة وصديقةللبيئةمنحيثالتكلفة إمكانية إعادة تدويرها،وأن المستهلك يسعىللحصولمنتجاترخيصةنسبياومستدامة،وقد قام

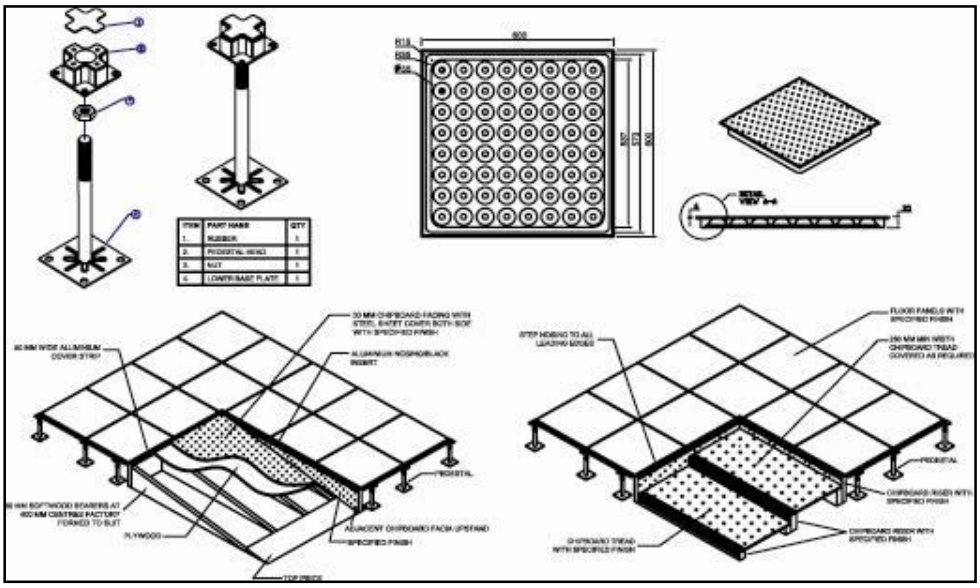
المصنعينبعملجيدللغايةإقناعالجمهورأنهإذاقامبشراءأرضياتمنالخيزران،فهو بدوره يساهم استدامة البيئة.(http://woodfloordoctor.com/bamboo_flooring.shtml)

ج. الارضيات المرتفعة (Raised Floor)

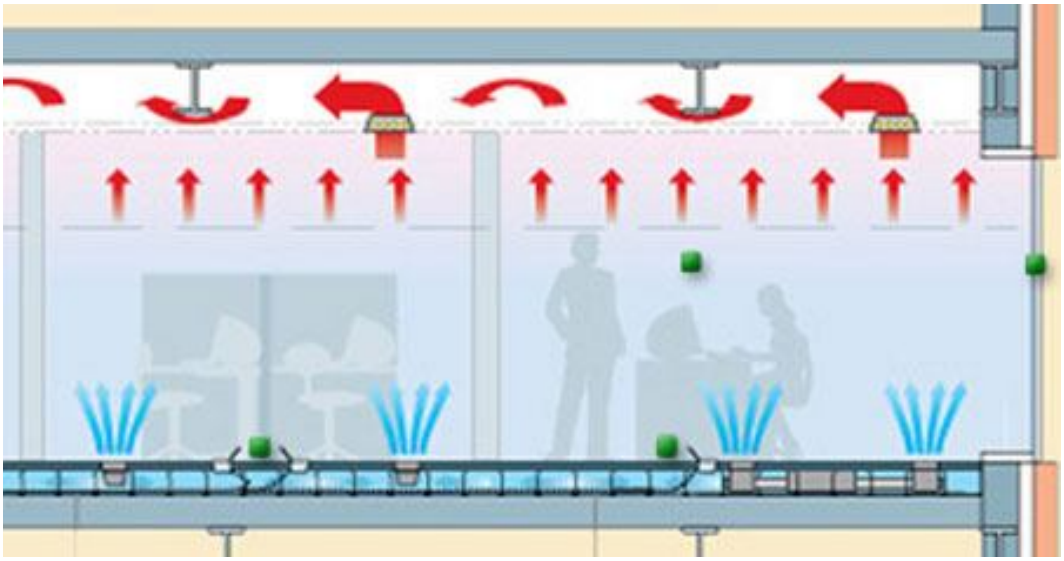
أن السبب الرئيسي لظهور الأرضيات المرتفة هو إيجاد طريقة مناسبة لإخفاء كابلات الكهرباء والهواتف والحواسب وتوفير ممرات للتكيف للمحافة على هذه الكوابل من التلف، كما انها تعد من الحلول المناسبة لتصاميم المكاتب المفتوحة (المكاتب المديولية)، الأرضيات المرتفعة (Raise floor)وهي عبارة عن بلاطات من الخشب المظغوط او الليفي(HDF)لزيادة المقدرة التحميلية عليه ويكون عليه طبقة من الصل(steel)أعلى وأسفل البلاطة يوضع علية من جهة واحده وهي جهة التشطيب طبقة من الفينيلHPL المطاط المشمع بقياس 60 سم×60، ويكون سمك البلاطة 40مم تقريبا وبها على حوافها الاربع شرائط بيلاستيكيةترتفع عن الارض على أربع أرجل أو "حوامل" وتسمى جاكات، وتتعدد اقطار وارتفاع هذه الحوامل بحسب الحاجة، وهناك أيضا دور آخر للأرضيات المرتفعة وهو التكيف فهو يعمل على المساعدة في تكييف الفراغ الداخلي وهو مقاوم للماء والحريق والعفن والصور (157) إلى(159) تبين هذا النوع وكيفية تركيبه.(http://www.ktsfloors.com/accessories.htm)



الصورة رقم (157) تبين شكل البلاطة والطبقات المكونة لها



الصورة رقم(158) تبين كيفية التركيب وشكل البلاط والجكات او الحوامل المستعملة في رفع الارضية



الصورة رقم(159) تبين كيفية مسار الهواء اثنا التكييف ودور الارضيات المرتفعة في التكييف

سادساً: صناعة الأثاث

تعد الأخشاب من أكثر الخامات استعمالاً في صناعة الأثاث بأنواعه، وقد تطورت صناعة الخامات الخشبية بشكل كبير وأنتجت بأشكال ومواصفات مختلفة، كما ذكر سابقاً، وبالتالي لا يمكن حصر أنواع الأثاث المصنع من الخشب بل يمكن القول بأن الخشب بأنواعه وخصوصاً المصنعةمنها تدخل في أغلب أعمال التصميم الداخلي ومنجور العمارة التيتشمل الأبواب والشبابيك والأعمال الإنشائية، علاوة على استخدامها في التصميم الداخلي السفن والطائرات والقطارات والسيارات.

ولا ننسى أن هناك الكثير من الأخشاب الطبيعية والمصنعة تستخدم في أعمال الإنشاءات وقد ذكر سابقا في هذا البحث العديد منها وأماكن أستعمالها، ولذلك كله لايمكن حصر أستخدام الأخشاب في استعمالات محددة، وذلك لكون الخشب متعدد الخصائص، ومنخلال تطور تقنيات التصنيع الحديثة أصبحت تحدد مواصفات الخامة المنتجة بما يتناسب وحاجات المصمم وضمن مواصفاته وبالتالي جعلت مجال استعمال هذه الخامة أعم وأشمل.

سابعا: الحفر والتفريغ على الخشب

منذ عصر الكهوف كان الإنسان الأول يقوم بإنتاج رسوم محفورة على الجدران وعلى الحجر والطين المشوي والخشب والعظم، وكانت البدايات الأولى نجدها ماثلة في عدد من الكهوف القديمة التي سكنها الإنسان القديم، مثل كهوف التاميرا في شمال إسبانيا وكذلك جنوب افريقيا وغيرها.

ويعرف النقاد والمؤرخون الحفر عام بأنه عملية تنفيذ وتخطيط أو رسم ما على المعدن أو الحجر أو الخشب، والهدف من ذلك هو مضاعفة الصورة أو النص عن طريق عملية الضغط (أي الطباعة) على الورق أو أي مادة اخرى أو أنه يعني الرسم على مادة صلبة ثم الحفر عليها، وتفريغ جوانبها وترك خطوط الرسم نافرة، وأعتبرالبعض أن الحفروالطباعة هي أحد فروع الرسم، والغرض منه هو تكرار الرسم الواحد، وقدعرفت البلدان الاسلامية فن الحفر كفن تطبيقي ينفذ على الخشب وعلى الأحجار والمعادن وعلى منابرالمساجد والتوابيت والصناديق، وفي العهدالعثماني زينت الابنية المختلفة بالأخشاب المحفورة والمزينة بأنواع الأشكال النباتية والهندسية والكائنات الحية وظهرت عليها الألوان المختلفة، فاستعملت في أثاث المنزل والمساجد والأبواب والخزائن والصناديق وحوامل المصاحف، وفي الاندلس برع الفنان المسلم في صناعة السقوف الخشبية فظهرت كلوحات حفرية غائرة أو نافرة وشكلت تكوينات زخرفية هندسية تعد من أروع ما وصل اليه فن العمارة عند المسلمين الأندلسيين في صناعة السقوف وجماليتها في ذلك الوقت، ومنها أنتشرت في اوربا.(شمهود،2013، مقال)

ويعتبر الحفر حاليا من أهم الصناعات الفنية التشكيلية التي طبقت زخرفيا على كثير من المواد مثل الخشب والعاج الحجر والرخام والمعادن كما أنه متمم لصناعة الأثاث، وتصميماته تحتاج إلى دراسة ودراية تامة بكثير من العوامل المساعدة على نجاح تكويناته وهي:

1.الإلمام بخصائص مختلف الأخشابالمستخدمة واتجاه ودقة أليافها ومدى صلاحيتها في التشكيل لتمكن من تحديد نوعية الخشب المناسب للتصميم.

2.التعرف على أنواع الحفر والتشكيل لإمكان تشكيل وحداته بما يتفق مع نوع الخشب والغرض المطلوب.

3. دراسة مختلف الطرز المستخدمة للتعرف علىطراز القطع المطلوب وضع لتصميمات حفرها.

4. ملائمة التصميم للغرض المطلوب من حيث التشكيل.

ثامناً: أنواع الأخشاب الطبيعية المستخدمة في الحفر

تختلف الأخشاب المستخدمة في الحفر من حيث استخدامها وقابليتها للتشكيل فمنها ما هو مندمج أومتفتح الألياف ومنها ما هو كثير العقد أو متشقق أو قابل للالتواء أو مقاومة للرطوبة، كما أن منها ما يتميز بمرونته أو جمال سمرته أو قابلتيه للصقل وأهم هذهالأخشاب:

1. خشب الجوز: منه الأمريكي والتركي الذي يتميز بجمال أليافه وصلابته المرنة ويعتبر من أثمن الأخشابوهو مناسب للحفر الدقيق بسبب تماسك أليافه وتراكمها وعدم قابليتها للتفلق.

2. خشب البلوط: لونه فاتح، سماته جميلة يتميز بالقوة مع مرونته وتماسك أليافه، علاوة على مقاومته للتقلبات الجوية قابلللتنعيم والصقل وهو خشب مثالي للتصاميم القوية والجريئة والتفاصيل الدقيقة ويمتاز بجمال اليافه لونه الاصفر وتباين أليافه مع بعضها.

3. خشب الماهوجني: صلب غني بأليافه المختلفة ولونه مقارب للحمرة والمائل الى البني وأليافه مستقيمة جملة وهو من أحسن الأخشاب الصلبة وغير قابل للتمدد والإنكماشويمكن حفره بلطف إلا أنه قابل التشقق.

4. خشب الزيتون: ممتاز لأشغال الحفر وهو عسلي مخضر مائل الى السمرة، بني مخضر وهو مناسب للأشغال ذات التفاصيل الدقيقة وأشغال الحفر المجسم وذلك لقصر الأطوال المستخرجة منه.

5. خشب الأبنوس: وهو من اصلب الأخشابويتكون جذعه من لونين الابيض في الحلقات الخارجية والأسود في خشب القلب ويستعمل بكثرة في أشغال التطعيم وحواف المساطر وذلك لغلاء ثمنه وندرته.

6.خشب الزان : يجمع بين الصلابة والليونة وهو من أكثر الأخشاب إستخداما في الحفر والأثاث لأنه سهل التشغيل صالح للتشكيل مندمج الألياف ولونه بني فاتح.

7. خشب الكرز: يعد من أجود الأنواع لأعمال الحفر لسهولة تشكيله وتماسك اليافه ولونه بني مائل للحمرة وحلقاته السنوية ظاهرة.

تاسعاً: أنواع الأخشاب المصنعة المستخدمة في الحفر

إلا أن الألواح الخشبية المصنعة أصبحت هي الأكثر استعمالاً في أعمال الحفر والتفريغ والتي أحتلت دور الأخشاب الطبيعية لسهولة تشكيلها كالحفر والتفريغ ومن أهمها:

1. ألواح الخشب الليفي (mdf)

وتستخدم هذه الألواح للحفر عليها كبديل للأخشاب الطبيعية وخاصة في بعض الحالات التي تحتاج إلى قياسات كبيرة أو لتقليل كلفة المنتج، وهي سهلة التشكيل ويمكن تركيب عدة طبقات للحصول على الحفر المجسم والغائر وبالقياسات المرغوبة، علاوة على سهولة تنعيمها وطلائها ومها ما هو مغطى بطبقة من قشرة الخشب الطبيعي لتقليد الأخشاب الطبيعية وألوانها.(الخالدي وزملاءه،2014)

2. ألواح الخشب الليفي (HDF)

وتستخدم هذه الألواح في عمليات الحفر المفرغ، وذلك في حالة الرغبة في عمل الأشكال الدقيقة نظراً لتماسك وقساوة مكوناته، كما أنه يمكن تشكيله بالضغط لإنتاج بض الأعمال التجارية (الرخيصة الثمن) وغالبا ما يستخدم هذا النوع في أعمال زخرفة وتجميل الأسقف وقد قام (الباحث) بتطبيق ذلك في بعض أعماله في المشروع التطبيقي لهذا البحث، والصورة رقم (160) تبين ذلك.

الصورة رقم (160) تبين زخرفة منفذه على لألواح الخشبية المصنعة في السقف تم تنفيذه في أحد الفنادقفي عمان من قبل الباحث

ولاحظ (الباحث) أن كل هذه المميزات للأخشاب المصنعة تأتي تباعا، وتحل محل الأخشاب الطبيعية مما يؤكد توجه هذا البحث بأهميتها في تطور التصميم الداخلي بكافة منتجاته، وقد تم تنفيذ أعمال الحفربمختلف أنواعها على الألواح الخشبية المصنعة، ومن أنواع الحفر ما يلي:

1. الحفر البارز المسطح : وفيه يصل ارتفاع الزخارف المحفورة إلى حوالي 5 ملم ويكثر غالبا في تصميم الميداليات والحفر الإسلامي.
2. الحفر البارز المشكل: وفي هذا النوع يصل ارتفاع الزخارفوالأشكال المحفورة على الأرضية ويصل إلى حوالي 7سم في الحفر الروماني بحيث تكون الأرضيات في الشكل جميعها متساوية وبعمق واحد.
3. الحفر البارز المجسم: وهو كالحفر البارزالمشكل ولكنهأكثر بروزاً وعمقا والأرضيات يجب أن تكون متساوية في عمق واحد أيضا وقد تصل فيه إرتفاعات الزخارف المحفورة إلى بروز 25سم لتعطي تأثير أقوى ويصلح استخدام هذا النوع من الحفر في الأماكن البعيدة عن النظر، ومعظم موضوعاته من الكائنات الحية.

ويتم أولا عمل الرسومات الخاصة بالتصميم على الورق ومن ثم تنفيذها على الخشب باستخدام ازاميل الحفر الخاصة، وبقي الحفر على الخشب يدويا الى عهد قريب، حيث كان الاعتماد على مهارة الفني لإنتاج أعمال الحفر على الخشب والقت اللازم لذلك.

وبتقدم التكنولوجيا انتجت الماكينات الحديثة الخاصة بأعمال الحفر بأنواعه المختلفة وأصبح بالإمكان إنتاج كميات وبدقة وجودة عاليه لم يكن بالإمكان إنتاجها بالطرق اليدوية، حيث ظهرت العديد من الماكينات المستخدمة في الحفر على الخشب، وأصبحت هي المحور الرئيسي في الحفر على الخشب وغيره من الخامات ومنها:

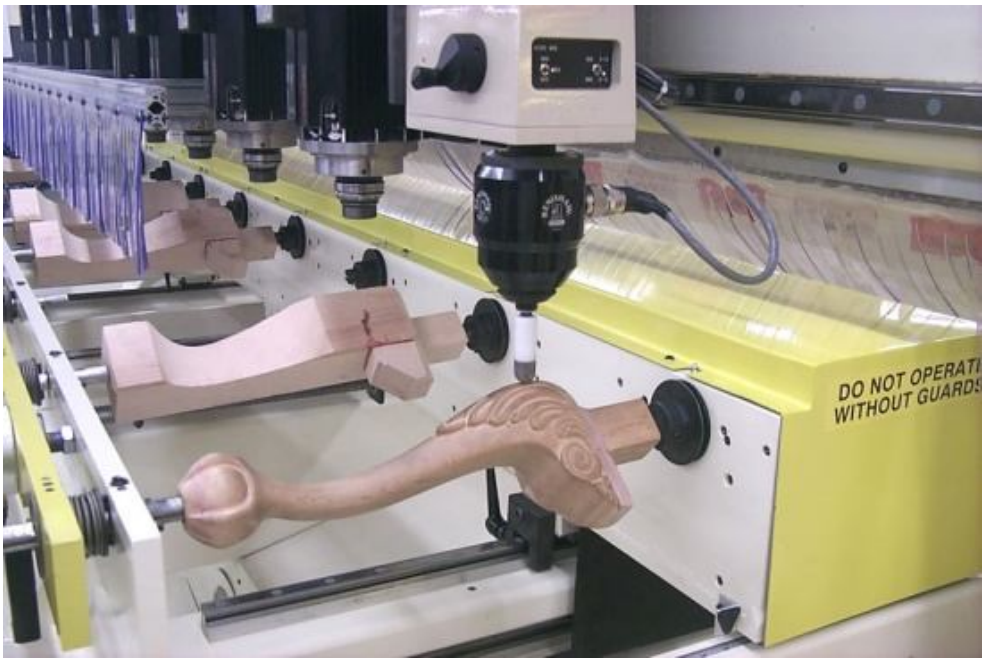
أ. **آلة الحفر الآلية المحمولة (Router)**: وهي تشبه آلة التشكيل اليدوية وتعمل بنفس المبدأ، ويركب عليها ريش حفر تبدأ من 1 ملم الى 8 ملم، وغالبا ما تستخدم في اعمال الحفر البارز والغائر، حيث يرسم شكل الحفر على الخشب ثم إزالة الأجزاء المحيطة بخطوط الحفر وذلك بالحفر البارز والعكس صحيح في الحفر الغائر.

ب. **آلة الحفر الاتوماتيكية (CNC):** وهو إختصار ل(Computer Numeral Control) وتختلف أحجامها أشكالها حسب عدد الرؤوس أو محاور العمل، وتعتمد تقنيتها في تصميم الزخارف على جهاز الحاسوب (الكمبيوتر) وأكثر استعمالها في زخرفة الأبواب ودرف الخزائن علاوة على استخدامها في تنفيذ الوصلات والتعاشيق وتشكيل القطع الخشبية لدقتها في التنفيذ، وتتكون هذه الآله من رأس واحد أو أكثر والصور التالية تبين بعض هذه الماكينات وأدواتها بحسب نوع الحفر المطلوب والصورة رقم (161) ورقم (162) تبين نوع من هذه الماكينات.(الخالدي وزملاءه،2013،ص75)

الصورة رقم (161) ماكينة(CNC) الصورة رقم (162)

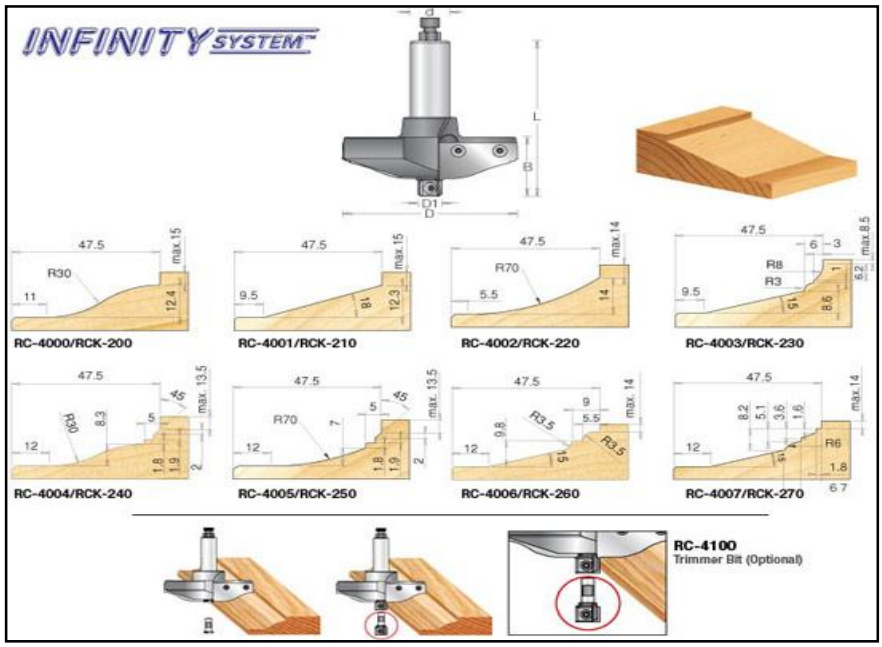
ج.آلة الحفر الناسخة

وهـي آلـة تسـتخدم أعمـال الحفـر البـارز والمرتفـع وتتكـون مـن رأسـين أو أكثـر، وآليـة العمـل فيهـا تقـوم علـى تركيـب قطعـة (نسـخة) محفـورة بشـكل يـدوي تركـب علـى محـور مـن لمحـاور كمـا يظهـر فـي الصـورة رقـم (163) فتقـوم الماكينـة مـن خـلال برمجتهـا بتحريـك المحـور القائـد علـى الطبعـة وتنقـل الحركـة لتتحـرك المحـاور بـنفس الحركـة فتنـتج المحـاور الاخـري نفـس النسـخة الاصـلية، وقـد أت هـذه التقنيـات دوراً فـي إنتـاج قطـع متماثلـة فـي الحجـم و الشـكل وبكميـات انتاجية واقتصادية.(الخالدي وآخرون،2012،ص76)

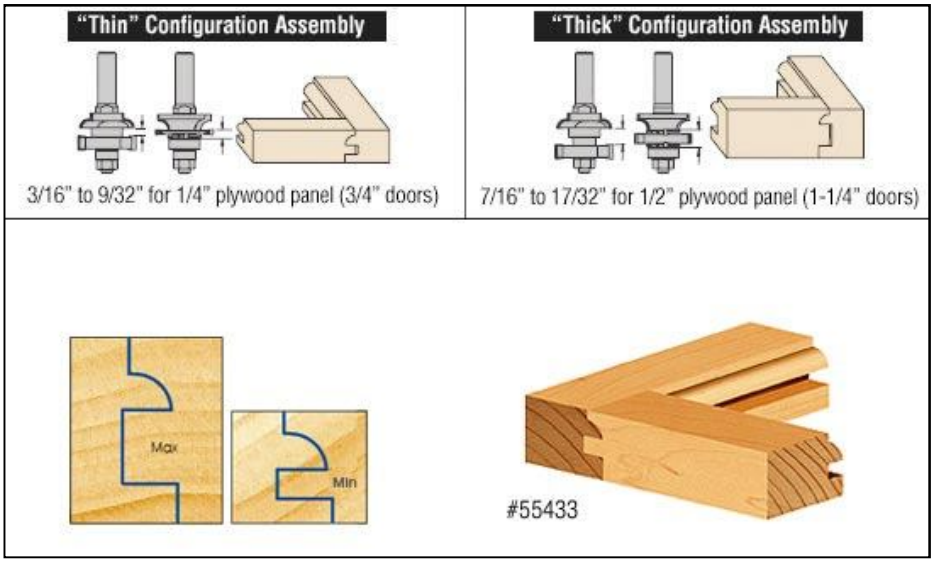


الصورة رقم (163) آلة الحفر الناسخة المحوسبة (CNC)

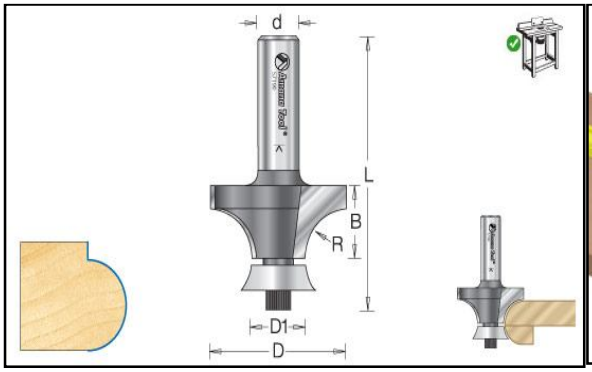
وتسـتخد هـذه الماكينـات بأنواعهـا المختلفـة فـي فـي الكثيـر مـن الاعمـال مثـل زخرفـة وتجميـل ابـواب المطـابخ وتشـكيل حوافهـا، وتتغيـر اشـكال الحفـر عليهـا بتغيـر نـوع السـكين (الاداة القاطعـة) فمنهـا مايستخدم للحفر المفرغ ومنها مايستخدم لعمل الحفر البارز والمجسم والصور رقم ورقم تبينمجالات استخدام هذه الماكينات في تصنيع وتشكيل الأخشاب وأنواع أدوات القطع المستخدمة والأشكال التي تنتجها، والصور من رقم(164) إلى (168) تبين كيفة تنفيذ هذه الأعمال.(الباحث)

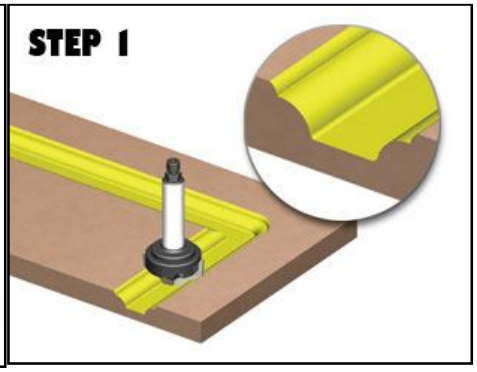


الصورة رقم (164)

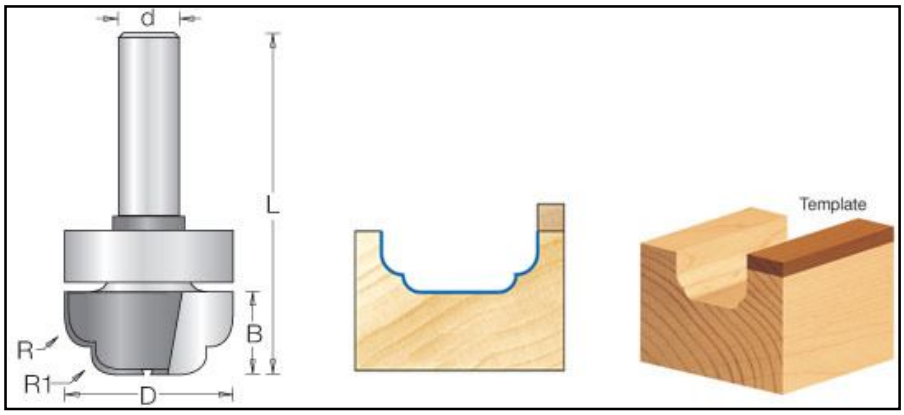


الصورة رقم (165)





الصورة رقم (166)الصورة رقم (167)



الصورة رقم (168)

ويذكر (الباحث) من خلال الملاحظة أن أغلب المصانع اصبحت تعتمد هذه الماكينات في تصنيع منتجاتها لما تتمتع به من مواصفات، لما لها تتمتع به من مواصفات كالدقة في الإنتاج وتوفير الوقت والجهد علاوة على الدقة المتناهية في تنفيذ بعض الزخارف التي لم يكن بالإمكان انجازها بالطرق التقليدية وخوصا في الحفر على الأخشاب المصنعة، وبذلك فيهي تعتبر محورا ثانيا في تصنيع وانتاج الأثاث الخشبي واعمال التصميم الداخلي.

عاشراً: تشكيل الحلايا والكرانيش

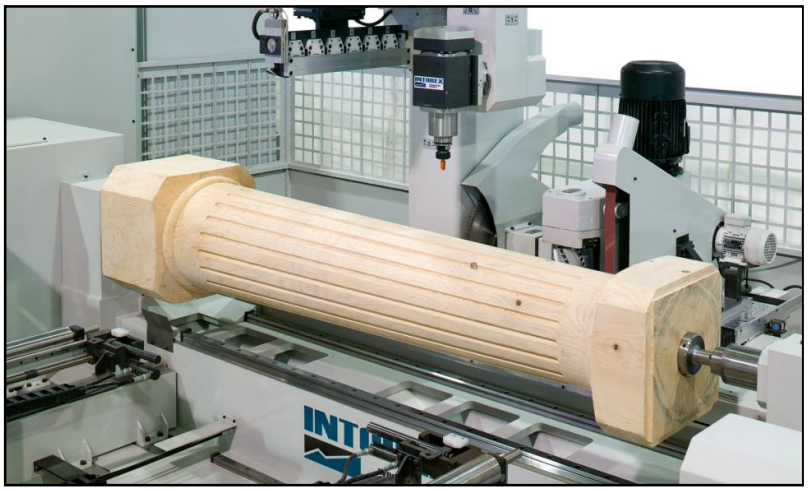
حلت الواح الألياف الخشبية المصنعة محل الأخشاب الطبيعية في إنتاج الحلايا والكرانيش المستخدمة في صناعة الأثاث وأعمال تكسية الجدران، وذلك لأنها تمتاز بسهولة تشكيلها وتوفرها بقياسات كبيرة ورخص ثمنها مقارنة بالأخشاب الطبيعية، وقد أدت هذه التشكيلات المتنوعة الى إضافة الكثير من اللمسات والتشكيلات الجمالية لقطع الأثاث واعمال التصميم الداخلي مثل تكسية الجدران والاسقف وغيرها من التصماميم، حيث أن الحلايا والكرانيش تشكل نهايات العمل، وقد كانت تصنع وتشكل بالطرق اليدوية وتنفذ على الأخشاب الطبيعية الى أن ظهرت الالواح الخشبية المصنعة فاستعملت في هذا المجال وبواسطة الماكينات الحديثة، وقد شاع استخدامها في بشكل واسع نظراً لرخص ثمنها وتنوعا، وهناك استعمالات اخرى مثل تغطية جسور وحوامل الستائر إضافةً الى إكسابها المنظر الجمالي ومن هذه الانواع والتشكيلات ما يظهر بالصورة رقم ( ) ورقم ( ):

الصورة رقم **(169)** إستخدام الكرانيش في الأثاث

الصورة رقم **(170)** أنواع الكرانيش

حادي عشر: خراطة الأخشاب

تعتبر خراطة الخشب منإحدى المهن القديمة والتى إمتهنها الإنسان على مر العصور بداية من عصر المصرين القدماء، ولا زالت حتى الآن، حيث يتم خرط الأخشابلإنتاج أشكال متعددة التصاميم من أرجل الطاولات والكراسي وغيرها من أعمال النجارة،وظهرت الماكينات الحديثة وفقالمتطلباتوخصائصصناعةالأخشاب الحديثة ومنها ماكينات(CNC)حيث جمعت هذه الماكينات بين الإمكانيات التكنولوجياالميكانيكية، وذلكلمعالجةالأشكالالمعقدة والبسيطة منالمنتجاتالخشبيةمثلأعمدة السلالم المخروطية والأشكال الكرويةوماإلىذلكمن المنتجات، وهيمناسبةخاصةلإنتاجالكمياتالكبيرة،وبمختلف القياسات،وتمتاز بسهولة العمل وامكانية تغير التصميم بسهولة ويسر، والصور من رقم (171) إلى (173) تبين نوعا من هذه الماكينات والأعمال التي تنفذ عليها.



