

الأكاديمية الليبية
مدرسة الإعلام والفنون
قسم الفنون التشكيلية

التصميم الايكولوجي لتشكيل الفراغات الداخلية في البيئة السكنية الليبية المعاصرة

أطروحة مقدمة لقسم الفنون التشكيلية
استيفاء للدراسات المقررة للحصول على درجة الدكتوراه في الفنون التشكيلية / تصميم
داخلي

تقديم: أ. منى عبد السلام الشامس

إشراف: أ. د عياد أبو بكر هاشم

الخريف 2015/2016

وَرَبِّ الْعِزِّ رَبِّ الْفَتْحِ

الآية (5) سورة الضحى

الاهداء

إلى من أحمل اسمه بكل فخر .. إلى القلب الكبير ... أبي

إلى من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي .. إلى أغلى الحبايب .. أمي

إلى أحبائي الذين قدموا لي يد المساعدة والدعم النفسي

إلى الذين ينيرون حياتي .. صديقاتي العزيزات

إلى كل من علمني حرفا .. أهدي هذا الجهد المتواضع

راجية من المولى عز وجل أن أكون قد أفلحت

شكر وتقدير

أتقدم بالشكر الجزيل إلى أستاذي الفاضل الاستاذ الدكتور عياد أبو بكر هاهم

الذي تفضل بالإشراف على هذا البحث

مرفقاً لكل ما قدمه لي من جهد علمي وتوجيهات سديدة وإرشاد هادف

لإخراج هذا البحث بالصورة المطلوبة

فكان أباً أكثر منه معلماً طول فترة الإشراف على البحث

كم أتقدم بالشكر الجزيل لكل من أرشدني وساعدني ودلني على الطريق

فهرس المحتويات

المحتوى	رقم الصفحة
I الآية الكريمة	
II الاهـــــــــــــــــــــــداء	
III الشكر والتقدير.....ر	
IV فهرس المحتويات	
V فهرس الاشكال والصور	
VI فهرس الجـــــــــــــــــــــداول	
VII ملخص الدراسة باللغة العربية	
VIII هيكلية الدراسة	
المقدمة	
1	
8 الفصل الاول: منهجية البحث	
0.1 تقديم	
10	
1.1 مشكلة البحث	
3.1 أهداف الدراسة	
4.1 أهمية الدراسة	
5.1 الفروض العلمية	
6.1 المنهج المقترح للدراسة	
7.1 أدوات جمع المعلومات وإجراءات الدراسة	
8.1 حدود الدراسة	
9.1 مصطلحات الدراسة	
17 الفصل الثاني: الايكولوجيا من الفلسفة إلى التصميم	
0.2 تقديم	
1.2 التطور التاريخي للفكر البيئي في التصميم	
1.1.2 الفكر التصميمي وعلاقته بالطبيعة قديما	
2.1.2 الفكر التصميمي وعلاقته بالطبيعة (القرن الـ 16 إلى الـ 18)	
3.1.2 الفكر التصميمي وعلاقته بالطبيعة في القرن الـ 19	
4.1.2 الفكر التصميمي وعلاقته بالطبيعة (نهاية القرن الـ 19 حتى العصر الحديث)	
5.1.2 الفكر التصميمي وعلاقته بالطبيعة (مرحلة الحداثة)	
6.1.2 الفكر التصميمي وعلاقته بالطبيعة مرحلة المعاصرة والحركات الخضراء	
7.1.2 تحليل لبعض الاستراتيجيات التي طبقها بعض مصممى الاتجاه الايكولوجى فى العالم	

32	2.2 الفلسفة الايكولوجية
35	3.2 مفهوم الايكولوجيا (Ecology)
38	4.2 النظام الايكولوجي (Ecosystem)
39	1.4.2 خصائص النظام الايكولوجي
	المحتوى
	رقم الصفحة
42	2.4.2 النظام والتشكيل الايكولوجي والبيولوجي
44	3.4.2 العلاقة بين البيئة الطبيعية والمصنعة.
45	5.2 التصميم الايكولوجي
47	1.5.2 اسباب ظهور التصميم الايكولوجي
49	2.5.2 مقومات التصميم الايكولوجي
51	3.5.2 مبادئ التصميم الايكولوجي
52	1.3.5.2 احترام الموقع
53	2.3.5.2 التكيف مع المناخ (Adapting With climate)
55	3.3.5.2 الاستغلال الامثل للموارد
57	1.3.3.5.2 المياه
58	2.3.3.5.2 الطاقة
59	1.2.3.3.5.2 ترشيد استهلاك الطاقة
67	2.2.3.3.5.2 الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة
67	3.3.3.5.2 المواد
68	1.3.3.3.5.2 ترشيد استهلاك المواد
69	2.3.3.3.5.2 اعادة تدوير المواد
70	3.3.3.3.5.2 ادارة الفضلات
70	6.2 تطبيق مفهوم التصميم الايكولوجي في العمارة
70	1.6.2 عمارة المناخ الحيوي (Bioclimatic Architecture)
71	2.6.2 العمارة الخضراء (Green Architecture)
73	3.5.2 العمارة الشمسية
74	4.5.2 العمارة الذكية (Smart Architecture)
75	5.6.2 العمارة المستدامة
76	7.2 عرض وتحليل بعض الدراسات السابقة التي تناولت المنهج الايكولوجي في التصميم
76	1.7.2 دراسة (Yeang) 1994
77	2.7.2 دراسة (John Tillman Lyle) 1995
78	3.7.2 دراسة (Sim Van Der Ryn)
78	4.7.2 دراسة (William Mitchell) 1996
80	8.2 مناقشة الدراسات السابقة
	9.2 الخلاصة
81	

الفصل الثالث: تطور مفهوم العمارة السكنية في مدينة طرابلس كنتاج للتطور التكنولوجي (مدخل للتناول من منظور التصميم الايكولوجي)	82
0.3 تقديم	84
1.3 تطور مفهوم العمارة السكنية في حاضرة طرابلس	86
1.1.3 مفهوم المسكن	87

المحتوى	رقم الصفحة
2.1.3 العمارة السكنية في طرابلس القديمة	88
3.1.3 العمارة السكنية في طرابلس في عهد الاستعمار الايطالي (المدينة الجديدة)	89
4.1.3 العمارة السكنية في طرابلس الحديثة	91
5.1.3 التصميم المتوافق بيئياً (المسكن كنتاج بيئي)	92
1.5.1.3 دراسة الظروف المناخية والجغرافية لموقع التصميم	93
1.1.5.1.3 دراسة المناخ في مدينة طرابلس	95
2.5.1.3 دراسة الظروف الاجتماعية	96
3.5.1.3 التصميم المتوافق ثقافياً	97
6.1.3 استراتيجيات التصميم المستدام للعمارة المحلية في حاضرة طرابلس (دراسة حالة)	98
2.3 العمارة السكنية الرأسية من منظور التصميم الايكولوجي	100
1.2.3 البنية السكنية ذات الاتجاه الرأسي في العمارة	100
1.1.2.3 دور التكنولوجيا في انتشار فكر التوسع الرأسي	102
2.2.3 معايير العمارة الداخلية السكنية من منظور التصميم الايكولوجي	103
1.2.2.3 سريان الطاقة في المباني ذات الامتداد الرأسي واستخدام الطاقات الطبيعية	104
1.1.2.2.3 نظم ترشيد سريان الطاقة في المباني ذات الامتداد الرأسي	104
1.1.1.2.2.3 استخدام طرق التصميم الشمسي (الطاقة الشمسية السالبة Passive Solar System)	104
2.1.1.2.2.3 استخدام طرق التبريد السلبية الطبيعية (Passive cooling system)	107
3.1.1.2.2.3 استخدام نظام التدفئة والتهوية الصناعية العالية الفاعلية	108
4.1.1.2.3.3 استخدام نظم التحكم البيئية (Smart control systems)	109
5.1.1.2.3.3 استخدام بعض المعالجات لمتطلبات المباني من الحرارة والرطوبة	109
2.1.2.2.3 توظيف الطاقات الطبيعية	110
1.2.1.2.2.3 استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح	110
2.2.1.2.2.3 طاقة الكتلة الحية (Bio mass)	111
3.2.1.2.2.3 Productive Mode Operational Systems	112
2.2.2.3 سريان الهواء (تطبيق أساليب الحفظ على مستويات التهوية الطبيعية داخل المباني)	114
1.2.2.2.3 استراتيجيات التهوية الطبيعية بالمنظومة الداخلية الانسانية	115
2.2.2.2.3 أساليب لتحقيق فاعلية التهوية	115
3.2.2.2.3 بعض الوسائل التصميمية لتحريك الهواء بالبنية الداخلية	116

118	4.2.2.2.3 وظائف التهوية الطبيعية
119	3.2.2.3 سريان الضوء الطبيعي (light Flow) بالمنظومة الطبيعية (توظيف الاضاءة الطبيعية)
120	1.3.2.2.3 استراتيجيات ووسائل تصميم الاضاءة الطبيعية في الفراغ
120	1.1.3.2.2.3 معالجات خاصة بالمبنى
122	2.1.3.2.2.3 معالجات خاصة بتصميم الفتحات الخارجية
125	3.1.3.2.2.3 استخدام الفناء الداخلي (atrium)
126	4.1.3.2.2.3 المرايا والعاكسات (Mirrors & Reflectors)
	المحتوى
	رقم الصفحة
126	5.1.3.2.2.3 الفتحات الموجودة في سطح المبنى
128	2.3.2.2.3 المعالجات الداخلية للإضاءة
129	4.2.2.3 دورة سريان المادة في المنظومة الداخلية (توظيف المواد الصديقة للبيئة داخليا)
130	1.4.2.2.3 المواد الطبيعية المحلية والمعاد تدويرها المستخدمة في الفراغات الداخلية
133	2.4.2.2.3 المواد الذكية (Intelligent Materials)
135	3.4.2.2.3 المواد الخضراء (Green Materials)
135	4.4.2.2.3 المعايير التي يجب توافرها عند اختيار المواد المستخدمة في التصميم الداخلي والاثاث
	3.3 الخلاصة
140	
142	الفصل الرابع: تحليل ودراسة المنظومة الداخلية للفراغ الانساني في العمارة السكنية من منظور ايكولوجي ..
144	0.4 تقديم
146	1.4 التعريفات المرتبطة بمفهوم التصميم الداخلي
146	1.1.4 مفهوم الفراغ الداخلي
148	2.1.4 مفهوم التصميم الداخلي (Interior design)
150	3.1.4 مفهوم العمارة الداخلية (Interior Architecture)
150	4.1.4 اساسيات يجب معرفتها قبل البدء في العملية التصميمية
151	5.1.4 مفهوم العلاقة بين التصميم الداخلي والايكولوجيا
152	2.4 تحليل ودراسة المنظومة الداخلية للفراغ الانساني
153	1.2.4 الاحتياجات الانسانية التي يقوم عليها تصميم الفراغ الداخلي
155	1.1.2.4 الاحتياجات النفسية (Psychological Needs)
155	2.1.2.4 احتياجات اجتماعية (Social Needs)
155	3.1.2.4 علاقة احتياجات الإنسان ببيئته الطبيعية ومعطياتها
	2.2.4 تحليل التكوين المعماري للنظام الانساني الايكولوجي (معايير وأسس تصميم محددات الفراغ كمكونات للبيئة
158	(الايونتك) الايكولوجية للعمارة الداخلية
158	1.2.2.4 التكوين العام للكتلة المعمارية وتفاعلها مع البيئة المحيطة
158	1.1.2.2.4 دور التكوين المعماري في صنع المناخ المصغر
159	2.1.2.2.4 التكوين من حيث الخامة ونوعية الانشاء
159	2.2.2.4 اسس تصميم الغلاف الخارجي للكتلة المعمارية وأثره في البيئة الداخلية
160	1.2.2.2.4 تصميم الحوائط الخارجية

161.....	1.1.2.2.2.4 العزل الحراري
161	2.1.2.2.2.4 الاختزان الحراري
163	3.1.2.2.2.4 العزل الصوتي وتجنب الضوضاء
165	4.1.2.2.2.4 معالجات أخرى للحوائط الخارجية
167	2.2.2.2.2.4 تصميم الاسقف
169	3.2.2.2.2.4 تصميم الفتحات (Windows)
171	1.3.2.2.2.4 زجاج الواجهات (Glazing)
172	2.3.2.2.2.4 تصميم الاطارات (Frames)
رقم الصفحة	المحتوى
172	2.3.2.2.2.4 تصميم الاطارات (Frames)
173	3.3.2.2.2.4 عناصر التظليل (Shading devices)
174	1.3.3.2.2.2.4 نظم التظليل الداخلية (Interior shading systems)
175	2.3.3.2.2.2.4 عناصر التظليل الخارجية
178	4.3.2.2.2.4 نظام الأفنية المفتوحة في الواجهات (Sky courts)
179	4.2.2.2.2.4 توظيف العناصر النباتية وحدائق السطح في الاتجاه الراسي في العمارة
181	1.4.2.2.2.4 تقنيات زراعة حدائق السطح
182	2.4.2.2.2.4 أمثلة لبعض الاشجار والنباتات المقاومة للتلوث في حدائق السطح ...
	3.2.4 دراسة عناصر ومحددات الفراغ الداخلي بمفاهيم وأسس النظم الايكولوجية (معايير وأسس تصميم عناصر الفراغ كمكونات للبنية (الايونتك) الايكولوجية للعمارة الداخلية)
183	1.3.2.4 أسس تصميم الحوائط والفواصل الداخلية
183	1.1.3.2.4 الادوار الجديدة للحوائط بالمنظومة الداخلية للفراغ
184	2.1.3.2.4 دور الخامات البيئية والمستحدثة في تصميم الحوائط الداخلية
186	3.1.3.2.4 توظيف الألوان بما يتلاءم مع البيئة في الحوائط الداخلية
187	2.3.2.4 اسس تصميم الفتحات في النظام الداخلي
187	1.2.3.2.4 تصميم الأبواب الداخلية من منظور ايكولوجي
188	3.3.2.4 أسس تصميم الارضيات كمكون من مكونات البنية البيئية للعمارة الداخلية
188	1.3.3.2.4 الارضيات كمخزن وموزع للحرارة
189	2.3.3.2.4 نظام عزل الأرضيات
190	3.3.3.2.4 اختيار المواد المناسبة للوظائف البيئية للأرضيات الداخلية
192	4.3.2.4 اسس تصميم عناصر التأثير الداخلي كمكون من مكونات البنية الايكولوجية
194	5.3.2.4 اسس اختيار المنسوجات في الفراغ الداخلي من منظور ايكولوجي
196	4.4 الخلاصة
198	الفصل الخامس: الدراسة التطبيقية لحالات الدراسة (مباني سكنية ذات اتجاه رأسي في العمارة) ...
200	0.5 تقديم
200	1.5 اختيار عينات الدراسة
200	2.5 حدود الدراسة
201	3.5 التوثيق والدراسة التحليلية

213	4.5 نتائج الدراسة التحليلية للعينات
217	5.5 الخلاصة
218	الفصل السادس: النتائج والتوصيات
220	0.6 تقديم
220	1.6 النتائج
220	1.1.6 نتائج عامة للدراسة
222	2.1.6 نتائج خاصة بالدراسة التطبيقية

المحتوى	رقم الصفحة
2.6 التوصيات	226
1.2.6 توصيات لدراسات مستقبلية	227
المراجع	228
ملخص الدراسة باللغة الانجليزية	239

فهرس الاشكال والصور

الشمسكل	رقم الصفحة
الفصل الثاني: الايكولوجيا من الفلسفة إلى التصميم	17
شكل (2-1) التغيير الحاصل في الخيام السوداء خلال الفصول	21
شكل (2-2) العلاقة بين التصميم والايكولوجيا والاستدامة	46
شكل (2-3) بعض الصفات التي يمتلكها المبنى الذكي	74
شكل (2-4) عناصر لتحقيق التصميم المستدام	76
الفصل الثالث: تطور مفهوم العمارة السكنية في مدينة طرابلس كنتاج للتطور التكنولوجي (مدخل للتناول	
من منظور التصميم الايكولوجي)	82
شكل (3-1) حاضرة طرابلس	86
شكل (3-2) العلاقة التبادلية بين المسكن والإنسان والمجتمع والأسرة	87
شكل (3-3) مخطط مدينة طرابلس في عهد الاستعمار الايطالي	90
شكل (3-4) زوايا الشمس المختلفة	94
شكل (3-5) نماذج من أشكال المباني ذات الاتجاه الرأسي	100
شكل (3-6) Passive Solar Systems	105
شكل (3-7) تأثير الـ Trombe wall والـ Water wall أثناء النهار والليل	107
شكل (3-8) الفناء الداخلي كمخزن للهواء نهاراً و ليلاً	108
شكل (3-9) Sampal HVAC (Heating, Ventilaion, Air Conditioning) Systems	108
شكل (3-10) قطاع رأسي في مبنى The Barclayard Hq.Northampton	109
شكل (3-11) نظام الـ Flat Plate Collectors	110
شكل (3-12) Standard PV moduls	112
شكل (3-13) تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية	113
شكل (3-14) وحدة من الـ Photovoltaic cell	113
شكل (3-15) تصميم نظام التهوية بهدف تعدد الوظائف	115
شكل (3-16) انواع الفتحات في المبنى تحدد نوع التهوية الطبيعية	116
شكل (3-17) المناور من العناصر المبردة للهواء لخلق فراغات ذات ضغط عالي في المباني العالية	117
شكل (3-18) الفتحات السفلية والعلوية في المباني	117
شكل (3-19) قطاع توضيحي للمدخنة الشمسية	118
شكل (3-20) توزيع الإضاءة الطبيعية في الفراغ	119
شكل (3-21) زيادة المحيط الخارجي للمبنى يزيد من كمية الاضاءة الطبيعية الداخلة للمبنى	121
شكل (3-22) أثر التشكيل على كمية الاضاءة داخليا	121
شكل (3-23) توجيه أشعة الشمس باستخدام الأسطح العاكسة مع الفتحات العلوية للاستفادة من أشعة الشمس غير	
المباشرة وحجب أشعة الشمس المباشرة	122
شكل (3-24) وضع النوافذ بجانب الحائط	123

- شكل (4-20) Earth coupling utilizes cooler ground temperatures 188
- شكل (4-21) The floor as collector and heat storage mass 189
- شكل (4-22) تفصيل تركيب الـ (Floor Heating Film) مع أرضية من الخشب 189

الشكل

رقم الصفحة

- شكل (4-23) يوضح تركيب الـ (Carpet tiles) مصنوع بالكامل من مواد معاد تدويرها يتوافق مع متطلبات جودة الهواء الداخلي وفق المواصفات الأسترالية والأمريكية 190
- الفصل الخامس: الدراسة التطبيقية لحالات الدراسة (مباني سكنية ذات اتجاه رأسي في العمارة) 198**
- شكل (5-1) معدل الاداء لكل عينة من عينات الدراسة لقياس مدى تطبيق مفاهيم العمارة الايكولوجية عليها .. 213
- شكل (5-2) مقارنة لنقاط التقييم الخاصة بعينات الدراسة 213
- شكل (5-3) مقارنة معدلات الاداء في حالات الدراسة من خلال (تشكيل المبنى-الارتباط بالموقع-تصميم الغلاف) ... 215
- شكل (5-4) مقارنة بين معدلات الاداء من خلال المعالجات الخاصة بجودة الفراغ الداخلي 215
- شكل (5-5) مقارنة معدلات الاداء في تطبيق انظمة ترشيد الطاقة واعتماد الطاقات النظيفة ونظم اعادة التدوير في عينات الدراسة 216
- شكل (5-6) مستويات التوظيف للعناصر النباتية من خلال العينات المدروسة 216

فهرس الصور

الصورة

رقم

الصفحة

- الفصل الثالث: تطور مفهوم العمارة السكنية في مدينة طرابلس كنتاج للتطور التكنولوجي (مدخل للتناول من منظور التصميم الايكولوجي) 82**
- صورة (3-1) نماذج من العمارة في العهد الايطالي (شارع عمر المختار) 90
- الفصل الرابع: تحليل ودراسة المنظومة الداخلية للفراغ الانساني في العمارة السكنية من منظور ايكولوجي. 142**
- صورة (4-1) المشربيات الالكترونية في مركز الانماء العربي بباريس 166

فهرس الجداول

رقم الصفحة	الجدول
17	الفصل الثاني: الايكولوجيا من الفلسفة إلى التصميم
24	جدول (2-1) تحليل لبعض المعالجات البيئية لنماذج سكنية محلية
30	جدول (2-2) أهم مصممي التقنية العالية وأبرز مشاريعهم
57	جدول (2-3) بعض الموارد الطبيعية والمدة المتوقعة لنفاذها
61	جدول (2-4) كمية الطاقة المستهلكة لإنتاج بعض المواد
62	جدول (2-5) إمكانية استخدام بعض تطبيقات أنظمة الطاقة المتجددة في ترشيد الطاقة داخل المباني وذلك بهدف تقليل الطاقات التقليدية
64	جدول (2-6) العلاقة بين الحوائط الخارجية وحجم الفراغ
77	جدول (2-7) أهم المفردات التي تناولها (Yeang) ضمن المنهج الايكولوجي
78	جدول (2-8) أهم المفردات التي تناولها (Lyle) ضمن المنهج الايكولوجي
78	جدول (2-9) أهم المفردات التي تناولها (Sim) ضمن المنهج الايكولوجي
79	جدول (2-10) أهم المفردات التي تناولها (Mitchell) ضمن المنهج الايكولوجي
81	جدول (2-11) بعض المفردات البيئية للمنهج الايكولوجي
	الفصل الثالث: تطور مفهوم العمارة السكنية في مدينة طرابلس كنتاج للتطور التكنولوجي (مدخل للتناول من منظور التصميم الايكولوجي)
82	جدول (3-1) استراتيجيات التصميم الأيكولوجي للعمارة السكنية في مدينة طرابلس القديمة (عقار رقم 8) بالمدينة القديمة
99	جدول (3-2) مدخلات ومخرجات المبنى
102	جدول (3-3) مقارنة للطاقة الكهربائية المولدة بفعل الألواح الشمسية بين مدينة طرابلس ومدينة Julich الألمانية.
113	جدول (3-4) مقارنة في الاستهلاك للطاقة
114	جدول (3-5) الفراغات المختلفة وشدة الإضاءة الطبيعية التي تحتاج إليها ونسبة مساحة الفتحات بالنسبة للفراغ ..
125	جدول (3-6) تطبيقات لاستخدام جريد النخيل في التصميم الداخلي
132	جدول (3-7) خصائص المواد الذكية
133	جدول (3-8) بعد أنواع الزجاج الذكي المستخدم في مجالات التصميم
134	جدول (3-9) مقارنة بين أنواع الخامات من حيث التفضيل البيئي والمواصفات
135	جدول (3-10) البدائل الطبيعية المطورة للرخام كمادة طبيعية
139	الفصل الرابع: تحليل ودراسة المنظومة الداخلية للفراغ الانساني في العمارة السكنية من منظور ايكولوجي ...
142	جدول (4-1) توضيح أهم أنواع الفراغات المعمارية
148	جدول (4-2) كمية الطاقة الناتجة عن الأنشطة المختلفة للإنسان في الفراغ
157	

162	جدول (3-4) معاملات الانعكاسية Reflectivity للمواد المختلفة
163	جدول (4-4) معاملات الامتصاصية (Absorptive) والإنبعاثية (Emissivity) لبعض المواد وألوان الدهانات .
167	جدول (4-5) أمثلة على عزل أسطح المباني السكنية عن المؤثرات الخارجية
168	جدول (4-6) معامل الامتصاص والانعكاس لبعض الألوان السطح المختلفة

الجدول

رقم الصفحة	
170	جدول (4-7) تقييم متوسطات سرعة الهواء عند نقاط الحل لحالات التجربة
171	جدول (4-8) أنواع من الزجاج الموفر للطاقة المستخدم في الواجهات
173	جدول (4-9) أنواع الاطارات المستخدمة للنوافذ
175	جدول (4-10) Interior solar shading
177	جدول (4-11) قيمة SLF
177	جدول (4-12) النسب الممتصة والمنعكسة من بعض الخامات والألوان المستخدمة في المظلات
181	جدول (4-13) نسب امتصاص بعض النباتات لبعض الملوثات
182	جدول (4-14) نسب الخلط لتربة حدائق الأسطح
183	جدول (4-15) بعض الأشجار والنباتات المقاومة لمسائى التلوث (في حدائق الأسطح)
191	جدول (4-16) بعض انواع الارضيات المناسبة للوظائف البيئية
194	جدول (4-17) توضيح لبعض قطع الاثاث من منظور ايكولوجي
195	جدول (4-18) انواع الالياف المستخدمة في صناعة المنسوجات وتطبيقاتها في الفراغ الداخلي
198	الفصل الخامس: الدراسة التطبيقية لحالات الدراسة (مباني سكنية ذات اتجاه رأسي في العمارة)
201	جدول (5-1) معايير التقييم لعينات الدراسة
202	جدول (5-2) تحليل حالة الدراسة رقم (1)
203	جدول (5-3) تحليل حالة الدراسة رقم (2)
204	جدول (5-4) تحليل حالة الدراسة رقم (3)
205	جدول (5-5) تحليل العينة رقم (4)
206	جدول (5-6) تحليل العينة رقم (5)
207	جدول (5-7) تحليل العينة رقم (6)
208	جدول (5-8) تحليل العينة رقم (7)
209	جدول (5-9) تحليل العينة رقم (8)
210	جدول (5-10) تحليل العينة رقم (9)
211	جدول (5-11) تحليل العينة رقم (10)
212	جدول (5-12) تحليل العينة رقم (11)
214	جدول (5-12) تمثيل بياني مقارنة للعينات المختارة

ملخص الدراسة

ظهرت المباني السكنية منذ نشأتها لتحمي الإنسان من قوى الطبيعة الخارجية التي لا يستطيع التحكم فيها أو في تأثيرها السلبي عليه، وتلخصت فكرة المباني في كونها المأوى بالنسبة للإنسان لتحقيق رغبته في البقاء وتوفير الأمان، إلا أن احتياجات الإنسان تتعدى ذلك إلى آفاق أوسع. ومع تطور المواد والتكنولوجيا بدأ المماريين والمصممين في البحث عن ما يمكن للبيئة المحيطة أن تقدمه للفراغات الداخلية بالمبنى لتحقيق احتياجات وظيفية ونفسية متنوعة، ومع الوقت أصبح التعامل مع البيئة الخارجية لتحقيق راحة الإنسان الحرارية والصوتية والضوئية في الفراغات الداخلية أحد أساسيات التصميم الداخلي، وبالتالي التأكيد على إمكانية تحقيق تعايش الإنسان مع محيطه مع الإمكانيات الأكثر تطوراً على الساحة المعمارية، وهو هدف أكثر عمقاً في العلاقة بين الإنسان والبيئة، حيث يتعدى التعامل مع البيئة مجرد تجنب سلبياتها أو استغلال إمكانياتها وإيجابياتها إلى تحقيق الانتماء إليها، ويعمل التعايش على تحقيق ارتباط الإنسان بمحيطه البيئي من خلال حواسه المختلفة ليستشعر متغيراتها ويستمتع بالاتصال الحسي بها وبكونه جزءاً لا يتجزأ من تلك المتغيرات، ويمنعه من الانعزال والانفصال عن بيئته، بل تساعده على إدراك متغيراتها والتفاعل معها.

ويدعو التوجه الايكولوجي في التصميم الى الرجوع للطبيعة وما توفره من فرص وإمكانات وتقليل الاعتماد على التكنولوجيا التي سادت منذ فترة طويلة كمنهج للسيطرة على البيئة بدل التفاعل معها، مما أدى الى عدم إيفائها بمتطلبات الراحة العصرية، فالتصميم الايكولوجي في الحقيقة يدعو الى ما هو اشم من السيطرة على الظروف المناخية وتوفير الراحة، فهو منهج شمولي يهدف الى التأكد قدر الإمكان من استجابة المبنى كعنصر متكامل من عناصر النظام الايكولوجي وليس كنظام منفصل ولا متطفل على الأنظمة الايكولوجية المحيطة.

لذلك وبهدف الاستفادة من الفرص التي يوفرها المنهج الايكولوجي وايضا ما توفره التكنولوجيا ولتجاوز سلبياتهما فقد تناولت الدراسة حلاً تهدف إلى الحفاظ على هذه العلاقة التبادلية من خلال تحقيق التوافق بين العملية التصميمية والبيئة المحيطة.

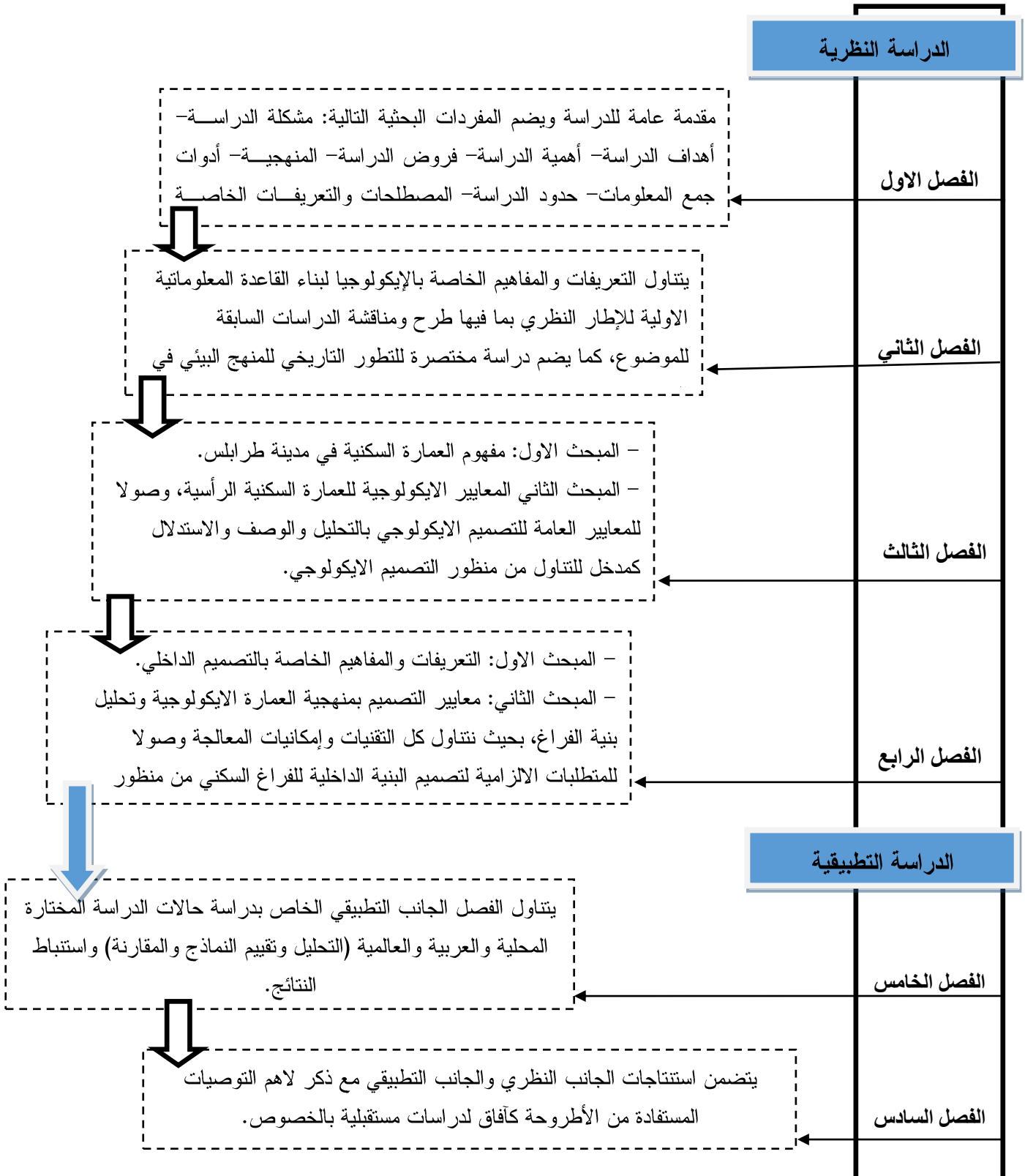
وقد تم تناول هذا الطرح من خلال ثلاثة محاور رئيسية متمثلة في التوجه الرأسي في العمارة باعتباره التوجه الغالب على العمران المعاصر، البيئة السكنية، تطبيق أسس ومفاهيم العمارة الايكولوجية الموجود على الساحة، حيث تطرح الدراسة هذه المداخل باعتبار أن عملية الربط بينها تشكل المدخل العلمي والعملية لتناول المشكلة الناتجة عن التسابق في وسائل التقنية والتسارع

العلمي المؤثران على البيئة السكنية المشيدة وعلى المتطلبات المادية وغير المادية للإنسان الذي فرض استدعاء مداخل غير مسبقة لتحسين هذه البيئة وذلك من خلال ستة فصول كالتالي:

- الفصل الأول: منهجية البحث.
 - الفصل الثاني: الايكولوجيا من الفلسفة الى التصميم.
 - الفصل الثالث: تطور مفهوم العمارة السكنية في مدينة طرابلس كنتاج للتطور التكنولوجي (مدخل للتناول من منظور التصميم الايكولوجي).
 - الفصل الرابع: تحليل ودراسة المنظومة الداخلية للفراغ الإنساني في العمارة السكنية من منظور ايكولوجي.
 - الفصل الخامس: الدراسة التطبيقية لحالات الدراسة (مباني ايكولوجية سكنية ذات اتجاه رأسي في العمارة).
 - الفصل السادس: النتائج والتوصيات.
- حيث تم التوصل إلى بعض النتائج والتوصيات على عدة أصعدة، للمصمم الداخلي وللمعماري والفرد فتوفير بيئة سكنية داخلية سليمة لأجيال المستقبل من أهم العوامل التي لابد أن يهتم بها التصميم الداخلي والمعماري على حدٍ سواء.

والله اعلم

هيكلية الدراسة



المقدمة

"For the purpose of developing a theory for ecological design we can regard our building as a system (A designed system or a built system) that exists in an environment (including both the man-made and natural environments to the ecosystem concept in ecology ..."

Ibid: ken yeang BY (Richards) Ivor, ecology of the sky ,p7.

تعتبر عملية التصميم للفراغات الداخلية أو الخارجية عملية إبداعية تقتطع من الفراغ عن طريق الخطوط والأسطح الواقعية والتخيلية مضامين وأشكال تدب فيها الحياة، وتتكون نتيجة لذلك الكتل والفراغات الداخلية والخارجية اللازمة لاحتياجات الإنسان المادية والثقافية، والتي تحرك فيه الحواس والأحاسيس الفنية والفكرية.

والعمارة في منشئها تهدف إلى إيجاد كيان أو فراغ يوظف لخدمة الهدف المنشأ من أجله، والمبدأ في جميع الأحوال هو مبدأ وظيفي، يهدف إلى تحقيق العناصر المطلوبة لتكامل المبنى وظيفيا وجماليًا، وبالتالي تعتبر العمارة الخارجية والعمارة الداخلية المرادف لمصطلح التصميم الداخلي وجهاً لعملة واحدة، فتفاصيل المبنى خارجياً والذي يعتمد على تصميم العمارة الداخلية التي يصيغها المعماري بالشكل الجمالي لتؤدي الوظيفة، تتكامل مع ما يقوم به المصمم الداخلي على الجانب الآخر، والذي يخضع الفراغ الداخلي من خلال عناصر تشمل التكوينات المعمارية للفراغات الداخلية (قواطع، فتحات، أبواب، نوافذ) إضافة إلى عناصر التأثيرات المختلفة، ليصوغها جميعاً في منظومة واحدة بنفس المنطق (الجمال والوظيفة)، وانطلاقاً من ذلك فإن التصميم الداخلي في نظريته الأساسية يمكن أن يصاغ من خلال دوره في تأهيل الفراغات المعمارية الداخلية بالشكل الجمالي المناسب لتأدية الوظيفة المطلوبة منها، مراعيًا في ذلك عنصرَي الاقتصاد وتكنولوجيا التنفيذ، وهذا ما يؤكد المنظر في العمارة العالم (Cging) بقوله "انه لابد للمصمم الداخلي من الاطلاع على الشخصية المعمارية وإدراكها، إلا إن تصميم الداخل يذهب بعمق أكثر من التعريف المعماري للفضاء في تخطيط حدوده الأولية، والتأثيرات وإغناء الفضاء، وتزيين وتكييف الموجودات، كما أنه يجب على المصمم الداخلي أن يختار التأثيرات التي يعمل بها (الاستمرارية وتحقيق الانسجام) كقيم معمارية مهمة، فالمبنى بشكله ومقياسه وتنظيماته هي مسؤولية المصمم الداخلي من حيث التخطيط الوظيفي، وتكنولوجيا البناء والإنشاء، والجانب الاقتصادي، والقيمة التعبيرية للأفكار، بالإضافة إلى اتخاذ المبنى طابع الموقع" (1).

فالتصميم الداخلي مجال علمي ذو طبيعة فنية، أي يجمع بين ثناياه بين الأسس العلمية في المجال (العمارة الداخلية أو التصميم الداخلي)، وبين أسلوب التوظيف الفني أو التشكيلي بروى متطورة.

(1) . (خلف) نمير قاسم. ألف باء التصميم الداخلي. العراق، جامعة ديالى، 2005م. نسخة الكترونية pdf موجود على الرابط :

https://ia902301.us.archive.org/22/items/ebook_slatop7018/ebook_slatop7018.pdf

ويقع التصميم الداخلي أو العمارة الداخلية ضمن مجال شامل وأكبر هو التصميم البيئي حيث انه أحد مجالات العلوم المتطورة الذي يعتمد على منظومة بنائية تبحث في علم البيئة بعنصرين أساسيين يشكلان هذا المفهوم وهما:

1. البيئة الإيكولوجية: وتعني باختصار ما يحيط بنا من مظاهر الطبيعة على اختلاف أنماطها (حية وغير حية).

2. الظواهر البشرية التي استنتجها الإنسان من خلال مجموعة من الأنظمة التي تؤدي إلى محاولة التكامل بين أوجه الحياة المختلفة سواء كانت اجتماعية أم اقتصادية أم سياسية أم ثقافية، وغيرها من الأنشطة المعيشية للإنسان في مجتمعه الذي يعيش فيه.

وللتعرف على العلاقة الوثيقة بين كل من مفهوم البيئة والعملية الابتكارية فإن الأمر يستلزم العودة إلى مفهوم البيئة وعلاقتها بالتصميم، حيث يستخدم مفهوم البيئة في عمليات التصميم الداخلي بحيث تكتسب البيئة بعدا مناخيا جغرافيا يؤثر على اختيار التصميم النهائي.

وبما أن التصميم نشاط محدد يتم فيه ترتيب الحلول المثلى ترتيبا صحيحا للوصول إلى قرار سليم يلبي احتياجات المستهلك، وهو ما يعني توافق كل من الشكل والوظيفة مع عناصر البيئة المحيطة، فالربط بين المصطلحين، أي التصميم والبيئة يعتبر عملاً مهماً نحتاج إليه كثيرا في الوقت الحاضر، ويلاحظ هنا أن هناك فرقا بين كل من مفهوم البيئة في شموليته وبين مفهوم الإيكولوجي، حيث يستند مفهوم الإيكولوجي إلى ما يعني التأثير الخاص على البيئة المحيطة بالإنسان من الناحية العضوية.

ويعرف علم الإيكولوجي " بأنه العلم الذي يبحث في مجال البحوث البيئية الحديثة، وهو مصطلح يعني بدراسة وتفاعل الإنسان مع البيئة المحيطة "(1).

وبتتبع تطور الفكر الإنساني في مجالات العمارة والتصميم زمنيا سنجد زائراً بالعديد من النظريات والمحاولات التي تهدف إلى تحقيق التفاعل ما بين الإنسان وبيئته الطبيعة متفاعلاً مع مبادئها وأشكالها استناداً إلى مبررات منها الموضوعية بالنسبة للعمل التصميمي، ومنها الشخصية الخاصة بالمتلقي، حيث أن الفراغات المعمارية موضوعياً تعد كأي كائن مادي تتواجد في الطبيعة متأثرة بظواهرها المختلفة من حرارة وبرودة وهواء ورياح وأمطار وغيرها، كما تتفاعل شكلياً مع مقتربات وخلفيات من الطبيعة المحيطة، إلا أن التطور التكنولوجي الهائل خلال الحقبة الماضية وما كان له من أثر سلبي على البيئة دفع إلى الاهتمام بالبيئة وعلم الإيكولوجي في مجالات التصميم، وهو الأمر الذي أدى إلى

(1) . (عبد المعروف) شوقي. مفهوم البيئة والإيكولوجي في الفن والتصميم. المؤتمر العلمي السابع، كلية الفنون التطبيقية، مصر، 2000م.

ظهور اتجاه التصميم الإيكولوجي (Eco- Design) والذي يهتم بالدرجة الأولى بالاختيار المناسب للخامات الصديقة للبيئة، والمحافظة على صحة وسلامة الإنسان في بيئته السكنية على المدى الطويل. فالدارس للمباني التقليدية المحلية يلاحظ بأنها قد اكتسبت احترامها لأنها كانت تحترم البيئة، أما اليوم فقد أصبح شائعاً جداً هدم المبنى وإعادة تطوير الموقع في فترة قصيرة من عمر انجازه، وأحياناً بمجرد أن يحصل المطور على عائد مجز لاستثماره مستفيداً من التطور التكنولوجي الحاصل في سرعة الإنجاز وتخفيض تكلفة البناء، حيث أننا " لا نولي اعتبارات لأمر الطاقة والبيئة في المراحل المناسبة من خطوات التصميم والتخطيط والتنفيذ بحيث تتماشى المشاريع مع أساس التقنية المرشدة للطاقة فيما يخص أداءها وتوافقها مع البيئة في المدى القريب والمتوسط والبعيد"¹ وكذلك نهمل أهمية هذه البيئات التي يقضي فيها الإنسان حياته مؤثراً ومتأثراً بها، وخاصة البيئة الداخلية للمبنى وتأثيرها المباشر على صحة وسلامة الإنسان الذي أصبح يعاني من مشاكل الأمراض والأزمات النفسية وحتى الفكرية بوجود بيئات تعتبر ضارة نسبياً لعدم تكيفها مع التركيب البيولوجي والسيكولوجي للإنسان.

وفي الوقت نفسه فإن هناك مصطلح ملازم لهذه المحاور (التصميم والإيكولوجيا) وهو الاستدامة، حيث يشكل هذا المفهوم أساساً للتطبيق والذي يعبر عنه بمصطلح الجودة البيئية والذي يشمل العديد من الجوانب أهمها:

- جودة التصميم وجودة الأداء.
- جودة الإنتاج.
- والمفهوم العام للجودة ⁽²⁾ هنا يعني تحقيق ما يلي:
- رغبات المستخدم للفراغ.
- الكفاءة الوظيفية والمظهر الجيد.
- إعادة الاستخدام بعد انتهاء العمر الافتراضي.
- لا يؤثر سلباً على البيئة.
- التكلفة الاقتصادية المناسبة.
- المميزات الخاصة الملائمة للأسواق العالمية.

(1) . (تيبالدز) فرانسيس. ت/عمر بن سالم. جعل المدن ملائمة للناس. الرياض، جامعة الملك سعود، 2000م، ص81.

(2) . (حسن ناصف) قطب. أسس التصميم البيئي الجودة والمنتجات. المؤتمر السابع للفنون، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مصر، 2000م.

ويتضح مما سبق أن جودة المنتج تتحقق من خلال الأداء الأمثل لوظائفه مع تحقيق الجانب الجمالي دون الإضرار بالبيئة، مع إعتبار العامل الاقتصادي.

و" نجد اليوم أن اتجاهات العمارة والتصميم المعاصر، قد تبنت فلسفة أكثر توازنا تسمح لمصمم العمارة الداخلية بتقديم الاحترام للبيئة وللإنسان ⁽¹⁾ فالقرن الماضي عموماً ونهايته على وجه الخصوص قد شهد تحلي العمارة بمظهر مميز بخاصية التعقيد في التعبير عنها وصياغتها، سواء في مظهرها الخارجي أم في فراغاتها الداخلية حيث تحرر المصممون الجدد من المبادئ التي تبنتها العمارة المعاصرة وكذلك الاتجاهات الالتفائية التي تضمنها أسلوب ما بعد الحداثة، وفضلوا التكوينات غير المنتظمة التي اعتمدت على الأساليب الهندسية المختلطة والصريحة والأسطح الالتوائية الغرائبية، " واستخدام الحاسوب والتصميم الرقمي، وكذلك استخدام أنظمة لا مرئية للاتصالات الالكترونية، والتي أصبحت هي محور الوظيفة مع استخدام تكنولوجيا الليزر في إنتاج أشكال معقدة وفي سرعة مذهلة، وهذه الأخيرة يمكن اعتبارها ثورة في اتجاهات التصميم الداخلي بتكيفها مع أنماط الحياة المعاصرة ⁽²⁾ لتصبح أكثر استقرارا في القرن الحادي والعشرين، إلا أن الاعتماد على هذا الاتجاه في التصميم قد لا يستمر لفترة طويلة، حيث إن ارتباط التصميم جذريا بأجهزة الحاسب الآلي، وانتقال الأفكار عبر شبكة المعلومات (الانترنت) اعتمدت على محو المحلية وإلغاء الشخصية الإقليمية و" نادى بعض المصممين أمثال (لوسيان كرول*) و(تشارلز مور**) بإيجاد حوار جديد أكثر انفتاحا يربط بين الإنسان والفراغ الذي يعيش فيه ويستخدمه، وانه من الممكن أن تصبح العمارة ناجحة وظيفيا إذا تناولت بصدق تراكيب العلاقات الإنسانية المختلفة ⁽³⁾.

ومن منطلق الحفاظ على ما تبقى من الحياة الطبيعية على الأرض، " فالتحولات التكنولوجية في كافة المجالات قد صاحبها على المدى الطويل تغير كبير في نوعية الملوثات التي تصيب البيئة المبنية، وأصبحت خطورة الملوثات أكثر فتكا وضررا من الماضي، تعاضمت النداءات التي تنبأها

(1) . (رحال)هديل محمد. التصميم الداخلي بين العولمة والهوية القومية. رسالة دكتوراة، كلية الفنون الجميلة، جامعة الاسكندرية، 2003، ص37.

(2) . (Loeisch), Frank, The Infomedia Revolution "How it's Changing our Abrid & Life.Toronto-Montreal-Canada, Mc_Graw_hill Ryerson, 1995, p 87

*. لوسيان كارول: مهندس بلجيكي، دعا الى المشاركة الخلاقة في عملية البناء والاهتمام بالتصميم.
**. تشارلز مور: معماري أمريكي(1925-1993)، من أقواله:(يجب أن توجد عمارة راقية ترتبط بفكر الناس وتلبي أهوائهم بعيدة عن عمارة التفريط التي أدت إلى الصراع بين الطرز في القرن 19.

(3) . (Abel), Chris, Architecture and Identity.Responses to cultural and technological change. Britain, Library of congress, 2000, p50.

المنظمات العالمية المتخصصة في مجالات البيئة والعمارة والتصميم من ضرورة الحفاظ على الإنسان والحياة على الأرض بمراجعة ما هو قائم وإيجاد سبل أكثر أمناً وسلامة للبيئات المبنية ⁽¹⁾، والتي لا نبالغ إذا قلنا بأنها قد تصبح مهددة بمشاكل لا حصر لها*.

إن الغرض الرئيسي من البعد البيئي في التصميم الداخلي وفق ما سبق ذكره، هو أن تنتج فراغاً داخلياً ذا خصائص صديقة للبيئة، كما كانت العمارة المحلية قديماً، حيث إن ما نتجاهله دائماً هو العلاقة الرئيسية بين أعمال الإنسان وإنتاجه والمواد الخام في الطبيعة، فالاتجاهات الكلاسيكية التي تبنتها أساليب العمارة والتصميم في بلادنا طيلة العقود الماضية تأثراً بالتيارات الحديثة القادمة من الغرب، اعتمدت على التضاد بين ماهية الطبيعة وما يستطيع الإنسان صنعه، والهدف دائماً يفترض أن يكون إيجاد التوازن بين الإنسان والبيئة، فالتصميم الداخلي اليوم يحتاج لأن يعمق الاهتمام بالبيئة بالإضافة إلى الاهتمام الحالي بالمظهر والشكل، وبالتالي يحتاج إلى جهد لتحسين العلاقة بين التصميم والبيئة التي تم إهمالها أو إسقاطها بحيث تكون سهلة الفهم والتدوير من قبل المستخدم.

إن العملية التصميمية في النهاية تتعامل مع أنواع متعددة من الوسائط والخامات والأساليب والطاقات لحل مشكلاتها، إلا أن قراراتها يجب أن تتجه في النهاية لتحقيق رغبات الإنسان الفسيولوجية والنفسية والفنية والاجتماعية، فالوظائف المختلفة في الفراغ الداخلي يجب أن تستهدف الراحة الإنسانية في المرتبة الأولى، والحفاظ على البيئة المحيطة وتجديدها وسلامتها من التلوث والأخطار في المرتبة الثانية، وبالتالي قد نحقق بعض المفاهيم التي قد تساهم في حل معظم مشاكل الإنسان الصحية والنفسية والبيئية التي كانت نتاجاً للمعالجات الخاطئة للبيئات التي يعيش ويعمل ويتحرك فيها في مجتمعنا، وذلك في ظل ثقافة العولمة والانفتاح التكنولوجي على كل ما هو جديد، بغض النظر على مدى ملاءمته للمحيط الحيوي الإقليمي الذي يحيط بنا، أو مراعاة الاختلاف القائم ما بين ساكن وآخر على وجه الأرض، أو حتى مراعاة التركيب البيولوجي للإنسان نفسه، وبالتالي نتوقع أن تعطي الفلسفة المعاصرة في مجالات التصميم الداخلي المعاصر أكثر للأجيال الحاضرة والقادمة أن تتمتع بالموارد المتاحة في المحيط، وإن تستمر دون أخطار أو ملوثات مباشرة، مع تحقيق الراحة التي ينشدها الإنسان مستخدم الفراغ، وتوظيف تقنيات المستقبل داخل نماذج ومقاييس الإقليم الحيوي المحيط وموارده المحلية،

(1) . (رشوان) وفاء. العمارة الخضراء والملائمة البيئية لتطبيقها في المجتمعات العمرانية الجديدة، مجلة البحوث الهندسية، كلية الهندسة، المطرية بالقاهرة، مجلد 91، فبراير 2004، ص15.

*. تنبئ الكاتب الأمريكي الشهير (فوكوياما) في كتابه الأخير (مستقبل الإنسان) الصادر سنة 2002م، بنهاية الإنسان " كنتيجة للثورة البيوتكنولوجية التي ستسمح له أن يقرر مصيره على أساس التقدم التكنولوجي في قرارات تسيطر على السلوك الإنساني بشكل لم يعرف من قبل.

باعتبار العلاقة الوثيقة بين الإنسان والفراغ الذي يعيش فيه أي السكن، حيث يشكل هذا الأخير الغطاء الثاني له في حال لو اعتبرنا جلده وملابسه هما الغطاء الأول، والحد الفاصل بين أجسادنا والبيئة المحيطة موفرة لنا الحماية والقدرة على تبادل المعلومات مع الطاقات المحيطة ايجابية كانت أو سلبية، أما الفراغ السكني فيشكل الحد الثاني بيننا وبين البيئة الخارجية، وبالتالي يؤثر الفراغ الداخلي على الصحة الفسيولوجية والنفسية والعقلية والاجتماعية للإنسان بشكل مباشر وكبير، وذلك من خلال تفاعله مع البيئة وأنظمة متعددة من الطاقات المحيطة بالفراغ، وبالتالي أيضاً نتوقع أن يكون هناك تفاعل مستمر بين الإنسان وبيئته السكنية سلباً أو إيجاباً حسب قدرة المصمم على توفير البيئة المناسبة له بدراسة المبادئ الجديدة في التصميم وتحليلها وهو ما تهدف إليه هذه الدراسة، حيث إن ما نسبته 90% من المسؤولية تقع على مصمم الفراغ في الحفاظ على صحة الإنسان فيه.

وقد يتساءل البعض هنا عن العلاقة ما بين التصميم الداخلي والبيئة أو التصميم الايكولوجي أو حتى العمارة باعتبار الفصل القائم في محيطنا الأكاديمي بين هذه العلوم، وذلك دون أن نعي أن العالم اليوم يستخدم العلوم مجتمعة لتطوير علم ما، فالمعارف العلمية شأنها شأن أي شكل آخر للمعرفة تهدف لتحقيق النفع وفقاً لقوانين الطبيعة ومبادئ الكون، أي أن تعمل بكفاءة وهي مجتمعة، وزمنياً بدأ الاتجاه في الربط بين العلوم والتصميم في ما يسمى بحركة طرق التصميم (Design method movement) التي أنشئت في عام 1960م، حيث نادى (ل. بروس آرشر)* أحد مؤسسي هذه الحركة بأنه لا يوجد تمييز بين التصميم المعماري والداخلي، والتصميم الهندسي أو الجرافيكي أو حتى التصميم الصناعي كما أن لكافة المعارف دورها العلمي في علم التصميم، فالتاريخ والكيمياء، والأحياء والبيولوجيا، والجغرافيا والفيزياء والعلوم الإنسانية والدينية والسياسية والعلوم الطبيعية والبيئة، جميعها تشترك في العملية التصميمية ككل بحيث إذا أغفل أي جانب منها قد يختل التصميم من الناحية الإنسانية أو البيئية.

وكما كانت ما بعد الحداثة و(الباهاوز)* وغيرها مدخلا جديدا في مطلع القرن السابق، استطاعت أن تثبت جدارتها في الدمج بين التأثير الصناعي والتصميم الداخلي للفراغ، وجعل تعبيرها الشكلي مفهوماً بالنسبة للمستهلك العادي، كذلك يتوقع الخبراء والدراسات والأبحاث اليوم أن ينجز العقد

* ليونارد بروس آرشر: (1922 - 2005)، مهندس ميكانيكي. كان أستاذ بحوث التصميم في الكلية الملكية البريطانية للفنون.
* الباهاوز (Bauhaus): مدرسة فنية نشأت في ألمانيا كانت مهمتها الدمج بين الحرفة والفنون الجميلة. قام بإيجاد المدرسة المهندس المعماري الألماني (والتر غروبيوس) عام 1919م في فايمار في ألمانيا. المصدر: (<http://ar.wikipedia.org/wiki>).

القادم اتجاهاً متجدداً وأكثر تمثيلاً للتكنولوجيا البيئية والعلوم الأرضية، والمنظور الطبيعي المتوازن داخل الفراغ، وهو ما يشكل عصر الإيكولوجيا.

الفصل الأول: منهجية الدراسة

في الماضي لم تكن البيئة موضوعاً مسيطراً على عقول الناس كما هي الآن، اليوم نريد العيش في بيئة مريحة وإنسانية ومع ذلك بها من عناصر الجمال ما يزيدنا إلهاماً، ويرفع من معنوياتنا لغرض الطموح والمغامرة، لقد حان الأوان للتضحية بوقتنا ومواهبنا وخبراتنا الذاتية للمساعدة في صنع بيئة نمتلكها ونستمتع بها ونفخر بها جميعاً ..

المصدر: السير أوف اروب (Sir Ove Arup) كتاب (How Do you want to live? 1972)

محتويات الفصل:

- 0.1 تقديم.
- 1.1 مشكلة الدراسة.
- 2.1 أهداف الدراسة.
- 3.1 أهمية الدراسة.
- 4.1 الفروض العلمية.
- 5.1 المنهج المقترح للدراسة.
- 6.1 أدوات جمع المعلومات وإجراءات الدراسة.
- 7.1 حدود الدراسة.
- 8.1 مصطلحات الدراسة.

0.1 تقديم:

العمران عند ابن خلدون "عملية تطورية كما هو الحال في الكائنات الحية في حالات نموها"⁽¹⁾ أي أن التطور الطبيعي للمعمار يكون انسياً دون حالات من الانقطاع الحضاري بين الماضي والحاضر وفي مجتمعنا نلاحظ ان الانقطاع كان كبيراً، لأننا لم نول الاهتمام بدراسة وتطوير التراث المعماري والثقافي لبيئتنا المحلية، محاولين تطبيقها ضمن برامج التطور العمراني وخاصة في مجالات السكن، فجاءت معظم التصاميم المعمارية سواء كانت من الخارج أم الداخل هجينة لا هي انتمت إلى محيطنا الحيوي، ولا هي بالمتماشية مع بيئتنا المحلية مناخياً وثقافياً.

وبالتالي تتحدد مشكلة البحث في وجود مجموعة من المشاكل المنظورة التي أثرت سلباً على تصميم الفراغات السكنية المحلية في بلادنا، والمعالجات الداخلية فيما يتعلق بمنظومة التصميم الداخلي بها والتي قد تسبب على المدى الطويل في الكثير من المخاطر ومنها مشاكل التلوث البيئي وتدهور صحة الإنسان النفسية والفسولوجية، خاصة تلك المتعلقة بوسائل التهوية الصحية والتحكم في طاقة الفراغ وسريان الطاقة وكذلك أساليب استخدام الإضاءة الطبيعية، واستخدام مواد أكثر أمناً وقابلة لإعادة التدوير بحيث لا تشكل يوماً ما عبئاً إضافياً على البيئة.

1.1 مشكلة الدراسة:

– المشكلة الرئيسية:

- تأثير التصميم الايكولوجي على كفاءة الأبنية* السكنية ذات الاتجاه الرأسي في العمارة السكنية.

ومن هذه المشكلة قد يبرز السؤال التالي:

– ما هو دور المصمم الداخلي في تحويل الفراغ لنظام بيئي متكامل يتمتع بالجماليات ويراعي الوظيفة المنوط بها ويتبع مفاهيم النظم الطبيعية ومعاييرها؟

2.1 أهداف الدراسة:

تتلخص أهداف الدراسة في النقاط التالية:

(1). (ابن خلدون) عبد الرحمن بن محمد. المقدمة. بيروت/لبنان. مؤسسة الاعلمي للمطبوعات، ب.ت، ص170.

*. الكفاءة البيئية تكون على مستويين داخلي وهو ما يتعلق بتوفير البيئة الصحية المريحة للشاغلين، وخارجي وهو ما يتعلق بتقليل الآثار السلبية للمباني على البيئة.

1. الكشف عن أساليب تحقيق الاحتياجات الايكولوجية في التصميم الداخلي لمشاريع الإسكان وإعطائها صفة طبيعية، بأقل ما يمكن من التكلفة وأعلى ما يمكن في الأداء، بشكل يمكنه أن يقلل من التأثيرات السلبية على البيئة ويحافظ على أنظمتها الايكولوجية.
2. الوصول إلى إطار عام يمكننا من خلاله التعامل مع مكونات البيئة المحلية ومنها التداخلات المختلفة في مجالات الايكولوجيا والطاقة والعمارة الداخلية للمحافظة على صحة الإنسان وكفاءته في الفراغ السكني.
3. الوصول إلى تصميم فراغات سكنية تحقق الصحة والسلامة للإنسان وذلك بدراسة وتحليل الفراغ الداخلي كنظام بيئي، مع دراسة معايير تصميم مكونات البيئة الايكولوجية في النظام الإنساني للوصول إلى نتيجة يمكن تطبيقها على الفراغات السكنية الداخلية المحلية.
4. الوصول إلى بنية بيئية داخلية هدفها تحقيق الاستدامة في العمارة السكنية المعاصرة لمدينة طرابلس.

3.1 أهمية الدراسة:

تتركز أهمية الدراسة على النقاط التالية:

1. رفع مستوى الإدراك بأهمية الفكر الايكولوجي في التصميم، والتنبيه إلى وجود عدد من السياسات والمقومات التي تدخل ضمن منظومة التصميم الداخلي لتساهم بصورة ايجابية في بناء تصميم أمثل للفراغات، حيث إن هناك عوامل كثيرة في منظومة التصميم يمكنها أن تساهم سلباً أو إيجاباً على نجاح المصمم، وقدرته في التعامل الأمثل مع ما يناسب البيئة السكنية لتعمل بكفاءة.
2. التنبيه إلى وجود عدد من المشاكل لها علاقة مباشرة بتصميم الفراغات السكنية الداخلية وذلك في ظل عدم الاهتمام بتطبيق النظم التصميمية المتوافقة مع البيئة وندرة الدراسات المتخصصة في هذا المجال.

4.1 الفروض العلمية:

- لتحقيق أهداف الدراسة وأغراضها كان من الضروري اتخاذ إجراء منهجي يتمثل في صياغة عدد من الفروض تعتبر بمثابة إطار تنظيمي تجتمع من خلاله النقاط التي تساعد على إيجاد حل لمشكلة الدراسة، وقد تحددت هذه الفروض في التالي:
1. دور المصمم الداخلي في إيجاد سبل ناجحة للتحكم في سريان الطاقة وأساليب التهوية والإنارة وغير ذلك من مكونات البيئة الداخلية في الفراغات المعمارية، بحيث تعمل كالنظم الطبيعية، كأحد

الحلول للحد من المشاكل التي تهدد الإنسان في محيطه السكني وخاصة في مناطق الإسكان الرأسي على المدى البعيد.

2. يشكل الفكر الايكولوجي في التصميم أهم متطلبات العصر الحالي فيما يخص تطبيق المعايير الخاصة به وخاصة في العمارة السكنية الرأسية.

3. أهمية تطبيق مفاهيم التصميم الايكولوجي في العمارة السكنية الرأسية في مدينة طرابلس على اعتبار أن هذه المفاهيم كانت تشكل ركائز العمارة المحلية في المدينة.

5.1 المنهج المقترح للدراسة:

للاوصول إلى النتائج المرجوة تقترح الدراسة المنهج العلمي التالي:

- المنهج النظري (وصفي تحليلي):

وذلك لعرض ودراسة مفاهيم النظم الايكولوجية وتحليل العمارة الداخلية للفراغات السكنية كمنظومة إنسانية بيئية، وتتبع نظم الطبيعة ومعاييرها، وفكرة تحويل الفراغ الداخلي لنظام بيئي عن طريق المعالجات التصميمية لبنيتها على أساس المفاهيم الايكولوجية، والاستفادة من التقنيات المعاصرة لتعويض ما ينقص عن المنظومة الطبيعية.

- المنهج التطبيقي (تحليلي استنتاجي):

يتضمن استنتاج معايير للتصميم الايكولوجي من خلال دراسة كافة الظروف في البيئة الداخلية بما فيها الظروف الخاصة بالعنصر الإنساني في إطار عملية تحليل، للوصول لقرارات تصميمية تهدف لإيجاد بنية بيئية ايكولوجية للعمارة الداخلية في البيئة السكنية المعاصرة ذات الاتجاه الراسي بغرض تصنيف مدخل للحلول (الفصل الرابع).

أيضا رصد وتحليل وتصنيف ومقارنة الأساليب الايكولوجية المطبقة في تصميم العمارة السكنية الرأسية الحديثة على أكثر من حالة دراسية محلية وعربية وعالمية لاستنتاج أهمية تطبيق المنهج الايكولوجي في التصميم على المستوى الرأسي في العمارة (الفصل الخامس).

6.1 أدوات جمع المعلومات وإجراءات الدراسة:

لتحقيق المنهجية في هذه الدراسة تعتمد الباحثة على أكثر من مصدر لجمع المعلومات ومنها:

1. الدراسات النظرية سواء كانت كتباً أو ابحاثاً علمية متخصصة (رسائل ماجستير - دكتوراه - بحوث منشورة) أو تقارير وإحصائيات ودوريات لها علاقة مباشرة بموضع الدراسة.

2. الزيارات الميدانية وحضور الندوات والمؤتمرات المتعلقة بموضوع الدراسة وتسجيل آراء الخبراء والمهتمين.
3. شبكة الانترنت لجمع البيانات الخاصة بالحالات الدراسية بالإطار التطبيقي حيث لم تتوفر مراجع مكتوبة لذلك.

7.1 حدود الدراسة:

أولاً: المجال الموضوعي والبشري: يتحدد الموضوع في دراسة وتحليل مكونات البنية الايكولوجية الحية والغير حية وتطبيق عملية التحليل لتصميم البنية البيئية الجديدة للعمارة في الفراغات الداخلية ذات الاتجاه الرأسي في العمارة السكنية المحلية.

ثانياً: المجال الزمني: تقوم الدراسة في السنوات 2014/2015، الا أن حالات الدراسة المختارة تعود في تصميمها وتنفيذها إلى فترات أخرى (بداية من 2000 الى 2015) مع وجود عينات تحت التنفيذ.

8.1 مصطلحات الدراسات:

1. الأبنية الإيكولوجية (Ecological Building):

تهدف الحركة المعمارية المعاصرة إلى تخليق أبنية صديقة للبيئة ذات كفاءة من حيث الطاقة وتطويرها من خلال إدارة الموارد الطبيعية بشكل فعال، ويستلزم ذلك تناول الطاقة الشمسية بشكل سلبي وإيجابي في صناعة الأبنية وتطبيقاتها وإزالتها وإحداث الحد الأدنى من الخسارة للموارد التي يُدعى إنها مجانية كالماء والتربة والهواء⁽¹⁾. وسيتم تناول جوانب وسمات الأبنية الإيكولوجية بتفصيل خلال هذه الدراسة.

2. التكنولوجيا (Technology) :

أصل الكلمة (Technology) هو (Techno) وهي كلمة يونانية الأصل معناها الفن أو المهارة، وقد ورد مصطلح التكنولوجيا في قاموس المورد بكونها العلم التطبيقي والطريقة الفنية لتحقيق غرض عملي وهي جميع الوسائل المستخدمة لتوفير كل ما هو ضروري لمعيشة الإنسان⁽²⁾.

ويرى (Fisher) التكنولوجيا بأنها ممارسة ضرورية لإقامة التوافق بين الذات وبيئتها على صعيد فيزيائي ونفسي، فالإنسان يسعى لاستكمال مقومات ذاته من خلال إنتاج واقع أكثر شمولية لخدمة الإنسان وتلبية رغباته⁽³⁾.

⁽¹⁾ Sustainable Architecture. <http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm>.at:16/9/2001.

⁽²⁾ . (البلعكي)، منير. المورد. بيروت، دار العلم للملايين، 1986، ص 167.

⁽³⁾ . (Fisher), Ernest, The Necessity of Art, trans: Anna Boster, Penguin Books, 1969, P7.

ويرى (موفرود) انه أيا كان نوع الممارسات التي يؤديها الإنسان في سلوكه التكنولوجي فهو يقصد أحد الأغراض التالية: عملية التوافق بين الإنسان والبيئة، أو أن الإنسان يحاول أن يبني عالماً مصغراً ضمن العالم الطبيعي، أو أنه يتعامل معها من منظور تحويل الرغبات إلى واقع. ومثلما اختلفت وجهات النظر حول تعريف التكنولوجيا فإن الموقف تجاهها يتباين حتى ضمن أفراد المجتمع الواحد، فالبعض يرى التكنولوجيا الحديثة تتووجاً لنجاح العقل البشري في السيطرة على الطبيعة وصياغتها لمصلحة الإنسان والبشرية. والبعض الآخر يرى فيها مثلاً مخيفاً يهدد البيئة بالتلوث والخراب، والإنسانية بالدمار وبين ذلك تتباين الآراء، ورغم هذا التباين في الآراء فقد دخلت التكنولوجيا أغلب ميادين الحياة، ولها في كل مجال مرتكزات تقوم عليها ومن هذه المجالات العمارة والتصميم الداخلي.

3. العمارة التقليدية أو المحلية:

تتنوع دلالات هذا المصطلح بتنوع فئات مستخدميه، وهنا يطلقه علماء الآثار والمؤرخون بدلالة تعني: العمق الأثري والتاريخي لطرز العمارة المحلية التي تتوارثها الأجيال المتعاقبة، محافظةً على سماتها وملامحها عبر عصور متعاقبة. ويطلقه المعمارون على: "طراز المباني التي أنشئت وفق التقاليد المعمارية المحلية بما تحويه من حلول جيدة تعكس ظروف البيئة المحلية، وتتوافق مع احتياجات الفرد الروحية والمادية، وكذلك احتياجات المجتمع من حيث العادات والتقاليد"⁽¹⁾. وقد أخذت العمارة المحلية طابعاً وشخصية مرتبطة بالمكان، وتنوعت من منطقة إلى أخرى معتمدة على أن دور البناء هو التكيف والتأقلم مع البيئة والظروف المناخية المحيطة بتوظيف المواد والتقنيات المتوافرة بيئياً، وارتبطت هذه المباني بتأدية وظائف محددة حسب طبيعة ونمط الحياة والخلفيات الثقافية والعادات والتقاليد للمجتمعات⁽²⁾.

4. المعاصرة:

بمفهومها العام هي المقدرة على المشاركة في بناء العصر⁽³⁾.

(1) . (عثمان) محمد عبد الستار. عمارة سدوس التقليدية (دراسة أثرية معمارية). الإسكندرية، دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع، 1999، ص6.

(2) . (فهمي)، غادة ممدوح محمد. استخدام تقنيات المعلومات في صياغة أسس العمارة الخضراء، رسالة دكتوراة، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2000، ص28.

(3) . (بهنسي) غيف. الفن العربي الحديث بين الهوية والتبعية. دمشق، دار الكتاب العربي، 1997، ص113.

والمعاصرة: " كل ما يمثل العصر المعاش في مرحلة تاريخية معينة من فكر وثقافة وعمارة وفنون وإبداع"⁽¹⁾.

5. التصميم (Design):

لهذا المصطلح مدلول واسع وغير محدد، إلا إنه يعتبر أصل كل الفنون، وتطبيقاً لكافة النشاطات الإنسانية الهادفة إلى تنظيم الوحدات وتكوينها، فالتصميم: هو الخطة الكاملة لتشكيل شيء ما وتركيبه في قالب موحد ليس من الناحية الجمالية فحسب بل من الناحية الوظيفية والأدائية أيضاً⁽²⁾.

Design as:

The process of taking ideas and producing a work of art, a work to complete, a visual or written instruction for completing a work, etc.)⁽³⁾

6. العمارة البيئية (Environmental Architecture):

هناك خمس نقاط رئيسية تمثل العمارة البيئية كتعريف نشير إليها باختصار:

1. تحقيق بيئة داخلية صحية: حيث يجب أخذ كافة القياسات الممكنة للتأكد من أن منظومة المواد والأبنية لن تسبب انبعاثات أو غازات سامة في الداخل.
2. تحقيق مبدأ كفاءة الطاقة: حيث يجب أخذ القياسات الممكنة للتأكد من الاستخدام الأدنى للطاقة بالأبنية، وكذا مراعاة هذا البعد في أنظمة التدفئة والتبريد والإضاءة.
3. استخدام المواد الحميدة بيئياً: التي لا تتسبب في إحداث تدمير أو تأثيرات بيئية سيئة، فعلى سبيل المثال يجب أن يراعى استعمال الأخشاب في إطار عدم تدمير الغابات..الخ.
4. تحقيق الشكل البيئي (Environmental Form): بإرجاع الشكل والمسقط إلى الموقع (Site) والإقليم والمناخ.
5. تحقيق جودة التصميم (Good Design): باتخاذ كافة الإجراءات التي من شأنها تحقيق الكفاءة والاستمرارية والعلاقات المفضلة في استخدامات الأراضي وخطوط السير والحركة والأشكال

(1) . (أبو زريق) محمد. من التأسيس إلى الحداثة في الفن التشكيلي، عمان، دارالفارس للنشر والتوزيع، 2000، ص203.

(2) . (خنفر) يونس. أسس التصميم الداخلي وتنسيق الديكور. عمان، مجد لاوي للطباعة والنشر، ب.ت، ص5.

⁽³⁾. (Christensen), Alan Jay, Dictionary of Land Scape Architecture and Construction, McGraw-Hill companies, Inc, 2005, P108.

المعمارية والأنظمة الميكانيكية والتقنيات الإنشائية، كذا العلاقات الرمزية التاريخية والأبعاد الروحية والصلة بالأرض كل هذا يساعد في الوصول لجودة التصميم البيئي.

7. تلوث الهواء الداخلي⁽¹⁾:

أهم أسبابه احتباس الملوثات داخل المباني التي تعاني أنظمة تهويتها من سوء التصميم. وأسبابه الرئيسية هي: دخان السجائر، والغازات المنبعثة من المواقد والأفران، والكيميائيات المنزلية، والأبخرة الخطرة المنبعثة من مواد البناء والأثاث والعوازل والاصباغ والأصماغ، وتتسبب الكميات الكبيرة من هذه المواد في مشاكل صحية لمستخدمي المكان، ويطلق على هذه المباني (الابنية المريضة).

8. الأبنية المريضة (Sick Buildings)⁽²⁾:

هي الأبنية التي يشعر شاغليها بالتعب والاعياء وظهور بعض الاعراض المرضية بمرور وقت كبير من إشغالها كأمراض العيون والانف والتهاب الحلق وأمراض الصدر والتعب العقلي وأمراض العظام، ولتلافي الكثير من مسببات هذه الامراض الناتجة عن التصميم السيء للأبنية يجب ان يراعى في التصميم التهوية والاضاءة الجيدة والبعد البيئي في كافة التجهيزات الداخلية من فرش واثاث وتدفئة وتبريد طبقاً لطبيعة المناخ.

9. التنمية المستدامة:

بناءً على اللجنة الدولية للبيئة والتنمية (WCED) تم تعريف التنمية المستدامة بأنها: " التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون التأثير على مقدره الأجيال القادمة في الحصول على احتياجاتهم"⁽³⁾، أي أنها توفر الاحتياجات الأساسية لكل الناس وتوسع نطاق الفرص أمام الرقي والتقدم الاقتصادي والاجتماعي كما يتضمن مفهومها أيضاً مدى مقدره المشروعات لان تصمد من الناحية التنظيمية والمادية.

(1) . (السيد خليل) محمد أحمد ، كىماء المجال البيئي وتلوث الهواء، الدار الثقافية للنشر، 2004، ص 55.

(2). (Al-Homoud) S. Mohammad , (Budaiwi) M.Ismail , Sick Building Syndrome: Causes and Remedies , Architectural Engineering Department, King Fahd University of Petroleum & Minerals, Saudi Arabia.

بحث منشور على الانترنت:

http://faculty.kfupm.edu.sa/ARE/alhomoud/Publications/Sick_Buildings_Arabic.pdf

(3) . (قنبر) اسامة، استدامة المناطق السكنية بالمجتمعات الحضرية الجديدة بأقليم القاهرة الكبرى، مرجع سابق، ص3.

الفصل الثاني:

الايكولوجيا من الفلسفة إلى التصميم

" لقد وصلنا إلى مرحلة في تطورنا التقني حتى أصبحت لدينا القدرة على تشكيل البيئة التي نحتاجها أم تدميرها لدرجة لا يمكن إصلاحها وذلك حسب استخدامنا لهذه القدرة. لذا فمن واجبنا السيطرة على هذه القدرة ولعمل ذلك يجب علينا أولاً تقرير ما نريد الوصول إليه وذلك أبعد ما يكون عن السهل "

المصدر: السير أوف اروب (Sir Ove Arup) كتاب (How Do you want to live? 1972)

محتويات الفصل:

0.2 تقديـم.

1.2 التطور التاريخي للفكر البيئي في التصميم.

- 1.1.2 المنهج التصميمي وعلاقته بالطبيعة قديماً.
- 2.1.2 المنهج التصميمي وعلاقته بالطبيعة (القرن الـ 16 إلى الـ 18).
- 3.1.2 المنهج التصميمي وعلاقته بالطبيعة في القرن الـ 19.
- 4.1.2 المنهج التصميمي وعلاقته بالطبيعة (نهاية القرن الـ 19 حتى العصر الحديث).
- 5.1.2 المنهج التصميمي وعلاقته بالطبيعة (مرحلة الحداثة).
- 6.1.2 المنهج التصميمي وعلاقته بالطبيعة (مرحلة المعاصرة والحركات الخضراء).
- 7.1.2 تحليل لبعض الاستراتيجيات التي طبقها بعض مصممي الايكولوجية في العالم.

2.2 الفلسفة الايكولوجية.

3.2 مفهوم الايكولوجيا (Ecology).

4.2 النظام الايكولوجي (Ecosystem) .

- 1.4.2 خصائص النظام الايكولوجي.
- 2.3.2 النظام والتشكل الايكولوجي والبيولوجي.
- 3.3.2 العلاقة بين البيئة الطبيعية والاصطناعية.

5.2 التصميم الايكولوجي.

- 1.5.2 أسباب ظهور التصميم الايكولوجي.
- 2.5.2 مقومات التصميم الايكولوجي.
- 3.5.2 مبادئ التصميم الايكولوجي.
- 1.3.5.2 احترام الموقع.
- 2.3.5.2 التكيف مع المناخ.
- 3.3.5.2 الاستغلال الأمثل للموارد.
- 1.3.3.5.2 المياه.
- 2.3.3.5.2 الطاقة.
- 3.3.3.5.2 المواد.

6.2 تطبيق مفهوم التصميم الايكولوجي في العمارة.

- 1.6.2 عمارة المناخ الحيوي.
- 2.6.2 العمارة الخضراء.
- 3.6.2 العمارة الشمسية.
- 4.6.2 العمارة الذكية.
- 5.6.2 العمارة المستدامة.

7.2 عرض وتحليل بعض الدراسات السابقة في مجال التصميم الايكولوجي.

- 1.7.2 دراسة (Yeang) 1995.
- 2.7.2 دراسة (John Tillman Lyle) 1994.
- 3.7.2 دراسة (Sim Van Der Ryn) 1996.
- 4.7.2 دراسة (William J Mitchell).

8.2 مناقشة الدراسات السابقة.

9.2 الخلاصة.

0.2 تقديم:

" إن الله يرحم دائماً، والإنسان في بعض الأحيان، أما الطبيعة فلا ترحم أبداً " *

احترام الطبيعة احترام يدين به الإنسان لنفسه، على اعتبار أن الإنسان جزء لا يتجزأ من هذه الطبيعة وقد كانت دوماً جزءاً من إنسانيته، وبالتالي عندما يكبد الإنسان محيطه البيئي أعمال عنف، فإنه يتكبد بنفسه عواقب ذلك، إذ إن تدمير "نطاق الحياة" الخاص به يصيب نوعية حياته إصابة بالغة، ليصبح الإنسان مريضاً بالمعنى الحرفي من جراء الأضرار التي ينزلها بالطبيعة؛ إذ إن تلوث الهواء والماء والتربة يمكن اعتباره عنفاً ضد الإنسان، وهذا العنف قد يكون قاتلاً. بهذا فإن الحاجة إلى احترام الطبيعة وحمايتها لا تصدر عن نزعة عاطفية ما، بل هي فريضة أخلاقية تتطلبها استمرارية الحياة على هذه الأرض.

يبدأ احترام الطبيعة بمعرفتها والايكولوجيا يمكن أن تتيح لنا اكتساب هذه المعرفة، فالايكولوجيا هي العلم الذي يتيح لنا " دراسة الأوساط والمنظومات الطبيعية التي تعيش فيها الكائنات الحية" (1)، وهذه الدراسة تتيح فيما بعد بسط القواعد والمعايير التي يجب أن تخضع لها نشاطات الإنسان، وبشكل آخر هي مجموعة الأوضاع الطبيعية أي الفيزيائية والكيميائية أو الإحيائية والأوضاع الثقافية أو الاجتماعية القابلة لأن تؤثر على الأجهزة العضوية الحية والأنشطة البشرية، ومن الواضح هنا أن يكفي هذا التعريف لتجنيب كل الطاقات لصالحه (2).

فمنذ أمد طويل كان على الإنسان أن يحمي نفسه من جميع أنواع الأخطار التي تنقل بها الطبيعة عليه، أما اليوم فقد بات الإنسان عبر القدرة التقنية التي اكتسبها هو الذي يثقل على الطبيعة بأخطار جسيمة، وقد " وعى الإنسان بمختلف بيئاته المشيدة عمرانياً وصناعياً إلى أن مشاكلها عالمية وأن مواجهتها يجب أن تكون مشتركة جماعية دولية، وهذا الوعي قد وجه الفكر التخطيطي إلى أهمية المحددات البيئية في التصميم على المستويات الدولية والمحلية، وقد أبدع المصممون في التحكم البيئي بإخضاع المحيط وتشكيله وتنظيمه للاحتياجات الفسيولوجية والجمالية للمتقي" (3).

والتصميم يمكن اعتباره فناً يتداخل بشدة مع المحيط العام سواء كان طبيعياً أم مشيداً والمقصود بالتصميم هنا التصميم المعماري والداخلي، وقد كان هذا التأثير بدرجات متفاوتة عبر التاريخ جعلها تتبنى مؤخرًا الهدف الذي يضمن التفاعل المفيد والجمالي بين البيئة المشيدة والبيئة الايكولوجية.

*. إحدى مقولات الخضر (THE GREEN ORGANISATION):

-THE GREEN ORGANISATION has been established since 1994 as an international, independent, non-profit, non-political, non-activist environment group, dedicated to recognising, rewarding and promoting environmental best practice around the world.

(1) <http://wikipedia.org>.

(2) · (أفت) علي. المضمون والشكل بين العقلانية والوجدانية. القاهرة، مركز أبحاث إنتركونسلت، 2007، ص ص 6-7.

(3) · (أفت) علي. المضمون والشكل بين العقلانية والوجدانية، مرجع سابق، ص 41.

والتوجه الايكولوجي في التصميم ليس بالتوجه الجديد، إلا أنه قد تم نسيانه وتناسيه بسبب استخدام الوسائل التكنولوجية للسيطرة على البيئة، إذ إنه يدعو إلى الرجوع للطبيعة وما توفره من فرص وإمكانات وتقليل الاعتماد على التكنولوجيا، مما أدى إلى عدم إيفائه بمتطلبات الراحة العصرية. إلا أنه في الحقيقة يدعو أيضا إلى ما هو اشم من السيطرة على الظروف المناخية وتوفير الراحة، فهو منهج شمولي يهدف إلى التأكد قدر الإمكان من استجابة المبنى كعنصر متكامل من عناصر النظام الايكولوجي، وليس كنظام منفصل ولا متطفل على الأنظمة الايكولوجية المحيطة. ورد في مقدمة ابن خلدون " ومن العمران ما يكون بدوياً، وهو سكنى الجبال والحلل المنتجة في القفار وأطراف الرمال، ومنه ما يكون ريفياً من سكنى الضواحي والقرى والنجوع ومنه ما يكون حضرياً وهو الذي يكون بالأمصار والمدن"⁽¹⁾ فما يصلح في البيئات الصحراوية لا يتماشى مع البيئات البحرية الساحلية.. الخ، وكما في المملكة العضوية فإن البيئة العمرانية الحضرية تختلف عن الريفية وعن الصحراوية والجبلية، ومهما تطورت التكنولوجيا فمن الطبيعي والواجب أن يفرض الفكر البيئي القادم مع الألفية الثالثة نفسه مادياً وفكرياً على المنتج العمراني والتخطيطي والتصميمي وفي المبحث التالي سيتم دراسة التحول إلى الفكر البيئي في التصميم كمدخل تاريخي لدراسة الفلسفة الايكولوجية ومبادئ التصميم الايكولوجي:

1.2 التطور التاريخي للفكر البيئي في التصميم:

قديماً كان المناخ عنصراً فعالاً للتصميم منذ ابتكار الإنسان مأواه، فقد حاول الانسان استخدامه لتوفير ظروف داخلية مريحة في إطار قيود المناخ المحلي، ففي المناخ الحار: استخدم سريان الهواء الطبيعي في الفراغ الداخلي، وتقليل الحرارة بتجنب دخول أشعة الشمس المباشر كما استخدمت القدرات الحرارية (thermal capacity) للكتلة للعزل ولتخزين الحرارة أثناء النهار وبثها ليلاً عندما يبرد الجو، وفي المناخ البارد: تم فهم واستخدام خواص الخامات المحلية للعزل وتشجيع التدفئة الشمسية كما ابتكر المصمم طرقاً لتجميع ضوء النهار وحماية الفراغ الداخلي من الرياح الباردة، وفي المناخ المعتدل: صمم المبنى وفراغه الداخلي مستخدماً مزيجاً بين الطرق السابقة لتناسب خواص الظروف المناخية، فابتكرت أبراج الهواء (wind towers) والملاقف الهوائية، فكان كل حل من هذه الحلول التصميمية بمثابة استجابة متوازنة للمناخ والثقافة والتكنولوجيا المتاحة والبيئة المحيطة.

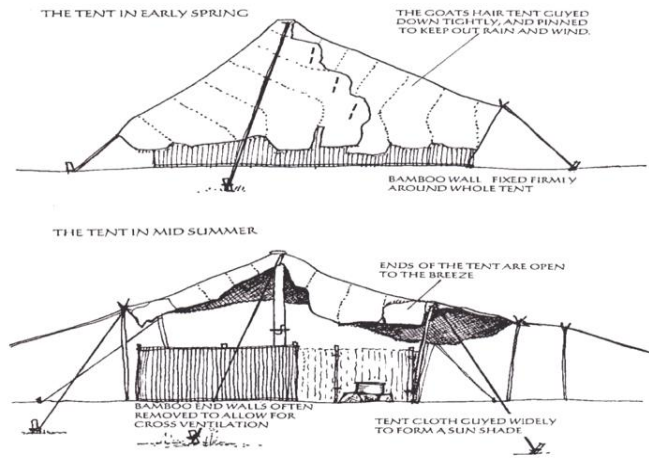
وفي القرن العشرين: كان التصميم استجابة للقوى التكنولوجية أكثر من قوى الطبيعة وذلك لتوفير الراحة للمستخدم بصرف النظر عن الأثر البيئي كما كان رد فعل المصمم الحديث للآثار البيئية السيئة وتغير المناخ العالمي إن جعل الفراغ الداخلي أكثر انفصالاً عن المحيط الخارجي، وقام بمعالجات منفصلة عن الطبيعة، لمواجهة التغير المناخي باستخدام أعداد هائلة من أنظمة تكييف

(1): (رأفت) علي. دورات الابداع الفكري عمارة المستقبل الدورة البيئية. مرجع سبق ذكره، ص59.

الهواء (HVAC) والتي كانت من أهم أسباب صنع الحرارة العالمية (global warming) كما قام بتصميم فراغات صندوقية بمسطحات كبيرة من الزجاج، مما أدى لارتفاع درجات الحرارة في الفراغ الداخلي وعدم التوازن الحراري في البيئات الداخلية السكنية أو الوظيفية وغيرها، وبشكل عام وبالمقارنة بأفضل المباني من ناحية سياسات الطاقة الحديثة فإن العمارة التقليدية هي أقرب توجه للتصميم الايكولوجي، ولهذا وجب دراسة تلك السياسات المحلية والتعرف عليها كمدخل لتطبيق التصميم الايكولوجي.

1.1.2 الفكر التصميمي وعلاقته بالطبيعة قديماً:

اتصل الإنسان القديم اتصالاً وطيداً ببيئته الطبيعية، حيث نظر إلى الطبيعة برهبة لعدم القدرة على السيطرة عليها والصمود أمام سطوتها، وقد كان التطور من الكهف إلى المنزل ومنه إلى القرية تعبيراً عن مرحلة من التطور الحضاري، وفي نفس الوقت كان هذا التطور محاولة للملاءمة وبدايات الإصرار على التحكم والسيطرة على الطبيعة للاستفادة منها في بيئته الداخلية. وترجع المحاولات الأولى لإيجاد ذلك الاتزان والتناغم والتفاعل بين الإنسان والبيئة للوصول إلى تصميم متوافق بيئياً إلى الحضارات القديمة ومن أشهرها الحضارة الصينية، حيث تبنت هذه الحضارة منذ القدم منهجاً فلسفياً علمياً للتعامل مع هذه المشكلة وذلك بتطوير المفاهيم الفلسفية الصينية مثل الين واليانج والتاو⁽¹⁾. كما أن التفاعل مع المحيط البيئي كان له ظهور ملحوظ في البيئة العربية البدائية، فبيت الشعر للإنسان العربي في الصحراء المصنوع من الصوف العازل للحرارة والمهيأ لاستعمالات متعددة بما فيه من فتحات موجهة إلى جهات هبوب الرياح المستحبة ومقل في اتجاه الرياح المحملة بالأتربة، وفي الشتاء ينفش الصوف من المطر فتعلق المسام وتصبح الخيمة عازلة للمطر الذي ينزل علىها.



شكل (2-1) التغير الحاصل في الخيام السوداء خلال الفصول.⁽²⁾

(1) · (رأفت) علي. دورات الابداع الفكري عمارة المستقبل الدورة البيئية. مرجع سابق، ص 21.

(2) · (Roaf) Sue, Eco house: A Design Guide, Architectural Press , An Print of Butterworth – Heinemann, 2001., P 32.

والملاحظ للمخططات العامة للمدن العربية القديمة سيجد بانها لم تكن عشوائية التخطيط كما تبدو للوهلة الأولى، وإنما كانت على أعلى مستويات التنظيم العمراني والتوزيع الوظيفي لمختلف عناصرها وفعاليتها لتناسب البيئة التي وجدت بها.

وقد كان لوجود الأفنية الداخلية في نسيجها، الدور الهام في مواجهة قسوة البيئة والمناخ، حيث ساعد بكفاءة في تحقيق التهوية الطبيعية والمستمرة من خلال فروقات الضغط بينه وبين الفراغات الخارجية والشوارع، التي من شأنها تحريك الهواء تلقائياً من مناطق الضغط المرتفع (الأكثر إظلالاً) إلى مناطق الضغط المنخفض (الأقل إظلالاً)، وبالتالي تخفيف الحمل الحراري الناتج من حرارة الجو هذا بالإضافة إلى كونها قد فتحت عليها العناصر المختلفة في المبنى لتستمد منها الإنارة والتهوية، أما الشوارع الخارجية فاقترنت وظيفتها على الربط والحركة وبالتالي جاءت ضيقة، ومتعرجة، وشبه مظلمة، خاصة وإنها تتلقف معظم الهواء من أفنية المباني المحيطة بها⁽¹⁾.

وقد تشكلت الأنواع المختلفة للمساكن في البيئة المحلية وفقاً للمعاني التي أتى بها الإسلام فكانت متواضعة في خارجها غنية في داخلها، إلى جانب مراعاة العوامل البيئية والمناخية سواء في المدن أم الأرياف المختلفة، وسوف ندرج هنا بعض الأنواع من هذه المساكن كأثلة من مدن ليبية مختلفة البيئة الأيكولوجية فمنها الساحلية (طرابلس)، والصحراوية (غدامس)، والجبلية (غريان)، أنظر الجدول رقم (1)، بالإضافة إلى وجود الخيمة أو (بيت الشعر) في البيئة البدوية في مناطق متعددة من ليبيا، وقد يكون لا يزال مستخدماً حتى يومنا هذا، وقد سبق الإشارة إليه.

- في مدينة طرابلس: توجد الكثير من المعالجات البيئية الناجحة في البيت الطرابلسي التقليدي ولعل أهم هذه المعالجات وجود الأفنية الداخلية المفتوحة للسماء، والذي وبالرغم من كونها تحمل سمات العمارة في حوض البحر الأبيض المتوسط، إلا أنها قد تطورت وتم التفاعل مع خصائصها العديدة ضمن المجتمعات العربية الإسلامية بشكل خاص، لما تشكله من ملاءمة اجتماعية وثقافية ودينية، وأيضاً كان تفاعلاً مع البيئة المحيطة بمعالجاته المعمارية، وغطاءه النباتي، الذي يساعد على ترطيب وخفض درجة الحرارة وتوفير الظلال اللازمة داخل المبنى، لإيجاد التوازن الحراري، وأيضاً الروحي للإنسان مستخدم الفراغ، بحيث لا يشعر بقساوة المحيط نهائياً⁽²⁾، وسيتم تحليل البيت الطرابلسي في الفصل الثالث بشكل أكبر.

(1) . (شافعي) فريد. العمارة العربية الإسلامية ماضيها وحاضرها ومستقبلها. دمشق، دار دمشق للطباعة والنشر 1991م، ص9.
(2) . (الشامس) منى عبد السلام. الفناء الداخلي في العمارة السكنية لمدينة طرابلس. رسالة ماجستير، أكاديمية الدراسات العليا، جنزور، 2006م.

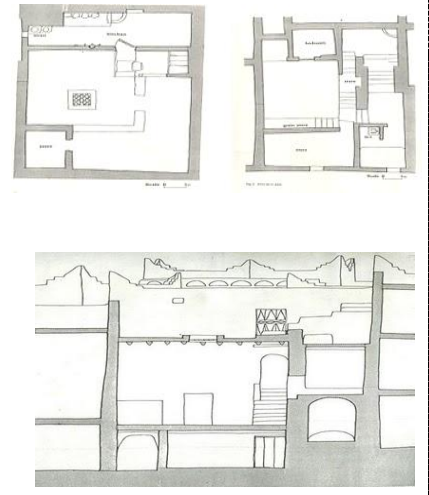
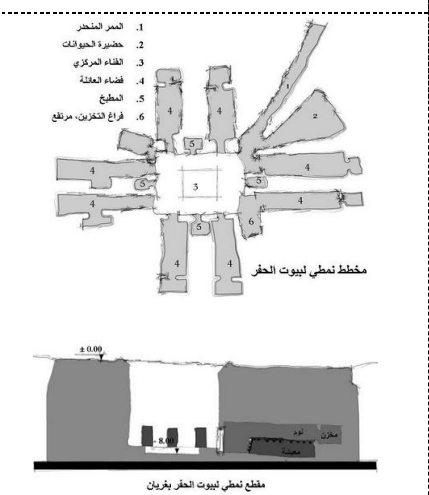
- في مدينة غدامس: "صممت المدينة ومساكنها حسب مناخ المنطقة الصحراوي، ونلاحظ في تصميم المساكن الغدامسية انغلاقها للداخل ووجود نافذة سطحية، وهي النافذة الوحيدة في الحجرة الرئيسية المفتوحة في السقف، ومساحتها 75 سم" لتزود الفراغات السفلية بكمية كافية من الضوء.

هذه النافذة مفتوحة للسماء بدون زجاج، تغطي بواقٍ من سيقان النخيل لتعطى حماية لأولئك الذين يمشون على السقف، وتؤدي النافذة الموجودة في السقف عدداً من الوظائف، منها إضاءة وتهوية الغرفة التي تحتها، كما تحمي القاطنين من الوهج الذي يعتبر من المشاكل المتكررة في المناخ الصحراوي، أما الوظيفة الثانية للنافذة والأهم فهي تهوية الحجرة وتبريدها حيث تسمح للهواء البارد بالدخول والتخلص من الهواء الساخن، فهي تأخذ مزايا تيارات الحمل الطبيعي، وهذه إحدى الطرق التي تحقق تدفق البرودة عند الليل بحيث يبرد سطح الأسقف، وذلك لنقص الإشعاع وصفاء السماء فيبرد الهواء الذي أصبح كثيفاً وينحدر من خلال النافذة إذا كان أبرد من الهواء الداخلي، والهواء الساخن الموجود بداخل الحجرة فيرتفع بواسطة تيارات الحمل.

كما أن وجود المطبخ على السطح في البيوت الغدامسية وسيلة للتخلص من الهواء الساخن حيث أن وجوده في الدور الأرضي يسبب سخونة وارتفاعاً في درجة الحرارة في الداخل، خلال أشهر الصيف الحارة جداً.

- في مدينة غريان: تمثل بيوت الحفر حالة من الاستغلال الأمثل للإمكانيات البيئية لمواجهة الظروف في هذه المنطقة والاستفادة منها خاصة طبيعتها الجبلية والطينية، كما أن البيت حقق حالة من التصميم الفضائي، المتوافق مع الحاجات الاجتماعية للأسرة والمتكامل مع نظام البيوت في حوض البحر المتوسط بفنائه ولكن دون إقامة جدران أو سقف، حيث ينحت فناء السكن في الأرض باتجاه عمودي إلى أسفل، بعمق حوالي 5 إلى 6 أمتار، وتنحت حفرة بوسط الفناء لتتجمع بها مياه الأمطار، ويتم نحت الحجرات أفقياً من فناء المنزل، وتتم إضاءتها من بابها، كما يتم حماية فناء المنزل ومدخله على مستوى الأرض من سيول الأمطار بواسطة حواجز من مادة الطين المتوفرة من عمليات الحفر الرأسي والأفقي⁽¹⁾.

(1) - (عمورة) علي الميلودي. ليبيا تطور المدن والتخطيط العمراني. بيروت، دار الملتقى للطباعة والنشر، 1998م ص ص 93-94.

الموقع/ العوامل البيئية المؤثرة في التصميم	المعالجات البيئية للمسكن	مخططات الوحدة السكنية
طرابلس	انظر الفصل الثالث	
أنظر الفصل الثالث		
غدامس	<p>تطلى الحوائط الخارجية بلون التربة المحلي وتزين أطرافها بالأشكال المثلثة.</p> <p>لا يمكن تمييز واجهة للمبنى تمشياً مع قواعد البناء البيئية بالمنطقة.</p> <p>الفتحات صغيرة جداً وغير موجودة في كل الفراغات، لشدة الحرارة والسطوع الشمسي بالمنطقة.</p> <p>تتكون مواد البناء من الطوب المصنوع من الطين المحلي، والحجارة للأساسات وجذوع النخيل للأسقف والدرج، والسعف للأبواب والجير المنتج محلياً لتبييض الحوائط والجبس للأرضيات.</p>	
غريان	<p>يعتمد النظام الأساسي للبيت على التوجه الداخلي بفناء مركزي يكون اقرب إلى الشكل المربع لتوزع الفضاءات العائلية والخدمية حوله.</p> <p>النظام الإنشائي الأساسي في البيت نظام مصمت حيث يتم استغلال وجود طبقة صخرية مصمتة بعد طبقة من التراب على شكل طبقة بسمك معين للسقف.</p> <p>تمثل حوائط المبنى الطبيعية الخام والمدفونة في الأرض احد الحلول البيئية الجيدة للعزل الحراري ومنع انتقالها من وإلى المبنى</p>	

جدول (1-2) تحليل لبعض المعالجات البيئية لنماذج سكنية محلية (المصدر) (1).

(1) . تصميم الجدول من الباحثة.

2.1.2 الفكر التصميمي وعلاقته بالطبيعة (القرن الـ 16 الى الـ 18):

بدأت المجتمعات الغربية بعد الكشف العلمية الكبيرة وتحول المجتمعات إلى الصناعة، والانتقال من القرى إلى المدن في الاعتقاد أنه يمكن السيطرة على الطبيعة من خلال العلم والصناعة والاعتماد على المركزية التقنية التي حلت محل العلاقة الأساسية بين الإنسان وبيئته الطبيعية. وكان الارتباط بالطبيعة في تلك المرحلة ارتباطاً شكلياً، فمن خلال أشكالها وهيئاتها تم الاستلham منها وتقليدها في تفاصيل الفراغ الداخلي والعمارة وعناصرها من الأعمدة والزخارف والمنحوتات المنفذة بالخامات المتنوعة مثل الحديد والخرسانة، وقد حاول الأسلوب الكلاسيكي (classic style) إظهار التضاد بين ما هو طبيعي وما يمكن أن يصنعه الإنسان بهدف إيجاد الاتزان والانسجام بينهما، ولعل بذور الحركة الخضراء تكمن في القرن الـ 18، حيث لاحظ قليل من المصممين أن التطور التكنولوجي سوف يؤدي إلى المشاكل البيئية التي نواجهها اليوم.

3.1.2 الفكر التصميمي وعلاقته بالطبيعة في القرن الـ 19:

أدى تقدم التصنيع والكشوفات العلمية السريعة وتطور تقنيات البناء من الحديد والزجاج وتطورت تقنيات التدفئة والإضاءة الصناعية إلى إعادة تشكيل فهم الإنسان للطبيعة ، وبدأ مجموعة من الفنانين والكتاب والفلاسفة في تمجيد بعض الحضارات القديمة – خاصة اليونانية القديمة – كنموذج لاتصال أفضل بالطبيعة من أهمهم الناقد الفني جون راسكين (Ruskin) الذي حذر من مخاطر التطور الصناعي الغير متحكم فيه⁽¹⁾، وقد حارب الحرف التقنية بسبب إهمالها لهوية الفنان والبيئة كما شجع الأسلوب الذي يعكس العالم الطبيعي في طريقة استخدامه للخامات والزخارف، ويعتبر راسكين من أهم مفكري حركة الفن والحرفة art & craft ويمكن أن يطلق على توجهاته وفكره اليوم مصطلح خضراء.

4.1.2 الفكر التصميمي وعلاقته بالطبيعة (نهاية القرن الـ 19 حتى العصر الحديث):

كانت حركة الفن والحرفة والفن الجديد (art & nouveau) هما آخر الأساليب التصميمية التي عبرت عن العلاقة بين التصميم والأشكال الطبيعية العضوية، ولكن فقط على مستوى الشكل والخامة والتفاصيل حيث كانت معظم اتجاهات التصميم المتأثرة بالطبيعة في إطار مساقط فراغية مربعة.

5.1.2 الفكر التصميمي وعلاقته بالطبيعة (مرحلة الحداثة):

رأى التعبيريون (expressionists) أمثال برونو تاوت (taut)* أن يتم الاستفهام من علم الجيولوجيا ودراسات القشرة الأرضية كنوع من أشكال الحياة العضوية في الطبيعة وقد قادهم الافتتان بالنظام الهندسي المعاصر لاكتشاف الأشكال البلورية (crystalline forms) فأروا أن أفضل الطرق للتعبير عن الطبيعة في التصميم من خلال النظام الهندسي والاهتمام بتكنولوجية الزجاج لتوصل الفراغ

(1) (رأفت) علي، دورات الابداع الفكري عمارة المستقبل الدورة البيئية، مرجع سبق ذكره ، ص34.

* معماري ألماني (1880-1938) ومخطط عمراني وأحد أشهر المؤلفين في فترة جمهورية فايمار في ألمانيا (1918 - 1933). أسس مع والترغروبيوس مدرسة الباوهاوس Bauhaus، التي تعتمد على إضفاء لمسة جمالية على كل ما هو صناعي وخلق لوحة فنية إبداعية.

الداخلي بالبيئة الخارجية، وبعد أن خسر التعبيريون المعركة ساد التصميم الحديث بزعامة الـ (Bauhaus) "بتصوراته الصناعية التي تهدف إلى التطوير والحفاظ على مميزات الصناعة التكنولوجية ودراسة المواد سابقة الصنع أكثر من أي أهداف أخرى، وقد بدت هذه المدرسة غير مهتمة بالاختلافات الإقليمية وذلك بسبب الانشغال الكامل بتحقيق الاستجابة للفلسفة العالمية للتقنية الصناعية"⁽¹⁾.

وقد اتجه بعض رواد الحداثة نحو توجه تصميمي أكثر عضوية مثل جاودي، وبوكمستر فولر، وفرانك لويد رايت، ولوكوربوزييه، والفار التو، حيث يتضح من خلال بعض أعمالهم علاقة فكرهم بالطبيعة وذلك من خلال أسلوب الحداثة ودور اتجاههم في الحركة الخضراء المعاصرة.

6.1.2 الفكر التصميمي وعلاقته بالطبيعة (مرحلة المعاصرة والحركات الخضراء):

أطلق كتاب ريتشل كارسون (carson) الربيع الصامت (silent spring) 1962م بدايات الاهتمام الكبير بعلم الايكولوجي (ecology)⁽²⁾، حيث بدا التحذير من قبل العلماء وبعض السياسيين من مخاطر التجاهل البيئي وعدم اتخاذه كمعيار رئيسي واستراتيجية أساسية في مجالات تصميم بيئتنا الداخلية وقد قام هذا الكتاب بدور جرس الإنذار لأغلب الحركات البيئية الخضراء منذ أواخر الستينات والتي نددت بممارسات التصميم الصناعي الغير متنبهة لأهمية المعيار البيئي في محاولة لحماية الطبيعة وبقاء الإنسانية.

- في الستينات: قامت أول موجة خضراء واعية في أمريكا وكانت تهدف لحماية الطبيعة.
- في السبعينات والثمانيات: تم أحياء الحركة الخضراء مرة أخرى لتزايد القلق من تتابع الكوارث البيئية.

- في التسعينات: كان تغير المناخ العالمي - تلوث التربة - انتشار الأوبئة - من السمات الظاهرة لسوء استخدام الإنسان للبيئة من حوله كما نجحت الثورة المعلوماتية Information revolution بطريقة ما في إظهار التهديد الزائد لقوى الطبيعة الغير مرئية وإقناع قطاعات كبيرة من المجتمعات العالمية لتفهم التهديدات المرئية وغير المرئية الموضحة من خلال مجالات العلوم المختلفة وبدا من هنا الوعي العالمي نحو التنبيه لتحذيرات الطبيعة ولكن لم تقم حركة ايكولوجية عالمية موحدة ذلك مع دوام بقايا الآثار الهدامة للثمانيات وإن تولدت ضغوط فكرية من خلال حركات مثل (حركة جذور الحشائش - grass-roots movement - منظمات النشاط - الأحزاب الخضراء).

- أصبح المدافعون عن الاتجاهات البيئية في ازدياد مثل: جماعة السلام الأخضر (Green peace) الحركة البيئية (environmental action) - أصدقاء الأرض - كما ظهرت ميادين وأفكار ودراسات

(1) . (عبد الجواد) توفيق حمد. تاريخ العمارة الحديثة في القرن العشرين (ج4). القاهرة. مكتبة الانجلو المصرية، 2011، ط2، ص 68.

(2) ¹ <http://www.science.smith.edu/~jcardell/Courses/EGR100/protect/reading/SilentSpring.pdf>

أخرى للثورة الخضراء مثل الفلسفة الايكولوجية (eco-philosophy) وعلم النفس البيئي (eco-psychology).

- عقدت اتفاقيات مثل أجندة 21 (agenda¹)¹ واتفاقية كيوتو 1996 م (Kyoto agreement)² وغيرها .. لتخطيط التصميم المستدام للقرن الـ 21 وإدخال القضايا البيئية في عملية صنع القرارات.

- قامت حركة المبنى الايكولوجي (eco-building): وهي حركة معمارية معاصرة أثرت على التصميم الداخلي للترابط الشديد بينهما، فلا يمكن أن ينجح التصميم المعماري الايكولوجي بدون تصميم داخلي ذو بيئة يدعمه ويكمل هدفه، وتهدف الحركة لابتكار تصميمات ذات صداقة بيئية (environmental friendly) محققة فعالية الطاقة (energy efficient) وذلك عن طريق التحكم والتصميم الواعي المسؤول للموارد الطبيعية.

- وقد أصبحت من هنا القضية الخضراء على رأس قائمة الاهتمامات العالمية واجبرت المصممين على إعادة تقييم التأثير الذي يمكن أن يكون للتصميم ذي المعايير البيئية على العمارة الداخلية، ومن هذه المعايير اعتبارات البيئة الطبيعية المحيطة، والتهوية الطبيعية، والإضاءة الطبيعية، والقدرات الحرارية للمواد، وما يمكن أن تنتجه هذه المعايير من إمكانيات تشكيل لعناصر الفراغ الداخلي مع الأخذ في الاعتبار إمكانيات التكنولوجيا الجديدة للوصول للغة تصميمية تتجاوز محاولات الثمانينات.

7.1.2 تحليل لبعض الاستراتيجيات التي طبقها بعض مصممي الاتجاه الايكولوجي في العالم:

مع نهايات القرن العشرين وبدايات القرن الـ 21 أصبحت البيئة هي محور التصميم كما سبق وأن ذكر، حيث ظهر الاهتمام بإدخال المعيار البيئي بالتصميم، وظهور اتجاهات قوية للبحث عن أشكال تصميمية توفر التنظيم الذاتي للطاقة في مبانٍ بالغة التطور، ولم يأت ذلك دفعة واحدة أو بصورة مفاجئة، بل كانت هناك مؤشرات تؤذن بالتغير منذ السبعينيات من القرن العشرين واكبت الحركات الخضراء.

وفيما يلي سنحاول عرض بعض المحاولات التصميمية لبعض المصممين الذين كانت لهم معايير للتصميم الايكولوجي واكبت الصحة والتوجه الايكولوجي الجديد بفكر ومنطق وأساليب مختلفة وظهور اصطلاحات جديدة منها:

الحداثة الايكولوجية المبكرة (Ecological Modernism)، والحداثة الرقمية (Digital Modernism) والتقنية الايكولوجية أو (Eco-Tech) حيث تستفيد منها الباحثة في ايجاد معايير للتصميم الايكولوجي:

1. تصميمات التقنية المنخفضة (Low-Tech) أو اللاتقنية (No-Tech):

¹ - ¹ (<http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/wssd/summarypublication.pdf>).

² - ² (http://en.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Protocol).

ظهرت خلال فترة السبعينيات والثمانينات نتيجة إلى جمود تصميم الحداثة، فشجعوا تدخل مستخدم الفراغ في التصميم لابتكار تصميمات أكثر ودية، واستخدمت معظم التصميمات الخشب لتناسبه مع المعايير البيئية بالإضافة إلى استخدام خامات طبيعية أخرى⁽¹⁾.

ومن أهم رواد هذا الاتجاه المصمم (Paolo Soleri) *.

2. تصميمات الاتجاه الإنساني البيئي (Environmental Humanism):

عبارة عن توجهات تقع بين أسلوب اللاتقنية وأسلوب التقنية العالية وصفت بالإنسانية البيئية، حيث ابتعدت عن أفكار تصميم اللاتقنية وذلك عن طريق تصوراتها المعاصرة من خلال دمج الخامات التقليدية والمنتجات الصناعية المبتكرة⁽²⁾، وأهم مصممي هذا الاتجاه المصمم الألماني جونتير بينيش (Behnisch)، وقد ظهرت فلسفته الإنسانية في التصميم الداخلي لحمام سباحة المنتجع الصحي (Spa pool in Elster) في منطقة الستر الألمانية وقد اظهر فيها:

- تأثير العلاقة بين الفراغات الخضراء ومستخدميها.

- استخدام خامات غير ضارة بيئياً.

- توظيف الطاقة الشمسية في التصميم.

3. مصممي التقنية العالية (High-Tech):

" كان ظهورهم في التسعينيات من القرن الماضي، وقد اعتمدت تصميماتهم على مباني وفراغات تعمل بالطاقة المتجددة والاستراتيجيات الشمسية السلبية، وقد خرج مصطلح (Eco-Tech) أو التكنولوجيا الايكولوجية التي تعني التصميم المستدام بالإضافة إلى التقنية العالية، لمحاولة تكيف وتطوير أسلوب التقنية العالية ليواكب الفكر البيئي الناهض وابتكار بنية جديدة بيئية للعمارة الداخلية تتناسب مع توجهات ونمط حياة القرن الـ 21"⁽³⁾، وكان من أهم مصممي هذا التيار: نورمان فوستر (Foster) ورينزو بيانو (Renzo Piano) وريتشارد روجرز (Richard Rogers) وتوماس هرتسوج (Herzog) وجيل بيروردان (Perraudin)، ولتحليل بعض أعمالهم انظر الجدول رقم (1-2).

ويعتبر (ken yeang) من أهم رواد الفكر المعماري الايكولوجي، وقد عبر (yeang) في نظريته عن علاقة المبنى والبيئة المحيطة به قائلاً:

(1). (Gauzin-Muller) Dominique. Sustainable Architecture and Urbanism, Birkhauser Verlag AG, P16.

*. من اتباع فرانك لويد رايت، ابتكر ما سمي بـ (Arcology) أو العمارة المنصهرة مع الايكولوجي وهو مفهوم المباني الايكولوجية التي استلهم فكرتها من أسلوب توزيع الخلايا في جسم الانسان. المصدر:

<http://orbitalvector.com/Megastructures/Arcologies/Arcologies.htm>

(2). (Gauzin-Muller) Dominique. Sustainable Architecture and Urbanism, Ibid, P17.

(3). عمارة_فائقة_التكنولوجيا/ <http://ar.wikipedia.org/wiki/>

"For the purpose of developing a theory for ecological design we can regard our building as a system (A designed system or a built system) that exists in an environment (including both the man-made and natural environments to the ecosystem concept in ecology...⁽¹⁾).

من اجل تطبيق الفكر الايكولوجي في البناء يجب رؤية المبنى كنظام متكامل يوجد داخل بيئة تتضمن بيئة طبيعية وصناعية حيث إن المبنى يمكن اعتباره نظاما متكاملًا داخل البيئة المحيطة به ومدخلات المبنى ومخرجاته تتعامل بشكل مباشر مع البيئة.

⁽¹⁾ · (Richards) Ivor, T.R Hamzah & Yeang: Ecology of the sky, the images publishing group pty ltd, Australia, 2001, p 7.

2.2 الفلسفة الايكولوجية:

كتب الفيلسوف الألماني أوزفالد شبنغلر (Oswald Spengle) أن "التقنيات هي نهج العيش". وهي عبارة مفيدة للغاية لنبدأ منها.

لقد خذلتنا التكنولوجيا الحديثة، أو بالأصح - التكنولوجيا الغربية، ليس لأنها صارت كاسحة إيكولوجياً، حيث تناست وظيفتها الأساسية، وأعني أن كل التقنيات هي في المقام الأخير نهج للعيش، وبما أن التكنولوجيا الحديثة خذلتنا بوصفها جملة من نهج العيش، فقد تبين من خلال ذلك أنها مضادة للإنتاج ومدمرة إيكولوجياً⁽¹⁾.

وهذا ينطبق على التكنولوجيا البديلة حيث بدأت بداية قوية نوعاً ما فاستولت على خيال الكثيرين، إلا أنها سرعان ما عانت من الإخفاق، والسؤال هنا لماذا؟ والإجابة ستعطينا إلى بداية هذا الفصل فحتى التكنولوجيا البديلة لم تهتم بالتنظيم الطبيعي للحياة وبالتالي لم تكن جملة جديدة من نهج العيش. وفي فلك الإيديولوجية تشير الايكولوجيا نحو علاقات اجتماعية قائمة على فكرة المشاركة الخلاقة بدلاً من امتلاك الأشياء وخوض معارك مستمرة مستميتة في حروب اجتماعية ممّوهة وصريحة. أي أن الفلسفة الايكولوجية قائمة على صياغة جديدة للعالم قاطبة وذلك من خلال عدد من النقاط منها⁽²⁾:

- العالم ليس مكاناً للنهب والسلب، وساحة لاقتتال المتصارعين، بل حرم نسكن إليه مؤقتاً، وعلينا واجب الاعتناء به كأحسن ما يكون الاعتناء.
 - إنها ترى البشر ليسوا مستهلكين وغزاة، بل قوّامين وخلفاء.
 - المعرفة ليست أداة للسيطرة على الطبيعة، بل فن من فنون تهذيب النفس.
 - القيم ليست في المكافآت النقدية، بل مركبة تعين الناس على فهم بعضهم بعضاً، وتحثهم على التماسك مع بقية الخليقة.
 - وترى كل ما ذكر أعلاه من عناصر جزءاً من نهج جديد للعيش.
- فالفلسفة الإيكولوجية: ترى البشرية بوصفها واحدة مع الطبيعة، وكجزء لا يتجزأ من صيرورة التطور التي تمضي بالكون قدماً من المادة الجامدة إلى الحياة، ومنها إلى الوعي.
- وقد ارتبط تطور الإيكولوجيا بنشوء وتطور نظرية المنظومات العامة التي يتلخص مبدؤها الأساسي في القول الشهير (الكل أكثر من مجموع أجزائه المكونة له) نظراً إلى أن ميزته الأساسية هي علاقات التفاعل بين مكوناته المختلفة.

(1) · (حول أصل الفلسفة الايكولوجية/ هنريك سكوليموفسكي) www.maber.net.org.

(2) · (حول أصل الفلسفة الايكولوجية/ هنريك سكوليموفسكي) www.maber.net.org، مرجع سابق.

يتضح مما سبق أن موضع تركيز الإيكولوجيا هو العلاقات، ومن خلال هذا المنظور ترى أن الأزمة البيئية تعبر عن خلل (اضطراب/ تصدع/ خراب/ دمار) في العلاقات الداخلية للنطاق الإيكولوجي. ويكاد يجمع الباحثون اليوم على أن منشأ هذا الخلل يعود إلى الإنسان الذي بلغت تأثيراته وضغوطاته على النطاق الإيكولوجي حداً تحولته إلى قوة جيولوجية هائلة، وفق تعبير (إدوارد ويلسون)⁽¹⁾، تدفع الكثيرين إلى الاقتناع بأن الإنسان هو مشكلة البيئة. إن الواقع الذي تدرسه الإيكولوجيا، أي المنظومات البيئية، يتسم بالتعقيد لأنه يشمل العلاقات المتبادلة بين ثلاثة مستويات متداخلة هي⁽²⁾:

1. المستوى المادي (العناصر المادية في الطبيعة).
 2. المستوى الحي (الكائنات الحية).
 3. مستوى الإنسان الذي انبثق بالتوازي مع ما يسمى بعصر الإنسان (Age of man) أي الفترة الزمنية من تاريخ الأرض التي ساد فيها الإنسان-وهي تمثل الدور الجيولوجي منذ حوالي مليوني سنة وحتى الآن.
- وارتباطاً مع تعقيد الواقع الإيكولوجي مر التفكير في الأزمة البيئية بثلاث مراحل: اخضرار العلوم، واخضرار الدراسات الإنسانية، واخضرار الفلسفة.

يعبر اخضرار العلوم عن تلون العلوم الطبيعية بالمفاهيم والأفكار المستعارة من الإيكولوجيا من جهة، واستعانة البحوث البيئية بهذه العلوم من جهة أخرى، وقد تجلّى هذا التعاون والتداخل في نشوء فروع وتخصصات علمية جديدة فبدأنا نسمع مثلاً عن الكيمياء البيئية والكيمياء الحيوية البيئية، وعن الزراعة الحيوية، والهندسة البيئية، والأبنية الخضراء.. الخ.

لكن اخضرار العلوم على أهميته لا يكفي من أجل فهم الأزمة البيئية الراهنة لأن العلوم الطبيعية وتقاطعاتها الإيكولوجية تبقى في مستوى المادة والحياة، وعندما تبحث في علاقة الإنسان بالبيئة تنظر إليه ككائن حي (أي تبقى في مستوى الحياة)، ولا يدخل في منظورها القيم والأفكار التي يحملها الإنسان وتوجه علاقاته وتفاعلاته مع ما حوله، مما يتطلب منا جميعاً الانكباب عليه إذا أردنا إحاطة أشمل بالأزمة البيئية، إن اخضرار الدراسات الإنسانية يستكمل تحليل الأزمة البيئية فيتجلى في نشوء بحوث وفروع معرفية جديدة تتداخل في إطارها العلوم الإنسانية والمفاهيم الإيكولوجية فنشأ مثلاً علم النفس البيئي والاقتصاد البيئي، والتاريخ البيئي، والنقد الإيكولوجي (Ecocriticism) وغيرها. وي طرح اخضرار العلوم واخضرار الدراسات الإنسانية نقطتين أساسيتين⁽³⁾:

(1) - (زيزمان) مايكل، ترجمة: معين شفيق رومية، الفلسفة البيئية من حقوق الحيوان إلى الإيكولوجيا الجذرية، مرجع سبق ذكره، ص16.

(2) . المرجع السابق، ص16.

(3) .. المرجع السابق.

1- إن الأزمة البيئية تتسم بالطابع الشامل فهي تتصل على نحو مباشر أو غير مباشر بجميع ميادين النشاط البشري النظري والعملي.

2- إن الإمعان في تحليل الأزمة والذي يترافق مع نشوء فروع معرفية كثيرة جديدة يحمل معه خطر تشظية الحقيقة الإيكولوجية وتبعيضها وإعادة إنتاج الموقف الاختزالي المضاد للإيكولوجيا (للمناخ الفكري الإيكولوجي وليس فقط لعلم الإيكولوجيا) والنظرة الكلية القابعة في صميمها. هنا ينشأ مطلب جديد من أجل وضع الكثير من التحليلات والحقائق الجزئية في وحدة تجمعها وذلك كمسعى يجدر بالفلسفة أن تتعده وتخضر به لإيجاد مفهوم موحد يمتلك القدرة على تركيب هذه المعارف الجزئية في حقيقة قابلة للتأمل والفهم، وبالتالي للنقد بكل ما يحمله من احتمالات، ولعل مفهوم النظرة إلى العالم (worldview) قادر على تجسيد هذا المسعى، فهو مفهوم خصب يشمل عناصر تجربتنا المعرفية والقيمية وما يرافقها من ممارسات ومواقف إزاء أنفسنا وإزاء الآخرين من البشر أو غير البشر - أفراد المجتمع والكائنات الحية والبيئة والطبيعة عموماً.

يكن في صميم الفلسفة البيئية ربط الأزمة البيئية بالنظرة الحديثة إلى العالم التي نشأت وهيمنت في الغرب الأوروبي وامتدت تأثيراتها إلى بقية أنحاء العالم، وشكلت في الوقت نفسه نواة الحضارة الحديثة (والمعاصرة) وأنماط الحياة والاجتماع والتمدن التي نشرتها في العالم. إن فهم أصول الأزمة البيئية الراهنة يمر عبر نقد هذه النظرة، وهذا يتطلب العودة إلى اللحظة الفلسفية التأسيسية للعصور الحديثة، أي بالضبط إلى ديكارت والقسم الثنائية التي أقامها بين جوهريين: الأنا المفكر والمادة الممتدة.

فرخت هذه الثنائية الأساسية ثنائيات وضعت الأنا مقابل العالم، والإنسان مقابل الطبيعة والذات مقابل الموضوع، فأثبتت الأنا لوجوده كجوه مفكر بذاته عنا في الوقت نفسه فصلاً واستقلالاً له عن العالم/ الطبيعة، وهذا ما شكل الخروج الثاني للإنسان على الطبيعة بعد الخروج الأول الذي دفعته إليه قواه البيولوجية التي اكتسبها في سياق التطور.

وهكذا، في مقابل الأنا الصاعدة والذات البارزة هبط العالم إلى مرتبة امتداد جامد وتحولت الطبيعة إلى آلة ضخمة هائلة وتحولت أسرارها وأرواحها إلى قوانين وقوى ميكانيكية ما على الأنا، كذات عارفة إلا أن تتوجه إلى معرفتها وحيازتها والتصرف والتلاعب بها بما يؤدي بنا نحن البشر إلى أن نصبح (سادة مسخرين للطبيعة) وفق التعبير الديكارتي الشهير وأولى خطوات هذه المعرفة/ السيادة امتلاك المنهج الذي يضمن اليقين، وأولى خطوات المنهج هي التحليل. وفي حين أن الموضوع (العالم/ الطبيعة) آلة ضخمة معقدة يمكن فهمها بتفكيكها إلى أجزائها والبحث في كل جزء على حدة، وهذا يعني أن الكل (الطبيعة) ما هو إلا تجمع من الأجزاء المترابطة المرتبطة آلياً، وليس كلية لها خصائصها التي لا يمكن اختزالها إلى خصائص أجزائها، كما أفادت المعرفة الإيكولوجية لاحقاً.

هذا هو جوهر النقد الفلسفي البيئي للنظرة الحديثة إلى العالم، أما تجلياته فتتناول: الأفكار والقيم وأساليب الحياة والممارسات التي انبثقت عن هذه النظرة في ميادين الحياة البشرية المختلفة. لكن الفلسفة البيئية لا تكتفي بالنقد بل تتخذ منطلقاً لتأسيس مشروع إنساني جديد لوجودنا في العالم، مشروع عماده نظرة جديدة تؤسس لحضارة جديدة أساسها الانسجام والتوافق والتناغم (وليس الاندماج كبديل للانفصال) بين الإنسان والطبيعة.

إن الظاهرة الايكولوجية أحد التوجهات المعاصرة في التخطيط الحضري وعمارة وتصميم المدن المتفاعلة مع النظم البيئية بصورة تقلل من الآثار السلبية للبيئة العمرانية، وتبرز أهمية البحث خلال النظر إلى البيئة العمرانية ككائن حي متكيف ايكولوجيا، ومن ثم النظر إلى التصميم الداخلي في وحدة شاملة مع الطبيعة وأنطقها الايكولوجية.

3.2 مفهوم الايكولوجيا (Ecology):

كثيرا ما يحدث الخلط بين علم البيئة (Ecology) والبيئة المحيطة، أو ما يسمى بعلم البيئة الإنساني (Enviroment)، حيث أن البيئة المحيطة كما جاء تعريفها في قاموس (Webster) " تشمل كل الظروف والعوامل المادية والاجتماعية والثقافية المؤثرة على نمو الفرد أو الجماعة"⁽¹⁾، والبيئة بمفهومها الأشمل هي الوسط أو المجال المكاني الذي يعيش فيه الإنسان يؤثر ويتأثر به سواء كان من صنع الطبيعة أم من صنع الإنسان وبالتالي يمكن تقسيمها إلى⁽²⁾:

1. بيئة طبيعية (الماء/الهواء/التربة/ مصادر الطاقة الأولية/بالإضافة إلى جميع أنواع الكائنات الحية).

2. بيئة مشيدة أو مستحدثة (البيئة الأساسية المادية/ المناطق السكانية/الصناعية/....الخ). أما الايكولوجيا فهي: علم ينادي بضرورة الاهتمام بالعلاقات المتداخلة بين الكائنات الحية بما فيها الإنسان والوسط الذي تعيش فيه ودراسة مدى التأثير المتبادل بين الكائنات الحية وذلك الوسط، كما تركز الايكولوجيا على ضرورة وجود التوازن والتلاؤم ما بين الوسط والكائنات الحية، فإذا تواجدت حالة اللاتوازن ظهر الاختلال البيئي (التلوث/ الانقراض/الجفاف..الخ).

ويعود الاشتقاق اللغوي لمصطلح (Ecology) للكلمة اليونانية (oikos) بمعنى (المسكن، البيئة) و(logos) بمعنى علم معرفة البيئة، أي إنها علم المسكن، اكتشفت من طرف العالم البيولوجي الألماني ارنست هايكل (Haeckel)، حيث تم نشر المصطلح في كتابه المعروف (تاريخ الخلق - عام 1868)⁽³⁾ ويقصد (Haeckel) بهذا المصطلح "العلم الذي يدرس علاقة الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش

⁽¹⁾ New Webster's , Dictionary, College ED, 1975, p226.

⁽²⁾ · (محمد) مصطفى كمال. الموسوعة الثقافية للوعي البيئي. القاهرة، اثيرك للنشر والتوزيع، 2003، ص10.

⁽³⁾ · (Williams), Daniel ,E, FAIA, Sustainable Design , Ecology, Architecture, And planning, John Wily @ Sons, Inc, 2007, P2.

فيه⁽¹⁾، حيث استخدم هذا المفهوم في الأصل لدراسة العلاقة بين الكائنات الحية وبيئاتها دون أن يكون للإنسان دور في هذا التفاعل، ولكن في المعنى اليوناني فإن اللفظ لا يقتصر فقط على المسكن بل أيضا يشمل الأشخاص الذين يقيمون فيه، والمناشط اليومية التي يقومون بها من أجل العيش⁽²⁾، وعلى ذلك نستطيع القول أن كلمة ايكولوجيا تشير في دلالتها إلى علاقة الكائن الحي سواء كان إنسانا أو نباتا أو حيوانا ببيئته التي يعيش فيها، فضلا عن العلاقة المتبادلة بين كل منهما والآخر، أي أن هذه العلاقة بين الكائن الحي ببيئته تتضمن بالضرورة علاقته بأفراد نوعه والأنواع الأخرى التي تشاركه نفس الموطن وما ترتبط به من تفاعلات .

أما مصطلح البيئة في هذا الصدد فهو يشير إلى كل من "البيئة العضوية، والتي تشمل مجموع الكائنات الحية التي تشترك في نفس مكان العيش وعلى البيئة الفيزيائية (الماء والهواء والترربة) المحيطة والتي يتفاعل الإنسان مع خصائصها الفيزيائية في الكون الذي يعيش فيه"⁽³⁾.

ومن ثم نستطيع القول أن مفهوم الإيكولوجيا هو الإطار الأشمل الذي يتضمن داخله مفهوم البيئة فتلك الأخيرة (البيئة) تمثل أحد طرفي العلاقة التي تعبر عنها الإيكولوجيا (العلاقة بين الإنسان والبيئة) فضلا عن إنها تعد أحد العناصر أو المكونات الأساسية التي يتضمنها مفهوم الإيكولوجيا وهي الكائن الحي إنسانا كان أو نباتا أو حيوانا والبيئة وعلاقة كل منهما بالآخر.

إن هذا التحول لدراسة الإنسان وتفاعلاته وجعله مركز الاهتمام الأول في الدراسات البيئية جاء نتيجة كون الإنسان العنصر الذي تتزايد قدراته وإمكاناته في التأثير على الأنظمة البيئية، ولأن الإيكولوجيا علم يهتم بدراسة العلاقات المتبادلة بين الإنسان والبيئة، لذلك فهو وثيق الصلة بكل علم يتناول علاقة الإنسان ببيئته بما فيها التصميم والعمارة الداخلية.

ويرى العديد من العلماء أن الإيكولوجيا حقل معرفي يستند على قاعدة ثلاثية الأضلاع أو مثلث يمكن أن يسمى بالمثلث الإيكولوجي، وتلك الأضلاع الثلاثة هي الإنسان، المكان، والعلاقة التفاعلية بينهما.

وبالرغم من أن العلوم المختلفة تنظر إلى الإيكولوجيا من زوايا متغايرة، إلا أن هناك بشكل عام مجموعتين من العلوم، إحداها تصب اهتمامها في المحافظة على البيئة في المقام الأول، والأخرى ينصب اهتمامها على ما يتعلق بتحقيق رفاهية الإنسان في المكان، ربما دون النظر إلى ما تسببه تلك الرفاهية من إضرار بالبيئة، في حين يشير علم التنبؤ كعلم غير مستقل حتى الوقت الحاضر إلى تحقيق الموازنة بين الاهتمامات البشرية والمحافظة على البيئة قدر المستطاع⁽⁴⁾.

(1) · (السيد) عبد العاطي السيد. الإنسان والبيئة. الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية، 1992، ص4.

(2) . <http://ar.wikipedia.org>.

(3) · (محمد) مصطفى كمال. الموسوعة الثقافية للوعي البيئي، مرجع سبق ذكره، ص10.

(4) · (المرياتي) كامل جاسم. مقدمة في علم التنبؤ البشري. بيت الحكمة، 2008م، ص ص 44-46.

وفيما يأتي ندرج بعض التعريفات التي وردت لتعريف هذا المصطلح في العديد من المصادر والمراجع:

- تعرف الايكولوجيا على إنها:

1. Interactions of organisms with the physical environment as well as with each other and the results of those interactions.

2. The study of living things in their environment, or the interdependence between life forms and their habitats⁽¹⁾.

- كذلك يمكن تعريفها على أنها دراسة التأثيرات المحددة للحضارة الحاضرة على البيئة ترافقها نظرة باتجاه العودة إلى الحفاظ (Conservation)، ووفقاً لهذا واعتماداً على دراسات وتعريفات مركز الطاقة المتجددة الوطني (NREL) * يكون أساس النظرة الإيكولوجية هي اقتصادية مؤكدة على إدارة وتنظيم مصادر الطاقة ووظائف المباني والبيئة الداخلية لتكون نظام كفاء لتوظيف الحفاظ⁽²⁾.

- الإيكولوجيا: هي دراسة التفاعلات بين الكائنات الحية ومحيطها⁽³⁾.

- يعرفها (Yeang) على أنها دراسة التفاعل بين الأنواع (Species) العضوية والبيولوجية ومن ضمنها الإنسان مع محيطها البيئي الحي والغير الحي والاستقرار والتعبير الحاصل في بيئة مجاميع هذه الأنواع حسب مواقعها الجغرافية والطاقة المتدفقة والمحتواة ضمن هذه المجاميع⁽⁴⁾.

- وتعرف الايكولوجيا بأنها العلم الذي يدرس العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية والبيئة التي تعيش فيها، ويتخذ موضوعاً له المنظومات البيئية⁽⁵⁾.

- و يعرفها (Roaf) التعريف التالي:

“ECOLOGY is defined as the study of the interactions of organisms and their physical and biological environment. Organisms have the ability to control the movement of energy and material between their internal and external environments. They adapt in order to use the water, energy, heat, light and resources available in different

(1) · (Christensen), Alan Jay, Dictionary of Landscape Architecture and Construction, Ibid, P 124.

* . National Renewable Energy Laboratory.

(2) · NAHB Research Centre, Guide to Developing Green Building Programs, National Association of Home Builders, 1999, P127.

(3) · (السيد) عبد العاطي السيد. الإنسان والبيئة. مرجع سبق ذكره، ص10.

(4) · (Yeang) Ken, Design with Nature: The ecological basis for architectural design, McGraw-Hill, Inc, 1995, P6.

(5) · (زيمرمان) مايكل. ت/معين شفيق رومية. الفلسفة البيئية من حقوق الحيوان إلى الايكولوجيا الجذرية. الكويت، عالم المعرفة، 2006م، ص 5.

environments and climates to sustain life in the multiplicity of ecosystems on the planet.”⁽¹⁾

مما سبق فإننا نميل إلى استخدام مصطلح (علم التبيؤ) لترجمة مصطلح الايكولوجيا إلى اللغة العربية بدلاً من تعبير (علم البيئة) كما يرى علماء الأحياء، لأن كلمة التبيؤ إنما تشير ضمناً إلى كل الارتباطات والصلات البينية بين وحدات الموضوع، أو بين كيانات ومكونات وسط معين، وما يترتب على تلك الصلات من نتائج وترتيبات⁽²⁾.

ومن ذلك يمكن التوصل إلى تعريف الايكولوجيا قدر تعلقها بالتصميم الداخلي والعمارة على أنها : دراسة العلاقات التفاعلية بين الإنسان وبيئته المحيطة من خلال نشاطه التصميمي في مكان ما، والتي يهدف من خلالها إلى تحقيق أعلى درجات الراحة الممكنة ضمن المباني المصممة داخلياً وخارجياً، مع الحفاظ على البيئة وتقليل التأثيرات الضارة عليها لتحقيق الهدف الأسمى في التكيف معها.

4.2 النظام الايكولوجي (Ecosystem):

إن النظام كما يشير (Russel Ackoff) في كتابه (Redesigning The Future) هو مجموعة مكونة من عنصرين أو أكثر مترابطين داخلياً كما في نظام الأعداد أو الجسم البشري، وهو ليس عنصراً مطلقاً غير قابل للتجزئة وإنما هو كلٌ يمكن تقسيمه إلى أجزاء.

وإن سلوك كل عنصر في المجموعة ومميزاته يؤثر في سلوك ومميزات المجموعة، وكذلك فإن سلوك كل عنصر ومميزاته وأثره في الكل يعتمد على سلوك ومميزات العناصر الأخرى في المجموعة أي أنه لا وجود لأي عنصر ذي تأثير مستقل عن الكل.

والنظام الايكولوجي " مجتمع من الكائنات الحية وغير الحية تعمل معاً، وبذلك يكون التعريف الإجرائي للنطاق الايكولوجي (Eco zone): حيز مكاني جغرافي محدد (النطاق الايكولوجي الجبلي والهضبي والسهلي والصحراوي والساحلي وغيرها) يمتاز بعلاقة تبادلية بين البيئة العمرانية والخارجية المحيطة، ويؤثر ويتأثر بالتغيرات الناتجة عن مدخلات البيئة العمرانية ومخرجاتها من الطبيعة وإليه"⁽³⁾.

(1) · (Roaf) Sue, Eco house: A Design Guide, Architectural Press , An Print of Butterworth – Heinemann, 2001, P17.

(2) . (المرياتي) كامل جاسم . مقدمة في علم التبيؤ، مرجع سبق ذكره، ص18.

(3) · جاسم) محمد. (العاني) إيناس. أثر الانطقة الايكولوجية في التخطيط والتصميم الحضري لمدين العراق. مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد الخامس، العدد الأول، 2009م.

– Ecosystem:

1. An area of living organisms and the associated nonliving things with which they interact.
2. In a selected area, the system of interactions between all living and nonliving things.
3. An area of similar appearance and function with the group of organisms associated with that area interacting with their environment. This area may be a small piece of land (e.g., patch, corridor, matrix) or a large-scale area⁽¹⁾.

– وتعرفه الموسوعة العالمية (Wikipedia) بأنه " الوحدة البنائية الأساسية في علم البيئة، وهو عبارة عن مساحة من الطبيعة وما تحويه من مكونات حية وغير حية فالكائنات التي تعيش معا في بيئة تكون أو تشكل نظاما بيئيا محددا حيث يعتمد كل منها على الآخر، وعلى الظروف غير الحية المحيطة"⁽²⁾.

ويعد مفهوم النسق الايكولوجي (Ecosystem) من المفاهيم المحورية في الحقل الايكولوجي، لأنه يمثل حجر الزاوية في الرؤية الايكولوجية وفي فهم الصلات التفاعلية بين الكائنات الحية والأوساط التي تمارس فيها نشاطاتها، فهو -وعلى حد تعبير (F.Fosberg) " نسق وظيفي بنائي تفاعلي يتكون من تجمع واحد أو أكثر من الكائنات الحية في تفاعلاتها مع البيئة الفيزيائية والبيولوجية"⁽³⁾.

ولعل تانسلي (A.G.Tansley) عالم البيولوجيا البريطاني أول من استخدم هذا المصطلح ليشير به إلى التجمعات الايكولوجية الحية (Biotic) أي ذلك الكل المعقد للكائنات الحية التي تعيش على نحو طبيعي مع بعضها البعض كوحدات اجتماعية في ارتباطها مع بيئتها ومحيطها⁽⁴⁾.

إن مصطلح النظام الايكولوجي يمثل نوعاً من النظم البيئية التي تشمل على مخلوقات حية، بل إنه أكثر قبولاً منها كأساس لإطار شامل، للنظر إلى البيئة والمجتمع، كوحدة واحدة؛ إذ البشر أعضاء فاعلون في النظام الايكولوجي مثل النبات والحيوان، ومن منظور زمني فقد ظل الإنسان عبر جزء كبير من تاريخه عضواً مكملاً للنظام الايكولوجي بدلاً من أن يكون متحكماً فيه.

1.4.2 خصائص النظام الايكولوجي:

النظم الايكولوجية (Ecosystems) مثل النظم العامة تتكون من قطاعات بينها تبادل وعمليات مستمرة في حالة توازن ديناميكي ما لم يخل بهذا التوازن، وهي تحافظ على حالة التوازن بواسطة

(1) · (Christensen) Alan Jay. Dictionary of Landscape Architecture and Contraction, Ibid, p124.

(2) · <http://ar.wikipedia.org>.

(3) · (السيد) عبد العاطي. الانسان والبيئة. مرجع سبق ذكره ، ص 19.

(4) · (المرياتي) كامل جاسم. مقدمة في علم التبيؤ البشري، مرجع سبق ذكره، ص 85.

ميكانيكية التغذية السلبية الراجعة، ويجري تغييرها والإخلال بها بواسطة آلية التغذية الإيجابية الراجعة، الناجمة عن تغير في المدخلات، أو تدخل خارجي في تبادل الطاقة أو المادة داخل النظام. والأنشطة البشرية، هي المسؤولة عن كثير من عمليات التغذية الإيجابية الراجعة، التي تقود إلى التغيرات البيئية متى ما تم اجتياز حدود القيم الحرجة⁽¹⁾.

يمثل تدفق الطاقة قلب العمليات التي تحدث في النظام الايكولوجي، ففي عملية التمثيل الضوئي، يجمع النبات بين ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الغازي، والماء من التربة، والطاقة من الشمس لإنتاج مادة عضوية هي الكربوهيدرات.

الطاقة الشمسية إذاً تحوّل إلى طاقة غذائية؛ لذا يسمّى النبات الأخضر مخلوقات ذاتية التغذية (Autotrophs)، لقدرتها على تحويل الطاقة إلى ماهية أخرى. والمادة العضوية المنتجة لهذه العملية توفر مصدراً للطاقة الغذائية للمخلوقات الأخرى عضوية التغذية (Heterotrophic)، التي لا تستطيع توليد طاقتها بنفسها، فالإنتاج الأولي هو أساس الشبكة الغذائية، إذ إن العلاقات الغذائية، تميز النظام الايكولوجي بكافة مستوياته وكلّ الحيوانات والبشر، يعتمدون على قدرة النبات على إنتاج الطاقة الغذائية.

ولم يتمكن العلم بعد من تحسين هذه العملية، وربما كان ذلك ممكناً باستخدام الهندسة الوراثية، إلا أن معظم المشكلات البيئية المثيرة للجدل حالياً مثل: تدمير الغابات، وتعرية التربة، والتصحر ناتجة بشكل مباشر من محاولة الإنسان تعديل القنوات التي تسير في خلالها الطاقة داخل النظام الايكولوجي بإحلال الأنظمة الزراعية محل الأنظمة البيئية الطبيعية.