الصورة رقم **(171)** تبين مخرطة اتوماتيكية وتقوم هذه الماكينة بخراطة الاشكال الحلزونية وعمل الافاريز بشكل طولي

الصورة رقم **(172)** الخراطة الحلزونية

الصورة رقم **(173)** منتجات المخارط الآلية

9-2-2 أنواع الاخشاب الطبيعية والمصنعة المستخدمة في الاردن

يتوفر في الاسواق الاردنية الكثير من الاخشاب الطبيعية والألواح الخشبية المصنعة، والتي يتم استيرادها من دول عدة، ومن خلال ملاحضة الباحث والرجوع إلى سجلات دائرة الجمارك الاردنية تبين أن الأخشاب المصنعة (الألواح الخشبية المصنعة) هي الأكثر استخداما بأنواعها المختلفة، ويعود ذلك كما سبق ذكره سابقا في هذا البحث إلى العديد من المواصفات المحببة فيها كقلة التكلفة مقارنة بالأخشاب الطبيعية علاوة على توفرها بقياسات مناسبة لأعمال التصميم وتصنيع الاثاث، كما أن هناك العديد من أنواع الاخشاب الطبيعية بقيت قيد الإستخدام بالتزامن مع استخدام الأخشاب المصنعة، والجدولين رقم (4) و(5) يبينان نسب استيراد الأردن من الأخشاب الطبيعية والمصنعة، حيث قام الباحث بتحليل كشوفات الجمارك الأردنية واستخلاص نتائجها.

جدول رقم (4) يبين نسب استيراد الاردن من الاخشاب الطبيعية

الرقم	نوع الخشب	النسبة
1	خشب السويد	% 30.5
2	الخشب الابيض	% 25
3	خشب الزان	% 17
4	خشب الآش	% 5
5	خشب البلوط	%10
6	خشب الماهجوني	% 6
7	خشب المرينتي	% 3.5
8	أنواع أخرى	% 3
	المجموع	% 100

المصدر تحليل قوائم الجمارك الاردنية

جدول رقم (5) يبن نسب استيراد الاردن من الألواح الخشبية المصنعة

الرقم	نوع الخشب	النسبة
1	خشب اللاتيه (الساندويتش)	% 31
2	الخشب المظغوط	%19.5
3	الخشب الليفي بأنواعه	% 27.5
4	الخشب المعاكس	% 14
5	الأخشاب المركبة	% 8
	المجموع	100

المصدر تحليل قوائم الجمارك الاردنية

ومن ثم تبين من تلك الكشوفات أن كمية الأخشاب المصنعة تحتل النسبة الأكثر في استيراد الأردن من الأخشاب من منافستها الأخشاب الطبيعية' والجدول رقم (6) يبين ذلك.

الجدول رقم (6) نسب استخدام الاخشاب الطبيعية والمصنعة في الاردن

الرقم	نوع الخشب	النسبة
1	الأخشاب الطبيعية بأنواعها	% 41
2	الألواح الخشية المصنعة بأنواعها	% 59

المصدر تحليل كشوفات دائرة الجمارك الاردنية

تمهيد:

إن استخدام الطرق التقليدية في تصنيع الأثاث الخشبي تستهلك كمية كبيرة من الموارد الطبيعية مما يؤثر سلبا على البيئة وإستدامتها، كما أنها تحتاج إلى المهارة والتدريب لإنتاج أثاث بجودة عالية، فهي تعتمد بالدرجة الأولى على دقة ومهارة النجار علاوة على الكثير من العدد والأدواتاللازمة مترافقاً مع كل ذلك الوقت الطويل الذي يلزم لإنتاجها مما يؤدي إلى رفع تكلفة الأثاثأوالمنتجات الخشبية بشكل عام.

ومع تطورالتكنولوجيا وظهور الماكينات المحوسبة أو الموجهة لتصنيع الأثاث الخشبي مثل (CNC) والليزر وغيرها من الماكينات الحديثة منحت مصنعي الأثاث القدرة على تنفيذ عدد كبير من عمليات النجارةآلياً دون الحاجة إلى توفر مهارات خاصة لدى العاملين عليها، حيث أن هذه الماكينات تعمل ببرامج الرسم المرتبطة بالحاسوب مثل برامج (CAM،CAD) حيث يتم قراءة الرسومات بهيئة نقط وتتحرك رؤوس الماكينة كما هو بالرسم طبق الأصل مما ينتجعملا دقيقا جداً لا يمكن للفني الماهر القيام به، وخصوصا أعمال الحفر الدقيقة، كما تقوم هذه الماكينات بعمليات الحفر والقص وعمل الوصلات والتعشيق وحساب وترتيب أشكال القص على الألواح المصنعة لتلافي أو تقليل نسبة الهدر بشكل اقتصادي.(http://www.google.com/patents/US20140102590)

2-3-1 مراحل تصنيع المنتجات الخشبية وأعمال التصميم الداخلي

إن خطوات ومراحل تصنيع أي منتج لابد أن تتم بشكل يتلاءم مع نوع المنتج وطرق إنتاجه من حيث التصميم وعملية التخطيط المرافقة له والخامة المستخدمة،وعملية تصنيع أي منتج سواء قطع الأثاثوالأبواب والشبابيك وأيضا الأجزاء المكونة لهذة المنتجاتتتم بعدة خطوات وهي بمثابة (خط الإنتاج)وتتبعهأغلب المصانع المختصة بهذا المجال وهي:

اولاً:ترجمة الفكرة التصميمية من خلال الرسومات اليدوية **(sketchs)** وبعد إعتماد التصميم يتم الشروع بعمل مخططات الهندسية،فتشمل المساقط والقطاعات ونوع طرق الربط والتركيب وبيان نوع الخامات المراد استخدامها من خلال الرسوم التنفيذية، والتي سيتم شرحها بالتفصيل لاحقا في هذا البحث، كما تشمل رسومات للمنتج مفكك ومجمع.

ثانياً: تبدأ عملية تصنيع الأثاث بإختيار الخشب الخام المناسب للمنتج وحسب ما تقتضيهإعتبارات التصميم للبيئة المستهدفة وغالبا ما يكون الخشب الخام مستورداً من خارج البلاد لعدم توفرها في أغلب البلاد العربية،لذلك تستثني عملية التجفيف كونه إستورد جاهزا للتصنيع.

ثالثاً : إختيار ما يتناسب من طرق الربط والأدوات والخردوات اللازمة للمنتج، وغالبا ما يكون تنفيذ هذه الوصلات والتعاشيق في المصانع الكبيرة بشكل آلي،بعد ذلك يتم تجميع المنتج إما باستخدام الغراء أو الخردوات، وعادةً يتم عمل منتج تجريبي للتأكد من خلو المنتج من العيوب والأخطاء وخاصة في حال إنتاج كميات كبيرة.

رابعا: مرحلة التشطيبات أو(الإنهاءات)

وهذه المرحلة من أهم المراحل لكونها تمنح الشكل النهائي للمنتج من حيث الصقل واختيار الدهان الملائم وطريقته، علاوة على إنتقاء ما يناسب التصميم أو المنتج من المتممات والخردوات مثل (المفصلات ،المقابض،العجلات وغيرها) لأن كل هذه الإجراءات ترفع من القيمة الجمالية والنفعية للمنتج، وقد قام الباحث بربط خطوات ومراحل تصنيع المنتجات بعناوين هذا الفصل وبشكل مفصل مع الامثلة والرسومات.

2-3-2 المخططات التنفيذية

تبدأ الرسومات أو المخططات بأنواعها من خلال قيام المصمم أو المهندس بعمل رسوم يدوية سريعة لترجمة أفكاره، ثم تتطور هذه الرسومات من خلال عمليات الحذف والإضافة للخروج بفكرة نهائية مناسبة لإنتاج منتج ما،تبداء برسم يدوي (الإسكتشات) وهي عبارة عن رسومات يدوية سريعة تسمح للمصمم أن يضع أفكاره على الورق بسرعة، مما يساعده على تطوير فكرته ومفهوم وشكل تصميمه، ويمكن أن تكون بمثابة توضيح للفكرة التصميمية في الإجتماعات الأولى مع العميل أو الزبون، لذلك تعد هذه الرسومات هي مفتاح المصمم لإظهار فكرته وتوضيح شكل منتجه أو تصميمه لغيره سواء كان عميل أو منفذ.(/www.technologystudent.com/prddes1/drawtec2.html)

فالرسم الهندسي هو الوسيلة التي يستخدمها المهندس أو المصمم للتعبير عن أفكاره التصميمية برسم الخط والشكل لتكوين تصميمه، وهو بمثابة اللغة التي يستخدمها الإنسان للتواصل مع غيره سواءالفني أو الرسام أو المنفذ، فقد كان الرسم هو وسيلة التفاهم بين الناس وأداة التعبير عما يجول في أذهانهم قبل الكتابة، لذلك فلا يمكن أننتخيل بناء الأهرام في مصر والحدائق المعلقة وتشييد هذه المباني العملاقة دون أن يفكر مهندسوها بتحضير وتصميم رسوماتها قبل التنفيذ.(http://www.arab-ency.com/)

وتعتبر المخططات التنفيذية هي وسيلة الربط بين التصميم والتخطيط وهي التي تترجم الفكرة التصميمية لتظهرها إلى الورق، وبذلك تزيد من القدرة على الإبتكار وتخيل الأشكال والتصاميم واختيار طرق التنفيذ المناسبة والخامات التي سينفذ منها التصميم.(الدرايسة وعبد الهادي،2009،ص13)

وتعرف المخططات التنفيذية: بأنها مجموعة من الخطوط والأشكال أو الرموز المتعارف عليها عالميا من قبل الرسام أو مهندس بهدف توضيح شكل المنتج من المواد المستخدمة وطرق الربط والتجميع للفني بشكل كاف ليتمكن من تنفيذه.(www.woodworking.com)

وقد كانت بداية الرسم الهندسي الحديث في القرن الثامن عشر وتحديدا في عام 1727م حين تم وضع قواعد ومصطلحات وشروط دولية عامة لتوحيد أعمال الرسم الهندسي وممارسته لإنتاج التصاميم بمختلف أنواعها، كما تم إعتماد وضع الأبعاد على (المساقط) بعد أن كانت تترك للرسام يتصرف بها حسب خبرته لإخراج التصاميم والرسومات ومنذ ذلك الوقت إتسمت الرسومات بالدقة والإنتاج الكمي واستخدام لآلات وبدأت المباني الشاهقة وتصاميمها تأخذ طريقها الى التصميم.(http://www.arab-ency.com/index.php)

وقد أصبحت الرسومات هي البديل عن الأجسام أو النماذج، أي أنه إذا كانت هناك قطعة أو منتج في بلد ما فهي تكون بنفس الرموز والمصطلحات العالمية المستخدمة لأن كل من يعمل بهذا المجال يكون ملما بجميع البيانات والمواصفات لهذه القطعة.(http://ar.wikipedia.org/wiki)

2-3-2-1 أهمية المخططات التنفيذية(التفصيلية) في الإنتاج:

تستخدم الرسومات أو المخططات في نقل الأفكار الهندسية بين المصمم(المهندس) والمختصين (الفنيين) من خلال تحضير الرسومات والمصطلحات والبيانات التي تلزم عمليات التصنيع والإنتاج وتعتمد هذه المخططات على قواعد وأسس، ولا يمكن أن تتم هذه الرسومات إلا من قبل المختصين في هذا المجال، فيكون دور المصمم إنشاء هذه الرسومات ومن ثم نقلها الى الفني الذي بدوره يقوم بقراءتها وتنفيذها.(الدرايسة وعبد الهادي،2009،ص17)

وتمثل الرسومات التنفيذية أحد أهم عناصر مستندات طرح المشاريع والمناقصات للمشروعات الهندسية وتعد الركيزة الأساسية التى يعتمد عليها المقاولون فى تحديد أسعار تنفيذ تلك المشروعات، لذلك فهي لا تهتم بالقياسات وتوضيح الخامات المستخدمة وطرق الربط فقط بل هي الأساس لعملية حساب الكلفة والتي بدون هذه المخططات لا يمكن حسابها بشكل دقيق.(www.woodworking.com)

ولابد من التأكيد على أن التصميم يختلف عن الرسم، فالرسم هو وسيلة التعبير عن التصميم وهو عمل مقنن يتبع أسس وأساليب محددة للتعبير، ويتطلب دقة عالية، أما التصميم فهو نسق فكري لتصور وتسجيل موضوع ويتضمن خلاله الرسم، وإذا كان الرسم هو الأداة المعمارية الأولى للتعبير عما بذهن

المصمم، فأن التصميم يظهر في صورة رسومات ولكن الرسومات ليست هي الهدف بل هي الوسيلة للتعبير عن التصميم.(ياسر محجوب https://uqu.edu.sa/page/ar/25186)، وللرسم الهندسي عناصره المختلفة وأهمها:

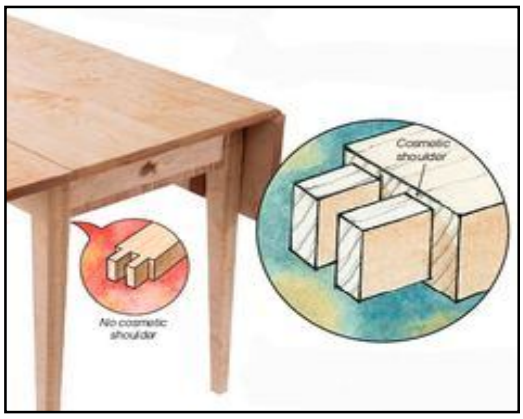
1.الأحرف والأرقام والرموز: وهي المصطلحات المتداولة عالميا بمدلولاتها والأرقام التي تعبر عن الأطوال والمسافات وقطر الدائرة ونعومة الاسطح وخشونتها.

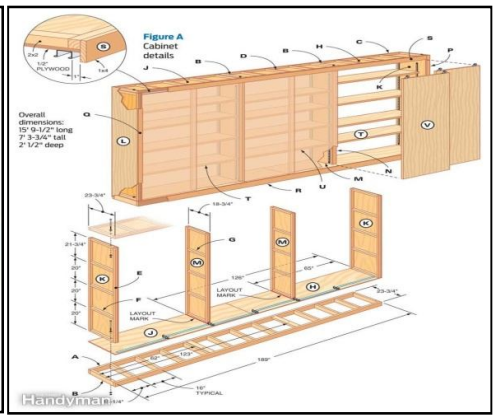
2. الخطوط: وتشمل كل الخطوط المستخدمة في الرسم الهندسي ويكون لكل نوع من الخطوط مدلول خاص حسب نوع وشكل الخط.(الدرايسة وعبد الهادي،2009،ص17)

ويعد الرسم التنفيذي الخطوة الأولى التي تسبق عملية التنفيذ فمن الصعب تنفيذ أي تصميم بمراحله المختلفة، وهو الذي يبين تفاصيل التصميم وطرق ربطه بالتراكيب الصناعية وإظهار نوع الخامة المستخدمة في تنفيذ العمل.(الدرايسة وعبد الهادي،2009،ص19)

ويمكن تقسيم الرسم التنفيذي الى ثلاثة أنواع وهي:

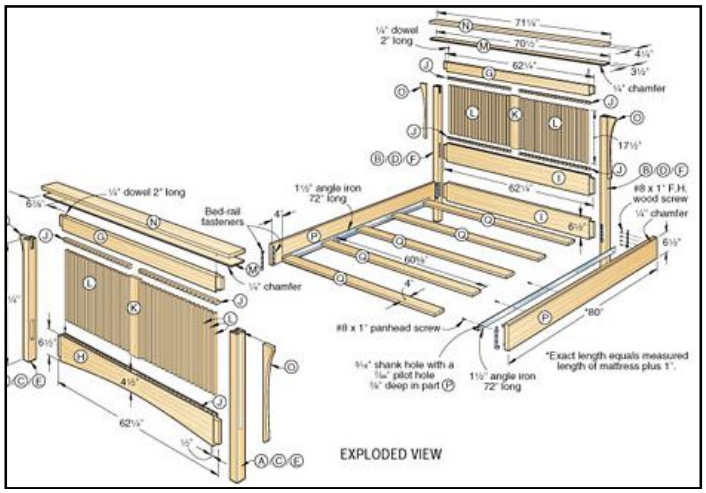
1.الرسم التجميعي (DrawingAssembly): ويشمل هذا النوع من الرسومات جميع القطع مجمعة كل جزء في مكانه وكيفية تركيبها ويزود هذا الرسم بكتابات خاصة لكل قطعة مثل الأبعاد وخطوط القطع والتهشير وبعض المصطلحات التي تمثل نوع الخامات المستخدمة كما في الصور رقم (174) و(175).





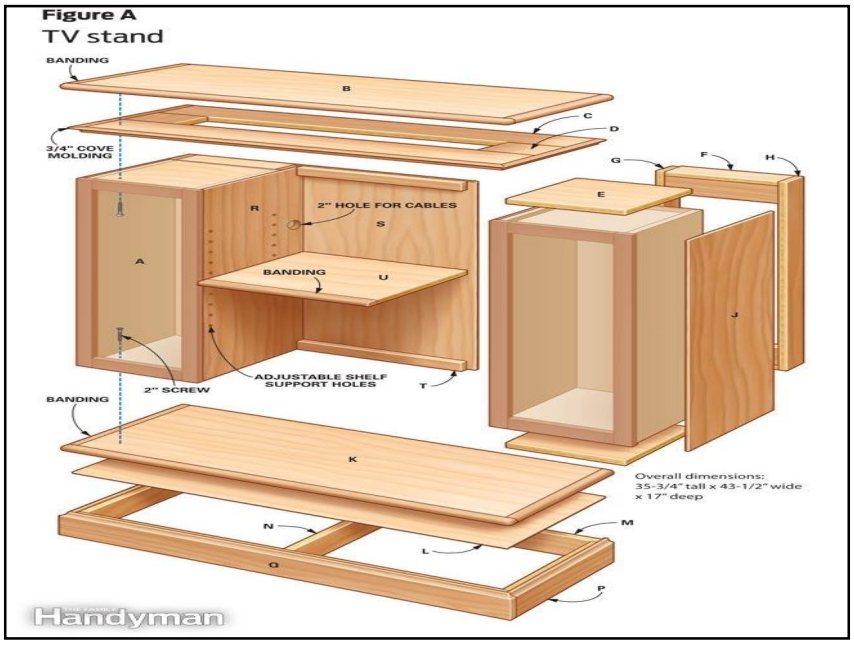
الصورة رقم (174)الصورة رقم (175)

2. الرسم التفصيلي (Details Drawing): ويتم التركيز في هذا الرسم على تفاصيل الوصلات وكيفية تركيبها، وتكون هذه الرسومات قاعدة ومصدر المعلومات الخاصة بعمليات الإنتاج.



الصورة رقم (176)

3. الرسم التفجيري (ExplosionDrawing): وهنا يتم رسم المنتج بشكل تفصيلي على هيئة مناظير توضح اليات التصنيع وطرق جمع القطع مع بعضها، كما في الصورة رقم (177).(الدرايسة وعبد الهادي،2009،ص20)



الصورة رقم (177)

2-3-2-2 مراحل إعداد الرسومات التنفيذية:

إن اعداد الرسومات التنفيذية تمر بعدة مراحل حتى تظهر بصورتها النهائية، وتتلخص هذه المراحل بالتالي:

1.التصميم(Design): بعد تبلور فكرة التصميم وأعتمادها يدرس التصميم ومن ثم ترسم القطعة المراد إنتاجها برسومات كروكية بحيث يتضح شكلها ومواصفاتها ونوع الخامة المادة المراد استخدامها.

2. المساقط والقطاعات (Elevation and Section): وتعد هذه المرحلة الثانية والتي يتم من خلالها توضيح التصميم وتفاصيله في المساقط والقطاعات التفصيلية ويكون مقياس هذه الرسومات بمقياس أصغر من الحجم الطبيعي وغالبا ما تكون (1:5- 1:10 ، 1:20) وتكون القراءة من اليسار إلى اليمين فنقول واحد إلى خمسة.

3. الرسم التنفيذي للمساقط: وغالبا ما ترسم هذه الرسومات بمقياس (1:1) وذلك لإظهار الأبعاد الحقيقية لأن هذه الرسومات هي المصدر المباشر لأخذ القياسات عند التنفيذ.

4. الرسم التنفيذي للقطاعات: وترسم هذه القطاعات بنفس مقياس رسم المساقط التنفيذية، ويكون دورها إظهار التفاصيل الداخلية والتراكيب الصناعية ألازمة وتوضيح نوع الخامات المستخدمة في التصميم، علاوة على المقاييس ومصطلحات الرسم.(الدرايسة وعبد الهادي،2009، ص20-22)

5. تفاصيل الوصلات والتراكيب: ولإظهار الوصلات والتفاصيل لابد من رسم مناظير مفككة بمقياس رسم (1:1) أو نصف الحجم الطبيعي وإذا تعذر ذلك بسبب حجم بعض التفاصيل، يمكن إستخدام أكثر من نوع من المناظير في الرسم التنفيذي مثل:

1. المناظير الاكسونومترية (Axonometric)
2. المناظير المتقايس (Isometric)
3. المناظير المائلة (Oblique)

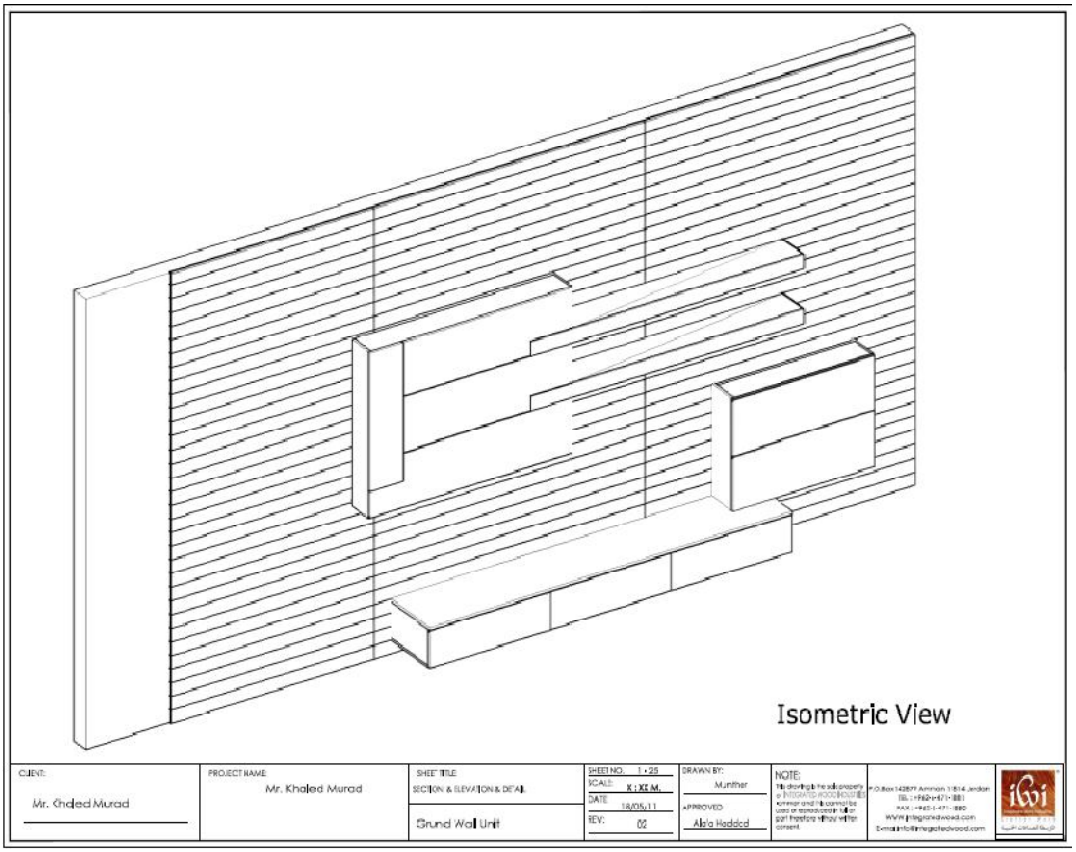
وذلك لبيان القطاعات والتفاصيل المختلفة وتستخدم أنواع من التهشير للدلالة على نوع الخامات المستعملة في التصميم.

وبالرغم من استخدام الخطوط الوهمية في المساقط لتوضيح التفاصيل المخفية إلا أنها في كثير من الأحيان لا تؤدي الغرض المرجو منها، لذلك تكون الحاجة ضرورية إلى عمل قطاعات في التصميم ويقصد بالقطاع (أنه عملية تخيل يتم فيها إزالة جزء من جسم المنتج) ويرسم الجزء الباقي وذلك بعد تحديد مكان القطع بخط يطلق علية (خط القطع ويظهر اتجاه القطع)، والهدف من القطاع هو معرفة

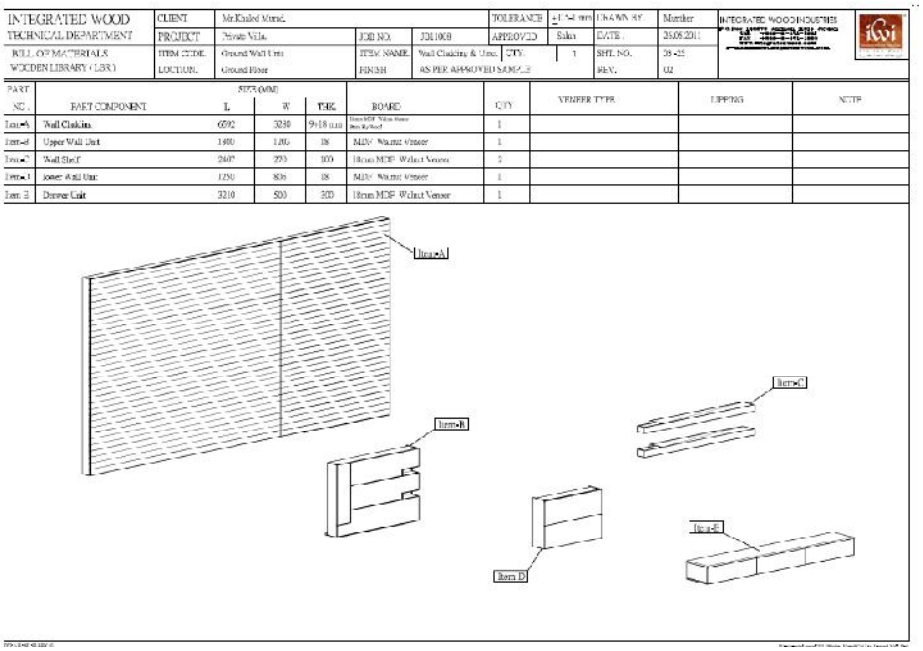
الأجزاء والتفاصيل المخفية في التصميم مثل تفاصيل وأنواع التراكيب والخامات المستخدمة فيه مما يسهل عملية التنفيذ.(الدرايسة وعبد الهادي،2009،ص23-26)

2-3-2-3 استخدام الحاسوب في رسم المخططات الهندسية

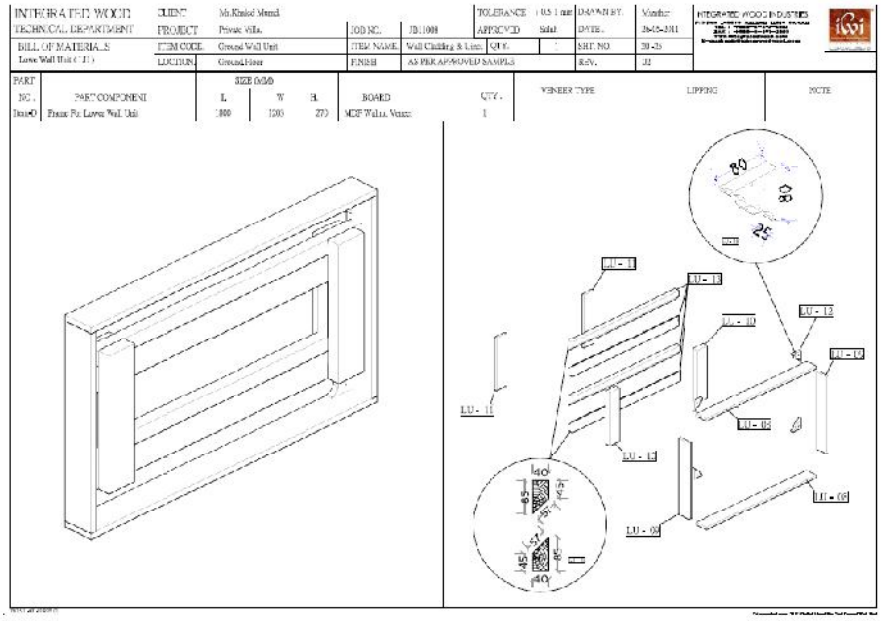
بقي الرسم تقليديا إلى وقت قريب، ثم دخل الحاسوب هذا المجال من أوسع الأبواب ببرامجه المختلفة والتي أدت دوراً كبيراً في تطور المنتجات بشكل عام،نظراً لدقتها العالية والسرعة في إنتاج المخططات، كما أن الماكينات الحديثة أصبحت مربوطة بهذه البرامج، ويتم تنفيذ المنتجات بتقديم ملف المخططات فتقوم هذه الماكينات بقراءتها وإنتاج ما تم تصميمه وترجمته الى منتجات، لذلك يؤكد (الباحث) ومن خلال المقابلات الشخصية مع بعض المصممين والفنيين تبين أن أغلب أعمال التصميم في مصانعهم تعتمد إعتماداً كلياً على برامج الحاسوب في تنفيذ المخططات اللازمة لمنتجاتهم، كونها هي التي تزود الماكينات بأوامر العمل والتشكيل، وأن هذه المصانع تقوم بعقد دورات تدريبية للعاملين فيها على هذه البرامج وتحديثها بشكل دوري، لأن قدرة المصمم على إنتاج مخططات دقيقة ومنظمة هي أساس الإنتاج الناجح وأن أي خطاء في المخططات ينعكس تلقائياً على المنتج، وقد قام (الباحث) بأختيار بعض المخططات لأحد المشاريع المنفذة في واحدة من الشركات مدار البحث، وذلك لتوضيح مدى التطور والتخصصية في موضوع المخططات التنفيذية والصور رقم (178) إلى() أرقام تبين بعض هذه المخططات والتي تختص بمشروع كامل بكل تفاصيله والتي تعتمدها إحدى الشركات مدار البحث، ولابد من التنويه أن لكل مؤسسة نظام رسم وتقنيات ربط وتجميع تختلف عن الشركات الأخرى.



الصورة رقم (178)



الصورة رقم (179)



الصورة رقم (180)

3-3-2 طرق ربط وتجميع المنتجات الخشبية

عكف الفنيون العاملون في مجال صناعة الأثاث وأعمال منحور العمارة على إبتكار وتحديث عمليات الربط والتجميع بما يتناسب ونوع منتجاتهم، ومن هذه الطرق ما يستخدم في جمع قطعتين أو أكثر من الخشب بشكل عرضي ويطلق عليها وصلات اللحامات والوصلات التي تستخدم قطع بشكل طولي لزيادة الطول ناهيكعن وصلات(الخدش) بأنواعها المختلفة والتي يمكن استخدامها لزيادة الطول،وأيضا وصلات المسامير والغراء والبراغي والخوابير والمتممات المعدنية واللدائنية، والتي سيقوم الباحث بتوضيح كل نوع واستخداماته مع الصور، والهدف من استخدام الوصلات بأنواعها هو ربط قطع المنتج مع بعضها لبناء جسم واحد، ويتم إختيار الوصلات والتعشيق حسب نوع الأجزاء المراد جمعها وأماكن هذه القطع ونوع القوى التي تؤثر عليها، ويمكن تقسيم الوصلات الخشبية من حيث الاستخدام إلى ثلاثة أقسام هي:

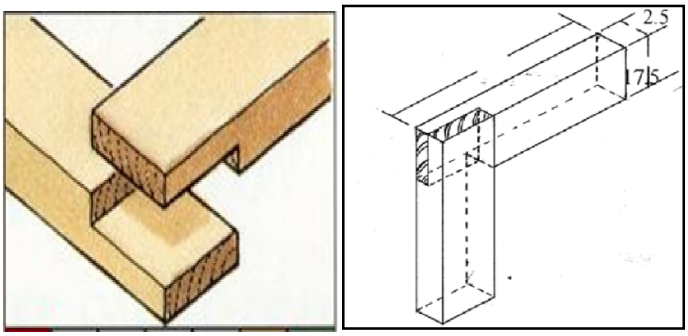
1.توصيل وربط الأجزاء الهيكلية في الإطارات والحشوات وتركيب قطع الأثاث.

2. توصيل وربط الأخشاب لزيادة أطوالها وعروضها.

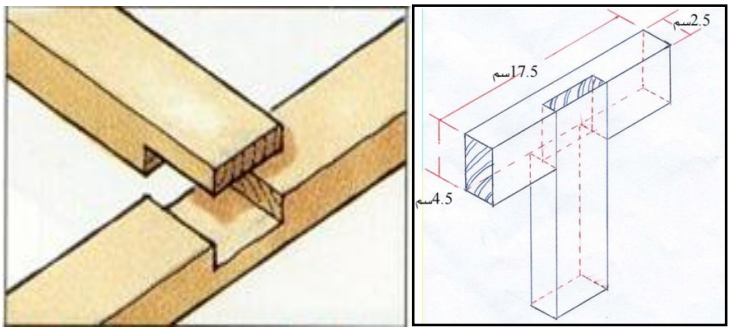
3. توصيل وربط الزوايا والأركان في المشغولات الخشبية مثل تجميع قوائم وأرضيات الخزائن والعلب مع بعضها.(الدرايسة وعبد الهادي،2009،ص47-48)، أما أنواعها فهي:

اولا: وصلات الخدش أو النصف على نصف

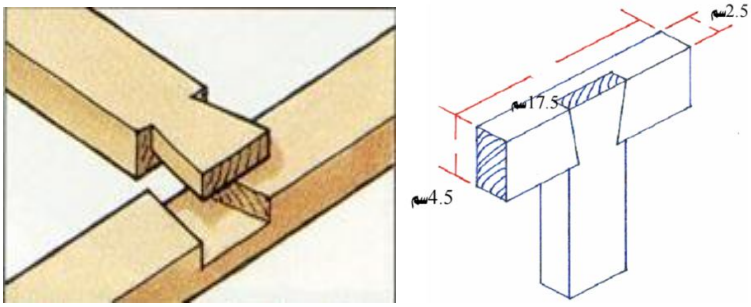
وينفذ هذا النوع بأشكال مختلفة حس مكان استخدام الوصلة ومتانتها وهي مكونة من قطعتين غالبا ما تكون سماكتها متساوية والصور من رقم (181) إلى (184) تبين أشكال هذه الوصلات وأسمائها المتعارف علية بمهنة النجارة.



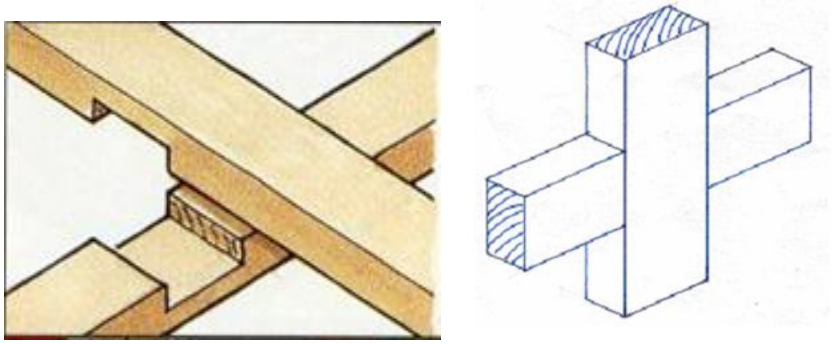
الصورة رقم(181) تبن وصلة نصف على نصف زاوية قائمة



Tالصورة رقم(182) تبن وصلة نصف على نصف حرف



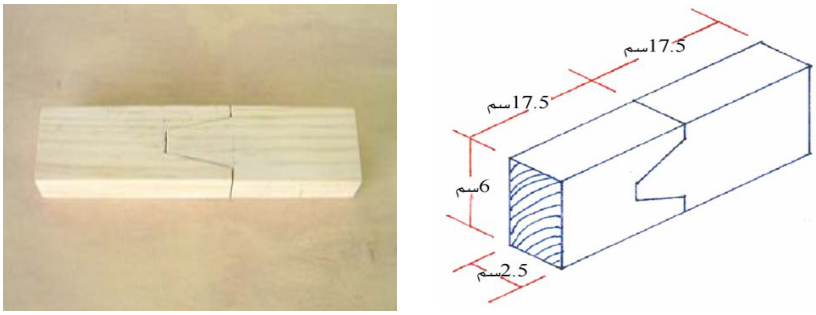
الصورة رقم(183) تبن وصلة نصف على نصف ذيل حمامه



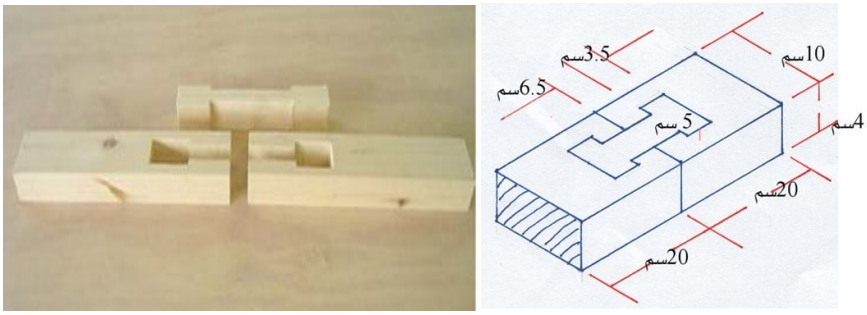
الصورة رقم(184) تبن وصلة نصف على نصف تصالبية

ثانياً: صلات الاستطالة او(الامتدادية)

وتستعمل هذه الوصلات لزيادة أطوال القطع الخشبية ويتم الجمع بالغراء والبراغي والمسامير أحياناً لزيادة القوة، وغالبا ما تستخدم هذه الوصلات في أشغال منجور العمارة وخاصة في الأسقف والأرضيات ومن أشكالها مايظهر بالصورة رقم (185) و الصورة رقم (186).



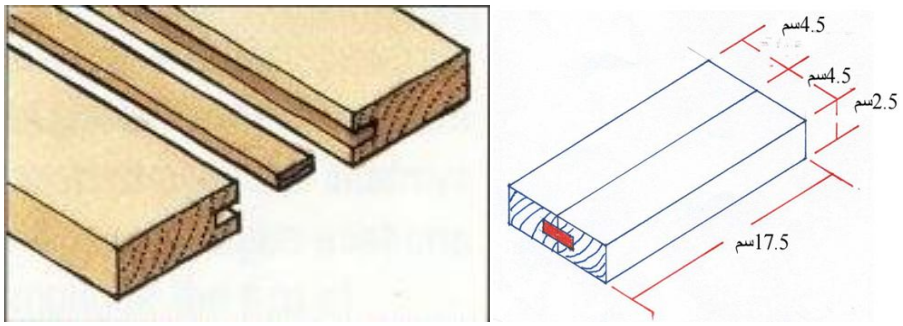
الصورة رقم(185) تبن طريقة وصلة البناء



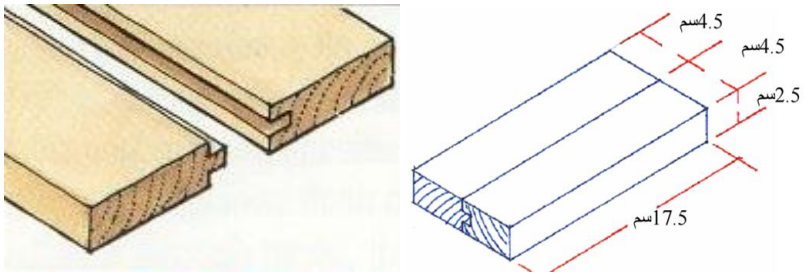
الصورة رقم(186) تبن طريقة وصلة إستطالة رأس و مطرقة

ثالثاً: وصلات الحامات (جنب مع جنب)

سميت بهذا الأسم لأن طريقة تجيع القطع الخشبية يكون عن طريق قطعتين أو أكثر من الخشب شريطة تساوي السمك للقطع المستعملة وأن تكون اليافها متماثلة وأن يجمع فيها القلب مع القلب والظهر مع الظهر ومن أشكالها ما يظهر بالصورة رقم (187) و رقم (188).



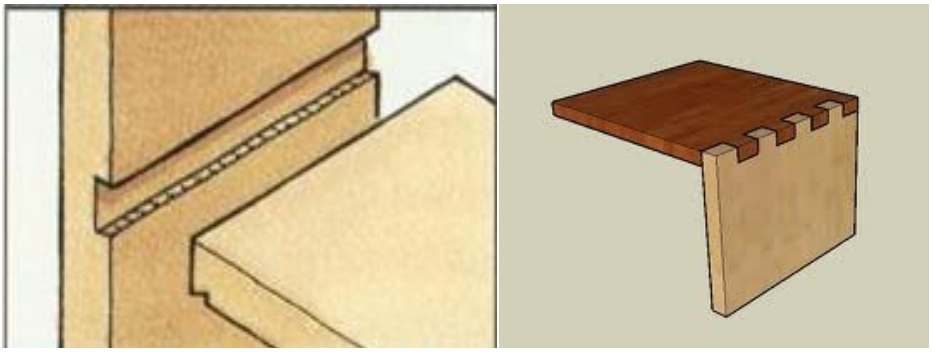
الصورة رق(187) تبن طريقة وصلة مجرى و لسان خارجي



الصورة رقم(188) تبن طريقة وصلة المجرى واللسان

رابعاً: وصلة تثبيت غنفاري

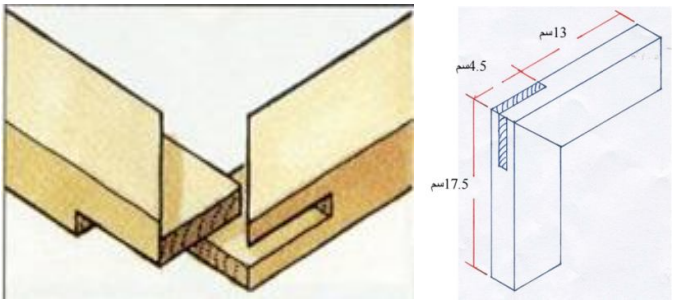
وتعتبر من أمتن الوصلات وأجملها وتستعمل لأعمال التي تتعرض لقوى الشد مثل جوارير الخزائن والمكاتب ومنها ما هو مستقيم او عنفاري ومن أشكالها كما يظهر بالصورة رقم (189).



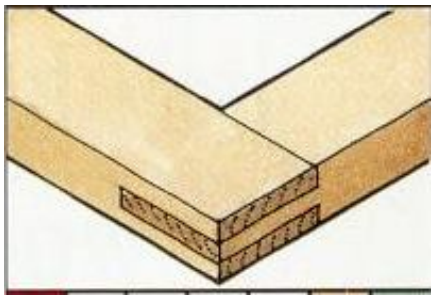
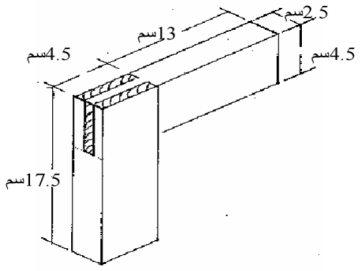
Tالصورة رقم(189) تبن طريقة وصلة تثبيت غنفاري

خامساً: وصلات النقر واللسان

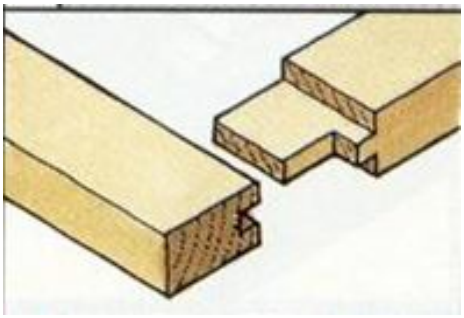
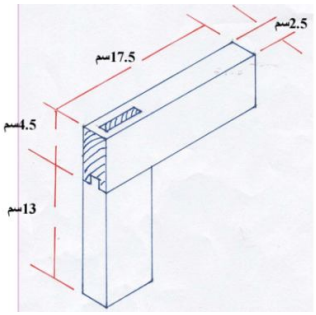
هذه الوصلات هي الأكثر استخداما خاصة في عمل إطارات والأبواب والهياكل الخشبية نظراً لقوة ربطها، فهي أساس وجوهر عمليات تصنيع الابواب الخشبية بأنواعها ومن أشكالها ما يظهر بالصورة رقم (190) ورقم (194).



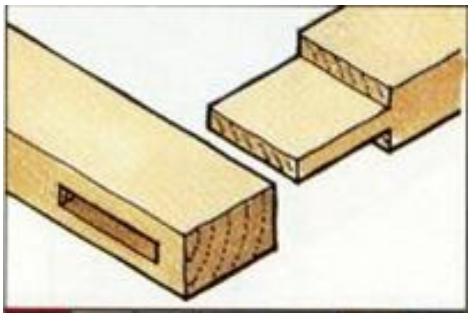
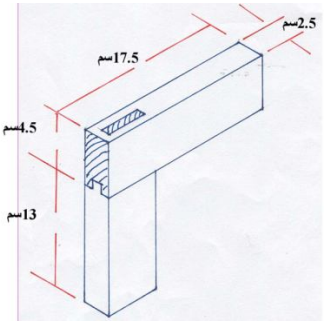
الصورة رقم(190) تبن طريقة وصلة نقر ولسان ظاهر على زاوية °90/45 درجة

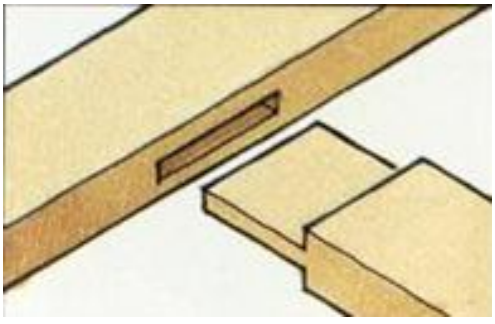
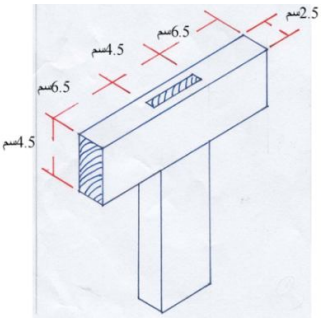
الصورة رقم(191) تبن طريقة وصلة نقر لسان ظاهر مفرد

الصورة رقم(192) تبن طريقة وصلة نقر ولسان ظاهر مخفي

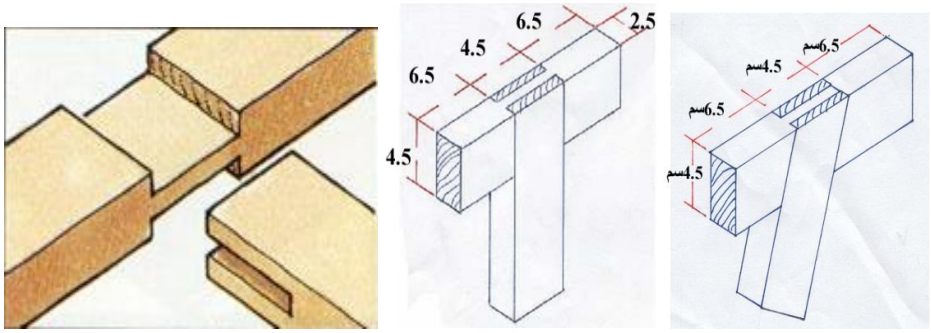
الصورة رقم(193) تبن طريقة وصلة نقر ولسان نصف مخفي

الصورة رقم(194) تبن طريقة وصلة نقر ولسان ظاهر حرف

سادساً: وصلات اللجام

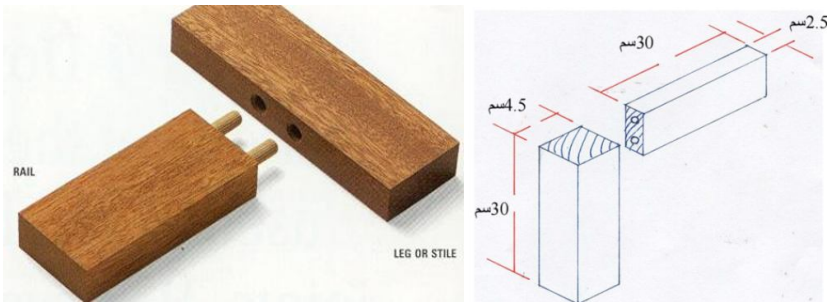
وهي من الوصلات المتينة وتقوم على الجمع مابين وصلات الخدش وصلات النقر وللسان، وسبب تسميتها باللجام من(لجام الفرس) كونه يحيط برأس الفرس بشكل محكم ومن أشكالها الصورة رقم(195).



الصورة رقم(195) تبن طريقة وصلة اللجام المستقيموالمائل

سابعاً: وصلات الدسر او الخوابير

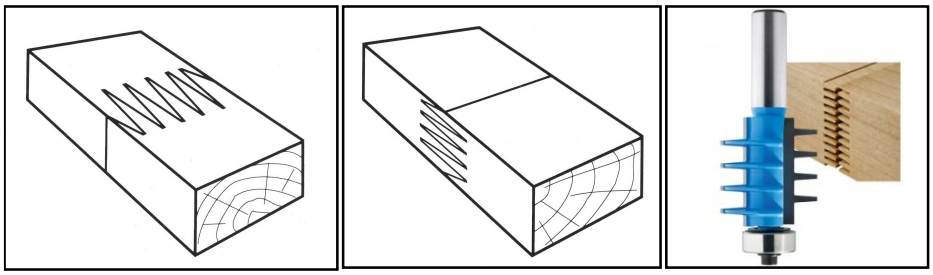
وهذا النوع من أقدم أنواع الوصلات وقد ذكرها الله في القرآن الكريم عندما أوحى لنوح بصنع السفينة ويستخدم هذا النوع في ربط الأثاث القابل للفك والتركيب والصورة رقم (196) تبين هذا النوع.



الصورة رقم(196) تبن طريقة وصلة اللجام المستقيموالمائل

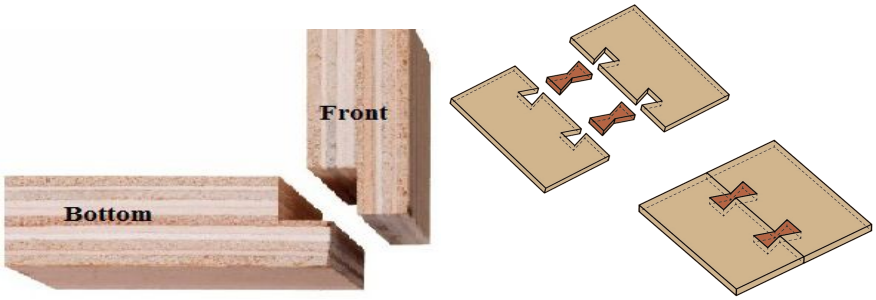
ثامناً: الوصلات الآلية

ظهرت العديد من الوصلات الآلية التي تزيد من متانة المنتجات نظراً لدقتها وزيادة مساحة الربط بين القطع الخشبية وبأشكال مختلفة،وهذاالشيءيخلقأقصىمساحةلإلتصاقللمفاصلمع بعضهاومنها أصابعلهاشكلأسفين،كما يظهر بالصورة رقم (197) والتيتؤمنقربالمفصلدونأيثغرات.



الصورة رقم(197) تبن الوصلات الالية واداة التنفيذ

وهناك العديد من الوصلات المستخدمة في تجميع الألواح الخشبية المصنعة، والتي يتم اختيارها بما يتناسب ونوع الربط المطلوب، وتستخدم هذه الوصلات على أغلب الأمال المصنعة من الألواح الخشبية المصنعة، ومن هذه الوصلات ما يظهر بالصور من رقم (198) إلى (200).



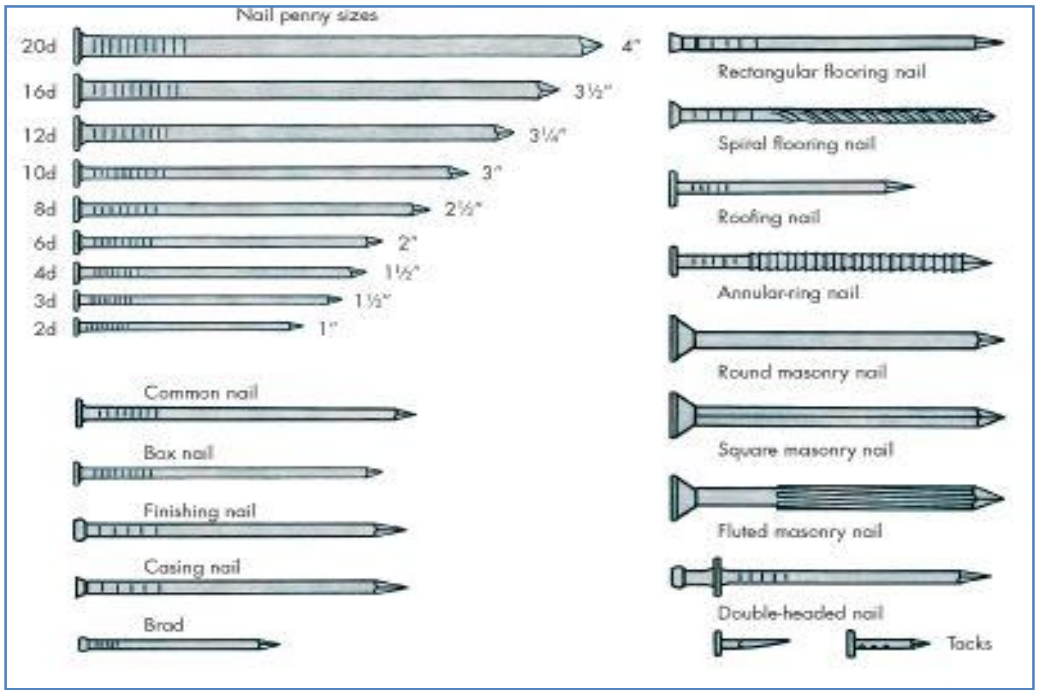
الصورة رقم (198)

الصورة رقم (199)الصورة رقم (200)

تاسعاً: المسامير

وتعد من المواد الضرورية لتجميع قطع الأثاث البسيطة وتستخدم في تركيب المفصلات (الفاصلات) والمجابد لجمع قطع الأثاث مع بعضها وتتكون من ثلاثة أجزاء هي الرأس الساق، السن المدبب) وتختلف أطوالها وأشكال مقاطعها ورؤوسها حسب الاستعمال المطلوب والصورة رقم (201) توضح بعض هذه الانواع.(عبد الهادي،2002،ص48)

واستخدام المسامير من أسهلطريقةلربطالقطع الخشبية مع بعضها البعض،وتصنع بأشكال وأحجام متنوعة،وهي الأكثرشيوعا وغالبا ما تصنع المساميرمن الحديد الصلب،ولكنهناك أنواعأخربتصنع منالألمونيوموالنحاسوالنيكلوالبرونزوالنحاسوالفولاذالمقاوملللصدألللتغلب على الصداء أو معالجتها بالطلاء المجلفن ويزيد طول وحجم المسمار بزيادة قطر رأسه(قطر الطبعة) وتسمى المسامير التي يقل طولها عن 2.5سم بالمشابك والتي يزيد طولها عن ذلك مسمار.(http://home.howstuffworks.com/nails.htm)



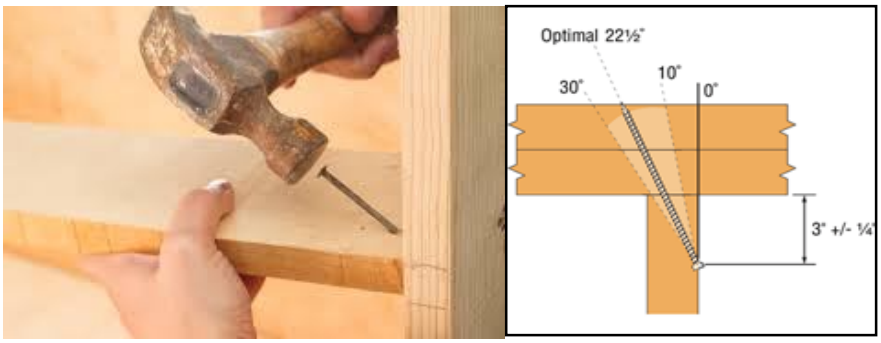
الصورة رقم (201) تبين أنواع المسامير من حيث الشكل و القياس بالبوصة

ويتم تثبيت المسامير بالشاكوش، وتعتمد قوة وصلة المسامير على قوة الاحتكاك بين الخشب والمسمار ونوع الخشب صلب أو لين وطريقة التثبيت وقد ظهرت عدد خاصة حلت محل الشاكوش لتثبيت المسامير وهو(جهاز تثبيت المسامير)، حيث يستخدم نوع خاص من المسامير عند استخدامه وظهر بالصور رقم (202) .(عبد الهادي،2002،ص48)

الصورة رقم (202) تبين فرد الكبسات

أن تثبيت المسامير بشكل مائل يزيد من قوة الربط وتسهل إدخال المسمار في الألواح الخشبية الصلبة،كما تتبع هذه الطريقة عند تثبيت المسامير في رأس الخشب سواء كان طبيعياً او مصنعاً لأن الربط يكون ضعيفا عند توازي المسمار مع الياف الخشب، لذلك يتم تثبيت المسامير بشكل مائل حتى

تزيد من قوة الإحتكاك في حال تعرض المسمار للسحب بفعل القوى المؤثرة وبالتالي زيادة قوة التماسك والصورة رقم (203) تبين الكيفية.(http://www.wikihow.com/Toenail-Wood)



الصورة رقم (203)

عاشراً: البراغي

وتستخدم البراغي أيضا لوصل قطع المنتج مع بعضها، كما تستخدم البراغي في لتثبيت المتممات والاكسسوارات للمنتجات الخشبية مثل الفصلات والمجابد وسكك الجوارير وغالات الأبواب والخزائن وغيرها من المتممات، وتتكون البراغي من (الرأس، الساق، والجزء المسنن) ويحدد قياسه تبعا لطول وقطر البرغي، وتباع البراغي بالعلب او بالعدد وللبراغي أنواع كثيرة والصور رقم (204)توضح بعض هذه الانواع.(الدرايسة وعبد الهادي،2009،ص50)

الصورة رقم (204)

حادي عشر:الخوابير الخشبية واللدائنية:

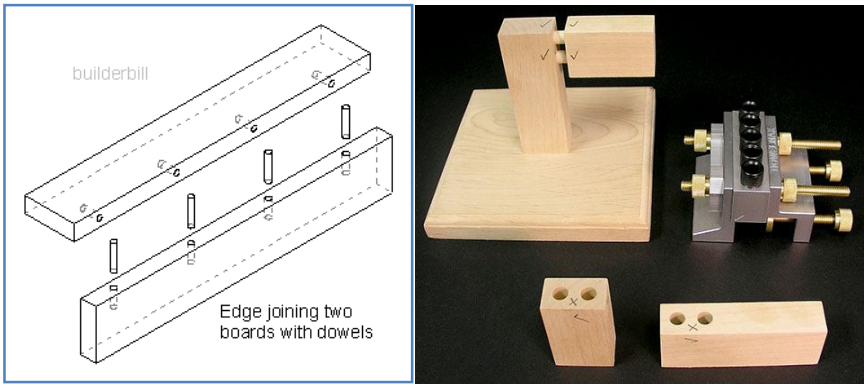
وتعتبر الخوابير من أكثر طرق الربط متانة في تجميع القطع الخشبية، وتصنع الخوابير من الأخشاب الصلبة الخالية من العيوب مثل خشب الزان وهناك أنواع مصنعة من اللدائن البلاستيكية أو الخشب البلاستيكي وتتوفر الخوابير بقياسات مختلفة فمنها ما يتوفر على شكل قضبان بأقطار وأطوال مختلفة تقص حسب الحاجة أو مقطعة وتكون محززة أو حلزونية، ويبرز استخدام الخوابير نظرا لمتانته في

تجميع بعض القطع القابلة للفك والتركيب والصورة رقم (205) تظهر هذا الاستخدام.(الدرايسة وعبد الهادي،2009،ص53)

الصورة رقم (205)

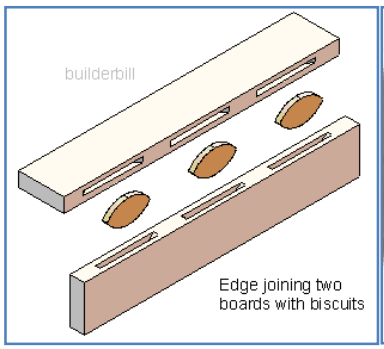
1.آلية تركيب الخوابير:

وتتمثل آلية استخدام الخوابير بأن يكون قطر الخابور مساويا ل 5/3-5/2 من سمك الخشب للقطعة الأقل سمكا إذا أختلف سمكا القطعتين، ويكون طوله ضعفي عمق الثقب الواحد في أي من القطعتين وأن يتم طرح من 2-3 ملم من هذا الطول لترك حيز للغراء ولتطابق القطعتين عند الجمع دون فواصل، وأن لا يزيد عمق الثقب في الخشب عن 4/3 السمك وأن لا يكون موقع الثقب قريبا من أحرف القطعة الخشبية خوفا من تفلق وتشقق الخشب.(عبد الهادي،2002،ص53)، وقد تم تصنيع عدد وأدوات خاصة لتنفيذ وصلات الخوابير بشكل دقيق كما يتبين في الصور رقم(206).(http://www.craftsmanspace.com/knowledge/dowelling)



الصورة رقم (206)

كما ظهرت العديد من الوصلات الحديثة تشبه آلية تركيب الخوابير ولكن بأشكال وأحجام مختلفة مثل وصلة قطع البسكويت (Biscuit Joint) وصلات الدومنو (Domino Jointing)، إلا أنها تنفذ بشكل آلي كما يظهر بالصور (207) ورقم (208) بفضل تطور تكنولوجيا التصنيع من حيث الماكينات والمواد.