لقد عرض عالم الايكولوجيا الأمريكي، "يوجين أوديم" (Eugene P. Odum، 1975)، عرضاً ميسراً، أهمية مصطلح النظام الايكولوجي، في اختبار العلاقة بين الإنسان والبيئة وذلك بالتركيز في الدور الرئيسي لقنوات تدفق الطاقة، وفي نموذجها تبدو الأنظمة الحضرية والصناعية التي تعمل بالوقود (المدن والمجتمعات البشرية)، مناطق مستهلكة للطاقة، ومنتجة للمخلفات. وهذه الطاقة المستهلكة، تستمد من ثلاثة مصادر هي: الأنظمة الايكولوجية الطبيعية، والأنظمة الزراعية، والأنظمة الايكولوجية القديمة (الوقود الأحفوري)، ما يوضح اعتماد المجتمعات على البيئة في الغذاء والوقود. ويسفر إنتاج الغذاء والوقود واستخدامهما عن تراكم مخلفات سببت أنواعاً عديدة من المشكلات البيئية، وقد تضعف أو تفسد الأنظمة الايكولوجية الطبيعية.

يتيح مفهوم النظام الايكولوجي تفصيل الاعتمادية المتبادلة بين البشر والبيئة الطبيعية في الحصول على الطاقة، ولكن من الصعب استخدامه في اختبار تفاعل الناس والبيئة، إذا كان المطلوب توقع ردود الفعل البشرية المحتملة للتغيرات البيئية في بعض الحالات، ربما يمكن النظر إلى

(1) (النظام الايكولوجي). www.qalailia.edu.ps/ecology.hrm.

الإنسان، على أنه مخلوق من المخلوقات الحية التي يزخر بها النظام الإيكولوجي، ولكن لأغراض أخرى لا بد من مراعاة الطاقة البشرية، والتنوع، والتعقيد في القيم، والمحفزات، وكذلك البناء الاجتماعي والاقتصادي، وطريقة تعامل الناس والبيئة.

وبما أن النظم البيئية تختلف تبعاً للإقليم الحيوي الذي تنتمي إليه مع الاحتفاظ بالمفاهيم العامة المؤسسة عليها لذا يجب أن تتنوع معالجات التصميمات المعمارية وبالتالي الداخلية للإقليم الحيوي والنظم البيئية المحلية ونظم المناخ المحلي وكثافة البناء وغيرها من العناصر المشكلة للنظام الأعم الذي يتبعه المشروع المعماري، ومن ثم يجب التوقع أن يختلف مفهوم البيئة المبنية من مكان لآخر حول العالم والتوجه التصميمي الإيكولوجي يؤكد عدم تناسب فلسفة النمذجة والتوحيد القياسي مع فكر الطبيعة في التصميم.

ويلخص (المرياتي) الخصائص الأساسية للنظام الإيكولوجي في النقاط التالية⁽¹⁾.

1. أنه كل واحد لا يتجزأ (Monistic) فهو يجمع بين البيئة وعالم الإنسان والحيوان والنبات في إطار واحد يمكن تحليل أنماط التفاعل القائم بين عناصره ومقوماته.
2. أنه كل بنائي متكامل وتتمثل هذه الخاصية في عمليات تدفق الطاقة، وتوزيع شبكة الغذاء بين مختلف الأنواع الحية التي يحتويها بداخله بطريقة نظامية وشاملة.
3. أنه كل بنائي وظيفي (Functioned) وتتمثل هذه الخاصية بدورها في حقيقة أن تدفق الطاقة وانتقالها وتوزيع الغذاء حسب نظام معين تتم فقط في ضوء الأدوار الوظيفية التي تلعبها مقومات النظام الأساسية من أجل استمراره وبقائه.

إن التصميم الداخلي الجديد وفقاً لهذه المفاهيم سوف يكون فراغاً عضوياً معلوماتياً يتسم بالمرونة والعمومية والعالمية، وفي ذات الوقت بالشخصية الفردية المتميزة والمحلية التي هي مطلب من مطالب الإنسان والتي اختفت في تصميمات الحداثة.

عند تصميم فراغ ما فإنه يتم تشكيل بيئة جديدة (منظومة معمارية أو داخلية) داخل البيئة المحيطة، وبتطبيق مفاهيم ومبادئ النظم الإيكولوجية الطبيعية مع توظيف التقنيات الرقمية المعاصرة عن تصميم هذه المنظومة الجديدة يمكن الوصول لبنية جديدة أقرب ما تكون لبنية النظم البيئية حيث يتم التعامل مع هذه المنظومة الجديدة كبيئة مصغرة (Micro Environment) لها إيكولوجيتها الداخلية الخاصة بها (Indoor Ecology) المتصلة بالمنظومة الأكبر، حيث تصمم بنيتها لتتبع الانسجام وتمتص وتستفيد من معطيات البيئة الخارجية لتعالج مدخلاتها ومعطياتها التي قد تكون مصدر قلق وعدم راحة محولة إياها لفوائد تشحن الحياة بالبيئة الداخلية وتحقق توازنها، مما يحقق بيئة داخلية صحية ومقتصدة للطاقة والموارد، وأكثر من ذلك يمكن الوصول إلى لتحويل المنظومة الداخلية نفسها لمنتج

(1) - (المرياتي) كامل جاسم. مقدمة في علم التنبؤ، مرجع سبق ذكره، ص 85.

للطاقة والموارد فتكمل العمليات الطبيعية محققة فراغا داخليا متفاعلا (Interactive interior space) وبمعنى آخر تقوم المنظومة الداخلية الجديدة بترشيح الظروف البيئية المحيطة من خلال البنية - الوظيفة - النسيج الفراغي المصممة بالتناظر لأسس نظم الطبيعة والمضاف لها الفكر الإنساني المنتج للمعلومات (التكنولوجيا والتصميم) كما يرى (Lyle) ⁽¹⁾.

2.4.2 النظام والتشكل الإيكولوجي والبيولوجي:

إن تحقيق الموازنة بين تلبية حاجات المجتمع والمحافظة على البيئة، يتطلب فهماً أفضل لعمليات مثل: تدفق الطاقة، والدورات الجيوكيمياوية الحيوية، وكيفية تسخيرها في إشباع حاجات الإنسان، على المدى الطويل والاستمرار في هذا المنحى مع التقدم العلمي والتقني، سينجم عنه تطوير أساليب جديدة في التعامل مع عناصر البيئة، وتغير طبيعة العلاقة بينها وبين الإنسان، ومع تبني هذه المفاهيم كان لا بد من تطوير أطر فكرية جديدة لتحليل العلاقة بينهما.

في مجالات العمارة الداخلية تشير الدراسات إلى وجود النظام الإيكولوجي بين المبنى والبيئة الطبيعية، مشيرة إلى تشكيل وتخطيط النظام الإيكولوجي من خلال النظر إلى المبنى وموقع المشروع كنظام إيكولوجي. إذ يأخذ التصميم الإيكولوجي بعين الاعتبار الخصائص البيئية والمناخية والحدود الطبيعية لموقع المشروع ومدى تأثيرها على النظام المصمم وعمله، بدلا من التركيز على المبنى فقط بشكل كلي بمعزل عن المحيط الحيوي.

حيث يهدف التصميم الإيكولوجي إلى تحقيق علاقة تعايشية بين النظام المصنع والنظام الإيكولوجي وجعل المنظر الطبيعي كنظام إيكولوجي يحيط بالنظام المصمم وكجزء طبيعي مستمر من عمارته.

و أوضحت الدراسات هرمية الأنظمة الإيكولوجية لموقع المشروع المتمثلة ⁽²⁾:

- بالنظم البيئية الناضجة إيكولوجيا والتي تشمل الغابات والصحاري ذات التنوع الحياتي العالي جدا.
- النظم البيئية غير الناضجة إيكولوجيا والتي تعاني من مشاكل بيئية.
- النظم البيئية المبسطة إيكولوجيا والتي تشمل النظم الناضجة وغير الناضجة التي تعاني من مشاكل نتيجة لأسباب طبيعية.
- النظم البيئية الصناعية المختلطة والتي تشمل البيئية الطبيعية المستغلة من قبل الإنسان كالمناطق الزراعية والمتنزهات.
- النظم البيئية ذات الثقافة الواحدة والتي تشمل نظاما مصنعة محافظاً عليها.

⁽¹⁾ (Lyle), John Tillman , Regenerative Design For Sustainable Development . 1994, p42.

⁽²⁾ (الكعاب) أكرم جاسم، (البجاري) أحمد لوى، أثر التكنولوجيا الرقمية في التشكلات الإيكولوجية والبيولوجية في العمارة المحلية، مجلة الإمارات للبحوث الهندسية، المجلد 15، 2010م.

-النظم البيئية الصخرية التي تتمثل بمواقع البيئة الحضرية.

ويصنف (Yeang) الأنظمة الإيكولوجية في الطبيعة إلى الأنظمة الإيكولوجية للمناطق الجافة وشبه الجافة ومنها الأراضي والسهول، والصحراوية الدافئة، وشبه الصحراوية، ومجتمعات التندرا، والصحراء الباردة، والأنظمة الإيكولوجية الساحلية، والبحرية، والمياه العذبة، ومنها الأشجار الاستوائية، والشقوق المرجانية، والأعشاب البحرية، والأحياء البحرية، والأنهار، والبحيرات، والمناطق الرطبة، والأنظمة الإيكولوجية للغابات، والأنظمة الإيكولوجية الجبلية⁽¹⁾.

وترتبط استراتيجيات التصميم بهرمية الأنظمة الإيكولوجية ومتطلبات الموقع وتتمثل تلك الاستراتيجيات باستراتيجية الحماية، والحفاظ، والتطوير، وزيادة التنوع الحياتي، وإعادة تأهيل الكتلة العضوية، إذ يزود تحليل النظام الإيكولوجي لموقع المشروع المصمم بأساسيات تحديد نوع استعمال الأرض ومناطق الحفاظ والتطوير والتشكيل الكتل للمبنى والتأثيرات المحتملة أثناء دورة حياة النظام المصمم، كما تناولت المناهج محاكاة الطبيعة في التصميم وإمكانية عد الطبيعة كمناهج تصميمي من خلال محاور متعددة منها⁽²⁾:

1. التعلم من الطبيعة، وجعل الطبيعة واضحة وصريحة.
2. معرفة كيفية التعامل الشكلي مع الطبيعة من خلال استعارة النماذج والتراكيب ذات الثبات والاستقرار العالي المحققة للتكيف الذاتي ومحاكاة أشكال المخلوقات الحية ذات الكفاءة الأدائية العالية واستعارة التشكيلات الطبيعية لإسناد التركيب الإنشائي.
3. محاكاة الشكل لطبوغرافية الموقع ومحاولة إذابة الحدود الشكلية مع الطبيعية والتمازج الشكلي ما بين الهندسية والعضوية في الطبيعة.
4. دراسة مكونات النظام الإيكولوجي ووظائفه مشيرة إلى المكونات الحية والمكونات الطبيعية غير الحية.

وهذه المناهج توضح فكرتين أساسيتين لعمليات الأنظمة الإيكولوجية والمتمثلة بتدفق الطاقة ودورة المواد في الأنظمة الإيكولوجية، محددة مميزات الأنظمة الإيكولوجية بأنها تحفظ الطاقة، وخن المعلومات، كما أنها أنظمة مفتوحة، وفي حالة نمو، ومقيدة، ومتميزة، ومتعددة التغذية العكسية، وقادرة على التوازن والقدرة على التكيف والتنظيم الذاتي والتماص.

وفيما يخص التشكل، حددت الدراسات نموذجين للأنظمة الإيكولوجية متمثلة بنظم التشكل الإيكولوجي (Ecomorphic) والبايولوجي (Biomorphic) على طريقة تكوين التشكل، إذ تركز العمارة

⁽¹⁾ · (Yeang) Ken, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestol, New York, 1999, PP91-93.

⁽²⁾ . (الكمام) أكرم جاسم، (البجاري) أحمد لوى، أثر التكنولوجيا الرقمية في التشكلات الإيكولوجية والبيولوجية في العمارة المحلية، مرجع سبق ذكره.

الايكومورفية على مبدأ "الشكل يتبع التدفق"⁽¹⁾، حيث يتم التفكير بالمبنى كتمثيل لنظام ايكولوجي طبيعي من خلال تتبع تدفق المواد والطاقة الداخلة والخارجة خلال الكائن العضوي أو النظام، ومشيئة إلى توليد الشكل المعماري من متابعة منطق الأرض والمناخ والبيئة والتشكيل الطبيعي الناتج من تدفق المواد في الطبيعة، وإلى مفهوم التشكل الإيكولوجي بأنه التشكيل الهندسي أو العضوي الناتج من العوامل الإيكولوجية التي تربط بين الكائن الحي وبيئة السكن.

3.4.2 العلاقة بين البيئة الطبيعية والمصنعة:

سبق وان عرفنا البيئة على أنها الوسط أو المجال الذي يعيش فيه الإنسان وتحدث فيه الإثارة والتفاعل، ويرى (Yeang) أنه بالرغم من أن كلمتي البيئة الطبيعية (natural) والبيئة الصناعية (man-made) غير مقبولة مادام الإنسان يمثل جزءاً من مكونات الطبيعة الحيوية، وأن جميع المجتمعات سواء التي أثر فيها الإنسان بقواه أم لا هي جزء من الطبيعة، إلا أنه وبسبب تأثير الإنسان النافذ فإنه لا توجد منطقة على وجه الأرض يمكن أن نطلق عليها طبيعية تماماً، حيث انه لا توجد منطقة معزولة تماماً عن تأثير الإنسان المباشر أو غير المباشر، وذلك لوصول تأثيره على بيئتها المحيطة ولو بصورة طفيفة عن طريق بعض المكونات الكيميائية الساقطة عليها نتيجة تلوث الهواء بها⁽²⁾، ولذلك فإن أغلب الدراسات تستخدم مفهوم البيئة لتشير إلى بيئتين تتربطان مع بعضهما هما البيئة الطبيعية والبيئة الاصطناعية، وبما أن البيئة دائماً في حالة من الديناميكية والتغير المستمر، لذا فإن جميع الأنظمة ضمن المحيط الحيوي هي أنظمة ديناميكية والعلاقات بينها مستمرة في التغير والتعديل طوال الوقت، لذا لا يمكن للتصميم أن ينظر إلى البيئة المبنية على أنها نظام ثابت وغير قابل للتغيير ذو تفاعلات قليلة وثابتة مع الأنظمة الإيكولوجية⁽³⁾.

إن تأثير البيئة الاصطناعية على الطبيعة يزداد بزيادة متطلبات العيش ومستويات الراحة والتي تعتمد على بنية المجتمع الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والمستوى المعيشي له، فالمجتمعات الأكثر تحضراً وتقدماً هي التي تزاوّل أنماطاً معقدة في تعاملها مع البيئة، مسببة اختلالاً بيئياً وتدميراً للوسط الإيكولوجي بفعل التدخل اللاعقلاني وإساءة استثمار الموارد البيئية وبفعل طبيعة التفاعلات مع الأوساط البيئية التي أتمت بتصرف غير متوازن وغير مسئول، تسبب في اختلال الحركة التوافقية لعناصر البيئة مما أدى إلى إرباك توازن النظام الإيكولوجي، أي أن العلاقة بين التأثيرات الحاصلة على البيئة ومتطلبات الإنسان هي علاقة طردية، وغالباً ما ترتكز هذه المتطلبات على الأنظمة

(1) .<http://www.design4life.va/index>.

(2) .(Yeang), Ken. Design With Nature: the ecological basis for architectural design, Ibid, P11.

(3) . Ibid. P P16-17.

الايكولوجية وعملياتها وعلى موارد الأرض من طاقة ومواد، أي يكون ارتكازها إما على منتج معين أو خدمة معينة.

نستنتج من ذلك أن العلاقة بين المحيط الحيوي والأنظمة الايكولوجية علاقة تفاعلية اعتمادية، وأنه لا يوجد جزء من المحيط الحيوي لا يتأثر بالفاعليات الإنسانية، لذا فإن جميع الأنظمة المبنية يجب أن تملك علاقات تبادلية ذات فائدة مشتركة مع بيئتها المحلية من جهة و باقي المحيط الحيوي من جهة أخرى، ويمكن أن يتم ذلك من خلال التصميم الايكولوجي والتمسك بمبادئ الايكولوجيا في التصميم ليكون للحلول الايكولوجية تأثير أعظم.

5.2 التصميم الايكولوجي:

يبدأ (روبرت جيلام سكوت) كتابه أسس التصميم قائلاً " التصميم عمل أساسي للإنسان ونحن كلما نؤدي شيئاً لغرض معين فإننا نصمم، وهذا يعني أن معظم ما نقوم به يتضمن قسطاً من التصميم"⁽¹⁾، وليس لكل فعل هدف فقط بل ينتهي إلى إضافة شيء جديد وعملية الابتكار هي التي تضيف هذه الزيادة، وعلى هذا يتكون لدينا التعريف الآتي: "عملية التصميم تعني العمل الخلاق الذي يحقق غرضه"⁽²⁾، وقد تطور مفهوم التصميم عبر العصور بشكل كبير حتى أصبح كل ما نقوم به العملية التصميمية حلاً للمشكلات التي يتعرض لها الإنسان، ولكي يكون التصميم جيداً أصبحت الضرورة الإنسانية هي التي تعطينا هذا التقييم.

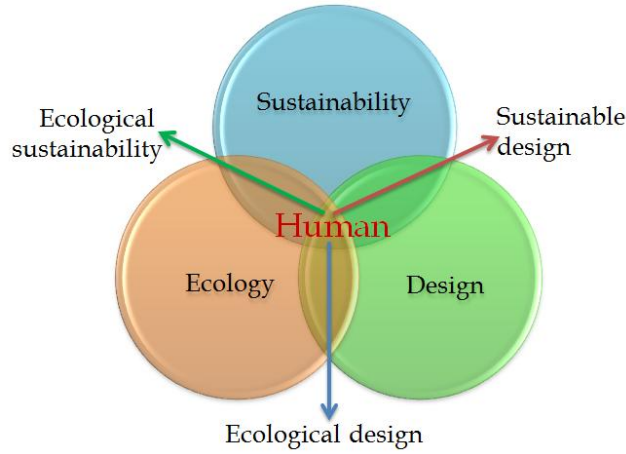
منذ مائة عام قال لويس سوليفان " الشكل يتبع الوظيفة " مبنياً على معرفة عميقة بتأثير تكوين الأشكال على الاتصال الايكولوجي بالبيئة وتدفق الطاقة لذا فإن أفضل تعبير عن ذلك يكون " الشكل يتبع التدفق "أي تدفق الطاقة في الطبيعة، فالإنسان والبيئة شيء واحد لا يمكننا الفصل بينهما من حيث التأثير والأثر، وما تعانیه البيئة من تدهور ليس إلا نتيجة مباشرة للتدخل الجائر للإنسان على النظم الايكولوجية، لذا كانت النظرة البيئة في التصميم المعماري والداخلي من أهم الأبعاد للعملية التصميمية الحديثة خاصة في مجالات التصميم الداخلي وقبلها المعماري والحضري، باعتبار الحيز الداخلي هو النواة للعمارة ينمو من خلال حاجات ساكنيه وقاطنيه، ذلك الحيز هو ما نتعامل معه ونشكله كما لو كان مادة بحيث يكون على قياس الإنسان، ناتج من ضروراته وحاجاته الإنسانية الأساسية ليكون الفراغ قلب الكتلة المعمارية وجزءاً من النظام الايكولوجي المحيط.

يشير (Richards) إلى أهمية التصميم الايكولوجي في قوله " من الواضح أن التصميم وفق أهداف تصميمية مسئولة ايكولوجيا يعتبر أمراً أساسياً، وفي الحقيقة أنه يجب أن تأخذ هذه الأهداف موقع الأولوية لدى المصممين في هذه الأيام، "كما أشار إلى أن اتباع المنهج الايكولوجي في

(1) . (سكوت) روبرت جيلام. أسس التصميم. ت/ عبد الباقي محمد ابراهيم، محمد محمود يوسف، القاهرة، دار نهضة مصر للطباعة والنشر، ب.ت، ص5.

(2) . (وهبة) محي الدين محمد. نظرية العمارة الداخلية. القاهرة، دار العلوم للنشر والتوزيع، 2009، ص61.

التصميم سيؤدي إلى حصولنا عالميا على عمارة ونوعية سكن ملبية لحاجات الإنسان ومؤدية إلى بيئة مستدامة⁽¹⁾، الشكل (2-2).



شكل (2-2) العلاقة بين التصميم والايكولوجيا والاستدامة (المصدر)⁽²⁾.

وتجمع الباحثة هذه التعاريف للتصميم الايكولوجي وأيضاً العمارة الايكولوجية للتوثيق:

- التصميم الايكولوجي "منهج تصميمي توقعي أو ترقبي، حساس للتأثيرات التي يحدثها على الأنظمة الايكولوجية والموارد، مستجيب للمخاطر والفرص التي توفرها، يأخذ في حساباته التأثيرات العكسية المتوقعة من قبل العمليات التصميمية والتشغيلية على هذه الأنظمة الايكولوجية والموارد معطيا الأولوية لأبعاد وتقليل هذه التأثيرات"⁽³⁾.
- يعرف (Rauf) التصميم الايكولوجي بأنه ينظر للمباني على أنها جزء من النظام الايكولوجي الكبير:

"It sees buildings as part of the larger ecology of 'the planet and the building as part of a living habitat. This contrasts with the more common notions of many architects, who see a building as a work of art, perhaps on exhibition in a settlement or as 'frozen music' in the people-less pictures of glossy magazines"⁽⁴⁾.

- هو التصميم الذي يؤسس لنموذج إسكاني يلبي متطلبات الراحة مع المراقبة السلبية للمناخ المحلي بوصفها إستراتيجية للتقليل إلى أدنى حد من استخدام الآلات الميكانيكية، والزيادة إلى أعلى حد في كفاءة التبادل الايجابي بين التصميم والبيئة.

(1) · (Richards),Ivor, T.R. Hamzah & Yeang:Ecology Of The Sky, The Image Publishing Group, Ibid, p6-12.

(2) · <http://www.intechopen.com/books/advances-in-landscape-architecture/ecological-landscape-design>.

(3) · (أفت) علي. دورات الابداع الفكري عمارة المستقبل الدورة البيئية، مرجع سبق ذكره، ص83.

(4) · (Roaf), Sue et al, Eco house a design guide architecture, press oxford, 2001, P .

- كما تعرف العمارة الايكولوجية: على أنها منظومة عالية الكفاءة تتوافق مع محيطها الحيوي بأقل أضرار جانبية وتهتم بالاستفادة من الظواهر الطبيعية من شمس، ورياح، وأمطار، وحركة المياه والتقليل من الضرر على الحيوانات، والنباتات، والتربة، أي على الغطاء الحيوي المكون للأرض بهدف التقليل من الطاقة المستهلكة عن طريق تصميم أفضل للشوارع والمدن السكنية والصناعية والتجارية وغيرها والاستغلال الأمثل للطاقات المتجددة المتوفرة غير الضارة بالبيئة، وعدم إضرار البيئة بالنفايات والعمل على تدويرها والاستفادة منها بشتى الطرق.

- العمارة الايكولوجية هي توجه جديد في العمارة يهدف إلى إكمال دورة حياة المبنى حيث لكل مبنى، مدخلات ومخرجات ودورة حياة ليصبح المبنى متكاملًا ومتوافقًا بصورة كاملة مع بيئته ما تسمى بمحاكاة البيئة.

إذاً للتصميم الايكولوجي عدة أوجه وهذه الأوجه هي الطبيعة بتوافق التصميم معها والشكل بتكوينه وتنظيمه ليتداخل ويتحد مع الموقع وخصائصه ويتكامل معه تماما وأن يكون المبنى بتصميمه الداخلي والخارجي كائن وجزء من الأنماط التي تتدفق عبر الطبيعة ويتأثر بتغيرات المكان والاستعمال واستخدام مواد طبيعية منتمة إلى نفس مكان المبنى والمنتمة للأرض والبيئة كالأحجار والأشجار بالإضافة إلى التكنولوجيات المتقدمة والذكاء الصناعي، ويجب أن يكون معبرا عن قصة المكان والبشر ليكون معبرا لفهم أنفسنا وعلاقتنا مع الطبيعة، ومن أهم المعايير الضرورية لهذا التصميم تفهم حركة الطاقة في الطبيعة في شتى صورها سواء كانت موارد طبيعية ومعادن أم إمكانيات للموقع وغيرها كذلك الدمج ما بين الطبيعة والتكنولوجيا الحديثة المتوافقة معها من أجل الحفاظ على البيئة وتجديدها ووضع المسؤولية البيئية في المرتبة الأولى وذلك على جميع مستويات التصميم لينتج أشكال ثورية من المباني والتنسيق الدائقي والتصميم الحضري.

وبذلك يمكن أن صل إلى التعريف التالي للتصميم الايكولوجي:

منهج تصميمي توقعي يعتمد على تكامل مجموعة من العلوم المختلفة (تخطيط/ علوم الطاقة/ علوم المناخ/ التلوث/ الصحة) وغيرها لخدمة مجالات التصميم الذي قد يكون للكتلة الخارجية أو للفراغ الداخلي وذلك لغرض اتخاذ القرارات التصميمية المناسبة لخلق بيئة مصممة متفاعلة ومتوافقة مع الأنظمة الايكولوجية والمحيط الحيوي، ملبية لحاجات الإنسان.

1.5.2 أسباب ظهور التصميم الايكولوجي:

- تحسين العلاقة بين البناء والبيئة، كما يقول (نوربيرغ شولتز): تهيئة الأماكن التي يسكنها البشر عن طريق احترام روح موقع البناء.
- تحسين نوعية الحياة والرخاء النفسي والبدني.
- المحافظة على النظام الإيكولوجي من الانبعاثات الضارة (دخان، غاز، مياه مستعملة ونفايات).

- احترام الموارد الطبيعية (المياه، النباتات، المناخ).
 - تصميم مباني مرنة لعمليات الإزالة، الاستبدال، الإضافات، أو التمديدات أو التغيرات الاستخدامية.
 - توفير نطاق واسع لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة.
 - استخدام مواد وتقنيات صديقة للبيئة وبأولوية للثقافة المادية المحلية.
- لذا تقدم الإيكولوجيا والفروع المتعلقة بها جسماً معرفياً هائلاً يتضمن معايير وقائية وتصحيحية يمكن الأخذ بها، ومع التسليم بضرورة استمرار الأبحاث في هذا المجال، إلا إنه يجب الاعتراف أيضاً بأن نظم وعمليات الأرض الإيكولوجية معقدة جداً لئتم إحصاؤها وتمثيلها، لذا يجب على الممارسين المصممين، المهندسين، وجميع من تؤثر أعمالهم على البيئة أن يتخذوا القرارات التصميمية والتنفيذية العملية بالاعتماد على المعرفة والمعلومات المتوفرة في وقتها، وأن لا تتخذ قلة المعلومات أو عدم ملاءمتها عذراً لتجنب اتخاذ الإجراءات الوقائية أو التصحيحية، أو عذراً لتجنب المسؤولية المترتبة من تأثير المباني على البيئة.
- وتبرز أهمية فهم المعايير الإيكولوجية من خلال كون تأثير القرارات التصميمية والتخطيطية المتخذة في الوقت الحالي لا يقتصر على التأثير الآني على المجتمع وإنما يؤثر على نوعية البيئة للأجيال اللاحقة، لذا فإن اعتماد التصميم على ما هو متوفر من المعرفة أفضل من تجاهل واستبعاد الاعتبارات البيئية، فقد وجد أن الفهم السطحي من قبل المصممين للنظام الإيكولوجي للبيئة قد تسبب بالعديد من المخططات الحضرية غير المسؤولة بيئياً بالإضافة إلى حالة التدهور الآنية والمتزايدة للبيئة، ويمكن عد الطبيعة منهجاً تصميمياً من خلال⁽¹⁾.
- استخدام النماذج الطبيعية للتشكيل، حيث إن المنشآت الموجودة في البيئة الطبيعية والتشكيلات والتناسقات الناتجة عنها والموارد مجربة بشكل جيد، فالأشكال المستخدمة فيها غير نافذة ومستدامة.
 - جعل الطبيعة واضحة وصريحة.
 - استخدام الطبيعة للاعتبارات الإيكولوجية، إذ تمتلك النظم البيئية كلها قاعدة إيكولوجية بسبب الضغط الذي تولده الحرارة العالمية، كما أن للطاقة المستخدمة سلبياته.
 - تعمل كل الأصناف كمصمم، حيث تتبع الكائنات الحية كلها التصاميم أو الأشكال التي تليق بها، وكل كائن حي ملزم بالنظام الوراثي الذي يعطيه النمط الخاص به، كما يعطي التصميم الكلي الطبيعة تكاملية.

(1) . (الكعاب) أكرم جاسم، (البجاري) أحمد لوى، أثر التكنولوجيا الرقمية في التشكلات الإيكولوجية والبيولوجية في العمارة المحلية، مرجع سبق ذكره.

2.5.2 مقومات التصميم الايكولوجي:

هناك جوانب كثيرة للإيكولوجيا قد تؤثر على العملية التصميمية والنظام المصمم نفسه إذا لم يتم فهمها ودراستها جيداً والأخذ بها عند أي قرار تصميمي، وإلا فإننا قد نرتكب أخطاء جسيمة في حق البيئة، ويطلعنا (Yeang) على هذه الجوانب من خلال⁽¹⁾:

1. مفهوم الايكولوجيين عن البيئة (The ecological concept of the environment):

إن التضارب الواضح والمباشر يقع في الاختلاف بين المصممين وعلماء الايكولوجيا في فهم البيئة المحيطة (environment)، حيث إن المعمارين يعتبرون أن الناتج النهائي للعمليات التصميمية هو نظام مصمم (designed system) ضمن البيئة المحيطة، ذلك الجزء من العالم الخارجي الذي سوف يتفاعل معه، في حين يرى الايكولوجيين أن وجود أي شكل من أشكال النظام، ووصف النظام الذي سيقدمه هذا النموذج المصمم لا يعتمد فقط على خصائصه الذاتية، وإنما يعتمد على الافتراضات التي وضعت لبيئة هذا النظام، ولتفاعلها معه، وبناءً على ذلك إذا قام المصمم بافتراضات أولية خاطئة فيما يتعلق بالبيئة المحيطة والنظام المصمم، فإن ذلك سيقود إلى حدوث تنافر في التفاعل بينهما، ولا تخفى أهمية البيئة للنظام الواقع ضمنها عدا الحالات الخاصة للأنظمة المغلقة تماماً حيث إن أي نظام يتأثر بطريقة أو بأخرى بحالة واستقرار البيئة، وكل فعل للبناءية يغير من هذه البيئة.

2. حفظ الطاقة، المواد، والنظام الايكولوجي خلال التصميم (Energy, materials, and ecosystem conservation through design):

يؤكد منهج التصميم الايكولوجي على أن يكون استخدام الموارد والأنظمة الايكولوجية بوعي وعقلانية أكثر، حيث إنه في السابق كان ينظر إلى البيئة على أنها مصدر غير منتهى للموارد ومكب غير منتهى للنفايات، وهذه النظرة يجب أن تتغير ويجب أن يتم التعامل مع البيئة بوعي كاف لمحدداتها، حيث إنه وبالإضافة إلى الكمية المحدودة من الموارد التي توفرها البيئة، فإن ما يمكن أن تتقبله من المخلفات محدود أيضاً.

3. المنهج السياقي للنظام الايكولوجي (An ecosystem's contextual approach):

حيث إن التفاعلات لا تحدث فقط بين عناصر النظام الايكولوجي الواحد، وإنما فيما بين هذا النظام والأنظمة الايكولوجية الأخرى ضمن المحيط الحيوي، لذا يجب أن لا ينظر إلى تأثير فعاليات الإنسان ضمن حدود النظام الايكولوجي الواحد، فموقع المشروع ليس موقعا منفصلا، معزولا، محددا ومعرفا خلال حدوده القانونية لمجرد أنه قد تم تحديده بأسيجة أو خطوط فاصلة كما يظن عدد من المصممين، لذا يجب تعريف مقياس هذه التأثيرات الناجمة عن التصميم مساحياً أي تأثيرات محلية

⁽¹⁾ (Yeang), K. Design With Nature: the ecological basis for architectural design, Ibid, pp 3-35-41.

(local impacts)، وإقليمية (regional impacts)، وقارية (continental impacts)، وتأثيرات على المحيط الحيوي (biosphere impacts).

4. تحليل موقع المشروع على انفراد (Project sites must be individually analyzed):

للمواقع خواص ايكولوجية مختلفة حتى وإن كانت متشابهة ظاهرياً، ومن غير المقبول النظر إلى موقع المشروع على أنه سلعة اقتصادية تملك نفس الخصائص الايكولوجية، لذا فإنه عند تحليل الموقع يجب أن تقدر قيمة الموقع وخصائصه من قبل المصمم أما لغرض الحماية (preservation) أو الاستفادة منها واستخدامها (utilization)، أو ترشيد الاستهلاك (conservation). وبذلك فإن التصميم المحدد لموقع معين لا يجب تكراره لموقع آخر حتى وإن كانت البنية الفضائية للموقعين تبدو متشابهتين ظاهرياً.

5. مفهوم تصميم دورة الحياة (The life cycle design concept):

إن الأنظمة الايكولوجية في حالة تغير مستمر مع الزمن، لذا فإن مسؤوليات المصممين الحالية يجب أن يتم توسيعها لتتضمن مسؤوليات تأثير الأنظمة المصممة على البيئة طوال مدة حياتها الفيزيائية، ومراقبة هذه التأثيرات والتغيرات الحاصلة في البيئة، ومحاولة التنبؤ بهذه التأثيرات في المراحل التمهيديّة المبكرة من التصميم، وهذا يشمل أيضاً مسؤولية المصممين عن الطاقة والمواد المستخدمة من قبل هذه الأنظمة (المباني) قبل وبعد الإنشاء، والتي تشمل مسيرة هذه الموارد منذ استخراجها من الطبيعة إلى التخلص منها وإعادةتها إلى البيئة مرة أخرى.

6. تضمن البناء على إزاحات فضائية للنظام الايكولوجي وإضافة مواد وطاقة جديدة الى موقع

المشروع Building involves ecosystem spatial displacement and the addition of new energy and materials to the project site)

حيث إنه وبغض النظر عن مدى جودة التصميم، فإن جميع الأنظمة المبنية ستؤدي إلى إزاحة فضائية في النظام الايكولوجي، وتعمل على إضافة عناصر إلى بنية هذا النظام ووجوده الفيزيائي في موقع المشروع، لذا فإن تكوين وبنية المباني، توقيعها/ تخطيطها/ استخدامها للأراضي/ هيكلها الفيزيائي/ وأنظمتها الميكانيكية يجب أن تدرس من خلال علاقتها مع مكونات الأنظمة الايكولوجية، توزيعها الفضائي، ووظائفها.

7. المنهج الشمولي (The total-system or holistic approach):

إن للنظام المصمم تأثيرات على الأنظمة الايكولوجية، لذا فالتصميم يجب أن يرى ضمن محتواه الايكولوجي الكلي وليس من خلال علاقته بأجزاء هذا النظام فقط، فالمنهج الايكولوجي منهج شمولي. وبالتالي موقع أي بناية مثلاً يجب أن ينظر إليه بصورة شمولية ضمن محتواه الجغرافي الأكبر، أي أنه جزء من النظام الايكولوجي الذي يحتويه، والذي يقع بدوره ضمن أنظمة ايكولوجية أخرى، وهذه النظرة الشمولية يجب أن تشمل المكونات الحية وغير الحية.

8. مشكلة التخلص من النفايات (The problem of the waste products disposal):

إن الأنظمة الايكولوجية قادرة على استيعاب قدر معين من تدخلات الإنسان، ولكن هناك حدود لهذا الاستيعاب يصاب بعدها النظام الايكولوجي بأضرار غير قابلة للإصلاح، لذا فإن من الأهداف الأساسية للتصميم هو أن يتم التأكد من عدم إتلاف أو ضياع أي شيء من النظام الموجود نتيجة لفعاليات الإنسان من خلال أخذ جميع الاحتياطات وفعاليات الحفاظ المناسبة.

9. استراتيجية التصميم التوقعي والمستجيب (Responsive and anticipatory design strategy):

التصميم الايكولوجي يستلزم حماية جميع المحيط الحيوي من تدخل الإنسان كحماية للطبيعة، وليس من أهدافه منع حدوث التغيرات على الأنظمة الايكولوجية، ولكن الهدف هو في كيفية ربط فعاليات الإنسان بالنظام الايكولوجي بأقل ما يمكن من الأضرار وبأقصى ما يمكن من الاستفادة والمساعدة للنظام الايكولوجي.

وانطلاقاً من مقولة الفيلسوف الاسباني (Gasset):

"All extremism inevitably fails because it consists in excluding, in denying all but a single point of the entire vital reality. But the rest of it, not ceasing to be real merely because we deny it, always comes back and back, and imposes itself on us whether we like it or not"⁽¹⁾.

وبما أن التصميم الايكولوجي منهج تصميمي شامل، فإن أي منهج تصميمي آخر لا يأخذ في اعتباره جميع العوامل والتفاعلات والمقومات لا يمكن اعتباره تصميمًا إيكولوجيًا، حيث إن أي منهج لا يأخذ بنظر الاعتبار جميع المشاكل البيئية يمكن أن يتسبب في خلق مشاكل بيئية جديدة تضاف إلى المشاكل الموجودة أصلاً والتي يحاول المنهج الايكولوجي إصلاحها، ولا يمكن التحقق من شمولية التصميم لجميع المشاكل البيئية إلا من خلال وجود نظام تحليلي يساعد المصمم على اختبار القرارات التصميمية التي يتخذها ومدى تأثيرها المتوقع على البيئة، متمثلاً في هذه الحالة بالقانون الايكولوجي.

3.5.2 مبادئ التصميم الايكولوجي:

يهدف التصميم الايكولوجي إلى التكامل بين الأنظمة المصطنعة والأنظمة الطبيعية في البيئة المصممة، أي أن مهمة المصمم الايكولوجي على المستوى الفيزيائي الأخذ بالأنظمة المصطنعة والطبيعية جميعاً، ويمكن الاستفادة من السيطرة الذاتية الايكولوجية للطبيعة في البيئة العمرانية ويمكن للمصمم إيجاد سيطرة إيكولوجية طبيعية ضمن البيئة الحضرية عن طريق التصميم الايكولوجي المدروس المعتمد على البيئة الطبيعية، ويمكن خلق نظام سيطرة اصطناعي بطرائق ميكانيكية مبسطة ضمن المحددات البيئية للنظام الايكولوجي، فالتصميم الأخضر المستدام يتكامل مع نظم البيئة

⁽¹⁾.(Chris), Abel, Architecture Technology and process, Architectural press, An Imprint of Elsevier, 2004, p xi.

المصطنعة ونظم البيئة الموجودة في الطبيعة عن طريق النظم الذاتية أو عن طريق الدمج ما بين البيئة المصطنعة والنظم البيئية للسياق المجاور للمنطقة المصممة لخلق تقارب بين هذه الأنظمة. يرى التصميم الايكولوجي المباني على أنها:

"as part of the larger ecology of the planet and the building as part of a living habitat. This contrasts with the more common notions of many architects, who see a building as a work of art, perhaps on exhibition in a settlement or as 'frozen music' in the people-less pictures of glossy magazines. Some architects see the process of design as a production line with the building as a product to be deposited on a site, regardless of its particular environment or qualities⁽¹⁾.

كما أن نظام مصمم يتكون في الأصل من موارد متمثلة في مدخلات ومخرجات هذا النظام، وتفاعلات متمثلة في التفاعلات الداخلية والخارجية، ولغرض تحقيق هدف التصميم الايكولوجي في التقليل من التأثيرات السلبية لهذه الأنظمة على البيئة فإن ذلك يتم من خلال تطبيق مبادئ التصميم الايكولوجي في التصميم التي تنقسم بموجب التقديم السابق إلى: مبادئ تساهم في التقليل من التأثير السلبى الناتج من تفاعلات هذا النظام متمثلة في احترام الموقع، والتكيف مع المناخ، وأخرى تساهم في التقليل من التأثير السلبى الناتج من استنزاف الموارد نتيجة الاستخدام الجائر وغير المسؤول لها متمثلة في الاستخدام الأمثل للموارد في عناصر التصميم الداخلي والتشطيبات الداخلية.

ومن أهم مبادئ التصميم الايكولوجي:

1.3.5.2 احترام الموقع:

ويكون ذلك بداية بتحليل الموقع (Site Analysis) لفهم المكان (understanding place) وبالتالي الاستفادة من طبيعة الأرض، وأفضل توجيه للمبنى للاستفادة من التهوية والشمس ولتجنب عيوب المناخ بطرق بيئية صحيحة، وبالتالي يتم التقليل من تقنيات التدفئة والتبريد والتهوية الصناعية في الفراغ الداخلي. وذلك من خلال⁽²⁾:

1. فهم المكان (understanding place): الذي يساعد على تحديد الممارسات التصميمية مثل التوجيه الشمسي للمبنى في الموقع، وحماية البيئة الطبيعية، ومداخل وسائل النقل العامة... الخ، أي أن الفهم العميق للمكان يمكننا من السكن دون الهدم وتدمير ذلك المكان.
2. الارتباط مع الطبيعة (Connecting with nature): سواء أكان موقع المبنى داخل المدينة أم في محيط خارجي طبيعي، فإن الارتباط مع الطبيعة سيولد القدرة والقابلية على أحياء البيئة المصممة ويعيد النظام المصمم إلى الحياة، ويعبر عن موقع الفرد من الطبيعة.

⁽¹⁾ · (Roaf), Sue et al, Eco house a design guide architecture ,Ibid, p1.

⁽²⁾ · (Sam), Hui, 2002, www.arch.hku.hk/research.

3. فهم العمليات الطبيعية (Understanding Nature Process): إذ لا يوجد في الطبيعة مخلفات، فالمخلفات أو المنتجات العرضية للكائن العضوي تصبح غذاء لكائن آخر، وبعبارة أخرى تتكون الأنظمة الطبيعية من حلقات مغلقة، ولكنها بالعمل مع العمليات الحياتية تسد طلبات كل الأصناف، إذ أن العمليات الحياتية تجدد بدلا من أن تستنفذ، وتصبح أكثر حيوية بجعل دورة الحياة الطبيعية والعمليات مرئية مؤكدة مرجعية للحياة.

4. فهم التأثير البيئي (Understanding Environmental Impact): من خلال تقييم الموقع، الطاقة المستثمرة في التصميم وكفاءتها، المواد المستخدمة ومدى سميتها، وتقنيات الإنشاء، ويمكن تقليل التأثير السلبي على البيئة من خلال استخدام مواد قليلة الطاقة والسمية، قابلة لإعادة التدوير.

5. فهم الناس (Understanding People): من خلال الأخذ في الاعتبار عددا من الأمور مثل الثقافة والتراث، والديانات وسلوك وعادات الناس الذين سيسكنون أو يستخدمون هذه المباني، ويتطلب هذا الإحساس والتعاطف تجاه المتطلبات الإنسانية وحاجات الجماعة.

وبذلك فإن مبدأ احترام الموقع يدعو إلى فهم الموقع من كافة الجوانب البيئية والطبيعية والثقافية وهذا يتطلب أن تكون القرارات التصميمية المتخذة متوافقة مع الطابع المعماري السائد، بالإضافة إلى توافيقها مع بيئة ذلك الموقع وتكيفها معها ومحاولة تقليل الآثار السلبية عليها، لتحقيق احترام الثقافة والتراث، وفهم الناس.

2.3.5.2 التكيف مع المناخ (Adapting with climate):

الإقليم المناخي التصميمي هو منطقة من الأرض تتميز بنمط مناخي معين يفرض احتياجات بيئية خاصة تتطلب أسلوب معالجة تخطيطية ومعمارية لاستيفائها، وللمناخ من المنظور البيئي خمسة مستويات متدرجة كالآتي⁽¹⁾:

- المناخ العالمي (Macro climate) ويشمل الخصائص العامة للكرة الأرضية ويحوي عدة مناطق جغرافية، ويمتد مجال تأثيره لحوالي 2000 كم.
- المناخ الإقليمي (Regional climate) ويشمل الخصائص المناخية لمنطقة أو لإقليم ذي طبيعة محددة متشابهة في الملامح العامة، وقد يصل تأثيره لحوالي 500 كم.
- المناخ المحلي (Local climate) ويشمل التغيرات المحلية في منطقة محددة من الأرض مثل موقع ما، يتراوح تأثيره بين 1 كم و10 كم، ويتأثر المناخ المحلي بمحددات البيئة من خصائص طبوغرافية وطبيعية وغيرها من صنع الإنسان.
- المناخ الجزئي (Micro climate) ويشمل الخصائص المناخية في حدود من حوالي 100 متر إلى 1 كم، ويتأثر بالبيئة المشيدة والتصميم المعماري بشكل كبير.

(1) · (فجال) خالد سليم. العمارة والبيئة في المناطق الصحراوية الحارة. القاهرة، الدار الثقافية للنشر، 2002م، ص23.

- المناخ الداخلي (Indoor climate) ويشمل الخصائص المناخية داخل الفراغ الداخلي للمباني ويتأثر بالبيئة الخارجية وكذلك بخصائص ومواصفات الفراغ المعماري.

وتتكون العوامل المناخية المؤثرة على الراحة الإنسانية من عدة عناصر تشمل الإشعاع الشمسي (Solar radiation) والرطوبة (Humidity) وحركة الهواء (Air temperature) والرياح (Wind) والتكثيف، (Precipitation) ويتم صياغة هذه البيانات في صورة معدلات لفترات زمنية طويلة نسبياً، ومن خلالها يتم التوصل إلى تشخيص حالة المناخ⁽¹⁾.

وتؤكد مبادئ التصميم الايكولوجي أهمية تكيف المبنى مع المناخ وعناصره المختلفة من خلال حقيقة كون المبنى في اللحظة التي ينتهي فيها بناؤه يصبح جزءاً من البيئة، ويصبح معرضاً لنفس تأثيرات الشمس والأمطار والرياح كأى شيء آخر متواجد في البيئة⁽²⁾، وبالتالي سيؤثر ذلك على المعالجات الداخلية للفراغات المعمارية، وبالتالي يجب أن يكون المبنى منذ البداية قادراً على تحقيق الراحة الحرارية والتوازن النفسي والجسدي للإنسان على أن يتم ذلك باستخدام المصادر الطبيعية المتجددة في بناء وتصميم الفراغات الداخلية ومواد التشغيل بدلا من استخدام المصادر المكلفة أو المستهلكة للطاقة.

ومن هنا يمكن أن نطلق على المبنى أنه متوازن مناخياً "إذا تكيف مع المناخ المحيط بعناصره المختلفة من إشعاع شمسي وأمطار ورياح وفي الوقت ذاته تم استخدام الموارد الطبيعية المتاحة والمتوافقة مع البيئة المحيطة، وذلك من أجل تحقيق راحة الإنسان الحرارية داخل الفراغ"⁽³⁾. وهناك ثلاثة عوامل لتحقيق التكيف مع المناخ⁽⁴⁾:

1. العلاقة بين الأبنية والمناخ: لقد عرف لوكوربوزييه الغرض من المباني من خلال تعريفه للمسكن: "A house: A shelter from the heat, the cold, the rain, thieves, indiscreet people. A light and sun receiver "

وبما أن المناخ هو العامل البيئي المهيمن الذي على المباني مواجهته، فيجب على المبنى أن يحقق التوازن بين احتياجات الإنسان ومناخ وجغرافية المنطقة، لذا فالعلاقة بين المباني والمناخ يمكن أن تتلخص في مقاومة المباني لظروف المناخ القاسية وفي نفس الوقت الاستفادة من مصادره الطبيعية لتحقيق التكيف معه.

(1) · (رأفت) احمد. البيئة والفراغ /ج1. القاهرة، مركز أبحاث انتركونسلت، ط2، 2003، ص70.

(2) · www.m3mare.com.

(3) · (Ibrahim) Passaint Mohamed. The Effect of Digital Design Tools on Green Architecture. M.Sc Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2008, P6.

(4) · (Zhang) Guoqiang, The Emphasis on Ecological Design for High-rise Buildings, Renewable Energy Resources and A Greener Future, Vol.VIII-4-4, Shenzhen, China, 2006, pp1-3.

2. **التكوين المعماري** (Architectural Composition): إن التكوين المعماري للأبنية يرتبط بحركة الشمس واتجاه الرياح المحلية، وإن اتخاذ القرار بشأنه سيؤثر على أي إستراتيجية تصميم لاحقة، فحركة الشمس ستقرر التوجيه الرئيسي للمبنى، أما معرفة اتجاه الرياح فإنه ضروري للاستفادة منها في التهوية الطبيعية، فبذلك ومن دراسة حالة المناخ المصغر يمكن تحديد التوجيه والتكوين الأفضل الذي يحقق أقصى استفادة من إمكانات المناخ الطبيعي في الموقع.

3. **معامل السطح والشكل** (Plane and Form Coefficient): يحدد شكل المبنى كمية الأسطح المكشوفة أو المعرضة للمناخ الخارجي، والتي لها تأثير على فقدان الحرارة شتاءً وكسبها صيفاً، لذا فإن معامل الشكل له القدرة على تقليل كلفة تحقيق الراحة في الفضاء، إلا أن العلاقة بين الشكل والأداء الحراري في المباني العالية ليس بهذه السهولة، حيث إنه يجب أن يدرس بصورة تركيبية مكونة من ثلاثة عناصر هي ارتفاع المبنى، شكل السطح، المخطط الأفقي، والترتيب الفضائي.

3.3.5.2 الاستغلال الأمثل للموارد:

توجد الموارد في الطبيعة بثلاث أنواع رئيسية⁽¹⁾:

1. **الموارد الثابتة:** أو كما تسمى أحياناً بالموارد السائبة (Flow Resources) وهي الموارد التي توجد بصورة متحركة على سطح الأرض بحيث أننا إذا لم نستغلها آنياً فإنها تمر من بين أيدينا دون انتفاع. ومثال ذلك الرياح والطاقة الشمسية والمياه المتحركة، وتوجد هذه الموارد في الطبيعة بوفرة ولكنها أقل الموارد المتاحة استغلالاً في الوقت الحاضر.

2. **الموارد المتجددة** (Renewable Resources): وهي الموارد التي يمكن على مستوى إنتاجها أو زيادة إنتاجيتها تقنياً وتلقائياً وذلك بالنظر لقدرة هذه المواد على التجدد.

3. **الموارد غير المتجددة** Non-renewable Resources: وهي الموارد التي يؤدي استغلالها إلى نقص في مخزونها الطبيعي، لأن سرعة تكوينها في الطبيعة أبطأ من معدل استغلالها، وإذا كان ثمة قلق يساور العالم على مستقبل الموارد، فإنه يدور حول هذه المجموعة منها، خاصة إذا علمنا بأن ذلك يشمل مصادر الطاقة التي لا يمكن تصور وجود صناعة بدونها، ويبين الجدول رقم (2-3) بعض تلك الموارد والمدة المتوقعة لنفاذها.

يرى المعماري (Stephen Dent) أنه من مسؤولياتنا كمصممين أن نصمم بأقصى ما لدينا من قدرات لجعل المباني والمجتمعات مستجيبة وحساسة للبيئة المحيطة، مركزاً على ما للعمارة من تأثير كبير على استخدام الموارد طيلة فترة حياة المبنى، مؤكداً على نبذ التبذير في استهلاك هذه الموارد قائلاً:

⁽¹⁾ . (نجم) حسين طه. البيئة والانسان. دار القلم ، بيروت، 1984م، ص ص 304-305، ص ص 314-316.

"We can live well and use less. We can live softly on the land and create stimulating environments. We can be highly efficient in our use of resources while slowing global warming and have a more productive economy" (1).

ولعل من أهم متطلبات الأبنية الايكولوجية هو لاستخدام الأمثل للموارد غير المتجددة، ويتم ذلك من خلال ترشيد استهلاك موارد المبنى، ابتداء من الخطوات الإنشائية الأولى للمبنى إلى عمليات إنشاء وتشغيل المبنى بنوعيتها (2):

– Upstream: والذي تتدفق فيه الموارد إلى المبنى (المدخلات).

– Downstream: والذي تتدفق فيه الموارد إلى خارج المبنى (المخرجات).

ويركز هذا المبدأ على ثلاثة أنواع رئيسية من الموارد، والتي يمثل كل منها ضرورة من ضرورات إنشاء المباني وتشغيلها، وهذه الموارد هي المياه، الطاقة، والمواد.

Raw material	Raw material Statistical reserve (years)
Mineral	
Aggregate (sand, gravel)	Very large
Arsenic	21
Bauxite	220
Boric salts	295
Cadmium	27
Chrome	105
Clay, for fired products	Very large
Copper	36
Gold	22
Gypsum	Very large
Iron	119
Lead	20
Lime	Very large
Mineral salts	Very large
Nickel	55
Silica	Very large
Stone	Very large
Sulphur	24
Fossil	

(1) · (Pressman), Andy, NCARB, AIA, Architectural design Portable Handbook: A Guide To Exellent practice, McGraw-Hill, 2001, P182.

(2) · (Kim), Jong-Jin, (Rigdon) Brenda, Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design, National Pollution Prevention Center for Higher Education, 1998, p 9.

Carbon	390
Natural gas	60
Oil	40

جدول (2-3) بعض الموارد الطبيعية والمدة المتوقعة لنفاذها (المصدر)⁽¹⁾.

وفيما يلي نقوم بطرح بعض الاستراتيجيات التي تساهم في حفظ هذه الموارد مع التركيز على الطاقة والمواد لما لها من تأثير كبير على البيئة:

1.3.3.5.2 المياه:

إن الحفاظ على المياه لا يعد هدفاً بيئياً فقط وإنما يعتبر هدفاً اقتصادياً أيضاً نظراً لكمية المياه التي يتم فقدها سنوياً⁽²⁾.

ويتعدى نطاق استخدام المياه في المباني حدود الاستخدام الذاتي للأفراد إلى استخدامات أخرى بعضها جمالية، منها ري الحدائق المنزلية والترطيب عن طريق النوافير وأحواض المياه والشلالات وحمامات السباحة، وتتعدى استخدامات المياه جمالياً وبيئياً حيث تساهم في عملية ضبط مستويات الرطوبة النسبية بالموقع وتبريد الهواء المار عليها⁽³⁾.

ومن المبادئ التي يركز عليها اتجاه التصميم الايكولوجي هو التحكم في فاقد المياه وإعادة استخدام الهالك والوعي بأبعاد مشاكل نقص المياه التي يعاني منها العالم وتتفاقم مرحلياً، فإنه يصبح لزاماً، على المصمم والمستخدم معاً استخدام الحلول البديلة والمتعارف عليها عالمياً والتي اتسع انتشارها فعلياً، ومن هذه الحلول باختصار:

1. التحكم في كميات المياه المستخدمة في عمليات الري، وزراعة الفصائل النباتية التي لا تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه.

2. إعادة استخدام المياه التي تسمى بالمياه الرمادية (biological waste water & sewage recycling) وهي المياه الناتجة عن الاستخدامات الحياتية اليومية بعد تجميعها في خزان أرضي ومعالجتها لتستخدم في ري الحدائق، وتتلخص بعض الأنظمة المستخدمة في تنقية مياه الصرف فيما يلي:

A. Marsh- type system: مياه الصرف تمر من خلال مساحات من الأراضي الرطبة حيث يتم تنقيتها عن طريق النباتات وبعض الكائنات، وهذا النوع ذو تكلفة قليلة ويحتاج إلى صيانة وتكنولوجيا بسيطة، ولكن يحتاج إلى مساحات كبيرة من الأرض⁽⁴⁾.

(1) · (Berge) Bjorn, The Ecology Of Building Materials, Translated by Filip Henley, Architectural Pressm An print Butterworth- Heinemann, 2001, P4.

(2) · (alghary) Sheriff abd el- monem Ibrahim, the importance of energy and environment aspects in the design of solar passive building, ph D thesis, architecture department, ain shams university 2002, p139.

(3) · (عبد الجواد) محمد مخيمر. المباني السكنية ذاتية الإمداد بالطاقة. رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2004، ص21.

(4) · (Roaf), Sue et al, eco house a design guide architecture, Ibid, p166.

B. Solar greenhouse: المياه تمر من خلال مجموعة من الخزانات (tanks) ويتم تنقيتها عن طريق بعض النباتات والبكتريا وأشعة الشمس.

3. إعادة استخدام مياه الأمطار حيث تتوفر موسمياً يحقق خفضاً كبيراً في استخدام المياه، حيث يتم تجميعها وتخزينها بأساليب صحية في الآبار والخزانات الأرضية ثم إعادة استخدامها بعد التأكد من خلوها من الملوثات، وتتلخص بعض وسائل تجميع مياه الأمطار فيما يلي:

A. Non potable recycled water: من خلال هذا النظام يتم تجميع مياه الأمطار في ما يسمى بـ (pebble –filled basins) حيث تتم تنقية المياه بواسطة الركام الموجود ولا تستخدم هذه المياه في الشرب ولكنها تستخدم في عمليات الري⁽¹⁾.

B. Cisterns basins & catchments: تعتبر من الطرق القديمة أو البدائية في تجميع مياه الأمطار حيث يتم تجميع مياه الأمطار بواسطة ملاقف تشبه الأحواض، ثم يتم تخزينها في خزان ليعاد استخدامها من جديد في عمليات ري النباتات بعد أن تمر على عمليات تنقية من خلال صفيات (filters)⁽²⁾.

2.3.3.5.2 الطاقة:

الطاقة هي كمية محدودة ومجموعها في الكون ثابت، والطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكنها تتحول من شكل إلى آخر في النظام المغلق، وهذا هو المبدأ الذي ينص على أن الطاقة دائماً محفوظة وهو ما يسمى بالقانون الأول للديناميكا الحرارية (First Law of thermodynamic).

و مهما بلغت تقنيات الصناعة من جودة ودقة في الصنع، فإنها لن تتمكن من تحويل جميع الطاقة إلى شغل، أي إنها لن تعمل أبداً بكفاءة 100%، وهذا ما يجعل النظام الكوني يميل للحفاظ على الطاقة من خلال محاولة بذل أقل طاقة ممكنة لكل فعالية مطلوبة، وينطبق هذا آلياً على الكائن الحي والمادة غير الحية، وبالرجوع إلى العمارة فإن هذا سيفترض أن يكون المبنى عبارة عن رد فعل يقوم به الإنسان تجاه قوى البيئة الخارجية لتوفير بيئة داخلية ثابتة، شريطة أن يبذل فيها الإنسان أقل طاقة أو مجهود لإدامة مفهوم الراحة الحرارية والحفاظ على ثباتها وتوازنها المطلوب بأقل هدر بالطاقة، ويتحقق الاستغلال الأمثل لهذا النوع من الموارد من خلال: ترشيد الاستهلاك، والاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة، ويعتمد هذا المبدأ على توظيف الطاقات الطبيعية المتاحة في البيئة وتعظيم الاستفادة منها وذلك من خلال:

(1) · <http://www.ci.milpitas.ca.gov>.

(2) · <http://www.rain-barrel.net>.

1.2.3.3.5.2 ترشيد استهلاك الطاقة:

يبدأ استهلاك المبنى للطاقة منذ مراحله الأولى في التصميم والإنشاء من استخراج المواد البنائية، تصنيفها، معالجتها، ونقلها إلى موقع العمل، بالإضافة إلى الطاقة التي تستهلكها فعاليات الإنشاء نفسها، ويحتاج المبنى بعد إنشائه إلى مستوى ثابت من الطاقة لغرض تشغيله، وحتى عمليات الهدم تتطلب طاقة تمثل 10% من الطاقة الداخلة للمواد، وهذه الطاقة المصروفة لا يمكن استردادها، ولكن يجب الأخذ بنظر الاعتبار أن ترشيد استهلاك الطاقة يجب أن ينسجم مع متطلبات الإنسان وسلوكه الشخصي، حيث إن تقليل الطاقة لا يعني أبداً تقليل الراحة، ولكن يعني إنتاج عمارة بيئية متفاعلة مع بيئتها الخارجية، وفي هذا يقول (fisher) إن تقليل الطاقة يجب أن ينظر إليه كخطوة أولى نحو إعادة التداخل والاتصال ما بين الناس ومناخهم وثقافتهم لإعطاء الإحساس الحقيقي بالمكان (Sense in place)، ومن الوسائل المتبعة لإعطاء بيئات داخلية فعالة لخفض استهلاك الطاقة في المباني في مراحلها المختلفة (قبل الإنشاء، خلال الإنشاء، بعد الإنشاء) هي:

أولاً: طاقة المبنى قبل الإنشاء:

وهي الطاقة المستخدمة خلال العمليات المصحوبة لإنتاج المبنى وتصميم فراغاته الداخلية وكذلك الطاقة المستهلكة في انجاز التصميم الداخلي للمبنى، وذلك بدءاً من الحصول على المواد الخام المستخدمة لإنشاء التصميم وصولاً للمبنى بصورته النهائية.

وهناك نوعان من الطاقة المتجسدة في عمليات التصميم والتنفيذ⁽¹⁾:

1. طاقة مبدئية: وهي تمثل الطاقة المستهلكة في تحويل مواد الخام الأولية إلى مواد مصنعة وتشمل هذه العملية عمليات التصنيع ونقل المواد الخام لمواقع البناء.
2. طاقة متكررة: تمثل الطاقة الغير متجددة المستخدمة في عمليات صيانة وإصلاح وتجديد أو استبدال مكونات المبنى خلال حياة المبنى.

وبصفة عامة فإن المبنى يحقق أعلى كفاءة من ناحية الطاقة إذا أصبحت العلاقة بين الطاقة المستهلكة في عملية البناء واستهلاك الطاقة خلال عمر المبنى تصاعدية في عملية الترشيح. وتقاس كمية الطاقة الغير متجددة المستخدمة لكل وحدة بناء من خلال نوعين من وحدتي القياس: ميجا جول (MJ) Mega joules، جيجا جول (GJ) Giga joules، وذلك لكل وحدة وزن (Kg-Tonne) أو لكل وحدة مساحة (متر مربع).

هذا وتختلف كمية الطاقة الموجودة في مواد البناء من مبنى لآخر، فالطاقة المبدئية للمبنى تعتمد على طبيعة المبنى، ومواد البناء المستخدمة ومصدرها، أما الطاقة المتكررة فتختلف باختلاف متانة واستدامة مواد البناء ومدى جودة صيانتها فكلما عاش المبنى أطول زاد ترشيد الطاقة المتكررة

(1) : (أبو المجد) دعاء أحمد شحاتة. الطاقة الكلية وعمارة الفقراء. رسالة ماجستير، كلية الهندسة جامعة القاهرة، 2008، ص73.

فيه، ويمكن تصنيف المواد من ناحية استهلاكها للطاقة على أساس شدة الطاقة والتي هي عبارة عن الطاقة الكلية التي يحتاجها إنتاج وحدة الوزن من المادة إلى ثلاثة أقسام⁽¹⁾:

1. مواد عالية الطاقة (يزيد استهلاكها للطاقة عن 5 جيجا جول/طن).
 2. مواد متوسطة الطاقة (مواد تتراوح شدة استهلاكها للطاقة عن 0.5 إلى 5 جيجا جول/طن).
 3. مواد قليلة الطاقة (مواد تقل شدة استهلاكها عن 0.5 جيجا جول/طن).
- أهمية حساب الطاقة:

إن التصميم للطاقة والذي يهتم بتوفير الطاقة المستهلكة خلال عمر المبنى يهتم بالطاقة المستخدمة في البناء بجانب ترشيد طاقة التشغيل على حد سواء. والملاحظ على حساب طاقة مواد البناء التالي:

1. تختلف الجداول الخاصة بمعدلات طاقة مواد البناء من مدينة لأخرى طبقاً لوسائل النقل المستخدمة في نقل المواد فنجد أن الرقم الخاص بنفس المادة يختلف من مكان لآخر.
2. المواد ذات معدلات الطاقة العالية تكلفتها المالية عالية مثل (Stainless Steel)، ومن الممكن إعادة تصنيعها عدة مرات.
3. مواد البناء ذات الطاقة المنخفضة مثل (الطوب - الأخشاب) تستخدم بكميات كبيرة عكس استخدام المواد ذات طاقة البناء العالية مثل (Stainless Steel) التي قد تستخدم بنسب منخفضة.
4. من الأفضل النظر لطاقة البناء من منظور مركبات المبنى الأساسية (الحوائط والأرضيات والأسقف)، لأن ذلك يسهل على المصمم عدم استخدام مواد بكميات كبيرة قد تؤدي لارتفاع طاقتها البنائية.
5. إن إعادة استخدام وتصنيع المواد يقلل من طاقة البناء بنسبة قد تصل إلى 90% من طاقة البناء الكلية لهذه المادة.
6. المباني خفيفة الإنشاء مثل المباني المصنعة من الدعائم الخشبية لا تعني دائماً انخفاضاً في طاقة البناء الكلية للمبنى.

Materials	Comparative energy (GJ/tonne)
Very High Energy	
Aluminium	200 – 250
Plastics	50 – 100
Copper	100 +
Stainless Steel	100 +
High Energy	
Steel	300 – 60
Lead, Zinc	25 +
Glass	12 – 25

⁽¹⁾ . (أبو المجد) دعاء أحمد شحاتة. الطاقة الكلية وعمارة الفقراء. رسالة ماجستير، المرجع السابق، ص74.

Plasterboard	8 – 10
Medium Energy	
Lime	3 – 5
Clay Bricks and Tiles	2 – 7
Gypsum Plaster	1 – 4
Concrete	0.8 – 1.5
Blocks	0.8 – 3.5
Sand Lime Bricks	0.8 – 1.2
Low Energy	
Sand, Aggregate	< 0.5
Flyash, RHA, Volcanic Ash	< 0.5
Soil	< 0.5

جدول (2-4) كمية الطاقة المستهلكة لإنتاج بعض المواد (المصدر)⁽¹⁾.

ثانياً: طاقة المبنى خلال الإنشاء (طاقة التشغيل):

تعد طاقة التشغيل من القياسات المؤثرة لمدى استدامة المبنى والتي تتيح المقارنة بين التقنيات المختلفة المستخدمة في المباني، فطاقة التشغيل هي الطاقة المستخدمة في عمليات تشغيل المبنى من خلال عمليات التدفئة والتبريد والتهوية والإضاءة وإدارة الأجهزة المختلفة، ويمكن ان تعتمد طاقة التشغيل على أنظمة الطاقة السلبية أو أنظمة الطاقة النشطة.

- أنظمة الطاقة السلبية (Passive Energy): تعتمد على ظروف البنية واستغلالها لمصادر الطاقة الطبيعية مثل نور الشمس، الرياح، الماء، والتربة المحيطة.
- أنظمة الطاقة النشطة (Active Energy): تتمثل في استهلاك الطاقة من خلال العمليات الميكانيكية أو الكيميائية.

وتمثل طاقة التشغيل 90% من إجمالي الطاقة المستخدمة خلال دورة حياة المبنى، لذا فهي تمثل الأهمية الكبرى لحسابات الطاقة في المبنى، ولكن لا يمكن إغفال تأثير العلاقة بين طاقة البناء والتمثلة في التصميم، واختيار مواد البناء، ونظم الإنشاء وطاقة التشغيل في المبنى. حيث تحقق المباني المصممة على استخدام أنظمة الطاقة السلبية والمستخدم في بنائها مواد تحقق الراحة الحرارية المناسبة لمستخدم المبنى، وتحقق العزل الحراري المناسب سواء في المناطق شديدة الحرارة أم شديدة البرودة ترشيداً في طاقة التشغيل على مختلف صورها.

⁽¹⁾ · (Battle), Guy @ (McCarthy), Christopher, Sustainable Ecosystems and the built environment, Britain, WILEY-ACADEMY, 2001, P75.

وتعتمد أكثر المباني في دول العالم على المصادر غير القابلة للتجديد مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي، والطاقة المتجددة معرفة كطاقة قابلة للتجديد ضمن وقت استعمالها مثل طاقة الرياح، الطاقة الشمسية، والطاقة الناتجة من المصادر المائية.

عناصر استهلاك الطاقة في المباني	الطرق التقليدية	إمكانات الطاقة المتجددة
تبريد وتهوية المباني	- المراوح. - المكيفات.	- نظم التهوية الشمسية السالبة. - الملاقف الهوائية. - بعض العناصر المعمارية كبئر السلم.
تسخين المباني	- الدفايات الكهربائية. - المكيفات. - دفايات الكيروسين. - حرق الأخشاب.	نظم التسخين الشمسي السالب.
الإضاءة	الإضاءة الكهربائية.	نظم الإضاءة الطبيعية.
تسخين المياه	سخانات الكهرباء. سخانات الغاز.	السخانات الشمسية.

جدول (5-2) إمكانية استخدام بعض تطبيقات أنظمة الطاقة المتجددة في ترشيد الطاقة داخل المباني وذلك بهدف تقليل الطاقات التقليدية (المصدر)⁽¹⁾.

ثالثاً: طاقة المبنى بعد الإنشاء (طاقة الهدم):

هي الطاقة المستهلكة في هدم المبنى بعد انتهاء عمره الافتراضي وإزالة مواد البناء المتخلفة عن عملية الهدم، وقد يصعب تحديد كمية الطاقة المستهلكة في هذه العملية نظراً لكونها سوف تتم في المستقبل البعيد ويصعب تحديد الطرق والأساليب التكنولوجية التي سوف يتم استخدامها في هذه العملية.

- تعليمات لتخفيض طاقة المبنى الكلية:

في المناطق ذات طبيعة المناخ القاري شديد الحرارة أو البرودة حيث المناخ يحتاج إلى عمليات تبريد أو تدفئة فإن الاختيار الأمثل لمواد البناء التي تعمل كعازل حراري، يمكن أن يقلل كمية الطاقة المستخدمة في عمليات التبريد والتدفئة وبالتالي يقلل من الطاقة المستهلكة في المبنى. كل مصمم يجب أن يختار أفضل البدائل التصميمية مستنداً على طبيعة المناخ، ومسافات نقل مواد البناء، ويجب مراعاة ذلك مع تحقيق محتوى الطاقة المجدد والكلية للمبنى.