الصورة رقم (207) **الصورة رقم (208)**

وهناك نوع من الخوابير أو السدادات تستخدم لتثبيت أعمال الخشب أو للوحات وقطع الديكور على الجدران الإسمنتية او المطلية بالسيراميك والرخام والبلاط، وتصنع هذه الخوابير اللدائنية بقياسات تناسب قياسات البراغي، حيث يكون قطرها الخارجي مساوي لقطر الثقب ويدخل البرغي في المجرى الموجود في مركز الخابور ويكون هذا المجرى قابل للاتساع للضغط على جوانب الثقب مما يزيد من متانتها ومنع خروجها بقوة الاحتكاك والصور رقم(209) توضح هذه الآلية.(الدرايسة وعبد الهادي،2009،ص55)

الصورة رقم (209)

ثاني عشر: المواد اللاصقة او الغراء

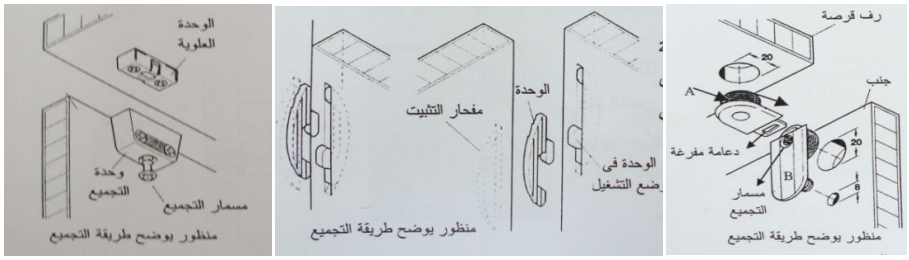
تستخدم المواد اللاصقة بأنواعها في جمع مفاصل الوصلات الخشبية في قطع الأثاث لزيادة قوة وثبات الوصلات في مكانها، ويفضل استخدامها أكثر من المسامير والبراغي كونها تحافظ على

جمالية المنتج وعدم تشوهه، إلا أن هذه المواد تتأثر بالعوامل الجوية مما يؤدي إلى ضعف قوتها في الربط، لكن ما شهدته السنواتالأخيرةمن تطوراتمذهلةفيمجالإنتاج الموادلاصقة أدت إلى ظهور مواد يمكن استعمالها تحت الماء كتصنيع هياكل السفن ومنصات النفط العائمة ،وتحسنت مواصفاتالمواد اللاصقة للأخشاب، كالمقاومة للرطوبة والعفن والأحماض والحرارة غيرها من المواصفات.(http://www.trada.co.uk/images)

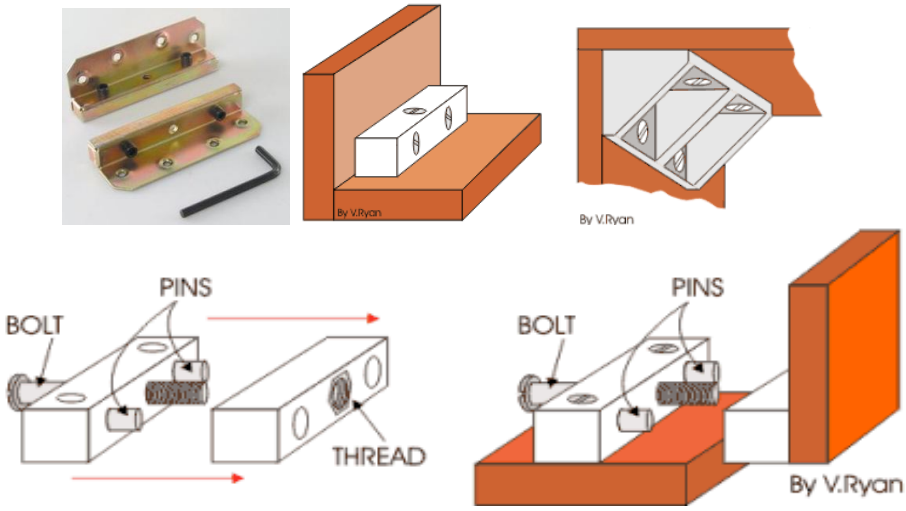
4-3-2 المتممات والخردوات

لا تكتمل المنتجات الخشبية إلا بوجود بعض القطع اللازمة لتثبيت أجزاء المنتجات ببعضها وتزيد الحاجة إلى هذه المنتجات في حال الحاجة إلى أن تكون المنتجات الخشبية قابلة للفك والتركيب وللفتح والإغلاق وغيرها من المتطلبات، وتستخدم هذه المتممات كبديل للوصلات الخشبية وخصوصا عند إنتاج كميات كبيرة،فتسهم في تقليل حيزالمنتجات (حجم المنتجات) عند عملية الشحن والتخزين، مما يقلل تكلفة المنتج، وتستخدم المتممات في المراحل النهائية للإنتاج المشغولات (المنتجات) وتصنع من بعض المواد المعدنية كالفولاذ والنحاس والألمنيوم والحديد المجلفن واللدائن وبعض أنواع الأخشاب الطبيعية مثل الزان.(الدرايسة وعبد الهادي،ص 101)، وهناك أنواع لا حصر لها من المتممات بأشكال وأحجام مختلفة صنعت بما يتناسب والمنتجات وكيفية استخدامها، وسيستعرض الباحث بعض هذه الأنواع على سبيل المثال لا الحصر، ومنها:

أولا: المجابد:وتستخدم لربط القوائم مع الأرضيات في علب الخزائن وتصنع من المعادن أو اللدائن أو كليهما معا ووظيفة هذه القطع هي تجميع أجزاء المشغولات الخشبية، ولا يمكن حصر هذه التسميات بسبب إختلاف المسميات من بلد إلى آخر ،والصورة رقم (210) و(211) توضحأنواعها واستعمالاتها المختلفة ومنها ما يتم تركيبه بشكل ظاهر ومنه ما يحتاج إلى عمليات تفريغ الخشب لتثبت فيه وغالبا ما تستخم ماكنات خاصة لهذه الوصلات مثل ماكينات (CNC)نظراً لدقتها بتحديد أماكن هذه الفتحات بشكل أُتوماتيكي.



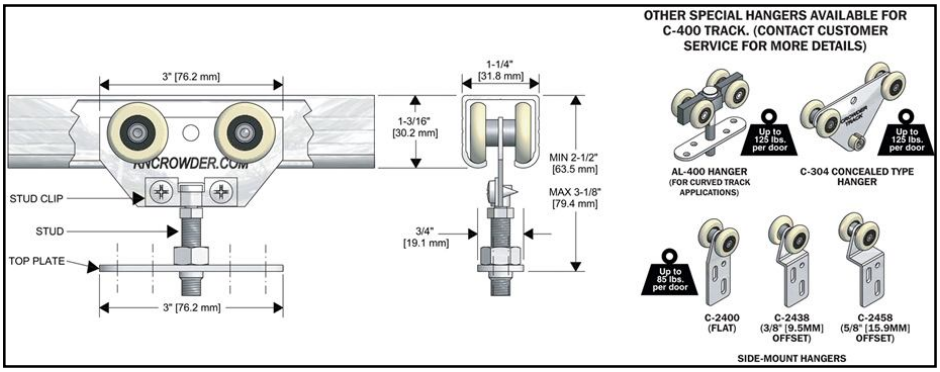
الصورة رقم (210)



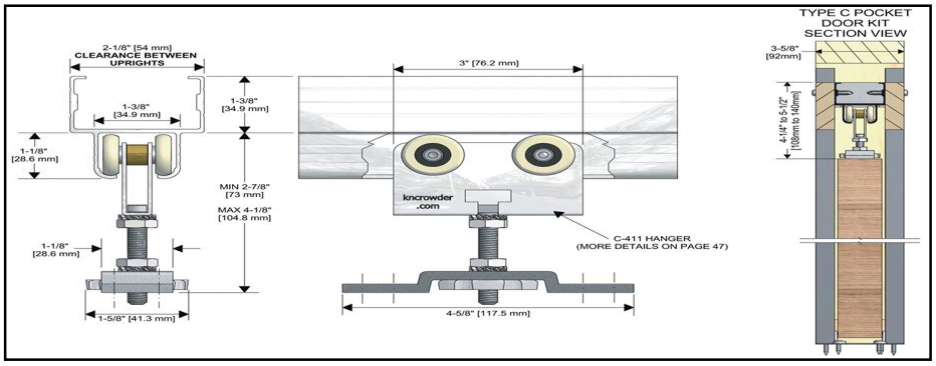
الصورة رقم (211)

ثانيا:سكك وعجلات الأبواب المنزلقة: وهي عبارة عن مجاري معدنية تختلف أشكالها وأحجامها تبعا للاستخدام، فمنها ما يصنع للدرف الخشبية أو الزجاجية والألمنيوم، وتستخدم في الأبواب التي يكون طولها أكبر من إرتفاعها او الأماكن الضيقة التي يتعذر وجود مساحة كافية لفتح الباب وتكون لهذه الأبواب سكك علوية وسفلية بمقاطع مختلفة مثل (H.U.T) بالإنجليزي وتعتمد هذه السكك على نوع الباب وحجمه الصور من (212) إلى (216) تبين بعض هذه الأنواع وقياساتها بشكل مفصل.(الدرايسة و عبد الهادي،ص 105)

الصورة رقم (212)الصورة رقم (213)الصورة رقم (214)



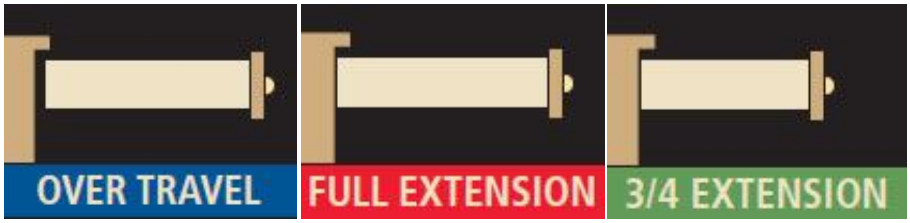
الصورة رقم (215)



الصورة رقم (216)

ثالثاً: سحابات الجوارير:والغرض منها هو تسهيل حركة الجوارير من خلال وجود العجلات البلاستيكية، ويتكون طقم السحابات من جزئيينأحدهما يركب في جيب الخزانة والجزء الثاني على الجارور نفسه بواسطة البراغي، ويعتمد طولها على نوع طول الجاررو سواء كان لخزائن الملابس او المكاتب أوغير ذلك من قطع الأثاث، وتحتوي هذه السحابات على مصدات لمنع الجارور من الخروج من مكانه وتصنع هذه السكك من المعادن واللدائن البلاستيكية الصور رقم (217) و (218) تبين بعض هذه الأنواع.(الدرايسة و عبد الهادي،ص 107)

الصورة رقم (217)الصورة رقم (218)



الصورة رقم (219)

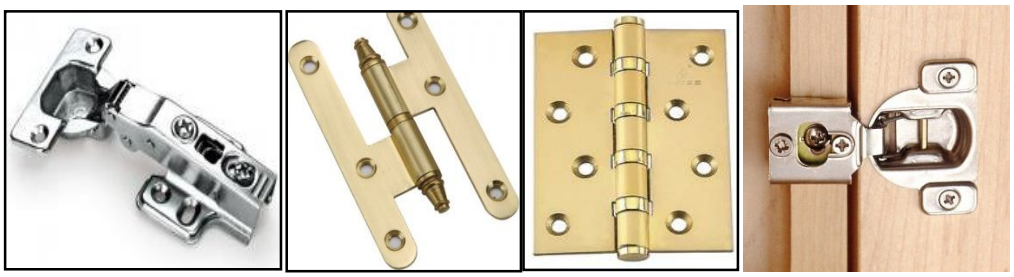
وهناك أنواع منها تعتمد على مدى بروز الجارور (الدرج) خارج الوحدة كما يظهر بالصورة رقم (219) وتتوفر هذه السحابات بأنواع وقياسات مختلف تبدأ من 30 سم، 35سم، 40سم، 45سم، 50 سم، 55 سم، 60 سم، وهناك أنواع يصل طولها إلى 80 سم والطول هنا يحدد بعمق الخزانة او وحدة الجوارير وتختلف طرق التركيب أيضا حسب الشركة المنتجة.(الباحث)

رابعاً: مفاصل جمع الأسرة: هناك العديد من الأنواع في الأسواق بتصاميم مختلفة فمنها ما هو مخفي أو ظاهر وتتطور هذه الخردوات بحيث يصعب حصرها، وتستخدم لجمع رأسيتي السرير الأمامية والخلفية مع مع جوانب السرير وغالبا ما تكون مكونة من قطعتين لتسهيل عملية الفك والتركيب ويتم تثبيتها بالبراغي، والصور من رقم(220) إلى (222) توضح بعض هذه الأنواع وكيفية تركيبها.

الصورة رقم (220)الصورة رقم (221)الصورة رقم (222)

خامساً: المفصلات: وتستخدم هذه المفصلات لتعليق جميع أنواع درف الأبواب الخاصة بالمشغولات الخشبية على حد سواء وتأتي هذه المنتجات بقياسات مختلفة حسب سمك الباب وطريقة تركيبه وظهرت بعض المنتجات الحديثة مضافا اليها عجلات بيل معدنية لتسهيل حركة الأبواب والمحافظة عليها، علاوة على أن هناك ما يختص بقطع الأثاث مثل خزائن الملابس وخزائن المطبخ

والمكاتب، وتمتاز كل منها بممزات تجعلها تستخدم دون عن غيرها بحسب نوع المنتج وكيفية استخدامه، والصورةرقم (223) (تبين بعض هذه الأنواع.



الصورة رقم (223) تبين عدة أنواع من المفصلات

سادسا:حمالات الرفوف:وتستمل لحمل الرفوف الزجاجية والخشبية وتصنع من المواد البلاستيكيةاو المعدنية وتتعدد تصاميمها بحسب الشركة المنتجة وقد ظهرت أنواع سهلة التركيب بحث يمكن تغير المسافة بين الرفوف بحسب الحاجة ومن الامثلة عليها لاالحصر ما يظهر بالصور رقم (217).

الصورة رقم (224) تبين عدة أنواع من حمالات الرفوف

تمهيد:

يتناول هذا الفصل وصفا شاملا لمنهجية البحث التي تم إتباعها لإنجاز هذا البحث، والتعرف على مختلف الطرق والأدوات التي استخدمت لإنجازه، ويشمل هذا الفصل وصفا لمجتمع البحث وعينة البحث وذلك للتعرف على واقع قطاع الصناعات الخشبية في الأردن وبيان مدى تعمق المصممين الداخلين والفنيين في معرفة واستيعاب خصائص الأخشاب المصنعة فنياً وتكنولوجياً واقتصادياً وبيئياً ، كما يتناول هذا الفصل شرح كيفية إعداد الإستبانة وإختبار مدى صدقها وثباتها وعرض الإسلوب الإحصائي المتبع في تحليل النتائج لإظهار هذا الأثر.

وقد قام الباحث بعدة جولات ميدانية لإستطلاع آراء الشركات والمصانع المختصة بأعمال التصميم الداخلي والصناعات الخشبية ومدى تقبلهم للإجابة على الإستبانة المنوي توزيعها، وأخذ الموافقة المبدئية قبل توزيعهاوتحديد عددها، إلا أن الباحث واجه بعض العقبات في تصوير بعض المنتجات الخشبية والماكينات المستخدمة بالإنتاج بحجة سرية التصنيع مما اضطر الباحث لأخذ بعض هذه المعلومات والتفاصيل من الشركات العالمية من خلال الشبكة العنكبوتية.

3-1 منهج البحث:

اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي لكون هذا المنهج يتناسب مع موضوع البحث ويوفر للباحث إمكانية جمع وتحليل بيانات البحث وباستخدام أساليب التحليل المختلفة للحصول على نتائج علمية تم تفسيرها بطريقة علمية وموضوعية.

وقد تم إدخال البيانات المستلمة إلى الحاسوب من خلال فريق عمل مختص وذلك بواسطة برنامج الإحصائي (spss).

3-2 مجتمع البحث:

تحدد مجال البحث في مجال الشركات العاملة في مجال التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث، ومثل مجتمع البحث أربعة منالشركات العاملة في هذا المجال، وتم تحديد العينة قصدياً من مجموع العاملين في هذه الشركات من مصممين وفنيين حسب متغير الخبرة.

يعتبر قطاع الصناعات الخشبية والأثاثمنأهم القطاعات الصناعية في المملكة الأردنية،حيث أنها تساهم في مجمل النشاط الإقتصادي وتشغيل الأيدي العاملة، كما يتميز هذا القطاع بنمو متزايد وفرصا كبيرة للإستثمار، ويرتبط نمو هذا القطاع بشكل كبير بنمو قطاع الإنشاءات والنشاط العمراني، كما تدخل منتجاته بالتجهيزات الخاصة بالمطاعم والفنادق والمدارس والمستشفيات وغيرها الكثير من النشاطات الإقتصادية.

ويعد قطاع الصناعات الخشبية والأثاث ثالث أكبر قطاع صناعي من حيث عدد المنشآت في الأردن، ومعظم هذه المنشات هي منشات حرفية حيث تبلغ نسبتها ما يقارب 97% من مجموع منشآت القطاع

وتعتمد هذه المنشات بشكل كبير على العمالة الماهرة، وتتيح بذلك العديد من فرص العمل مساهمة بذلك في التصدي لمشكلة البطالة في الأردن كون ترتيب هذا القطاع هو الرابع من حيث عدد العاملين في المنشآت الحرفية على مستوى القطاعات الصناعية الأخرى، ويمتاز العاملون في هذا القطاع بالمهارة العالية والدقة والإبداع الفني الأمر الذي أدى إلى تميز هذا القطاع ورفع قدرته التنافسية في السوق المحلي والأسواق الخارجية.

وقد انطلقت صناعة الأثاث في الأردن على شكل ورش صغيرة والتي لعبت دوراً مهماً في إنتاج الأثاث اليدوي، أما حاليا فان صناعة الأثاث في الأردن تتضمن منشات تعمل على مستوى صناعي كبير من حيث الإنتاج والجودة لتغطية حاجة السوق المحلي والأسواق الخارجية مثل منتجات المطابخ وأثاث المكاتب والأثاث المنزلي وقاعات المدارس والأثاث الطبي والمستشفيات وأثاث الفنادق، وقد تبين من خلال المقابلات الشخصية مع بعض العاملين ضمن المصانع المستهدفة في عينة البحث أنه قد تم المشاركة في الكثير من المعارض ومنها معرض الخرطوم الدولي الذي يقام سنويا في العاصمة السودانية الخرطوم، إضافة إلى الأسواق العراقية والخليج العربي إضافة للأسواق الأردنية.

ويواكب مصنعي الأثاث الأردني أحدث التصميمات والإتجاهات في الأسواق المستهدفة حيث يتم من قبلهم تطوير تصميمات جديدة وأساليب ترضي تغيير أذواق عملائهم، هذا وقد حصلت معظم هذه المنشات بالفعل على شهادة الآيزو 9000 وغيرها من شهادات الجودة المطلوبة بالإضافة الى استخدامها لأحدث التقنيات وأحدث الأجهزة الحديثة لتلبية معايير الجودة الدولية.(http://jci.org.jo/jci/ar/tabid/110)

الشركات المقصودة كعينة للبحث:

تتصف الشركات المقصودة كعينة للبحث بتصنيع وبيع المنتوجات الخشبية مثل الأبواب، خزائن المطابخ، الأثاث المنزلي والمكتبي والطاولات والكراسي، وإكسسوارات المطابخ والأثاث المنزلي والمكتبي وتوابعها وأعمال التصميم الداخلي، حيث تم اختيار أربعة شركات هي:

1. **شركةأبو شقدم للأبواب الأمان.**
2. **شركة المستقبل للصناعات الخشبية.**
3. **شركة عابدين للمطابخ.**
4. **شركة العالمية للمطابخ.**

3-3 عينة البحث:

تم إختيار عينة البحث من المصممين والفنيين العاملين في هذه الشركات بناء على سنوات الخبرة الأكثر في نفس المجال حيث بلغ عدد عينة المصممين(30) مصمصا عدد الفنيين (50)فنياً وزعوا على خمس شركات مثلت العينة المقصودة في مجتمع البحث.

4-4 أدوات جمع البيانات

إستخدمت الإستبانة لجمع أراء المبحوثين، فالإستبانة من الأدوات المناسبة لأهداف هذا البحث ونوعية الفروض، ولذلك قام الباحث بالإطلاع على العديد من الدراسات والأبحاث المتعلقة بهذا المجال للإستزادة من أراء الخبراء في هذا المجال بهدف تكوين فكرة واضحة عن كيفية صياغة فقرات وأسئلة الإستبانة، ثم قام الباحث بتصميم إستبانتين للمصمم والفني، وتكونت كل إستبانة من خمسة محاور تمثل فرضيات البحث الفرعية، وتم عرضها على عدد من المحكمين حيث قدموا بعض التوجيهات على بعض الفقرات والأسئلة ومن ثم قام الباحث بعمل التعديلات وتوزيعها على عينة البحث بواقع (35) إستبانة للمصممين و(60) إستبانة للفنيين، استرد منها (31) إستبانة إستبعدت واحدة، واسترد (54) إستبانة من الفنيين وأستبعد اربع منها لوجود أخطاء، ومن ثم تمت مراجعتها وتدقيقها وترميزها وتفريغها إلى الحاسوب لاستخلاص النتائج، وتم ترتيب محاور وفقرات الاستبانتين على النحو التالي:

1. استبانة المصمم الداخلي

المحور الأول**:** ويتعلقبالخامات والألواح الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها)ويتكون هذا المحور من (11)سؤالاً .

المحور الثاني: واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن ويتكون هذا المحور من (12)سؤالاً .

المحور الثالث: يتعلق بتقنيات الربط والتجميع والعمليات الإنتاجية ويتكون هذا المحور من (11) سؤالاً .

المحور الرابع: أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والإقتصادية ويتكون هذا المحور من (11)سؤالاً .

المحور الخامس: المهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي ويتكون هذا المحور من (11)سؤالاً .

2. إستبانة الفني العامل في مجال الصناعات الخشبية

المحور الأول**:** ويتعلقبالخامات والألواح الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها)ويتكون هذا المحور من (11)سؤالاً .

المحور ألثاني: واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن ويتكون هذا المحور من (11)سؤالاً .

المحور الثالث: يتعلق بتقنيات الربط والتجميع والعمليات الإنتاجية ويتكون هذا المحور من (11) سؤالاً .

المحور الرابع: أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والإقتصادية ويتكون هذا المحور من (11)سؤالاً .

المحور الخامس: المهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي ويتكون هذا المحور من (11)سؤالاً .

3. صدق وثبات الإستبانة

تم إختبار صدق الإستبانة قبل توزيعها على عينة البحث للتأكد من مدى صدقها وثباتها من خلال الإجراءات التالية:

عرضت الإستبانة على مجموعة من المحكمين كما هو مبين في ملحق رقم (1) بلغ عددهم ستة محكمين من أصحاب الإختصاص موزعين بين جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا وجامعة العلوم الاسلامية العالمية وجامعة البلقاء التطبيقية وقد إستجاب الباحث لآراء لجنة التحكيم وقام بما يلزم من

حذف وتعديل حسب ما أشارت لجنة التحكيم وقد توافقت وجهات نظرهم حول بعض فقرات الإستبانة فتم التعديل، وظهرت الإستبانة في صورتها النهائية كما هي في الملحقين رقم(2) والملحق رقم (3).

خامساً: اسلوب التحليل الإحصائي

تصحيح المقياس:

تم إعتماد تدريج ليكرت الخماسي، حيث تم إعطاء الإجابة أوافق بشدة (5 درجات)، والإجابة أوافق (4 درجات)، والإجابة محايد (3 درجات)، والإجابة غير موافق (2 درجتان)، والإجابة غير موافق بشدة (1 درجة واحدة).

كما تم اعتماد المقياس التالي للحكم على المتوسطات الحسابية:

- من 1 إلى أقل من 2.33 بدرجة متدنية.
- من 2.34 إلى أقل من 3.66 بدرجة متوسطة.
- من 3.67 إلى أقل من 5 بدرجة مرتفعة.

عينة البحث:

تكونت عينتيالبحث من (50) تم إختيارهممن الفنيين و(30) تم إختيارهممن المصممين وفيما يلي توزيع أفراد عينة البحث تبعاً للبيانات الأساسية.

وصف عينة البحث(الفنيين):

- أظهرت النتائج أن أفراد عينة البحث الفنيين من الذكور بنسبة (100.0).

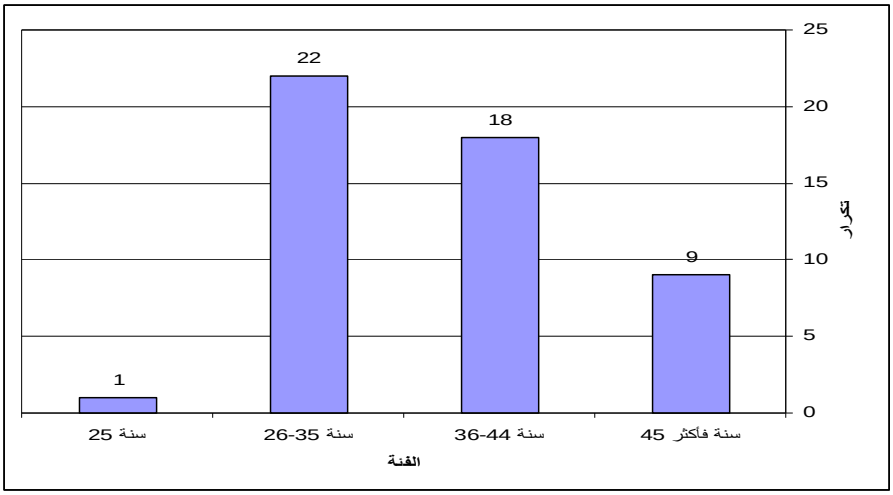
جدول(7)

توزيع أفراد عينة الفنيين وفقاً لمتغير العمر

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
25 سنة	1	2.0
26-35 سنة	22	44.0
36 -44 سنة	18	36.0
45 سنة فأكثر	9	18.0
المجموع	50	100.0

يظهر من الجدول (7) أن أبرز تكرار لمتغير العمر بلغ (22) للفئة (26 -36 سنة) بنسبة مئوية (44.0)، وجاء بعده الفئة (36-44 سنة) بتكرار بلغ (18) ونسبة مئوية (36.0).

الشكل (8) يمثل توزيع أفراد عينة الفنيين وفقاً لمتغير العمر



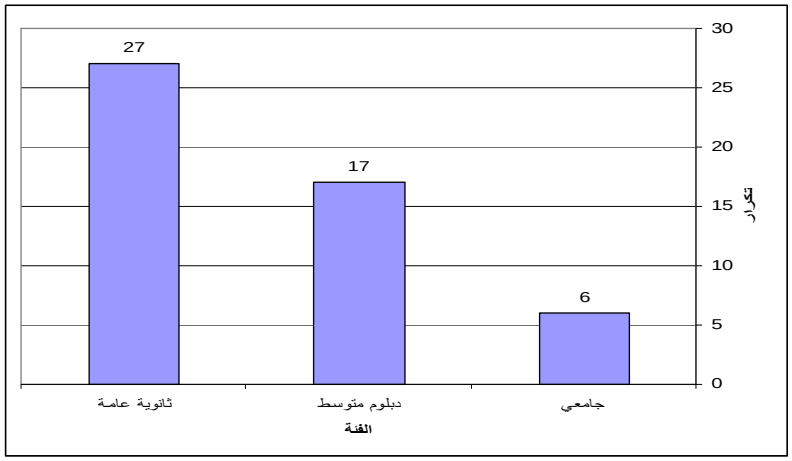
جدول(9)

توزيع أفراد عينة الفنيين وفقاً لمتغير المستوى التعليمي

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
ثانوية عامة	**27**	**54.0**
دبلوم متوسط	**17**	**34.0**
جامعي	**6**	**12.0**
المجموع	**50**	**100.0**

- يظهر من الجدول (9) أن أبرز تكرار لمتغير المستوى التعليمي بلغ (27) للفئة (ثانوية عامة)بنسبة مئوية (54.0)، وجاء بعده الفئة (دبلوم متوسط) بتكرار بلغ (17) ونسبة مئوية (34.0).