وبعض هذه الإرشادات التصميمية تتمثل في التالي:

1. اختيار المواد ذات الطاقة الكامنة القليلة:

تختلف المواد في كمية الطاقة اللازمة لإنتاجها، مثلاً للألمنيوم طاقة كامنة كبيرة بسبب الكمية الكبيرة من الطاقة المستعملة لتصنيعه كما لاحظنا سابقاً، والطاقة الكامنة في المواد البنائية تعطي

(1) دليل الطاقة والعمارة، تأليف نخبة من خبراء الطاقة والعمارة. جمهورية مصر العربية. جهاز تخطيط الطاقة والعمارة، 1998، ص27.

مؤشرا أو مقياسا للطاقة التي ستدخل إلى دورة حياة المبنى، وبذلك فإن اختيار المواد ذات الطاقة الكامنة القليلة يقلل من تأثير الأبنية على البيئة، كما إن استعمال المواد المحلية بدل المستوردة يقلل من طاقة النقل⁽¹⁾، حيث تقسم الطاقة الداخلة للمبنى كما ذكرنا إلى نوعين: الطاقة الأولية والتي تمثل الطاقة الكامنة في المواد والفعاليات البنائية، والطاقة التشغيلية وتمثل استخدامات الطاقة في التشغيل لأغراض التكييف، التهوية، الإنارة، وغيرها.

والطاقة الأولية (primary energy consumption) (PEC) تعبر عن مقدار الطاقة التي يمكن للمواد الخام أن تعطيها إذا تم حرقها كوقود، وتشكل 80% من الطاقة الكلية الموجودة في المادة، ويمكن تقسيمها إلى⁽²⁾:

1. الطاقة المستهلكة مباشرة في عمليات استخراج المواد الخام، وهذه تختلف تبعا للميكانيكية المستخدمة في عمليات الاستخراج.
2. الطاقة المستهلكة لتشغيل الآلات، التدفئة والتبريد، الإضاءة في المصنع، والطاقة المستهلكة لصيانة بيئة العمل والتي تمثل الاستهلاك الثانوي للطاقة في عمليات التصنيع.
3. الطاقة المستهلكة في نقل المواد الخام والمصنعة، وتعتمد على وسيلة النقل، وغالبا ما يستهلك نقل المواد كميات كبيرة من الطاقة خاصة إذا كان هذا النقل مستورداً من بلدان أخرى، لذا يفضل استخراج وتصنيع المواد محليا لتقليل طاقة النقل.

2. تخطيط الموقع الواعي بالطاقة:

والذي يسمح للمصمم بالاستخدام الأمثل للموارد الموجودة في الموقع مثل استعمال التدفئة الشمسية، التظليل بالأشجار النفضية، تنفيذ المبنى قرب مصدر للمياه في الموقع (إن وجد) للتبريد صيفا، " ويسعى تخطيط الموقع الواعي بالطاقة إلى تحقيق هدفين أساسيين هما: الاستفادة القصوى من الاكتساب الحراري عن طريق الإشعاع الشمسي مع تقليل فقد الحرارة من داخل المبنى في الشتاء، وتجنب الإشعاع الشمسي والاكتساب الحراري والعمل على فقد الحرارة من داخل المبنى في الصيف"⁽³⁾.

3. الاهتمام بشكل المبنى⁽⁴⁾:

يجب تصميم الكتلة البنائية للحصول على أقل حوائط وأسطح خارجية معرضة للإشعاع الشمسي (العلاقة بين الحوائط الخارجية وحجم الفراغ) (Ratio of exterior surface to enclosed volume)،

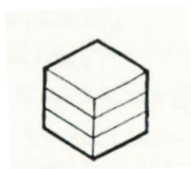
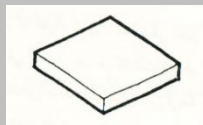
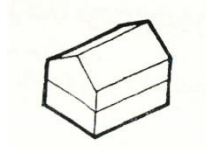
(1) · (Kim), Jong-Jin, (Rigdon) Brenda, Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design, National Pollution Prevention Centre for Higher Education, 1998, p19.

(2) · Ibid, p16.

(1) · (العمارة الخضراء) www.M3mary.com .

(4) · (فجال) خالد سليم. العمارة والبيئة في المناطق الصحراوية الحارة. القاهرة، الدار الثقافية للنشر، 2002، ص ص 76-77.

ولإيضاح هذه العلاقة نبين هذه الدراسة لثلاث حالات مختلفة الشكل لكن ذات حجم ثابت كما هو موضح بالجدول رقم (2-6).

الحالة الأولى:		
	SVR = 0.157	الحجم الكلي = 32000 م ³
		المسطح الخارجي = 5039 م ²
		مسطح الدور الثاني = 1007 م ²
	SFAR = 1.67	مسطح الدور الأول = 1007 م ²
		مسطح الدور الأرضي = 1007 م ²
		المسطح الداخلي الكلي = 3021 م ²
الحالة الثانية:		
	SVR = 0.17	الحجم الكلي = 32000 م ³
		المسطح الخارجي = 5429 م ²
	SFAR = 1.7	المسطح الداخلي الكلي = 3200 م ²
الحالة الثالثة:		
	SVR = 0.148	الحجم الكلي = 32000 م ³
		المسطح الخارجي = 4754 م ²
		مسطح الدور العلوي = 1350 م ²
	SFAR = 1.76	مسطح الدور الأرضي = 1350 م ²
		المسطح الداخلي الكلي = 2700 م ²
حيث: SVR = المسطح الخارجي / الحجم الكلي. SFAR = المسطح الخارجي / المسطح الداخلي الكلي.		

جدول (2-6) العلاقة بين الحواظ الخارجية وحجم الفراغ (المصدر)⁽¹⁾.

ويتضح من الحالات في الجدول أن الحالة الأولى والتي تتساوى في الحجم مع الحالة الثانية ولكن تعدد الأدوار يقلل من المسطح الخارجي فتقل قيمة (SVR)-(SFAR)، وفي الحالة الثالثة حيث الأسطح المائلة وارتفاع الدور العلوي تقل قيمة (SVR) عن الحالة الأولى والثانية، ولكن تزيد قيمة (SFAR) وذلك لتقلص المسطح الداخلي.

وبصفة عامة نلاحظ أننا في الأقاليم الحارة سوف نحتاج إلى قيم أقل (SVR)-(SFAR)، أي تقليل المسطحات الخارجية المعرضة للإشعاع الشمسي عن طريق تعدد الأدوار وارتفاع سقف الدور.

4. التبريد والتدفئة غير الفعالة:

وذلك باستغلال الإشعاع الشمسي الساقط على أسطح البناية، لاعتباره من المدخلات المهمة للطاقة حيث يزود البناية بالحرارة، الإضاءة، والأشعة فوق البنفسجية، والعمل على الحد من اكتساب

(1) . (فجال) خالد سليم. العمارة والبيئة في المناطق الصحراوية الحارة. مرجع سبق ذكره، ص76.

الحرارة صيفا من خلال التظليل بالنباتات والمتسلقات، بالإضافة إلى استغلال الرياح التي تعطي فائدتين رئيسيتين هما التبريد والتأثير الصحي⁽¹⁾.

وتعمل التدفئة بأشعة الشمس بصورة جيدة في المناطق التي تكون فيها أيام مشمسة عديدة في الفصول الباردة، مع مراعاة معرفة الوقت خلال النهار الذي يمكن أن تعطي فيه الشمس الإضاءة الطبيعية والتدفئة حيث إن الشمس يمكن أن تكون صديقا أو عدوا للبناء، فالتصميم الفقير مناخيا يمكن أن يسبب للمبنى ارتفاعا في درجات الحرارة الداخلية، حتى في المناطق المعتدلة، لذا يجب على المصمم فهم واحترام قوة وتأثير الشمس وعكس ذلك في التصميم، فطاقة الشمس يجب استغلالها في توفير الراحة والطاقة وليس كمصدر مستهلك لها، وهناك أربع نقاط يجب على المصمم معرفتها للحصول على تصميم جيد⁽²⁾ (passive):

- مدى قوة الشمس في موقع المشروع في أوقات السنة المختلفة.
- مكان تأثير الشمس على موقع المشروع في أوقات السنة المختلفة.
- مقدار ما تحتاجه البناية من حرارة الشمس في أوقات السنة المختلفة ومقدار السعة الحرارية التي يجب أن يملكها المبنى بالعلاقة مع الكسب الشمسي لتحقيق متطلبات الراحة للشاغلين.
- المتطلبات الإضافية اللازمة للتحكم بالكسب الشمسي من الإشعاع المباشر، الحمل، التوصيل وكيفية تكاملها مع ادائية الغلاف، شكل المبنى، والتهوية.

5. العزل الحراري:

يمكن تعريف العزل الحراري على أنه استخدام مواد لها خواص عازلة للحرارة (قليلة التوصيل للحرارة) بحيث تساعد على الحد من تسرب الحرارة وانتقالها من خارج المبنى إلى داخله صيفا والعكس في الشتاء، ويتم انتقال الحرارة إلى داخل المبنى عن طريق الأسقف والحوائط والنوافذ، حيث تقدر نسبة الحرارة المتسربة من الأسقف والجدران في المباني بحوالي 60-70% والباقي من النوافذ وفتحات التهوية، وتتمثل أهم فوائد العزل الحراري في الآتي⁽³⁾:

- تخفيض استهلاك الطاقة الكهربائية.
- جعل الهواء داخل المبنى بدون تكييف مقبول نسبيا في أيام الصيف الحارة، حيث تصل درجة الحرارة بدون تكييف داخل المبنى إلى 35° م، ويلاحظ أن الفرق كبير بين درجة حرارة الداخل

(1) · (Kim), Jong-Jin, (Rigdon) Brenda, Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design, Ibid , p18.

(2) · (Roaf) Sue et al., Eco house a design guide architecture, Ibid, p148.

(3) · (محمد) احمد هلال. العزل الحراري وترشيد استهلاك الطاقة في عمارة الصحراء، قسم العمارة، جامعة اسيوط، مصر، بحث منشور على الانترنت.

ودرجة الحرارة في الخارج، كما تؤدي إلى احتفاظ المبنى بدرجة الحرارة المناسبة لمدة طويلة دون الحاجة إلى تشغيل أجهزة التكييف فترة أطول.

- استخدام أجهزة تكييف ذات قدرة أقل، حيث يلاحظ أن تحديد سعة المكيف يعتمد على حجم الهواء في الغرفة وعلى الحرارة المتسربة إلى داخل الغرفة، ويلاحظ أنه في حالة المباني المعزولة تقل الحرارة المتسربة إلى داخل المبنى وبالتالي يمكن استخدام مكيفات ذات سعة أقل.
- تقليل استخدام التكييف وبالتالي تقليل التأثير الصحي والنفسي على الإنسان بسبب الضوضاء الناتجة عن تشغيل الأجهزة.

- تقليل سمك الحوائط والأسقف اللازمة لتخفيض انتقال الحرارة إلى داخل المبنى.

وهناك ثلاثة أنواع مختلفة من العزل⁽¹⁾:

- العزل المقاوم (Restrictive): وهو النوع الشائع الذي يتم الحصول عليه باستعمال المواد العازلة المختلفة.
- العزل العاكس (Reflective): ويحتاج إلى مادة ذات قابلية عكس عالية، مثل رقائق الألمنيوم، توضع مقابل فجوة تعكس إليها الإشعاع الساقط عليها.
- العزل السعوي (Capacitive): ويوصف عادة بالكتلة الحرارية (thermal mass) ويوجد عادة بالمباني على شكل جدران سميكة، ويعتمد في عمله على تأخير انتقال الحرارة فهو يؤثر على زمن انتقالها.

6. الإضاءة الطبيعية:

الشمس هي المصدر الأساسي للضوء الطبيعي على الكرة الأرضية، وتوفر الإضاءة الطبيعية للإنسان شعوراً بالدفء والطمأنينة، ويؤكد (D.Sheard) على أن عملية الرؤية تستهلك ربع الطاقة الكلية اللازمة للجسم في حالة الإضاءة الصحية والنظر السليم، ولذا فإن أي نقص في هذه الإضاءة معناه استنزاف الطاقة من الجسم لتعويض هذا النقص، وبهذا فإن أهمية الضوء الطبيعي تتجلى في توفير بيئة مريحة بيولوجياً وسيكولوجياً للإنسان وفي كونه يجعل التصميم أكثر كفاءة للطاقة واقتصادية، كما تقلل من التلوث الناتج عن الإنارة الاصطناعية.

7. التهوية الطبيعية:

من مصادر الطاقة التي يمكن الاستفادة منها في أي موقع يقام عليه مشروع معماري هي الطاقة الناتجة عن حركة الرياح، وعليه يجب أن يعتمد تشكيل المبنى والمباني المحيطة على أسس تسمح بالاستفادة منها، ذلك أن استخدام التهوية الطبيعية يؤثر على ترشيد استهلاك كل من التكلفة والطاقة،

(1) · (محمد) احمد هلال. العزل الحراري وترشيد استهلاك الطاقة في عمارة الصحراء. مرجع سابق، ص ص 68-71.

حيث إنه يعمل على تحجيم استخدام الطرق الميكانيكية موفرًا بذلك نسبة 50% من الطاقة المستخدمة في تهوية المبنى مع زيادة الشعور بالراحة الحرارية والمناخ الصحي لمستخدمي المكان⁽¹⁾.

8. استخدام الأجهزة والمعدات الفعالة للطاقة:

يجب اختيار أنظمة الإنارة والتدفئة والتبريد والتهوية بدقة بحيث تكون ذات كفاءة عالية وبالرغم من أن أسعارها تكون أعلى من الأجهزة ذات الكفاءة الأقل، إلا أن هذا سيعوض خلال التدبير المستقبلي لهذه الأجهزة والاقتصاد بالطاقة⁽²⁾.

2.2.3.3.5.2 الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة:

يعد الاستخدام الأمثل للطاقات غير المتجددة خلال مراحل حياة المبنى من أهم متطلبات التصميم الایکولوجي، ابتداء من الخطوات الإنشائية الأولى ووصولاً إلى تحقيق متطلبات الراحة لمستخدمي المبنى، إن تحديد مستوى البيئة الداخلية وتشغيلها من أهم القرارات التي يجب على المصمم الأخذ بها بسبب التأثيرات، التي تحدثها في البيئة نتيجة استخدامها للطاقة، فهي تحدد نوع البناء والتشكيل الكتلي.

ويكون الحفاظ على الطاقة في المباني من خلال تحسين كفاءة الطاقة بالمبنى وذلك من خلال:

- تصميم حراري محكم لتقليل الحاجة إلى استعمال أجهزة معالجة الهواء سواء بالتبريد أم بالتسخين.
- تزويد المبنى بأجهزة تحويل الطاقة الطبيعية من شمس ورياح إلى كهرباء وحرارة.
- الاقتصاد في تزويد المبنى بأجهزة الرفاهية كالثلاجة والمدفأة والاستعاضة عنهما بوسائل طبيعية.
- استخدام مواد عزل جيدة وزيادة كفاءة الفتحات لتقليل تأثير انتقال الحرارة.
- العمل على تزويد المبنى بالإضاءة الطبيعية والترشيد في استهلاك الإضاءة الصناعية والدمج ما بينهما.

- استخدام أجهزة ذات كفاءة عالية لتقليل من الطاقة المهدورة.

3.3.3.5.2 المواد:

تعد أعمال البناء والتصميم الداخلي أكبر مستهلك للمواد الخام بعد الغذاء، وبصفة عامة يجب أن تتوفر في المواد التي تستخدم لإنجاز هذه الأعمال حتى تكون متمشية مع التصميم الایکولوجي شرطان أساسيان، أولهما ألا تكون من المواد عالية الاستهلاك للطاقة سواء في مرحلة التصنيع أو التركيب أو حتى الصيانة، وثانيهما ألا تساهم في زيادة التلوث الداخلي بالمبنى أي أن تكون من

⁽¹⁾ · (Yeang) Ken, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Ibid, pp244-245.

⁽²⁾ · (Kim), Jong-Jin, (Rigdon) Brenda, Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design, Ibid, p19.

مجموعة مواد البناء وتنفيذ التشطيبات والأعمال الداخلية التي يطلق عليها مواد البناء الصحية، وهي غالباً ما تكون مواد البناء الطبيعية.

وكمؤشر عام فإن كمية الطاقة المستخدمة في مواد البناء لمبنى ما تعتبر مقياساً لمدى احترامه للبيئة ولمعرفة محتوى الطاقة (energy content) لمواد البناء والتشطيبات المستخدمة في أي مبنى فإن ذلك يستلزم حسابات دقيقة، وقد تمت بعض المحاولات لوضع قيم لتصنيف أهم المواد المستعملة حالياً من وجهة نظر استهلاكها للطاقة لكل وحدة وزن في مرحلة التصنيع، وقد تم توضيح ذلك في الجدول رقم (4-2) في بند الطاقة.

ويلاحظ في الجدول أن العديد من المواد المتوسطة أو عالية المحتوى من الطاقة كالإسمنت والزجاج والالومنيوم هي المستخدمة اليوم بكثافة في إنشاء وتصميم المباني الحديثة، مما يدل على غياب الفكر التصميمي الواعي بالطاقة في التصميم المعاصر، إلى جانب عدم ملائمة العديد من هذه المواد لطبيعة المناخ في البلاد العربية وليبيا بصفة عامة.

وقد تبث أن الطاقة المستخدمة لإنشاء مبنى تكون أكبر من الطاقة المستخدمة في تشغيله لمدة تتراوح من 10 إلى 20 سنة، لذلك يجب التدقيق في اختيار المواد من وجهة نظر محتوى الطاقة بعناية فائقة. كما يجب الاهتمام باستبعاد المواد والتشطيبات التي يثبت تأثيرها الضار على الصحة أو البيئة ومحاولة البحث عن بدائل لها، ومن هذه المواد الضارة مادة (P.V.C)، والفورمالدهيد الذي يستخدم كمادة لاصقة، وكذلك مادة الفينيل التي تستخدم في الأرضيات، كذلك المواد الكيميائية السامة التي يصنع منها الأثاث والستائر والأبواب وغيرها⁽¹⁾.

وتقسم التأثيرات السلبية لمواد البناء على البيئة إلى صنفين⁽²⁾:

- التأثيرات الناجمة عن إنتاجها وتشمل: استهلاك الطاقة، استنفاد الموارد، ظاهرة الاحتباس الحراري (global warming)، الأمطار الحمضية، والسموم.
- التأثيرات الناجمة عن الاستخدام: وتشمل إمكانية إعادة الاستخدام، إعادة التدوير، والتخلص منها (disposal) والخطر الصحي.

ولتحقيق الاستغلال الأمثل لهذا النوع من الموارد والتقليل من التأثير على البيئة فإن ذلك يتم من خلال: ترشيد الاستهلاك، إعادة التدوير والاستخدام، إدارة الفضلات.

1.3.3.3.5.2 ترشيد استهلاك المواد:

لترشيد استهلاك المواد في عمليات البناء وخلال استخدام المبنى، يجب الأخذ في الاعتبار ما يلي⁽³⁾:

(1) · (وزيرى) يحيى. التصميم المعماري الصديق للبيئة، القاهرة، مكتبة مدبولي، 2003م، ص111.

(2) · (Roaf) Sue, et al., Eco house a design guide architecture, Ibid, p38-40.

(3) · (Berge) Bjorn, The Ecology Of Building Materials, Translated by Filip Henley, Architectural Pressm An print Butterworth- Heinemann, 2001, pp7-9.

1. الاقتصاد في المواد أثناء البناء: باختيار النظام البنائي الأمثل.

2. الاهتمام بمعامل الفقد للمواد في موقع العمل:

لكل مادة معامل فقد (loss factor) الذي يصف كمية المادة التي من الممكن أن تفقد أو تتلف خلال الخزن والنقل والتركيب أو البناء لتشكيل المنتج النهائي، ويمكن تجنب نسبة كبيرة من هذه الضائعات ولعدد من المواد بواسطة التصنيع المسبق، والذي ترتفع فعاليته بتنميط المنتجات، علماً بأن المفقود من المواد في موقع المشروع يمثل 10% من مجموع المفقود للصناعة البنائية، وبذلك فإن إدارة الموقع بشكل صحيح بالإضافة إلى بعض الإجراءات الأخرى مثل الحزم (packaging) والتخزين، والنقل الصحيح لهذه المواد وغيرها من الإجراءات، قد تساهم في تقليل 50 % من هذا الفقد.

3. استخدام المواد ذات الديمومة العالية:

إن استعمال هذا النوع من المواد سيقول من استخدام المواد الأولية في عمليات البناء والصيانة والترميم كما أن لديمومة المواد علاقة كبيرة بالتأثير والأضرار التي تسببها للبيئة حيث إن المادة التي تكون ديمومتها بحدود 30 سنة لها تأثير تدميري على البيئة ضعف المادة التي تدوم لمدة 60 سنة.

2.3.3.3.5.2 إعادة تدوير المواد:

لكل مادة خاصة عند عمليات استخراجها تأثير على الموارد بالإضافة إلى تأثير التلوث الذي تسببه. لذا فإن إعادة تدوير المواد بدلاً من صناعتها من مواد خام يمنع الكثير من التلوث والتأثيرات السيئة على البيئة، حتى أن المادة القابلة لإعادة التدوير بسهولة تكون لها الأفضلية على "المادة الخضراء" الصديقة للبيئة التي لا يمكن إعادة تدويرها⁽¹⁾.

وهناك نموذج هرمي لمستويات إعادة التدوير، والهدف منه الحصول على أعلى نسبة من إعادة التدوير للمواد يتكون من ثلاثة مستويات⁽²⁾:

- إعادة الاستخدام: ويعتمد على مدة حياة المادة نفسها، وفيما إذا سيتم إعادة استخدامها لنفس الوظيفة، وأن فائدة هذه العملية تزداد إذا ما تم تصميم المبنى أصلاً بأسلوب يأخذ بنظر الاعتبار إعادة استخدام مكوناته لاحقاً.

- إعادة التدوير: ويعتمد بصورة رئيسية على مدى نقاوة المادة، وتدخل فيه المادة إلى عمليات معالجة أو تصنيع جديدة.

- استعادة الطاقة (energy recovery): وتعني حرق المادة لاستخراج الطاقة، ويمكن استعمال أفران بسيطة لذلك إذا كانت المادة قابلة للحرق في مصانع محلية. وفي جميع هذه المستويات ستبقى هناك نسبة من الضائعات أو الفضلات يتوجب معالجتها أو التخلص منها، وهذا ما سيتم مناقشته في الفقرة اللاحقة.

(1) · (Berge) Bjorn, The Ecology Of Building Materials, Translated by Filip Henley, Ibid, p10.

(2) · Ibid , PP11-14.

3.3.3.3.5.2 إدارة الفضلات:

هناك نسبة كبيرة من المواد تكون أصلاً ذات نوعية رديئة، أو تم تدويرها لعدد من المرات لذا لا يمكن إعادة تدويرها مرة أخرى، وبذلك يكون الحل المناسب لها إما التخلص منها في مكب النفايات أو إعادة التدوير الكوني (Global Recycling)، وبذلك فإن (Global Recycling) تقوم على دورة مغلقة تقريباً، مما يعني صعوبة أن يكون هناك فضلات في الطبيعة، كما أن هذه الطريقة تعد أفضل من طريقة استعادة الطاقة في الاستفادة من الفضلات⁽¹⁾.

6.2 تطبيق مفهوم التصميم الايكولوجي في العمارة:

تقوم فكرة التصميم الايكولوجي على اعتبار المبنى هو نظام (System) يرتبط مع البيئة المحيطة كما سبق وان ذكرنا، وطيلة العقد المنصرم كانت هناك العديد من المحاولات لتحقيق هذا الارتباط أهمها النماذج التالية، وسنلاحظ هنا أن مبادئ ومعايير هذه النماذج هي تقريباً نفس المبادئ والمعايير التي تقيم التصميم الايكولوجي بمفهومه الجديد مع الاختلاف في المنهج:

1.6.2 عمارة المناخ الحيوي (Bioclimatic Architecture):

نشأ هذا المفهوم من أحد المفاهيم التي طورها المعماري (Ken Yeang)، وهو المفهوم الإقليمي الايكولوجي للعمارة، ويعتمد هذا المفهوم بشكل أساسي على التصميم بواسطة المناخ المحلي الإقليمي وهناك عدة مبررات لذلك هي ما يلي:

1. يعتبر التصميم تبعاً للمناخ المحلي تصميم اقتصادي وبيئي في آن واحد، وذلك نتيجة لتقليل تكاليف تشغيل المبنى بسبب تقليل استهلاك الطاقة.
2. المبنى المصمم بناءً على المناخ الإقليمي للموقع يزيد من إحساس المستخدم بالرضا عن المكان حيث يتيح له الفرصة لإدراك المناخ الخارجي والتفاعل معه.
3. أخيراً هناك المبرر الإقليمي، فالمناخ هو العامل الوحيد الأكثر ثباتاً في الموقع العام للمبنى، حيث إنه جزء من التركيب الجغرافي للمكان.

وقد قام (Yeang) بتطبيق هذه الأساسيات النظرية واعتبرها مرشداً له أثناء تصميم وتشكيل المباني التجارية في جنوب شرق آسيا والمسماة بناطحات سحاب المناخ الحيوي (Bioclimatic Skyscrapers) وتوصف هذه المباني بأنها حديثة بل تعتبر من مباني التكنولوجيا العالية (Tech-High) علاوة على كونها مباني إيكولوجية (Ecological-Highly).

⁽¹⁾ · (Berge) Bjorn, The Ecology Of Building Materials, Translated by Filip Henley Ibid , PP14-15.

- الخصائص التي تميز عمارة المناخ الحيوي:

هناك عدة خصائص تميز هذا النوع من العمارة منها⁽¹⁾:

1. وجود النباتات مدمجة مع التصميم، والتي تعد مظهراً هاماً من مظاهر المكان، علاوة على كونها عنصر إيكولوجي حيوي، والملاحظ لتصاميم (Yeang) سيلاحظ أنها تحتوي على حدائق تتخذ شكلاً رأسياً وأحياناً حلزونياً، تعمل على توفير الضلال والتبريد وترشيح الهواء.
2. وجود مناطق تهوية عميقة ومتنوعة في واجهات المباني والتي تكون إما مناطق انتقالية ومختلطة طبقتين من الواجهة، أو كمساحات متبقية من التصميم. والملاحظ أن هذه المناطق هي شكل من أشكال الأفنية الطبيعية المفتوحة للسماء، التي تعتبر من سمات العمارة المحلية في مدينة بلادنا والمناطق ذات المناخ الحار نسبياً، إلا أنها كانت تطبق في المباني ذات الارتفاع المنخفض، لكن دمج هذه الأفكار مع المباني المرتفعة أتاح للمصمم أن يستفيد من المميزات المناخية للأفنية الطبيعية ليتم تطبيقها في ناطحات السحاب.
3. وجود تصميمات متنوعة للحائط نتيجة الاستفادة من الدراسات التي تتم عليه، حيث يتم تغيير شكل قطاعه طبقاً لتوجهه نحو الشرق، أي أنه يتكيف وفق الاتجاه.
4. دراسة طبيعة الرياح المحيطة بالمبنى وخواصها من رطوبة وضغط وحرارة، باعتبارها أحد المؤثرات التي تؤثر على التصميم، حيث يمكن الاستفادة من طاقة الرياح المحيطة بالمبنى في زيادة التهوية، أو تخزينها والاستفادة منها في تشغيل الأنظمة الميكانيكية في المبنى.
- ويتم تنفيذ هذا النوع من العمارة من خلال تحليل للموقع العام ويشمل:
4. دراسة جودة الأرض التي سوف يتم عليها البناء وطبيعتها الجغرافية.
5. دراسة الظروف المناخية للموقع وتشمل دراسات عن حركة الشمس، الرياح، درجات الحرارة الفصلية، نسبة الرطوبة.
6. دراسة الكيفية التي يستطيع بها المبنى التكيف مع بيئته، مثل وجود الأفنية الداخلية وملاقف الهواء، وفتحات التهوية العميقة، وكذلك الاهتمام بتصميم الحوائط.
7. الاستفادة من اعتبارات التحكم في المناخ في العمارة التقليدية.

2.6.2 العمارة الخضراء (Green Architecture):

يرى (William Reed) إن المباني الخضراء هي التي تصمم وتنفذ وتتم إدارتها بأسلوب يضع البيئة في المقام الأول، بحيث يقلل من تأثير المبنى عليها إلى جانب تقليل تكاليف إنشائه وتشغيله.

(1) · (مصطفى) علا محمد. العمارة الذكية وأثرها على التصميم الداخلي والخارجي. رسالة دكتوراه، كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان، قسم التصميم الداخلي والأثاث، 2006، ص ص 36-37.

ومن أهم المؤلفات في هذا المجال كتاب (Green Architecture) الذي قام بتأليفه كلٌّ من (براندا وروبرت فال)، وفيه يقومان بتعريف المدخل الأخضر للبيئة المبنية على أنه مدخل شمولي لتصميم المباني، حيث إن كل الموارد في صورة المواد أو الطاقات يجب أخذها في الاعتبار إذا أردنا أن نحقق العمارة المستدامة⁽¹⁾.

ويعرف (Norman Foster) العمارة الخضراء على إنها:

“A green building will use as little energy as possible and will make the most of embodied energy required to build it ideally, a building should create its own energy by burning renewable fuels such as vegetable oil and harvesting solar energy. If possible it should create more energy than it uses so that it can provide energy to other buildings”⁽²⁾.

مما سبق نجد أن العمارة الخضراء تهدف في الأساس إلى تحقيق منظومة عالية الكفاءة بين المبنى ومحيطه الحيوي وذلك بأقل أضرار جانبية، فهي دعوة إلى التكامل مع البيئة، ومن هنا جاء وصف هذه العمارة بأنها خضراء، كالنبات الذي يحقق النجاح في مكانه حيث إنه يستفيد استفادة كاملة من المحيط المتواجد فيه للحصول على متطلباته الغذائية.

وتتلخص مبادئ العمارة الخضراء (Green Architecture Principles) من وجهة نظر بعض الخبراء في النقاط التالية⁽³⁾:

1. الحفاظ على الطاقة (Conserving Energy).
 2. التكيف مع المناخ (Adapting with Climate).
 3. ترشيد استهلاك الموارد الجديدة (Minimizing New Resources).
 4. احترام الموقع (Respect for Site).
 5. احترام البيئة الطبيعية (Respect for Natural Environment).
 6. احترام المستعملين (Respect for Users).
 7. التصميم الشامل (Holism).
- ولا يجب النظر إلى هذه النقاط على أنها نقاط ثابتة يجب أن يطبقها المصممون ككل، لكن يمكن اعتبارها مؤشرات وتوجهات تحتوي على أكبر قدر من الحلول والأفكار يمكن الاستعانة بها.
8. أسس تحقيق تصميم العمارة الخضراء⁽⁴⁾:

(1) . (وزير) يحيى. التصميم المعماري الصديق للبيئة. مرجع سبق ذكره. ص 63.

(2). (Edwards) Brian, Green Architecture, Wiley-Academy, England, 2001, p32.

(3) . (وزير) يحيى. التصميم المعماري الصديق للبيئة، مرجع سبق ذكره، ص 79-94.

(4) . (فهمي) غادة ممدوح محمد. استخدام تقنيات المعلومات في صياغة أسس العمارة الخضراء. رسالة دكتوراه، كلية الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ص 250.

1. عدم قطع دورات التوازن بموقع المشروع (Respect For Site).
2. تحقيق الراحة لمستخدم الفراغ بطرق طبيعية (Respect For User).
3. التوافق مع المحيط المناخي بالموقع (Working With The Climate).
4. التوافق مع قوى الموقع الطبيعية (Design With Nature).
5. ترشيد استهلاك الطاقة (Conserving Energy).
6. ترشيد استهلاك المواد في حدود قدرة البيئة على التعويض (Minimizing Material).
7. تقليل الملوثات وتكوين منشآت ذات دورات مغلقة (No Pollution).

3.6.2 العمارة الشمسية:

وهي العمارة التي تحقق صفة التناول الطبيعي لمعالجة المناخ الداخلي لعدم اعتمادها على التقنيات المعاصرة بل تستخدم الشمس بصورة مطلقة مع وجود اليات وعناصر تصميمية طبيعية تحقق تكاملا في عملها لفترة زمنية محدودة، وهي مختلفة عن العمارة المناخية التي تعتمد على عناصر شكل المبنى وتوجيهه.

ويمكن تقسيم العمارة الشمسية إلى:

أ. **العمارة الشمسية السالبة:** وهو مصطلح للتعبير عن قدرة المبنى في تحقيق الراحة الحرارية من خلال المحددات التصميمية بدلا من الاعتماد على النظم الميكانيكية النشطة مثل: التوجيه، إدراك الخصائص الحرارية للمواد، توزيع الفتحات والتحكم في مساحتها في الواجهة⁽¹⁾. حيث اعتماد المبنى على اشعة الشمس والرياح وجميع الموارد المتجددة بالموقع لتحقيق الاضاءة والتبريد ونظم التهوية مع الاعتماد على السبل المتاحة لتقليل استهلاك الطاقة. ومن أهم ركائز العمارة الشمسية السالبة:

إدراك المناخ المحلي - إدراك ظروف الموقع - توجيه المبنى - المواد المستخدمة ومدى تخزينها للطاقة - إدراك استراتيجيات الإضاءة الطبيعية - التصميم الجيد لغلاف المبنى - الاهتمام بمسارات التهوية للفراغات⁽²⁾.

ب. **العمارة الشمسية الموجبة (Active Solar Method):**

تهدف هذه العمارة الى توفير احتياجات المبنى من الطاقة بالاستفادة من الطاقات المتجددة عن طريق أدوات ميكانيكية للانتفاع بها، وهي عكس الطريقة السالبة التي تعتمد على العناصر المعمارية وعلى التصميم المعماري ومفرداته التصميمية المختلفة لتحقيق الراحة الحرارية للإنسان في

(1) .www.architecturatropical.org.

(2) . (Charles) J. Kibert, Sustainable Construction, Green Building Design and Delivery, WILEY, USA ,2005.

المبنى⁽¹⁾، أما هذه الطريقة فتبنى أساساً على بقاء الطاقة وتحويل الطاقة الى طاقة أخرى يمكن استخدامها بعد ذلك سواء للتبريد أم للتسخين أو كلاهما معاً، ومن مميزات هذه الطريقة توفير الطاقة وتعتبر المباني المشيدة بهذه الطريقة من المباني الموفرة للطاقة.

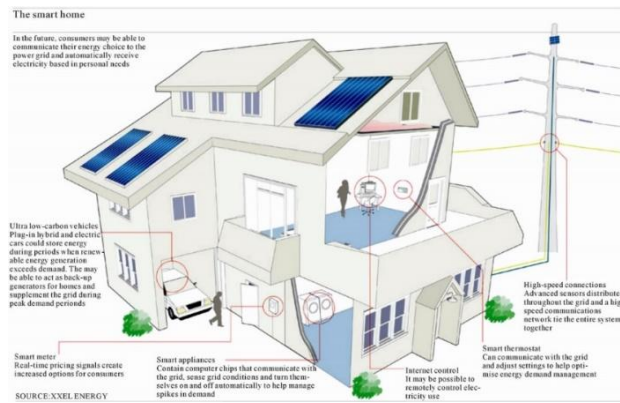
وتقوم العمارة الشمسية الموجبة بتحويل الطاقات الطبيعية لصور أخرى، فيمكن أن تحول الخلايا الشمسية طاقة الشمس إلى كهرباء تشغل المراوح أو المكيفات مثلاً، أو تحول طاقة الرياح لطاقة ميكانيكية تشغل مضخات المياه، وهكذا.

4.6.2 العمارة الذكية (Smart Architecture):

تهدف هذه العمارة الى تقليل استهلاك الطاقات الطبيعية والى استخدام الموارد المتاحة في البيئة. ويحقق هذا الاتجاه هدفين، أولاً يقلل من الضغط على الموارد الطبيعية غير المتجددة. وثانياً، يزيد من كفاءة استخدام المنظومة المعمارية⁽²⁾.

والمقصود بذكاء المبنى⁽³⁾: هو القدرة على إدراك الظروف المناخية المتغيرة، والاستجابة والتأقلم معها بهدف الحصول على أفضل استغلال للمصادر وتحسين البيئة الداخلية وتوفير الراحة للمستخدمين. وقد حدد تقرير صناعة الإنشاءات اليابانية ثلاث صفات يجب أن يمتلكها المبنى الذكي هي:

- يجب ان يعرف المبنى ما يحدث في الداخل والخارج.
- يجب ان يقرر المبنى الطريق الاكثر كفاءة للإمداد بالبيئة المناسبة والمريحة والمنتجة للمستخدمين.
- أن يستجيب المبنى لمطالب المستخدمين.



شكل (2-3) بعض الصفات التي يمتلكها المبنى الذكي (المصدر)⁽⁴⁾.

(1). Department of Energy, USA federal government, Glossary of Energy Terms, Available at : <http://www.eren.doe.gov/consumerinfo/glossary.html>.

(2). <http://greenbuilding.ca>

(1) · (ستيت) محمد السيد، التكنولوجيا الذكية في العمارة المعاصرة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2005، ص73.

(4). http://file.scirp.org/Html/1-6401052_8269.htm.

5.6.2 العمارة المستدامة (Sustainable Architecture):

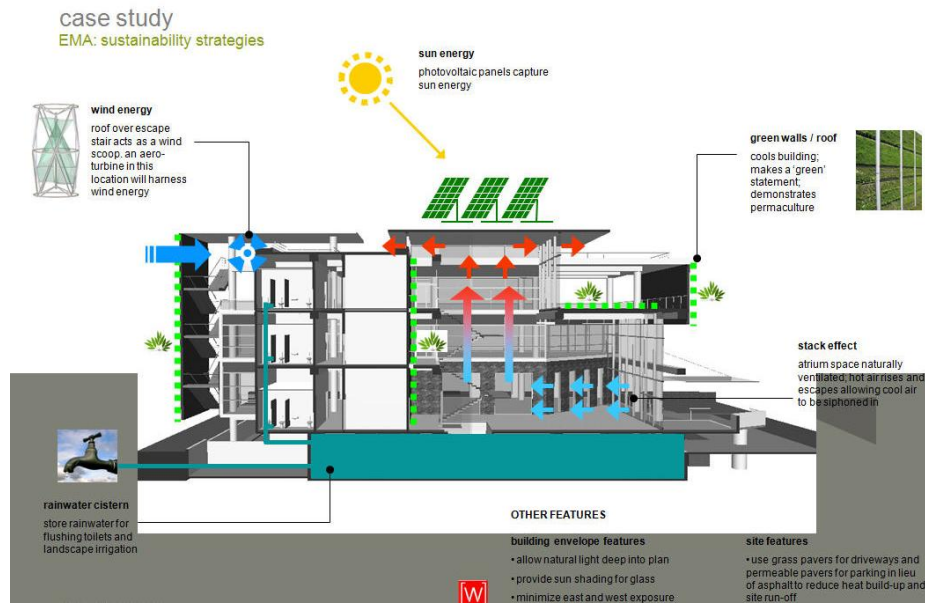
الاستدامة مفهوم شامل يضم مشتقات حياة الانسان المادية والمعنوية لضمان بقائها للأجيال القادمة فهي عمارة تتوافق مع المحيط والبيئة والحفاظ على مصادرها الطبيعية والاقتصادية، لذلك تشمل: تقليل استخدام المواد غير المتجددة - تعزيز البيئة الطبيعية.

كما يجب ان يكون المكان متوائماً مع الطبيعة المكانية والبشرية للمحيط لتحقيق احتياجات الافراد بالبيئة المشيدة بأقل ضرر ممكن للبيئة⁽¹⁾.

ولتحقيق تصميم مستدام يتطلب الامر الاهتمام بعدة عناصر كما في الشكل (4-2)، وهي:

1. فهم المكان (Understanding place): يبدأ التصميم المستدام من الفهم الحميم للمكان، ففي حالة أن يكون ساكني المكان لديهم الحس المرهف به فإنهم سيقطنونه بدون الخوف من تدميره، كما أن فهم المكان يساعد في إيجاد حلول تصميمية كالتوجيه الشمسي للأبنية في الموقع وحفظ الموارد الطبيعية والمدخل لوسائل الانتقال العامة.
2. الارتباط بالطبيعة (Connecting with nature): الارتباط بالطبيعة في التصميم يجلب البيئة إلى الإنسان وينبئنا بمدى علاقتنا بالطبيعة من حولنا.
3. فهم العمليات الطبيعية (Understanding Natural Processes): لا توجد هوالك في الطبيعة، بمعنى أن المنظومات الطبيعية تتم في دورات مغلقة، فعمل الدورات الطبيعية وتصميمها بشكل مرئي يساعد في استحضار الطبيعة وجلبها ضمن سياق الأبنية.
4. فهم التأثيرات البيئية (Understanding Environmental Impact): من خلال تقييم الموقع، وقضايا الطاقة، وسمية المواد المستخدمة، وتقنيات الإنشاء، كما يمكن تلطيف آثار التأثيرات السالبة من خلال تطبيق مفاهيم الاستدامة فيما يتعلق بمواد البناء والتشطيبات بانتقائها بعناية.
5. تطبيق عمليات التصميم الإبداعي المشترك (Embracing Co-creative Design processes): من خلال الاستماع لكافة الأصوات وخاصة المجتمع المحلي بعناصره، وكذلك التعاون مع استشاري المنظومات والمهندسين والخبراء وذلك من بداية التصميم.
6. فهم الناس (Understanding People): وذلك عن طريق أخذ القطاع العريض من الثقافات والدين والعادات للناس المستهدفين من التصميم المستدام بالبيئة المشيدة محل العمل، ويتطلب هذا الحساسية والاعتقاد بأهمية دراسة احتياجات المجتمع.

(1) - (رافت) علي. دورات الابداع الفكري عمارة المستقبل الدورة البيئية، مرجع سبق ذكره، ص .



شكل (4-2) عناصر لتحقيق التصميم المستدام. (المصدر)⁽¹⁾.

7.2 عرض وتحليل بعض الدراسات السابقة التي تناولت المنهج الايكولوجي في التصميم:
سيتم في هذه الفقرة عرض وتحليل موجز لبعض الدراسات التي تناولت موضوع التصميم الايكولوجي ومن هذه الدراسات:

1.7.2 دراسة (Yeang)⁽²⁾ 1994:

يشير (Yeang) إلى أن العمارة بالتوجه الايكولوجي ستكون أكثر ارتباطاً بموقعها حيث يقول:
"The architecture of shelter evolved into diverse solutions to meet the challenge of widely varying climates, indicating that the ancients recognized regional climate adaption as an essential principle of architecture. In this regard, the climatically responsive building can be seen as having a closer fit with its geographical context".

وقد طور (Yeang) في مشاريعه عدداً من الاستراتيجيات البيومناخية مثل الحدايق العمودية (Vertical landscaping)، الانطقة الهوائية (air zones)، المضلات الشمسية (sunpath shading)، والواجهات المنحوتة (sculpted elevations)، التي تعترض مرور الشمس إلى داخل البناية، وتظليل الفتحات، كما يؤكد على مراعاة إعادة التدوير في التصميم باتباع أسلوب التصميم لأجل التفكيك وترشيد استهلاك الطاقة والحفاظ عليها والإفادة من مصادر الطاقة الطبيعية.

كما يشير على ضرورة التنوع واستخدام التكنولوجيا لتحقيق منهجه بحيث يحث على أن مراعاة البيئة في جميع مراحل التصميم لا يعني أن تبدو جميع الابنية ايكولوجية:

⁽¹⁾ http://www.internetmarketingforarchitects.com/wp-content/uploads/2012/11/image_lewis.jpg.

⁽²⁾ (Yeang), Ken, Bioclimatic Skyscraper, London, Zurich and Munich: Artemis, 1994.

(Does not always look Ecological) إذ أنها يجب ان تعكس التكنولوجيا والتطور المزامن لها، مؤكداً على استثمار تكنولوجيا المواد ومراعاة التنوع فيها لما له من مردود بيئي كبير بالإضافة إلى القيم الجمالية التي يضيفها.

والجدول التالي يوضح أهم المفردات التي تناولها (Yeang) ضمن المنهج الايكولوجي:

الباحث	أهم المفردات
Yeang 1995	تمثل الأنظمة الايكولوجية بمواردها الحدود النهائية للتصميم.
	الحفاظ على البيئة من خلال اعادة تدوير النفايات والمخلفات البنائية.
	تحليل كل موقع مشروع على انفراد لان كل موقع يمثل جزءا من نظام ايكولوجي مختلف عن غيره.
	توقع تأثير الانظمة المصممة على البيئة بما فيها استهلاك الطاقة والمواد.
	دراسة العلاقة بين تكوين وبنية المبنى وعمارته الداخلية مع مكونات الأنظمة الايكولوجية ووظائفها.
	الهدف من التصميم الايكولوجي تقليل التأثيرات الضارة على البيئة وليس منع حدوث التغييرات عليها.

جدول (2-7) أهم المفردات التي تناولها (Yeang) ضمن المنهج الايكولوجي (المصدر)⁽¹⁾.

2.7.2 دراسة (John Tillman Lyle) (2) 1995:

نادى (Lyal) باستخدام أساليب وعمليات الطبيعة لمعالجة الخدمات البيئية الداخلية التي تناسب المكان التي تتواجد فيه، ورأى (Lyal) إن التقنيات البيئية المجددة يصعب إخفاؤها، لأنها بطبيعتها أكثر تكاملاً لمحيطها، كما أن تشغيلها يتطلب خاصيات محددة غالباً ما تكون مرئية مثل الخلايا الشمسية أو مولدات الكهرباء من الرياح وغيرها، فهي جزء من بنية المبنى الخارجية والداخلية وكونها مرئية سوف يجعلها جزءاً من الحياة اليومية والجماليات التصميمية العامة.

إلا أنه غالباً ما تكون الأشكال الجديدة مميزة في الشكل وأحياناً غريبة عما نعتبره معتاداً، مما يجعل تقبل الناس لها أصعب، وبالتالي إن استطاع المصمم إظهار جماليات العمليات الايكولوجية في أشكال مرئية سوف تكون هذه الأشكال رموزاً لعصرنا الحالي والمستقبل وسوف تصبح هذه الأشكال برغم غرابتها جميلة بلغة عملياتها والبيئة المتواجدة فيه.

والجدول التالي يوضح أهم المفردات التي تناولها (Lyle) ضمن المنهج الايكولوجي:

(1) - الجدول من تصميم الباحثة، مصدر المعلومات (Yeang), Ken, Bioclimatic Skyscraper, Ibid)

(2) - (Lyal) Jone Tillman, Regenerative Design for Sustainable Development, Ibid.

الباحث	أهم المفردات
(Lyle) 1995	جعل الطبيعة تقوم بالعمل في التصميم - التصميم بالطبيعة (Design with Nature).
	اتخاذ الطبيعة وعملياتها كنموذج ومضمون.
	التجميع وليس العزل: دراسة التصميم بشكل كلي متكامل مجعماً لا منفصلاً.
	محاولة الوصول لأقصى درجات تعدد الوظائف.
	توجيه التكنولوجيا حسب الاحتياج.
	استخدام المعلومات (بيانات عن المناخ، السمات الحرارية الخ ...).
	تصميم الشكل وتكييفه تبعاً لتوجيه تدفق الطاقة وتهيئة الشكل لإظهار العمليات والوظائف المختلفة.

جدول (2-8) أهم المفردات التي تناولها (Lyle) ضمن المنهج الايكولوجي (المصدر)⁽¹⁾.

3.7.2 دراسة 2 (Sim Van Der Ryn) 1996:

يقول (Sim): التصميم الايكولوجي ليس أسلوباً إنما هو شكل من أشكال التزاوج والمشاركة للطبيعة التي لا ترتبط بحرفة تصميمية بعينها، ومن أهم استراتيجيات التصميم الايكولوجي التي نادي بها:

الباحث	أهم المفردات
(Sim) 1996	جعل الطبيعة تقوم بالعمل في التصميم أي التصميم بالطبيعة (Design with Nature).
	يجب على المصمم أن يفهم الأثر البيئي لقراراته التصميمية.
	التعامل مع التصميم كأنه يتواجد ضمن عملية طبيعية تتجدد أكثر مما تستنزف.
	جعل الطبيعة مرئية وظاهرة.
	الحلول التصميمية تخرج من المكان نفسه حيث ينبع التصميم من المعرفة العميقة للمكان والتعبير عن الحاجات والظروف المباشرة له والتفاعل المباشر مع الظروف المحلية.

جدول (2-9) أهم المفردات التي تناولها (Sim) ضمن المنهج الايكولوجي (المصدر)⁽³⁾.

4.7.2 دراسة (William J Mitchell) (4) 1996:

نادى ميتشل بما يسمى (E-Topia) وهي تعني دمج الفلسفة الايكولوجية (Eco-Philosophy) والفلسفة الالكترونية (Electro-Philosophy) في التصميم المستقبلي. كما قام بنشر كتاب أسماه " المدن القاحلة والخضراء " (Lean and green cities) والتي تعمل بكيفية أذكى عن طريق شبكات الاتصالات عن بعد والآلات، وتصميم الفراغات الداخلية الذكية المدمجة

(1) . الجدول من تصميم الباحثة، مصدر المعلومات:

(Lyal) Jone Tillman, Regenerative Design for Sustainable Development).

(2) . (Sim) Van der Ryn & Cowan, Stuart-Ecological Design, Island Press, 1996.

(3) . الجدول من تصميم الباحثة، مصدر المعلومات: المرجع السابق.

(4) . <http://mitpress.mrt.edu-books/city> .

بأنظمة إعادة تدوير الماء والنفايات، وقد رأى أن هذا سوف يمثل حجر الأساس للبيئة الذكية للقرن الجديد. وقد وضع (ميتشل) معايير للتصميم الايكولوجي في المستقبل يوضحها الجدول التالي:

أهم المفردات	الباحث
<p>اللامادية (Dematerialization): حيث يمكن للتقنية المعلوماتية الافتراضية الوصول لنوع من التأثير اللامادي حلول شعيرات الألياف البصرية (hair fibre optics) محل كابلات النحاس الثقيلة.</p> <p>توفير الوقت والطاقة بدون وجود للمخلفات.</p> <p>العمليات الذكية (Intelligent operations): وهي تهدف إلى ابتكار فراغات داخلية ذات فاعلية واستجابية للحاجات الإنسانية وفي ذات الوقت تساعد على الحد من استهلاك الموارد الطبيعية.</p> <p>ليس هناك انسب من التكنولوجيا المعلوماتية الدائمة التطور، وما تخيله ميتشل هو ما يحدث الآن متمثلاً في الفراغات الذكية (Intelligent Spaces) والأثاث الذكي (Smart Furniture).</p> <p>التحول السهل (Soft transformation): أي إن الاعتماد أكثر في المستقبل على تدفق المعلومات والاتصالات الالكترونية والإدارة الذكية للمباني.</p> <p>الاعتماد على فكر النظم الطبيعية وبرامج التشغيل (Software) وعناصر وأجهزة الحاسوب، وانتشار الفراغات الداخلية ذات الإدارة والتحكم الرقمي الالكتروني (Mecha-tronic spaces).</p>	<p>(Mitchell) 1996</p>

جدول (10-2) أهم المفردات التي تناولها (Mitchell) ضمن المنهج الايكولوجي (المصدر)⁽¹⁾.

(1) . الجدول من تصميم الباحثة، مصدر المعلومات: (<http://mitpress.mrt.edu-books/city>).

8.2 مناقشة الدراسات السابقة:

تناولت الدراسات السابقة موضوع التصميم الايكولوجي كمنهج يمكن الاستفادة منه في مجال التصميم تبعاً لوجهة نظر المصمم وهدفه ونوع المتغيرات التي سينتجها المنهج، وسيتم في هذا الجزء بيان الافكار الرئيسية التي تناولتها الدراسات السابقة كالآتي:

1. تناولت دراسة (Yeang) التكامل من خلال العمارة البيو مناخية والجمع بين المنهج المعاصر في البناء والاستراتيجيات التقليدية للتبريد مؤكداً ان الهدف هو تقليل الاثار السلبية على البيئة وليس التعايش معها فقط كما دعت الدراسة إلى استخدام الطاقة المتجددة واتباع بعض الاستراتيجيات التصميمية التي من شأنها التقليل من استهلاك الطاقة المستخدمة في التبريد، كما يؤكد على استخدام المواد المناسبة وإعادة التدوير والتنوع في استخدام التكنولوجيا الحديثة وخاصة تكنولوجيا المواد.

2. تناولت دراسة (Lyle) استخدام التوجه للتكنولوجيا لتحقيق أبنية ايكولوجية تراعي البيئة بشكل جمالي مستفيداً من الفرص التي توفرها البيئة الطبيعية مدعماً إياها بالوسائل التكنولوجية الحديثة.

3. تناولت دراسة (Sim) الاتجاه إلى الطبيعة في التصميم حيث إن المهندس يجب أن يؤكد على ضرورة التوجه إلى الطبيعة وإبرازها لتقليل التأثيرات السلبية على البيئة وتطوير مناهج تركز على طرق مبتكرة في التصميم والافادة من التكنولوجيا المتطورة لتحقيق التصميم الذي يحترم البيئة بشكل كبير.

4. تبني (Mitchell) من خلال دراسته التوجه التكنولوجي الالكتروني لتحقيق أبنية ايكولوجية تراعي البيئة المحلية مناخياً وثقافياً، كما يشير الى أن التكامل الايكو -تكنولوجي يمثل المواءمة والتكيف الذي يتحقق حين تكون البناية عبارة عن سلسلة مستمرة من الأنظمة الذكية التي تدير البناء من نواحي (إدارة الفضلات -استخدام طاقات متجددة-حفظ المياه والموارد-توظيف شبكات الانترنت)، مشيراً إلى أن التكامل يجب أن يتحقق من خلال أربع مستويات هي: المبنى والبيئة-المبنى والطاقة-المبنى والأنظمة الذكية-المبنى والوظائف.

9.2 الخلاصة:

تم تقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة محاور، تضمن المحور الأول التعريف بالتطور التاريخي للفكر المعماري البيئي كمدخل لدراسة المحور الثاني الذي تضمن التعريف بالإيكولوجيا ومصطلحاتها المهمة كالنظام الإيكولوجي ومميزاته، والتعريف بالتصميم الإيكولوجي ومقوماته ومبادئه التي تضع الأسس التي تقوم عليها الابنية الإيكولوجية ومن ثم التعريف بالتكامل ما بين التصميم والإيكولوجيا من جهة ودراسة أهمية التكامل ما بين الإيكولوجيا والتكنولوجيا من جهة أخرى فيما يعرف بالمنهج (الإيكو-تكنولوجي).

وتضمن المحور الثالث دراسة الطروحات السابقة التي تناولت مفهوم التصميم الإيكولوجي ومناقشة منهجها وذلك بهدف توفير قاعدة معلوماتية مهمة لإنشاء مباني سكنية ذات كفاءة اقتصادية (في الانشاء والتشغيل) وكفاءة بيئية في تحقيق الراحة وتقليل الاثر البيئي.

المفردات الرئيسية	المفردات الثانوية	نوعها	القيم الممكنة
أدائية المبنى	مرحلة قبل التصميم	إيكولوجية	تحليل موقع المشروع
			استخدام الأرض بعد معالجتها من استخدامات سابقة
	مرحلة التصميم	إيكولوجية	التمشي مع الطابع المعماري السائد
			الارتباط بالطبيعة وحفظ النظام الإيكولوجي للموقع
		تكنولوجية	المرونة في استيعاب التغيرات المستقبلية من متطلبات الإنسان.
	التنفيذ	تكنولوجية	استخدام مواد حديثة
			التنوع في استخدام المواد والتكنولوجيا
	مرحلة ما بعد التصميم	إيكو/تكنولوجي	التكامل بين المواد وعمليات الانشاء
			اختيار المواد المناسبة
		تكنولوجية	استخدام الوسائل المناسبة لتحقيق بيئة داخلية مريحة
			استخدام أنظمة الاتصالات وشبكات الانترنت
			استخدام الإلكترونيات والالياف البصرية
الطاقة	التقليل من الكسب الحراري	إيكولوجية	استخدام أنظمة الأمان
			استخدام تكنولوجيا المعلومات من خلال أنظمة التحكم والسيطرة للاستجابة للظروف الخارجية تلقائياً.
			مراعاة توجيه المبنى ضمن الموقع
			دراسة تشكيل المبنى ونسبة الأسطح المكشوفة
	التقليل من الكسب الحراري	تكنولوجية	التظليل بالأشجار واستخدام حدائق السطح
			العزل
			استخدام مواد ذكية

جدول (11-2) بعض المفردات البيئية للمنهج الإيكولوجي (المصدر الباحثة).

الفصل الثالث

تطور مفهوم العمارة السكنية في مدينة طرابلس كنتاج للتطور التكنولوجي

(مدخل للتناول من منظور التصميم الأيكولوجي)

صناعة البناء أول صنائع العمران الحضري وأقدمها، وهي معرفة العمل في انجاز البيوت والمنازل في المدن للسكن والمأوى للأبدان. ذلك أن الإنسان لما جُلّ عليه من الفكر من موافقة أحواله لأبد من أن يفكر فيما يرفع عنه الأذى من الحر والبرد كاتخاذ البيوت المكنة بالسقف والحيطان من سائر جماتها.

(مقدمة ابن خلدون 1327 هـ - ص 319)

محتويات الفصل:

0.3 تقدير م.

1.3 تطور مفهوم العمارة السكنية في حاضرة طرابلس.

1.1.3 مفهوم المسكن.

2.1.3 العمارة السكنية في طرابلس القديمة.

3.1.3 العمارة السكنية في عهد الاستعمار الايطالي (المدينة الجديدة).

4.1.3 العمارة السكنية في طرابلس الحديثة.

5.1.3 التصميم المتوافق بيئياً (المسكن كنتاج بيئي).

1.5.1.3 دراسة الظروف المناخية والجغرافية.

1.1.5.1.3 دراسة المناخ في مدينة طرابلس.

2.5.1.3 دراسة الظروف الاجتماعية.

3.5.1.3 التصميم المتوافق ثقافياً.

6.1.3 استراتيجيات التصميم المستدام للعمارة المحلية في حاضرة طرابلس (دراسة حالة).

2.3 العمارة السكنية الرأسية من منظور التصميم الايكولوجي.

1.2.3 البنية السكنية ذات الاتجاه الراسي في العمارة.

1.1.2.3 دور التكنولوجيا في انتشار فكر التوسع الرأسي.

2.2.3 معايير العمارة الداخلية السكنية من منظور التصميم الايكولوجي.

1.2.2.3 سريان الطاقة في المباني ذات الامتداد الرأسى (استخدام الطاقات الطبيعية).

1.1.2.2.3 نظم ترشيد سريان الطاقة في المباني ذات الامتداد الرأسي.

2.1.2.2.3. توظيف الطاقات الطبيعية.

2.2.2.3 سريان الهواء (تطبيق اساليب الحفاظ على مستويات التهوية الطبيعية داخل المباني).

1.2.2.2.3 استراتيجيات التهوية الطبيعية في المنظومة الداخلية الانسانية.

2.2.2.2.3 اساليب تحقيق فاعلية التهوية.

3.2.2.2.3 أهم الوسائل التصميمية لتحريك الهواء بالبنية الداخلية.

4.2.2.2.3 وظائف التهوية الطبيعية.

3.2.2.3 سريان الضوء الطبيعي بالمنظومة الداخلية (توظيف الاضاءة الطبيعية).

1.3.2.2.3 استراتيجيات تصميم الاضاءة الطبيعية في الفراغ.

2.3.2.2.3 المعالجات الداخلية للإضاءة.

4.2.2.3 دورات سريان المادة في المنظومة الداخلية (توظيف المواد الصديقة للبيئة داخليا).

1.4.2.2.3 المواد الطبيعية المحلية والمعاد تدويرها المستخدمة في الفراغات الداخلية.

3.4.2.2.3 المواد الذكية (Intelligent Materials).

2.4.2.2.3 المواد الخضراء (Green materials).

4.4.2.2.3 المعايير التي يجب توافرها عند اختيار المواد المستخدمة في التصميم الداخلي والاثاث.

3.3 الخلاصة.

0.3 ثقافة ديم:

"واضح جداً أن المدينة ليست غابة من الخرسانة، بل هي حديقة لغرض حياة الإنسان"⁽¹⁾ قامت الثقافة في فترة ما أو ما سمي لاحقاً بفكر الحداثة طوال القرن العشرين على معطيات الثورة الصناعية وعصر الآلة والخرسانة في التصميم والإنشاء، دون تلك المراعاة لحاجة المباني للتنفس كنظام ينتمي إلى الطبيعة، وقد وضع تشارلز جنكز (Jenks) في عام 2000 م عواقب ابتعاد التصميم طيلة القرن الماضي عن فكر ومبادئ الطبيعة، وإن كانت هناك بعض المحاولات لإدخال المعيار البيئي في التصميم إلا أنه لم يكن دائماً بالمستوى المطلوب وبالتالي يقول جنكز " اليوم يجب أن تواجه الحداثة (Modernism) المشاكل التي صنعتها بنفسها، مشاكل نجاحها، هيمنتها وسيطرتها وفوق كل ذلك مشاكل التحديث نفسه والدمار الحضاري والبيئي الذي سببه التحديث"⁽²⁾. لهذا ومع نهايات القرن توجب على الفكر التصميمي المستقبلي مواجهة المشاكل والأزمات البيئية التي تسببت فيها سياسات الحداثة التصميمية وتكنولوجيات مختلفة لتجبر على تحويل مسارها وأهدافها وفكرها التصميمي لتواجه:

- عصر ما بعد الصناعة (Post Industrial Era).
 - أزمة بيئية نتج عنها الثورة الايكولوجية (Ecological Revolution).
 - الثورة المعلوماتية (Information Revolution).
- وبالتالي نلاحظ ظهور محاولات فكرية وتصميمية كان هدفها التوحيد ما بين الفن والحياة، واعتبار الفن أداة فعالة في مضمار عمليات التجدد الاجتماعي والثقافي، وظهور وعي جديد يهدف لإيجاد بنية بيئية* جديدة للعمارة والعمارة الداخلية يتناسب مع مفاهيم الطبيعة، ويتناسب مع أسلوب حياة وتكنولوجيا القرن الجديد التي أحدثت ثورة في أسلوب الحياة والمعرفة والتصميم.
- حيث يعتبر التصميم الايكولوجي الجديد (New Eco design) للمبنى وبيئاته الداخلية جزءاً من ايكولوجيا الكوكب، وهو ما كان يتعارض مع المتعارف عليه من اتجاهات عصر الصناعة التصميمية التي ترى الفراغ والمبنى كعمل فني ليس له اتصال بالمحيط حوله إلا من خلال الحوائط الزجاجية، أما ما ندعو إليه في هذه الدراسة فهو الوصول بالمنزل ليكون متصلاً ومتفاعلاً بالبيئة المحيطة، وأيضاً بالمجتمع والثقافة المحلية، وبالمناخ والإقليم التابع له تفاعلاً حيوياً، كما نطمح لان

(1) . القائل ديزموند موريس (Desmond Morris) في كتابه الحديقة الإنسانية (The Human Zoo) نقلاً عن:

(تيبالدز) فرانيس/ت/عمر بن سالم. جعل المدن ملائمة للناس. مرجع سبق ذكره.

(2) . (Bell)Jonathan, (Godwir) Sally, the Transformable House, Architectural Design, P99.

* البنية الايكولوجية: من أهم مفاهيم علم الايكولوجي وأيضاً التصميم الايكولوجي، إلى جانب الوظيفية ونمط التوزيع التي سيتم تحليلها نهاية هذا الفصل، أما مكونات البنية فتتم دراستها في الفصل الرابع.

يستفيد هذا المنزل بتكنولوجيا العصر الرقمية لتعلية فاعليته البيئية، والملاحظ انه قد تم إهمال كل هذه المتطلبات ضمن المشاريع السكنية في مجتمعنا منذ بداية السبعينات وحتى اليوم.

ومما تجدر الإشارة إليه خلال هذا التقديم أن نعلم أن النقلة نحو الوعي البيئي في التصميم في العالم المتقدم قد بدأت أصلاً منذ السبعينات كمقدمات لما نسميه اليوم التصميم المتفاعل مع البيئة أو (التصميم الايكولوجي)، وكان من أهم أسباب ظهور هذا التحول حين ذاك ما يسمى بأزمة البترول، وتغير المناخ العالمي، وظهور أساليب متعددة للتصميم تستهدف استخدام الطاقات النظيفة والمتجددة مثل الشمس والرياح، إلّا أننا وبالعودة إلى بلادنا ليبيا فإننا وفي هذه الفترة لن نجد أي اهتمام بهذه المفاهيم، وإن كانت هناك من محاولات ضئيلة فإنها لم ترتق لتدخل تحت مسمى التجربة والتطبيق الفعلي، مع وجود الآلاف من المشاريع السكنية وغير السكنية في مدينة طرابلس وغيرها من المدن الليبية التي تم تنفيذها منذ بداية السبعينات وحتى اليوم والتي اتخذت في مجملها شكل العمارة الرأسية أو غيرها من الأشكال مستفيدة من التطور التكنولوجي دون مراعاة للظروف البيئية والإنسانية، ولا وجود لدراسات مهمة للاستفادة من بعض مقومات العمارة المحلية التي استفادت من البيئة بشكل تلقائي ليكون المبنى التقليدي متفاعل مع البيئة موفراً الراحة لسكانه بأرخص الطرق، وهو الأسلوب التقليدي الذي استفاد منه وطوره بعض المهندسين والباحث العرب في مجالات العمارة المحلية ومنهم الجادرجي* وحسن فتحي وغيرهم فيما سمي لاحقاً بالعمارة البيئية، وإن ظلت محاولاتهم محاولات فردية وبسيطة.

وسوف نقوم في هذا الفصل بالتعريف بمراحل التطور الذي شهدته العمارة السكنية في مدينة طرابلس قديماً وحديثاً داخلياً وخارجياً بما فيها التعرف على متطلبات الفرد في المجتمع عند تصميم البنية الداخلية السكنية، كما يتضمن الفصل تعريفاً لمفهوم الاتجاه الرأسي في العمارة السكنية، ودور التكنولوجيا في ظهور هذا النوع من البناء، وكبحث آخر دراسة تطور العمارة السكنية في حاضرة طرابلس مع تحليل استراتيجيات التصميم الايكولوجي للبيت الساحلي الطرابلسي لاستنباط الخلاصة من تجارب الماضي لبناء المستقبل، ومن ثم التعرف على معايير العمارة الداخلية للمساكن ذات الاتجاه الراسي في العمارة من منظور التصميم الايكولوجي وهو ما يقابل تحليل نظام الوظيفة بالنسبة للتصميم الايكولوجي لبنية العمارة الداخلية السكنية الرأسية، كمدخل لدراسة وتحليل مكونات البنية الداخلية الإنسانية أو منظومة الفراغ الداخلي في العمارة السكنية (الفصل الرابع).

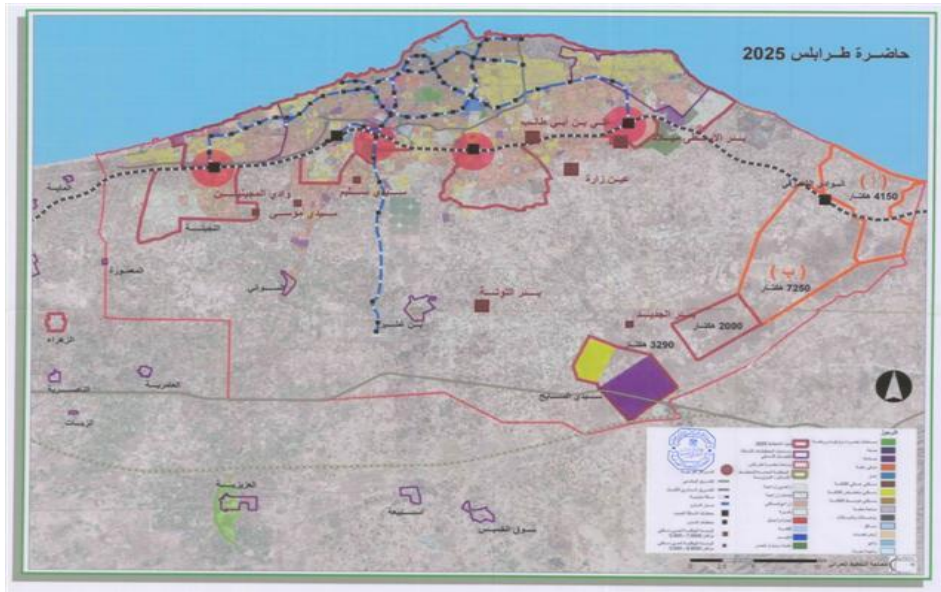
* رفعت الجادرجي معماري وفنان تشكيلي عراقي ولد في 1926 في مدينة بغداد، أثرت أعمال رفعة المعمارية بحركة الحداثة في العمارة ولكنه حاول أيضاً أن يضيف إليها نكهة عراقية إسلامية. معظم واجهات المباني التي صممها مغلقة بالطابوق الطيني العراقي وعليها اشكال تجريدية تشبه الشناشيل وغيرها من العناصر التقليدية. المصدر (<https://ar.wikipedia.org/wiki/>)

1.3 تطور مفهوم العمارة السكنية في حاضرة* طرابلس:

تعتبر حاضرة طرابلس من الحواضر القديمة التي أسس نواتها الفينيقيين في الألف الأول قبل الميلاد، وتحتل النواة الأصلية للمدينة القديمة الركن الشمالي الغربي من طرابلس الحديثة، أما المدينة الحالية فقد توسعت حول تلك النواة من الشرق والغرب والجنوب، ونشأت حولها الضواحي الحديثة التي ما لبثت أن اتحدت مع المدينة التي زحفت نحوها.

وتقع الحاضرة على حوض البحر الأبيض المتوسط في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا وتضم بالإضافة الى نواتها وما يحيط بها مدناً رئيسية هي: تاجوراء - جنزور - السواني - بن غشير - وعدد من التجمعات السكانية والمراكز الخدمية الأخرى.

ويقطن داخل هذه الحاضرة حسب تعداد سنة 2006 حوالي 1327000 نسمة، وتؤدي مدن هذه الحاضرة وظائفها من المستوى الاول الى المستوى الخامس أي أنها تؤدي وظائفها على المستوى المحلي والمستوى الإقليمي وعلى المستوى الوطني⁽¹⁾. ويمكن أن تصنف حاضرة طرابلس وظيفياً بأنها متعددة الوظائف حيث أنها تمثل العاصمة السياسية للدولة والعاصمة الاقتصادية والخدمية والصناعية ومركز الاتصال مع العالم الخارجي.



شكل (3-1) حاضرة طرابلس⁽²⁾.

*. الحاضرة هي المنطقة التي تضم أكثر من مدينة كبرى ومدينة رئيسية وتجمع عمراني وخدمي، وتمثل هذه المدن مع بعضها البعض تكاملاً اقتصادياً ووظيفياً وتشتبك في العديد من الخدمات وترتبط مع بعضها بمنظومة مواصلات متكاملة.

(1). حاضرة طرابلس نطاق طرابلس الفرعي الجزء الثالث من المخططات، دراسة للمكتب الوطني الاستشاري على الانترنت. 2008م.

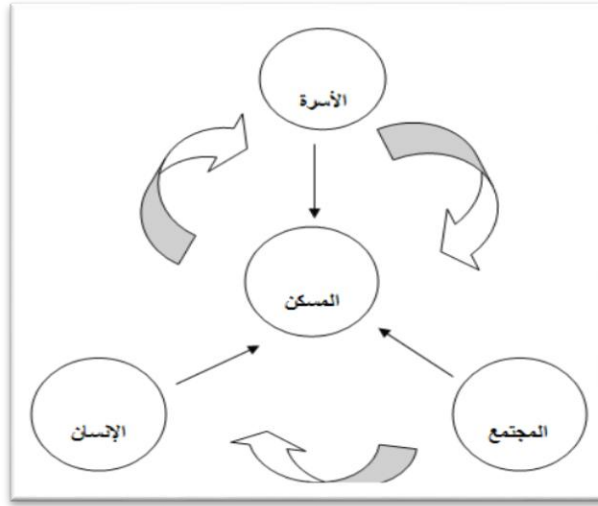
<http://upa.org.ly/pdf/tripoli%20ha.pdf>

(2) . المرجع السابق.

1.1.3 مفهوم المسكن:

وبالرجوع إلى المسكن فهو المنشأ الذي يأوي إليه الإنسان للعيش والاحتواء من عوامل الطبيعة، والمسكن هو المركز (الحيز - الفضاء) العاطفي والروحي للفرد والأسرة، كما أنه المرجع ومصدر السعادة والطمأنينة والحماية والملاذ الملائم له، ولهذا كان الاهتمام ببناء المسكن واجبا ضروريا تقيد به الإنسان منذ الاكتشاف الأول لمفهوم السكن، حيث اعتبر الرحم الثاني للإنسان والمكان الملائم للعيش فيه.

ويمكن اعتبار المسكن على أنه التجسيد الحقيقي لخصائص المجتمعات الإنسانية لاتصاله المباشر بحاجات الإنسان ومتطلباته⁽¹⁾، وهو مصدر السلامة الصحية⁽²⁾. وحيث إن الإنسان يمكث أكثر من 90% من الوقت في بيئة داخلية⁽³⁾، لذلك يجب توفير الراحة بأنواعها ليقوم بواجباته على أتم وجه. ويوضح الشكل رقم (2-3) العلاقة التوافقية بين المسكن والمجتمع والإنسان وأسرته.



شكل (2-3) العلاقة التبادلية بين المسكن والإنسان والمجتمع والأسرة (المصدر)⁽⁴⁾.

وقد أوجد الإنسان على مر العصور العديد من مبادئ وأسس تنظيم المحيط السكني والبيئي للفرد للوصول إلى إيجاد الفراغ الداخلي المحبب له، والمتكون من توزيع دقيق ومنسجم لكتل البناء، مع الأخذ بعين الاعتبار عامل المناخ والعناصر البيئية وصولاً إلى التصميم الملائم لما يسمى المساقط

(1). (عطية) إيمان محمد، العوامل التي أثرت على شكل وتطور المسقط الأفقي للمسكن في مصر، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1988، ص2.

(2). (بومدين) حوالف، المستوى الصحي للسكان وتحقيق التنمية، دور البلديات في رفع الجزائرية، ورقة عمل في مؤتمر البحرين، 2006، من (<http://websrv.municipality.gov.bh>).

(3). الكود المصري لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني، المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، الجزء الأول، 2006، ص36.

(4). (بسيوني) هبة الله أحمد محمد، المسكن المعاصر بين المتطلبات المادية والاحتياجات الإنسانية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2009، ص134.

الأفقية للمساكن، وتوزيع أقسامها الداخلية التي تشكل العناصر الأساسية في تصميم المسكن وتحدد أنماط العيش فيه.

والملاحظ هنا أن أغلب أنماط النسيج الحضري السكني في العالم تتجه نحو أحد الاتجاهين الاتنين:

1. الكتل العمرانية المنفصلة عن بعضها من خلال ترك الفضاءات حول الأبنية وهو الأسلوب المتبع في البلدان الغربية وفي عدد من المدن المعاصرة.

2. الكتل العمرانية المترابطة مع بعضها دون وجود فضاءات حضرية تفصل بينها، والفضاءات الوحيدة في هذا النوع هي الأفنية الداخلية لهذه المساكن وهو الأسلوب المتبع في أغلب أنسجة المدن التقليدية ومنها طرابلس القديمة.

وتعد العمارة السكنية وأسس تصميمها في طرابلس قراءة حية لتاريخ المدينة التي تعاقب عليها الفينيقيون والرومان والفاطحيون المسلمون إلى فرسان مالطا والسيطرة العثمانية وحتى الاستعمار الإيطالي في مطلع القرن العشرين، إلا أنه وخلال هذه الحقبة التاريخية الطويلة للمدينة يمكننا تحديد ثلاث محطات مهمة للحضارة المعمارية لهذه المدينة والعمارة السكنية بوجه خاص، وهي: طرابلس القديمة، وطرابلس خلال فترة الاستعمار الإيطالي وطرابلس الحديثة.

2.1.3 العمارة السكنية في طرابلس القديمة:

يطلق في ليبيا بصفة عامة على المنزل كلمة (الحوش)⁽¹⁾، ولذلك نجد في طرابلس مصطلح الحوش الطرابلسي وهو المسكن التقليدي العربي، والذي لا يزال موجودا ضمن الأحياء القديمة للمدينة (المدينة القديمة)، وتاريخياً يذكر المؤرخ الإيطالي (بييترو رومانيلي) أن المنازل القديمة القائمة حالياً في المدينة قد تعود زمنياً إلى الفترة ما بين القرنين السادس عشر والتاسع عشر، ويستدل على ذلك من واقع المكتوب على اللوحات التي تضم تاريخ الإنشاء والموجودة على مدخل تلك المنازل. ويصنف المنازل الطرابلسية تبعاً لذلك إلى ثلاث مجموعات متباينة لاختلاف هيكلها المعماري العام وهي⁽²⁾:

- المجموعة الأولى: يمكن تحديد تاريخها للفترة ما بين القرن السادس عشر، أي بعد العهد العثماني، ونهاية القرن السابع عشر.

- أما المجموعتان الأخيرتان فتعودان إلى العهد القرمانلي، وتبدوان أكثر فخامة وإتقاناً بحيث تحاكي المجموعة الأولى نمط جامع احمد باشا القرمانلي، الذي يسبقها بنصف قرن تقريباً، والمجموعة الثانية جامع قرجي.

(1). معالم الحضارة الإسلامية في ليبيا. إعداد وتأليف مجموعة من الأساتذة والباحثين. القاهرة، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية ش.م.م، 2008، ص149.

(2). (رومانيلي) بييترو. منازل عربية قديمة بطرابلس. ت/ فؤاد الكعازي، مجلة أثار العرب، العدد الثاني 1991م، صص 10-11.

ويظل الشكل والطابع العام للمنزل الطرابلسي متشابهاً في جميع المجموعات والاختلاف يعود فقط إلى بعض العناصر المعمارية، والزخارف الفنية.

ومن خلال دراسة سابقة للباحثة (رسالة ماجستير سبق ذكرها) قامت الباحثة بتقسيم الموجود من تلك المنازل بصفة عامة إلى نوعين رئيسيين، وذلك من حيث الحجم والتفاصيل الداخلية وهما:

1. النوع الأول: يمتاز بالاتساع، وبالفخامة في التشكيلات الزخرفية والفرش، سواء كان ذلك في الواجهات الداخلية للفناء الداخلي، أو في أسقف وجدران الحجرات، وقد كانت هذه البيوت تعود في مجملها إلى وجهاء وباشاوات المدينة، وبعض العائلات الكبيرة، وقد استخدمت بعض هذه المنازل في فترات من تاريخها كقنصليات أجنبية، أو محال للخدمات العامة.

2. النوع الثاني: ويمثل أغلب المباني السكنية بالمدينة، و" قد كانت متواضعة في معمارها، ومتقاربة في أنماطها وسماتها التي تقي بالمتطلبات والاحتياجات للبيت الليبي الشعبي القديم، والذي نجده يستقبل كل الظروف المحيطة، بحيث كان الفناء أو (وسط الحوش) المفتوح للهواء والشمس دوماً يحظى بالراحة لمن كانوا يعيشون بين جدرانه"⁽¹⁾.

وبالرغم من وجود هذين النمطين النمطان من المنازل، إلا أن التكوين العام للبيت الطرابلسي يكاد يكون واحداً في عناصره متأثراً بالنماذج المعمارية التي تواجدت بمنطقة البحر المتوسط بصفة عامة، وبالنماذج التي انتشرت في جميع المدن العربية بشكل خاص وذلك بالنسبة لتخطيطه العام، حيث جاء منسجماً مع القيم الدينية والاجتماعية السائدة في المجتمع.

وسيتم تحليل البيت الطرابلسي لاحقاً لاستنتاج استراتيجيات التصميم الايكولوجي في هذا النوع من المساكن.

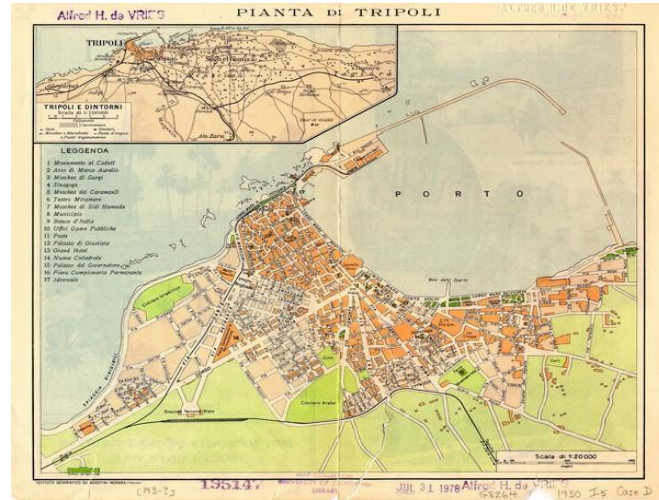
3.1.3 العمارة السكنية في طرابلس في عهد الاستعمار الإيطالي (المدينة الجديدة):

خلال فترة الاستعمار الإيطالي شهدت المدينة نشأة أحياء جديدة محيطة بالمدينة القديمة، ومبدأ تنظيمي جديد عُرف بالمدينة الحديثة تمييزاً له عن المدينة القديمة التي بقيت لتتلاءم مع عادات وتقاليد سكان مدينة طرابلس الأصليين. وأظهرت المدينة الحديثة نمطا معماريا يختلف عن الجزء القديم، لقد حاول المستعمر الإيطالي إظهار شخصية مختلفة للمدينة وبمقياساً مختلفاً، حيث بني الجزء الحديث من خلال منظومة للشوارع الفسيحة التي تنطلق من ساحة فسيحة " ميدان الشهداء " باتجاه المناطق المجاورة عبر أبواب السور الخارجي للمدينة مثل باب تاجوراء في الشرق وباب قرقارش في الغرب وباب العزيزية في الجنوب⁽²⁾. ويبدو أن الإدارة الإيطالية قد طورت المدينة "وفق منهج مدروس متكامل، فقد خططت - فيما يخص الإسكان مثلاً - لتوفير

(1). (شلابي) سالم . معالم المدينة البيضاء مدينة طرابلس القديمة، طرابلس، دار الفرجاني للنشر والتوزيع، 1994م، ص ص 173-174

(2). (أبو القاسم) رمضان الطاهر . حول النمط المعماري والهوية المعمارية صور من المشهد المعماري للمدن الليبية.

المساكن حسب حاجة التركيبة السكانية في ذلك الوقت والتي تتمثل في: السكان الليبيين، الإيطاليين، اليهود، وبعض الجاليات الأخرى كالمالطيين، ولقد تركز جزء كبير من نشاط التطوير في بناء العمارات السكنية والدارات الأنيقة لاستعمال الإيطاليين، واستمر الليبيون والطائفة اليهودية في شغل مساكن المدينة فيما كان يسمى في ذلك الوقت " بالحرارة ". كما استعمل بعض صغار التجار والحرفيين من الليبيين والإيطاليين بعض المساكن الحديثة نسبيا في شارع بالخير، وشارع ميزران وشارع الصريم. فيما شارك الموسرون من اليهود الإيطاليين في استعمال الشقق في العمارات الجديدة، بينما كان نصيب الجالية المالطية وبعض الجاليات الأخرى السكن في بعض البيوت المتواضعة في أحياء الظهرة الكبيرة والظهرة الصغيرة⁽¹⁾.



شكل (3-3) مخطط مدينة طرابلس في عهد الاستعمار الإيطالي (المصدر)⁽²⁾.

ونلاحظ على امتداد الشوارع الرئيسية مباني متساوية الارتفاعات تقريبا في حدود أربع إلى خمس أدوار تتوزع المحلات التجارية للأنشطة الاقتصادية في مستوى الدور الأرضي ويفصلها عن الشارع أروقة مظلة، بينما خصصت الطوابق العليا كمشقق للسكن أو مكاتب إدارية في بعض المباني.



(1) . عن : علي جمعة المزوغي آخر عميد لبلدية طرابلس في العهد الملكي . <http://www.libyaforum.org>

(2) . <http://www.mappery.com/Tripoli-City-Map>.

صورة (3-1) نماذج من العمارة في العهد الإيطالي (بنك روما مدخل شارع عمر المختار)⁽¹⁾.

تركت إيطاليا مدينة طرابلس في أوائل عام 1943 م وكان السور هو الحد الفاصل للمنطقة التي شملها التطوير. لقد سبق أن ذكرنا أن حركة البناء قامت عند اكتشاف النفط وكانت سرعتها تفوق سرعة خدمات البلدية بشكل كبير مما ترتب عليه توسع المدينة غرباً في الأول فيما عرف بـ "جورجي بوبولي" و "فلورا بوبولي" (حي الأندلس الآن) وامتدت حتى جنزور، كما امتدت جنوباً لما يعرف بالهضبة الخضراء وعين زارة، وشرقاً حتى تاجوراء.

4.1.3 العمارة السكنية في طرابلس الحديثة:

مع ظهور النفط في المنطقة نلاحظ نمواً اقتصادياً ملحوظاً انعكس علي مختلف أوجه الحياة، طرابلس كغيرها من المدن الليبية أصبحت خاضعة لمخططات عمرانية عديدة، استهدفت هذه المخططات تغيير النمط العمراني القديم للسكن بنمط عمراني يتماشى ومتطلبات الحياة العصرية، وأقل ما يمكن أن يقال هنا هو الزحف الذي لاحظته الباحثة للمباني الخرسانية علي الأراضي الزراعية "بساتين" المدينة دون مراعاة للمتطلبات البيئية والثقافية وحتى الاجتماعية والنفسية لمستخدمي هذه الفراغات مستقبلاً، وهو ما أفرز العديد من المشاكل لسكاني هذه الفراغات خاصة مع بداية التسعينات وحتى تاريخ هذه الدراسة، وهذا يقودنا إلى موضوع آخر مهم وهو ضرورة أن يراعي البناء والتصميم الداخلي للفراغات السكنية الحاجات الأساسية للإنسان بالدرجة الأولى وهو ما سنتطرق إليه لاحقاً.

وحسب دراسة للمكتب الوطني الاستشاري ومن خلال صور الأقمار الصناعية الحديثة (2006)، تبين أن هناك توسعاً عمرانياً باتجاه جنوب طرابلس، يتجاوز هذا التوسع حدود المخطط المعتمد بمخططات الجيل الثاني، وتشكل المباني السكنية ما نسبته (65.9%) من نسبة التوسع العمراني بالمنطقة.

ويمكننا تقسيم أنواع التجمعات السكنية التي وجدت في هذه المرحلة إلى الأنواع التالية⁽²⁾:

1- التجمع الأفقي للمساكن: ويتضمن:

- أ- تجمع مسكنين مزدوجين، كل مسكن يمثل وحدة سكنية مستقلة، لها حديقته الخاصة.
- ب- التجمع الأفقي المتراس: أي تجمع وحدات سكنية بجانب بعضها البعض، وهي عبارة عن تكرار النموذج بشكل مناسب، وبأشكال مختلفة، ونلاحظ وجود مناوور في هذه التجمعات السكنية تحاكي فكرة الفناء الداخلي في العمارة المحلية للمدينة إلا أن الدور الذي يلعبه المنور هنا وظيفي بحث اقتضته ظروف الإنشاء.

(1) . http://mirathlibya.blogspot.com/2014/02/blog-post_22.html.

(2). (بريم) عبد الرحمن مصطفى. دلالات ومعاني الخصائص التصميمية للبيت الليبي والعوامل المؤثرة فيها. رسالة ماجستير، أكاديمية الدراسات العليا جنزور، 2004، ص ص 42-44.

2- التجمع الرأسي للمساكن ويتضمن:

أ - مساكن من طابقين، وقد يكون كل طابق يمثل وحدة سكنية خاصة بمدخل خاص وقد تكون مساكن من طابقين بدرج داخلي، ليستخدم الطابق الأرضي للمعيشة والطابق الأول للنوم وعادة ما تكون الوحدة محاطة بحديقة منزلية.

ب - الشقق السكنية (العمارات): وهي المشاريع المكونة من عشرات الأبنية ومئات الشقق السكنية المختلفة الأحجام، ونلاحظ انتشاراً كبيراً لهذا النوع من المساكن، في مختلف أحياء مدينة طرابلس. وسنتحدث بشيء من التفصيل على هذا النوع من المباني في المبحث التالي للتعرف على خصائصها وأسباب انتشارها عالمياً ومحلياً.

5.1.3 التصميم المتوافق بيئياً (المسكن كنتاج بيئي):

تختلف النظم البيئية تبعاً للإقليم الحيوي الذي تنتمي إليه مع الاحتفاظ بالمفاهيم العامة المؤسسة عليها، ومن هنا يجب أن يختلف ويتنوع فكر ومعالجات التصميمات المعمارية وبالتالي الداخلية تبعاً للإقليم الحيوي، والنظم البيئية المحلية، ونظم المناخ المحلي وكثافة البناء وغيرها من العناصر المشكلة للنظام الأعم الذي يتبعه المشروع المعماري، ومن ثم يجب التوقع أن يختلف مفهوم البيئة المبنية من مكان لآخر حول العالم⁽¹⁾، والتوجه التصميمي الايكولوجي يؤكد عدم تناسب فلسفة النمذجة والعولمة والتوحيد القياسي مع فكر الطبيعة في التصميم.

فالتصميم المعماري الداخلي الجديد سوف يكون فراغاً عضوياً معلوماتياً وعلمياً يتسم بالمرونة وبالعمومية، والعالمية، وفي ذات الوقت بالشخصية الفردية المتميزة والمحلية التي هي مطلب من مطالب الإنسان، والتي اختلفت في تصميمات الحداثة.

عند القيام بتصميم فراغ ما فإنه يتم تشكيل بيئة جديدة (منظومة معمارية أو داخلية) داخل البيئة المحيطة. وبتطبيق مفاهيم ومبادئ النظم الايكولوجية الطبيعية مع توظيف التقنيات الرقمية المعاصرة عند تصميم هذه المنظومة الجديدة، سنتمكن من الوصول لبنية جديدة أقرب ما تكون لبنية النظم البيئية، حيث يتم التعامل مع هذه المنظومة الجديدة كبيئة مصغرة (Micro-Environment) لها ايكولوجيتها الداخلية الخاصة بها (Indoor Ecology) بالمنظومة الأكبر، حيث تصمم بنيتها لتشبه الإسفنج تمتص وتستفيد من معطيات البيئة الخارجية لتعالج مدخلاتها ومعطياتها التي قد تكون مصدر قلق وعدم راحة محولة إياها لفوائد تشحن الحياة بالبيئة الداخلية تحقق توازنها مما يحقق بيئة داخلية صحية ومقتصدة للطاقة والموارد بل وأكثر من ذلك يمكن الوصول لتحويل المنظومة الداخلية نفسها لمنتج للطاقة والموارد. فتكمل عمليات الطبيعة محققة فراغاً داخلياً متفاعلاً (Interactive-interior space) وبمعنى آخر تقوم المنظومة الداخلية الجديدة بترشيح الظروف البيئية

(1) . <http://www.treeo.ufl.edu/rsc06/whitepaper-RSC06.pdf>.

المحيطة من خلال البنية الوظيفية والنسيج الفراغي المصممة بالتناظر لأسس نظم الطبيعة والمضاف لها الفكر الإنساني المنتج للمعلومات (التكنولوجيا والتصميم) كم يرى (جون تيلمان لايل)⁽¹⁾. ولهذا تكون الخطوة الأولى في عمليات التصميم الايكولوجي تحليل الموقع ودراسة الظروف المناخية والجغرافية والاجتماعية بالمكان.

1.5.1.3 دراسة الظروف المناخية والجغرافية لموقع التصميم:

للتعرف على السمات التي يفرضها المناخ على شكل التصميم فإنه لابد أولاً من التعرف على العوامل المناخية المؤثرة على التصميم لاختيار الحلول المناسبة بما يتلاءم مع راحة الإنسان في المكان الذي يعيش فيه، والتي تحقق توفير الحالات المناخية الملائمة له داخل المبنى⁽²⁾.

وتتغير طبيعة المناخ من بيئة إلى أخرى طبقاً لتغير الموضع والمكان والظروف المناخية، حيث يؤثر ويتأثر بطبيعة الموقع وظروفه، والمناخ بكل ما يشمله من شمس وحرارة ورياح وأمطار ورطوبة يؤثر بشكل واضح على سلوكيات الأفراد وعلى إدراكهم للبيئة وبالتالي على المعاني التي تتولد لديهم، فالشمس في المجتمعات الحارة تختلف فيما تتركه من أثر لدى الإنسان عن تلك التي يتعامل معها الإنسان في البيئة الباردة، وهكذا مع عوامل المناخ المختلفة.

ومن العوامل المناخية المؤثرة على التصميم: أشعة الشمس-درجة الحرارة-الرياح-الرطوبة. وبالرغم من أن الوصف التفصيلي لعناصر المناخ وتوزيعها وقياساتها وتفاعلاتها يعد خارج نطاق هذا البحث، إلا أن وجود وصف عام ومقدمة مختصرة لهذه العناصر سيكون ضرورياً وسيساعد على فهم الكثير من المصطلحات لاحقاً.

1. الحرارة والإشعاع الشمسي:

الحرارة عبارة عن تعبير عن قوة الطاقة الموجودة في أي جسم، وبزيادة تلك الطاقة تزداد حرارة الجسم، وتعتبر أشعة الشمس مصدر الحرارة الرئيسي على الأرض. ويمكن للطاقة الشمسية ان تنتقل من نقطة لأخرى من خلال ثلاثة طرق⁽³⁾:

1. الإشعاع (Radiation)

2. التوصيل (Conduction)

3. الحمل (Convection)

والإشعاع الشمسي أحد أهم عناصر المناخ المؤثرة في الإنسان والبيئة المحيطة به، ويتم رصد وتحديد حركة الشمس في أي مكان وأي وقت عن طريق:

(1). (Lyle) john tillman. Regenerative Design for Sustainable Development, Ibid, p42.

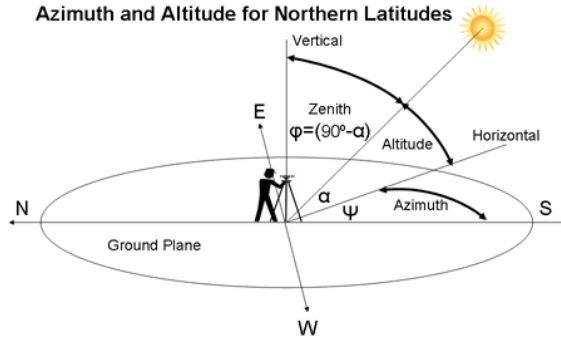
(2). (الوكيل) شفيق العوضي، (سراج) محمد عبد الله. المناخ وعمارة المناطق الحارة. عالم الكتب، ط3، 1989، ص43.

(3). (فجال) خالد سليم. العمارة والبيئة في المناطق الصحراوية الحارة. الدار الثقافية للنشر، القاهرة، 2002، ص ص 9-11.

1. (Altitude angle): وهي الزاوية الرأسية بين خط الافق عند خط العرض وموقع الشمس في السماء وتقاس بالدرجات.

2. (Azimuth angle): وهي الزاوية الافقية للشمس وتقاس بالدرجات من اتجاه الشمال الجغرافي في اتجاه عقارب الساعة.

وتعتبر هاتان الزاويتان أحد أهم العوامل المؤثرة على شدة الاشعاع الشمسي والتي تقاس بوحدة (وات/م²) او الوحدة البريطانية (Btu/ft².h) شكل (3-4).



شكل (3-4) زوايا الشمس المختلفة (المصدر⁽¹⁾).

كما يعتمد التوزيع الحراري طوال الشهر أو الفصل أو السنة على متوسط الحرارة اليومي، ويرتبط هذا المتوسط الحراري بالتوازن بين كمية أشعة الشمس الواردة إلى الأرض وكمية الاشعاع الصادرة منها⁽²⁾. ومن المهم للمصمم أن يراجع المتوسطات الشهرية العظمى والدنيا لدرجات الحرارة، إذ يعطي ذلك دلالة على مدى التغيرات اليومية في درجة الحرارة، كما أنه ومن المهم قياس زوايا سقوط الشمس بالنسبة للمبنى لأهمية ذلك في تصميم وسائل الاظلال وحجم الفتحات وشكلها وغير ذلك.

2. الرطوبة الجوية:

يشير مصطلح الرطوبة الجوية الذي تم احتواؤه في الغلاف الجوي والمكتسب كنتيجة لتبخر المياه السطحية المعرضة للهواء، وكذلك من الاراضي الرطبة ونتج النباتات⁽³⁾.

ومن المعروف أن قدرة الهواء على حمل بخار الماء يزداد بارتفاع درجة الحرارة، ولذلك فإن أعلى معدل للرطوبة الجوية يسجل في المناطق الاستوائية وأقلها في المناطق القطبية⁽⁴⁾.

وهناك مصطلحات عديدة للدلالة على محتوى الهواء من الرطوبة مثل الرطوبة المطلقة (Absolute Humidity)، الرطوبة النوعية (Specific Humidity)، ضغط البخار (Vapour Pressure)، والرطوبة النسبية (Relative Humidity)*.

(1). <http://kawngroup.com/sun-positions-calculations/>.

(2). (فجال) خالد سليم. العمارة والبيئة في المناطق الصحراوية الحارة، مرجع سبق ذكره، ص15.

(3). (كونيا) آلن. اسس التصميم بالمناطق الحارة. ت/ أحمد الخطيب، مرجع سبق ذكره، ص9.

(4). (رأفت) علي. البيئة والفراغ، مرجع سبق ذكره، ص71.

وحيث ان "الرطوبة النسبية تؤثر على سلوك العديد من مواد البناء ومعدل تلفها، كما يؤثر ضغط البخار على معدل تبخير الماء من الجسم البشرى فإن هذين المؤشرين من محتوى الهواء من الرطوبة وكلاهما يتغير كثيرا مع الزمن والمكان - يمثلان أهمية خاصة للمصمم"⁽¹⁾.

3. الرياح:

الاتجاه، السرعة، القوة، وتناوب السكون كلها صفات هامة للرياح والتي هي عامل غير مستقر في معظم أنحاء العالم، حيث تتغير بشكل ملحوظ خلال دقائق أو ساعات وتغير اتجاهها بالمرور خلال النظم المناخية المختلفة.

ويتحدد " سلوك الرياح وتوزيعها فوق بقعة ما من خلال عدد من العوامل منها: الاختلافات الموسمية في الضغط الجوي بين المناطق المختلفة، دوران الأرض، الاختلافات اليومية في التسخين بين الماء واليابسة وطبوغرافية الموقع وما يحيط به"⁽²⁾.

ولأن الرياح تؤثر على التهوية، ويمكن أن تستخدم في عملية التبريد، كما أنها قد تسوق الامطار او تحمل الغبار، لذلك كان لابد للمصمم من تحديد اتجاه وسرعة الرياح السائدة، وأن يفحص التنبؤات اليومية والفصلية لتغيرات الرياح السائدة، ومن ثم يحلل كيف يستفيد بشكل أمثل من أوجهها الايجابية ويمنع تأثيراتها السلبية.

1.1.5.1.3 دراسة المناخ في مدينة طرابلس:

بدراسة الموقع والمؤثرات المناخية لمدينة طرابلس نجد أن المدينة تقع على ساحل البحر الأبيض المتوسط، شمال خط الاستواء، عند الخط 56° من خطوط العرض، و32° شرقي خط غرينتش، على رأس سهل الجفارة، مكونة شكلاً خماسياً غير منتظم الأضلاع. ومناخياً يلاحظ عدم وجود أي اتجاه سائد للرياح بل تكاد الرياح تتوزع على معظم الاتجاهات الرئيسية والفرعية، وألطف الرياح هي الرياح الشمالية الشرقية، والشمالية الغربية، وتمثل أكثر نسبة من غيرها، فنجدها 22.5%، 16% على التوالي، وأقل الاتجاهات نسبة هو الاتجاه الشمالي.

* . تعرف الرطوبة المطلقة بانها وزن الرطوبة في حجم معين من الهواء (جم/م³)، اما الرطوبة النوعية فهي وزن الرطوبة في وزن معين من الهواء (جم/كجم)، ويعرف ضغط البخار بانه ذلك الجزء من الضغط الجوي الكلي الذي يرجع كلية الى بخار الماء ووجدتها (مللي بار)، اما الرطوبة النسبية فهي النسبة بين الرطوبة الفعلية في حجم معين من الهواء الى السعة القصوى لها عند نفس درجة الحرارة ووجدتها (%).

(1) . (كونيا) آلن. اسس التصميم بالمناطق الحارة . ت/ أحمد الخطيب ، مرجع سبق ذكره، ص10.

(2) . (كونيا) آلن، المرجع السابق، ص8.

ويسود المنطقة مناخ البحر الأبيض المتوسط المدينة، الحار الجاف صيفاً والمعتدل الممطر شتاءً، أما معدل الرطوبة الجوية لمتوسط الأشهر فهو ما بين (59 % إلى 65%)، وتميل إلى الارتفاع في أشهر الصيف أكثر من بقية أشهر السنة.

أما معدل درجات الحرارة فيمكن تحديدها بالنسبة لشهر يناير، وهو أبرد شهور السنة بـ (7.6 درجة) كمتوسط للنهايات الصغرى، و(16.5 درجة) كمتوسط للنهايات العظمى، وبالنسبة لشهر أغسطس وهو الشهر الذي يتصف بأعلى درجات الحرارة فنلاحظ أن متوسط النهايات العظمى هو (30.8 درجة) ومتوسط النهايات الصغرى هو (21.8 درجة)، ولعل هذه المتوسطات تعطي انطباعاً على اعتدال الدرجات القصوى⁽¹⁾، إلا أن هذا لا يمنع أن تصل الدرجات الدنيا في شهر يناير إلى درجة الصفر والنهاية العظمى لدرجة الحرارة في فصل الصيف إلى 43 درجة نهاراً.

2.5.1.3 دراسة الظروف الاجتماعية:

يقصد بالبيئة الاجتماعية كل العوامل والظروف الاجتماعية والثقافية المؤثرة على وجود أو نمو الفرد أو الجماعة، والجوانب الاجتماعية التي تؤثر على التفاعل الاجتماعي في إطار البيئة الاجتماعية يمكن أن تخدم باعتبارها خلفية لفهم المزيد عن الإنسان في إطار بيئته المادية. وتشمل البيئة الاجتماعية المجتمع الذي من أجله تقام التجمعات العمرانية، وأيضاً هي النواحي الاجتماعية التي تخص الحياة الفردية للشخص وكذلك كيفية المعيشة مع المجتمعات الصغيرة من السكان⁽¹⁾، والبيئة الاجتماعية هي البيئة المكتسبة من العادات والتقاليد التي تتكون في المجتمع وهي متغيرة على مر العصور وفقاً لتطور المفاهيم وأسلوب الحياة. ومثل أي كيانات اجتماعية فإن المجتمع يخلق من الأفعال والتفاعلات الحادثة بين مجموعة الأفراد المكونين له، وهؤلاء الأفراد يتأثرون بمحيطهم الاجتماعي الذي يعيشون فيه. والمحيط الاجتماعي لا يشتمل فقط على وجود الأفراد، لكنه يشتمل أيضاً على: أ. التفاعلات بين هؤلاء الأفراد.

ب. الأنساق المادية (الفراغية) التي تأخذ هذه التفاعلات مكانها بها.

ج. الأنشطة التي تحدث في إطار هذه الأنساق.

د. مجموعة القواعد والأشياء المنتظرة غير المكتوبة، والتي تحكم كيفية ارتباط الناس ببعضهم البعض.

ونظراً لأنه لا يوجد إنسان منعزل كلياً على نفسه، حيث إن كل إنسان يعتبر جزءاً من العالم ولأن البشر مخلوقات اجتماعية يتشكل تطورهم ودورهم وحتى هويتهم عبر علاقاتهم مع الآخرين وتفاعلهم معهم، فإن هذه التفاعلات الاجتماعية تنتج في أشكال اجتماعية محددة تتواجد في كل

(1). (عمورة) على الميلودي. طرابلس المدينة العربية ومعمارها الإسلامي، مرجع سبق ذكره، ص 35-36.

(1). (إبراهيم) محمد عبد العال. العمارة البيئية وأثرها على البيئة الاجتماعية، 1985، ص 27.

المجتمعات والتي تتمركز حول احتياجاتهم مجموعات من العادات والتقاليد والقيم تشكل المؤسسات الاجتماعية لهذه المجتمعات.

إن الطابع المحلي تسجيل لملاحم الواقع الاجتماعي والثقافي للجماعة والمكان والزمان وبالتالي فإن البعد الاجتماعي للطابع هو الذي يتضمن ملاحم السكان وخلفياتهم الثقافية والاجتماعية وما يربط من ظواهر تصنيفهم، ومن هنا يتضح أن للثقافة بعد تأثيري في تكوين ملاحم البعد الاجتماعي للطابع حيث إنه وطبقاً لمفهوم الثقافة يمكن إدراك أنها المحتوى الذي له قابلية الانتقال من جيل إلى آخر عن طريق التعليم والطرق التي يتبعها الأفراد وأنماط القيم والأفكار، بالإضافة إلى الأشياء الناتجة من خلال السلوك عندما يصفها الأفراد أو تعكس مهاراتهم، إذاً فالثقافة لها بعدان هما:

1. نتاج تراكمي تاريخي يعيش عبر الأجيال.

2. نتاج لبعد معاصر لتفاعل اجتماعي قائم.

فعلاقة الثقافة مع البيئة علاقة تكيفية، ثم إن أي ثقافة من الثقافات لا تكون دائماً في حالة توازن دائمة لأن الظروف في تغير مستمر حيث إن البيئة المادية تتغير نتيجة انتقال الناس من مكان لآخر ونتيجة تبدل في المناخ لاستهلاك المواد الطبيعية أو التحول، وتتغير البيئة الاجتماعية وبذلك يتغير حجم الجماعة أو بانقطاعها عن جماعة كانت على علاقة بها وهو ما يسمى التغير الاجتماعي وينتج عن تغير العادات والتقاليد.

فالإنسان كما تؤكد النظريات الاجتماعية والنفسية المعاصرة هو نتاج البيئة بصورة مباشرة أو غير مباشر، حيث تشكل البيئة خصائص الإنسان الفردية وخصائص مجتمعه الذي يعيش فيه من أبعاد ثقافية واجتماعية وسياسية ودينية، مجموع قيمه الثقافية فيعود هو ليشكل عمارته الخاصة فيؤثر هذا على الطابع المعماري المحلي لها.

3.5.1.3 التصميم المتوافق ثقافياً:

لقد عرفت الثقافة بأنها حصيلة تفاعل ذكاء الإنسان مع البيئة الطبيعية التي يعيش فيها ضمن عمليات استيفاء حاجاته الروحية والمادية⁽¹⁾.

وفي عمليات التصميم تراعي الثقافة العوامل الجوية ومواد البناء المتوفرة من ناحية، وتراعي خصائص الإنسان الفسيولوجية والسيكولوجية من ناحية أخرى وخاصة في تصميم السكن.

وقد ثبت بالتجارب العلمية أن إهمال الاحتياجات الأساسية للسكان ذوي المستويات الثقافية أو حتى المهنية أو الاجتماعية المختلفة أمر في غاية الخطورة، ويؤثر على إقبال المستعملين على

(1). (فتحي) حسن. العمارة البيئية، القاهرة، دار المعارف، ب.ت، ص 11.

المعيشة داخل الوحدات السكنية بسهولة وقد يجبر المستعملين لاحقاً على تغييرها أو عدم الإحساس فيها بالراحة.

فالعادات الاجتماعية النفسية (Socio Psychological) لكل منطقة ولكل مجموعة من السكان تختلف عن الأخرى، وقد أصبحت هذه الأمور بديهية على المستوى الأكاديمي، ولو أنها أهملت في التنفيذ والتصميم، والنتيجة إحساس مستخدمي الوحدات السكنية الجديدة في العادة بنوع من الضيق من العيش في هذه المساكن وعدم الراحة والبحث عن بديل كلما أتاحت فرصة، أو اتجاههم إلى التحويل كما يحدث في أغلب الأحيان، بتحويل الشرفات إلى مخازن وغير ذلك، وجميعها تعكس عادات معيشية، وثقافة معينة، واحتياجات مهمة أهملها المصمم مع أنها لا تمثل أي حمل اقتصادي إضافي في حين أن الساكن لا غنى له عنها لأسباب نفسية واجتماعية واقتصادية، وأيضا يجب أن تؤخذ الاحتياجات المستقبلية للأسرة بعين الاعتبار لإتاحة الفرصة للتوسعات بطرق لا تشوه الواجهات ولا تخالف قوانين التنظيم أو القواعد الجمالية للفراغات المتروكة بين الوحدات السكنية. وهنا يمكن أن نعتبر التصميم " أحد العلوم التي يمكن توجيهها لتقوية الثقافة المحلية والحفاظ عليها إذا ما راعى المصمم هوية المستعملين وحاجاتهم السلوكية والوظيفية، وبالرغم من منطقية هذا الفهم لدور التصميم في خدمة البيئة المحلية وتحقيق الاحتياجات المباشرة للمستعملين، إلا إن طرق التصميم التقليدية كانت تفترض معرفة المصمم بالظروف المحلية وحاجات المستعملين دون تواصل مباشر مع المستعملين"⁽¹⁾.

ولتحقيق التواصل مع حاجات المجتمع المحلي واحترام خصوصيته يجب على المصمم أن يستعمل وحدات أو أدوات من التحليل والتصميم تمكنه من الفهم الاجتماعي والتعلم من المستعملين بخلاف طرق التصميم التقليدية، لذلك يجب دراسة السلوك للمستخدمين الذي يعكس تفاصيل ثقافات المستعملين حيث سنجد أنها ليست ثابتة عبر الثقافات، وقد تحمل اختلافات طفيفة بين مجموعة سكانية وأخرى داخل نفس المجتمع.

6.1.3 استراتيجيات التصميم المستدام للعمارة المحلية في حاضرة طرابلس (دراسة حالة):

نتيجة للظروف القاسية نوعا ما في المناخ المحلي نلاحظ وجود عدد من المعالجات المعمارية الداخلية في العمارة السكنية التقليدية في مدينة طرابلس يمكن اعتبارها عناصر مهمة للتصميم المتوافق والمتفاعل مع البيئة المحيطة في محاولة للتكيف معها، حيث تعلم ساكنو هذه المناطق فكرة التكيف مع المحيط بأكثر من أسلوب ومنها الاستغناء عن الفتحات الخارجية كلما أمكن وفتحها على أفنية داخلية محدودة الأبعاد ومكشوفة للسماء، أيضا صغر الفتحات المستخدمة للتهوية إن وجدت عندما تكون على اتصال مباشر مع البيئة الخارجية واختيار موفق لمواد البناء

(1). (عوف) أحمد محمد عوف. مقدمة في التصميم العمراني. القاهرة. مطبعة الزهراء، 2002، ص 94.

وحتى الخامات المستخدمة في التأثيث الداخلي، فلو ركزنا لوجدناها جميعها من المواد الطبيعية من بيئة المكان ولها من الخواص المجددة والطبيعية ما يجعلها خالية من كل السلبيات التي تعاني منها الخامات الحديثة.

وسنوضح هنا استراتيجيات التصميم الايكولوجي في إحدى منازل المدينة القديمة في طرابلس، (دراسة حالة)، وقد تم اختيار أحد منازل المدينة القديمة لأن تمثل أرقى النماذج المعبرة عن الطراز المعماري في الحاضرة لاستتباط الخلاصة من تجارب الماضي بحلول مستدامة لبناء المستقبل، وتعتمد الفكرة التصميمية للبناء على توجيه الفتحات - الانفتاح نحو الداخل - استخدام المواد الطبيعية - النظام المتضام:

2.3 العمارة السكنية الرأسية من منظور التصميم الايكولوجي:

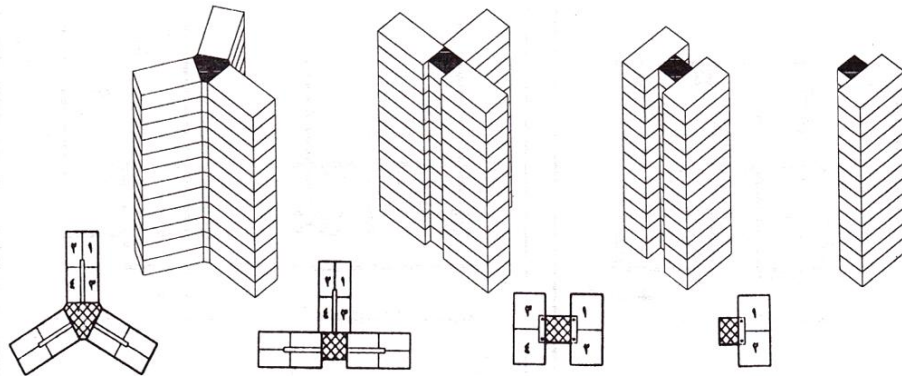
يتضمن هذا المبحث دراسة البنية السكنية ذات الاتجاه الرأسي في العمارة واهم المعايير المستخدمة في تصميمها من منظور الفكر الايكولوجي:

1.2.3 البنية السكنية ذات الاتجاه الرأسي في العمارة:

يمكن تصنيف الأنماط البنائية المعاصرة بصفة عامة إلى التالي⁽¹⁾:

1. نمط البناء الأفقي: وفيه تمتد المساكن أفقياً بصورة أبنية حضرية مكونة من طابقين عادة، وأحياناً من طابق واحد وهو يرتبط مع النمط البنائي الذي اتبع في المدن التقليدية من ناحية المقياس ولكنه يختلف معه من ناحية ضعف الترابط الاجتماعي ما بين الساكنين وتفكك النسيج الحضري، أما مناخياً فإن الأبنية تتعرض بصورة مباشرة للأشعة الشمسية إلى جانب الضعف في كفاءة نظام تحريك الهواء في هذه الأبنية.

2. النمط البنائي العمودي: وفيه ترتفع الأبنية متوسعة بالاتجاه العمودي، حيث تكون كتلاً بنائية ذات طوابق متعددة، وقد كان للتقدم التكنولوجي دور أساسي في زيادة اللجوء إلى هذا النمط البنائي.



شكل (3-5) نماذج من أشكال المباني ذات الاتجاه الرأسي⁽¹⁾.

(2) . (الموسوي) هشام عبود، (يعقوب) حيدر صلاح. التخطيط والتصميم الحضري دراسة نظرية تطبيقية حول المشاكل الحضرية، عمان، دار الحامد للنشر والتوزيع، 2006، ص174.

وقد جاء مفهوم التوسع الرأسي في المباني نتيجة لبعض الظروف الاقتصادية والاجتماعية من ناحية، ومن ناحية أخرى جاءت وليدة التطور التقني الهائل في عدة مجالات تتلخص في التالي:

1- اختراع المصعد على يد الأمريكي (Elisha Graves Otis) عام 1853 الذي كان له انعكاس مباشر على زيادة ارتفاع المباني وسهولة التنقل بين الطوابق⁽²⁾.

2- صناعة وإنتاج الـ (steel frames) عام 1870 التي حلت محل الأخشاب والطوب في عمليات الإنشاء وكان لها أكبر الأثر في التوسع الرأسي للمبنى نظرا لقدرتها على تقبل الزيادة الكبيرة في الأحمال⁽³⁾.

3- اختراع المصباح الكهربائي عام 1879 وتطور أسلوب الإضاءة.

4- اختراع أنظمة التدفئة المركزية.

5- تطور الصناعة واستخدام الـ (curtain walls) وغيرها في تغطية الواجهات.

6- ظهور مجموعة من المماريين الرواد الذين أسهموا بشكل كبير في تبني فكر المباني الرأسية.

7- ثورة المعلومات والاتجاه إلى توظيف الحواسب الآلية في عملية التصميم على المستويين المعماري والإنشائي، والذي أحدث طفرة في عمليات التشكيل والتنفيذ⁽⁴⁾.

حينما سئل (john portman) من شركة (john Portman and associates inc) عن رأيه في التوجه الرأسي للمباني أجاب بأنها: مبان ذات مقومات عديدة حيث إنها تضم عدة استعمالات (إدارية- سكنية فندقية- ترفيهية) في مكان واحد وبالتالي يطلق عليها (coordinate unit) وهي تعنى الوحدة التي تضم أكثر من نشاط لخدمة الفرد دون أن يحتاج إلى التنقل من مكان إلى آخر ويستنزف وقتا وجهدا كبيرا في ذلك إضافة إلى تأثيرها المباشر على تقليل الكثافة المرورية التي تتسبب في التلوث البيئي نلاحظ تزايد المستمر⁽⁵⁾. وبناء على ما سبق يمكن تحقيق عدة أهداف من خلال التوجه إلى الامتداد الراسي في المباني:

1- تغيير أسلوب الحياة في المدن وذلك بتجميع أنشطة متعددة في مكان واحد لتوفير الوقت والجهد لمستعملي المكان.

2- وضع حلول للمشاكل البيئية والحد من آثار التلوث البيئي الذي نلاحظ ازدياده المستمر.

وتتوافر للمباني ذات الاتجاه الراسي القدرة على تحقيق عدة مميزات على مستويات مختلفة⁽⁶⁾:

(1). (رأفت)، علي. البيئة والفراغ (ج1)، مرجع سبق ذكره. ص 270.

(2). Shaarawy) Asmaa Mahmoud Abo Serie, bioclimatic skyscrapers. M.sc thesis, architecture department Cairo university, 2008, p 17.

(1). (Craighead) Geoff. high rise security and free life safety. Elsevier, inc, Third Edition, Oxford, 2009, p 2.

(4). (Shaarawy) Asmaa Mahmoud Abo Serie, bioclimatic skyscrapers. M.sc thesis, Ibid, p 17.

(5). Ibid, p p 17-18.

(6). (Shaarawy) Asmaa Mahmoud Abo Serie , Ibid, pp 19-20.

- على المستوى الاقتصادي (Economical):

إن تحقيق أعلى معدل لاستغلال الأراضي المتوافرة ذات المساحات المحدودة من خلال التوسع الرأسى يحقق مميزات اقتصادية على أفضل مستوى في ظل ندرة المواقع المتاحة وارتفاع أسعارها ويصبح التوسع الأفقي في هذه الحالات حلاً غير عملي وذا تكلفة اقتصادية عالية.

- على المستوى الوظيفي (functional):

تتنوع الأنشطة في هذه النوعية من المباني مما له من أثر إيجابي على المستعملين وظيفياً واجتماعياً وذلك لتوافر الأنشطة المختلفة في مكان واحد، بالإضافة إلى إمكانيات التحكم في الراحة الحرارية نتيجة لقلة عمق المسقط الأفقي مما يحقق أعلى مستوى من التهوية والإضاءة الطبيعية.

- على المستوى المادي (physical):

تقوم فكرة هذه النوعية من المباني على تركيز كتلة بنائية عالية الارتفاع على قطعة أرض محدودة المساحة، وتتنوع الأنشطة داخل هذه الكتلة من أنشطة إدارية وسكنية إلى إمكانية توفير أماكن مفتوحة تسمح بالتواصل مع المحيط الخارجي وتنعكس بالإيجاب على الناحية النفسية لمستعملي المكان.

- على المستوى الجمالي (esthetical):

تحقق هذه النوعية من المباني مرونة كبيرة في التشكيل وقدرة على تحقيق القيم الجمالية والتي تكسبها تفرداً في التصميم وتجعل منها رمزا يعرف ويشكل المدن.

1.1.2.3 دور التكنولوجيا في انتشار فكر التوسع الراسي:

إن التوسع في المباني ذات الاتجاه الرأسى يشكل استهلاكاً هائلاً ومستمرّاً للطاقة وللمواد الخام

إضافةً إلى ما تنتجه هذه المباني من كميات هائلة من المخلفات التي تؤثر تأثيراً سلبياً على البيئة⁽¹⁾. ويوضح الجدول رقم (2-3) أنه يتم استخدام حوالي 40% من المواد الخام سنوياً، وحوالي 36-45% من الطاقة في عمليات البناء وهذه النسب تتدرج تحت بند مدخلات المبنى، أما المخرجات من المخلفات الناتجة فهي تتراوح من 20-26% مما يفرض إعادة دراسة هذه النسب ووضع حلول تتوافر لها القدرة على توفير في استهلاك الطاقة والمواد الخام مع إعادة التوظيف الأمثل للمخلفات الناتجة عن عمليات البناء والاستهلاك.

Building Inputs

Building outputs

(1). (yeang) Ken. The Green Skyscraper the basics for designing sustainable intensive buildings. Presto. Ibid. p p 8-9.

40%	of raw materials (by weight) are used in building construction globally each year.	20-26% of landfill trash is construction Trash.
		100% of energy used in buildings Is lost to the environment.
	36-45% of a nation's energy input is used In buildings.	

جدول (2-3) مدخلات ومخرجات المبنى (المصدر)⁽¹⁾.

وبما أن الفكر المعماري الحالي الغالب على شكل البناء هو فكر التوجه الرأسي نتيجة للتطور التقني الهائل من ناحية ومحدودية الموارد الاقتصادية من ناحية أخرى فإن الأمر يتطلب محاولة تطويع هذا التوجه لتحقيق أقصى كفاءة في الاستغلال وأقصى تكامل مع المحيط البيئي بصورة أكثر ايجابية.

ومن هنا اتجه العالم إلى فكر التصميم الأخضر وتطبيق المبادئ الايكولوجية للمبنى ذي الامتداد الراسي الذي يجعل منه مبنى متوافقا ايكولوجيا مع البيئة المحيطة به، يعتمد على الطاقات الطبيعية، ويعمل على توفير الإضاءة والتهوية بصورة طبيعية ويقلل من الاكتساب الحراري ويعمل على تدوير وإعادة استهلاك المخلفات، ويرشد من استهلاك المياه، وفي بعض الأحيان يولد بعض الطاقات، وعليه يصبح المبنى قادرا على التعامل بصورة أكثر ايجابية مع البيئة المحيطة به ولا يمثل عبئا عليها من حيث إهدار الطاقات وزيادة الملوثات بل يصبح عنصرا مساعدا على ترشيد استهلاك الطاقات غير المتجددة ووقف عمليات التدهور البيئي.

وهنا يصبح التكيف مع التوجهات الحديثة ومحاولة تطويع التطور التكنولوجي بما يكفل وضع حلول بيئية تضمن وجود تكامل بين المبنى والبيئة المحيطة به والحد من التأثيرات التي تؤثر سلبا على البيئة، ومحاولة الوصول إلى تحقيق الدمج بين البعد النفسي والبعد التقني والبعد الثقافي داخل المبنى بما يضمن الوصول إلى تحقيق الراحة الحرارية والنفسية لمستعملي المكان، وتصبح كلها أهدافاً أساسية في عملية التصميم وعليه يكون تطبيق مبادئ التصميم الايكولوجي هو من صميم عمل المصمم المعاصر⁽²⁾.

2.2.3 معايير العمارة الداخلية السكنية من منظور التصميم الايكولوجي:

(1). (yeang) Ken, (yeang) Ken. The Green Skyscraper the basics for designing sustainable intensive buildings, Ibid, p9.

(2). (yeang) Ken, (yeang) Ken. The Green Skyscraper the basics for designing sustainable intensive buildings, Ibid, p7.

إن تصميم الفراغ الداخلي كنظام إيكولوجي هو تصميم مركب ديناميكي مكون من الإنسان وبيئته الداخلية الغير حية وتفاعلهم معاً كوحدة وظيفية، ولهذه الوظائف أنواع في البيئة الداخلية (الفراغ) تشمل:

1. سريان الطاقة.
2. سريان الهواء.
3. سريان الضوء الطبيعي.
4. سريان دورات المادة.

وقد لاحظت الباحثة أن لهذه الوظائف علاقة مباشرة بمعايير التصميم الإيكولوجي في البيئة السكنية، ولذا قامت الباحثة من خلال الدراسة والتحليل بالربط ما بين وظائف السريان في البيئة السكنية ومعايير التصميم للمباني ذات البعد الإيكولوجي، حيث نتناولها بالدراسة والتحليل فيما يلي:

1.2.2.3 سريان الطاقة في المباني ذات الامتداد الرأسي واستخدام الطاقات الطبيعية:

سبق وأن تعرفنا على ماهية الطاقة وأنواعها بصفاتها أحد أهم الموارد التي تراعي مبادئ التصميم الإيكولوجي ترشيدها واستغلالها والاستفادة من الطبيعي منها أي الطاقات الطبيعية (الفصل الثاني). وما يهمنا التعرف عليه هنا هو أن الطاقة تدخل بالنظام الداخلي في هيئة سريان، حيث تمر بداخله لتتحول لأنواع أخرى من الطاقة، وعلى المصمم الداخلي أن يفهم أسس السريان ومبادئه الطبيعية للاستفادة منها في الفراغ الداخلي عن طريق المعالجات التصميمية الداخلية المتنوعة لاستقبالها، وتطويرها وتوجيهها لخدمة احتياجات البيئة الداخلية وإيجاد جماليات جديدة تحتويها. ومن أهم أنواع سريان الطاقة في المنظومة الداخلية:

سريان الطاقة الحرارية (Thermal Energy): حيث يحدد المصمم الاستراتيجيات الحرارية لكل بيئة داخلية تبعاً للإقليم المناخي المتواجد فيه النظام الداخلي، ففي الأقاليم الباردة مثلاً تكون نظم التدفئة هي النظم المسيطرة على التصميم، بينما في الأقاليم الحارة الشبيهة بالإقليم المحلي في ليبيا تكون نظم التبريد والتهوية والتظليل هي استراتيجية التصميم لتوفير الراحة الحرارية. ومن أهم الاستراتيجيات التصميمية لفاعلية السريان الحراري داخل النظام لتوفير تلك الراحة ما يلي:

1. التحكم في الحرارة الخارجية قبل دخولها البيئة الداخلية من خلال نظم الغلاف ومعالجتها، ومعالجة الفتحات، ونظم التزجيج، والتظليل بطرق مناسبة للتحكم في تقليل أو منع الكسب الحراري (الفصل الرابع).
2. تصميم وتوزيع مكونات البنية الداخلية وانتقاء خاماتها وفقاً لدراسة السريان الحراري وتصميمه.

والمعروف أنه يحدث انتقال الحرارة (Heat Transfer) عندما يتواجد فرق في درجات الحرارة بين داخل وخارج المبنى أو بين عناصره، فكلما زاد الفارق بين درجات الحرارة كلما زادت سرعة سريان الطاقة.

1.1.2.2.3 نظم ترشيد سريان الطاقة في المباني ذات الامتداد الرأسي:

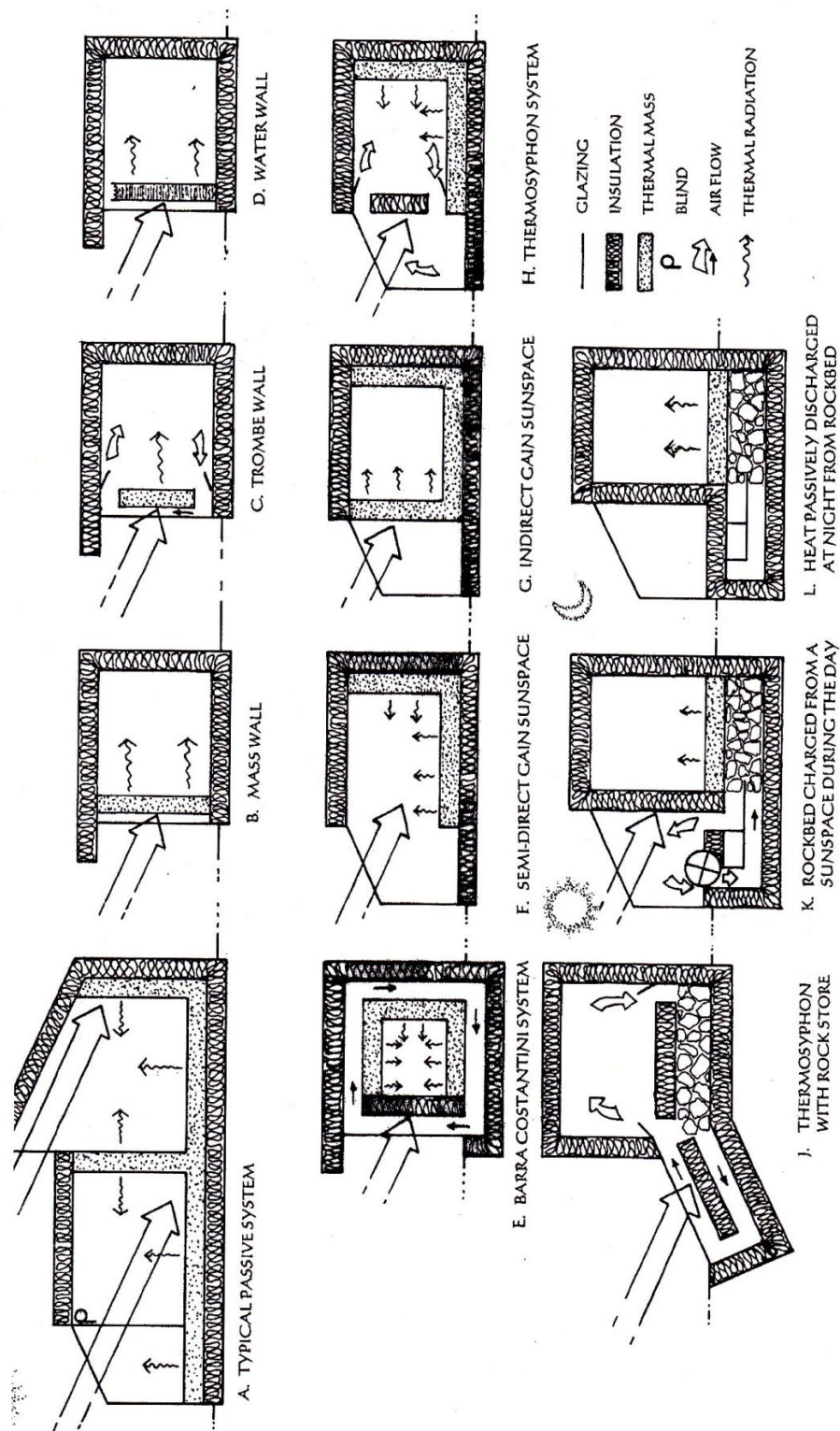
نستعرض بإيجاز بعض الأنظمة التي تعمل على ترشيد استهلاك الطاقة في هذا النوع من المباني موضوع الدراسة ومنها طرق طبيعية وأخرى إنشائية وتقنية:

1.1.1.2.2.3 استخدام طرق التصميم الشمسي (الطاقة الشمسية السالبة Passive Solar System):

هي الوسائل التي تقوم باستغلال الطاقة الشمسية داخل المباني دون الاعتماد على معدات ميكانيكية، حيث يوفر ذلك استهلاك للطاقات بما يقارب 40%، ولتطبيق هذه الأنظمة يجب أن يكون المصمم ملماً بما يلي:

- مدى تأثير أشعة الشمس على الموقع طوال العام.
 - مدى احتياج أو عدم احتياج المبنى للاكتساب الحراري لتحقيق الراحة الحرارية⁽¹⁾.
- وهناك ثلاث أنواع من النظام الشمسي السالب (Passive Solar System)، الشكل (3-6):

⁽¹⁾. (Roaf) Sue et al, Eco House: A Design Guide, Ibid, P148.



7.6.

Passive solar systems: A, a typical passive solar system; B, mass wall system; C, Trombe wall system; D, water wall system; E, Barra Constantini system; F, semi-direct gain sunspace; G, indirect gain sunspace; H, thermosyphon system; J, thermosyphon system with rock bed; K, underfloor rock bed actively charged from a sunspace during the day; L, underfloor rock bed passively discharged by radiation and convection at night.

Figure (6-3) Passive Solar Systems ⁽¹⁾.

⁽¹⁾. (Roaf) Sue et al, Eco House: A Design Guide, Ibid, P180.

1. (Direct gain system): ويقصد به نفاذ الشمس مباشرة أثناء النهار للفراغ لتدفئته من خلال الفتحات أو الأفنية حيث تجمع وتخزن حرارتها لتشتع وتسري في الفراغ ليلاً، ويعتمد الكسب الحراري المباشر أو نسبة الامتصاص على بنية النظام الداخلي نفسها (Direct gain interior) (الفصل الرابع).

ويحتوي الأسلوب المباشر على العناصر التالية: زجاج جنوبي يضمن الحد الأقصى من أشعة الشمس - جسم أو حيز مصمم ليخزن الحرارة (خزان حراري) مثل الحائط المائي أو غيره - طرق إدارة وتحكم توجيه السريان (قد تكون معمارية مثل الأفنية أو بسيطة مثل فتح وغلق النوافذ باليد أو عن بعد أو ميكانيكية مثل المراوح عند الفتحات أو مبرمجة) لتسريع الإشعاع وتعلية كفاءة الخزانات الحرارية⁽¹⁾.

2. (Indirect gain system): من خلال هذا النظام يتم امتصاص الحرارة وتخزينها ثم إعادة توصيلها داخل المبنى من خلال عملية النقل (convection) والإشعاع (radiation)، وذلك بواسطة (Water wall-Mass and Trombe wall)، حيث تقوم الفتحات أعلى وأسفل الجسم المعتم بتوصيل الإشعاع إلى داخل الفراغ⁽²⁾.

- Mass Trombe Wall: حائط ترمب ينسب إلى مخترعه (Feilx Trombe)، وتتلخص هذه الطريقة في وضع حائط مصمت سميك قائم اللون خلف نافذة جنوبية متسعة لتسمح لأشعة الشمس بالنفاذ إلى الحائط السميك، والذي يقوم بامتصاص هذه الطاقة الحرارية النافذة وتخزينها أثناء النهار، وبعد ذلك تنتقل الحرارة بواسطة الاتصال إلى الفراغ الموجود خلف هذا الحائط⁽³⁾.

- Water Wall: تشبه الطريقة السابقة ولكن يستخدم فيها جالونات اسطوانية مملوءة بالماء بدلاً من الحائط المصمت، ويتميز استخدام الماء في إن طاقة تخزينه الحرارية أعلى كثيراً من الحائط الخرساني أو الطوب أو الحجر، كما أن الماء حيث إنه سائل سوف يقوم بتوزيع الحرارة مباشرة إلى الفراغ⁽⁴⁾.

3. (Isolated gain system): هو نظام يقع في مكان منفصل عن باقي أجزاء المبنى يقوم بتجميع الطاقة الشمسية وتخزينها مثل: (attached green house) أو ما يسمى بالسولاريوم (solarium)، ثم يعاد

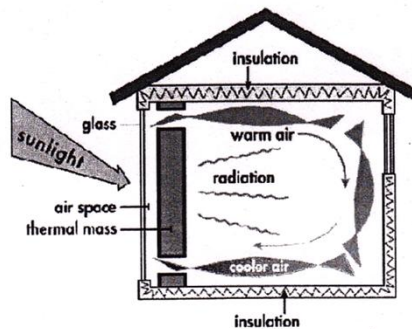
⁽¹⁾ (سلفيني) محي الدين. العمارة البيئية. دار قابس ، 1994، ص 37.

⁽²⁾ (Algoahary) Sheriff Abd el- Monem Ibrahim, the importance of energy and environment aspects in the design of solar passive building, Ibid, p61.

⁽³⁾ (رأفت) علي. البيئة والفراغ ج 1. مرجع سبق ذكره، ص78.

⁽⁴⁾ المرجع السابق، ص78.

توزيعها مرة أخرى من خلال الـ (ducts)، هذه الأنظمة تستخدم المجمعات الشمسية في تحويل الطاقة الشمسية إلى حرارة يمكن استخدامها في تدفئة الفراغات وغير ذلك⁽¹⁾.



شكل (7-3) تأثير الـ Trombe wall والـ Water wall أثناء النهار والليل (المصدر)⁽²⁾.

2.1.1.2.2.3 استخدام طرق التبريد السلبية الطبيعية (Passive cooling system): وهي الأكثر

أهمية في العمارة الداخلية في ليبيا ومدينة طرابلس كحد للدراسة حيث يمكن أن يقلل أو يحد من متطلبات نظم التكييف الصناعية ومن أنظمة التبريد السلبية:

- التهوية الطبيعية (Natural ventilation): وسيتم شرحها ضمن سريان الهواء لاحقاً.
- التحكم في الكسب الحراري (Heat gain control): استخدام نظم للتظليل تناسب المناخ (الفصل الرابع).

- الاعتماد على أفنية داخلية تنظم انتقال الحرارة في الفراغ حيث تعمل الأفنية الداخلية على تحقيق أكبر قدر ممكن من الراحة الحرارية داخل المباني التي تتواجد فيها⁽³⁾، وتوضح آلية التنظيم الحراري للفناء الداخلي من خلال فترتي الليل والنهار كالتالي:

أثناء الليل: تبرد أسطح الأجزاء المختلفة للفناء، ويبرد معها الهواء الملاصق له ليتسرب إلى قاع الفناء، حيث يحل محل الهواء الأكثر حرارة، والذي يرتفع بدوره إلى أعلى الفناء، وتسمى هذه الحركة بالحمل (Convection) وتستمر هذه الآلية طول فترة الليل ليتحول الفناء إلى مخزن للهواء البارد⁽⁴⁾.

أثناء النهار: تسخن الشمس الأجزاء المختلفة للفناء الداخلي تدريجياً، ويسخن الهواء الملاصق لها تدريجياً، وتتأثر فراغات المسكن بهذه الحرارة، فيتحرك الهواء البارد المخزن في الفناء ليلاً عبر الفتحات السفلية في جدران هذه الفراغات ليحل محل الهواء الساخن الذي يرتفع بدوره إلى أعلى

⁽¹⁾ (Kwak) Alison, (Grondzik) Walter, The Green Studio Handbook: Environmental Strategies for Schematic Design, Elsevier, Inc, Oxford, 2007, P119.

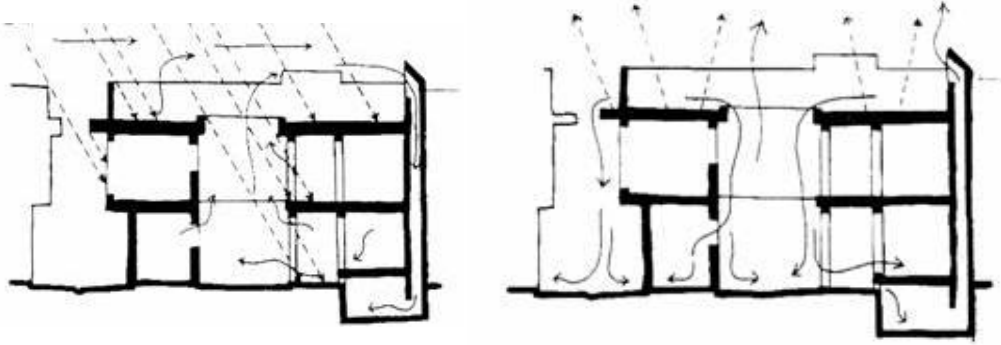
⁽²⁾ <http://www.consumerenergycenter.org>.

⁽³⁾ (فجال) خالد سليم. العمارة والبيئة في المناطق الصحراوية. مرجع سبق ذكره، ص99.

⁽⁴⁾ (وزير) يحيى. التصميم الشمسي للفناء الداخلي. القاهرة، مكتبة مدبولي، 2002م، ص17.

ليخرج من النوافذ العلوية للجدران، وتستمر هذه الحركة طالما هناك اختلاف بين درجتي حرارة الهواء الداخلي والخارجي إلى أن يحصل التعادل الحراري⁽¹⁾، شكل (3-8).

أمّا في فصل الشتاء: فتغلق النوافذ العلوية والسفلية في جدران الغرف والحجرات المظلة على الفناء للحفاظ على الحرارة الداخلية (المكتسبة من الأسطح والجدران المعرضة لأشعة الشمس نهاراً) وخاصة في الليالي شديدة البرودة، وعندما تبدأ أيام الشتاء بالاعتدال التدريجي يكفي بفتح النوافذ العلوية لطرد الهواء الساخن الملوث مع الاحتفاظ بالراحة الحرارية داخل الفراغات.



شكل (3-8) الفناء الداخلي كمخزن للهواء نهاراً و ليلاً (المصدر)⁽²⁾.