الشكل (10) يمثل توزيع أفراد عينة الفنيين وفقاً لمتغير المستوى التعليمي



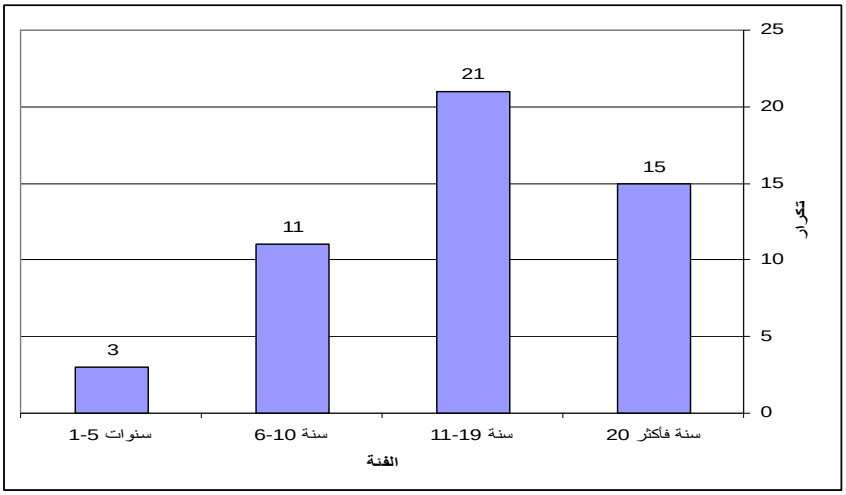
جدول(11)

توزيع أفراد عينة الفنيين وفقاً لمتغير الخبرة العملية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
1-5 سنوات	3	6.0
6-10 سنة	11	22.0
11-19 سنة	21	42.0
20 سنة فأكثر	15	30.0
المجموع	50	100.0

- يظهر من الجدول رقم (11) أن أبرز تكرار لمتغير الخبرة العملية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها بلغ (21) للفئة (11-19 سنة)بنسبة مئوية (42.0)، وجاء بعده الفئة (6-10 سنة) بتكرار بلغ (11) ونسبة مئوية (22.0).

الشكل (12) يمثل توزيع أفراد عينة الفنييونوفقاً لمتغير الخبرة العملية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها



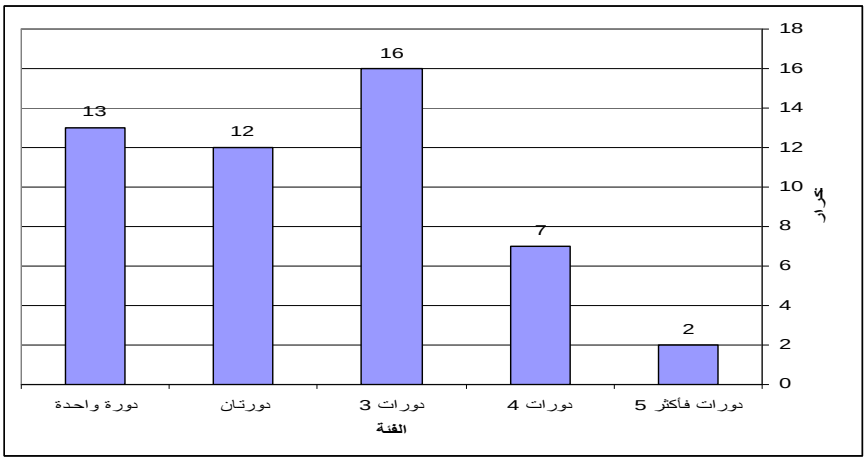
جدول(13)

توزيع أفراد عينة الفنيين وفقاً لمتغير عدد الدورات التدريبية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
دورة واحدة	13	26.0
دورتان	12	24.0
3 دورات	16	32.0
4 دورات	7	14.0
5 دورات فأكثر	2	4.0
المجموع	50	100.0

يظهر من الجدول رقم (13) أن أبرز تكرار لمتغير عدد الدورات التدريبية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها بلغ (16) للفئة (3 دورات)بنسبة مئوية (32.0)، وجاء بعده الفئة (دورة واحدة) بتكرار بلغ (13) ونسبة مئوية (26.0).

الشكل (14) يمثل توزيع أفراد العينة وفقاً لمتغير عدد الدورات التدريبية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها



وصف عينة البحث(المصممين):

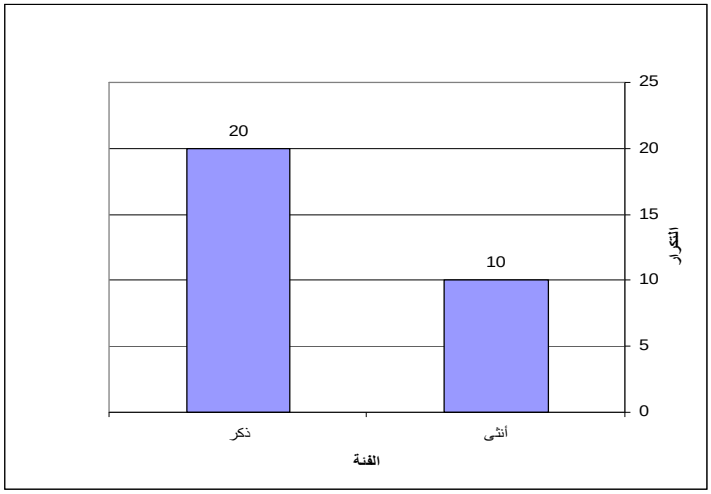
جدول(15)

توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير الجنس

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
ذكر	20	66.7
أنثى	10	33.3
المجموع	30	100.0

- يظهر من جدول (15) أن عدد الذكور بلغ (20) بنسبة مئوية (66.7)، بينما بلغ عدد الإناث (10) بنسبة مئوية (33.3).

الشكل (16) يمثل توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير الجنس



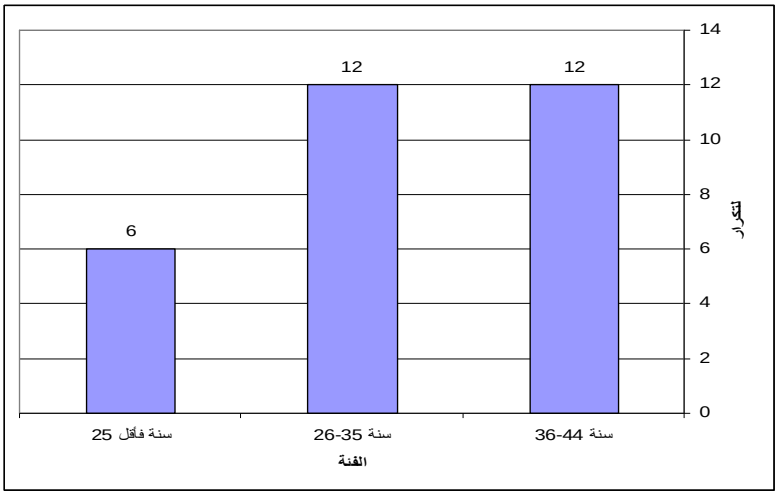
جدول(17)

توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير العمر

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
25 سنة فأقل	6	20.0
26-35 سنة	12	40.0
36-44 سنة	12	40.0
المجموع	30	100.0

يظهر من الجدول رقم (17) أن أبرز تكرار لمتغير العمر بلغ (12) للفئتين (26 -36 سنة) و(36-44 سنة) بنسبة مئوية (40.0)، وجاء بعده الفئة (25سنة فأقل) بتكرار بلغ (6) ونسبة مئوية (20.0).

الشكل (18) يمثل توزيع أفراد عينة المصممينوفقاً لمتغير العمر



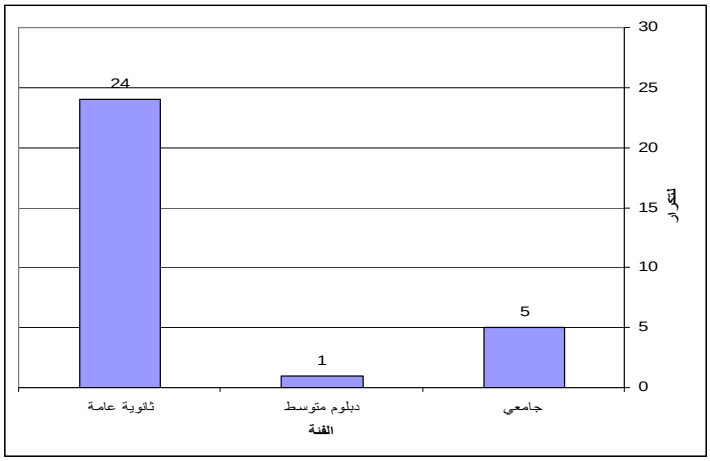
جدول(19)

توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير المستوى التعليمي

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
ثانوية عامة	5	16.7
دبلوم متوسط	1	3.3
جامعي	24	80.0
المجموع	30	100.0

- يظهر من الجدول رقم(19) أن أبرز تكرار لمتغير المستوى التعليمي بلغ (24) للفئة (جامعي)بنسبة مئوية (80.0)، وجاء بعده الفئة (ثانوية عامة) بتكرار بلغ (5) ونسبة مئوية (16.7).

الشكل (20) يمثل توزيع أفراد عينة المصممينوفقاً لمتغير المستوى التعليمي



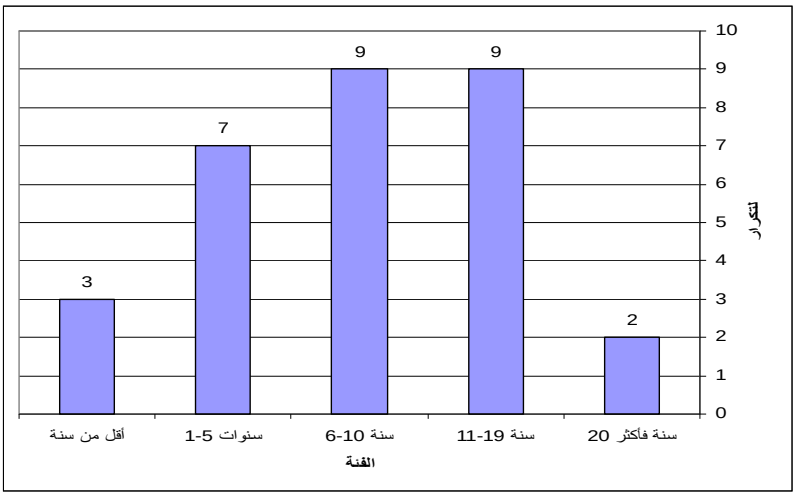
جدول(21)

توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير الخبرة العملية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
أقل من سنة	3	10.0
1-5 سنوات	7	23.3
6-10 سنة	9	30.0
11-19 سنة	9	30.0
20 سنة فأكثر	2	6.7
المجموع	30	100.0

- يظهر من الجدول رقم (8) أن أبرز تكرار لمتغير الخبرة العملية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها بلغ (9) للفئتين (6-10 سنوات)و(11-19 سنة)بنسبة مئوية (30.0)، وجاء بعده الفئة (1-5 سنة) بتكرار بلغ (7) ونسبة مئوية (23.3).

الشكل (22) يمثل توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير الخبرة العملية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها



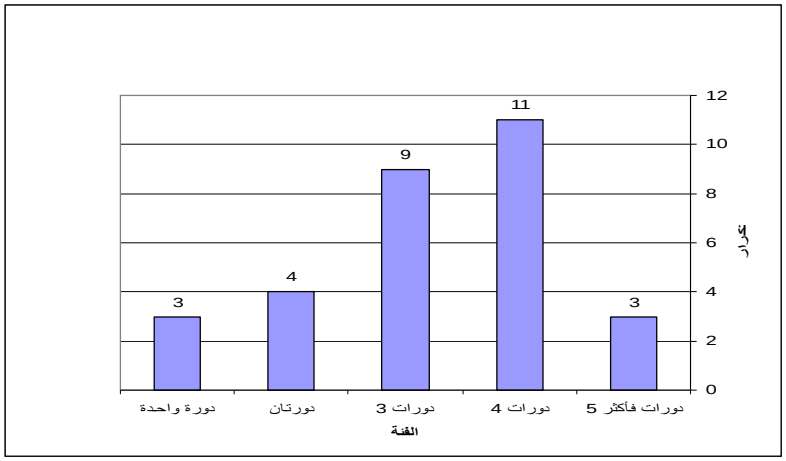
جدول(23)

توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير عدد الدورات التدريبية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
دورة واحدة	3	10.0
دورتان	4	13.3
3 دورات	9	30.0
4 دورات	11	36.7
5 دورات فأكثر	3	10.0
المجموع	30	100.0

يظهر من الجدول رقم (23)أن أبرز تكرار لمتغير عدد الدورات التدريبية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها بلغ (11) للفئة (4 دورات)بنسبة مئوية (36.7)، وجاء بعده الفئة (3 دورات) بتكرار بلغ (9) ونسبة مئوية (30.0).

الشكل (24) يمثل توزيع أفراد عينة المصممين وفقاً لمتغير عدد الدورات التدريبية في مجال تصنيع الأخشاب ومنتجاتها



إختبار الفرضيات

يتضمن هذا الجزء إختبار فرضيات البحث التي تهدف إلى التعرف على الأخشاب المصنعة وأثرها على التصميم الداخلي- دراسة مطبقة على شركات التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث في مدينة عمان الكبرى، وفيما يلي إختبار فرضيات البحث.

أولاً : الفرضية الرئيسية:يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للأخشاب المصنعة على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والصمميين.

تم إستخراج المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لجميع المحاور التي تقيس أثر الأخشاب المصنعة في التصميم الداخلي **من وجهة نظر الفنيين والمصممين**، كما تم تطبيق إختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام للفقرات التي تقيس أثر الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين، والجداول (25) و(26) و(27) يوضحان ذلك.

- من وجهة نظر الفنيين:

جدول (25)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع المحاورتقيس أثرها الأخشاب المصنعة في التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين

الرقم	المحاور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
1	الخامات الخشبية المصنعة (قياسها ومواصفاتها)	4.15	0.46	3	مرتفعة

2	واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن	3.75	0.49	5	مرتفعة
3	تقنيات الربط والتجميع ومخططاتها	4.47	0.50	1	مرتفعة
4	أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية	4.31	0.56	2	مرتفعة
5	المهارات الفنية والمعرفية الواجب توافرها في الفني في مجال التصميم الداخلي	4.00	0.52	4	مرتفعة
	المتوسط العام	4.14	0.42		مرتفعة

يظهر من الجدول (25) أن المتوسطات الحسابية لجميع المحاورالتي تقيس أثرها الأخشاب المصنعة في التصميم الداخلي **من وجهة نظر الفنيين** تراوحت بين (3.75-4.47)، وكان أبرزها لمحور " تقنيات الربط والتجميع ومخططاتها " ثم جاء بعده محور " أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية " بمتوسط حسابي (4.31) وبدرجة مرتفعة، وجاء أقل المتوسطات الحسابية لمحور " واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن " بمتوسط حسابي بلغ (3.75) بدرجة مرتفعة. كما بلغ المتوسط العام التي تقيس أثر الأخشاب المصنعة في التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين (4.14) وبدرجة مرتفعة.

- من وجهة نظر المصممين:

جدول (26)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع المحاورتقيس أثرها الأخشاب المصنعة في التصميم الداخلي من وجهة نظر المصممين

الرقم	المحاور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
1	الخامات الخشبية المصنعة (قياسها ومواصفاتها)	4.18	0.46	2	مرتفعة
2	واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن	3.73	0.37	5	مرتفعة
3	تقنيات الربط والتجميع والعمليات	4.37	0.47	1	مرتفعة
4	أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية	4.17	0.57	3	مرتفعة
5	المهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب	4.02	0.56	4	مرتفعة

	توافرها في المصمم الداخلي				
المتوسط العام	**4.09**	**0.36**		**مرتفعة**	

يظهر من الجدول (26) أن المتوسطات الحسابية لجميع المحاورالتي تقيس أثرها الأخشاب المصنعة في التصميم الداخلي **من وجهة نظر المصممين** تراوحت بين (3.73-4.37)، وكان أبرزها لمحور " تقنيات الربط والتجميع والعمليات " ثم جاء بعده محور " ألخامات الخشبية المصنعة (قياسها ومواصفاتها)" بمتوسط حسابي (4.18) وبدرجة مرتفعة، وجاء أقل المتوسطات الحسابية لمحور " واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن " بمتوسط حسابي بلغ (3.73) بدرجة مرتفعة. كما بلغ المتوسط العام التي تقيس أثر الأخشاب المصنعة في التصميم الداخلي من وجهة نظر المصممين (4.09) وبدرجة مرتفعة.

جدول (27)

نتائج تطبيق إختبار (T) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام لقياس أثر الأخشاب المصنعة على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين

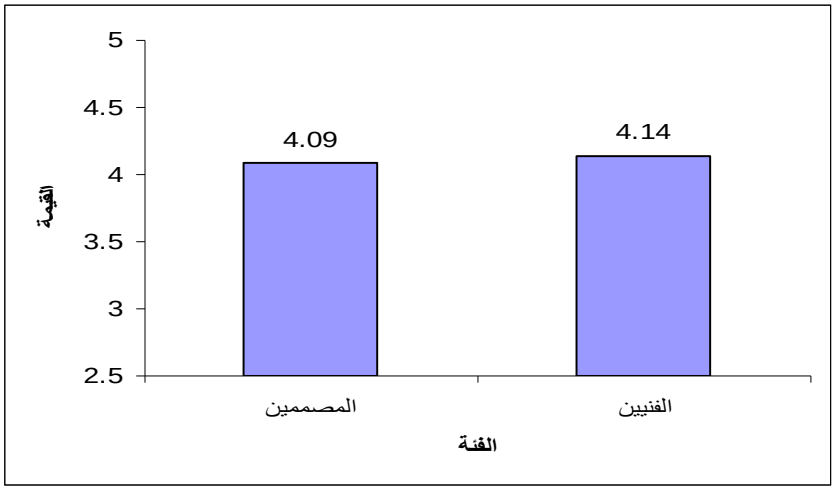
المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية	نتيجة الفرضية
أثر الأخشاب المصنعة على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين.	**4.14**	**0.42**	**49**	**19.01**	**0.00**	**وجود أثر**
أثر الأخشاب المصنعة على التصميم الداخلي من وجهة نظر المصممين.	**4.09**	**0.36**	**29**	**16.35**	**0.00**	**وجود أثر**

يظهر من الجدول (27) أن قيمة (ت) التي تقيس أثر الأخشاب المصنعة على التصميم الداخلي **من وجهة نظر الفنيين** بلغت (19.01) وبدلالة إحصائية (0.00)، حيث تم مقارنة الوسط العام بالقيمة المعيارية للتدريج الخماسي وهي (3)، وأظهرت النتائج وجود درجة مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) وهذا يدل على وجودأثر ذو دلالة إحصائيةللأخشاب المصنعة على التصميم الداخلي **من وجهة نظر الفنيين**.

بينما بلغت قيمة (ت) التي تقيس أثر الأخشاب المصنعة على التصميم الداخلي **من وجهة نظر المصممين**(16.35) وبدلالة إحصائية (0.00)، حيث تم مقارنة الوسط العام بالقيمة المعيارية للتدريج الخماسي وهي (3)، وأظهرت النتائج وجود درجة مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α ≥ 0.05) وهذا يدل على وجودأثر ذو دلالة إحصائيةللأخشاب المصنعة على التصميم الداخلي **من وجهة نظر المصممين**.

وبالتالي تقبل الفرضية الرئيسية.

الشكل (28) يوضح المتوسطات الحسابية التي تقيس أثر الأخشاب المصنعة على التصميم الداخلي من وجهة نظر المصممين والفنيين



وينبثق عنها الفرضيات الفرعية التالية:

إختبار الفرضية الفرعية الأولى: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين.

تم إستخراج المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لفقرات محورالخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي **من وجهة نظر الفنيين والمصممين**، كما تم تطبيق إختبار (T) للعينات المنفردة (One- Sample T.Test) على المتوسط العام للفقرات التي تقيس أثر الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين، والجداول (29) و(30) و(31) يوضح ذلك.

- من وجهة نظر الفنيين:

جدول (29)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها)

الرقم	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
1	أدى ظهورالألواح الخشبية المصنعة إلى التخلص من عيوب الأخشاب الطبيعية مثل العقد والانكماش وغيرها من العيوب.	4.36	0.78	3	مرتفعة
2	تعد الألواح الخشبية المصنعة بما تتمتع به من مواصفات بديلا للأخشاب الطبيعية فيالمنتجات الخشبيةوأعمال الديكور.	3.92	1.08	9	مرتفعة
3	هناك تطور في جودة وأنواع ومواصفات الأخشاب المصنعة حاليا عما كان يطرح سابقاً في الأسواق.	4.04	0.97	8	مرتفعة
4	إن ظهور أنواع جديدة من الأخشاب المصنعة الحديثة في السوق المحلية ساهم في تنوع المنتجات الخشبية بما يتلاءم مع البيئة المستهدفة.	4.08	0.83	7	مرتفعة
5	توفر شركات الإنتاج ألواح خشبية مصنعة تقلد الأخشاب الطبيعية من حيث اللون، التصميم، والملمس.	4.12	1.04	6	مرتفعة
6	تتناسب قياسات الألواح الخشبية المصنعة مع القياسات العالمية للأثاث أكثر من الأخشاب الطبيعية بحيث تقلل نسبة التالف.	4.46	0.81	2	مرتفعة
7	توفر القشرة بأنواعها ساهمت في تصنيع منتجات منافسة مما يساعد في تقليل استهلاك الأخشاب الطبيعية واستدامة الموارد الطبيعية.	4.50	0.81	1	مرتفعة
8	تجد أن استخدام الأخشابالمصنعة فيالمنتجاتيوفر المتانة والديمومة للمنتج.	3.82	1.00	11	مرتفعة
9	إن مواصفات ألواح (HDF) أكثر استعمالاً من غيره من الأخشاب المضغوطة لما يتمتع به من مواصفات كمقاومته للرطوبة وسهولة الحفر والتشكيل فيه.	4.24	0.80	4	مرتفعة
10	تعد ألواح الفورمايكا من الخدمات المهمة في تصنيع المنتجات الخشبية بسبب مقاومتها للأحماض والحريق.	3.92	0.97	9	مرتفعة
11	قدمت الأخشاب المصنعة بمواصفاتها حلولا تصميمية للكثير من التصاميم التي لم يكن بالإمكان تصنيعها من الأخشاب الطبيعية.	4.18	0.92	5	مرتفعة
	المتوسط العام	4.15	0.46		مرتفعة

يظهر من الجدول (29) أن المتوسطات الحسابية لفقرات محور الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) تراوحت بين (3.82-4.50)، وكان أبرزها للفقرة رقم (7) التي تنص: "توفر القشرة بأنواعها ساهم في تصنيع منتجات منافسة مما يساعد في تقليل استهلاك الأخشاب الطبيعية واستدامة الموارد الطبيعية" وبدرجة مرتفعة، ثم جاءت الفقرة رقم (6) بمتوسط حسابي (4.46) وبدرجة مرتفعة والتي تنص على: " تتناسب قياسات الألواح الخشبية المصنعة مع القياسات العالمية للأثاث أكثر من

الأخشاب الطبيعية بحيث تقلل نسبة التالف."، وجاءت أقل المتوسطات الحسابية للفقرة رقم (8) التي تنص على "تجد أن استخدام الأخشاب المصنعة في المنتجات يوفر المتانة والديمومة للمنتج " بمتوسط حسابي بلغ (3.82) بدرجة مرتفعة. كما بلغ المتوسط العام لفقرات محور الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) (4.15) وبدرجة مرتفعة.

- من وجهة نظر المصممين:

جدول (30)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها)

الرقم	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
1	أدى ظهور الألواح الخشبية المصنعة إلى التخلص من عيوب الأخشاب الطبيعية مثل العقد والانكماش وغيرها من العيوب.	4.47	0.68	2	مرتفعة
2	تعد الألواح الخشبية المصنعة بما تتمتع به من مواصفات بديلا للأخشاب الطبيعية في المنتجات الخشبية وأعمال الديكور.	4.27	0.87	5	مرتفعة
3	تجد هناك تطورا في جودة وأنواع ومواصفات الأخشاب المصنعة حاليا عما كان يطرح سابقاً في الأسواق.	4.10	1.09	8	مرتفعة
4	قدمت الأخشاب المصنعة بمواصفاتها حلولا تصميمية للكثير من التصاميم التي لم يكن بالإمكان تصنيعها من الأخشاب الطبيعية.	4.60	0.62	1	مرتفعة
5	توفر شركات الإنتاج ألواح خشبية مصنعة تقلد الأخشاب الطبيعية من حيث اللون، التصميم، والملمس.	4.00	0.79	10	مرتفعة
6	توفر القشرة بأنواعها ساهمت في تصنيع منتجات منافسة مما يساعد في تقليل استهلاك الأخشاب الطبيعية واستدامة الموارد الطبيعية.	4.23	0.63	6	مرتفعة
7	تتناسب قياسات الألواح الخشبية المصنعة مع القياسات العالمية للأثاث أكثر من الأخشاب الطبيعية بحيث تقلل نسبة التالف.	4.43	0.77	3	مرتفعة
8	تجد أن استخدام الأخشاب المصنعة في المنتجات يوفر المتانة والديمومة للمنتج.	3.43	0.90	11	متوسطة
9	استخدام الأخشاب المصنعة والمخلقة ساعد في الحد من استخدام	4.07	1.05	9	مرتفعة

	الأخشاب الطبيعية وأسهم في استدامتها.				
10	هناك تطولا وتنوع في منتجات الأخشاب المصنعة حالياً عما كان يطرح سابقاً من حيث المواصفات، القياسات والألوان.	4.13	1.01	7	مرتفعة
11	إن مواصفات ألواح (HDF) أكثر استعمالاً من غيره من الأخشاب المضغوطة لما يتمتع به من مواصفات كمقاومته للرطوبة وسهولة الحفر والتشكيل فيه.	4.30	0.65	4	مرتفعة
	المتوسط العام	4.18	0.46		مرتفعة

يظهر من الجدول (30) أن المتوسطات الحسابية لفقرات محور الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) تراوحت بين (3.43-4.60)، وكان أبرزها للفقرة رقم (4) التي تنص: " قدمت الأخشابالمصنعة بمواصفاتها حلولا تصميمية للكثير من التصاميم التي لم يكن بالإمكان تصنيعها من الأخشاب الطبيعية " وبدرجة مرتفعة، ثم جاءت الفقرة رقم (1) بمتوسط حسابي (4.47) وبدرجة مرتفعة والتي تنص على: " أدى ظهور الألواح الخشبية المصنعة إلى التخلص من عيوب الأخشاب الطبيعية مثل العقد والإنكماش وغيرها من العيوب "، وجاءت أقل المتوسطات الحسابية للفقرة رقم (8) التي تنص على "تجد أن استخدام الأخشاب المصنعة في المنتجات يوفر المتانة والديمومة للمنتج" بمتوسط حسابي بلغ (3.43) بدرجة متوسطة. كما بلغ المتوسط العام لفقرات محور الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) (4.18) وبدرجة مرتفعة.

جدول (31)

نتائج تطبيق إختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام لقياس أثر الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين

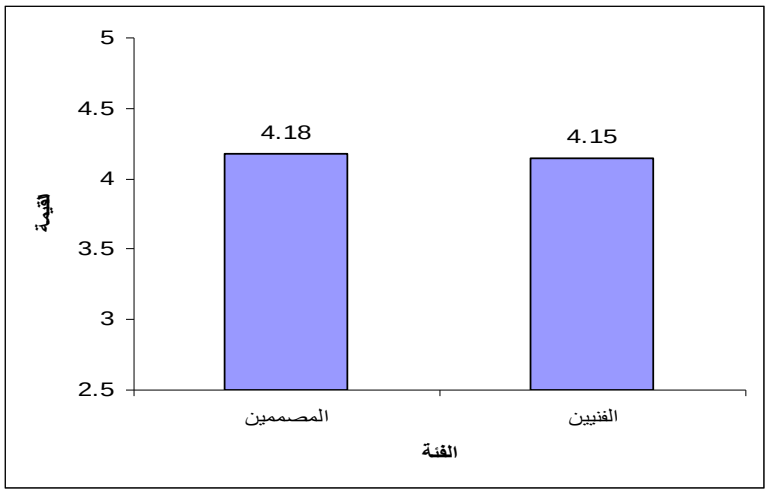
المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية	نتيجة الفرضية
أثر الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين.	4.15	0.46	49	17.57	0.00	وجود أثر
أثر الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي من وجهة نظر المصممين.	4.18	0.46	29	14.19	0.00	وجود أثر

يظهر من الجدول (31) أن قيمة (ت) التي تقيس أثر الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي **من وجهة نظر الفنيين** بلغت (17.57) وبدلالة إحصائية (0.00)، حيث تم مقارنة الوسط العام بالقيمة المعيارية للتدريج الخماسي وهي (3)، وأظهرت النتائج وجود درجة مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) وهذا يدل على وجودأثرذو دلالة إحصائية للخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي **من وجهة نظر الفنيين**.

بينما بلغت قيمة (ت) التي تقيس أثر الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي **من وجهة نظر المصممين**(14.19) وبدلالة إحصائية (0.00)، حيث تم مقارنة الوسط العام بالقيمة المعيارية للتدريج الخماسي وهي (3)، وأظهرت النتائج وجود درجة مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) وهذا يدل على وجودأثر ذو دلالة إحصائيةللخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي **من وجهة نظر المصممين**.

وبالتالي تقبل الفرضية الفرعية الأولى.

الشكل (32) يوضح المتوسطات الحسابية لمحور الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين



إختبار الفرضية الفرعية الثانية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لواقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين.

تم إستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات محورواقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن على التصميم الداخلي **من وجهة نظر الفنيين والمصممين**،كما تم تطبيق إختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام للفقرات التي تقيس أثر واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين، الجدول (33) و(34) و(35) يوضح ذلك.