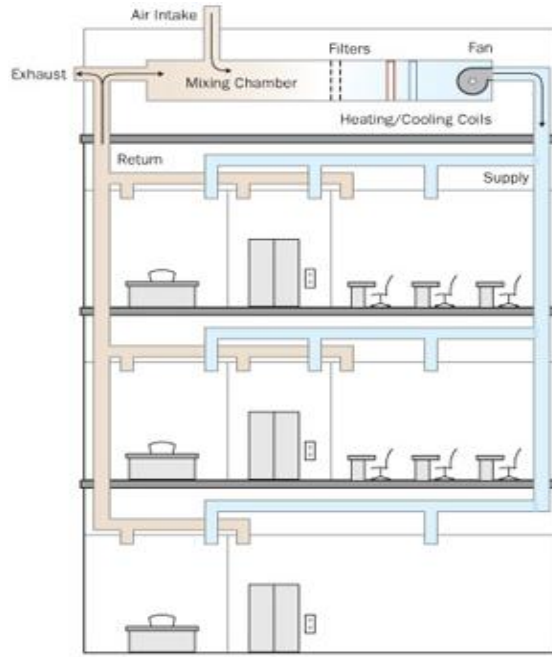
3.1.1.2.2.3 استخدام نظام التدفئة والتهوية الصناعية العالية الفاعلية:

- استخدام نظم للتهوية أو التدفئة (HVAC) العالية الفاعلية والمصممة بدقة تبعاً لمتطلبات الفراغ يمكنها أن تقلل من الآثار البيئية السلبية، وذلك إن كانت خالية من مواد مثل كربونات الكلوروفلور (الفيون) (Chlorofluorocarbons) وكربونات الكلوروفلور المائية (Hydro Chlorofluorocarbons) التي تسبب في تدمير طبقة الأوزون⁽³⁾.

(1). (سلقيني) محي الدين. العمارة البيئية. مرجع سبق ذكره، ص92.

(2). (وزير) يحيى. التصميم الشمسي للفناء الداخلي. مرجع سبق ذكره، ص 15.

(3). (رأفت) علي. دورات الابداع الفكري عمارة المستقبل الدورة البيئية، مرجع سبق ذكره، ص95.



(¹)Figure (9-3) Sampal HVAC (Heating, Ventilaion, Air Conditioning) Systems

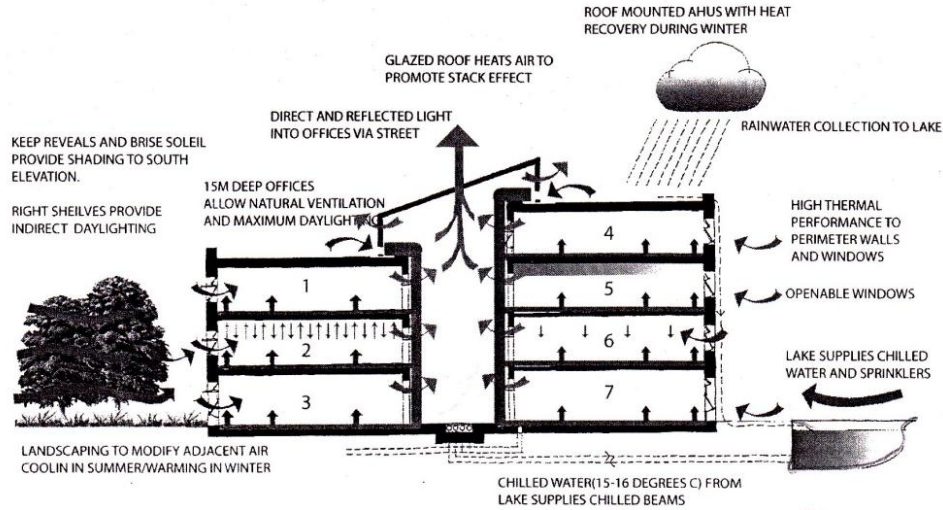
4.1.1.2.3.3 استخدام نظم التحكم البيئية (Smart control systems): التي تركز على دمج وتفاعل نظم تشغيل الفراغ الداخلي التقليدية مع نظم التحكم المستحدثة، وذلك تحقيقاً للراحة الحرارية لمستخدمي المكان والتقليل من استهلاك الطاقة⁽²⁾، ويظهر استخدام هذا النوع من الأنظمة في مبنى (The Barclayard Hq. Northampton, UK) ، الواضح في الشكل رقم (10-3). ونلاحظ في هذا المبنى توظيف السفناء الداخلي (Atrium) في المبنى لتوفير التهوية الطبيعية بالإضافة إلى الفتحات الغائرة المستخدمة في الواجهة الجنوبية. كما يتضمن هذا النظام إمداد المبنى بالهواء ليلاً في فصل الصيف، وتبريده بواسطة الـ (Chilled beams) الموجودة في السقف، وفي فصل الشتاء تتم التدفئة بواسطة الـ (Radiators)⁽³⁾.

هـ. التحكم بانتقال الحرارة في الفراغات الداخلية: وذلك عن طريق المعالجات التصميمية لمكونات البنية في النظام الداخلي مثل تصميم الواجهات المزدوجة والثلاثية الزجاجية (Double and Triple Glazed Facades) - حوائط الواجهات القابلة للحركة والفتح والغلق - نظم التوجيه الذكية والتظليل الداخلي- تصميم عناصر التأثير لأداء وظائف حرارية.

⁽¹⁾ http://www.upmc-biosecurity.org/website/resources/multimedia/2008_protecting_building_occupants/hvac_basics.html

⁽²⁾ (ستيت) محمد السيد. التكنولوجيا الذكية في العمارة المعاصرة. رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2005، ص 83.

⁽³⁾ (Shaarawy) Asmaa Mahmoud Abo Serie, bioclimatic skyscrapers, Ibid, PP 253-254.



شكل (3-10) قطاع رأسي في مبنى (1) The Barclaycard Hq. Northampton.

5.1.1.2.3.3 استخدام بعض المعالجات لمتطلبات المباني من الحرارة والرطوبة:

وتشمل هذه المعالجات:

- الأنظمة الشمسية وأهمها الـ (Flat plate collectors): وهي عبارة عن صناديق معدنية تستخدم في تجميع الطاقة الشمسية، ويتم تغطيتها بمادة داكنة من المعدن أو المطاط أو البلاستيك، وتغطي بعد ذلك بالزجاج، بحيث تمر الأشعة الشمسية عبر الزجاج حيث يتم امتصاصها بواسطة المادة الداكنة، لتتحول الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية يمكن استخدامها في التدفئة⁽²⁾.



شكل (3-11) نظام الـ Flat Plate Collectors (المصدر)⁽³⁾.

(1). (Edwards), Brian, Green Architecture, Wiley Academy, England, 2001, P23.

(2). (عبد الهادي) نغم خضر. نحو إستراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى أقل التكاليف. رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006، ص 85.

(3). <https://www.google.com.ly/search>.

- أنظمة التهوية الطبيعية والتحكم في الرطوبة ومن أمثلتها الـ (Desiccant Cooling System): وهو نظام يصلح للمناخ الرطب، ويعتمد على سحب الهواء من الخارج المحمل بالرطوبة بواسطة بعض المواد التي تقوم على امتصاص الرطوبة من الهواء مثل الـ (Silica glass) وأنواع من بعض الأملاح، ويتم استخدام الطاقة الشمسية لتحفيز هذه المواد بحيث تعمل على امتصاص الرطوبة فينتج عن ذلك مناخ جاف يتم توصيله إلى الفراغ بواسطة مراوح، وتوفر هذه العملية من 20% إلى 40% من الطاقة المستخدمة لتقليل الإحساس بالرطوبة⁽¹⁾.

2.1.2.2.3 توظيف الطاقات الطبيعية:

بنظرة عامة على الطرق التقليدية المستخدمة الآن في عمليتي تدفئة وتبريد المباني وتشغيل كافة الأجهزة والمعدات الحديثة، سنجد أنها تعتمد على وسائل معتمدة على الطاقة الكهربائية، وهو استخدام أدى التوسع فيه إلى الإضرار بالبيئة، وهو عكس ما تنادي به مفاهيم التصميم البيولوجي وأساسه التي تركز على توظيف الطاقات النظيفة بدل استخدام الوقود الأحفوري، وتشتمل تلك الطاقات ما يلي:

1.2.1.2.2.3 استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح:

تعتبر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من الطاقات المتوفرة في بيئتنا المحلية، ويمكن استخدامها بأساليب تصميمية معينة وهو ما كان يحدث في العمارة التقليدية القديمة، فهذه المباني كانت تستخدم مواد بناء ذات سعة حرارية كبيرة كالحجر والطين، حيث تعمل هذه المواد على تأخير انتقال الحرارة من خلالها إلى داخل المبنى وحتى ساعة متأخرة من النهار، وبذلك يظل الجو الداخلي للمبنى مريحاً أغلب ساعات النهار الحارة، كما كانت الفتحات الخارجية ضيقة لتلافي دخول كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي، أما في حالة استخدام الفتحات الكبيرة فنجد أنه قد تمت معالجتها بوجود المشربيات أو فتحها على أفنية داخلية وفرت أماكن مظلة بالصيف، وقدراً معقولاً من دخول الشمس أثناء الشتاء⁽²⁾.

والملاحظ أن هذه المعالجات لو تمت دراستها ومحاولة تطبيقها بأساليب معدلة من جديد لتحقيق الراحة الحرارية، ستوفر استهلاك الطاقة الكهربائية بشكل كبير، بالإضافة إلى أن هذه الوسائل آمنة بشكل كبير على صحة الإنسان مقارنة بسلبيات عمليات التدفئة والتبريد بواسطة أجهزة التكييف، كما أنها قد توفر خصائص أخرى لمستخدمي البيئة السكنية، ولعلّ الباحثة قد قامت في دراسة سابقة بدراسة لأحد هذه المعالجات في البيئة السكنية في مدينة طرابلس ألا وهو الفناء الداخلي، وذلك لتحديد خصائصه التصميمية والاجتماعية والاقتصادية وحتى الدينية ومحاولة إعادة

(1). <http://www.cibse.org>.

(2). (وزير ي) يحيى. التصميم المعماري الصديق للبيئة، مرجع سبق ذكره، ص ص 102-105.

تنفيذه في المساكن المعاصرة بشكل جديد يستفيد من خصائصه القديمة بتوفير الراحة والخصوصية وغير ذلك⁽¹⁾.

ويمكن إيجاز بعض السلبيات المتعلقة بمكيفات الهواء في النقاط التالية⁽²⁾:

1. تعرض الجسم إلى اختلافات كبيرة في درجات الحرارة ما بين المبنى المكيف والمحيط الخارجي الحار مقارنة بالفراغ الداخلي، مما يقلل من المناعة المكتسبة للإنسان.
2. تعتبر أجهزة التكييف من الوسائل في التصميم التي تساعد في زيادة أعداد الميكروبات والكائنات المجهرية والأتربة الغير مرغوب فيها من الدخول للفراغ.
3. الحرص على إغلاق الغرف المكيفة إغلاقاً محكماً يؤدي إلى زيادة نسبة الملوثات بالفراغ مقارنة بالأماكن المعتمدة على التهوية الطبيعية.
4. يحتاج تركيب وصيانة التكييف الميكانيكي لمجهودات وتكاليف كبيرة من ناحية توفير كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية. كما أنه من الواجب استغلال الشمس المتوفرة بشكل كبير في بيئتنا المحلية لتوفير المياه الساخنة للاستعمال المنزلي والتدفئة وتوليد الكهرباء بواسطة الخلايا الفوتوفولتايك بدل الطرق التقليدية⁽³⁾، (سيتم التعرض لها لاحقاً).

2.2.1.2.2.3 طاقة الكتلة الحية (Bio mass):

من الطاقات المتجددة التي يمكن استخدامها لتوفير طاقة نظيفة قابلة للاستخدام خاصة بالمباني السكنية الموجودة بالمناطق الريفية، ويتم إنتاج هذه الطاقة من المواد العضوية المتجددة ذات المنشأ النباتي والحيواني، كما يمكن للمخلفات الأدمية والقمامة بما تحتويه من مواد عضوية مصدراً هائلاً للطاقة⁽⁴⁾.

3.2.1.2.2.3 Productive Mode Operational Systems

وفيما يلي بعض العناصر التي يمكن من خلالها توليد بعض الطاقات في المبنى، ومن أمثلتها:

1. **الخلايا الضوئية Photovoltaic Cells**: عبارة عن خلايا ضوئية تقوم بتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية⁽⁵⁾ وتتكون الخلية الضوئية من رقائق رفيعة من السليكون المنقى الذي يضاف إليه كميات صغيرة من مواد أخرى، الشكل رقم (12-3)، ونظراً لأن الكميات المنتجة من الكهرباء من خلية واحدة ضئيلة، فيتم تجميع عدد كبير من الخلايا معاً حتى يتسنى توليد كميات صالحة للاستعمال من الطاقة الكهربائية، وتنقسم الخلايا الضوئية إلى ثلاثة أنواع⁽⁶⁾:

(1). (الشامس) منى عبد السلام، القيم التصميمية للفناء الداخلي في العمارة السكنية لمدينة طرابلس، مرجع سبق ذكره.

(2). (أبا الخليل) إبراهيم. رأي في تكييف الهواء، مجلة البناء، الرياض، مجلد 7، عدد 23، 1988، ص 20-23.

(3). (رأفت)، علي. دورات الابداع الفكري عمارة المستقبل الدورة البيئية. مرجع سبق ذكره، ص 112.

(4). (وزير) يحيى. التصميم المعماري الصديق للبيئة، مرجع سبق ذكره، ص 105.

(5). (Roaf), Sue, Eco House: A Design Guide, Ibid, P166.

(6). (عبد الهادي) نعم خضر. نحو إستراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى أقل التكاليف. مرجع سابق. ص 89.

1. Poly Crystalline Photovoltaics Cell.
2. Mono Crystalline Photovoltaics Cell.
3. Gallium Crystalline Photovoltaics Cell.

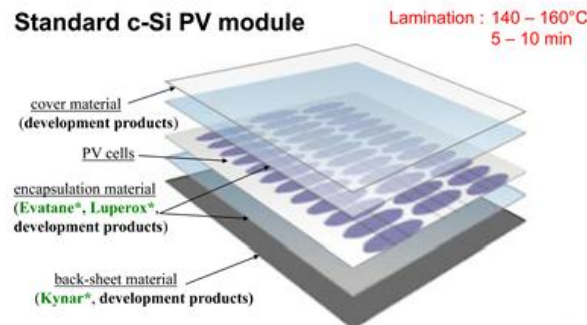
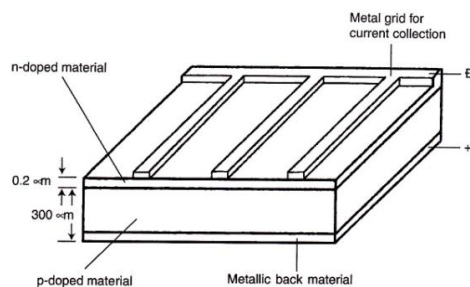


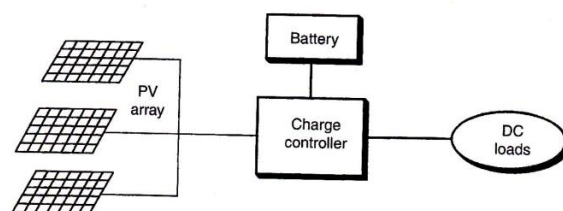
Figure (12-3) Standard PV modules⁽¹⁾

ومن مميزات استخدام الـ Photovoltaics Cell⁽²⁾

- It is a clean green energy source.
- The silicon PV panels are non-toxic in production.
- Energy is generated on site so there are very few losses in transport, unlike remotely generated supplies relying on long supply lines.
- It is reliable. Panel warranties are now typically for 20 years.K
- They are silent.
- They can provide power in locations remote from the grid.
- PVs are a transportable technology and can be moved between buildings.
- They can provide power during blackouts.



شكل (3-14) وحدة من الـ Photovoltaic⁽⁴⁾



شكل (3-13) تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية⁽³⁾.

cell

(1). http://www.evataner.com/sites/group/en/products/detailed_sheets/technical_polymers/evataner/applications/photovoltaic.page

(2). (Raof), Sue, Eco house: A Design Guide, Ibid, pp 198.

(3). (Raof), Sue, Ibid, p 199.

(4). (Raof), Sue Ibid, P194.

وقد لاحظت الباحثة من خلال البحث أن الدراسات والتطبيقات التي أجريت على إمكانية توظيف طاقة شمسية في ليبيا ذات طابع محدود وذلك لسببين رئيسين هب ما ورد في مقالة للدكتور (حميدة) منشورة بمجلة البيئة في عددها (32)، وهذه الأسباب هي:

1. محدودية المعلومات البيئية، وإن توفر جزء عناصرها فهي نادرة ومحدودة المكان والزمان.
 2. غياب استراتيجية واضحة المعالم تهدف إلى استخدام لطاقت المتجددة وبالأخص شمسية منها والسعي على توظيفها كبديل للطاقة التقليدية مستقبلاً.
- وقد لفت جزء الدراسات المحدودة على إمكانية توظيف طاقة شمسية في ليبيا لأن شدة الإشعاع تأتي لمردود أكثر مما هو متاح لدول شمال المتوسط، وعند استخدام أحد النماذج الرياضية للحصول على مقارنة الطاقة الكهربائية المولدة من شمس في مدينة طرابلس هب ظروف المناخية السائدة بنظيرتها في (Julich) المدينة الألمانية، حيث تم تسجيل النتائج الموضحة بالجدول رقم (3-3)⁽¹⁾.

ويتضح من الجدول أن مساحة 312 م² من الألواح الشمسية قادرة على توليد (46 MWH) في السنة، أي ما يزيد عن ضعف التي يتم الحصول عليها بالمدينة الألمانية، أما إذا أريد الحصول على (19 MWH) فإنه يلزمنا فقط 40% من مساحة الألواح الفوتوفلتية الخاصة بالمدينة الألمانية، وهذا يوضح لنا كفاءة استخدام طاقة شمسية في مدينة طرابلس.

المكان	مساحة الألواح الشمسية	الطاقة المولدة سنوياً
Julich	312 م ²	19 MWH
طرابلس	130 م ² / 312 م ²	19 - 46 MWH

جدول (3-3) مقارنة للطاقة الكهربائية المولدة بفعل الألواح الشمسية بين مدينة طرابلس ومدينة Julich الألمانية (المصدر)⁽²⁾.

2. الـ (Wind Turbines):

أي توربينات الرياح التي تقوم بتحويل طاقة لحركية (Kinetic Energy) الناتجة عن حركة الرياح إلى طاقة كهربائية، وهي تنقسم إلى نوعين: الـ (Horizontal Axis) التي تدور على المحور الأفقي، و الـ (Vertical Axis) التي تدور على المحور الرأسي⁽³⁾.

ومن مميزات استخدام الـ (Wind Turbines):

- مصدر لتوليد طاقة كهربائية دون أي ملوثات ضارة بالبيئة.
- من مصادر طاقة الرخيصة.
- من مصادر طاقة المتولدة بكميات وفيرة نتيجة لتوفر الرياح.

(1). (حميدة)، امحمد سليمان. آفاق الطاقات المتجددة، مجلة البيئة، ليبيا، الهيئة العامة للبيئة، العدد 32، 2008، ص 5.

(2). المرجع السابق، ص 5.

(3). <http://www.en.wikipedia.org>.

2.2.3.3 سريان الهواء (تطبيق أساليب الحفاظ على مستويات التهوية الطبيعية داخل المباني):

التهوية (Ventilation) حسب تعريف (Roaf):

"Ventilation is the movement of air within a building and between the building and the outdoors" (1).

ويعتبر التحكم في سريان الهواء من أهم استراتيجيات التصميم الأساسية لا سيما في الأقاليم الحارة وذلك لما له من دور أساسي في توفير الهواء النقي وتدويره بالفراغ مما يحقق الراحة الحرارية ورفع كفاءة الهواء الداخلي، كما يمكن من خلال التصميم الدقيق لهذا السريان الإقلال من استخدام أنظمة التكييف وبالتالي توفير في استهلاك الطاقة، ومن الجدول رقم (3-4) تضح مقارنة في الطاقة المستهلكة بين أجهزة التكييف وأساليب التهوية الطبيعية. ويعتمد لشعور بالراحة الحرارية على:

- تأثير نفسي مباشر، وذلك بدخول الهواء لطبيعي بصورة أكبر إلى الفراغ عن طريق الفتحات.
- طريق غير مباشر بتهوية المبنى خلال فترة الليل هط، لستخدم هي نفسها لتبريد الهواء داخل المبنى خلال فترة النهار.

	Typical air –cond. Office (Kwh/sq.m)	Good practice open– plan Office with nat. Vent.
Heating and hot water	222	95
Lighting	67	32
Fans and pumps	61	5
Refrigerating	33	0
Catering	7	4
Total	390	136

جدول (3-4) مقارنة في الاستهلاك لطاقة (الصدر)(2).

1.2.2.3.3 استراتيجيات التهوية الطبيعية بالمنظومة الداخلية الإنسانية:

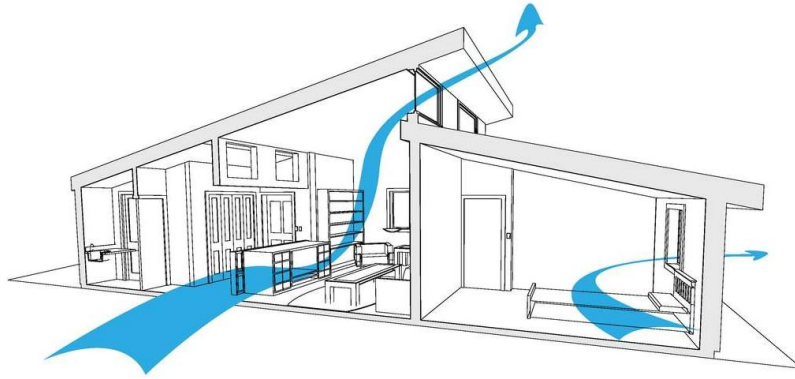
- التحكم والاستفادة من اختلافات ضغط ودرجة حرارة الهواء لشجيع حركة الهواء، حيث نلاحظ العلاقة بين زيادة درجات السريان الحراري والحاجة لحركة الهواء.
- دمج نظم التبريد السلبية لتبريد الفراغ في أوقات الحرارة الشديدة عن طريق سريان الهواء لطبيعي وتوظيف التهوية الطبيعية المتحكم بها (Controlled natural ventilation).

(1) . (Roaf) Sue et al, Eco House: A Design Guide, Ibid, P95.

(2) . (Yeang), Ken. Design With Nature: the ecological basis for architectural design, Ibid, P256.

-تصميم نظم التهوية بهدف تعدد الوظائف مثل التكامل مع نظم سريان لضوء طبيعي، فالنوافذ الجانبية أو لسقفية العالية القابلة للفتح والغلغ المستخدمة للتهوية يمكن أن تصمم لتكون نظم للإضاءة الطبيعية في فس الوقت (تعدد الوظائف من استراتيجيات التصميم الايكولوجي)، شكل رقم (3-15).

- استخدام نظام التهوية المغلقة في حال المناخ الحار الجاف ذي التنوع في درجات الحرارة من النهار إلى الليل، حيث يتم تهوية الكتل بالنظام الداخلي ليلاً ويغلق نهاراً حيث يبرد عن طريق الإشعاع من الكتلة نهاراً.



شكل (3-15) تصميم نظام التهوية بهدف تعدد الوظائف (المصدر)⁽¹⁾.

2.2.2.3.3 أساليب لتحقيق فاعلية التهوية:

1. تصميم مداخل التهوية قرب الجزء لسفلي أو الأوسط للحائط، وتصميم مخرجها أعلى الحوائط.
2. تصميم مخرج التهوية بمساحة أكبر من المداخل، لتسريع حركة الهواء.
3. ملاحظة أن توجه مداخل السريان للصمة لأسفل في الفراغات التي يتواجد بها النشاط الإنساني.
4. استخدام معالجات متنوعة بغرض إحداث اختلاف في ضغط وعصر للخلعة مما يسرع من حركة الهواء تبعاً لمعطيات الفراغ وغيرها من العوامل كإيجاد شرفات أو تعدد الفتحات بلحائط الواحد.
5. الاهتمام بتصميم المناور السماوية أو الأفنية الداخلية لتوفير فتحات يهرب منها الهواء الراكد، ويعتبر الفناء من أهم العناصر التقليدية في توفير التهوية الطبيعية في المنطق لحارة كمنطقتنا، حيث يصعد الهواء الساخن إلى أعلى ويحل محله الهواء البارد.
6. مراعاة وجود النباتات ضمن التصميم للاستفادة من دور النبات في تنقية الهواء بالنظام الداخلي من الملوثات المنزلية الداخلية.

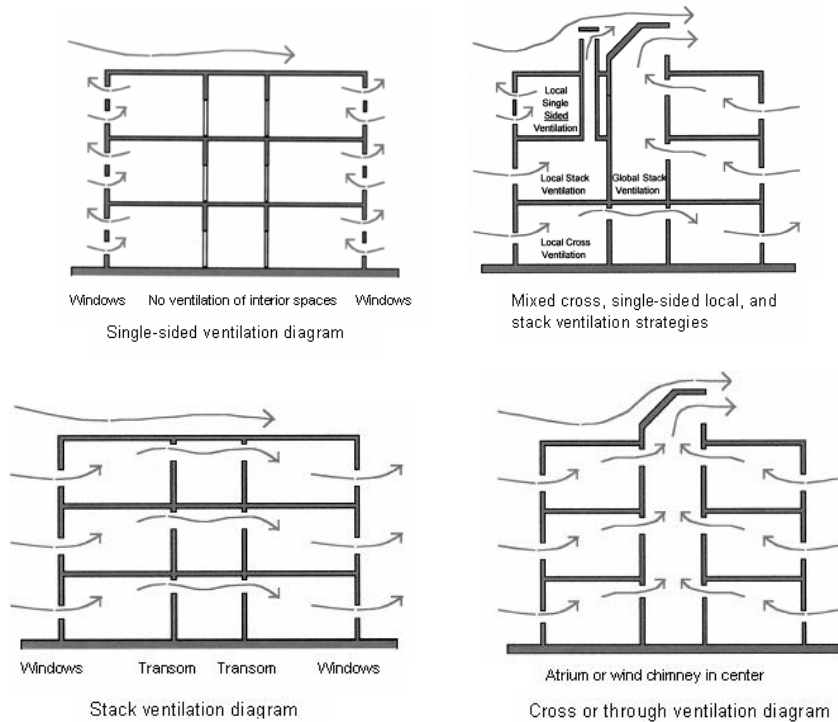
⁽¹⁾ . <http://elizabethgatlin.com/tips-and-tricks/natural-ventilation-tricks-to-cool-off-your-summer/>.

7. دراسة مناخ النظام الداخلي كوحدة واحدة، حيث تكون درجات الحرارة بفن النظام الداخلي أقل تغيراً من الفراغات القريبة من الغلاف الخارجي والمعرضة أكثر لتغيرات المناخ الخارجي. كما يتم تصميم المناخ للصغر لكل وحدة من الوحدات المكونة للمنظومة العامة على حده، فكل حيز في التصميم مناخه للصغر التي يتأثر بالإيقاعات اليومية والموسمية والتي يجب تصميمه وتحديد استراتيجياته تبعاً لمتطلبات الفرد والنشاط المخصص لكل فراغ⁽¹⁾.

3.2.2.3.3 بعض الوسائل التصميمية لتحريك الهواء بالبنية الداخلية:

أ. النوافذ (windows):

- تلب فتحات النوافذ دوراً هاماً في توفير التهوية لطبيعية، وهذا يتوقف على عدة عوامل منها⁽²⁾:
- المناخ السائد واتجاه الرياح.
 - حجم الفتحات وحجم الفراغ المراد تهويته.
 - عناصر التظليل.



شكل (3-16) أنواع الفتحات في المبنى تحدد نوع التهوية الطبيعية (المصدر)⁽³⁾.

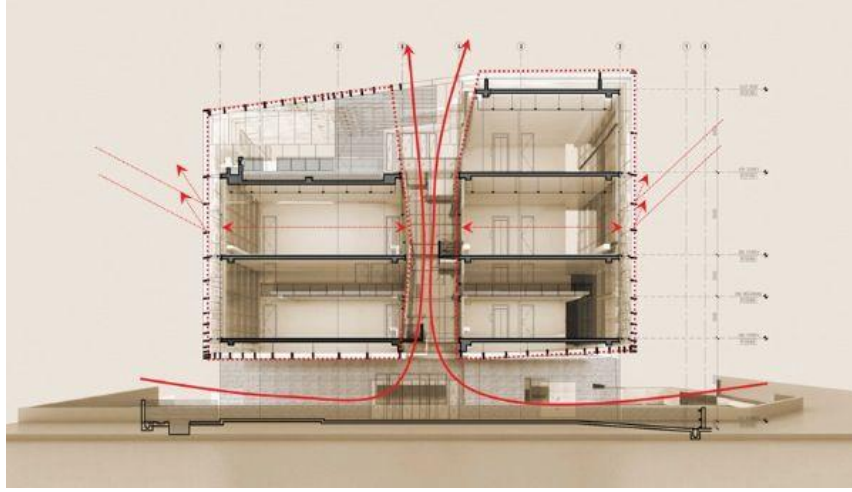
ب. المناور (Skylights):

⁽¹⁾ . (Roaf) Sue et al, Eco House: A Design Guide, Ibid, P 113.

⁽²⁾ . (Alghary) Sheriff Abd el- Monem Ibrahim, the importance of energy and environment aspects in the design of solar passive building, Ibid, p 89.

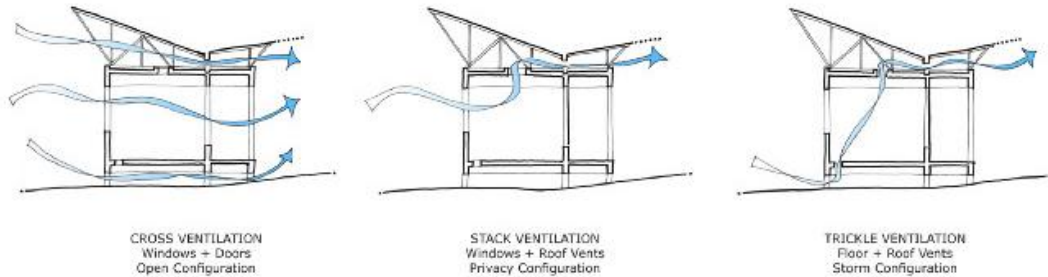
⁽³⁾ . <http://wiki.aia.org/wiki%20pages/natural%20ventilation.aspx>.

المناور عبارة عن فراغات صغيرة مظلة باردة ورطبة ذات ضغط عالي، وتعتبر وسيلة مفيدة للتهوية فهي تعمل على جهاز تهوية ميكانيكي⁽¹⁾، وتنشر المناور في المباني ذات الاتجاه الرأسي بشكل موسع، لشكل رقم (3-17).



شكل (3-17) المناور من العناصر المبردة للهواء لخلق فراغات ذات ضغط عالي في المباني العالية (المصدر)⁽²⁾.

ج. الافاريز وفتحات الأرضية: تشمل هذه الفتحات المنافذ الواقعة في العوارض التي تدعم أرضية الفراغ والكمرات أو ما بين الارتفاعات تحت الجزء البارز من السقف، وتعتبر طريقة اقتصادية لتهوية الفراغ، فالهواء الداخلي لسلخ يرتفع خارجاً والهواء البارد الخارجي يسقط مباشرة إلى الأسفل، وكذلك الأمر بالنسبة لضغط وحرارة، وتعمل هذه الأجهزة البسيطة بصورة مجدية وفعالة⁽³⁾، شكل (3-18).



شكل (3-18) الفتحات السفلية والعلوية في المباني (المصدر)⁽⁴⁾.

هـ. ملاقف الهواء (wind catchers(towers): إحدى لطرق التقليدية الذكية في المنطق لحارة الجافة لتوفير التهوية الطبيعية للمباني السكنية، والملق عبارة عن برج يعلو عن المبنى، وتعتمد

(1) . (رأفت) علي. البيئة والفراغ. مرجع سبق ذكره، ص100.

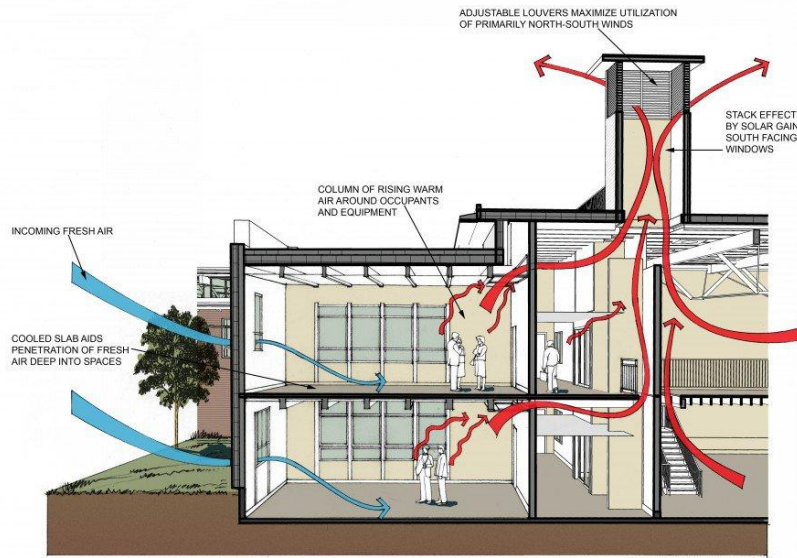
(2) ² (<https://www.pinterest.com/pin/167899892333420806/>).

(3) . (تنتوش) أمنة العجيلي. التهوية الطبيعية في المباني، بحث منشور على الانترنت.

(4) . <https://www.google.com.ly/img?hl=ar&tab=wi>.

فكرته على دخول طبقات الهواء العليا الباردة من الجزء العلوي للمف وتسيابها لأسفل في الفراغ الرأسى، فتدفع بدورها الهواء الساخن ذو الكثافة الأقل ليخرج من فتحات علوية للمف⁽¹⁾.

ج. المدخنة الشمسية (Solar Chimney): تقوم لطاقة الشمسية المدخنة وتتم عملية دفع الهواء الساخن إلى أعلى نتيجة الفرق بين درجات الحرارة داخل كل من المدخنة والفراغ المراد تبريده⁽²⁾، شكل (3-19).



شكل (3-19) قطاع توضيحي للمدخنة الشمسية (المصدر)⁽³⁾.

4.2.2.3.3 وظائف التهوية الطبيعية:

للهوية الطبيعية وظائف عديدة رئيسية وهي:

1. إجراء عملية تجديد للهواء داخل الفراغ، والغرض منها:
أ - التخلص من نسبة ثاني أكسيد الكربون الناتج من تنفس مستعملي الفراغ وإحلال الأكسجين النقي بدلا منه.
- ب - التخلص من الروائح الكريهة أو لظارة داخل الفراغ، إلا أن معدل تجديد الهواء يختلف من فراغ لآخر طبقا لنوع النشاط الحاصل داخله، فعلى سبيل المثال في غرفة المعيشة يكون معدل تجديد الهواء المناسب مرة الى مرة وف في الساعة بعكس المطبخ حيث يصل فيه هذا المعدل من 4 الى 5 مرات في الساعة نظرا لارتفاع نسبة الروائح وثاني أكسيد الكربون داخله.
2. تخليص جسم مستعملي الفراغ من الحرارة الزائدة، حيث تساعد حركة الهواء المستمرة على ذلك عن طريق الحمل وتخليص الجسم من العرق الزائد بزيادة معدل البخر.

(1) . (رأفت)، علي. البيئة والفراغ. مرجع سبق ذكره ، ص99.

(2) . <http://techref.massmind.org>.

(3) . <https://www.pinterest.com/thanhpepe/architecture/>.

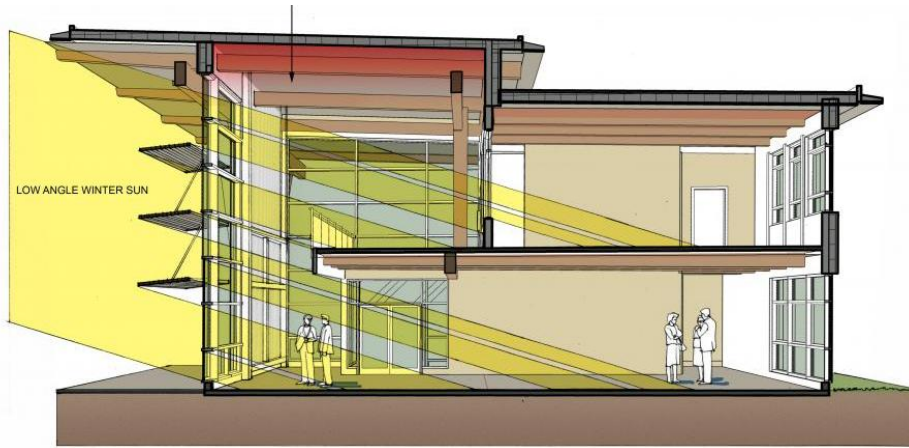
3 . التخلص من الرطوبة الزائدة داخل المبنى ما يساعد على الوصول الى مجال راحة حرارية داخل الفراغ.

4. المساعدة على حركة الهواء داخل الفراغ، وذلك طبقا للفوارق بين درجات الحرارة بين الفراغ الداخلي والخارجي مما يساعد على حركة الهواء والمساعدة في زيادة تبريد الفراغ الداخلي بالمبنى.

3.2.3.3 سريان الضوء الطبيعي (Light Flow) بالمنظومة الداخلية (توظيف الإضاءة الطبيعية):

من أهم معايير التصميم الايكولوجي توفير الإضاءة الطبيعية باستخدام طرق والأساليب المختلفة مثل الأفنية - فتحات الواجهات - الأفنية المفتوحة - رفوف ضوء، حيث يتم توظيفها في توفير الإضاءة الطبيعية داخل المباني، وفي الوقت ذاته تقليل استهلاك لطاقة المستخدمة في الإضاءة لصناعية⁽¹⁾، على أن يتم مراعاة جض العوامل في تصميم الإضاءة الطبيعية منها⁽²⁾:

1. تجنب ظاهرة الإبهار البصري (Glare)، ويمكن تجنب ذلك بتصميم نافذتين قدر الإمكان موزعتين على حططين بالفراغ.
2. توزيع الشبائيك واختيار أماكنها للوصول على أكبر قدر من ضوء طبيعي وبخاصة المنعكس مع محاولة تجنب ضوء المباشر.
3. تخصيص جض الفراغات المكشوفة (كالأفنية مثلا) بالمبنى تسمح للإنسان بان يستفيد من الأشعة البنفسجية.
4. أن يراعى في تخطيط الموقع ارتفاعات المباني ودراسة العلاقات بين الكتل بحيث لا يجب مبنى ضوء لطبيعي عن مبنى آخر قريب منه أو يواجهه.



شكل (3-20) توزيع الإضاءة الطبيعية في الفراغ (الصدر)⁽³⁾.

⁽¹⁾ . (Wilson), Alex, your green home a guide to planning a healthy environmentally friendly new home new society publishers, Canada, 2006, p 95.

⁽²⁾ . (وزيرى) يحيى. التصميم المعماري الصديق للبيئة، مرجع سبق ذكره، ص120.

⁽³⁾ . <http://i0.wp.com/www10.aeccafe.com/blogs/archshowcase/files/2011/10/SectionG%C3%87%C3%B6Natural-Lighting-Winter.jpg>

1.3.2.3.3 استراتيجيات ووسائل تصميم الإضاءة الطبيعية في الفراغ:

يهدف تصميم الإضاءة الى تحقيق هدفين رئيسيين هما توفير إضاءة طبيعية بالكمية اللازمة والجودة المناسبة لممارسة الأنشطة من قبل مستعملي الفراغ، وبالتالي ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية المستهلكة في الإضاءة الصناعية والهدف الثاني التقليل من الأحمال الحرارية الناتجة، ولتحقيق هذين الهدفين هناك عدد من الاستراتيجيات التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تصميم الإضاءة، منها ما يأتي في المراحل الأولى من تصميم المبنى، كالتوجيه والتشكيل الكتلي للمبنى، ومنها ما يأتي في مراحل متأخرة كاختيار مواد الشطب المختلفة داخلياً وخارجياً. ومنها ما يأتي في مراحل سابقة لعملية التصميم كالتهيئة واختيار الموقع، هذا بالإضافة إلى العوامل الأخرى الثابتة كالمناخ والموقع بالنسبة لخط العرض، وهو ما يجب التعامل معه باعتباره من خصائص المكان.

وفيما يلي عرض لأهم استراتيجيات تصميم الإضاءة الطبيعية.

1.1.3.2.3.3 معالجات خاصة بالمبنى:

هناك عدة عوامل خاصة بالمبنى تؤثر على الإضاءة الطبيعية، ومنها:

1. تشكيل المبنى:

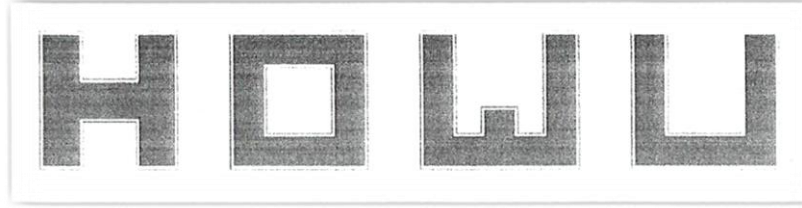
يلعب شكل المبنى دوراً أساسياً في الاستفادة من الإضاءة الطبيعية، ويؤثر على مدى اختراق الضوء الطبيعي داخل المبنى، فنجد مثلاً أن المباني ذات العروض الصغيرة يكون اختراق الضوء فيها كبيراً، وكلما زاد العمق كلما خفت الإضاءة الطبيعية، وبشكل تقريبي فإن المنطقة التي تلي حدود المبنى الخارجية وحتى عمق حوالي 4.5 متر يمكن أن قضاء طبيعياً دون الحاجة إلى إضاءة صناعية إضافية، والمنطقة التي تليها حتى عمق 9 متر يمكن أن قضاء طبيعياً مع الحاجة إلى إضاءة صناعية إضافية، كما في الشكل رقم (22-3).

كما إن تفرغ الكتلة عن طريق عمل فناء أو سطح يزيد الأسطح المعرضة للإضاءة الطبيعية، ومن الممكن أيضاً تدريج الغلاف الخارجي واستخدام ألوان تكسيات بيضاء أو استخدام مواد عاكسة على الأسطح لزيادة انعكاس الإضاءة الطبيعية داخل الفراغات.

ويمكن تحديد مجموعة من النقاط التي تزيد من دخول الإضاءة الطبيعية المثالية داخل الفراغات الداخلية منها:

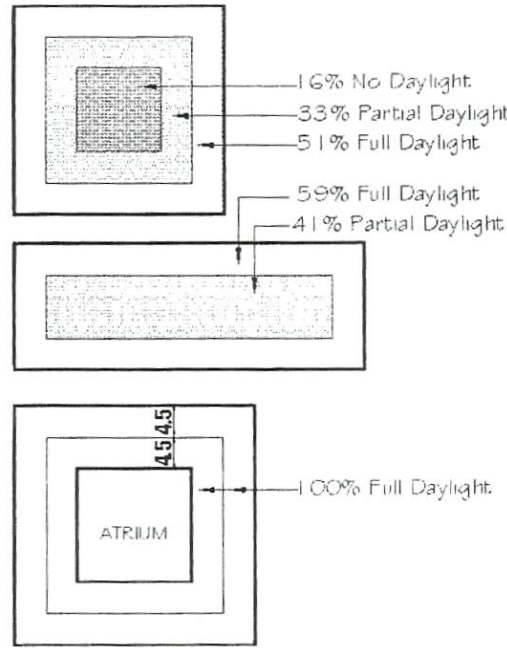
- تجنب استخدام الجهة الغربية في العمل لأنه من الصعب التحكم في الإضاءة الطبيعية لها.

- وضع الفراغات التي لا تحتاج إلى إضاءة طبيعية مثل منطقة الخدمات من غرف كهرباء ومساعد وخلافه في المنطقة الوسطى للمبنى، حيث تكون الإضاءة الطبيعية بها قليلة جداً⁽¹⁾.
- زيادة المحيط الخارجي للمبنى يزيد من المساحة المعرضة لضوء مما يزيد من دخول الإضاءة الطبيعية داخل الفراغات المختلفة، الشكل (3-21).



شكل (3-21) زيادة المحيط لخارجي للمبنى يزيد من كمية الاضاءة لطبيعية الداخلة للمبنى (للصدر)⁽²⁾.

- استخدام الكتل ذات العروض الصغيرة يزيد من تمتع أغلب فراغات الإضاءة الطبيعية عكس الكتل الضخمة كالكتل المربعة غير المفرغة والشكل رقم (3-22) يوضح الفكرة.



شكل (3-22) أثر التشكيل على كمية الاضاءة داخليا (للصدر)⁽³⁾.

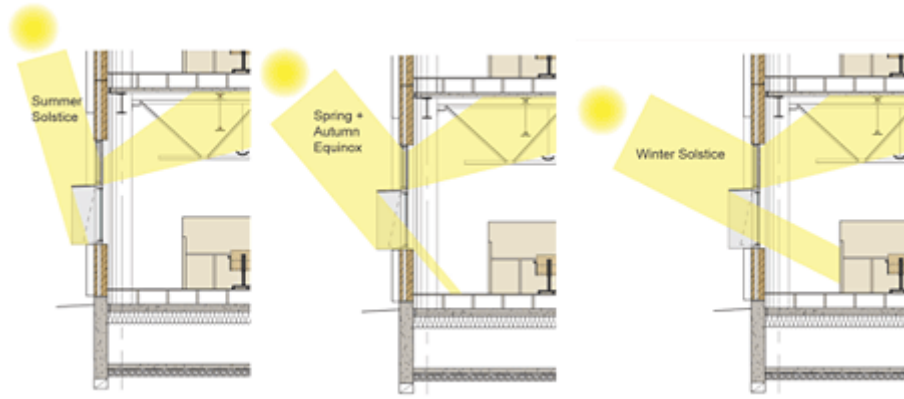
2. التوجيه:

(1). (O'Conner) J.,et al, Tips for Delighting with Windows, 2002, Lawrence Berkley National Laboratory ,p.22.

(2). (O'Conner) J.,et al, Tips for Delighting with Windows, iped, p.22

(3). (ميهور) محمد صلاح عباس ميهوب، الإضاءة في المباني الإدارية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2006، ص 52.

يكون توجيه الإضاءة إلى داخل الفراغ حيث الحاجة إليها، إلى جانب توفير الإضاءة بمستويات متجانسة من السطوح حيث توزع الإضاءة على أكبر مساحة ممكنة. وتعتبر العواكس لهُسُوءِيَّة (Light Shelves) حلاً عملياً واقتصادياً على المستوى البعيد، حيث تقوم بتوزيع الضوء بصورة جيدة وإرساله إلى عمق الفراغ دون أن تحدث تشويشاً على المشهد الخارجي، بالإضافة إلى أنها تقوم بالتظليل على النوافذ لتحد من حدوث الإبهار، ويمكن للعواكس الضوئية أن تبرز إلى الداخل أو الخارج أو كليهما، وهو الأمر الذي يتوقف على زوايا الشمس، حيث يجب أن تصمم المستويات لهُسُوءِيَّة بالشكل الذي يعكس أكبر قدر ممكن من أشعة الشمس إلى داخل الفراغ، كما يمكن استخدام الأسطح العاكسة مع الفتحات العلوية للاستفادة من أشعة الشمس غير المباشرة، وحجب أشعة الشمس المباشرة، شكل رقم (3-23).



شكل (3-23) توجيه أشعة الشمس باستخدام الأسطح العاكسة مع الفتحات العلوية للاستفادة من أشعة الشمس غير المباشرة وحجب أشعة الشمس المباشرة (المصدر)⁽¹⁾.

2.1.3.2.3.3 معالجات خاصة بتصميم الفتحات الخارجية:

تعتمد عملية التصميم للفتحات الخارجية للمبنى على تحقيق أفضل مستوى للإضاءة لطبيعية مما يفرض:

- تقليل التعرض للاكتساب حراري في الواجهات الشرقية والغربية وزيادة التعرض في الواجهات الشمالية.
- اختيار نوعية زجاج ذي معامل حراري قليل وذلك للفتحات الموجودة في الواجهات الغربية.
- تحديد حجم الفتحات حيث إن نسبة 35% هي النسبة الملائمة لنسبة الزجاج في الواجهات.
- استخدام مساحات طويلة متصلة من الزجاج.
- توزيع الفتحات على أكثر من حائط واحد ضماناً لكفاءة توزيع الإضاءة⁽²⁾.

(1) · <https://www.wbdg.org/resources/daylighting.php>.

(2) · (Yeang), Ken, the green skyscraper the basics for designing sustainable intensive buildings presto, Ibid, p 245.

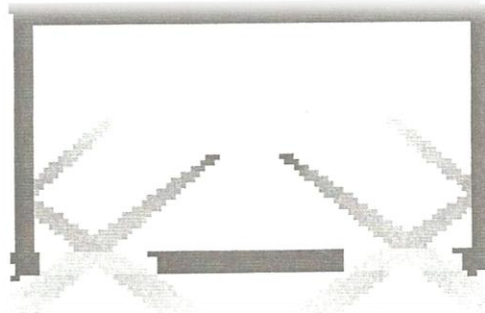
وفيما يلي قِصيل لما يجب مراعاته عند تصميم الفتحات الخارجية للمبنى للاستفادة من الإضاءة الطبيعية بشكل فُئِل:

1- ارتفاع النوافذ: كلما زاد ارتفاع النافذة كلما زادت كمية الإضاءة الطبيعية النافذة إلى داخل المبنى. حيث يؤدي تقليل ارتفاع النافذة بمقدار (60) سم إلى تقليل الإضاءة بنسبة 19%، وإن زيادة ارتفاع الشباك

تزيد من الإضاءة المتغلغلة مرتين أو ثلاث مرات⁽¹⁾.

2 - عرض النافذة: "زيادة عرض النافذة يحسن من انتشار الإضاءة ويزيد من نفاذيتها داخل الفراغ، حيث كلما قل عرض النافذة كلما قلت قدرة الإضاءة على النفاذ، و يؤدي تقليل عرض النافذة أقل من 244 سم إلى تقليل الإضاءة بمقدار 7%"⁽²⁾.

3 - توزيع النوافذ: توزيع النوافذ على أكثر من حُطّ يحسن من توزيع وتجانس الإضاءة، كما أن وضع النوافذ قرب الحائط يساعد على انتشار الإضاءة خاصة إذا كان لونه فاتحاً، شكل رقم (24-3).



شكل (24-3) وضع النوافذ بجانب الحائط (المصدر) (3).

4 - الفتحات العلوية: توفر إضاءة متجانسة وكلما زاد ارتفاع السقف كلما زاد مستوى التجانس.

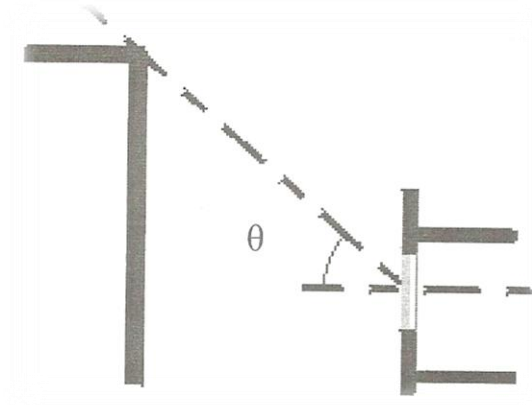
5- جوانب الفتحات: تساهم هذه الجوانب في شر وتوزيع الإضاءة وتقليل التفاوت في نب السطوع سواء بالنسبة للفتحات الجانبية أو العلوية.

6 - زاوية العائق: يجب أن لا تزيد زاوية العائق (∞) عن 70 درجة، شكل رقم (25-3).

(1) . (الزعراني) عباس محمد عباس، العمارة السالبة في المناطق الحارة (تقييم لاقتصاديات معالجاتها المناخية)، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1995، ص53.

(2) . (الزعراني) عباس محمد عباس، المرجع السابق، ص53.

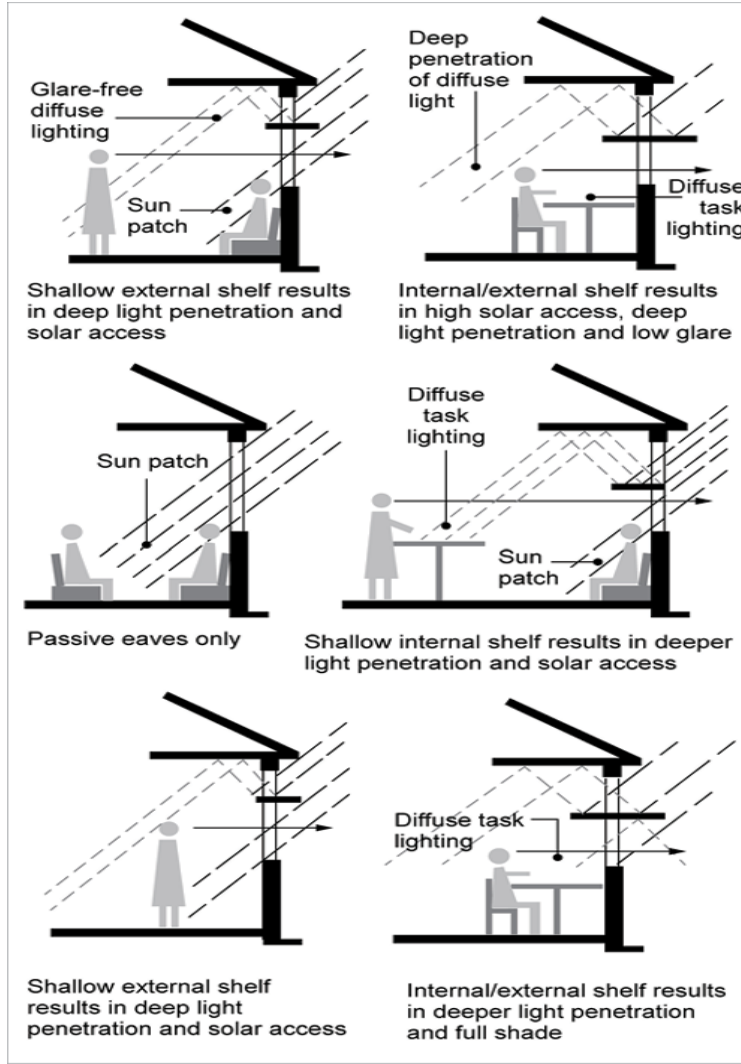
(3) . الكود المصري لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني، المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، الجزء الأول، 2006، ص61.



شكل (3-25) زاوية العائق (المصدر) ⁽¹⁾.

7- التظليل وكاسرات الشمس : يتوقف شكل كاسرات الشمس على الغرض من استخدامها، فمنها الأفقي والرأسي والداخلي والخارجي. وتؤثر هذه المواصفات على كفاءة أداء الكاسرات لوظيفتها وطريقة صيانتها و تأثيرها على ضبطها حسب زوايا الشمس، فالكاسرات الرأسية تحتاج إلى ضبطها على مدار اليوم لتأثرها بالتغير اليومي لزوايا الشمس، أما الكاسرات الأفقية فتحتاج إلى ضبطها على مدار العام لتأثرها بالتغير الموسمي لزوايا الشمس، وبالإضافة إلى هذه الأنواع المستقلة من الكاسرات، توجد أنواع أخرى دقيقة (Micro Louvre) مدمجة ضمن وحدات التزجيج، تساعد هذه الوحدات في توزيع الإضاءة داخل الفراغ بشكل متجسّس ومنع البهر والحد من انتقال الحرارة الشمسية إلى الداخل، هذا بالإضافة إلى أنها لا تلقي ظلالاً داخل الفراغ، وقد تكون هذه الكاسرات الدقيقة من الألمنيوم العاكس، شكل رقم (3-26). ويلزم قبل تصميم الكاسرات دراسة بعض النقاط التي سيتم دراستها في الفصل الرابع.

⁽¹⁾ . الكود المصري لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني، المرجع السابق، ص56.



شكل (26-3) تحسين اختراق الضوء الطبيعي ووصوله الى داخل الفراغ بواسطة الكاسرات الضوئية (المصدر)⁽¹⁾.

8- تشطيب الأسطح الداخلية: لشطيب الأسطح الداخلية تأثير كبير في المساعدة على التحكم في الضوء، فالأسطح ذات الألوان الفاتحة تعكس الضوء وتوزعه بانتظام.

وتخف الإضاءة المطلوبة وشدها حسب الفراغ ونسبة مساحة الفتحة في كل فراغ. ويوضح الجدول رقم (3-5) نسبة الإضاءة المطلوبة حسب نوع الفراغ ونسبة مساحة الفتحات المطلوبة من حجم الفراغ.

نوع الاستخدام	شدة الإضاءة الطبيعية	نسبة مساحة فتحة الشباك الى مساحة الحجرة
صالات الرسم	4-5 %	20-30 %
معامل وطلاقات عمل	3%	15%
بنوك - فصول دراسية - ملاعب مغطاة	2%	10%
صالات معيشة- صالات استقبال- فنادق- صالة مدخل	1%	5%

⁽¹⁾ · <http://www.yourhome.gov.au/energy/lighting>.

جدول (3-5) الفراغات المختلفة وشدة الإضاءة الطبيعية التي تحتاج إليها ونسبة مساحة الفتحات بالنسبة للفراغ (المصدر)⁽¹⁾.

ولتحقيق التكامل التصميمي المطلوب، تكون هناك أهمية خاصة لاتخاذ قرار تصميمي متزن بين كمية وعمق الإضاءة الطبيعية المطلوبة، وبين الاكتساب الحراري الزائد صيفاً نتيجة استخدام مسطحات ضخمة من الزجاج، مما يزيد من الأحمال الحرارية المطلوبة لتبريد الفراغ صيفاً، وبزيادة مسطحات الزجاج تزداد مشكلات الإبهار، ومن ثم يكون لاختيار مواد الزجاج وأنواعه أو عناصر التظليل الأثر الأكبر على التحكم في انتقال الضوء الطبيعي مع الحد من المشكلات والآثار الجانبية له.

وبالإضافة للفتحات توجد عناصر أخرى تصميمية تساعد على توفير الإضاءة لطبيعية ضمن البنية الداخلية منها:

3.1.3.2.3.3 استخدام الفناء الداخلي (atrium):

يمكن استخدام الفناء الداخلي مصدراً للإضاءة لطبيعية داخل الفراغ، وبديل عن الإضاءة لصناعية، حيث يلعب دوراً أساسياً في توفير استهلاك لطاقة المستخدمة سواء على مستوى الإضاءة أم التحكم في الحرارة، وهناك مجموعة من العوامل الحاكمة في جودة وتوزيع الإضاءة التي تؤخذ في اعتبارات تصميم الأفنية منها⁽²⁾:

- أ- النسب والأبعاد الهندسية فكلما زاد لتساع الفناء زادت كمية الإضاءة الموزعة على لطول.
- ب - تغطية الفناء حيث تعتمد مستويات الإضاءة على النظام الإنشائي وعناصر التظليل المستخدمة.
- ج - حوائط وأرضيات الفناء حيث إن كمية الإضاءة المنعكسة تعتمد على نوعية الحوائط والمواد والألوان.

د - تصميم الفراغات المجاورة للفناء بحيث تكون ذات قدرة عالية على عمل الانعكاس⁽³⁾.

3.1.3.2.3.3 المرايا والعاكسات (Mirrors & Reflectors):

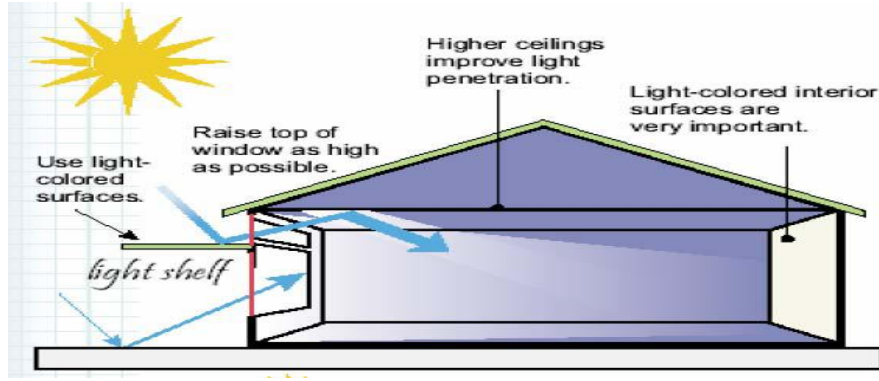
هي عبارة عن عاكسات يتم وضعها لتقوم بعمل انعكاس للإضاءة لطبيعية وتوجيهها إلى الفراغات الداخلية ويتم توظيفها طبقاً لطبيعة المناخ واحتياجات المبنى⁽⁴⁾.

(1) . <http://www.watgreen.uwaterloo.ca/projects/library/f04lighting2-natural.pdf>.

(2) . (لشس) منى عبد السلام. الفناء الداخلي في العمارة السكنية لمدينة طرابلس، مرجع سبق ذكره.

(3) . (عبد الهلي) نغم خضر. نحو استراتيجية بين نظم طاقة كمخل للوصول إلى أقل التكاليف. رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية جامعة عين شمس، 2006، ص 64.

(4) . (Baker) Nick & (Stemers) Koen, daylight design of buildings, James and James Ltd, UK, 2002, p136.

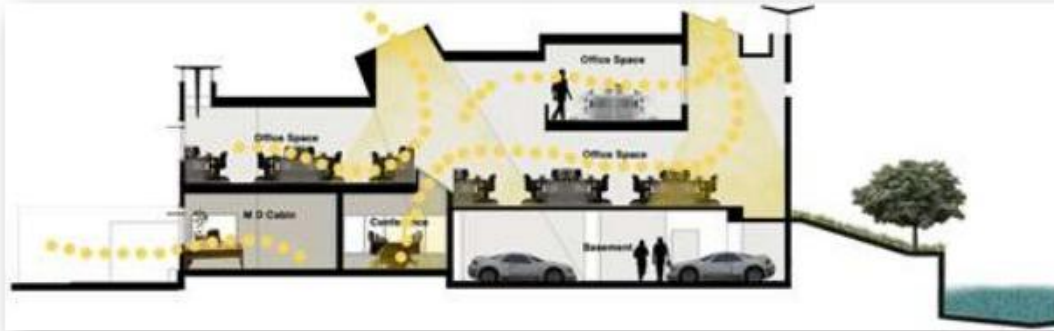


شكل (3-27) يوضح كيفية دخول الاضاءة الطبيعية إلى المبنى استخدام العكس في الاسف لزيادة شدة الاضاءة إلى عمق الغرفة (المصدر)⁽¹⁾.

4.1.3.2.2.3 الفتحاحات الموجودة في سطح المبنى: وتشمل:

1. فتحاحات السقف (Sky Light):

تعتبر فتحاحات السقف من أشهر العناصر المستخدمة في المباني، وتستخدم إذا كان التوجيه ناحية لشرق أو الغرب مع مراعاة استخدام أنواع معينة من الزجاج لتقليل الاكتساب لحراري، ولا تحتاج قب لسماء إلى زجاج للرؤية، لذا يمكن أن يستعمل الزجاج لهف شفاف في هذه العناصر وذلك فُصل للتقليل من وهج لضوء الداخل في المبنى، ويثبت الزجاج باستخدام قطاعات الألمونيوم أو قطاعات الإستيل، كما هو موضح في الشكل رقم (3-28).



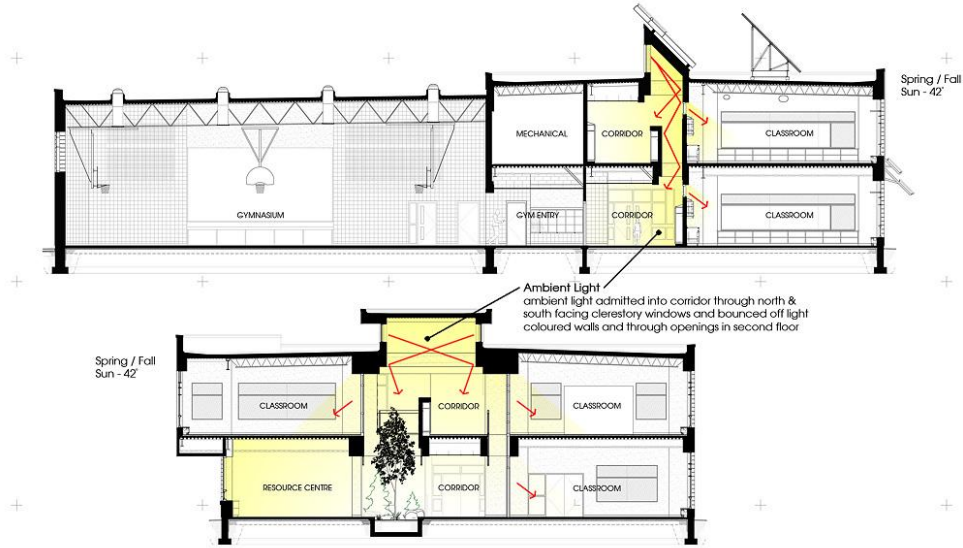
شكل (3-28) توظيف الـ Sky Light في الإضاءة الطبيعية (المصدر)⁽²⁾.

2. الإضاءة من خلال النوافذ العلوية فوق مستوى النظر (Clearstories):

تستخدم مساحات من الزجاج ما بين 3% إلى 12% من مساحة الفراغ، وتعتمد على المعدلات المناخية للمنطقة، فالمنطق ذات الاكتساب لحراري العالي تستخدم معها نسبة قليلة، عكس المنطق ذات لسحب والاكتساب لحراري لضعف، حيث تزيد معها نسب الفتحة، لشكل رقم (3-29).

(1) . <http://www.watgreen.uwaterloo.ca/projects/library/f04lighting2-natural.pdf>.

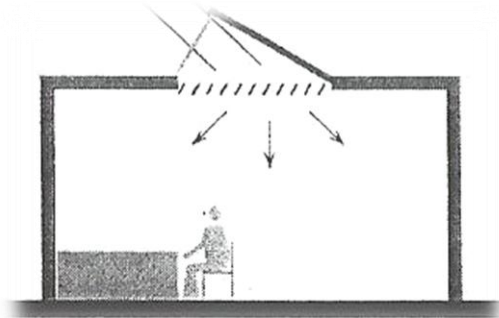
(2) . <http://www.slideshare.net/rupeshchaurasia39/teri-bangalore-solar-passive-techniquesrupesh>.



شكل (3-29) توظيف الـ Clearstories في المباني (المصدر)⁽¹⁾.

3. الإضاءة العلوية من مركز الفراغ (Central Top Lighting):

تستخدم هذه لطريقة عند الحاجة الى إنارة فراغ ما من منتصفه كالمصول الدراسية مثلا منع حدوث الزغلة وذلك عن طريق استخدام كاسرات داخلية ثابتة أو متحركة وذلك للوصول على شدة الإضاءة المطلوبة مع تجنب الزغلة وتكون أعلى شدة إضاءة تحت الفتحة ونقل كلما تجهدنا لمحيط الفراغ، وتستخدم هذه لطريقة في مباني الدور الواحد أو في لطلق الأخير في المباني متعددة لطولق.



شكل (3-30) الإضاءة العلوية من مركز الفراغ (المصدر)⁽²⁾.

2.3.2.2.3 المعالجات الداخلية للإضاءة:

يمكن تصيف طرق معالجة الإضاءة لتحقيق الكفاءة العالية في أدائها إلى ما يلي⁽³⁾:

(1) . <http://imgarcade.com/1/clerestory-windows>.

(2) . أحمد محمود صالح محمود، اقتصاديات استهلاك الطاقة بالمباني (دراسة تأثير سطح الفتحات على استهلاك طاقة في المباني)، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2007، ص 72.

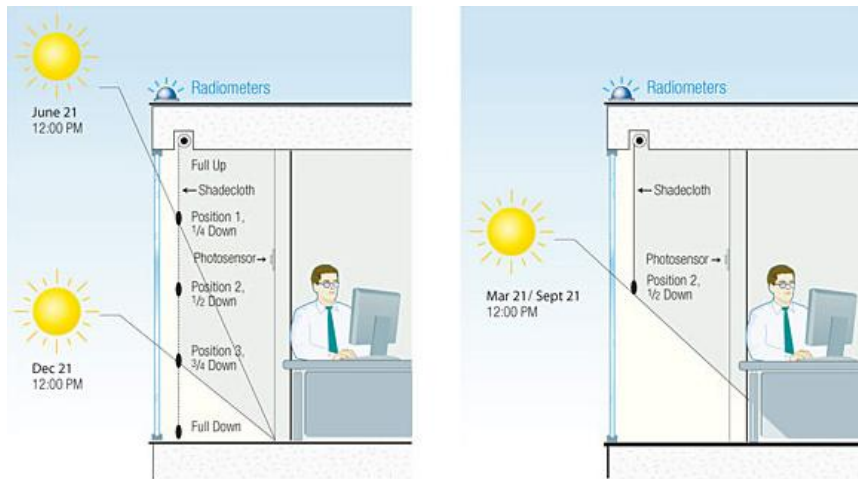
(3) . (رُفَّت)، علي. البيئة والفراغ ج1. مرج مع سبق ذكره، ص ص 106-113.

1. الإضاءة المباشرة (Direct Lighting): أكثر أنواع الإضاءة شدة، وأكثرها بريقاً، لأن مصادر الضوء فيها مكشوفة للعين، حيث يتم سقوط الأشعة لضوئية بطريقة مباشرة على السطح المراد إضاءته محدثة البريق، ولعلاج ذلك تظلى لحوائط بلون فاتح، وبالتالي تحدث انعكاسات ل ضوء المنبعث من الفتحات فيقل من التباين في شدة الإضاءة.

2. الإضاءة الموزعة (Diffused Lighting): تلغي هذه الإضاءة تركيز الضوء في نقطة واحدة، وتوزع الأشعة في اتجاهات متعددة للصدر عن طريق وضع سطح نصف شفاف بينه وبين العين، ويمكن تحقيق ذلك في الإضاءة لطبيعية عن طريق استخدام لستائر نصف لشفافة القطنية أو الكتانية، حيث تشتت الضوء وتلغي البريق وتقل نسبة الإضاءة القادمة من الشباك.

3. الإضاءة نصف المباشرة (Semi direct Lighting): ينعكس على هذه الإضاءة عن طريق وضع حواجز أو ألواح في اتجاهات مختلفة أمام الإضاءة الطبيعية كالت أم صناعية، وهذه الحواجز قد تكون من لخرسانة أو المشربيات الخشبية أو البلاطات الجبسية المخزمة أو مواد أخرى، حيث تسمح بدخول الضوء المباشر بكفاءة أكثر من الإضاءة الموزعة كما تعكس الضوء على كافة أجزاء الفراغ.

4. الإضاءة غير المباشرة (Indirect Lighting): أكثر أنواع الإضاءة تحقيقاً للراحة البصرية وأقلها بريقاً وان كلفت أقلها كفاءة، وفي هذا النوع لا نرى أبداً مصدراً ل ضوء سواء كان طبيعياً أو صناعياً يصل ل ضوء بالكامل منعكساً على لسطح يضاء أو الأجسام المراد إضاءتها، ويوحي هذا النوع من الإضاءة بالهدوء والسمو حيث يبدو لجسم كما لو كان مضيئاً ذاتياً خاصة إذا كان لحوائط لخفي قاتماً.



شكل (31-3) جز المعالجات التصميمية الخاصة بالإضاءة لطبيعية (الصدر)⁽¹⁾.

4.2.2.3 دورات سريان المادة في المنظومة الداخلية (توظيف المواد الصديقة للبيئة داخلياً):

(1). http://continuingeducation.construction.com/article_print.php?L=59&C=527.

هناك علاقة مباشرة بين المواد المستخدمة بالبيئة الداخلية وما يسمى بأعراض المباني المريضة، وقصد بها أنواع المشاكل لصحية المزمدة التي يتعرض لها قطن الفراغ السكني بسبب عولم كثيرة أهمها تلوث الهواء في البيئة الداخلية نتيجة لمواد مستخدمة في الإشاء أو عناصر الشطب والتأثيث، فمن هذه المواد ما يصدر عنه انبعاثات كيميائية سامة مثل جن أنوع الدهانات ومواد الإشاء.

والمهم هنا أن نعرف أن هناك جن المقاييس البيئية الخاصة بمواصفات المواد التي يستخدمها للصمم الداخلي التي يصمم للنظام الداخلي الايكولوجي يجب الانتباه إليها وأخذها بعين الاعتبار ومن هذه المقاييس ما أورده ⁽¹⁾(Raof):

1. Energy required to produce the material.
2. CO2 emissions resulting from the material's manufacture.
3. Impact on the local environment resulting from the extraction of the material (e.g. quarry pit, wood taken from a forest, oil spills from an oil well, etc.).
4. Toxicity of the material.
5. Transportation of the material during its manufacture and delivery to site;
6. Degree of pollution resulting from the material at the end of its useful life.

ومن أهم المواد المستخدمة في بنية العمارة الداخلية:

- مواد إشاء (العناصر المعمارية الداخلية).
- مواد نهو (شطب-دهانات-صبغات-ورق حلط-هيس...الخ).
- المواد الداخلة في عناصر التأثيث.
- خامات نسيجية وكسوات للأثاث أيضاً (ستائر-مرتب-سجاد).
- الأرضيات.
- خامات التجهيزات لصحية ومستلزماتها.
- خامات وحدات الإضاءة.
- تجهيزات المطابخ والحمامات.
- التجهيزات المستحدثة الذكية التي أصبحت من بنية الفراغ.

ومن الآثار لسيئة لتكنولوجيا المواد والشطيبات والكسوات الداخلية المستخدمة حديثا في تصميم البيئة الإنسانية احتواؤها على الكثير من المواد الكيميائية لسامة والملوثة للبيئة، والتي تقض بولسطة جسم الإنسان، وتتسبب في إضعاف الجهاز المناعي الداخلي له، وكذلك تغيرات لخلايا الجسم وتركيب لجينات وأيضاً انتشار لسطانات المختلفة، فهي تحتوي على بتروكيماويات

⁽¹⁾ · (Raof), Sue, Eco house: A Design Guide, Ibid, p 50.

ومركبات عضوية متطايرة (VOCs) كالمذيبات واللاصق والدهانات وورق لحظ للصنوع من الفينيل، كما يسبب موكيت الأرضيات، وراتنجات تملك رقئق لخب (الفورمالدهيد)، التهابات في العيون والأغشية المخاطية وتهيجات في الجلد، كما استعطت في الأثاث والمفروشات رغبة البولي يورثان والبولي ستيرين المسببة لتهيجات في العين والأنف والحلق والدوار، كما نجد الاسبستوس الممنوع استخدامه كمادة بناء منتشراً في أجزاء مختلفة من المنزل وخاصة في الأسقف ناشراً لخطر الإصابة بالسوطان وجميع هذه المواد تسبب مشاكل حساسية في الشعب الرئوية وضيق في التنفس وعدم النوم والقلق وضطراب أجهزة المناعة الداخلية⁽¹⁾.

ومن أنواع الخامات والمواد التي تطورت لتفلي هذه الآثار السيئة، ولها فوائد بيئية كبيرة ما يسمى بالخامات الخضراء والخامات الذكية، كما يمكن استخدام الخامات الطبيعية المحلية والمواد المعاد تدويرها في الشطيبات الداخلية والمعمارية وصناعة الأثاث والمكملات الداخلية للفراغ، وفيما يلي فصل لهذه المواد:

1.4.2.2.3 المواد الطبيعية المحلية والمعاد تدويرها المستخدمة في الفراغات الداخلية:

من أهم الاتجاهات البيئية في مجال المواد الطبيعية الاستفادة من مخلفات الغابات في تصنيع الاخشاب لصناعية مثل الـ MDF. والخب لحبيبي، حيث تضع عمليات التصنيع لمعايير بيئية صارمة، فمع لفظ البيئي للفظ على كوكب الارض أصبح لزاماً على صناعة الاخشاب ومنتجاتها ان تلتزم برفع كفاءة التحويل لصناعي من خلال تكنولوجيا آمنة بيئياً وقادرة على اعطاء اقتصاد يسمح باستغلال الموارد لطبيعية المتجددة.

وكان من أهم الاتجاهات في هذا المجال إيجاد البديل عن الاخشاب لتقليل لفظ عليها فتم التوجه إلى مواد طبيعية أخرى مثل لخيزارن وجريد النخل والكرتون المعاد تدويره في مجالات صناعة الاثاث ومنتجات التصميم الداخلي لأنها خامات متوفرة ومتجددة ودورها في النمو فسر من الاشجار بخلف انواعها، وفيما يلي فصل لاحد المواد المحلية ومجالات تطبيقها في الفراغات الداخلية كمثال تطبيقي لما سبق ذكره:

1. جريد النخل:

خامة طبيعية متجددة وصديقة للبيئة، متوفرة في البيئة المحلية وتكثر زراعة النخل في المنطقة الجنوبية من ليبيا، كما يتواجد في ضواحي مدينة طرابلس، وقديما استخدم بكثرة في العديد من لصناعات التقليدية كصناعة لسلال وللصنر وغيرها، وتسمى العيدان منه (جريد) والاوراق

(1) . (رقت)، علي. دورات الابداع الفكي عمارة المستقبل الدورة البيئية. مرجع سبق ذكره، ص 96.

(خوص) وطرف الجريد التي يلي لساق (هف) اما لشماريخ التي تحمل البلح فتسمى(عرجون)، ويمكن الاستفادة من مخلف هذه الاجزاء بأشكال مختلفة، ومن اهم خصائصه⁽¹⁾:

- وزنه النوعي ممثل لوزن حطب الزان.
- له قابلية للانتفاخ الحجمي وذلك في جميع أنواع النخيل عند التعرض للماء مقارنة بالأخشاب، وتتراوح نسبة الانتفاخ في انواع الجريد المختلفة بعد الغمر في الماء لمدة 38 ساعة بين 98% و176% من حجمه، مع العلم ان النسبة في الأخشاب في حدود 13% إلى 29%.
- له فس لخواص الميكانيكية للأخشاب مثل الانحناء ومقاومة لظروف لطبيعية، الا انه يتحمل مقاومة ضغط وإجهاد الشد أعلى من الاخشاب.
- لا يحتاج إلى المعالجة بالمواد الكيميائية قبل لفظ، وكل ما يحتاجه بعد التجفيف الرش بالكيروسين عند التخزين حتى لا يصاب بجشرة تسمى ثاقبة النخيل.
- أثبتت إحدى الدراسات الحديثة في مصر أن جريد النخيل يعتبر أحد المواد الليلية التي يمكن الاستفادة منها بدلا عن حديد التسليح في صناعة نوع جديد من الخرسانة، حيث أوضح بعد الدراسة الاتي:

يتحمل جريد النخيل من 60% إلى 70% من الاجهاد التي يتحملة حديد التسليح، حيث ان اختلاف مكونات الخرسانة لا تؤثر على جريد النخيل لما له من صفات طبيعية لا تتوفر في حديد التسليح لأنه يحتوي على طبقة شمعية كافية لعزل أي تأثيرات كيميائية او طبيعية للخرسانة مما يجعلها أقوى وأشد*.

ولتوضيح نماذج الاستخدام المختلفة لنظر لجدول رقم (6-3):



⁽¹⁾ . (زيان) عبد الرحمن محمود. الفراغات المعمارية الذكية. رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الهندسة جامعة القاهرة، صر 2011، ص83.

* . تم تطبيق الدراسة في تشييد مبنى بمساحة 65 متر مربع في صحراء (لشاص) بشرم الشيخ في صر حيث تسم البناء بإمكانية تصل عالية مع عزل حراري جيد بدون استخدام أي نوع من مواد العزل الحراري، كلت درجة حرارة صيفا داخل المبنى 23 درجة مقلبل 42 درجة مئوية خارجاً، وفي لشتاء 20 درجة مقلبل 10 درجات بلخارج.

	
في التشطيبات الداخلية كتجليد الحوائط وتصميم الاسقف المعلقة و الفواصل الداخلية.	
	
صناعة مختلف انواع الاثاث الداخلي والخارجي (الخزائن-الكراسي- الطاولات -الاسرة)	
	
انتاج الواح الكونتر من جريد النخيل بعد تحويلها إلى سدائب وتجميعها وتغطيتها بطبقة من القشرة واستخدامها في الصناعات الخشبية المختلفة	
	
الفرش الارضي(الحصير) بديلا للسجاد	
	
مكملات التصميم الداخلي	

جدول (3-6) تطبيقات لاستخدام جريد النخيل في التصميم الداخلي (المصدر تجميع الباحثة)

2.4.2.2.3 المواد الذكية (Intelligent Materials):

المواد الذكية هي نتاج تداخل المواد التقليدية مع الاظمة الالكترونية الدقيقة، بحيث يصبح أداء المادة غير تقليدي (نكي)⁽¹⁾.

ولهذه المواد القدرة على الاحساس والتجاوب مع البيئة المحيطة بحيث تستطيع تغير خصائصها الفيزيائية لحظيا (كالشكل واللون وغيرها) استجابة لمحفزات طبيعية او مصطنعة وتقوم في جس لحالات بعمل صحيح⁽²⁾، وتحقق هذا الهدف من خلال التكامل بين عناصر مختلفة مدمجة بهذه المواد مثل الحساسات (Sensors) والمعالجات (Processors) وأجهزة الحاسوب الدقيقة. ويوضح الجدول التالي جس خصائص المواد الذكية:

الخصائص	المواد الذكية	التفسير
القدرة على التحول والتغير	بما يلائم لظروف المحيطة.	
الاستجابة	سرعة الاستجابة الحظية للمخز لاجارجي.	
حساسية وقابلة للتطور والتكيف	تستطيع تغير خصائصها الفيزيائية وسلوكها (كالشكل واللون ودرجة اللزوجة) استجابة للمحفزات الاتية من الدلخل والخرج.	
القدرة	على العمل خلال منظمات الكترونية.	
التحكم عن بعد	امكانية التحكم فيها عن بعد.	
خفة الوزن وقوة الاحتمال	سهولة الاحلال والتبديل.	
القدرة على التقييم والإصلاح الذاتي	ترميم اجزائها التالفة التي تسببها لظروف البيئية.	
التشخيص الذاتي	لها قدرة على التشخيص الذاتي للمشكل، وذلك من خلال مقارنة ادائها الحالي بأدائها لسلق. حتى تتمكن من الرقابة وتحديد تأثير اي منطقة تالفة بها بهدف التحقق من مدى قدرتها على اداء وظائفها.	
القدرة على الاحساس بالطاقة	تخزين الطاقة وقت ارتفاع الحرارة وإطلاقها عن انخفاض درجات الحرارة.	

جدول (3-7) خصائص المواد الذكية .

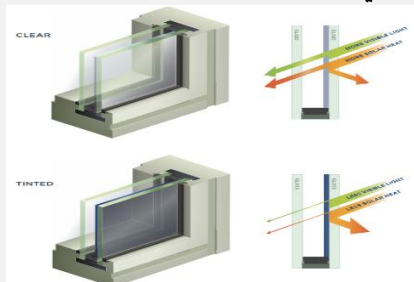
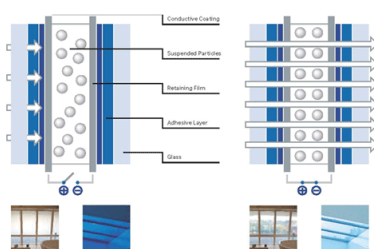
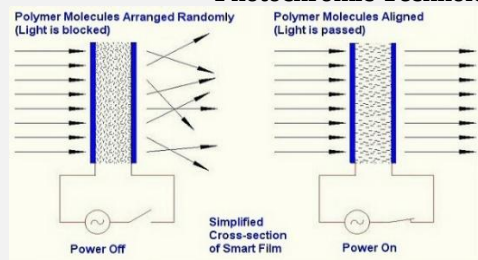
ومن تطبيقات استخدام المواد الذكية في التصميم الداخلي:

استخدام المواد الكهروضوئية التي تصدر ضوءاً لصنيع رقيقة لتحديد الممرات ولطرق في الأماكن المظلمة، حيث تكون على هيئة دهانات وألواح وشرائط يتم استخدامها للقواطع المنخفضة، أو يتم وضعها كشرائط مضلة لتمييز الحوّلط للمارين في المبنى، كما تستخدم للأرضيات على شكل أسهم مرشدة كذلك تستخدم في تحديد الأبواب ومقبضها، وخرائط مسار الهروب وطفائيات الحريق والهولف وأجهزة الإنذار، ومثال آخر على تلك المواد جس أنواع الزجاج التي تقوم بتحويل لطاقة شمسية إلى طاقة كهربية، وتستخدم في إنارة المبنى وتكييفه لترشيد استهلاك

(1) . (Schwartz),M, Smart Materials, CRC Press, Taylor & Francis Group, Broken Sound Parkway NW, Suite, 2009, P 11.

(2) . (Leo) D, Engineering Analysis of Smart Material Systems, John Wiley & Sons Press, Hoboken, New Jersey, 2007, P1.

لطاقة، وذلك عن طريق تزويدها بخلايا كهروضوئية (Photoelectric Cells) والتي توضع كترجيح بين لوحى الزجاج، وكذلك جن أنواع الزجاج ني لطاء الالكتروكروميك (Electro chromic Coating) التي يستطيع أوتوماتيكياً عمل توازن بين الإضاءة لصناعية ومستوى الإضاءة لطبيعية عن طريق ربط الكمبيوتر بالخلايا لضوئية (Photo Cells)، مما يمكن هذه المواد من أن يكون لها دورها الفاعل في العملية التصميمية⁽¹⁾.

اسم المادة	استخدامها
<p>الزجاج الذكي العازل⁽²⁾</p> 	<p>يعمل هذا الزجاج على توزيع الاثارة بصورة متساوية في الفراغ دون تكوين ظلال ويعتمد في عمله على صفيحة رقيقة تحتوي على عدد كبير من الخلايا الشبيهة بخلايا النحل ذات جدران رقيقة جدا شفافة او بيضاء تعمل على توزيع الضوء في الفراغ بالإضافة الى خاصية العزل التي توفرها من خلال الانعكاسية العالية لجدران الخلايا التي تتضمنها، وبذلك يوفر التحكم الشمسي المطلوب حسب التوقيت اليومي والسنوي.</p>
<p>SPD Smart Glass⁽³⁾</p>  <p>الزجاج الكهربائي ذو الحبيبات المعلقة عند تغير نفاذيته كهربائيا</p>	<p>تشبه تقنية البلورات السائلة، إلا أن الفرق يكمن في اعتمادها على حبيبات ميكروسكوبية من مادة صلبة ماصة للضوء ويتم حصر هذا السائل بين لوحى زجاج مطليين بمادة شفافة موصلة للتيار الكهربائي وعند تمرير تيار كهربائي في اللوحين الموصلين للكهرباء تتراص هذه الجزيئات بشكل منظم يغير من شفافية الزجاج، ويمكن التحكم في درجة الشفافية بتغير شدة التيار الكهربائي.</p>
<p>Photochromic Technology</p> 	<p>تمتص الـ (Photochromic material) الاشعة الساقطة عليها والتي تسبب تغيراً كيميائياً قابلاً للانعكاس حيث تمتص هذه المواد الطاقة الكهرومغناطيسية الموجودة في نطاق الاشعة فوق البنفسجية لتولد تغيراً جوهرياً في خصائصها واعتمادا على هذه الطاقة المؤثرة تتغير المادة بين ان تكون عاكسة او نفاذة (ممتصة) لأجزاء مختارة من الطيف المرئي.</p>

جدول (3-8) بعد انواع الزجاج الذكي المستخدم في مجالات التصميم الداخلي (المصدر)⁽⁴⁾.

(1) . (هلال)، نرمين أحمد صبيي. الاتجاهات الفلسفية ودورها في صياغة الفكر التصميمي للعمارة والتصميم الداخلي، رسالة دكتوراة، كلية الفنون التطبيقية، هص التصميم الداخلي، جامعة حلوان، 2009، ص ص40-41.

(2) . (Koen) Steemers, Koen, "Energy and Environment in Architecture", An Imprint of the Taylor & Francis Group, 2000, p18.

(3) . (Addington) Michelle and (Schodek) Daniel, "Smart Materials and New Technologies", Harvard Universities, Architectural Press, An Imprint of Elsevier, 2005, p 17

(4) . لجدول من تصميم الباحثة وصدر لصور (<http://images.google.com>).

3.4.2.2.3 المواد الخضراء (Green Materials):

- هي مواد متجددة لها مسؤولية بيئية، ويجب أن يتوفر بها عدد من المعايير لاستخدامها في التكوين في البنية الأيكولوجية، ومن هذه المعايير:
- تحقيق فاعلية الموارد وفاعلية لطاقة، أي أن عمليات تصنيعها لا تستهلك طاقة ولا تُفقد نفايات وانبعثات، وأن تكون المواد متوفرة محلياً قابلة لإعادة الاستخدام والتدوير.
 - تحقيق كفاءة الهواء الداخلي (IAQ)* أي أنها كما ورد سابقاً قليلة أو منعدمة لسمية - انبعثات كيميائية ضعيفة - مقاومة للرطوبة - تحتاج لصيانة قليلة .. الخ.
 - لها خواص مناخية مناسبة ومحقة للتوازن الحراري.
- يُضم الجدول التالي مقارنة بين خصائص المواد الذكية والطبيعية التقليدية والخضراء المستخدمة في مجالات التصميم الداخلي:

الخامات الصناعية	الخامات الطبيعية / التقليدية	الخامات البديلة/الخضراء والذكية
Industrial Materials	Natural/Conventional Material	Alternative Materials
مفضلة بيئياً	مفضلة بيئياً	مفضلة بيئياً
لا تستهلك طاقة.	- خامات تتناسب مع عمليات النظم الأيكولوجية الطبيعية وهي الأمثل للمناخ الذي تتواجد فيه.	- خامات تتناسب مع عمليات النظم الأيكولوجية الطبيعية وهي الأمثل للمناخ الذي تتواجد فيه.
- لها قدرة على التنفس.	- ليس لها انبعثات سامة تلوث الهواء.	- تتنوع من إقليم حيوي لآخر.
- مصادر النبات أو الحيوان أو الأرض.	- مصادرها النبات أو الحيوان أو الأرض.	- غير ملوثة لقلّة تكلفتها وقلة الطاقة الكامنة بها.
		- قابلة لإعادة التدوير - قابلة للتجدد.
		- قابلة لإعادة الاستخدام.

أنواعها

الخرسانة -	الحديد -	الخشب غير المعالج - الخيزران - الصخور	نسخ مستحدثة من الخامات التقليدية .
البلاستيك	الزجاج -	الجير - الطوب - الآجر	
الألومنيوم -	الزجاج -	الطين - الفلين - الورق.	
الألياف الزجاجية.			

جدول (3-9) مقارنة بين أنواع لخامات من حيث الغضيل البيئي والمواصفات (للصدر)⁽¹⁾.

4.4.2.2.3 المعايير التي يجب توافرها عند اختيار المواد المستخدمة في التصميم الداخلي والاثاث:

هناك عدد من المعايير التي يجب مراعاتها قبل اتمام العملية التصميمية وذلك للمحافظة على جودة الهواء الداخلي داخل البيئة السكنية، ويمكن التعرف على عدم جودة الهواء داخل المباني

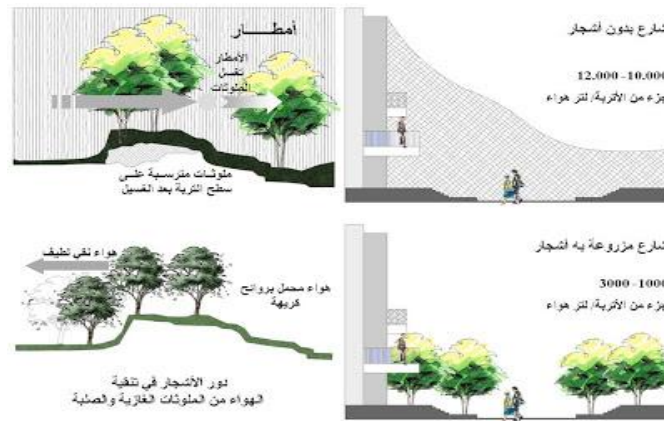
* (IAQ) اختصار لـ (Interior Air Quality) أي كفاءة هواء الفراغ الداخلي.

(1) . من تجميع الباحثة.

عند الشعور بالخمول والتعب وزيادة الشعور بالإجهاد بجلب الاحساس بلصداع، وفيما يلي توضيح لأبرز هذه المعايير⁽¹⁾:

1. معايير خاصة بتصميم المباني واختيار مواد البناء:

للتقليل من الأثر لسيء لملوثات الهواء لا يفضل بناء المباني السكنية بجوار طرق سريعة مباشرة أو بالقرب من المنطق لصناعية، وإن كان من الضروري فيفضل عمل اطار من الأشجار لفصل بينها وبين السكن، شكل (32-3)، أو حديقة صغيرة لحجز المبنى عن الملوثات لضارة عن وجود لطريق وحركة السيارات أو للصانع، كما يجب دراسة ترددات الاصوات الناتجة عن المحيط الخارجي أثناء المرحلة التخطيطية للمدن وذلك لحد من التلوث لضوضائي، وبالتالي اختيار المواد التي تقص الاصوات ووضعتها للمنازل التي تصمم بالقرب من مصادر التلوث صوتي.



شكل (32-3) استخدام جدار من النباتات للتقليل من التلوث في الهواء الداخلي مع استخدام نظم التهوية (الصدر)⁽²⁾.

اما بالنسبة لاختيار المواد المستخدمة في الشطيبات فلا بد من مراعاة اختيار مواد لا تنبعث منها أي أبخرة أو مواد سامة تساعد على تلوث البيئة الداخلية أو الخارجية، وهنا يفضل البعد عن المواد التي أساسها كيميائي واستخدام المواد ذات الأساس لطبيعي، وإن تم التدخل ما بين المواد الكيميائية والمواد الطبيعية فيشتت أن تكون غير ضارة ومعدومة الانبعاث.

كما يجب البعد عن المواد التي تحتوي على الاسبتوس والمواد العضوية المتطايرة والدهانات التي تحتوي على غص الرصاص وتحتاج إلى مذيبيات عضوية، وفيصل اختيار الدهانات ذات الأساس المائي.

2. التنسيق الداخلي واختيار الأثاث والمفروشات:

هناك عدد من التوصيات التي يجب استخدامها عند تصميم الفراغ الداخلي للمحافظة على جودة الهواء

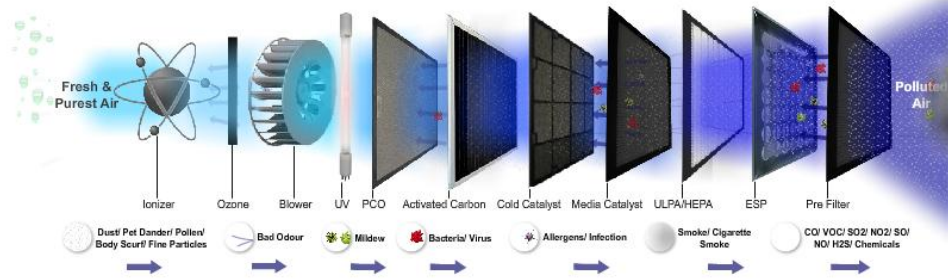
منها:

(1) . تم تلخيص هذه المعايير من كتاب :

Peter Pluschke. Indoor Air Pollution (Hand book of environmental chemistry), 2004

(2) . <https://gro2air.wordpress.com/about/>.

- استخدام اجهزة تنقية الهواء الداخلي (Indoor Air Cleaners)، وهي أنواع منها ما يستخدم لدخل الغرف (Indoor Air Cleaners) أو يستخدم ضمن لظمة التكيف والتدفئة، وهذا النوع من الاجهزة يحتوى على فلتر من الكربون المشط (Activated Carbon) أو مرسب كهربائي (ESP) .



شكل (3-33) ميكانيكية عمل اجهزة تنقية الهواء الداخلي باستخدام الفلاتر (المصدر)⁽¹⁾.

- استخدام نباتات الزينة الداخلية التي تساعد على تحسين الهواء الداخلي للفراغات، والشكل التالي يوضح أهم أنواع النباتات التي يمكن استخدامها في تنقية الفراغات الداخلية.

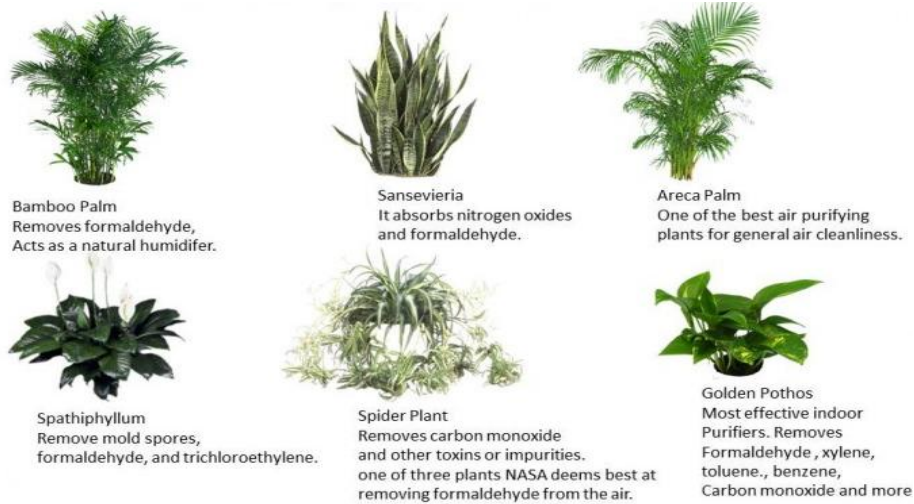


Figure (34-3) House Plants that clean Indoor Air²⁾ .

- تجنب استخدام الاخشاب لصناعية التي تحتوي على الفورمالدهيد*، وإذا لزم الامر لابد من طلاء مثل هذه الانواع بمادة البولي يورثان (Polyurethane) لأنها تقلل من انبعاثات الغازات السامة داخل الفراغ لجزء الوقت، وبالتالي يجب التوجه إلى المواد التي يكون أساسها مكونات طبيعية. وسوف يتم التعرض في الفصل الرابع إلى المواد التي فضل استخدامها لصناعة الاثاث والمفروشات.

(1). http://www.atlantahealthcare.in/atlanta_air_purifier_technology/.

(2). <http://www.elephantjournal.com/2013/06/top-30-plants-to-detox-your-home/>.

* الـ (FORMALDEHYDE) يسمى أيضاً الفورمول أو ألدهيد النمل (نسبة إلى النمل)، هو مركب عضوي من فصيلة الألدهيدات ذو لصيغة الكيميائية (CH₂O) وهو غاز عديم اللون في درجة حرارة العادية، سريع الذوبان في الماء وقابل للاشتعال. حسب منظمة الصحة العالمية يعتبر من المواد المسرطنة.

3. الانتباه للانبعاثات السامة من المواد المستخدمة:

يظهر هذا النوع من الانبعاثات من استخدام المواد للصناعة، وتزداد نسبة الانبعاث مع الزمن في المبنى، ومن المواد التي تحتوي على كمية من الانبعاثات قد تتسبب بضرر صحي للإنسان على المدى البعيد:

- مادة الفينيل كلوريد (VC) المستخدم في بلاط الارضيات وبعض أنواع الستائر للصنع من البولي فينيل كلوريد (PVC).

- استخدام مادة الفورمالدهيد كمادة لاصقة في الواح الاكساء ومواد العزل وفي بعض انواع الدهانات.

- المواد المذيبة العضوية الموجودة في مواد التنظيف والمواد اللاصقة.

- استخدام مادة بينتاكلورفينول (PCP) المستخدم في حفظ الاخشاب.

4. مراقبة النشاط الاشعاعي في الفراغ:

من الاخطار التي يجب على المصمم الداخلي الانتباه لها هو النشاط الاشعاعي، فالمجال الاشعاعي المحيط بنا كبير جدا وضوء هو الجزء الوحيد المرئي من هذا المجال، وتخلف مصادر الاشعاعات ما بين بطن الارض والمضاء والجو المحيط، والمصادر الاخرى للتحميل الاشعاعي هم الغذاء والهواء الموجود حولنا ودخل لجسامنا، ولهذا يجب الانتباه إلى قدرة التأثير للجزيئات المتواضعة داخل الجسم وايضا الاشعاعات الايونية الخارجية، والتفاعل التي قد يصل بينها متى كانت لظروف ملائمة، فعند إحداث تغير على نوع ما من الاشعاع بتغير خاصية من خصائصه يؤدي هذا إلى الاحساس بالتعب وعدم الرغبة بالعمل وإلى شحن مكونات الفراغ كهربائياً، ومن هنا يجب أن نعرف أننا يجب أن نتجنب المواد البلاستيكية الكيميائية المشحونة لأنها تؤثر في الفراغ بشكل سلبي، ويمكن مما سبق استنتاج التالي:

- يجب تجنب وجود مساحات كبيرة من المواد للصناعة المشحونة بالكهرباء الساكنة.

- التقليل من استخدام الحديد والفولاذ داخل الفراغ لما له من تأثير على المجال المغناطيسي في مواقع معينة، ومن المؤكد هنا أن صلاحية المادة بيئياً تخلف من مكان لآخر حسب ظروف المكان والمناخ وتوفر المواد الأولية.

- يفضل استخدام المواد لطبيعية لما لها من مواصفات صحية، وبقدر الإمكان يجب تجنب استخدام المواد للصناعة إذا كان بالإمكان تأمين المادة المطلوبة من طبيعة أو لطبيعة المطورة فهما أقل ضرراً على مستخدمي الفراغ، وكمثال للمواد المطورة صناعياً كبدايل لمواد طبيعية نلجأ لجدول رقم (10-3).

وهذا يتطلب من المنتجين خطوة أولى معرفة كل الخواص الفيزيائية والكيميائية للمواد وما هو ضروري فعلا وما يمكن الاستغناء عنه.

3.3 الخلاصة:

في هذا الفصل تم التعرف على تطور العمارة السكنية في مدينة طرابلس بما فيها مبلئ تصميم العمارة التقليدية في المدينة والتي تمثل مبلئ التصميم الايكولوجي بشكلها المحلي، كما تم دراسة احتياج الإنسان للسكن وتأثير العوامل المختلفة المسببة للحرارة داخله على الإنسان، ووقت منقشة فكر التوسع الرأسي في العمارة، التي فرضته مقضيات الصر نتيجة للتطور التقني الهائل، وكل ما ولب الثورة لصناعية من تقدم وتطور في كافة الجولب المتعلقة بعمليات البناء.

وتناول الفصل دراسة الأس المستخدمة في تصميم المباني من منظور التصميم الايكولوجي من خلال دراسة وتحليل أنظمة لسريان في الفراغ الداخلي وطرح بض الحلول المعمارية البيئية، ويتضمن كل ما سبق بهدف تحقيق التكامل بين المبنى والبيئة المحيطة من أجل تحقيق الراحة الحرارية والبصرية والنفسية للمستخدم.

ويمكن لخروج بالاستنتاجات التالية للمعالجات البيئية للعمارة السكنية من منظور ايكولوجي:

- عدم مراعاة كل من التهوية -درجة حرارة-الوطوبة النسبية بالمعدل المطلوب داخل الفراغات الداخلية قد يتسبب بوجود ظل في البيئة الداخلية وتلوث الهواء.

- يحتاج الانسان إلى لشعور بالراحة والامان داخل الفراغات الداخلية وهذا مرتبط بجودة الهواء الداخلي لأنه يعطي المستخدم احساساً بالراحة النفسية وعدم الارق.

1.خلاصة المعالجات الخاصة بسريان الطاقة:

- الاعتماد على نظم ترشيد سريان الطاقة في المباني ذات الامتداد الراسي.

- المعالجات المناخية الغير ثابتة مثل معالجة الحوائط الخارجية واستخدام المظلات المتحركة للإظلال.

- السطح الخارجي للخامة والملمس واللون له تأثير كبير في المقاومة الحرارية للغلاف.

- تقليل التعرض للاكتساب الحراري في الواجهات الجنوبية، وزيادة التعرض في الواجهات الشمالية.

- توظيف الطاقات الطبيعية لتشغيل المبنى.

- إضافة عناصر تصميمية كالفناء وغيرها من العناصر المعمارية المحلية.

2. معالجات خاصة بأساليب لحفظ على تهوية طبيعية في المبنى:

-تصميم التوجيه للمبنى في الاتجاه المحب للرياح.

- الترتيب الجيد للفتحات في الحوّل وتحدّد حجم ومساحة الفتحة وتوجيهها المناسب لإدخال أكبر قدر من الهواء.
- فضل عمل التهوية المتقطعة (Cross-Ventilation) عن طريق تصميم أماكن للفتحات في الحوّل لكي تكون مقابلة لبعضها على خط الرياح السائدة.
- فضل استخدام الفتحات (Casement) وهي أحد أشكال الفتحات التي تتكون من ظلفة واحدة هضلية للوصول على التحكم فضل للرياح المباشرة.
- استخدام الفتحات العلوية السماوية ومراعاة توجيهها في اتجاه الرياح ومساحتها وشكل التصميم لها التي يسمح بدخول أكبر قدر من التهوية الطبيعية.
- التصميم الداخلي للفراغ من حيث تصميم الفواصل الداخلية ليتكامل مع ترتيب الفرش الداخلي، للسماح بدخول أكبر قدر من التهوية.
- استخدام العناصر الطبيعية (الأشجار - الشجيرات) في الموقع العام حول المبنى لتوجيه فضل للرياح في المبنى وكذلك تحسين نوعية الهواء من رطوبة ودرجة حرارة.
- 3. خلاصة المعالجات الخاصة بسرّيان ضوء طبيعي (كفاءة استخدام الإضاءة الطبيعية في الفراغ):
- رفع منسوب عبّ الفتحات إلى أقصى ارتفاع ممكن للسماح بدخول الضوء الطبيعي إلى مسافات عميقة وذلك في فتحات الواجهات الشمالية مع مراعاة متطلبات التظليل في باقي الواجهات.
- التحكم بتوزيع الشبّابيك بحيث يحقق الخصوصية حتى لا يضطر المستخدم لغلّ الشبّاك طوال النهار.
- أن يراعى في تخطيط المواقع ارتفاعات المباني والمسافات بينها وألاّ تحجب المباني الضوء عن بعضها البعض.
- اختيار نوعية زجاج ذي معامل حراري قليل للفتحات الموجودة في الواجهات الغربية والجنوبية.
- تحديد حجم الفتحات حيث إن نسبة 35% هي النسبة الملائمة لنسبة الزجاج في الواجهات.
- توزيع الفتحات على أكثر من حائط ضماناً لكفاءة توزيع الإضاءة.
- استخدام الألوان الفاتحة والمتوسطة لتشطيب الأسطح الداخلية في الفراغات المعيشية.
- اختيار ألوان دهانات فاتحة للأسطح الخارجية لكي تكسّ المزيد من الإضاءة الطبيعية داخل الفراغات المعمارية.
- يمكن استخدام العناصر التصميمية المحلية لكفاءة الإضاءة الطبيعية داخل المبنى (الفناء).
- ألاّ تزيد زاوية العائق (∞) عن 70 درجة.
- ألاّ تقل نسبة مساحة نافذة ضوء طبيعي إلى مساحة الحائط الخارجي الموجودة فيه عن 10% للفراغات الخدمية و15% للفراغات المعيشية.

الفصل الرابع

تحليل ودراسة المنظومة الداخلية للفراغ الإنساني

في العمارة السكنية من منظور إيكولوجي

(.. ان تصميم الداخل يذهب بعمق أكثر من التعريف المعماري للفضاء في تخطيط حدوده الأولية والتأثير والحذاء الفضاء وتزيين وتكييف الموجودات، فعلى المصمم الداخلي ان يكون ملماً بكيفية تشكيل نظم المبنى وهيكلته، وعليه ان يختار التأثيرات التي يعمل بها كقيم معمارية مهمة، فالمبنى بشكله ومقياسه وتنظيماته الفضائية هي مسؤوليات المصمم الداخلي من حيث التخطيط الوظيفي تكنولوجيا الميكل والإنشاء الجانب الاقتصادي، القيمة التعبيرية للأفكار والتنوعية بالإضافة الى اتخاذ المبنى بطابع الموقع ..).

(Ching, 1987)

محتويات الفصل

0.4 تقديــــــــــــــــم.

1.4 التعريفات المرتبطة بمفهوم التصميم الداخلي.

1.2.4 مفهوم الفراغ الداخلي.

2.1.4 مفهوم التصميم الداخلي.

3.1.4 مفهوم العمارة الداخلية.

4.1.4 أساسيات يجب معرفتها قبل البدء في العملية التصميمية.

5.1.4 مفهوم العلاقة بين التصميم الداخلي والايكولوجيا.

2.4 تحليل ودراسة المنظومة الداخلية للفراغ الانساني في العمارة.

1.2.4 الاحتياجات الانسانية التي يقوم عليها تصميم الفراغ الداخلي.

1.1.2.4 الاحتياجات النفسية.

2.1.2.4 الاحتياجات الاجتماعية.

3.1.2.4 العلاقة بين احتياجات الانسان وبيئته الطبيعية ومعطياتها.

2.2.4 تحليل التكوين المعماري للنظام الانساني الايكولوجي (معايير وأسس تصميم محددات الفراغ كمكونات

للبيئة (الابوتك) الايكولوجية للعمارة الداخلية).

1.2.2.4 التكوين العام للكتلة المعمارية وتفاعلها مع البيئة المحيطة.

1.1.2.2.4 دور التكوين المعماري للكتلة في صنع المناخ المصغر.

2.1.2.2.4 التكوين من حيث الخامة ونوعية الانشاء.

2.2.2.4 اسس تصميم الغلاف الخارجي للكتلة المعمارية وأثره في البيئة الداخلية.

1.2.2.2.4 تصميم الحوائط الخارجية.

2.2.2.2.4 تصميم الاسقف.

3.2.2.2.4 تصميم الفتحات.

4.2.2.2.4 توظيف العناصر النباتية وحدائق السطح في الاتجاه الرأسي للعمارة.

3.2.4 دراسة عناصر ومحددات الفراغ الداخلي بمفاهيم وأسس النظم الايكولوجية (معايير وأسس تصميم

عناصر الفراغ كمكونات للبيئة (الابوتك) الايكولوجية للعمارة الداخلية).

1.3.2.4 اسس تصميم الحوائط والفواصل الداخلية.

2.3.2.4 اسس تصميم الفتحات في النظام الداخلي.

3.3.2.4 اسس تصميم الارضيات كمكون من مكونات الفراغ الداخلي.

4.3.2.4 اسس تصميم عناصر التأنيث الداخلي.

5.3.2.4 اسس اختيار المنسوجات في الفراغ الداخلي من منظور ايكولوجي.

3.4 الخلاصة.

0.4 تقديم:

إن عالم اليوم هو عالم من الاختصاصيين حيث قاد الازدياد الهائل في المعرفة على التركيز على حقول ذات مساحات محددة من التخصص الكفاء، وعلى الرغم من أن مجال التصميم الداخلي قديم جداً، إلا أنه اليوم يبدو مختلفاً جداً عما كان في السابق، حيث كان يعنى بشكل رسمي بزخرفة البيوت (Decoration)، وتغير المصطلح في فترة لاحقة بآخر أكثر شمولاً ووصفاً ألا وهو التصميم الداخلي (Interior Design) وفي بعض البلدان الأوروبية التي أسس فيها التخصص بصورة جيدة يعرف اليوم بالعمارة الداخلية (Interior Architecture).

ويؤدي التصميم الجيد دوراً أساسياً وفعالاً في تنمية الذوق لدى الفرد والجماعة وعملية التصميم تعني العمل المبتكر الخلاق الذي يرضي بعض الاحتياجات الإنسانية، ويهدف المصمم إلى التوفيق بين استيفاء الغرض الوظيفي من التصميم وبين التشكيل الجمالي له، الذي ينظم العلاقات بين عناصر ووسائل التشكيل للحصول على تصميم متكامل يتسم بالجمال والتوافق.

ولعل أهم ما يميز النظام الشكلي على مستوى الكتلة والفضاء في تصميم البيئات الداخلية مدى تأثرها بمجموعة متغيرات ذاتية وموضوعية تقترن بالمستوى المعرفي وتراكم الخبرات لدى المصمم والذي يعد محور العملية التصميمية.

وفي نظرة متعمقة لتلك المتغيرات يمكن لنا أن نلمس مدى تأثر القرار التصميمي للمصمم في تأسيس نظام تكويني للبيئات الداخلية يؤكد قيما تقتزن بذهنية المصمم وانتماؤه الفكرية واتجاهاته المعرفية التي تثري البيئة الداخلية بدلالات سلوكية ترتبط بذاتيته تارة، وبالمعايير الوظيفية تارة أخرى، ولغرض الوقوف على بعض تلك المتغيرات المؤثرة في القرار التصميمي نذكر بعض هذه المعايير:

1. المعايير الوظيفية.

2. المعطيات التعبيرية.

3. المعايير البيئية.

كما اثبتت التكنولوجيا أن العالم أصبح يمثل قرية صغيرة بفضل سهولة الاتصالات والتواصل، حيث تطورت المعايير الإنسانية بفعل هذا التواصل بطريقة تقودنا إلى إيجاد قاعدة مشتركة للحوار بين المجتمعات لا تعتمد على الفصل في المبادئ الإنسانية أو تصنيفها، فالإنسان هو الإنسان أينما كان، وجميع الخطط التي تم وضعها من قبل الباحثين تضمنت عنصر هام هو ما سمي بالتصميم العالمي (Global Design)، حيث اعتمد الشكل العام للتصميم على طبيعية البيئة لكل منطقة باستخدام استراتيجيات وأيديولوجيات متطورة ذات تأثيرات مباشرة ومستمرة ودائمة مع التكنولوجيا الحديثة، وأنماط الإنتاج، أما العوامل الاجتماعية والإنسانية التي ترتبط مباشرة بالتصميم الداخلي والتي أملت بدرجة عالية في البلدان النامية، وبالتالي تسببت في سيطرة القوى الثقافية والاقتصادية

العالمية على محلية التصميم والطابع المميز للعمارة الداخلية لهذه البلاد التي سبق وأن تحدثنا عنها، الأمر الذي يؤثر سلباً على تحقيق التوازن البيئي بها، ولن نتوقع تحسناً عاماً أو ملحوظاً في تصميم الفراغ دون إحداث تغيرات مسبقة في هذه العوامل المؤثرة، وعرفت هذه الخطة بأجندة التطور البيئي (Eco development) لإيجاد حوار بين العمارة الإقليمية والتقليدية والتكنولوجيا.

فالأنماط الحالية القائمة على سبيل المثال في دول الخليج العربي، والتي تمثل النموذج المتطور لل عمران والتصميم الداخلي هي في الأصل امتداد للأنماط الاستعمارية والتي يتضح بها سيطرة الفكر الغربي المعاصرة عليها، ووفقاً لهذا السيناريو فإن الأمم النامية محكومة من قبل الأمم المتقدمة مع نظرة حيادية بحثة لمدى الحضارة والتقدم الذي وصلت إليه هذه المناطق الخاضعة، أي أن الفكر الغربي في الواقع يعني استبعاد الموارد والطاقات والأنماط المحلية وتزايد الاعتماد على الأمم التقدمية لضمان عدم الاستقلال إقليمياً.

أما عصر الآلة (Machine age) فهو يشكل نقصاً في الالتزام نحو البيئة وما يتعلق بارتباط الإنسان بها، وغياب المنظور الطبيعي، وهذا لا يعني أن يترك المصممون كل أدلة التكنولوجيا العالمية في أعمالهم لغرض الانسياق وراء ما أعلن عنه في السنوات القلائل الأخيرة بالثورة البيئية (Ecological Revolution)، من أجل تحديث طرزهم والظهور كبيئيين (Ecologist). وهذا يعني أن هذه المهنة أصبحت تحتاج لأن تواجه بإعادة تقييم جذري لماهية أولوياتها، وهذا يعني أيضاً أن مبادئ العمارة والتصميم الداخلي سوف تتغير جذرياً على مدار الحقتين القادمتين عما كانت عليه في المائة عام الماضية.

وقد تكون الثورة البيئية مدخلا حقيقيا لعصر جديد، وفرصة لابتكار المستقبل في ضوء مصطلحات مسئولة اجتماعيا وبيئيا، فالمؤثرات الصناعية والتكنولوجية التي شاعت وسيرت هذا القرن امتدت جذورها إلى التغير الثقافي والاقتصادي، ولذا فإن مصممي العمارة الداخلية قلما اعتبروا هذه المعايير تشكل صداما بيئيا، أو أن التأثيرات النفسية النابعة من تصميماتهم المبتكرة المرتبطة بالآلة والتصنيع على الإنسان سوف تؤثر بالسلب على الصلة بالطبيعة، فقد كانوا ملتزمين بالابتكار الشكلي أو الوظيفي وامتزاجها مع التكنولوجيا النقية والبسيطة، وإذا ما قدر الناس النتائج فإن سلبيتهم تجاه التصميم تؤخذ على أنها جهل بقيم التحديث وانسياق أعمى للماضي، وهذا الحكم الخاطئ هو السبب الرئيسي لما نواجه اليوم من مشاكل بيئية، بالإصرار على مجموعة التصميم التي بعدت عن المسؤولية البيئية، وتسببت في تدمير بيئي غير محسوب وفشله في التواصل مع المحتوى ذاته الذي يتحتم عليهم خدمته وهما البيئة والإنسان فيما يعرف بالعمارة الخضراء (Green Architecture).

وقد تحمس كثير من المصممين العالميين إلى دراسة بعض المواضيع المعبرة عن التصميم البيئي قرب نهاية القرن، ولكنهم أهملوا قضايا أخرى مثل قابلية إعادة التدوير للخامات، والطاقة الكامنة (Embodied energy) ومعالجة النفايات....الخ.

وقد وجب علينا اليوم في بلادنا مراعاة جميع السياسات البيئية والايكولوجية لتطوير البيئة السكنية المحلية التي باتت تشكو من مشاكل عدة تعود سلباً على الإنسان مستخدم الفراغ.

لذا فإننا سنركز خلال هذا الفصل على حقل التصميم الداخلي وبروز مصطلح العمارة الداخلية (Interior Architecture) كتخصص جديد يربط ما بين الفن، والعمارة، والتصميم الداخلي، وقد كان لظهور هذا المصطلح كما ترى الباحثة أهمية لإثراء تصميم الفضاءات المعمارية الداخلية، ومن تمّ تحليل ودراسة منظومة الفراغ الداخلي في العمارة السكنية.

1.4 التعريفات المرتبطة بمفهوم التصميم الداخلي:

يتناول هذا المبحث التعريف ببعض المصطلحات الخاصة بهذا الفصل وهي الفراغ الداخلي -التصميم الداخلي -العمارة الداخلية -مفهوم العلاقة بين التصميم الداخلي والايكولوجيا:

1.1.4 مفهوم الفراغ الداخلي:

الفضاء بشكل عام ليس له تعريف وبمجرد وضع عنصر داخله تتحقق لنا علاقات بصرية متعددة بين الفضاء والعناصر، وبين العناصر نفسها فيتشكل الفضاء نتيجة لهذه العناصر التي ندركها ويعرف المعماري (رفعة الجادرجي) هذا الفضاء في كتابه (الاخضر والقصر البلوري) مطلقاً عليه كلمة الحيز وهو يرى أن " الحيز " (Space) هو السطح الذي يتحدد بأشياء مادية، طبيعية وصناعية ويحيط بها الفضاء من جهة أخرى، له صفتان الاولى الفسحة التي تملأ القسم الاعلى من الحيز والمحدد بنفس المقومات المادية التي تحد الحيز والثانية التي تمتد ابتداء من خارج الحيز ولا تحدد بمقوم معين او بامتداد معين ، وذلك لان امتداده الى الخارج⁽¹⁾.

وندرج هنا عدداً من التعريفات التي تناولت الفراغ بما فيها تلك التي عرفت الفراغ مجرداً من وجود الانسان فجاءت هندسية تجريدية، وتلك التي أشركت الانسان بإحساسه وخبرته المتنوعة مع إهمال شخصية الفراغ وارتباطه بالبيئة المحيطة به⁽²⁾، وفي الواقع يجب أن يكون تعريف الفراغ ناتجاً عن الدمج بين كل تلك النظريات لان الفراغات المعمارية الداخلية فراغات تمارس فيها الأنشطة اليومية المختلفة، كما أن المعالجات التشكيلية للفراغات هي مفردات تم تحليلها من حيث تأثيرها على الانسان وذلك من خلال بعدين (البعد الادراكي، البعد الحسي).

(1) . (خلف) نمير قاسم . الف باء التصميم الداخلي. جامعة ديالي، 2005م، ط1، نسخة الكترونية pdf موجود على الرابط :

https://ia902301.us.archive.org/22/items/ebook_slaptop7018/ebook_slaptop7018.pdf

(2) . (برينكمان) بول فرانكل. ت/ عماد الكيالي. من هولاء المفكرين، دار المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، ص45.

وهناك تعريفين للفضاء المعماري (Architectural space):
الأول كيان محتوي ذاتياً (Self-contained entity) محدد أو مطلق، وهو وسيلة قابلة للامتلاء،
والثاني كيان يخلق بواسطة الأشياء (Space created by things) أي (Space as Container) ويحصل إدراكه بوجود الأشياء المدركة⁽¹⁾.

والتعريف الثاني هو العنصر الأول في لائحة المصممين الداخليين، ويتشكل خلال العلاقة ما بين العناصر الهندسية وكيفية إدراكنا لها، وتشمل تلك العناصر النقطة، الخط، المستوى، والحجم، ويرث الفضاء سماته الجمالية والحسية من العناصر الموجودة في حقله.

وتقدم (Langer) فكرة الفضاء الافتراضي (Virtual space) التي تستطيع الفنون التشكيلية بما فيها العمارة الداخلية من خلقه، وهو مستقل ومحتوي ذاتياً يقوم بتوضيح الاشكال الإدراكية او المظهر المرئي خلال خاصية الإيهام والإيحاء وهو ليس مساحة موضوعية في الفضاء الفعلي (Actual space)

وإنما نظام كلي مستمر في كافة الاتجاهات، يقوم بترجمة الأشياء المتخيلة إلى تعابير بصرية⁽²⁾.
ونجد أن أرسطو عرف الفراغ " بأنه ذلك الوعاء أو المحتوى للأشياء"⁽³⁾، كما يعرف الفراغ المعماري: "بانه مجموعة من العناصر الملموسة والمحسوسة تلعب دورا في تلبية الاحتياجات الوظيفية والسيكولوجية والاجتماعية التي تعطي الاحساس بالشخصية الفراغية الخاصة به وتكون مفهوماً ورؤيةً للفراغ"⁽⁴⁾.

والفراغات كانت ومازالت من أهم مقومات العمل الابداعي التصميمي، والعمل الجيد هو الذي تريحنا فراغاته ماديا وبصريا ومعنويا، وهي ترفعنا معه وتشعرنا بالسمو والفخامة، والعكس صحيح بالنسبة للعمارة الفاشلة بفراغتها غير المريحة والمملة.

وهنا يقول (Ching) " لابد للمصمم الداخلي من الاطلاع على الشخصية المعمارية وإدراكها إلا أن تصميم الداخل يذهب بعمق أكثر من التعريف المعماري للفضاء في تخطيط حدوده الأولية والتأثير وإغناء الفضاء وتزيين وتكييف الموجودات، كما أنه يجب على المصمم الداخلي أن يكون ملماً بكيفية تشكيل نظم المبنى وهيكلته، وأن عليه أن يختار التأثيرات التي يعمل بها (الاستمرارية وتحقيق الانسجام) كقيم معمارية مهمة، فالمبنى بشكله ومقياسه وتنظيماته الفضائية هي مسؤوليات

(1) . (الكعام) اكرم جاسم. جماليات العمارة والتصميم الداخلي. دار مجد لاوي للنشر والتوزيع، عمان. الاردن، 2010-2011، ص21.

(2) . (Langer) Susanne K. Feeling and form, A theory of art Developed from philosophy in a new key, Routledge and kegan paul Limited, London, 1973, pp72-98.

(3) . Miess pierre Von. Elements of architecture from form to place. Vn nostrand reinhold international Co, LTD, New York, 1990, p43.

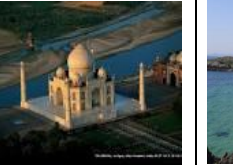
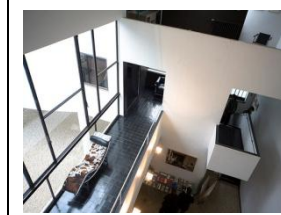
(4) . (اسموسين) . ت/ عماد الكيالي. الاحساس بالعمارة، دار المؤسسة العربية للدراسات والنشر. بيروت، 1993م، ص6.

المصمم الداخلي من حيث التخطيط الوظيفي ، تكنولوجيا الهيكل والإنشاء الجانب الاقتصادي، القيمة التعبيرية للأفكار والنوعية بالإضافة الى اتخاذ المبنى بطابع الموقع ⁽¹⁾.

ويصنف (Ching,1987) الفضاء المعماري إلى:

- الفضاء الخارجي (Exterior space).
- الفضاء الانتقالي (Transitional space).
- الفضاء الداخلي * (Interior space).

وفيما يلي توضيح لأهم أنواع الفراغات الخارجية والمعمارية:

فراغات خارجية				
من صنع الانسان		يتضمنها البناء الكوني		
الساحات	الميادين	محددة طبيعيا	فراغات خليجية	السهول والواحات
				
فراغات داخلية				
بأسقف متحركة	مفتوحة	ديناميكية	استاتيكية	
				

جدول (1-4) توضيح أهم أنواع الفراغات المعمارية (المصدر)⁽²⁾.

2.1.3 مفهوم التصميم الداخلي (Interior Design):

يشير دليل جامعة برايتون (University of Brighton) إلى إن التصميم يمثل " حلقة وصل بين الأفكار التصويرية في التصميم الخاص وكل وسيلة نحو خامة حقيقية، فهو وصف لكيفية تغير الأماكن الحالية لتصبح أكثر فائدة للإنسان، حيث تمثل المواد والعناصر الشكل والمحتوى لها ⁽³⁾، وقد يكون ما ذكر إشارة للاستمرارية والتكامل بين التصميم الداخلي والتصميم المعماري، حيث يتكامل دور المصمم الداخلي مع المعماري لتحقيق متطلبات الفراغ وفق حاجات الإنسان ومتطلباته، " فالعمارة تنمو كما تنمو الطبيعة "، أي أن المبنى وما بداخله ما هو إلا نسق إيكولوجي.

(1) . (خلف) نمير قاسم. ألف باء التصميم الداخلي، مرجع سبق ذكره.

* . سيتم اعتماد مصطلح الفضاء او الفراغ الداخلي في هذه الدراسة.

(2) . من تصميم الباحثة . مصدر الصور . (<http://images.google.com>).

(3) . (خلف) نمير قاسم. ألف باء التصميم الداخلي، مرجع سبق ذكره، ص 21.

وتحتوي منظومة التصميم على جزئين أساسيين كما تشير جمعية بحوث التصميم البيئي (Environmental Design Research Association) وهي⁽¹⁾:

- البيئة الفيزيائية (Physical Environmental): وهي التي ينم وصفها وقياسها من خلال المصطلحات البصرية (Visual) والحرارية (Thermal) والهوائية (Aural)، وغيرها من الصفات الفيزيائية الأخرى.

- البيئة الفضائية (Spatial Environmental): التي يمكن وصفها وقياسها من خلال مصطلحات القياس والارتباطات بين النوع (Type) والشكل (Form) والعدد (Number) والارتباطات بين الفضاءات.

ومن خلال هذين الاتجاهين نجد أن التصميم الداخلي يختص مباشرة بدراسة العناصر التي تشكل الفراغ في المبنى من سقوف وجدران وأرضيات وفتحات وأثاث.. الخ كما يبحث في التركيب الفيزيائي للمادة التي تتكون منها العناصر ونوعيتها وأثرها الحسي المنظور كاللون والملمس والشكل ويحدد علاقة هذه العناصر ببعضها ببعض فضلا عن الصفات الأخرى.

وهنا ندرج بعض التعريفات لمصطلح التصميم الداخلي:

- يُعرّف التصميم الداخلي بأنه عملية (process) ابتكارية وإبداعية يسير على هداها الانسان لخلق شئ جديد وهو هنا يكون على مرحلتين الاولى ابتكارية إبداعية وهي تتمثل في مرحلة التخيل، والثانية تنفيذية تشمل تحويل الافكار الناتجة عن الخيال إلى حقيقة، ويبحث التصميم الداخلي في عدة امور منها حل المشكلات المعمارية ومعالجة وإيجاد الحلول لكافة الصعوبات لجعل الجو الداخلي هادئاً ومريحاً وصحياً⁽²⁾.

- وتعرفه بعض المراجع على أنه:

"عملية إكمال الفضاءات الداخلية للعمارة لتصبح مؤهلة للأشغال وخلال التعامل بالعلاقات الرابطة ما بين الأجزاء والكل، ويركز التصميم الداخلي على الإحساس بالإبداع".

- التصميم الداخلي (Interior Design):

هو تخصص متعدد الأوجه يقوم على بنية تجمع بين الإبداع والحلول التقنية بهدف تحقيق بيئة لفراغ داخلي، بحيث تكون هذه الحلول وظيفية وتهدف إلى تحسين نوع الحياة والثقافة لشاغلي هذا الفراغ كما تكون هذه الحلول جمالية وجذابة⁽³⁾.

- وتعرف جامعة فلوريدا التصميم الداخلي على انه:

"Interior Design" as:

(1) . المرجع السابق، ص 23.

(2) . (خوري) جريس و(توكلنا) غيداء، التصميم الداخلي مبادئ اساسية. دار قابس للنشر، بيروت، 2002م، ص9.

(3) . Definition of Interior Design, ASID American Society Of Interior Design.

Designs, consultations, studies, drawings, specifications, and the administration of design construction contracts relating to non-structural interior elements of a building or structure.. Interior design specifically excludes the design of or responsibility for architectural and engineering work except for specification of fixtures and their location within interior spaces⁽¹⁾.

3.1.4 مفهوم العمارة الداخلية (Interior Architecture):

تعرف العمارة الداخلية بأنها: "تخصص معاصر يربط ما بين الفن/العمارة/التصميم الداخلي، ويهتم بتطوير البعد الثالث وزيادة حساسية الخبرة المعمارية لتحقيق المغزى والأهمية المطلوبة من خلال الاهتمام باللون، الضوء، التأثير وغيرها من العناصر، ومن خلال التوحيد تصميمياً ما بين العمارة وفضاءاتها الداخلية من جهة والعمارة والتصميم الداخلي من جهة أخرى".

ويشير الباحثان (Kurtich and Eakin) إلى عناصر العمارة الداخلية التي تعتبر رابط ما بين العمارة والتصميم الداخلي وتشمل⁽²⁾:

1. العلاقة بين الداخل والخارج (Outside-Inside)، حيث تحترم العمارة الداخلية الهيكل المحتوى وبصورة متطابقة مع الخارج وتستخدمه كنقطة للانطلاق.
2. البعد الثالث (The Third dimension) ويؤخذ بالاعتبار الهيئة والحجم والنسب.
3. البعد الرابع (The Fourth Dimension) المتولد خلال امتداد الخبرة الإنسانية في الفضاء والزمن.
4. الضوء (Light).
5. اللون (Colour And Materials) والمواد التي قد تعرف بالسمات الخاصة للعمارة الداخلية.

التأثيث (Furnishing) وهو امتداد العمارة الداخلية مع عناصرها المصممة.

4.1.4 أساسيات يجب معرفتها قبل البدء في العملية التصميمية:

تتطلب عملية التصميم من المصمم الداخلي مراعاة عدد من النقاط يمكن إدراجها في التالي⁽³⁾:

1. جمال المنظر للتصميم المقترح.
2. تحقيق النسب من حيث تناسب الشكل مع الحجم بالنسبة لمجموعة قطع داخل فراغ واحد ومع المسافة المتاحة للتصميم.

⁽¹⁾ . (Coleman) Cindy, Editor-In-Chief. Interior Design Handbook of Professional Practice. McGraw-Hill.p437.

⁽²⁾ . (Kurtich) Johan & (Garret) Eakin, Interior Architecture, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993, P16.

⁽³⁾ . (هويدي) دينا رفعت. دور المصمم الداخلي في المرحلة التصميمية وتأثيره على الاهداف العامة للمشروعات المعمارية. رسالة ماجستير، كلية الهندسة/جامعة القاهرة، 2003، ص58.

3. حل المشكلات المعمارية بالتنسيق مع باقي التخصصات، وعمل الإضافات اللازمة على الرسومات المعمارية. مع توحيد النمط المستخدم في عملية التصميم الداخلي ليتناسب مع النمط المعماري المستخدم.

4. مراعاة التناسق والتباين بين الألوان المستخدمة وتوحيد نظام الألوان.

5. الاقتصاد في استخدام الخامات المتنوعة لإنتاج تصميم اقتصادي غير مكلف يقي بالغرض المطلوب مع أعلى جودة.

6. توفير الاحتياجات المادية والمعنوية في التصميم، وتتلخص الاحتياجات المادية في توفير الاحتياجات الفسيولوجية المناسبة للإنسان كوسائل إضاءة أو صوت... الخ لتوفير منطقة الراحة (comfort zone) داخل الفراغ المراد تصميمه، وبالنسبة للاحتياجات المعنوية فهي تتلخص في توفير المناخ الذي يساعد على الراحة النفسية والروحية والاجتماعية.

5.1.4 مفهوم العلاقة بين التصميم الداخلي والايكولوجيا:

يقضي معظم الناس من 80% الى 90% من أوقاتهم ضمن بيئة مغلقة، والتصميم السيئ ووجود المركبات السامة في بعض مواد البناء او التصميم الداخلي قد يكون سبباً في انتشار العديد من الأمراض الشائعة⁽¹⁾ بسبب التلوث الذي يعتبر من أهم مصادره: المواد التي تستخدم في إنشاء المبنى وتأسيسه والتي قد تطلق مركبات مؤذية، والتقلب الشديد للرطوبة وجفاف الهواء والإنارة المباشرة، والحقول الكهربائية وتزايد الأيونات الموجبة، والتلوث الصوتي، والغازات الناتجة عن احتراق الوقود، واستعمال مواد كيميائية مختلفة للتنظيف داخل البيت والمواد الكيماوية التي تستعمل من أجل النباتات ودخان التبغ ووجود الجراثيم والعفن.

عندما يصمم المبنى فإنه يصمم ليدوم ويعمل على تأمين الصحة والراحة ويجب أن ينشئ لا لهدر الطاقة ولكن لاستعادتها ولإعادة توليدها، فالتصميم الداخلي الجديد سوف يكون فراغاً عضوياً معلوماتياً يتسم بالمرونة، والشخصية الفردية المتميزة المحلية التي هي من مطالب الإنسان التي اختفت في تصميمات الحداثة، حيث تختلف وتتنوع النظم البيئية تبعاً للإقليم الحيوي الذي تنتمي إليه وبالتالي تتنوع وتختلف معالجات التصميمات المعمارية والداخلية تبعاً لذلك الإقليم.

ومن هنا كانت أهمية تطويع ما يمكن ان نطلق عليه (تكنولوجيا تصميم الفراغ الداخلي) حيث أصبحت العملية التصميمية مركبة ومتداخلة بين تخصصات عريضة ومتنوعة، وبالتالي أصبحت المعارف التي شكلت خبرة المصمم الداخلي قديماً لا تكفي اليوم بأي حال من الاحوال لإيجاد

(1) . (جنر) ترهسو، ت. محمد صابر، البيئة من حولنا- دليل فهم التلوث وأثاره، دار النشر العربية، القاهرة، 1997، ص343.

التلاحم المتوازن بين الفن والتكنولوجيا، فالمصمم الداخلي مطالب بأن يكون تصميمه محصلة لدراسات مختلفة تقوم على⁽¹⁾:

- الدراسة الاجتماعية والثقافية واقتصاديات المشروع.
 - دراسة واعية لكيفية الاستفادة من التراث المحلي.
 - دراسة وظيفة الفراغ ووضع الترتيب المرن الذي يحقق الهدف المرجو في يسر وسهولة.
 - دراسة البيئة المحيطة لعناصر كل من الفراغ الداخلي والخارجي.
 - دراسة انسب الطرق التكنولوجية في التنفيذ.
- ومن خلال هذا الفصل سوف يتم الوصول لمعايير تصميمية تساعد المصمم في الوصول إلى تصميم فراغ داخلي عن طريق دراسة وتحليل مجموعة من الاشتراطات والمعايير والربط ما بين العمارة والتصميم الداخلي للتوصل إلى دور المصمم الداخلي في تصميم فراغات معمارية ايكولوجية لإثبات أحد فروض هذه الدراسة.

2.4 تحليل ودراسة المنظومة الداخلية للفراغ الإنساني:

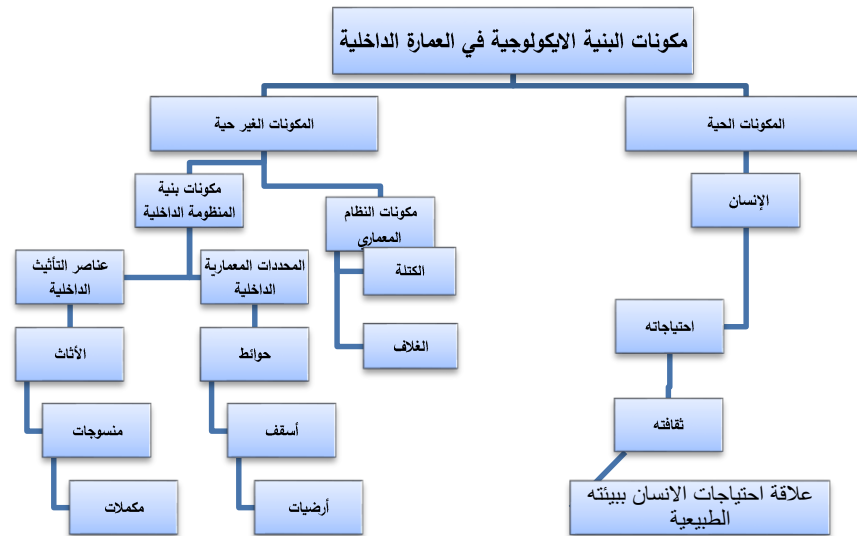
تتكون أهم عناصر المنظومة الداخلية للفراغ أسوة بالنظام الايكولوجي الطبيعي من:

1. عناصر حية (Biotic): وتشمل الإنسان وتطور احتياجاته في الفراغ الداخلي بصفته مستخدم الفراغ، فمن أجل إرضاء الحاجات النفسية للإنسان في بيئته الداخلية يجب أن تتم دراسة نفسيته والرؤية الثقافية لبيئته واحتياجاته في الحاضر والمستقبل بحيث ينتج عن ذلك تصميم بيئة داخلية مريحة.

2. عناصر غير حية (Abiotic): وتبعا لرؤية بعض الدراسات والأبحاث التي تناولت موضوع التصميم الايكولوجي وتحليل الباحثة يمكن تقسيم مكونات النظام الداخلي الغير حية إلى:
أ. التكوين العام للكتلة المعمارية حيث يلعب التكوين العام للكتلة المعمارية دورا أساسيا في التصميم المناخي (Climatic Design) للنظام الداخلي.

ب. التكوين الداخلي ويشمل: المحددات المعمارية للفراغ (الحوائط/الفتحات/الأرضيات/الأسقف/عناصر الاتصال الرأسية)، عناصر تأثير الفراغ الداخلي، ويشمل الأثاث والتجهيزات المستحدثة والمفروشات ووحدات الإضاءة. وفي المبحث التالي سيتم تحليل كل منهم على حدة.

(1) . (حسن) أحمد فؤاد. التكنولوجيا الذكية وعلاقتها بالعمارة الداخلية، مشاركة في المؤتمر العلمي لسابع كلية الفنون التطبيقية، جامعة الاسكندرية، مصر، 2000م.



شكل (1-4) مكونات البيئة الايكولوجية في العمارة الداخلية (المصدر)⁽¹⁾.

1.2.4 الاحتياجات الإنسانية التي يقوم عليها تصميم الفراغ الداخلي:

إن تصميم الفراغ الداخلي كنظام ايكولوجي متوافق بيئياً هو تصميم مركب يعتبر الإنسان أهم مكوناته، بالإضافة إلى البيئة الداخلية الغير حية، وقد أثبت بالتجارب العلمية أن إهمال الاحتياجات الأساسية للسكان ذوي المستويات الثقافية أو المهنية أو الاجتماعية المختلفة أمر في غاية الخطورة، ويؤثر على إقبال المستعملين على المعيشة داخل الوحدات السكنية بسهولة وبدون أي رغبة في الانتقال أو تصرفات عشوائية في التعديل والتبديل داخل أو خارج الوحدة السكنية. وهو ما نلاحظه في مشاكل السكان مستخدمي العمارة السكنية الرأسية تحديداً داخل مدينة طرابلس.