- من وجهة نظر الفنيين:

جدول (33)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن

الرقم	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
1	هنالك تراجع في استخدام الأخشاب الطبيعية في التصاميم الداخلية لحساب الألواح الخشبية المصنعة.	4.10	0.89	4	مرتفعة
2	الخشب المضغوط (الحبيبي) بأنواعه هو الأكثر استخداما في تصنيع منتجاتك.	2.82	1.14	11	متوسطة
3	أرضيات (الباركيه) المصنعة من الخشب المضغوط (HDF) أكثر انتشارا من أرضيات المصنعة من الخشب الصلد.	4.10	0.71	4	مرتفعة
4	تستخدم الألواح المصنعة من المخلفات الزراعية (المركبة) مثل ألواح الخشب البلاستيكي وتساهم في توظيفها لبيئة مستدامة.	3.30	0.99	8	متوسطة
5	خشب الزان هو الأكثر استخداما في عمليات الحفر والتفريغ وتصنيع الأثاث.	4.20	0.95	3	مرتفعة
6	تقتصر استعمالات ألواح الخشب المعاكس(الابلكاج) على أغطية الخزائن وأرضيات الجوارير نظرا لغلاء أسعارها.	3.20	1.21	10	متوسطة
7	يعتبر خشب البلوط الأكثر استخداماً من غيره كونه يتلاءم مع ما يطرح من الأخشاب المصنعة الملبسة بنفس القشرة.	4.24	0.77	2	مرتفعة
8	بعد خشب (السويد) بأنواعه من أكثر الأخشاب استعمالاً في منجور العمارة كونه مناسب للبيئة الأردنية.	4.40	0.70	1	مرتفعة
9	يتم المزج بين الأخشاب الطبيعية والمصنعة في تصنيع المنتج للتغلب على عيوب الأخشاب المصنعة.	3.86	0.67	6	مرتفعة

10	تجد أن الأخشاب المصنعة المطروحة في السوق المحلية تضاهي بجودتها ومواصفاتها مع ما يطرح بالأسواق العالمية.	3.20	1.03	9	متوسطة
11	توفر شركات الإنتاج ألواح خشبية مصنعة تقلد الأخشاب الطبيعية من حيث اللون والملمس.	3.82	1.16	7	مرتفعة
	المتوسط العام	3.75	0.49		مرتفعة

يظهر من الجدول (33) أن المتوسطات الحسابية لجميع فقرات محور واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردنتراوحت بين (2.82-4.40)، وكان أبرزها للفقرة رقم (8) التي تنص: "بعد خشب (السويد) بأنواعه من أكثر الأخشاب استعمالاً في منجور العمارة كونه مناسب للبيئة الأردنية. " وبدرجة مرتفعة، ثم جاءت الفقرة رقم (7) بمتوسط حسابي (4.24) وبدرجة مرتفعة والتي تنص على: " يعتبر خشب البلوط الأكثر استخداماً من غيره كونه يتلاءم مع ما يطرح من الأخشاب المصنعة الملبسة بنفس القشرة. "، وجاء أقل المتوسطات الحسابية للفقرة رقم (2) التي تنص على "الخشب المضغوط (الحبيبي) بأنواعه هو الأكثر استخداما في تصنيع منتجاتك." بمتوسط حسابي بلغ (2.82) بدرجة متوسطة. كما بلغ المتوسط العام لجميع فقرات محور واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن (3.75) وبدرجة مرتفعة.

- من وجهة نظر المصممين:

جدول (34)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن

الرقم	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
1	هنالك تراجع في استخدام الأخشاب الطبيعية في التصاميم الداخلية لحساب الألواح الخشبية المصنعة.	4.30	0.75	2	مرتفعة
2	أرضيات (الباركيه) المصنعة من الخشب المضغوط (HDF) أكثر انتشارا من أرضيات المصنعة من الخشب الصلد.	4.33	1.03	1	مرتفعة
3	تجد أن الأخشاب المصنعة المطروحة في السوق المحلية تضاهي بجودتها ومواصفاتها مع ما يطرح بالأسواق العالمية.	2.60	0.81	12	متوسطة
4	تجد أن الألواح الخشبية المصنعة الملبسة بقشرة البلوط هي الأكثر استخداما في السوق المحلية.	3.90	0.76	6	مرتفعة
5	توفر شركات الإنتاج ألواح خشبية مصنعة تقلد الأخشاب الطبيعية من حيث اللون والملمس.	4.03	0.76	4	مرتفعة
6	يتم التشاور مع الزبون وعرض مواصفات الخامات له سواء كان الزبون مؤسسة أو عميل.	4.00	0.59	5	مرتفعة
7	الخشب المضغوط (الحبيبي) بأنواعه هو الأكثر استخداما في تصنيع منتجاتك.	3.50	1.01	8	متوسطة

8	يتم المزج بين الأخشاب الطبيعية والمصنعة في تصنيع المنتج للتغلب على عيوب الأخشاب المصنعة	3.47	0.78	9	متوسطة
9	تقتصر استعمالات ألواح الخشب المعاكس(الابلكاج) على أغطية الخزائن وأرضيات الجوارير نظرا لغلاء أسعارها.	3.83	1.09	7	مرتفعة
10	أثرت الخامات الحديثة على حياة الأفراد النفسية والاجتماعية والاقتصادية بصورة إيجابية.	4.17	0.83	3	مرتفعة
11	توفر الشركات المنتجة جميع المقاسات والأحجام المطلوبة من الأخشاب الطبيعية والمصنعة بأنواعها.	3.43	0.94	10	متوسطة
	تستخدم الألواح المركبة مثل (ألواح الخشب البلاستيكي وألواح الخشب الأسمنتي) في تصاميمك.	3.13	1.11	11	متوسطة
	المتوسط العام	3.73	0.37		مرتفعة

يظهر من الجدول (34) أن المتوسطات الحسابية لجميع فقرات محور واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردنتراوحت بين (2.60-4.33)، وكان أبرزها للفقرة رقم (2) التي تنص: "أرضيات (الباركيه) المصنعة من الخشب المضغوط (HDF) أكثر انتشارا من أرضيات المصنعة من الخشب الصلد " وبدرجة مرتفعة، ثم جاءت الفقرة رقم (1) بمتوسط حسابي (4.30) وبدرجة مرتفعة والتي تنص على: " هنالك تراجع في استخدام الأخشاب الطبيعية في التصاميم الداخلية لحساب الألواح الخشبية المصنعة "، وجاء أقل المتوسطات الحسابية للفقرة رقم (3) التي تنص على "تجد أن الأخشاب المصنعة المطروحة في السوق المحلية تضاهي بجودتها ومواصفاتها مع ما يطرح بالأسواق العالمية " بمتوسط حسابي بلغ (2.60) بدرجة متوسطة. كما بلغ المتوسط العام لجميع فقرات محور واقع استخدام المصنعة في الأردن (3.73) وبدرجة مرتفعة.

جدول (35)

نتائج تطبيق إختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام لقياس أثر واقع استخدام المصنعة في الأردن على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين

المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية	نتيجة الفرضية
أثر واقع استخدام الأخشاب المصنعة في الأردن على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين.	3.75	0.49	49	10.74	0.00	وجود أثر
أثر واقع استخدام الأخشاب المصنعة في	3.73	0.37	29	10.59	0.00	وجود أثر

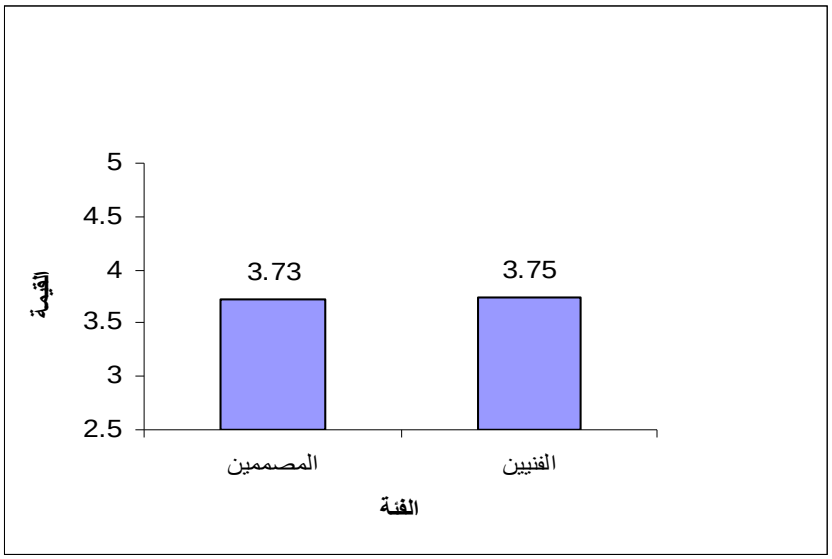
الأردن على التصميم الداخليمن وجهة نظر المصممين.						

يظهر من الجدول (35) أن قيمة (ت) التي تقيس أثر واقع استخدام الأخشاب المصنعة في الأردن على التصميم الداخلي**من وجهة نظر الفنيين** بلغت (10.74) وبدلالة إحصائية (0.00)، حيث تم مقارنة الوسط العام بالقيمة المعيارية للتدريج الخماسي وهي (3)، وأظهرت النتائج وجود درجة مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α≥ 0.05) وهذا يدل على وجودأثر لواقع استخدام المصنعة في الأردن على التصميم الداخلي**من وجهة نظر الفنيين**.

بينما بلغت قيمة (ت) التي تقيس أثر واقع استخدام الأخشاب المصنعة في الأردن على التصميم الداخلي**من وجهة نظر المصممين**(10.59) وبدلالة إحصائية (0.00)، حيث تم مقارنة الوسط العام بالقيمة المعيارية للتدريج الخماسي وهي (3)، وأظهرت النتائج وجود درجة مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α≥ 0.05) وهذا يدل على وجودأثر لواقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن على التصميم الداخلي**من وجهة نظر المصممين**.

وبالتالي تقبل الفرضية الفرعية الثانية.

الشكل (36) يوضح المتوسطات الحسابية لمحور واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن من وجهة نظر المصممين والفنيين



إختبار الفرضية الفرعية الثالثة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام تقنيات الربط والتجميع ومخططاتها على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين.

تم إستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات محورواقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين، كما تم تطبيق إختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام للفقرات التي تقيس أثر تقنيات الربط والتجميع والمخططات والعلميات على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين، والجداول (37) و(38) و(39) يوضح ذلك.

- من وجهة نظر الفنيين:

جدول (37)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور تقنيات الربط والتجمع ومخططاتها من وجهة نظر الفنيين

الرقم	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
1	**يستخدم مصنعكم الطرق الحديثة (CNC) في عملية قص وتشريح الألواح المصنعة للتقليل من نسبة الهدر.**	4.64	0.69	1	مرتفعة
2	**هناك تطور وتحديث في عمليات الربط والتجميع يتناسب مع ما يطرح من منتجات خشبية جديدة.**	4.44	0.67	7	مرتفعة
3	**يستخدم المصنع الطرق الحديثة لعمليات الربط والتجميع من خلال استخدام المكملات مثل (المجابد والمفصلات) وغيرها.**	4.48	0.65	6	مرتفعة
4	**لابد من عمل مخططات تنفيذية للمنتج من حيث الخامة المستخدمة وطرق الربط وقبل البدء بالتنفيذ لتفادي الأخطاء عند التجميع.**	4.62	0.57	2	مرتفعة
5	**يتم التشاور بينك وبين المصمم الداخلي لاختيار الخامة الخشبية وطرق الربط المناسبة للمنتج.**	4.44	0.64	7	مرتفعة
6	**سهلت الأخشاب المصنعة تصنيع منتجات قابلة للتغليف بأقل حجم لتسهيل نقل المنتج وتخزينه.**	4.24	0.77	10	مرتفعة
7	**تستطيع قراءة المخططات التنفيذية الخاصة بالمنتج وتنفيذها وتدقيقها قبل المباشرة بالإنتاج.**	4.60	0.53	3	مرتفعة
8	**تستخدم ماكينات السي أن سي (CNC) في عمليات التشكيل وتنفيذ أعمال الحفر التشكيل الخاصة بالمنتج.**	4.58	0.76	4	مرتفعة

9	**تتميز الأخشاب المصنعة مثل ألواح الخشب الحبيبي (MDF,HDF) بسهولة الحفر والتشكيل والتفريغ من الأخشاب الطبيعية.**	4.42	1.05	9	مرتفعة
10	**قدمت الأخشاب المصنعة حلولا أكثر من الأخشاب الطبيعية في عمليات الفك والتركيب.**	4.22	0.93	11	مرتفعة
11	**يتم عمل مخططات تنفيذية للمنتج طرق الربط ونوع الخامة المستخدمة قبل البدء بالتنفيذ لتفادي الأخطاء عند التجميع.**	4.50	0.65	5	مرتفعة
	المتوسط العام	4.47	0.50		مرتفعة

يظهر من الجدول (37) أن المتوسطات الحسابية لجميع فقرات محور تقنيات الربط والتجمع ومخططاتها تراوحت بين (4.22-4.64)، وكان أبرزها للفقرة رقم (1) التي تنص على: "يستخدم مصنعكم الطرق الحديثة (CNC) في عملية قص وتشريح الألواح المصنعة للتقليل من نسبة الهدر " وبدرجة مرتفعة، ثم جاءت الفقرة رقم (4) بمتوسط حسابي (4.62) وبدرجة مرتفعة والتي تنص على: " لابد من عمل مخططات تنفيذية للمنتج من حيث الخامة المستخدمة وطرق الربط وقبل البدء بالتنفيذ لتفادي الأخطاء عند التجميع. "، وجاء أقل المتوسطات الحسابية للفقرة رقم (10) التي تنص على " قدمت الأخشاب المصنعة حلولا أكثر من الأخشاب الطبيعية في عمليات الفك والتركيب." بمتوسط حسابي بلغ (4.22) بدرجة مرتفعة.

كما بلغ المتوسط العام لجميع فقرات محور تقنيات الربط والتجمع ومخططاتها (4.47) وبدرجة مرتفعة.

- من وجهة نظر المصممين:

جدول (38)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور تقنيات الربط والتجمع ومخططاتها من وجهة نظر المصممين

الرقم	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
1	**هناك تطور وتحديث في عمليات الربط والتجميع يتناسب مع ما يطرح من منتجات خشبية جديدة.**	**4.53**	**0.57**	**2**	**مرتفعة**
2	**تعتمد على استخدام المعدات والماكنات الحديثة في أعمال الحفر وتشكيل الأخشاب لإنجاز أعمالك.**	**4.43**	**0.77**	**5**	**مرتفعة**
3	**تتميز الأخشاب المصنعة مثل ألواح الخشب الحبيبي (MDF,HDF) بسهولة الحفر والتشكيل والتفريغ من الأخشاب الطبيعية.**	**4.50**	**0.73**	**3**	**مرتفعة**

4	يتم التشاور بينك وبين المصمم الداخلي لاختيار الخامة الخشبية وطرق الربط المناسبة للمنتج.	4.17	0.75	11	مرتفعة
5	قدمت الآلات والعدد الحديثة والمعتمد كليا على الحاسوب دقة تنفيذية غير معهودة في عمليات الحفر والثقب والربط وتحسين نوعية المنتج.	4.47	0.86	4	مرتفعة
6	تعتمد خبرتك الذاتية في تكوين الأشكال والتركيبات الخشبية في أعمال التصميم الداخلي.	4.03	0.72	10	مرتفعة
7	تقوم بعمل تصاميم افتراضية للتصميم قبل البدء بعملية تنفيذ المنتج بواسطة برامج الحاسوب مثل (الأتوكاد و 3-D ماكس).	4.23	0.86	9	مرتفعة
8	سهلت الأخشاب المصنعة تصنيع منتجات قابلة للتغليف بأقل حجم لتسهيل نقل المنتج وتخزينه.	4.43	0.68	5	مرتفعة
9	يتم استخدام عدة طرق لربط وتجميع المنتجات الخشبية بما يتناسب وتأنوع الخشب المستعمل.	4.27	0.69	8	مرتفعة
10	يتم عمل مخططات تنفيذية للمنتج طرق الربط ونوع الخامة المستخدمة قبل البدء بالتنفيذ لتفادي الأخطاء عند التجميع.	4.57	0.57	1	مرتفعة
11	قدمت الأخشاب المصنعة حلولا أكثر من الأخشاب الطبيعية في عمليات الفك والتركيب.	4.43	0.63	5	مرتفعة
	المتوسط العام	4.37	0.47		مرتفعة

يظهر من الجدول (38) أن المتوسطات الحسابية لجميع فقرات محور تقنيات الربط والتجمع والعمليات تراوحت بين (4.17-4.57)، وكان أبرزها للفقرة رقم (10) التي تنص على: " يتم عمل مخططات تنفيذية للمنتج طرق الربط ونوع الخامة المستخدمة قبل البدء بالتنفيذ لتفادي الأخطاء عند التجميع " وبدرجة مرتفعة، ثم جاءت الفقرة رقم (1) بمتوسط حسابي (4.53) وبدرجة مرتفعة والتي تنص على: " هناك تطور وتحديث في عمليات الربط والتجميع يتناسب مع ما يطرح من منتجات خشبية جديدة "، وجاء أقل المتوسطات الحسابية للفقرة رقم (4) التي تنص على " يتم التشاور بينك وبين المصمم الداخلي لاختيار الخامة الخشبية وطرق الربط المناسبة للمنتج " بمتوسط حسابي بلغ (4.17) بدرجة مرتفعة، كما بلغ المتوسط العام لجميع فقرات محور تقنيات الربط والتجمع والعمليات (4.37) وبدرجة مرتفعة.

جدول (39)

نتائج تطبيق إختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام لقياس أثر تقنيات الربط والتجميع والمخططات والعلميات على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين

المجال	المتوسط	الانحراف	درجات	قيمة	الدلالة	نتيجة

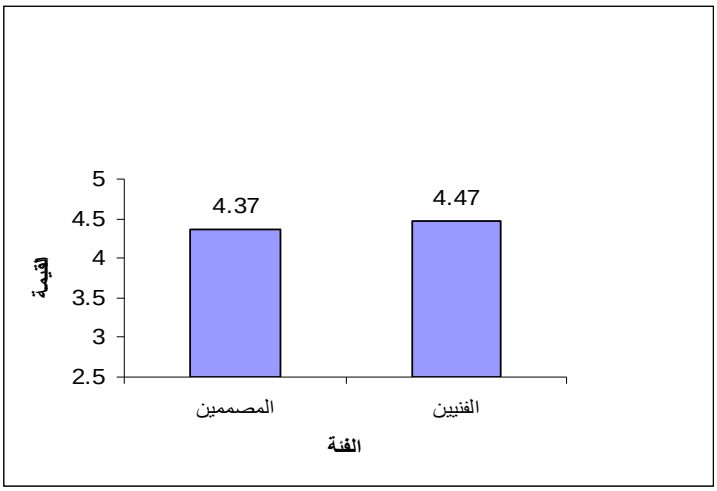
	الحسابي	المعياري	الحرية	(ت)	الإحصائية	الفرضية
أثـر تقنيـات الـربط والتجميـع والمخططـات والعلميـات علـى التصـميم الـداخلي مـن وجهـة نظر الفنيين.	**4.47**	**0.50**	**49**	**20.64**	**0.00**	**وجود أثر**
أثـر تقنيـات الـربط والتجميـع والمخططـات والعلميـات علـى التصـميم الـداخلي مـن وجهـة نظر المصممين.	**4.37**	**0.47**	**29**	**16.03**	**0.00**	**وجود أثر**

يظهر من الجدول (39) أن قيمة (ت) التي تقيس أثر تقنيات الربط والتجميع والمخططات والعلميات على التصميم الداخلي**من وجهة نظر الفنيين** بلغت (20.64) وبدلالة إحصائية (0.00)، حيث تم مقارنة الوسط العام بالقيمة المعيارية للتدريج الخماسي وهي (3)، وأظهرت النتائج وجود درجة مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) وهذا يدل على وجودأثر ذو دلالة إحصائيةلتقنيات الربط والتجميع والمخططات والعلميات على التصميم الداخلي**من وجهة نظر الفنيين**.

بينما بلغت قيمة (ت) التي تقيس أثر تقنيات الربط والتجميع والمخططات والعلميات على التصميم الداخلي**من وجهة نظر المصممين**(16.03) وبدلالة إحصائية (0.00)، حيث تم مقارنة الوسط العام بالقيمة المعيارية للتدريج الخماسي وهي (3)، وأظهرت النتائج وجود درجة مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) وهذا يدل على وجودأثر ذو دلالة إحصائية لتقنيات الربط والتجميع والمخططات والعلميات على التصميم الداخلي**من وجهة نظر المصممين**.

وبالتالي تقبل الفرضية الفرعية الثالثة.

الشكل (40) يوضح المتوسطات الحسابية لمحور تقنيات الربط والتجميع والمخططات والعلميات على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين



إختبار الفرضية الفرعية الرابعة: يوجد أهمية لاستخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية في التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين.

تم إستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات محورأهمية لاستخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية في التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين، كما تم تطبيق إختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام للفقرات التي تقيس أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية في التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين، والجداول (22) و(23) و(24) يوضح ذلك.

- من وجهة نظر الفنيين:

جدول (41)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية

الرقم	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
1	تستخدم القشرة لتحسين مواصفات الأخشاب الأقل جودة من الناحية الجمالية والاقتصادية.	4.38	0.95	4	مرتفعة
2	قدمت الألواح الخشبية المصنعة قيماً جمالية للتصاميم الحديثة بما تزخر به من تنوع من حيث ملمس السطوح وألوانها.	4.18	0.90	9	مرتفعة
3	لا تحتاج الألواح الخشبية المصنعة إلى عمليات تشغيلية مقارنة بالأخشاب الطبيعية مما يوفر الجهد والوقت مما يقلل تكلفة المنتج.	4.50	0.74	2	مرتفعة

4	استخدام الأخشاب المصنعة أكثر جمالا كونها تخلو من الوصلات وعيوب الأخشاب الطبيعية.	3.98	1.08	11	مرتفعة
5	زادت نسبة استخدام الألواح الخشبية المصنعة في منجور العمارة والأثاث لسهولة تشكيلها وعمل تصاميم تضاهي جمال الأخشاب الطبيعية وخصوصاً الأبواب.	4.22	0.79	7	مرتفعة
6	توفر الدهانات بأنواعها المختلفة مكنت الفني من اختيار ما تستخدم ونوع الخامة الخشبية المستعملة.	4.36	0.80	5	مرتفعة
7	تستخدم الدهانات لإظهار الأخشاب المصنعة بمظهر الأخشاب الطبيعية من خلال استخدام المواد والطرق الحديثة.	4.34	0.82	6	مرتفعة
8	أن توفر ألواح الفورميكا بألوان وتصاميم مختلفة أدى تحسين مواصفات المنتج من الناحية الجمالية والاقتصادية	4.16	0.87	10	مرتفعة
9	قدمت الآلات والعدد الحديثة (CNC) دقة تنفيذية عالية في عمليات التصنيع والجودة وتقليل كلفة المنتج.	4.64	0.56	1	مرتفعة
10	مكنت الأخشاب المصنعة الحديثة المصمم من إنتاج وعمل أشكال حديثة لم يكن من الممكن عملها من الأخشاب الطبيعية.	4.20	0.76	8	مرتفعة
11	إن استخدام الأخشاب المصنعة في المنتجات يقلل التكلفة المادية للمنتج بسب قلة تكلفتها المادية مقارنة بالأخشاب الطبيعية.	4.48	0.74	3	مرتفعة
المتوسط العام		4.31	0.56		مرتفعة

يظهر من الجدول (41) أن المتوسطات الحسابية لجميع فقرات محور أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية تراوحت بين (3.98-4.64)، وكان أبرزها للفقرة رقم (9) التي تنص على: " قدمت الآلات والعدد الحديثة (CNC) دقة تنفيذية عالية في عمليات التصنيع والجودة وتقليل كلفة المنتج " وبدرجة مرتفعة، ثم جاءت الفقرة رقم (3) بمتوسط حسابي (4.50) وبدرجة مرتفعة والتي تنص على: " لا تحتاج الألواح الخشبية المصنعة إلى عمليات تشغيلية مقارنة بالأخشاب الطبيعية مما يوفر الجهد والوقت مما يقلل تكلفة المنتج "، وجاء أقل المتوسطات الحسابية للفقرة رقم (4) التي تنص على " استخدام الأخشاب المصنعة أكثر جمالاً كونها تخلو من الوصلات وعيوب الأخشاب الطبيعية."بمتوسط حسابي بلغ (3.98) بدرجة مرتفعة.

كما بلغ المتوسط العام لجميع فقرات محور أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والإقتصادية (4.31) وبدرجة مرتفعة.

- من وجهة نظر المصممين:

جدول (42)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية

الرقم	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
1	توفر الأخشاب المصنعة إمكانية إدخال تصاميم جديدة وتتسم بالحداثة والجمال من خلال مواصفاتها وأنواعها المتعددة.	4.27	0.91	5	مرتفعة
2	إن الاستخدام العشوائي لخامات الديكور الحديثة من قبل الغير مؤهلين في هذا المجال ينعكس على مظهر العمل وجودته.	4.37	0.81	2	مرتفعة
3	إن استشارة المصمم الداخلي أصبح أمراً أكثر ضرورة من ذي قبل كونه يتعامل مع الخامات بطرق علمية.	4.30	0.75	4	مرتفعة
4	دخلت الخامات الخشبية الحديثة بمواصفاتها الجديدة مجال التصميم مقصورات السفن والطائرات والسيارات.	3.93	0.69	10	مرتفعة
5	توفر الشركات المختصة كل ما يلزم من المكملات والإكسسوار لأعمال الأثاث والصميم الداخلي.	4.03	0.72	8	مرتفعة
6	تنوع أنواع وطرق الدهان ومواصفاته أضفى رونقاً لأعمالك في التصميم الداخلي.	4.13	0.63	7	مرتفعة
7	تستخدم أنوع مختلفة من القشرة الخشبية لإضفاء قيمة جمالية على الأخشاب الرخيصة من خلال تشكيلاتها وألوانها.	4.20	0.71	6	مرتفعة
8	تعتقد بأن التكنولوجيا الحديثة أثرت إيجاباً على تطور التصميم الداخلي وحياة الفرد.	4.37	0.72	2	مرتفعة
9	أثرت الخامات الحديثة على حياة الأفراد النفسية والاجتماعية والاقتصادية بصورة إيجابية.	4.00	1.14	9	مرتفعة
10	إن استخدام الأخشاب المصنعة في المنتجات يقلل التكلفة المادية للمنتج قلة تكلفتها المادية مقارنة بالأخشاب الطبيعية.	4.40	0.72	1	مرتفعة
11	تفضل استخدام الأخشاب المصنعة في تصنيع الأثاث والأبواب وأعمال التصميم الداخلي.	3.87	1.25	11	مرتفعة
	المتوسط العام	4.17	0.57		مرتفعة

يظهر من الجدول (42) أن المتوسطات الحسابية لجميع فقرات محور أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية تراوحت بين (3.87-4.40)، وكان أبرزها للفقرة رقم (10) التي تنص على: " **إن استخدام الأخشاب المصنعة في المنتجات يقلل التكلفة المادية للمنتج قلة تكلفتها المادية**

مقارنة بالأخشاب الطبيعية " وبدرجة مرتفعة، ثم جاءت الفقرة رقم (8) بمتوسط حسابي (4.37) وبدرجة مرتفعة والتي تنص على: " **تعتقد بأن التكنولوجيا الحديثة أثرت إيجاباً على تطور التصميم الداخلي وحياة الفرد** "، وجاء أقل المتوسطات الحسابية للفقرة رقم (11) التي تنص على " **تفضل استخدام الأخشاب المصنعة في تصنيع الأثاث والأبواب وأعمال التصميم الداخلي.**"بمتوسط حسابي بلغ (3.87) بدرجة مرتفعة.

كما بلغ المتوسط العام لجميع فقرات محور أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية (4.17) وبدرجة مرتفعة.

جدول (43)

نتائج تطبيق إختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام لقياس أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية في التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين

المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية	نتيجة الفرضية
أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية في التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين.	**4.31**	**0.56**	**49**	**16.43**	**0.00**	**وجود أهمية**
أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية في التصميم الداخلي من وجهة نظر المصممين.	**4.17**	**0.57**	**29**	**11.19**	**0.00**	**وجود أهمية**

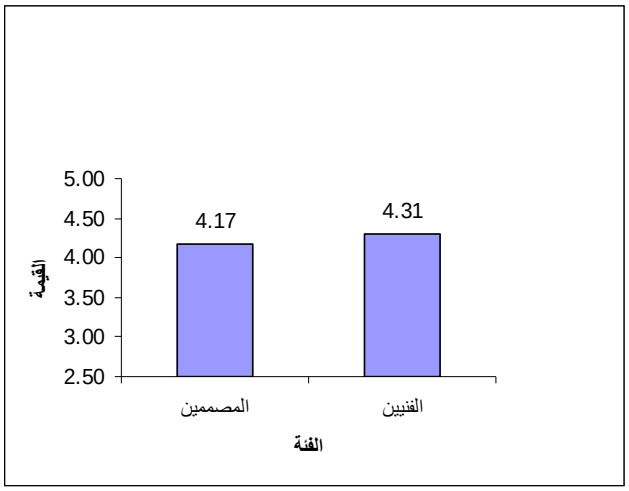
يظهر من الجدول (43) أن قيمة (ت) التي تقيس أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية في التصميم الداخلي **من وجهة نظر الفنيين** بلغت (16.43) وبدلالة إحصائية (0.00)، حيث تم مقارنة الوسط العام بالقيمة المعيارية للتدريج الخماسي وهي (3)، وأظهرت النتائج وجود درجة مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) وهذا يدل على وجودأهمية لاستخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية في التصميم الداخلي **من وجهة نظر الفنيين**.

بينما بلغت قيمة (ت) التي تقيس أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية في التصميم الداخلي **من وجهة نظر المصممين**(11.19) وبدلالة إحصائية (0.00)،

حيث تم مقارنة الوسط العام بالقيمة المعيارية للتدريج الخماسي وهي (3)، وأظهرت النتائج وجود درجة مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) وهذا يدل على وجودأهمية لاستخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية في التصميم الداخلي **من وجهة نظر المصممين**.

وبالتالي تقبل الفرضية الفرعية الرابعة.

الشكل (44) يوضح المتوسطات الحسابية لمحور أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية في التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين



إختبار الفرضية الفرعية الخامسة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للمهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين.

تم إستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات محورالمهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين، كما تم تطبيق إختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام للفقرات التي تقيس أثر المهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين، جدول (43) و (44) و (45) يوضح ذلك.

- من وجهة نظر الفنيين:

جدول (45)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور المهارات الفنية والمعرفية الواجب توافرها في الفني العامل في مجال التصميم الداخلي

الرقم	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة

1	لديك معرفة تامة بقياسات الألواح الخشبية والمصنعة مواصفاتها وأسمائها التجارية وأماكن بيعها وأسعارها.	4.12	0.75	7	مرتفعة
2	لديك القدرة على اختيار ما يتناسب ونوع المنتج من المكملات والإكسسوارات من حيث المواصفات والقياسات.	4.54	0.68	1	مرتفعة
3	تستفيد من المعارض المؤتمرات المتخصصة في مجال التصميم.	4.20	0.78	5	مرتفعة
4	تقوم بعمل الرسومات التنفيذية باستخدام برامج الحاسوب الحديثة مثل الأوتوكاد وغيرها من البرامج.	4.16	0.82	6	مرتفعة
5	يتوفر لديك تقنيات وأجهزة حاسوبية حديثة تساعدك في انجاز أعمالك بمهنية عالية.	3.66	1.00	9	متوسطة
6	تتعاون مع مهندس الديكور في تنفيذ مخططات المنتج والتأكد من جودة المنتج من خلال عينة تجريبية قبل البدء بالإنتاج.	4.40	0.78	2	مرتفعة
7	تقوم بعمل مخططات تنفيذية لأي تصميم واختيار الخامة المناسبة قبل تنفيذه.	4.32	0.91	3	مرتفعة
8	تقوم الشركات المنتجة للأخشاب ومكملاتها بعقد دورات تدريبية لتعريفك بمنتجاتها وطرق التعامل معها.	3.26	1.16	11	متوسطة
9	يتم عقد دورات تدريبية على ما يطرح في السوق من ماكينات حديثة وطرق تشغيلها.	3.32	1.22	10	متوسطة
10	تستخدم ماكينات السي أن سي في قص وتنفيذ طرق الربط والتجمع للمنتجات الخشبية.	4.24	1.06	4	مرتفعة
11	تفضل استخدام الأخشاب المصنعة في تصنيع الأثاث والأبواب وأعمال التصميم الداخلي.	3.82	1.12	8	مرتفعة
	المتوسط العام	4.00	0.52		مرتفعة

يظهر من الجدول (45) أن المتوسطات الحسابية لجميع فقرات محور المهارات الفنية والمعرفية الواجب توافرها في الفني في مجال التصميم الداخلي تراوحت بين (3.26-4.54)، وكان أبرزها للفقرة رقم (2) التي تنص على: " لديك القدرة على اختيار ما يتناسب ونوع المنتج من المكملات والإكسسوارات من حيث المواصفات والقياسات. " وبدرجة مرتفعة، ثم جاءت الفقرة رقم (6) بمتوسط حسابي (4.40) وبدرجة مرتفعة والتي تنص على: " تتعاون مع مهندس الديكور في تنفيذ مخططات المنتج والتأكد من جودة المنتج من خلال عينة تجريبية قبل البدء بالإنتاج "، وجاء أقل المتوسطات الحسابية للفقرة رقم (8) التي تنص على " تقوم الشركات المنتجة للأخشاب ومكملاتها بعقد دورات تدريبية لتعريفك بمنتجاتها وطرق التعامل معها "بمتوسط حسابي بلغ (3.26) بدرجة متوسطة.

كما بلغ المتوسط العام لجميع فقرات محور المهارات الفنية والمعرفية الواجب توافرها في الفني في مجال التصميم الداخلي (4.00) وبدرجة مرتفعة.

- من وجهة نظر المصممين:

جدول (46)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات محور المهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي

الرقم	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
1	لديك المعرفة بالخامات وأسمائها التجارية ومواصفاتها وكيفية استخدامها.	4.10	0.66	8	مرتفعة
2	تقوم بعمل الرسومات التنفيذية باستخدام برامج الحاسوب الحديثة مثل الأوتوكاد و(3DMAX) وغيرها من البرامج.	4.40	0.81	4	مرتفعة
3	تقوم الشركات المنتجة للأخشاب ومكملاتها بعقد دورات تدريبية لتعريفك بمنتجاتها وطرق التعامل معها.	2.93	1.23	11	متوسطة
4	استخدام الخامات الخشبية الحديثة من قبل غير المختصين في هذا المجال يؤثر بشكل سلبي عي المنتج أو التصميم.	3.70	1.06	10	مرتفعة
5	إن دخول برمجيات الرسم الهندسي أعطي الفرصة لتشكيل تصور دقيق لأفكار المصمم قبل تنفيذ العمل.	4.53	0.68	2	مرتفعة
6	برأيك، يتأثر التصميم بنوع الخشب المستخدم ومواصفاته سلباً أو إيجاباً على المنتج.	4.33	0.66	5	مرتفعة
7	تستفيد من المعارض والمؤتمرات المتخصصة في مجال التصميم الداخلي.	3.43	1.07	3	متوسطة
8	تواكب التطور الهائل في مجال التصميم الداخلي بالاعتماد على الكتالوجات والشبكة العنكبوتية.	3.80	0.89	9	متوسطة
9	تعتقد أن الصناعات الخشبية الآن تواكب التطور الهائل في الحياة العملية.	4.57	3.36	1	مرتفعة
10	مكنت الأخشاب المصنعة الحديثة المصمم من إنتاج وعمل أشكال حديثة لم يكن من الممكن عملها من الأخشاب الطبيعية.	4.33	0.66	5	مرتفعة
11	تتعاون مع مهندس الديكور في تنفيذ مخططات المنتج والتأكد من جودة المنتج من خلال عينة تجريبية قبل البدء بالإنتاج.	4.13	1.07	7	مرتفعة
	المتوسط العام	4.02	0.56		مرتفعة

يظهر من الجدول (46) أن المتوسطات الحسابية لجميع فقرات محور المهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي تراوحت بين (2.93-4.57)، وكان أبرزها للفقرة رقم (9) التي تنص على: " تعتقد أن الصناعات الخشبية الآن تواكب التطور الهائل في الحياة العملية"

وبدرجة مرتفعة، ثم جاءت الفقرة رقم (5) بمتوسط حسابي (4.33) وبدرجة مرتفعة والتي تنص على: "إن دخول برمجيات الرسم الهندسي أعطي الفرصة لتشكيل تصور دقيق لأفكار المصمم قبل تنفيذ العمل"، وجاءت أقل المتوسطات الحسابية للفقرة رقم (3) التي تنص على " تقوم الشركات المنتجة للأخشاب ومكملاتها بعقد دورات تدريبية لتعريفك بمنتجاتها وطرق التعامل معها "بمتوسط حسابي بلغ (2.93) بدرجة متوسطة.

كما بلغ المتوسط العام لجميع فقرات محور لمهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي (4.02) وبدرجة مرتفعة.

جدول (47)

نتائج تطبيق إختبار (ت) للعينات المنفردة (One- Sample t.Test) على المتوسط العام لقياس أثر المهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين

المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية	نتيجة الفرضية
أثر المهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين.	**4.00**	**0.52**	**49**	**13.69**	**0.00**	**وجود أثر**
أثر المهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي على التصميم الداخلي من وجهة نظر المصممين.	**4.02**	**0.56**	**29**	**9.99**	**0.00**	**وجود أثر**

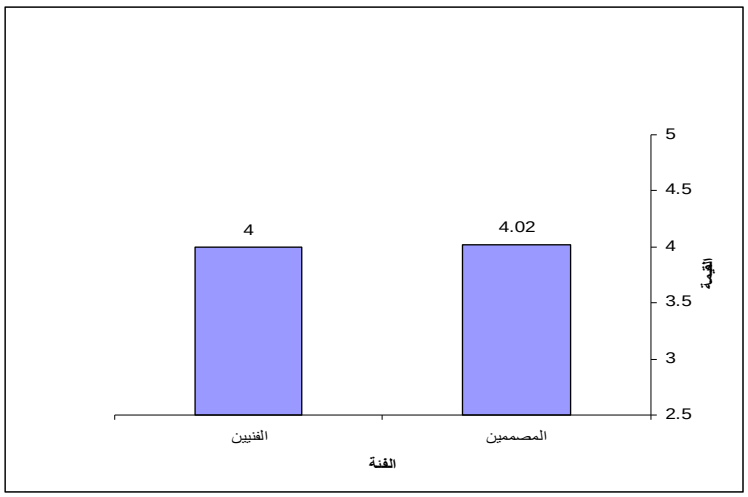
يظهر من الجدول (47) أن قيمة (ت) التي تقيس أثر المهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي على التصميم الداخلي **من وجهة نظر الفنيين** بلغت (13.69) وبدلالة إحصائية (0.00)، حيث تم مقارنة الوسط العام بالقيمة المعيارية للتدريج الخماسي وهي (3)، وأظهرت النتائج وجود درجة مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) وهذا يدل على وجودأثر ذو دلالة إحصائيةللمهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي على التصميم الداخلي **من وجهة نظر الفنيين**.

بينما بلغت قيمة (ت) التي تقيس أثر المهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي على التصميم الداخلي **من وجهة نظر المصممين**(9.99) وبدلالة إحصائية (0.00)، حيث تم

مقارنة الوسط العام بالقيمة المعيارية للتدريج الخماسي وهي (3)، وأظهرت النتائج وجود درجة مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) وهذا يدل على وجودأثر ذو دلالة إحصائيةللمهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي على التصميم الداخلي **من وجهة نظر المصممين**.

وبالتالي تقبل الفرضية الفرعية الخامسة.

الشكل (48) يوضح المتوسطات الحسابية لمحور مهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين



المشروع التطبيقي:

بناء على ما تم من جمع للبيانات وبأساليب مختلفة ومن ثم تحليلها بغرض الوصول إلى النتائج وعلى ضوء هذه النتائج، قام الباحث بتصميم المشروع التطبيقي وفق منهجية التصميم واعتبارات وأسس التصميم المتعارف عليها لتقديم نموذج واقعي يسهم في حل المشكلة يمكن تسميته(مشروع تطبيقي)، وقد قام الباحث بتصنيع عدد من قطع الأثاث المستخدمة في هذا الفراغات السكنية والخدمية باستخدام منتجات جديدة من الألواح الخشبية المصنعة واستخدام طرق جديدة في الربط والإنهاء أو التشطيب، وذلك لتأكيد نتيجة الاستبيان الذي أظهر وجود أثر للألواح الخشبية المصنعة في التصميم الداخلي.

وتمثلت النماذج بالتالي:

النموذج الأول:باب خارجي

تم تصميم وتنفيذ باب خارجي(دلفتين) بقياس 240سم×180سم وبسمك 4.5 سم، والذي يظهر بالصورة رقم (225) وقد قام الباحث باختيار ألواح خشب (mdf) بسمك 8 ملم مغطى بطبقة من قشرة خشب البلوط وذلك لتأكيد إمكانية استخدامه في منجور العمارة (الأبواب)، حيث تم تصنيع الأطار الخارجي لكلى الدلفتي من خشب السويد بمقطع 9.5 سم×3.4 سم وتركيب حشوات من الخشب الأبيض بمقطع 3.4×3.4، وبعد ذلك تم تركيب طبقتين من ألواح خشب (mdf) بواسطة الغراء وكبسها بالمكبس الآلي لمدة 24 ساعة حتى تجف، ثم تم تركيب قطع من ألواح خشب (mdf) تسمى (طبعات تزيينة) سمك 1.2 سم بعد أن استخدمت ماكينات الحفر الآلية (cnc)، حيث قام الباحث بعمل مخطط تنفيذي تصميمات بواسطة برنامج الأوتوكاد، وذلك لتتمكن الماكينة من قراءة أوامر التشكيل وتطبيقها على القطع المطلوبة، وتم طلاء الباب بصبغة الجوز المحلول بالماء لإكسابة اللون البني وتغليف هذه الطبقة بالطلاء الشفاف لمقاومة العوامل الجوية وإعطائه منظرا جمالياً .

صورة رقم (225) عينة الباب بعد التنفيذ الانهاء والتركيب

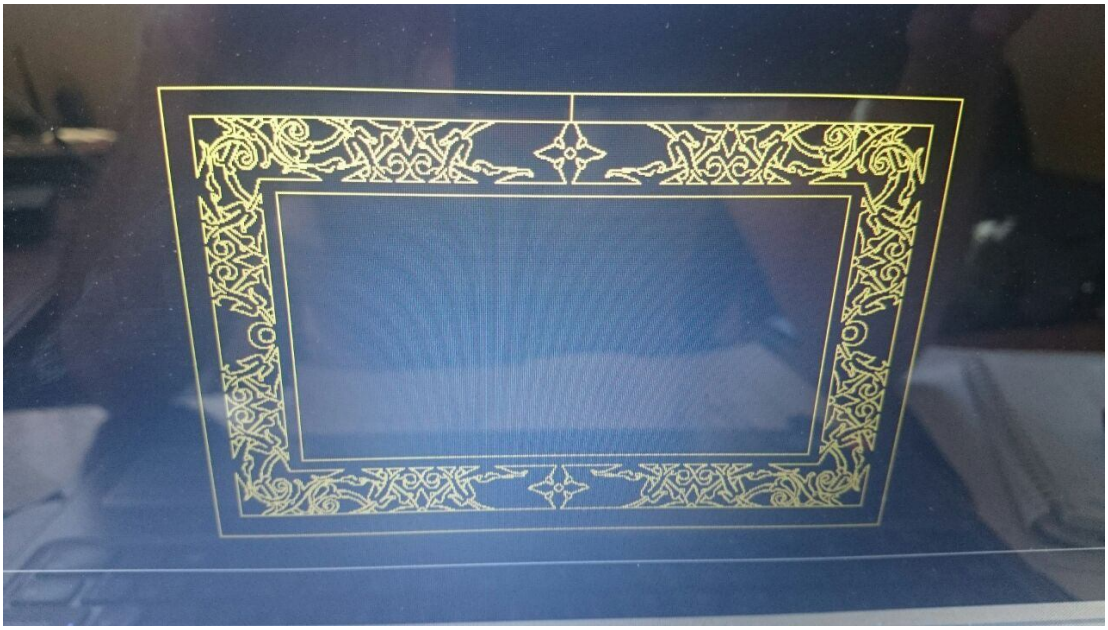
النموذج الثاني: حزانة شاشة (LCD)

تظهر الصورة رقم (226) العينة الثانية من المشروع التطبيقي حيث تم تصميم هذه الخزانة بقياس 210 سم وعرض 160 سم وعمق 42سم من ألواح الخشب المكبوس (اللاتيه) وخشب الزان الذي تم تشكيله لعمل حليات وكرانيش استخدمت لتزين اطارات ورفوف الخزانه وقاعدتها السفلية (البانيل) وعمل تشكيلات فوق درف الخزانه من خشب الزان المزخرف بواسطة الماكينات الحديثة (CNC) لما تتمتع به هذه الماكينات من دقة و جودة في التشكيل، كما تم تشكيل قطع من خشب الزان وثنيها على البخار لتوليف شكلها بما يتناسب مع المنحنى الظاهر على جوانب الخزانة، واستخدم في هذا المنتج الواح خشب اللاتيه المغطى بطبق من قشرة خشب البلوط الطبيعي لاظهار مواصفات استخدام الالواح الخشبية المصنعة الجمالية والاقتصادية في التصنيع علاوة على سهولة التعامل مع هذه المنتجات.

الصورة رقم (226) خزانة شاشة (LCD)

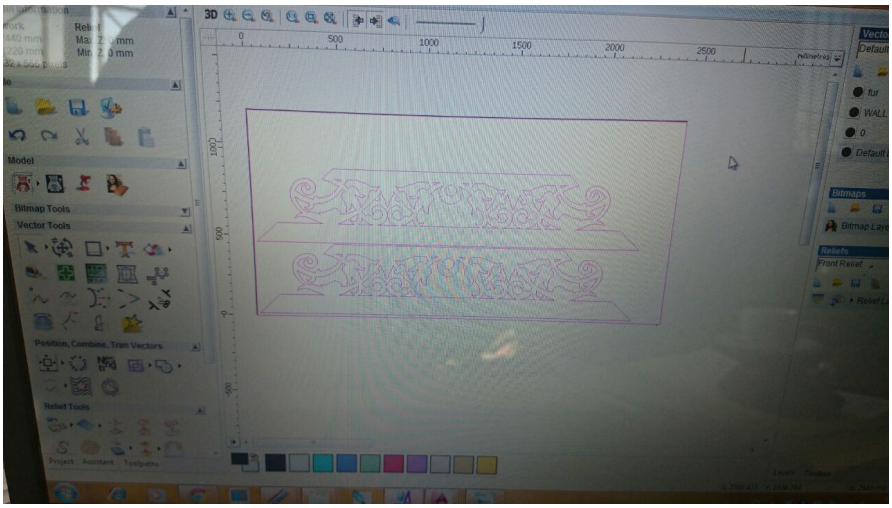
النموذج الثالث: تنفيذ الحفر المفرغ على ألواح الخشب الليفي المصنع (HDF) لمعالجة سقف في صالة فندق

قام (الباحث) بعمل معالجة تصميمه لسقف فضاء صالة استقبال في احد الفنادق، حيث تم اخذ القياسات وتحديد مساحة العمل التصميم بطول 244×160 سم، من ثم عمل تصميم زخرفي مبدئي باليد الحرة وبعد اعتماد التصميم تم رسمه باستخدام برنامج **(AutoCAD)** وبما يتناسب وقياسات الألواح الخشبية المصنعة، فتم تقسيم الشكل الزخرفي إلى اربعة اقسام، تجمع مع بعضها بزاوية 45 درجة، وبعد اعتماد التصميم بشكل نهائي يتم تحويله إلى ماكينة الحفر الآلية لتنفيذ التصميم المقترح، والصورة رقم (227) تبين التصميم بعد رسمه باستخدام الحاسوب.



الصورة رقم (227) تبين التصميم المقترح على شاشة الحاسوب

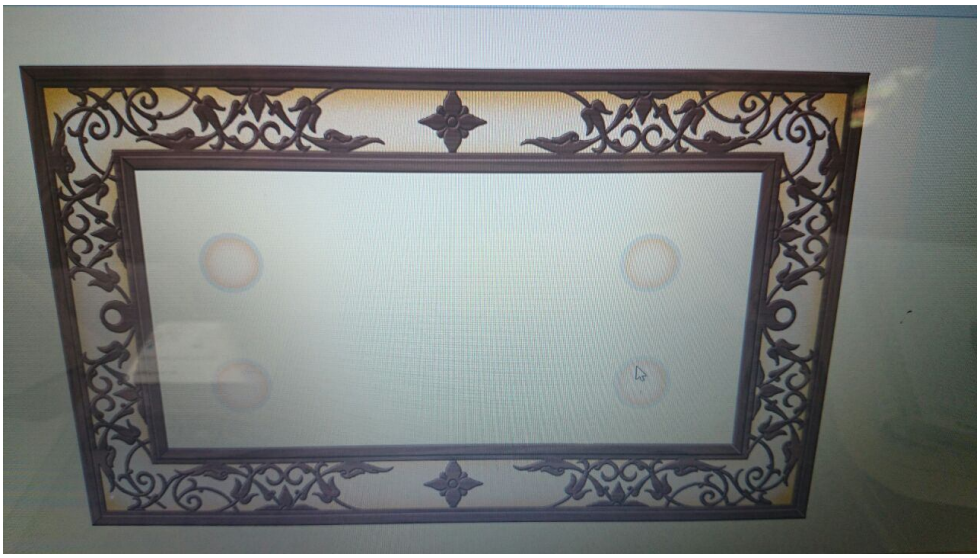
ومن خلال المقابلة الشخصية مع المصمم الداخلي (محمد ابو شقدم) والذي تم تنفيذ الزخرفة في مشغلة ذكر أن هنا إختلاف في أنواع ماكينات الحفر المحوسبة عن بعضها، فمنها ما تقوم بقراءة برنامج (الأوتوكاد) ومنها ما يتطلب تحويل ملف الاوتوكاد إلى ملفات آرت كام (Artcam) و الذي يقوم بتحويل الرسم إلى نقط ومن ثم قراءتها وتفريغ الاجزاء المراد تفريغها، ويذكر أيضا انه لابد من تحديد نوع الريش أو (سكين القطع) من قبل الفني العامل وبحسب عرض الحفر وعمقه، والصورة رقم (228) تبين هذا البرنامج و التصميم الزخرفي المراد حفرة وتفريغه مقسما إلى اربعة قطع.



الصورة رقم (228) تبين صورة التصميم على شكل قطع منفصلة لتنفيذ الزخرفة

الصورة رقم (229) تبين قطع التصميم الزخرفي اثناء تنفيذ العمل على ماكينة(CNC)

الصورة رقم (230) تبين التصميم الزخرفي بعد اتمامة مجمعاً وقبل عملية الطلاء



الصورة رقم (231) تبين التصميم الزخرفي بشكله النهائي بعد الطلاء

الصورة (232) تبين التصميم الزخرفي بعد تركيبه في المكان المخصص له في صالة الفندق

ويشير (الباحث) أنه ومن خلال خبرته العملية ظهر له أن الألواح الخشبية المصنعة أوجدت حلولاً وخيارات متعددة وخاصة في حالة طلب الزبون أو صاحب العمل إنجاز العمل بصورة سريعة اقتصاداً في لوقت، نظراً لكونها توفر الكثير من الوقت الازم للتنفيذ والتركيب، وبذلك يؤكد (الباحث) دور هذه المنتجات في تقليل الكلفة والوقت علاوة على تقليدها للاخشاب الطبيعية ومميزاتها الجمالية التي تظهرت من خلال هذه النماذج.

النموذج الرابع: مكتبة جدارية

وقد أختار (الباحث) هذا النموذج والذي يظهر بالصورة رقم (233) لتوضيح وتأكيد دور الألواح الخشبية المصنعة في تغليف ومعالجة التشوهات المعمارية في الفراغات الداخلية بشكل عام، وقد تم رسم مقترح تصميمي لأحد الحوائط في فراغ سكني وكيفية لمعالجته والإستفادة منه في عمل مكتبة وخزانة لعرض التحف والاكسسوارت، ويظهر بالتصميم السابق الذكر قياس هذه المساحة بطول الواجهة 235 سم وارتفاع 160 سم وعمق 30 سم وقد تم تقسيمها كما يظهر بالصورة ، وقد تم استخدام ألواح خشب اللاتيه المصنعة (السندويش) والمغطاة بقشرة الماهجوني، والتي يكون قياساته كالتالي الطول 244 سم والعرض 122 سم والسمك 1.8 سمتم تقسيم الألواح الخشبية بما يناسب قياسات هذا النموذج ومراعاة تقليل نسبة الفاقد، والصورة رقم توضح طريقة تقسيم الألواح الخشبية المستخدمة في هذا التصميم (النموذج)، وقد قام الباحث بتجميع وحدة رفوف المكتبة بشكل منفصل ومن ثم تركيب وتغطية احرف الرفوف بقشاط من خشب الزان بسمك 1.5 سم وعرض يساوي سمك الألواح الخشبية المستخدم وهو 1.8 ملم وقد تم عمل كرانيش للرفين العلوي والاوسط من خشب الزان لتحديد مشكل المكتبة واكسابها المظهر الجمالي، وعمل فتحات الإضاءة كما يظهر بالتصميم ، وقد قام (الباحث) باستخدام صبغة (حصى الجوز) في توحيد الوان الخشب المستخدم انتاج النموذج ومنحة اللون البني،

الصورة رقم (233) تبين معالجة تشوه معماري في احد حوائط فراغ داخلي سكني

النموذج الخامس: وحدة إضاءة

ويمثل هذا النموذج الذي يظهر بالصورة رقم (234) وحدة إضاءة تعلق في السقف مصنعة من الألواح الخشبية المصنعة، وذلك لتأكيد تشعب استخداماتها، وقد تم تصميم هذا النموذج من الواح الخشب الليفي (MDF) المغطى بقشرة البلوط بسمك 1.5 سم تنفيذ القبة من الواح الخشب المعاكس (الأبلكاج) سمك 0.5 سم، وذلك لكون هذا النوع من الالواح الخشبية المصنعة قابلة للثني وعمل المنحنيات، وقد قام الباحث بتحديد قطر الشكل السداسي بطبقتيه المكونة للوحدة ب 60 سم وارتفاع ظلاع السداسي ب 10 سم، وبعد ذلك جمعت القطع المكونة بواسطة الغراء الابيض ومن ثم صنفرتها وطلائها باللون البني وتغطيتها بطبقة من الطلاء الشفاف لاكسابها مقاومة للعوامل الجوية والمحافظة على ديمومتها.

الصورة رقم (234) تبين وحدة الإضاءة المصنعة من الألواح الخشبية المصنعة

النتائج:

من خلال عرض نتائج التحليل الإحصائي السابقة وإختبار فرضيات البحث يمكن تلخيص النتائج على النحو التالي:

1.أظهرت النتائج وجود أثر دال إحصائياً للخامات الخشبية المصنعة (قياساتها ومواصفاتها) على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين عند مستوى الدلالة (α=0.05).

2. أظهرت النتائج وجود أثر دال إحصائياً لواقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الأردن على التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين عند مستوى الدلالة (α=0.05).

3.أظهرت النتائج وجود أثر دال إحصائياً لتقنيات الربط والتجميع والمخططات والعلمياتمن وجهة نظر الفنيين والمصممين عند مستوى الدلالة (α=0.05).

4.وجودأهمية لاستخدام الأخشاب المصنعة في إبراز النواحي الجمالية والاقتصادية في التصميم الداخلي من وجهة نظر الفنيين والمصممين.

5.أظهرت النتائج وجود أثر دال إحصائياً للمهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي على التصميم الداخليمن وجهة نظر الفنيين والمصممين عند مستوى الدلالة (α=0.05).

6.أظهرت النتائج وجود أثر دال إحصائياً أثر للأخشاب المصنعة على التصميم الداخليمن وجهة نظر الفنيين والمصممين عند مستوى الدلالة (α=0.05).

مناقشة النتائج:

لقد تفرعت الفرضية الرئيسية ال خمسة فروض فرعية، وأكدت النتائج هذه الفروض، والتي تمثل الفرضية الرئيسية، والتي تنص على أن هناك اثر لاستخدام الأخشاب المصنعة في التصميم الداخلي:

1. **النتيجة الأولى**: تم تأكيد أثر قياسات ومواصفات الأخشاب المصنعة في الإطار النظري لهذا البحث كون الشركات المصنعة تقوم بتصنيع الألواح الخشبية بما يتناسب مع الظروف البيئية

ويتم تطوير هذه المواصفات بحسب ما تقتضيه حاجة التصميم، وقد أكد الباحث ذلك من خلال المشروع التطبيقي لهذا البحث.

2. لقد أظهرت نتائج الإستبانةأن الألواح الخشبية المصنعة هي الأكثر استخداماً في مجتمع البحث، كما لاحظ الباحث ذلك من خلال أطلاعه على منتجات هذه الشركات، حيث أنها تمثل المحور الأساسي لعملية التصنيع في هذه الشركات.
3. أظهر محور الربط والتجميع والمخططات توافق بين المصممين والفنيين عل ضرورة استخدام المخططات والطرق الحديثة في الربط والتجميع، وأكد الباحث ذلك من خلال خطوات تنفيذ المشروع التطبيقي.
4. أكدت نتائج الإستبانةأثر الأخشاب المصنعة في التصميم الداخلي من الناحية الجمالية والأقتصادية وبنسبة عالية من وجهة نظرالمصممين والفنيين من خلال المنتجات الحديثة، وأكد ذلك عبد (الهادي والدرايسة2011) في الاطار النظري.
5. أظهرت النتائج أن لقدرات الفنية والمعرفية للمصمم والفني الأثر الكبير على التعامل مع الخامات وطرق تشكيلها وبالتالي نجاح التصميم أو فشله، ويؤكد (الكرابلية2009) و(نصرون،2005) على ذلك.
6. لقد تم التوافق بين المصمم والفني على جميع المحاور الخمسة للاستبانة والتي تمثل الفرضيات الفرعية للبحثوبنسبة مرتفعة، علاوة على ما تم جمعه في الأطار النظري من معلومات وتأكيد ذلك من خلال تنفيذ المشروع التطبيقي ومن ذلك كله يظهر أثر الأخشاب المصنعة في التصميم الداخلي.

التوصيات:

1. يوصي الباحث بضرورة عمل دراسات بهذا المجال لتفعيل دور هذه الخامات الحديثة في مجال التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث والإستفادة من مواصفاتها وميزاتها.
2. يوصي الباحث إدخال هذه الخامات الحديثة في مناهج الجامعات والمدارس الصناعية، لما لها من دور مهم في إثراء أفكارهم التصميمية وحثهم على أبتكار تصاميم حديثة.
3. عمل دورات تدريبية للعاملين في مجال التصميم وتصنيع الأثاث في القطاعين العام والخاص وتعريفهم بمواصفات هذه الخامات الحديثة وطرق التعامل معها من حيث طرق التصنيع والربط والتشكيل.
4. التأكيد على دور التصميم المستدام في المحافظة على البيئة، ونشر الوعي البيئي من خلال برامج التوعية والتعريف بطرق إعادة التدوير وإعادة الاستخدام في شتى مراحل التعليم في المدارس والجامعات.

المراجع

1. القرآن الكريم

2. السنة النبوية

3. **المنجد في اللغة والإعلام** ، 1992، الطبعة الثالثة والثلاثون، دار المشرق: بيروت.

4. أحمد مصطفى،**تاريخ التصميم الداخلي**،2001، القاهرة: دار الفكر العربي.

5. إياد الصقر، **أساسيات التصميم ومناهجه**،2009،عمان:دار أسامه للنشر والتوزيع.

6. أيمن مزاهره وآخرون، **التصميم أسس ومبادئ**،2009، الطبعة الأولى، عمان: دار المستقبل للنشر.

7. باسم "محمد عايش" عبد العزيز،**تصميم الديكور الداخلي**، 2006،الطبعة الأولى، عّمان: مكتبة المجتمع العربي.

8. براين بورتر وكريستوفر تووك،**موسوعة التدريب العملي في النجارة**، 2009، الطبعة الأولى، مصر، الجيزة: ترجمة دار الفاروق.

9. تاج الدين حسين نصرون،**خصائص وتقانة الأخشاب**، 2005، الرياض: دار عالم الكتب.

10. حمزه الجبالي،**مبادئ التصميم والديكور**،2006، عمان: دار أسامه للنشر والتوزيع ودار المشرق الثقافي.

11. خلود غيث وفداء وآخرون، **مبادئ التصميم الفني**، 2008، الطبعة الأولى، عمان م:كتبة المجتمع العربي.

12. خوان بابلو بونتا، **العمارة وتفسيرها دراسة للمنظومات التعبيرية في العمارة**،1996،ترجمة سعاد عبد علي، بغداد: دار الشؤون الثقافية العامة.

13. سكوت روبرت جيلام ،**أسس التصميم الداخلي**،1950، ترجمة محمد محمود يوسف وعبد الباقي محمد إبراهيم مصر: دار نهضة مصر للطبع والنشر.

14. الطاهر بن عاشور، **التحرير والتنوير**، 2000، الطبعة الثانية، بيروت: مؤسسة التاريخ للنشر.

15. عبد الرحمن المهنا ابا الخيل ومحي الدين محمود قواس ،**النظم البيئية والإنسان**، 2005، الرياض: درا المريخ للنشر،.

16. عبدالله السعيد،**صناعة الأخشاب وفنون الأعمال الخشبية**، 2004، عمان: دار البشير.

17. عدلي عبد الهادي ومحمد عبدالله الدرايسة، **تكنولوجيا الخامات في التصميم الداخلي**، 2011، الطبعة الاولىعمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

18. عدلي محمد عبد الهادي ومحمد عبدالله الدرايسة، **نظرية اللون(مبادئ التصميم)**،2011، الطبعة الأولى، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر.

19. عدلي محمد عبد الهادي،**تكنلوجيا الديكور**، 2002، دار المستقبل للنشر والتوزيع: عمان.

20. عدلي محمد عبد الهادي، **مبادئ التصميم واللون**،2006 ،عمّان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

21. مجدي راغب الخالدي، **النجارة والديكور(العلوم الصناعية والتدريب العملي)**،2013، المستوى الثالث، وزارة التربيه والتعليم.

22. محمد حافظ الخولي ومحمد احمد سلامه، **التصميم بين الفنون التشكيلية والزخرفية**،2007، الطبعة الأولى، دمياط: مكتبة نانسي.

23. محمد شفيقغربال وزملاؤه، **الموسوعة العربية الميسرة** ، 1986، المجلد الثاني, بيروت: دار نهضة لبنان.

24. محمد عبد الله الدرايسة وعدلي محمد عبد الهادي،**المخططات التنفيذية والرسوم التوضيحية في التصميم الداخلي**، 2009، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع،عمان: الأردن.

25. مصطفى احمد، **التصميمالداخلي خامات، موارد، معدات**، 2001،القاهرة: دار الفكر العربي.

26. معتصم عزمي الكرابلية،**التصميم الداخلي السكني،** الطبعة الأولى،2009 ،عمّان: مكتبة المجتمع العربي.

27. منى شرف عبد الجليل، **تأثيث وتجميل المسكن**،2006، مصر: مكتبة بستان المعرفة.

28. نادية حسن أبو سكينة وئام على أمين معروف،**تأثيث وديكور المسكن النظرية والتطبيق**،2012، الطبعة الأولى، عمان: دار الفكر.

29. نجم حسين، **الشكل والخامة في العمارة**،1998 بيروت: دار القلم.

30. نمير قاسم خلف البياتي، **الف باء التصميم الداخلي**،2005، الطبعة الأولى.

31. هدى محمود عمر وآخرون، **تصميم الأثاث مفاهيم وتقنيات**، 2008، الطبعة الأولى، عمّان: دار ايله للنشر والتوزيع.

المقالات ولأبحاث المنشورة

32. احمد بن عبد المحسن المفرج ،جامعة الملك سعود، كلية علوم الأغذية والزراعة: قسم الإنتاج النباتي محاضرة بعنوان(إعداد و تصنيع الأخشاب.

33. أسعد حسن علي وجورج محفوظ،(المواد الحديثة في الإكساءات الداخلية واقع وآفاق)، بحث منشور، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد الخامس والعشرين، العدد الأول 2009.

34. أسيل عبد السلام العياش،(الوظيفة والشكل وأثرهما في تصميم نظام السلالم للفضاءات الداخلية والسكنية)، مجلة الاكاديميال عدد 45، 2005.

35. أسيل عبد السلام عبد الرحمن وعلاء الدين كاظم الإمام،(التصميم الداخلي بين الذاتية والموضوعية)، مجلة الاكاديمي،العدد52 لسنة 2009.

36. اميرة جليل احمد العيساوي، محاضرة بعنوان **(استخدام الالوان في تصميم الفراغ الداخلي)**،،كلية الهندسة/جامعة بابل، 2011/1/11.

37. بهجت رشاد شاهين ولينور سعد آل رفو،(التخطيط والتصميم البيئي المستدام :اساس للحفاظ على الطاقة)، مجلةكلية الهندسة بجامعة بغداد، العدد 3،المجلد 13، 2008.

38. حسام يعقوب ورضوان الطحلاوي (تأثير البيئة الطبيعية والثقافية في تشكيل البنية الفضائية)، ، مجلة جامعة دمشق،مجلد الرابع العشرون/العدد الثاني،2008.

39. سعد محمد جرجيس،(سيكولوجية الإدراك وتأثيرها على تصميم الفراغات الداخلية)، العدد الرابع والعشرون، تاريخ النشر 2006/5/26.

40. صفاء الين علي و زينب عبد الهادي داود، (أثر الإضاءة الاصطناعية في الإيحاء البصري للواجهات)، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، المجلد 28، عدد 7، 2010.

41. صلاح حسن ناجي ،(دور الخط والاتجاه في تصاميم الأقمشة)، مجلة جامعة بابل، العدد 45،2012.

42. صلاح حسن ناجي،(دور الخط والاتجاه في تصاميم الأقمشة)،مجلة جامعة بابل،2012.

43. عبد الكريم يعقوب وسميران متوج،(دلالات اللون ورموزه في الشعر الجاهلي)، رسالة دكتوراه ،جامعة تشرين ، العدد 19، المجلد 25، 2003.

44. على علوي محمد السنباني، (الإعتبارات البصرية وأسس دراسة الإضاءة عند تصميم المباني السكنية)، رسالة دكتوراه منشورة مجلة جامعة دمشق،المجلد التاسع والعشرون، العدد الأول، 2013.

45. عمر احمد الخليفة مكي (مدخل إلى علم الارجونوميكا)، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، كلية الفنون الجميلة والتطبيقية، ديسمبر 2012.

46. كاظم شمهود ،(تاريخ ومفهوم الحفر والطباعة الجرافيك) /مقال بتاريخ 2013/11/20 ، مركز الرافدين للبحوث الإستراتيجية.

47. محمود احمد حميد،(إمكانية صناعة الخشب الليفي متوسط الكثافة(MDF) من عيدان القطن ودراسة مواصفاته الفيزيائية والميكانيكية)، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية،المجلد(24)، العدد الثاني،2008.

48. محمود نديم النحاس،(احدث التطورات في مجال المواد المركبة-المواد المركبة الصديقة للبيئة والقابلة لأعادة الاستخدام)،مجلة جامعة الملك عبد العزيز، المجلد السادس عشر، العدد الأول،2005.

49. معتز عناد غزوان،(فاعلية النقطة ودلالاتها في التصميم الطباعي /الملصق نُموذجاً) مجلة مركز بابل للدراسات الحضارية والتاريخية الجلد2، العدد2، كانون اول 2012.

50. نجوى عبيد عجمي وحميدة عبيد علوان (الابنية التعليمية)، مجلة جامعة بابل،العلوم الإنسانية، المجلد20، العدد 2012.

51. وائل حسين يوسف، مقال ،جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا/كلية الهندسة،قسم العمارة/مجلة كلية الهندسة، 2004.

52. يونس محمود محمد سليم،(أثر العناصر التصميمية الخارجية في تحديد مستويات الإضاءة الطبيعية الساقطة على الشبابيك)، الجامعة التكنلوجية، 2012.

الأبحاث والرسائل العلمية الغير منشورة

53. أحمد محمد أحمد رحمة، (إشكاليات تصميم وتصنيع الأجهزة والمعدات الرياضية في السودان) ، رسالة دكتوراه ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا،كلية الفنون الجميلة والتطبيقية 2010.

54. علاء محمد سمير اسماعيل وسلوى يوسف عبد الباري،(إقتصاديات التصميم المعماري والداخلي المستدام)، كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان،مصر غير منشورة،2009.

55. علياء بنت علي محمد مختار، (إبتكار تصميم داخلي وتأثيث لمسكن باستخدام المفروكة الإسلامية) رسالة دكتوراه، جامعة ام القرى/كلية الفنون والتصميم الداخلي،2011.

56. ناهض طه عبدالله القيماقجي، **(**البيئة المنطقية لعملية التصميم المعماري**)**، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، الجامعة التكنلوجية بغداد، 2008

57. نجاح عبد الرحمن المرازقة، (اللون ودلالاته في القرآن الكريم)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة مؤتة،2010.

المراجع الانجليزية

58. Oxford university press (2002) Eighth Impression,uk

59. John R.Linbeck (1995) product ,Design and manufacture prentice Hall, engllewood cliffs,newjersey, USA

مواقع الشبكة العنكبوتية

1. http://www.asid.org
2. http://www.archdaily.com
3. http://mohandseeen.blogspot.com/2012/02/blog-post_6992.html
4. http://www.ergo-eg.com/5x.php
5. http://www.islammemo.com
6. http://fac.ksu.edu.sa/aabdou/home
7. http://faculty.ksu.edu.sa/ashrafabdo
8. http://daisyrooms.blogspot.com
9. http://daisyrooms.blogspot.com
10. http://daisyrooms.blogspot.com
11. http://dendrolight.lv/en/products/table-tops
12. www.ergo-eg.com/Data/133.doc
13. http://www.m3mare.com
14. www.uobabylon.edu.iq/eprints/pubdoc
15. http://www.kootalkoloob.com
16. http://kenanaonline.com/users/Drhosney/aboutus
17. http://ency.kacemb.com

18. http://toobasiak.blogspot.com
19. http://ar.wikipedia.orghttp://toobasiak.blogspot.com
20. http://faculty.ksu.edu.sa
21. http://faculty.ksu.edu.sa
22. http://fr.aliexpress.com
23. http://www.woodproductsonlineexpo.com
24. http://www.iraqi-datepalms.net/
25. http://www.kronoukraine.com/eng/Products/OSB
26. http://www.osb-info.org/technical.html
27. http://www.arab-ency.com
28. http://laminatefloorproblems.com
29. www.epsindustry.org/building-construction/structural-insulated-panels
30. www.iraqi-datepalms.net
31. www.tandfonline.com
32. http://arabic.alibaba.com/
33. http://www.forest.sd/index.php/main/index/17/8/contents
34. http://mouryco.8m.com/white%20arabic.htm
35. http://www.ktsfloors.com/accessories.htm
36. http://www.google.com/patents/US20140102590
37. http://www.technologystudent.com/prddes1/drawtec2.html
38. http://www.arab-ency.com
39. www.woodworking.com

الملاحق

اولا: استبانة المصمم الداخلي

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

كلية الفنون الجميلة والتطبيقية/ قسم التصميم الداخلي

إستبانة المصمم الداخلي

يقوم الباحث/خالد ارشيد محاسيس (أردني الجنسية) بإعداد بحث بعنوان: (الأخشاب المصنّعة وأثرها في التصميم الداخلي-دراسة مطبقة على شركات تصنيع الأخشاب والتصميم الداخلي في مدينة عمان الكبرى)استكمالاً للحصول على درجة الماجستير في التصميم الداخلي وأكون شاكراً ومقدراً تفضلكم بالإجابة على فقرات الإستبانة بشكل حيادي وموضوعي علماً بأن نتائج هذه الدراسة ستكون سرية وستستخدم لأغراض البحث العلمي فقط .

ضع علامة (√) على الحالة التي تناسبك (الإجابة فقط على بند واحد في كل عبارة)

1. النوع الاجتماعي:

2. ☐ذكر ☐انثى

3. العمر :

☐ 25 سنة فأقل ☐26-35 سنة ☐36-44 سنة ☐45 سنة فأكثر

4. المستوى التعليمي :

☐جامعي ☐دراسات عليا

5. الخبرة العملية في مجال التصميم الداخلي :

☐أقل من سنة ☐1-5 سنة ☐6-10 سنة ☐11-19 سنة ☐20 سنة فأكثر

6. عدد الدورات التدريبية في مجال التصميم الداخلي:

☐دورة واحدة ☐ دورتان ☐ ثلاث دورات ☐اربع دورات ☐خمسة دورات واكثر

المحور الأول: الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها و مواصفاتها)

م	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	أدى ظهور الألواح الخشبية المصنعة إلى التخلص من عيوب الأخشاب الطبيعية مثل العقد والانكماش وغيرها من العيوب.					
2	تعد الألواح الخشبية المصنعة بما تتمتع به من مواصفات بديلا للأخشاب الطبيعية في المنتجات الخشبية و أعمال الديكور.					
3	تجد ان هناك تطورا في جودة وأنواع ومواصفات الأخشاب المصنعة حاليا عما كان يطرح سابقا في الأسواق.					
4	قدمت الأخشاب المصنعة بمواصفاتها حلولا تصميمية للكثير من التصاميم التي لم يكن بالإمكان تصنيعها من الأخشاب الطبيعية.					
5	توفر شركات الإنتاج الواح خشبية مصنعة تقلد الأخشاب الطبيعية من حيث اللون، التصميم والملمس.					
6	توفر القشرة بأنواعها ساهمت في تصنيع منتجات منافسة مما يساعد في تقليل استهلاك الأخشاب الطبيعية و استدامة الموارد الطبيعية.					
7	تتناسب قياسات الألواح الخشبية المصنعة مع القياسات العالمية للأثاث أكثر من الأخشاب الطبيعية بحيث تقلل نسبة التالف.					
8	تجد إن استخدام الأخشاب المصنعة بأنواعها يوفر المتانة والديمومة للمنتج.					
9	استخدام الأخشاب المصنعة والمخلقة ساعد في الحد من استخدام الأخشاب الطبيعية واسهم في استدامتها.					
10	هناك تطورو تنوع في منتجات الأخشاب المصنعة حاليا عما كان يطرح سابقا من حيث المواصفات، القياسات والالوان.					
11	إن ألواح **(HDF)** أكثر استعمالا من غيره من الأخشاب المضغوطة لما يتمتع بمواصفات كمقاومته للرطوبة وسهولة الحفر والتشكيل فيه.					

المحور الثاني: واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الاردن

م	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	هناك تراجع في استخدام الأخشاب الطبيعية في التصاميم الداخلية لحساب الألواح الخشبية المصنعة.					
2	أرضيات (الباركيه) المصنعة من الخشب المضغوط (HDF) اكثر انتشاراً من أرضيات المصنعة من الخشب الصلد.					
3	تجد ان الأخشاب المصنعة المطروحة في السوق المحلية تضاهي بجودتها و مواصفاتها مع ما يطرح بالأسواق العالمية.					
4	تجد أن الألواح الخشبية المصنعة الملبسة بقشرة البلوط هي الأكثر استخداما في السوق المحلية.					
5	توفر شركات الإنتاج الواح خشبية مصنعة تقلد الأخشاب الطبيعية من حيث اللون والملمس.					
6	يتم التشاور مع الزبون وعرض مواصفات الخامات له سواء كان الزبون مؤسسة او عميل.					
7	الخشب الحبيبي (المضغوط) بأنواعه هو الأكثر استخداما في تصنيع الأثاث واعمال التصميم الداخلي.					
8	يتم المزج بين الأخشاب الطبيعية والمصنعة في تصنيع المنتج للتغلب على عيوب الأخشاب المصنعة.					
9	تقتصر استعمالات ألواح الخشب المعاكس (الابلكاج) على أغطية الخزائن و أرضيات الجوارير نظرا لغلاء أسعارها.					
10	اثرت الخامات الحديثة على حياة الافراد النفسية والاجتماعية والاقتصادية بصورة إيجابية.					
11	توفر الشركات المنتجة جميع المقاسات والأحجام المطلوبة من الأخشاب الطبيعية والمصنعة بأنواعها.					
12	تستخدم الألواح المركبة مثل (الواح الخشب البلاستيكي والواح الخشب الإسمنتي) في تصاميمك					

المحور الثالث: تقنيات الربط والتجميع والعمليات

م	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	هناك تطور وتنوع في عمليات الربط والتجميع لملائمة ما يطرح من منتجات خشبية جديدة.					
2	تعتمد على استخدام المعدات والماكنات الحديثة في أعمال الحفر وتشكيل الأخشاب لإنجاز أعمالك.					
3	تتميز الأخشاب المصنعة مثل الواح الخشب الحبيبي (MDF، HDF) بسهولة الحفر والتشكيل والتفريغ من الأخشاب الطبيعية.					
4	يتم التشاور بينك وبين الفني لاختيار الخامة الخشبية وطرق الربط المناسبة للمنتج.					
5	قدمت الآلات والعدد الحديثة والمعتمدة كليا على الحاسوب دقة تنفيذية غير معهودة في عمليات الحفر والثقب والربط وتحسين نوعية المنتج.					
6	تعتمد على خبرتك الذاتية في تكوين الأشكال والتركيبات الخشبية في أعمال التصميم الداخلي.					
7	تقوم عمل تصاميم افتراضية للتصميم قبل البدء بعملية تنفيذ المنتج بواسطة برامج الحاسوب مثل (الأتوكاد و 3-D ماكس).					
8	سهلت الأخشاب المصنعة تصنيع منتجات قابلة للتغليف بأقل حجم لتسهيل نقل المنتج وتخزينه.					
9	يتم استخدام عدة طرق لربط وتجميع المنتجات الخشبية بما يتناسب ونوع الخشب المستعمل.					
10	يتم عمل مخططات تنفيذية للمنتج واختيار طرق الربط ونوع الخامة المستخدمة قبل البدء بالتنفيذ لتفادي الأخطاء عند التجميع.					
11	قدمت الأخشاب المصنعة حلولا أكثر من الأخشاب الطبيعية في عمليات الفك والتركيب.					

المحور الرابع: أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في ابراز النواحي الجمالية و الاقتصادية

م	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	توفر الأخشاب المصنعة امكانية إدخال تصاميم جديدة وتتسم بالحداثة والجمال من خلال مواصفاتها وأنواعها المتعددة.					
2	ان الاستخدام العشوائي لخامات الديكور الحديثة من قبل الغير مؤهلين في هذا المجال ينعكس على مظهر العمل وجودته.					
3	ان استشارة المصمم الداخلي أصبح أمرا أكثر ضرورة من ذي قبل كونه يتعامل مع الخامات بطرق علمية.					
4	دخلت الخامات الخشبية الحديثة بمواصفاتها الجديدة مجال تصميم مقصورات السفن و الطائرات و السيارات.					
5	توفر الشركات المختصة كل ما يلزم من المكملات والإكسسوار لأعمال الأثاث والتصميم الداخلي.					
6	تنوع أنواع وطرق الدهان ومواصفاته أضفى رونقاً لأعمالك في التصميم الداخلي.					
7	تستخدم انواع مختلفة من القشرة الخشبية لإضفاء قيمة جمالية على الأخشاب الرخيصة من خلال تشكيلاتها وألوانها.					
8	تعتقد بأن التكنولوجيا الحديثة أثرت إيجابا على تطور التصميم الداخلي وحياة الفرد.					
9	أثرت الخامات الحديثة على حياة الأفراد النفسية والاجتماعية والاقتصادية بصورة إيجابية.					
10	إن استخدام الأخشاب المصنعة في المنتجات يقلل التكلفة المادية للمنتج بسبب قلة تكلفتها المادية مقارنة بالأخشاب الطبيعية.					
11	تفضل استخدام الأخشاب المصنعة في تصنيع الأثاث والأبواب و أعمال التصميم الداخلي.					

المحور الخامس: المهارات والمهام الفنية والمعرفية الواجب توافرها في المصمم الداخلي

م	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	لديك المعرفة بالخامات وأسمائها التجارية ومواصفاتها وكيفية استخدامها.					
2	تقوم بعمل الرسومات التنفيذية باستخدام برامج الحاسوب الحديثة مثل الأوتوكاد و(3DMAX)غيرها من البرامج.					
3	تقوم الشركات المنتجة للأخشاب ومكملاتها بعقد دورات تدريبية لتعريفك بمنتجاتها وطرق التعامل معها.					
4	استخدام الخامات الخشبية الحديثة من قبل غير المختصين في هذا المجال يؤثر بشكل سلبي على المنتج او التصميم.					
5	ان دخول برمجيات الرسم الهندسي أعطى الفرصة لتشكيل تصور دقيق لافكار المصمم قبل تنفيذ العمل.					
6	برأيك، يتأثر التصميم بنوع الخشب المستخدم ومواصفاته سلبا او ايجابا على المنتج.					
7	تستفيد من المعارض والمؤتمرات المتخصصة في مجال التصميم الداخلي.					
8	تواكب التطور الهائل في مجال التصميم الداخلي بالاعتماد على الكتالوجات والشبكة العنكبوتية.					
9	تعتقد أن الصناعات الخشبية الآن تواكب التطور الهائل في الحياة العملية.					
10	مكنت الأخشاب المصنعة الحديثة المصمم من إنتاج وعمل اشكال حديثة لم يكن من الممكن عملها من الأخشاب الطبيعية.					
11	تتعاون مع مهندس الديكور في تنفيذ مخططات المنتج والتأكد من جودة المنتج من خلال عينة تجريبية قبل البدء بالإنتاج.					

الباحث: خالد ارشيد محاسيس

تلفون: 0795360926

Khaled.mahasees@gmail.com

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

كلية الفنون الجميلة والتطبيقية / قسم التصميم الداخلي

نموذج إستبانة الفنيين

يقوم الباحث/خالد ارشيد محاسيس (أردني الجنسية) بإعداد بحث بعنوان: (الأخشابالمصنّعة وأثرها على التصميم الداخلي) دراسة مطبقة على شركات تصنيع الأخشاب والتصميم الداخلي في مدينة عمان الكبرى)، استكمالاً للحصول على درجة الماجستير في التصميم الداخلي وأكون شاكراً ومقدراً تفضلكم بالإجابة على فقرات الإستبانة بشكل حيادي وموضوعي علماً بأنمعلومات هذه الدراسة ستكون سرية وستستخدم لأغراض البحث العلمي فقط.

ضع علامة (√) على الحالة التي تناسبك .(الإجابة فقط على بند واحد في كل عبارة)

1. النوع الاجتماعي:

☐أنثى ☐ذكر

2. العمر :

☐ 25 سنة فأقل ☐26-35 سنة ☐36-44 سنة ☐45 سنة فأكثر

3. المستوى التعليمي :

☐ثانوية عامة ☐دبلوم متوسط ☐جامعي

4. الخبرة العملية في مجال تصنيع الأخشاب و منتجاتها:

☐أقل من سنة ☐1-5 سنة ☐6-10 سنة ☐11-19 سنة ☐20 سنة فأكثر

5. عدد الدورات التدريبية في مجال تصنيع الأخشاب و منتجاتها:

☐ دورة واحدة ☐ دورتان ☐ ثلاث دورات ☐ اربع دورات ☐ خمسة دورات واكثر

المحور الأول: الخامات الخشبية المصنعة (قياساتها و مواصفاتها)

الرقم	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	أدى ظهور الألواح الخشبية المصنعة إلى التخلص من عيوب الأخشاب الطبيعية مثل العقد والانكماش وغيرها من العيوب.					
2	تعد الألواح الخشبية المصنعة بما تتمتع به من مواصفات بديلا للأخشاب الطبيعية في المنتجات الخشبية و أعمال الديكور.					
3	هناك تطور في جودة وأنواع ومواصفات الأخشاب المصنعة حاليا عما كان يطرح سابقا في الأسواق.					
4	إن ظهور أنواع جديدة من الأخشاب المصنعة الحديثة في السوق المحلية ساهم في تنوع المنتجات الخشبية بما يتلاءم مع البيئة المستهدفة.					
5	توفر شركات الإنتاج الواح خشبية مصنعة تقلد الأخشاب الطبيعية من حيث اللون، التصميم والملمس.					
6	تتناسب قياسات الألواح الخشبية المصنعة مع القياسات العالمية للأثاث أكثر من الأخشاب الطبيعية بحيث تقلل نسبة التالف.					
7	توفر القشرة بأنواعها ساهمت في تصنيع منتجات منافسة مما يساعد في تقليل استهلاك الأخشاب الطبيعية و استدامة الموارد الطبيعية.					
8	تجد ان استخدام الأخشاب المصنعة في المنتجات يوفر المتانة والديمومة للمنتج.					
9	إن مواصفات الواح (HDF) أكثر استعمالا من غيره من الأخشاب المضغوطة لما يتمتع به من مواصفات كمقاومته للرطوبة وسهولة الحفر والتشكيل فيه.					
10	تعد ألواح الفورمايكا من الخامات المهمة في تصنيع المنتجات الخشبية بسبب مقاومتها للأحماض والحريق.					
11	قدمت الأخشاب المصنعة بمواصفاتها حلولا تصميمية للكثير من التصاميم التي لم يكن بالإمكان تصنيعها من الأخشاب الطبيعية.					

المحور الثاني: واقع استخدام الأخشاب الطبيعية والمصنعة في الاردن

الرقم	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	هناك تراجع في استخدام الأخشاب الطبيعية في التصاميم الداخلية لحساب الألواح الخشبية المصنعة.					
2	الخشب المضغوط (الحبيبي) بأنواعه هو الأكثر استخداما في تصنيع منتجاتك.					
3	أرضيات (الباركيه) المصنعة من الخشب المضغوط (HDF) اكثر انتشاراً من أرضيات المصنعة من الخشب الصلد.					
4	تستخدم الألواح المصنعة من المخلفات الزراعية (المركبة) مثل الواح الخشب البلاستيكي وتساهم في توظيفها لبيئة مستدامة.					
5	خشب الزان هو الاكثر استخداما في عمليات الحفر والتفريغ وتصنيع الأثاث.					
6	تقتصر استعمالات الواح الخشب المعاكس (الابلكاج) على أغطية الخزائن و أرضيات الجوارير نظرا لغلاء أسعارها.					
7	يعتبر خشب البلوط الأكثر استخداما من غيره كونه يتلائم مع ما يطرح من الأخشاب المصنعة الملبسة بنفس القشرة.					
8	يعد خشب (السويد) بأنواعه من أكثر الأخشاب استعمالا في منجور العمارة كونه مناسب للبيئة الأردنية.					
9	يتم المزج بين الأخشاب الطبيعية والمصنعة في تصنيع المنتج للتغلب على عيوب الأخشاب المصنعة.					
10	تجد أن الأخشاب المصنعة المطروحة في السوق المحلية تضاهي بجودتها و مواصفاتها مع ما يطرح بالأسواق العالمية.					
11	توفر شركات الإنتاج ألواح خشبية مصنعة تقلد الأخشاب الطبيعية من حيث اللون والملمس.					

المحور الثالث: تقنيات الربط والتجميع ومخططاتها

الرقم	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	يستخدم مصنعكم الطرق الحديثة(CNC) في عملية قص وتشريح الألواح المصنعة للتقليل من نسبة الهدر.					
2	هناك تطور وتحديث في عمليات الربط والتجميع يتناسب مع ما يطرح من منتجات خشبية جديدة.					
3	يستخدم المصنع الطرق الحديثة لعمليات الربط والتجميع من خلال استخدام المكملات مثل (المجابد والمفصلات) وغيرها.					
4	لابد من عمل مخططات تنفيذية للمنتج من حيث الخامة المستخدمة وطرق الربط وقبل البدء بالتنفيذ لتفادي الأخطاء عند التجميع.					
5	يتم التشاور بينك وبين المصمم الداخلي لاختيار الخامة الخشبية وطرق الربط المناسبة للمنتج.					
6	سهلت الأخشاب المصنعة تصنيع منتجات قابلة للتغليف بأقل حجم لتسهيل نقل المنتج وتخزينه.					
7	تستطيع قراءة المخططات التنفيذية الخاصة بالمنتج وتنفيذها وتدقيقها قبل المباشرة بالإنتاج.					
8	تستخدم ماكينات السي ان سي (CNC) في عمليات التشكيل وتنفيذ أعمال الحفر التشكيل الخاصة بالمنتج.					
9	تتميز الأخشاب المصنعة مثل الواح الخشب الحبيبي (MDF، HDF) بسهولة الحفر والتشكيل والتفريغ من الأخشاب الطبيعية.					
10	قدمت الأخشاب المصنعة حلولا أكثر من الأخشاب الطبيعية في عمليات الفك والتركيب.					
11	يتم عمل مخططات تنفيذية للمنتج واختيار طرق الربط ونوع الخامة المستخدمة قبل البدء بالتنفيذ لتفادي الأخطاء عند التجميع.					

المحور الرابع: أهمية استخدام الأخشاب المصنعة في ابراز النواحي الجمالية والاقتصادية

الرقم	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	تستخدم القشرة لتحسين مواصفات الأخشاب الاقل جودة من الناحية الجمالية والاقتصادية.					
2	قدمت الألواح الخشبية المصنعة قيما جمالية للتصاميم الحديثة بما تزخر به من تنوع من حيث ملمس السطوح و الوانها.					
3	لا تحتاج الألواح الخشبية المصنعة إلى عمليات تشغيلية مقارنة بالأخشاب الطبيعية مما يوفر الجهد و الوقت مما يقلل تكلفة المنتج.					
4	استخدام الأخشاب المصنعة اكثر جمالا كونها تخلو من الوصلات وعيوب الأخشاب الطبيعية.					
5	زادت نسبة استخدام الألواح الخشبية المصنعة في منجور العمارة و الأثاث لسهولة تشكيلها و عمل تصاميم تضاهي جمال الأخشاب الطبيعية و خصوصا الأبواب.					
6	توفر الدهانات بأنواعها المختلفة مكنت الفني من اختيار ما يتناسب ونوع الخامة الخشبية المستعملة.					
7	تستخدم الدهانات لإظهار الأخشاب المصنعة بمظهر الأخشاب الطبيعية من خلال استخدام المواد والطرق الحديثة.					
8	ان توفر الواح الفورميكا بألوان وتصاميم مختلفة أدى تحسين مواصفات المنتج من الناحية الجمالية والاقتصادية.					
9	قدمت الآلات والعدد الحديثة(CNC) دقة تنفيذية عالية في عمليات التصنيع و الجودة وتقليل كلفة المنتج.					
10	مكنت الأخشاب المصنعة الحديثة المصمم من إنتاج وعمل اشكال حديثة لم يكن من الممكن عملها من الأخشاب الطبيعية					
11	إن استخدام الأخشاب المصنعة في المنتجات يقلل التكلفة المادية للمنتج بسبب قلة تكلفتها المادية مقارنة بالأخشاب الطبيعية.					

الرقم	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	لديك معرفة تامه بقياسات الألواح الخشبية المصنعة ومواصفاتها واسمائها التجارية وأماكن بيعها وأسعارها					
2	لديك القدرة على اختيار ما يتناسب ونوع المنتج من المكملات والاكسسوارات من حيث المواصفات والقياسات.					
3	تستفيد من المعارض والمؤتمرات المتخصصة في مجال التصميم الداخلي.					
4	تقوم بعمل الرسومات التنفيذية باستخدام برامج الحاسوب الحديثة مثل الاوتوكاد وغيرها من البرامج.					
5	يتوفر لديك تقنيات وأجهزة حاسوبية حديثة تساعدك في إنجاز أعمالك بمهنية عالية.					
6	تتعاون مع مهندس الديكور في تنفيذ مخططات المنتج والتأكد من جودة المنتج من خلال عينة تجريبية قبل البدء بالإنتاج.					
7	تقوم بعمل مخططات تنفيذية لأي تصميم واختيار الخامة المناسبة قبل تنفيذه.					
8	تقوم الشركات المنتجة للاخشاب ومكملاتها بعقد دورات تدريبة لتعريفك بمنتجاتها وطرق التعامل معها.					
9	يتم عقد دورات تدريبية على ما يطرح في السوق من ماكينات حديثة وطرق تشغيلها.					
10	تستخدم ماكينات السي أن سي في قص وتنفيذ طرق الربط والتجميع للمنتجات الخشبية.					
11	تفضل استخدام الأخشاب المصنعة في تصنيع الأثاث والأبواب و أعمال التصميم الداخلي.					

الباحث: خالد ارشيد محاسيس

تلفون: 0795360926

Khaled.mahasees@gmail.com

ثالثاً : المحكمين

الرقم	الاسم	أسم الجامعةالجامعة
1	بروفسور/ على محمد عثمان محجوب	جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
2	بروفسور/ عبده عثمان عطا العقيل	جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
3	د/ عبد العزيز الطيب	جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
4	د/ ياسين العيساوي	جامعة العلوم الاسلامية العالمية
5	د/ عمر موسى محاسنه	جامعة البلقاء التطبيقية