فالعادات الاجتماعية والنفسية لهؤلاء السكان تبدو مختلفة عن السكان في الغرب مثلاً حيث إن العادات الاجتماعية والنفسية (Socio Psychological) لكل منطقة ولكل مجموعة من السكان تختلف عن الأخرى، وقد أصبحت هذه الأمور بديهية على المستوى الأكاديمي، إلّا إنها مازالت مهمة في التنفيذ والتصميم، والنتيجة إحساس مستخدمي الوحدات السكنية الجديدة في العادة بنوع من الضيق من العيش في هذه المساكن وعدم الراحة والبحث عن بديل كلما أتاحت فرصة، أو اتجاههم إلى التحويل كما يحدث في أغلب الأحيان بتحويل الشرفات إلى مخازن وغير ذلك وجميعها تعكس عادات معيشية واحتياجات مهمة أهملها المصمم مع أنها لا تمثل أي حمل اقتصادي إضافي، في حين أن الساكن لا غنى له عنها لأسباب نفسية واجتماعية واقتصادية.

وأيضاً تعتبر الاحتياجات المستقبلية للأسرة احتياجات مهمة يجب أخذها بعين الاعتبار لإتاحة الفرصة للتوسعات بطرق لا تشوه الواجهات ولا تخالف قوانين التنظيم أو القواعد الجمالية للفراغات

(1) . من تصميم الباحثة.

المتروكة بين الوحدات السكنية ولا تؤثر تأثيراً سلبياً على البيئة المحيطة ومواردها، فالتوافق ما بين الإنسان وبيئته المحيطة وفراغه المعيشي مطلب مهم لتحقيق الراحة والحفاظ على البيئة. وتتنوع الاحتياجات الأساسية للإنسان وتدرج في مستوياتها على حسب ثقافة الفرد ونشأته ومستواه الاجتماعي وتكوينه الأسري⁽¹⁾.

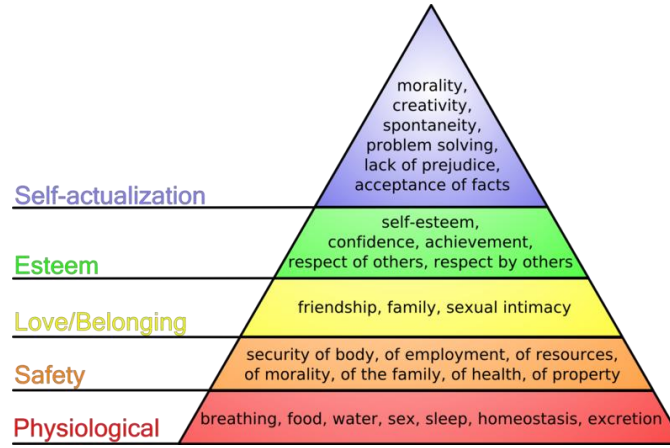
وتنشأ هذه الاحتياجات الإنسانية المتعددة نتيجة وجود تفاعل بين الإنسان والبيئة المحيطة به والتي يؤثر فيها ويتأثر بها سواء كانت هذه البيئة بيئة طبيعية أم صناعية، ولأن المسكن هو مركز اهتمام الإنسان لذا يجب أن يحقق جميع احتياجاته.

وقد رتب هذه الاحتياجات حسب أهميتها للإنسان كما يلي:

- احتياجات معيشية (طعام - شراب - راحة - الخ).
- احتياجات الأمن والأمان (استقرار - خصوصية).
- احتياجات اجتماعية (انتماء - مشاركة).
- احتياجات إشباع الثقة بالنفس وتحقيق الذات.

ومع ارتفاع مستوى المجتمع يصبح المطلوب من المبنى توفير ما هو أكثر من الحماية من الظروف المناخية الخطيرة على حياة الإنسان أو صحته، بل أيضاً الحفاظ على راحته، فالشعور بالراحة الحرارية احتياج فسيولوجي أساسي للإنسان يمثل الابتعاد عنه لفترة طويلة خطراً على الصحة وعلى الحياة. وفي تصور (ابراهيم ماسلو)*، الاحتياجات الأساسية للإنسان تظهر في صورة هرم كما هو موضح في شكل رقم (2-4)، حيث يحتاج الإنسان إلى إشباع الاحتياجات الأدنى درجة فيه قبل أن ينتقل إلى إشباع ما يليها، بدءاً بالاحتياجات الفسيولوجية الأساسية والتي عند تحقيقها يظهر احتياجه للشعور بالأمان ويؤثر الإحساس بالراحة الحرارية والجسمية على الشعور بالأمان، الذي بدوره يؤثر على العلاقات الاجتماعية، وهنا نرى أن عدم الشعور بالراحة، ومنها الراحة الحرارية، يمثل أخطاراً على الفرد تتعدى مشاكله الفسيولوجية إلى علاقاته الاجتماعية وهكذا.

(1) . (شحاتة) عادل محمد أحمد، هيكل الإسكان بالمدن الجديدة وعلاقته بالأنشطة والخدمات الإقليمية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2008، ص44.
* . عالم فـس أمريكي.



شكل (2-4) تصور ماسلو لتدرج الاحتياجات الإنسانية (المصدر⁽¹⁾).

إن المصمم الداخلي ليس عليه فقط أن يصمم فراغا جميلا ولكن يجب أن يضع في الاعتبار أنه يصمم بيئة مادية وروحية وسيكولوجية على حد سواء⁽²⁾، ولذلك فهو في البداية يتبنى تصميمًا قائمًا على أنشطة المستخدم الفعلي للفراغ وبذلك يستطيع أن يشكل فراغا داخليا مريحا ومناسبا لهذه الأنشطة وبالتالي يجب أن تكون أفكار المصمم الداخلي معتمدة على القيم البصرية لجعل الفراغ الداخلي خاضع لفكر تحليلي للعلوم الاجتماعية والفلسفية والسيكولوجية.

والفرق الرئيسي بين الفراغ المعماري وأي فراغ آخر هو على ما يحتويه من أفكار تشمل قيما بصرية يضعها المصمم في الفراغ ويتم إدراكها بواسطة المستخدم ولذلك فإن عملية الإدراك هي تفاعل مستمر بين المستخدم والفراغ بصريا وحسيا وسيكولوجيا، وفيما يلي تفصيل لبعض احتياجات الإنسان في البيئة الداخلية:

1.1.2.4 الاحتياجات النفسية (Psychological Needs):

بالنسبة للعملية التصميمية فإنها تتعامل مع أنواع متعددة من المواد والتقنيك لحل مشاكلها، إلّا أن قراراتها في النهاية يجب أن تتجه لتحقيق رغبات الإنسان النفسية، فالتخصصات المختلفة في العمارة والتخطيط وتنسيق المواقع والتصميم الداخلي والتي من الطبيعي أن تسخر كلها لخدمة الإنسان، عادة ما يبدأ العمل بها دون الاهتمام بالاعتبارات النفسية والإنسانية والتي تقام العملية التصميمية من أجلها وقد يرجع السبب وراء ابتعاد المصمم عن الخوض في دراسة الاحتياجات النفسية للطبيعة البشرية إلى عدم وجود الكم الكافي من الأبحاث في هذا المجال.

2.1.2.4 احتياجات اجتماعية (Social Needs):

الإنسان كائن اجتماعي ذو بنية وأحاسيس مركبة، وراحته داخل المبنى تتكامل باستيفائه لمتطلبات الراحة الاجتماعية، وهذه تتوقف على مدى توفير العلاقات الاجتماعية اللازمة، وكذلك

(1) . <http://arz.wikipedia.org>.

(2) . (حنفي) افت محمد. علم الفن المعاصر. القاهرة، دار المعارف، 1983م، ص 37.

مدى توفير الخصوصية لكل في مجاله المناسب، كما يتوقف نجاح المبنى في تأدية وظيفته وما ينتج عنه من راحة لمستعمليه على المشاعر النفسية التي يثيرها فيهم، ومدى مناسبتها للنشاط الذي يؤديه داخله⁽¹⁾.

3.1.2.4 علاقة احتياجات الإنسان ببيئته الطبيعية ومعطياتها:

ظهرت المباني منذ نشأتها لتحمي الإنسان من قوى الطبيعة الخارجية والتي لا يستطيع التحكم فيها أو في تأثيرها السلبي عليه، وتلخصت فكرة المباني في كونها المأوى بالنسبة للإنسان لتحقيق رغبته في البقاء وتوفير الأمان، إلا أن احتياجات الإنسان تتعدى ذلك إلى آفاق أوسع، ومع تطور المواد والتكنولوجيا بدأ المصمم في البحث من خلالها عن ما يمكن للبيئة المحيطة أن تقدمه للفراغات الداخلية بالمبنى لتحقيق احتياجات وظيفية ونفسية متنوعة، ومع الوقت أصبح التعامل مع البيئة الخارجية لتحقيق راحة الإنسان الحرارية والصوتية والضوئية في الفراغات الداخلية أحد أساسيات التصميم المعماري والتصميم الداخلي.

حيث يحتاج الإنسان دائماً إلى التحكم في المحيط الداخلي والمختلف عن الظروف الخارجية، وذلك للوصول إلى راحته المادية الناتجة عن الظروف المناخية المناسبة مثل الحرارة والتهوية والضوء والصوت، وجميعها يجب أن تكون تحت سيطرة المنشأة وخاصة السكنية منها بالطرق المناسبة بيئياً سواء كانت طبيعية أو صناعية. وتشمل متطلبات الراحة الإنسانية في الفراغ⁽²⁾:

- الراحة الفسيولوجية (Physiological Comfort): وتشمل:

1. الراحة الحرارية (Thermal Comfort): ويعرفها واطسون على أنها:

"حالة عقلية يشعر معها الإنسان بالرضا عن ظروف البيئة المحيطة به"⁽³⁾، وهنا تفحص المتطلبات التي يجب توافرها لوجود البيئة الحرارية الملائمة لتأدية الإنسان للأنشطة المختلفة، ويفضل تواجدها بشكل طبيعي وإن لم يتسن ذلك يمكن اللجوء لوسائل ميكانيكية تكنولوجية. وقد قام مجموعة من الباحثين بعدد من الدراسات والتجارب التي تهدف إلى تحديد منطقة الراحة الحرارية ومن هذه التجارب:

- تجربة العالم (درايزديل Drysdale) عام 1950 حيث قام بإجراء أبحاثه في أستراليا وتوصل منها إلى أن درجة الحرارة الفعالة للراحة الحرارية للإنسان هي 22.7 م وإن الحد الأعلى لمنطقة الراحة هي 28.9 م⁽⁴⁾.

(1) . (رُفْتُ علي. البيئة والفراغ ج1، مرجع سبق ذكره، ص30.

(2) . (رُفْتُ علي، المرجع السابق، ص ص 30-31.

(3) . Watson & Labs, Climatic Design, McGraw-Hill, 1983. p26.

(4) . (فجال) خالد سليم ، العمارة والبيئة في المناطق الصحراوية الحارة، مرجع سبق ذكره، ص47.

- في عام 1952 قام العالم (اليس) بإجراء أبحاثه في المنطقة الاستوائية وتوصل منها الى أن الراحة الحرارية هي 26 م⁽¹⁾.
 - في عام 1955 استعمل (ميلر) درجة الحرارة الفعالة في نيجيريا بالنسبة للأشخاص الأوروبيين، فتبين إن الحد الأعلى لمنطقة الراحة الحرارية الفعالة هي 26.5م وإن الحد الأدنى هو (23 م)⁽²⁾.
 - في عام 1959 قام (ويس Weiss) بأبحاثه في مدينة سدني بأستراليا وتوصل منها الى إن درجة الحرارة المثلى هي (22 م).
 - في عام 1960 قام (وب Webb) بأبحاثه في سنغافورة ووجد إن درجة الحرارة الفعالة عند 25.5م.
 - في عام 1963 قام (ماكفيرسون Macpherson) بدراسة في أستراليا وتبين أن الحد الأدنى هو 19م وأن الحد الأعلى هو 27 م.
 - في عام 1974 قام (كوينجسبيرجر Koenigsberger) بتحديد منطقة الراحة الحرارية بالحد الأدنى هو 22 م والحد الأعلى هو 27 م ودرجة الحرارة المثالية هي (25 م)⁽³⁾.
- وقد توصل العالم (فانجر) الى أن هناك مجموعة من العناصر مرتبطة بتحقيق الراحة ولا يمكن الوصول للراحة المطلوبة إلا بتفاعل جميع العناصر مع بعضها البعض وتم تقسيمها الى قسمين كالتالي:
- القسم الاول مرتبط بالعناصر البيئية ويشمل: (الاشعاع - درجة حرارة الهواء - نسبة الرطوبة - حركة الهواء - الضغط الجوي).
 - القسم الثاني مرتبط بالفرد ويشمل:
- نوعية ولون الملابس التي يرتديها الفرد ومدى كفاءتها - السن للفرد - النظام الغذائي - الجنس (ذكر أو أنثى) - نوع النشاط الذي يمارسه الفرد، و يوضح الجدول رقم (2-4) كمية الطاقة الناتجة عن الأنشطة المختلفة للإنسان .

(1) - (عبد العظيم) أيمن، المنهج التصميمي للمباني الإدارية المرشدة للطاقة، رسالة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2004، ص22.

(2) . المرجع السابق، ص22.

(3) . (عبد المقصود محم) رانيا رجب ، أثر التهوية الطبيعية على التشكيل المعماري (مع دراسة خاصة لمفردات الواجهات)، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2009، ص ص 2-3.

Activity	Metabolic rate, M/ADU (Wm-2)	Mechanical efficiency, n	Relative velocity in still air (m s-1)
Sleeping	41	0	0
Reclining	47	0	0
Sitting	58	0	0
Standing, relaxed	70	0	0
Walking, level, at 3.2 km h-1	116	0	0.9
Walking level at 4.8 km h-1	151	0	1.3
Walking level at 6.4 km h-1	221	0	1.8
Walking 15* upward slope, at 3.2 km h-1	267	0.1	0.9
House cleaning	116 - 198	0 - 0.1	0 - 0.3
Typing	70 - 81	0	0.05
Gymnastics	175 - 233	0 - 0.1	0.5 - 2.0
Dancing	140 - 256	0	0.2 - 2
Sawing by hand	232 - 280	0.1 - 0.2	0.1 - 0.2
Heavy machine work (e.g. steel forming)	204 - 262	0.1	0.2

جدول (4-2) كمية لطاقة الناتجة عن الأنشطة المختلفة للإنسان في الفراغ (الصدر)⁽¹⁾.

II. الراحة الضوئية (Lighting Comfort): ويقصد بها توفير مستويات الإضاءة اللازمة لأداء الأنشطة المختلفة لتحقيق الرؤية الجيدة اعتماداً على المصادر الطبيعية أو الاستعانة بمصادر صناعية كهربائية أو غيرها.

III. الراحة الصوتية (Acoustical Comfort): هذه المتطلبات تتعلق بضمان الهدوء الصوتي داخل الفراغ، وعزل الضوضاء الخارجية والداخلية، وضمان وصول الموجات الصوتية المرحب بها من مصادرهما إلى متلقيها بأوضح صورة (سيتم التفصيل لاحقاً).

2.2.4 تحليل التكوين المعماري للنظام الإنساني الأيكولوجي (معايير وأسس تصميم محددات الفراغ (النظام المعماري) كمكونات للبنية (الابيكوتك) الأيكولوجية للعمارة الداخلية):

إن الهدف في اللغة الجمالية هو النظر لانصهار بنية المنظومة المعمارية والطبيعة المحيطة كنوع من الحوار المتفاعل، فالتكوين المعماري يجب أن يصل في المستقبل ليكون عنصراً من عناصر النظام الطبيعي المحيط، مثل التلال أو الجبال أو مجموعة أشجار أكثر منها عنصر أصم

⁽¹⁾ . (Markus) T.A., & Morris, E.N., Building Climate and Energy, Pitman Publishing, LTD., London, 1980 , p 43.

يقف وسطها، وهذا الاتجاه في التصميم يقترح تطوير أمثلة ونماذج جديدة في فكر التصميم وفنون البناء مؤسسة على نماذج ايكولوجية.

1.2.2.4 التكوين العام للكتلة المعمارية وتفاعلها مع البيئة المحيطة:

يلعب التكوين العام للكتلة المعمارية دوراً أساسياً فيما يسمى بالتصميم المناخي (Climatic Design) للنظام الداخلي وعند القيام بتصميم مبنى ما، ويعتبر التكوين المدروس مناخياً هو الأكثر اقتصاداً في استهلاك الطاقة والموارد كما أنه يوفر بيئة داخلية أكثر صحة واستدامة، ويفترض القيام بالدراسات التالية للوصول إلى الأهداف المرجوة:

1. تحليل الموقع (Site Analysis): الهدف منه إيجاد أفضل استفادة من الأرض وأفضل توجيه للمبنى لتحديد معالجة التصميم للاستفادة من التهوية والشمس ولتجنب عيوب المناخ بطرق بيئية صحيحة وذلك لتقليل الحاجة لتقنيات التدفئة أو التبريد أو التهوية الصناعية في البيئة الداخلية⁽¹⁾.

2. معرفة الإقليم المناخي للمنطقة وفهم النظم الايكولوجية المحيطة للمنشأ والتي تعرف بالموطن البيئي أو (Biome): ينتج المناخ تأثيرات خاصة على التكوينات المعمارية وبالتالي فراغاتها الداخلية، وقد وعت العمارة التقليدية المحلية هذه التأثيرات وانعكس ذلك جلياً على التكوينات والمعالجات المعمارية المحلية محققة تكيفاً شبه طبيعي مع طبيعة المناخ في المنطقة، وبالتالي يجب أن نفهم فلسفة العمارة التقليدية الخاصة بالمنطقة المراد التصميم لها وقد تم التعرض لها في الفصل السابق.

3. دراسة الخامات المتاحة في الموقع من حيث إمكانياتها وخواصها البيئية والمناخية: وذلك حتى يكون التصميم نتيجة ومحصلة للتأثيرات والموارد البيئية المحيطة التي تساعد على بناء بنية ايكولوجية متفاعلة مع البيئة.

1.1.2.2.4 دور التكوين المعماري في صنع المناخ المصغر:

عند القيام ببناء مبني ما يغير هذا المبنى المناخ المحيط ويحوله لعدة مناخات مصغرة كنتيجة للتكوين، فعند تعلية كتلة على الأرض يتم تغيير المناخ عليها، فهي تصنع ظلالاً على جنوب الكتل كما يكتسي الجزء الشمالي حملاً حرارياً مضافاً من حوائط الكتل المحيطة، وهنا ينقسم الموقع إلى نطاق حار في واجهة الشمس وآخر بارد في الظل، وهذا أبسط مثال يوضح طريقة صنع التكوين للمناخ المصغر. وبالنسبة للنظام الداخلي فإننا نلاحظ أن لكل غرفة مناخها المصغر الخاص بها الذي هو تبسيط أو ترجمة التصميم للعوامل الخارجية.

ويمكن توجيه المناخ المصغر عن طريق التصميم المدروس للكتلة وتوجيهها لصالح البيئة الداخلية، فعن طريق التوزيع في توزيع الأحمال الحرارية، ضغط الرياح والرطوبة في الواجهات

(1) . (Dorothy) Mackenzie, Green Design-Design for the Environment, 1997, P40.

المختلفة لكتلة المبنى، وعن طريق التوجيه المناسب للتكوين العام، وتصميم الحوائط والفتحات وفهم أنواع السريان السائدة ونظم التبريد التي تنتج عن الإجراءات السابقة.

ويتسم المناخ المصغر في المدن بالتعقيد وذلك لتعدد واختلاف العوامل التي يتعرض لها المبنى، فيمكن أن يتنوع الإشعاع الشمسي، درجات الحرارة وظروف الرياح بوضوح تبعاً للطبوغرافيا والمحيط المحلي، ومن هنا يجب فهم المناخ المصغر المتواجد حول المبنى الذي يتم تصميم الفراغ الداخلي به للاستفادة منه ومعالجة المشاكل الناتجة عنه من خلال معالجات بنية الفراغ الداخلي وخاماتها.

2.1.2.2.4 التكوين من حيث الخامات ونوعية الإنشاء:

للخامات المستخدمة دور محوري في تحديد كفاءة المنظومة المعمارية، ومن أهم العوامل المؤثرة على البيئة المحيطة، ولذا يجب اختيارها بمعايير دقيقة من ناحية مواصفاتها المادية العامة والبيئية. فقد وفرت الطبيعة للمصمم خامات تتناسب مفهوم تصميم بنية النظام الإنشائي الايكولوجي المستقبلي فمنها الموارد ذات القدرة على التجدد (Renewable) وعلى إعادة التدوير (Recyclables)، وعلى المصمم اختيار الخامات الملائمة بما لا يضر بتوازن البيئة الطبيعية.

وتعتبر الخامات المحلية (Local Materials) هي الاختيار الأمثل فهي تتناسب مع عمليات النظم الايكولوجية الطبيعية، وهي الأمثل للمناخ الذي تتواجد فيه، حيث يحقق استخدام توافراً في الإحساس بالمكان بصورة طبيعية (سريان المادة / الفصل الثالث).

2.2.2.4 أسس تصميم (الغلاف الخارجي) للكتلة المعمارية وأثره في البيئة الداخلية:

يعتبر الغلاف الخارجي للمبنى حلقة وصل بين الداخل والخارج كاتصال للرؤيا أو الدخول والخروج، أو كعنصر اتصال وتأثير بين الخارج والداخل سواء كان التأثير بالضوء أم الحرارة أو البرودة وباقي العوامل التي تؤثر على الفراغ الداخلي. ويوضح الشكل رقم (3-4) تبسيطاً لأهم العناصر والمؤثرات وتبادل الاتصال ما بين الداخل والخارج عن طريق غلاف المبنى باختلاف عنصره الإنشائي سواء كان من الخرسانة المسلحة أم من الحديد أو الزجاج وغير ذلك من مواد الإنشاء المختلفة.

وتعتمد الكفاءة في تصميم الغلاف على مدى نفاذية المبنى للضوء والحرارة والرياح والمعالجات الخاصة بالتحكم في الابهار والحماية من الحرارة والرياح، وبالتالي الكفاءة في توفير الطاقة⁽¹⁾.

وباعتبار واجهة المبنى طبقة الجلد الثالثة بالنسبة للإنسان لذا يمكن اعتبارها بمثابة مرشح بيئي للمبنى وعليه يجب أن تحتوي على عناصر تعمل على التكيف مع العوامل المناخية مثل:

(1) (Baker) Nick & Environment koen (steemers), energy and environment in architecture, E&FN SPONm London, 2000, p 51.

-

ويشمل الغلاف الخارجي للمبنى مجموع الحوائط والفتحات والأسقف والعناصر المعرضة للظروف الخارجية المناخية الخارجية المحيطة.

1.2.2.2.4 تصميم الحوائط الخارجية:

(1) . (السيد) محمد. سقّيت التكنولوجيا الذكية فى العمارة المعاصرة. رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية جامعة عين شمس، 2005، ص75.

161

وبالتالي تلعب الحوائط الخارجية دوراً رئيسياً في توفير الطاقة بصورة مباشرة وعليه تتطلب عملية تصميم الحوائط مراعاة ما يلي:

1.1.2.2.2.4 العزل الحراري: يساعد العزل (Insulation) على أبطاء انتقال الحرارة، كما يخفض من تقلبات الحرارة اليومية في المبنى، وهناك نوعان للعزل، إما عزل كلي Insulation Bulk والذي يستخدم في المناخ البارد، أو عزل عاكس وتعتمد كفاءته على كمية الحرارة المعكوسة حتى لا تدخل داخل المبنى، وهو منتج مثالي في المناخ الحار حيث يعكس أغلب الحرارة (95-98%)⁽¹⁾.

2.1.2.2.2.4 الاختزان الحراري: " الإشعاع الشمسي يتم امتصاصه من خلال الحوائط الخارجية، ثم يتم توصيله إلى الفراغات الداخلية، ويتوقف حجم هذا الاختزان على سمك الحوائط والخامات المستخدمة ولون الحوائط ⁽²⁾، وتفايد التعرض للإشعاع الشمسي يتطلب المعالجة الفعالة لهذه الأسطح من خلال:

- تصميم الحوائط بشكل مائل سواء في المستوى الرأسي أو الأفقي أو وفي الاتجاهين مع الأخذ في الاعتبار زاوية سقوط أشعة الشمس.

- توظيف الأسطح الخشنة لتشتيت سقوط الإشعاع الشمسي والبعد عن الأسطح الناعمة.

- توظيف مواد التشطيب بما يتلاءم مع البيئة، فالبيئة الحارة تفرض استخدام مواد غير قابلة للامتصاص الحراري (الرخام والطوب الأحمر مثلاً)⁽³⁾. أو تغطية الحوائط بمواد عاكسة للحرارة، حيث تعكس هذه المواد جزءاً من الإشعاع الشمسي الذي يتعرض له الغلاف الخارجي للمبنى وتمتص الباقي. بحيث تكون النسبة المئوية الكلية لمجموع معامل الامتصاص ومعامل الانعكاس يساوي 100%، ويوضح الجدول رقم (3-4) أمثلة لبعض المواد والقيمة لمعاملات انعكاس الإشعاع الشمسي (Reflection Solar).

مواد البناء/ الحوائط/ الدهانات/ الأسطح المحيطة	معامل الانعكاسية
1- الحوائط	

(1) . (فراج) نرمن مختار محمد ، العمارة وتدوير المخلفات (قش الأرض كأحد الحلول لتصميم مساكن اقتصادية صديقة للبيئة في مصر)، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2008، ص65.

(2) . (عبد الهادي) نغم خضر. نحو إستراتيجية بين نظم لطاقة كمعدل للوصول إلى قل التكاليف. رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية جامعة عين شمس، 2006، ص53.

(3) . (الابي) محمد فاروق. العمارة لفضاء كمعدل لإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة بتوشكى. رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، 2002، ص110.

0.4	طوب اسمنتي فاتح Brick. Concrete light
0.2	طوب اسمنتي غامق Brick. Concrete dark
0.3	خرسانة ناعمة Concrete, Smooth
0.2	خرسانة خشنة Concrete, rough
0.93	بياض أبيض White plaster
0.45	طوب أحمر Red brick

2- الأسطح الخارجية External Surfaces

0.4 – 0.3	رمال جافة Light dry sand
0.4 – 0.15	تربة رملية Sandy soil
0.1 – 0.05	تربة رطبة Dark cultivated soil, moist
0.15	رمال رطبة Wet sand
0.3 – 0.2	الحشيش الأخضر Grass
0.25	حديقة / نجيلة Vegetation
0.20	خرسانات ذات تشكيلات Concrete. Textured
0.15	اسفلت Asphalt
0.2 – 0.1	حجر Rock

جدول (3-4) معاملات الانعكاسية Reflectivity للمواد المختلفة (المصدر)⁽¹⁾.

- توظيف العناصر النباتية لما لها من قدرة على التقليل من الاكتساب الحراري (سيتم التعرض لذلك بالتفصيل لاحقاً)
- تظليل اجزاء من الحوائط الخارجية بالبروزات، حيث تعمل هذه البروزات وخاصة اذا كانت في الطابق الاعلى كالشرفات على تظليل جزء من الحائط في الدور الذي يليه، مما يقلل من أعباء الأحمال الحرارية على الحوائط.
- استخدام الدهانات ذات اللون الأبيض للغلاف الخارجي للمبنى يساعد في تخفيض نسبة الامتصاص الحراري من الإشعاع الشمسي، ويوضح الجدول رقم (4-4) معاملات الامتصاصية (Absorptive) والانبعاثية (Emissivity) لبعض المواد وألوان الدهانات.

المادة / أو لون الدهان Material or Finish	معامل الإمتصاصية	معامل الانبعاثية
حديد مجلفن لامع Galvanized Steel, bright	0.25	0.25
دهان ألومنيوم Aluminum paint	0.5	0.5
دهان أبيض حديث Whitewash. New	0.20 – 0.15	0.9
دهان أبيض غير حديث، مترب White. Dirty	0.35 – 0.3	0.9
دهان أبيض زيتي White paint	0.3 – 0.2	0.9

(1) . (نشأت) نهى حسام الدين محمد، التأثيرات البيئية للألوان في المعالجات الخارجية للمباني، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2002، ص 64، 66 . (نقلا عن: Evans, M., Housing, Climate and Comfort, The Architectural Press, (London, 1980).

0.9	0.5 – 0.4	Gray, green , brown, light	الألوان الفاتحة /رمادي /أخضر /بني
0.9	0.8 – 0.7	Gray, green , brown	الألوان الغامقة / رمادي /أخضر /بني
0.9	0.9 – 0.85	Ordinary black paint	دهان أسود عادي
0.95 – 0.85	0.5 – 0.3	Cream brick. tile or plaster	طوب/ بياض أصفر فاتح
0.95 – 0.85	0.7 – 0.5	Yellow or buff stone or plaster	حجر أو بياض أصفر اللون
0.95 – 0.85	0.8 – 0.65	Red brick stone or title	طوب أو حجر أحمر اللون
0.95 – 0.85	0.65 – 0.45	Concrete title	سطح أو بلاط خرساني
0.95 – 0.85	0.9 – 0.8	Bitumen (black)	بيتومين (أسود)
0.95 – 0.85	Transparent	Glass	زجاج

جدول (4-4) معاملات الانعكاسية (Absorptive) والانبعاثية (Emissivity) لبعض المواد وألوان الدهانات (الصدر)⁽¹⁾.

3.1.2.2.2.4 العزل الصوتي و تجنب الضوضاء :

يعتبر التلوث الصوتي أحد أهم خصائص المدن المعاصرة، والملاحظ أن هذا النوع من التلوث أقل أنواع التلوث التي ينظر إليها بعين الاعتبار بالرغم من مخاطرها النفسية والجسدية على الإنسان، حيث تشير دراسة فرنسية إلى أن الضوضاء تسبب 70% من الأمراض العصبية في مدينة باريس⁽²⁾، وقد ساعد تطور مواد الإنشاء وتكنولوجيا البناء الهيكلي في تضخيم تأثير هذا التلوث، وذلك بإمكانات تقليل سمك الحوائط وزيادة مسطحات الزجاج وزيادة الفتحات على شوارع تعج بالمزعجات، ولو أن بعض هذه الإمكانيات قد ساعدت في تخفيض مستوى الضوضاء بتطوير تكنولوجيا الزجاج المزدوج الماص للصوت (Double glass).

والصوت عبارة عن موجات ذات ترددات مختلفة، ولا يستطيع الإنسان أن يسمع الصوت إذا قل تردده عن 30 ذبذبة في الثانية أو زاد عن عشرة آلاف ذبذبة في الثانية، وهنا يجب أن لا يخلط المصمم بين التردد وله علاقة بطول الموجة، ومستوى الصوت وهو مقياس لتأثير الصوت على أذن الإنسان ويقاس بالديسيبل (DB).

وبصفة عامة هناك مجموعة من التوصيات لتحقيق الأداء السمعي الجيد في الفراغ إلى ⁽³⁾:

1. توفير الهدوء الصوتي داخل الفراغ بمنع الضوضاء سواء أكان مصدرها خارجياً أم داخلياً، ومستوى الراحة السمعية للإنسان يقع ما بين 25-40 ديسيبل.
2. العناية بتصميم شكل وحجم وأسطح الفراغ.

(1) . (نشأت) نهى حسام الدين محمد، التأثيرات البيئية للألوان في المعالجات الخارجية للمباني، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، مرجع سبق ذكره، ص ص 64- 66 .

(2) . (وزيري) يحيى. التصميم المعماري هادئ للبيئة، مرجع سبق ذكره، ص 127.

(3) . (رقت) علي. البيئة والفراغ ج1. مرجع سبق ذكره، ص 115.

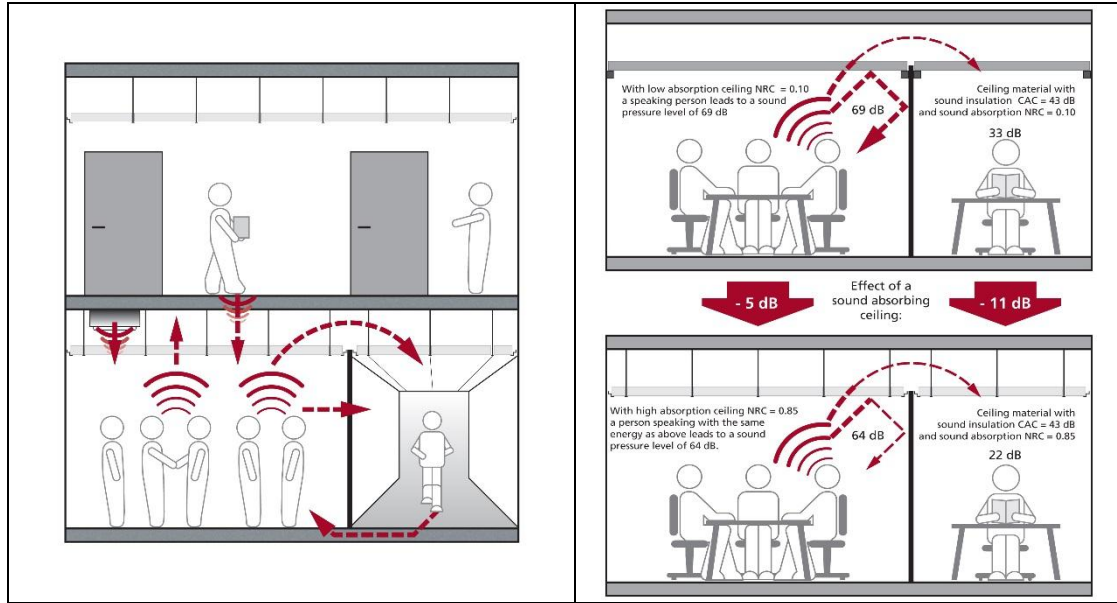
وتوجد ثلاثة مصادر رئيسية للضوضاء داخل المباني السكنية⁽¹⁾:

3. الضوضاء الآتية من خارج المبنى والناجم عن وسائل النقل والورش والمصانع القريبة إن وجدت.

4. الضوضاء الناتجة عن اهتزازات بعض الأجهزة الكهربائية في الفراغ الداخلي كالثلاجات والغسالات وأجهزة التكييف.

5. انتقال الضوضاء الداخلية أياً كان سببها خلال الحوائط والأرضيات من الشقق والفراغات المجاورة.

شكل رقم (4-4)، وعلى ذلك فإن كفاءة الحوائط في منع انتقال الأصوات أو الضوضاء يعتمد على كتلتها، فالحوائط الأكثر سمكاً والإنشاءات الثقيلة تكون أفضل في منع انتقال الضوضاء، أما تأثير الأرضيات فيعتمد على درجة امتصاص أسطح هذه الأرضيات، لذلك يفضل استخدام أرضيات أو تشطيبات أو كسوات ماصة للصوت كالسجاد مثلاً.



شكل (4-4) مصادر انتقال الضوضاء في المباني وطرق انتقالها (المصدر)⁽²⁾.

ومن الحلول المتبعة للحد من وصول الضوضاء للمبنى السكني زيادة المسافات بين مصادر الضوضاء وتلك المباني بوضع الفراغات الوظيفية التي لا تتأثر بالضوضاء (كغرف الخدمات) في جانب المبنى القريب من مصدر الضوضاء فتقوم هذه الفراغات بحماية باقي الفراغات الهامة التي تتأثر بالضوضاء كفراغات النوم والمعيشة، كما يمكن زراعة أشجار خاصة ذات أوراق عريضة لاعتراض مصادر الضوضاء، وذلك لقدرة هذه الأشجار على امتصاص جزء كبير منها.

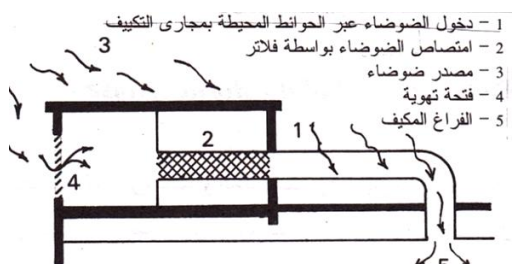
(1) . (وزيري) يحيى. التصميم المعماري لهسيق للبيئة، مرج . . . سبق ذكره، ص ص 127-128.

(2) . <http://www.constructionspecifier.com/designing-stone-wool-ceiling-assemblies/>.

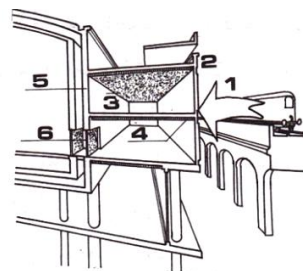
ونلاحظ هنا إن العمارة السكنية التقليدية في مدينة طرابلس تعتبر تجسيدا جيدا للتصميم المتوافق صوتياً، حيث نجد أن الوحدات الهادئة مثل غرف النوم والراحة والاسترخاء مطلة على أفنية داخلية بعيدة عن الضوضاء الخارجية، كما أنها مزروعة معظم الحال بالنباتات التي تحقق مستوى امتصاص صوتي كبير، أما الغرف المطلة على الشوارع الرئيسية فكانت تحاط بحوائط حجرية سميكة بها فتحات صغيرة تغطي في الغالب بالمشربيات التي تعمل على كسر وامتصاص الصوت الخارجي⁽¹⁾.

وقد تم تحديد مستويات الضوضاء المسموح بها في المناطق السكنية بالديسبيل كما يلي⁽²⁾:

في النهار	في الليل	
40 DB	30 DB	- الريف
35 DS	45 DB	- الضواحي
50 DB	35 DB	- المدن



شكل (4-6) عزل لضوضاء عبر لحوائط المحيطة
بمجلّي التكيف (الصدر)⁽⁴⁾.



شكل (4-5) تخفيض لضوضاء المنقولة عبر الهواء
والمواد الصلبة (المصدر)⁽³⁾.

4.1.2.2.2.4 معالجات أخرى للحوائط الخارجية:

الـ (double layered façade) التي تتكون من:

- طبقة خارجية تكون عادة من (single glazing)، وطبقة داخلية عازلة، وتحتوي (double glazing) على (low e coating - زجاج للتحكم الحراري).
- الفراغ بين الطبقتين يعمل على توفير التهوية الطبيعية ولا يقل عرض هذا الفراغ عن 150 مم.
- جسم في منتصف المسافة بين طبقتي الزجاج يعكس الكم الأكبر من الحرارة إلى الزجاج الخارجي والنسبة الممتصة من الحرارة تتحول إلى (sensible heat) وتنتقل إلى الهواء الموجود بين وحدة الزجاج الداخلية والخارجية وبذلك يحل الهواء الأقل حرارة محل الهواء الأكثر حرارة⁽⁵⁾.

(1) . (لشاس) منى عبد السلام. القيم التصميمية للفناء الداخلي في العمارة السكنية لمدينة طرابلس، مرجع سبق ذكره.

(2) . (وزيري) يحيى. التصميم المعماري لهيكل البيئة، مرجع سبق ذكره، ص 128.

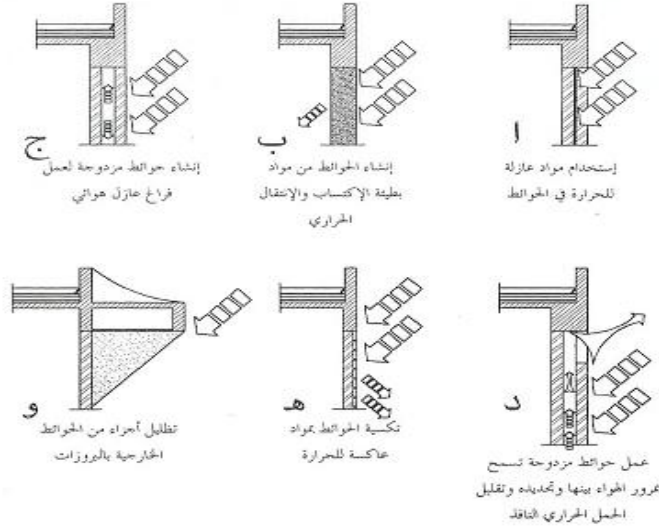
(3) . (رقت) علي. البيئة والفراغ ج1. مرجع سبق ذكره، ص 120.

(4) . (رقت) علي، المرجع السابق، ص 120.

(5) . Harris poirazis, double skin facades for office buildings, KFS AB Lund, Sweden, 2004, p 16.

ويمكن إيجاز مزايا الـ (double layered façade) فيما يلي⁽¹⁾:

- حماية الواجهة الداخلية للمبنى من عوامل المناخ المتغيرة وتقليل تكاليف الصيانة.
- حماية المبنى من الحرارة أثناء فصل الصيف ومنع فقدان الحرارة أثناء فصل الشتاء.
- تقليل الضوضاء وعمل عزل صوتي.
- الحماية من تأثير الرياح في المباني عالية الارتفاع.

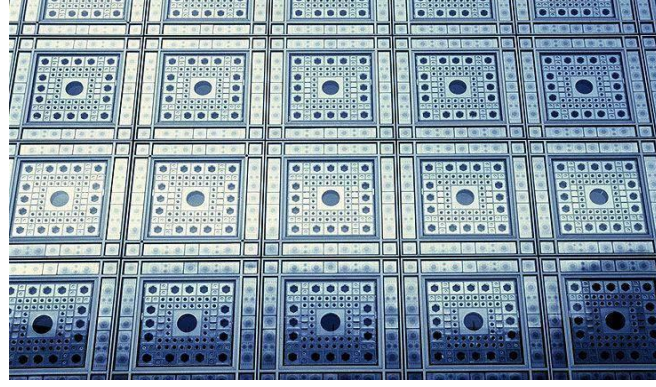


شكل (4-7) معجلات في لحائط لتقليل الأحمال الحرارية الزائدة (المصدر)⁽²⁾.

- استخدام المخمرات والمشربيات: عنصر من عناصر حماية الواجهة من الإشعاع الشمسي، حيث تم تطوير فكرة المشربية ذات الاصول العربية إلى أن وصلت إلى المشربية الإلكترونية والتي تسمح بدخول كمية معينة من الإشعاع الشمسي وتضييق عند زيادة كمية الإشعاع ليدخل الكمية المطلوبة فقط، أي أنها تتسع وتضييق تبعاً لكمية الإشعاع الشمسي الساقط عليها، وتعتبر واجهة مؤسسة حضارة الشرق والغرب في باريس مثلاً على تطبيق هذه النوع من المشربيات.

(1) . <http://www.taed.unifi.it>.

(2) . (العيسوي) محمد عبدالفتاح أحمد ، تأثير تصميم الغلاف الخارجي على الإكتساب الحراري والراحة الحرارية للمستعملين (منهج لعملية التصميم البيئي للغلاف الخارجي للمباني)، مرجع سبق ذكره، ص77.



صورة (1-4) المشربيات الالكترونية في مركز الانماء العربي بارس (للصدر)⁽¹⁾.

2.2.2.2.4 تصميم الأسقف:

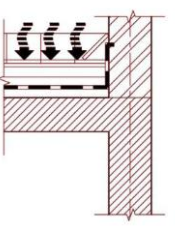
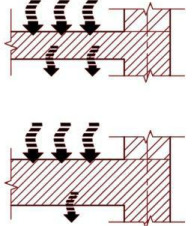
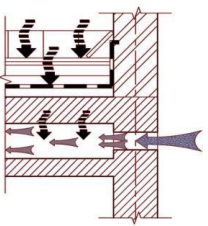
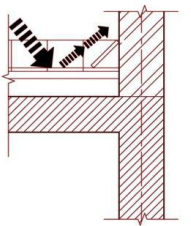
الأسقف هي المحدد المعماري الثاني للحيز الداخلي، ولتشكيله واختيار خاماته وارتفاعه وتفاصيله دور وأثر كبير في تحقيق استراتيجيات التصميم البيئي العام للنظام وتحقيق معايير الراحة للمستخدم وفعالية سريان الطاقة بالفراغ.

ويعتبر السقف المصدر الرئيسي للانتقال الحراري بين المبنى وخارجه كونه الأكثر عرضة لأشعة الشمس المباشرة طول اليوم بعكس الحوائط التي تكون معرضة في أوقات معينة خلال اليوم، لذلك لابد من تصميمه بطريقة جيدة لتقليل الأحمال الحرارية على السقف. وتوجد عدة وسائل تصميمية لسقف المبنى تساهم في تحقيق الراحة الحرارية منها:

1. استخدام مواد عازلة للحرارة (Thermal Insulation): يعتبر العزل من أهم العوامل على الإطلاق في الحفاظ على المناخ داخل المبنى من خلال الغلاف الخارجي للمبنى حيث إنه يقلل أو يمنع التأثير الغير مطلوب سواء كان حرارة أم برودة شديدة في الوصول الى الفراغ الداخلي، وبالتالي يوفر مناخاً مريحاً للمستخدم، بالإضافة الى العائد المادي الذي يعود على المستخدم حيث إن عمل عزل جيد للغلاف الخارجي للمبنى قد يكلف في البداية ولكن مع مرور الوقت وبحسابها سنوياً، يتبين أن استهلاك الكهرباء في تشغيل المكيفات أقل كثيراً⁽²⁾، مما يعوض تلك التكلفة ويزيد من التوفير. لذلك فإن استخدام العزل ضمن مكونات تشطيب الأسقف للمباني الحديثة أو إضافته للمباني القديمة شيء في غاية الأهمية. ومن أشهر هذه المواد (الفوم) الذي له خاصية عدم نفاذ الحرارة للداخل فيقوم بحماية الفراغ الداخلي من الأحمال الحرارية الزائدة، وتكون طبقة العزل من الفوم أو غيره من المواد المماثلة تبدأ من سمك 2 سم، وكلما زاد السمك كلما زادت كفاءته في العزل الحراري المطلوب، كما هو موضح في الجدول رقم (4-5).

(1) . <http://www.m3mare.com>.

(2). (فوده) أحمد صبحي عبد المنعم، كود لطاقة وعلاقته بالغلاف الخارجي للمبنى بين النظرية والتطبيق (مع ذكر خاص لكود لطاقة لصي)، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2005، ص 65.

العزل التقليدي مواد عازلة للحرارة والرطوبة	سمك بلاطة السقف	استخدام بلاطتين منفصلتين	استخدام مواد تشطيب ذات اللون فاتحة
			

جدول (4-5) أمثلة على عزل أسطح المباني السكنية عن المؤثرات الخارجية (المصدر)⁽¹⁾.

ولكي يكون العزل فعالاً لابد من توافر الخواص التالية:

- أن يتم اختيار العزل بما يناسب الاستخدام.
- أن تكون الخامات ثابتة بقوة كافية.
- أن يكون مقاوماً للرطوبة والحريق.
- أن يكون مقاوماً للفطريات والبكتيريا.
- أن يكون اختيار العزل متوافقاً مع المواد الأخرى المستخدمة.
- إن يكون استخدامه آمناً للإنسان والبيئة⁽²⁾.

2. استخدام مواد عاكسة للحرارة: بحيث يغطي السطح العلوي للفراغ بمادة عاكسة للتخلص من أشعة الشمس وطاقاتها الحرارية، ومن أمثلة المواد العاكسة لأشعة الشمس والحرارة، الألواح المعدنية (الصاج) أو المواد ذات اللون الأبيض العاكس للحرارة.

3. ترك فراغ هوائي عازل: يمكن استخدام الهواء بصورة نسبية كفراغ هوائي لعزل الحرارة، ويمكن تحقيق ذلك بعدة وسائل مثل استخدام بلوكات مفرغة فوق سطح السقف. أو إنشاء السقف من طبقتين خرسانتين بينهما فراغ هوائي محصور، إلا إنه يجب عمل تجديد مستمر للهواء ومن هنا نشأت فكرة إنشاء السقف من بلاطتين منفصلتين تسمح بمرور الهواء بينهما.

4. إنشاء السقف من بلاطتين منفصلتين: يتم إنشاء السقف من بلاطتين منفصلتين مما يؤدي إلى حركة الهواء بينهما، حيث تقوم البلاطة العلوية بدور المظلة فتؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الهواء أسفلها عن الهواء الخارجي الأمر الذي يولد منطقة ضغط منخفض أسفل السقف العلوي ومنطقة ضغط مرتفع في الخارج مما يؤدي إلى حركة الهواء من المنطقة ذات الضغط المرتفع إلى المنطقة ذات الضغط المنخفض.

(1) . من تصميم الباحثة، مصدر الصور: (العيسوي) محمد عبدالفتاح أحمد ، تأثير تصميم الغلاف الخارجي على الإكتساب الحراري والراحة الحرارية للمستعملين منهج لعملية التصميم البيئي للغلاف الخارجي للمباني، مرجع سبق ذكره، ص73.

(2) .Randall Mc Mullan, Environmental Science In Building, The Macmillan Press LTD, Houndmills, Basingstoke, Hampshire RG21 2XS & London, 1992, p.32.

5. استخدام المواد ذات الألوان الفاتحة: "استخدام المواد ذات الألوان الفاتحة وخصوصا في أسقف المباني لأنها الأكثر عرضة لحرارة الشمس يمكن أن يعمل على تقليل درجة الحرارة بنسبة 40%"⁽¹⁾. ويوضح الجدول رقم (4-6) بعض قيم معامل الامتصاص والانعكاس لألوان أسطح مختلفة.

اللون	معامل الإنعكاس	معامل الامتصاص	اللون	معامل الانعكاس	معامل الامتصاص
أسود تماما	--	1.00	رمادي	0.30	0.70
أسود عادي	0.15	0.85	دهان زيت أبيض	0.80	0.20
أخضر	0.30	0.70	دهان أبيض جديد	0.88	0.12

جدول (4-6) معامل الامتصاص والانعكاس لبعض الألوان السطح المختلفة (المصدر)⁽²⁾.

6. استخدام حدائق السطح: (سيتم التعرض لها لاحقا).

3.2.2.2.4 تصميم الفتحات (windows):

بشكل عام يتأثر تصميم الفتحات بالمناخ السائد، فالفتحات في المناطق الحارة عادة ما تكون فتحات صغيرة، وأيضا معظم الحال يتم تزويدها بكاسرات شمسية للتقليل من الاكتساب الحراري⁽³⁾، ويلاحظ هذا جليا في المباني التقليدية.

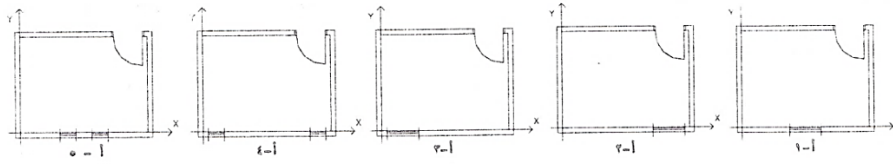
كما إن موضع هذه الفتحات بالإضافة إلى حجمها في الحوائط يؤثر بشكل كبير على حركة الهواء وكميته الداخلة للفراغ والمهمة جدا في تحقيق الراحة المناخية لمستخدم هذا الفراغ، وقد تم استخدام الحاسب الآلي في دراسة تأثير العلاقة المكانية لفتحات الفراغ الداخلي على حركة الهواء وذلك من خلال تجربتين لحالة دراسية واحدة استخدم فيها الشباك كفتحة دخول للهواء وباب الغرفة كفتحة خروج للهواء، وكانت فتحة خروج الهواء بالتجربة الأولى مقابلة لفتحة دخول الهواء، وفي التجربة الثانية تكون متعامدة على فتحة دخول الهواء، بينما تم تغيير موضع فتحة الشباك على الحائط الخارجي في كل تجربة على حده، كذلك تقسيم فتحة الشباك إلى فتحتين بنفس حجم الفتحة الواحدة مع اختلاف موضعهما كما في الشكل رقم (4-8).

⁽¹⁾ . (Roaf) Sue . Eco House: A Design Guide, Ibid, p.101 .

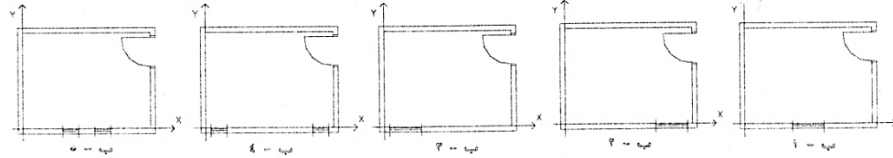
⁽²⁾ . (العيسوي) محمد عبدالفتاح أحمد، إقتصاديات التصميم البيئي، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2007، ص 17.

⁽³⁾ . (alghary) Sheriff abd el- monem Ibrahim, the importance of energy and environment aspects in the design of solar passive building, Ibid, p 58.

التجربة الأولى



التجربة الثانية



شكل (4-8) العلاقة المكانية المختلفة لفتحة دخول الهواء وخروجه بالفراغ الداخلي (المصدر)⁽¹⁾.

بينما كانت الثوابت أبعاد الحجرة (3*4 م) (Overall physical dimensions of zone) بواقع 4 م في اتجاه محور (X)، و 3 م في اتجاه محور (Y) وتحتوي الحجرة على حائط خارجي واحد به فتحة دخول الهواء (Supple) شباك بعرض (1م) وارتفاع (1.2 م) وارتفاع جلسة الشباك (1م) وسرعة الهواء عند فتحة الدخول (3 متر/ث)، وعرض فتحة الباب الخاصة بخروج الهواء (Extract) (0.9 م) وارتفاع الباب (2.2م).

وتم تحليل نتائج متوسطات سرعة الهواء بنقاط الحل بالفراغ الداخلي للتجارب (أ ، ب) (12 نقطة قياس) وذلك بتحديد النسبة المئوية لكل تصنيف من سرعات الهواء الأربعة بالفراغ لكل من الحالات الخمسة بالتجربة الواحدة، جدول (4-7).

م	تصنيف سرعة الهواء (حالات التجربة)	أ-1	ب-1	أ-2	ب-2	أ-3	ب-3	أ-4	ب-4	أ-5	ب-5
		8%	17%	8%	8%	8%	8%	17%	17%	صفر	25%
1	سرعة غير ملحوظة	8%	17% <td>8%<td>8%<td>8%<td>8%<td>17%<td>17%<td>صفر</td><td>25%</td></td></td></td></td></td></td>	8% <td>8%<td>8%<td>8%<td>17%<td>17%<td>صفر</td><td>25%</td></td></td></td></td></td>	8% <td>8%<td>8%<td>17%<td>17%<td>صفر</td><td>25%</td></td></td></td></td>	8% <td>8%<td>17%<td>17%<td>صفر</td><td>25%</td></td></td></td>	8% <td>17%<td>17%<td>صفر</td><td>25%</td></td></td>	17% <td>17%<td>صفر</td><td>25%</td></td>	17% <td>صفر</td> <td>25%</td>	صفر	25%
2	سرعة محببة	50%	33% <td>17%</td> <td>17%</td> <td>17%</td> <td>17%</td> <td>17%</td> <td>17%</td> <td>50%</td> <td>25%</td>	17%	17%	17%	17%	17%	17%	50%	25%
3	سرعة يبدأ الحرص منها	صفر	صفر	50%	50%	25%	33%	58%	33%	17%	صفر
4	سرعة مثيرة للضيق	42%	50%	25%	25%	50%	42%	8%	33%	33%	50%

جدول (4-7) تقييم متوسطات سرعة الهواء عند نقاط الحل لحالات التجربة (المصدر)⁽²⁾.

وتم التوصل إلى أن متوسط سرعة الهواء بالفراغات الداخلية يزيد بزيادة المسافة الأفقية بين فتحتي الدخول والخروج للهواء، وأنه للحصول على أفضل انتشار لسرعة الهواء المرغوبة بالفراغ يجب أن تتوسط موضع فتحة دخول الهواء الحائط الخارجي، وأيضاً تقابل فتحتي الدخول والخروج يزيد

(1) . (فجال) خالد سليم. العمارة والبيئة في المنطق لصحراوية لحارة، مرجع سبق ذكره، ص 93.

(2) . (فجال) خالد سليم، العمارة والبيئة في المنطق لصحراوية لحارة، مرجع سبق ذكره، ص ص 93-94.

من السرعة الواجب الحرص فيها، كما تم استنتاج أن تعدد فتحة دخول الهواء يزيد من انتشاره بالفراغ الداخلي.

وتم التوصل إلى أن متوسط سرعة الهواء بالفراغات الداخلية يزيد بزيادة المسافة الأفقية بين فتحتي الدخول والخروج للهواء، وأنه للحصول على أفضل انتشار لسرعة الهواء المرغوبة بالفراغ يجب أن تتوسط موضع فتحة دخول الهواء الحائط الخارجي، وأيضاً تقابل فتحتي الدخول والخروج للهواء يزيد من السرعة الواجب الحرص فيها، أيضاً تم استنتاج أن تعدد فتحات دخول الهواء يزيد من انتشاره بالفراغ الداخلي.

ويلعب الزجاج دوراً رئيسياً في كفاءة هذه الفتحات، فبمجرد سقوط أشعة الشمس على الزجاج يتم امتصاصها بصورة مباشرة وينعكس جزء منها للمحيط الخارجي، وقد قام (olgay) بدراسة أثبتت أن كمية الإشعاع الشمسي التي تخترق الزجاج أكبر بثلاثين مرة من الكمية التي يتم اختراقها عبر جسم معتم، ولذا فإن تحديد حجم ومكان وتوجيه الفتحات أثناء عملية التصميم يلعب دوراً أساسياً في عملية الحفاظ على الطاقة⁽¹⁾.

1.3.2.2.4 زجاج الواجهات:

إن الزجاج المستخدم في الواجهات يجب أن يوفر للمبنى الإضاءة والتهوية الطبيعية وكذلك عزل الصوت، ومنع تسرب الحرارة أو زيادتها⁽²⁾، ومن الطبيعي أنه كلما قلت نسبة الزجاج في الواجهة قل الاكتساب الحراري وقد أثبتت الدراسات أن 35% من الزجاج في الواجهات تحقق التوازن بين الإضاءة الطبيعية والاكتساب الحراري⁽³⁾.

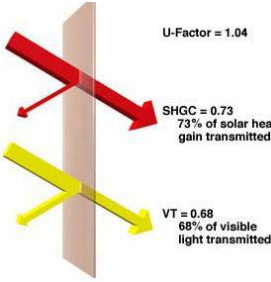
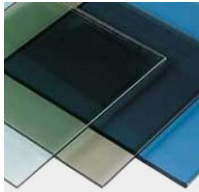
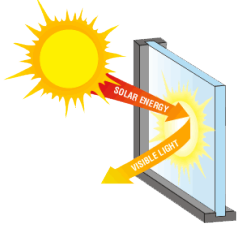
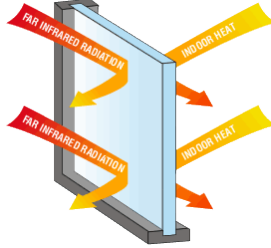
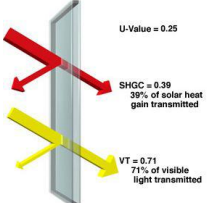
وفي الجدول التالي عرض لبعض أنواع الزجاج الموفر للطاقة الذي يمكن استخدامه في الواجهات:

نوع الزجاج	الشكل	الوصف العام
------------	-------	-------------

(1) . (حسن) نغم خضر عبد الهلى. نحو استراتيجية بين نظم لطاقة كمدخل للوصول إلى أقل التكاليف. رسالة ماجستير قسم الهندسة المعمارية جامعة عين شمس، 2006م، ص62.

(2) . <http://www.efficientwindows.org>.

(3) . (الابى) محمد فاروق. العمارة لضراء كمدخل لإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة بتوشكى، مرجع سبق ذكره، ص 110.

<p>يعمل على تقليل الاكتساب الحراري والإبهار، ومن عيوبه انه يقلل من كمية الإضاءة الطبيعية التي تدخل الفراغ، في المناطق التي يقل فيها السطوع الشمسي، مما يفرض زيادة مسطحات الفتحات في الواجهات تحقيقاً للمستوى الملائم من الإضاءة الطبيعية⁽¹⁾.</p>		<p>الزجاج المعالج (tinted glass)</p> 
<p>يقلل من الاكتساب الحراري دون التأثير على الرؤية الخارجية ويظهر من الخارج كمرآة ويقلل من استهلاك الإضاءة الصناعية على مدار العام.</p>		<p>الزجاج العاكس (reflective glass)</p> 
<p>يسمح بدخول الإضاءة الطبيعية ويقلل من الاكتساب الحراري أثناء فصل الصيف ويمنع فقدان الحرارة أثناء فصل الشتاء كما يمنع اختراق الأشعة فوق البنفسجية⁽²⁾.</p>		<p>الزجاج منخفض الانبعاثية (low-E glass)</p> 

جدول (4-8) انواع من الزجاج الموفر للطاقة المستخدم في الواجهات (المصدر)⁽³⁾.

2.3.2.2.4 تصميم الإطارات (Frames):

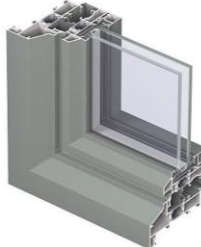
تعتبر الإطارات عنصراً مهماً في الفتحات لكونها المحدد الأساسي لشكل الفتحات وطريقة الفتح وكذلك المحافظة على نظام العزل، ويمكن من خلالها التشكيل في الفتحة من حيث الظلف الثابتة والمتحركة واتجاهات الفتح والتوفير في الطاقة، كما تعطينا بدائل متعددة لأشكال الفتحات فمنها المفصلية والجرارة والمنطبقة، ومادة صنع الإطارات لها تأثير كبير على كفاءتها وأدائها الحراري.

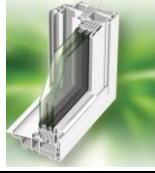
(1) . (صطفى) عيبر محمد. إمكانية استخدام المعجلات المناخية التقليدية في العمارة المصرية المعاصرة. رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2002 م، ص 96.

(2) . المرجع نفسه، ص 97.

(3) . الجدول من عمل الباحث، مصدر الصور: (<http://www.vuewindows.com.au/energy-glass.aspx>)

وهناك عدة أنواع كثيرة من الإطارات كالألمنيوم والخشب و(الفينيل) و(الفبير جلاس) وقد بدأت بعض المصانع في إنتاج أنواع جديدة من الإطارات عن طريق خلط بعض المواد في محاولة للاستفادة من مميزاتها.

نوع الإطار	الشكل العام	الوصف العام	المميزات والعيوب
الإطارات الخشبية wood Frames		وهي الإطارات التقليدية المصنوعة من الخشب وتتميز برخص ثمنها وتوافرها في السوق إضافة إلى سهولة تشكيلها وتوصيلها البطيء للحرارة.	لا تعتبر اختيار مثالي نظرا لتضخمها واستجابتها للتمدد والإنكماش، لكن هناك دهانات تقلل نسبيا من هذه العيوب وتزيد من مقاومة الخشب. كما يمكن تجليد الإطارات الخشبية بالفينيل أو المعادن المطلوبة مما يزيد من مقاومتها.
اطارات الاخشاب المضغوطة. Wood Composite		مصنوعة من مكونات الخشب المضغوط لها مميزات كبيرة من حيث سلوكها الحراري وقوتها وتماسكها ومقاومتها للرطوبة، ومن الممكن دهانها مثل الاطارات الخشبية العادية كما إن هذا النظام له ميزة إعادة استخدام قطع الأخشاب الصغيرة ونشارة الخشب فيعتبر صديق للبيئة.	من مميزاتها انه يمكن عمل قطاع من الفينيل والخشب معا بحيث يكون الفينيل ناحية الهواء الخارجي لقدرته على تحمل العوامل الخارجية مع سهولة الحصول على ألوان عدة منه، ويستخدم الخشب في الداخل للاستفادة منه في إبطاء عملية الانتقال الحراري من خلاله، وإمكانية توافقه مع التصميم الداخلي للفرغ.
اطارات الالومنيوم Aluminum Frames		من الأنواع الشائع استخدامها جدا نظرا لخفة ومتانة وقدرة مادة الألمنيوم على التحمل، فضلا عن إنها مادة يمكن تشكيلها حسب الحاجة لإنتاج الاطارات المعقدة كما ويمكن إنتاجها مؤكسدة أو مطلية.	من عيوبها قدرتها العالية على التوصيل الحراري مما يزيد من معامل u-factor لها والحل لهذه المشكلة هو استخدام الفواصل الحرارية Thermal Break لفصل مكونات قطاع الإطارات وتجميعها بواسطة مواد قليلة التوصيل الحراري.
اطارات الفبير جلاس Fiberglass		تشبه الفينيل كثيرا في درجة العزل عن طريق الفراغات الموجودة بداخل القطاع.	أقوى من الفينيل، لذا تكون أبعاد قطاعاته أصغر من الفينيل، إلا إنه أغلى قليلا.
اطارات الفينيل Vinyl Frames		إطارات حديثة صنع ويتم فيها استخدام البلاستيك وكلوريد البولي فينيل (Polyvinyl Chloride) PVC لما له من مقاومة كبيرة للخدش والتآكل وله قدرة عزل عالية ويمكن إنتاجها بألوان عدة دونما حاجة إلى طبقات دهان وتستخدم بشكل واسع في المباني السكنية.	من مميزاتها مقاومتها للرطوبة. أما عيوبها فإن قطاعاتها أكبر من قطاعات الألمنيوم لنفس مقاس الفتحة وكلما زادت أبعادها فإنها تحتاج إلى دعائم معدنية أو خشبية. وتعتبر الإطارات ذات اللحام الساخن أفضل وأقوى من ذات اللحام الميكانيكي سواء أثناء العمل في الموقع أو أثناء الشحن.

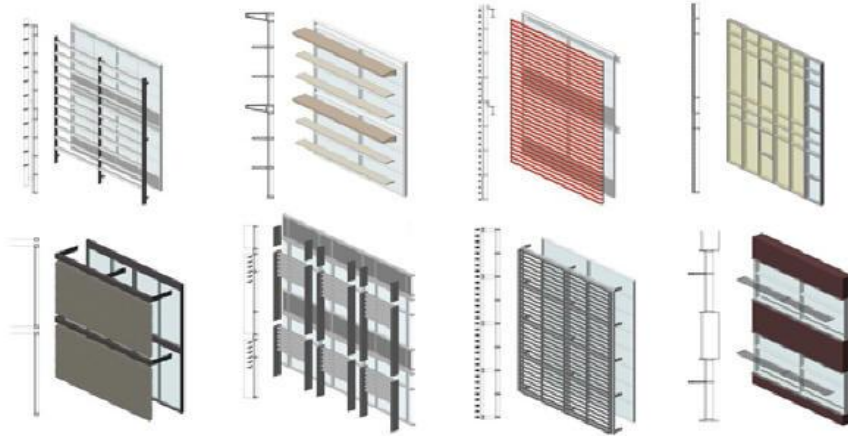
اطارات الفينيل المعزولة Insulated Vinyl		وهي مثل إطارات الفينيل تماما ولكن مع تحسين أدائها الحراري عن طريق وضع مواد عازلة داخل قطاعات الفينيل.	مناسبة جدا في توفير العزل الحراري للمباني السكنية.
--	--	---	--

جدول (4-9) أنواع الاطارات المستخدمة للنوافذ (المصدر)⁽¹⁾.

3.3.2.2.2.4 عناصر التظليل (shading devices):

تتطلب واجهات المباني في المناطق الحارة أو الباردة أن تكون (Adaptable façade) أو واجهة متكيفة مع الظروف المناخية لكي تسمح بمرور الحرارة من خلال الفتحات أثناء فصل الشتاء والتقليل من وحدة الإضاءة في فصل الصيف⁽²⁾.

كما إن اختيار عناصر التظليل سواء كانت ثابتة (fixed) أم متحركة (movable) كحل عملية يعتمد على العديد من المحددات منها الموقع والتوجيه ونوع المبنى والمناخ العام والإضاءة الطبيعية⁽³⁾، ويمكن تصنيف عناصر التظليل إلى داخلية - خارجية - داخلية - ثابتة - متحركة.



شكل (4-9) قطاعات توضح شكل الكاسرات الشمسية الداخلية والخارجية (المصدر)⁽⁴⁾.

1.3.3.2.2.2.4 نظم التظليل الداخلية (Interior shading systems):

تعتبر استراتيجيات التظليل الداخلية بنفس أهمية التزجيج، وإن كانت أقل أهمية من أساليب التظليل الخارجي، وتتنوع أنواعها لا سيما المستحدث منها، وهي هامة في الإقليم المحلي (ليبيا) الذي تتوفر فيه الأشعة الشمسية طول العام، وتعتبر مشكلة من مشاكل تصميم الفراغ.

(1) .تصميم لجدول من عمل الباحثة وصدر لصور <https://www.google.com>

(2) . (Yeang), Ken, The green skyscraper the basics for designing sustainable intensive buildings presto, Ibid, p 223.

(3) . (Algohary), Sheriff abd el- Monem Ibrahim, the importance of energy and environment aspects in the design of solar passive building, Ibid, p79.

(4) . <http://www.payette.com/post/1241936-a-sun-shading-performance-retrospective>.

ومن وظائف نظم التظليل الداخلي: الحد من الوهج- الحاجة لمزيد من التحكم بأشعة الشمس- لمساندة تصميم التظليل الخارجي- توفير الخصوصية- المساهمة في التقليل من تسرب الهواء الداخلي للخارج والعكس حسب الفصول.

ومن النوافذ التي تحتاج لنظم للتظليل الفتحات الجنوبية والشرقية والغربية، أما الفتحات الشمالية فلا تحتاج للتظليل إلا للخصوصية أو للغرض التصميمي.

و هناك أنواع عديدة من نظم التظليل منها المتحرك والثابت موضحة بالجدول رقم (10-4) وأهمها:

1. الستائر التقليدية المنسوجة (Woven curtains): تعكس الأنواع ذات النسيج الضيق الفاتحة اللون وغير الشفافة الشعاع الشمسي فلا يدخل الفراغ، وكلما كانت أكثر قرباً من الحائط كلما زادت فاعليتها، كما أن الستائر المصممة من طبقتين أفضل في العزل.

2. ستائر الشيش الداخلية (Venation blinds): ستائر الشيش عبارة عن شرائح في إطار خشبي بزوايا مدروسة لاعتراض أشعة الشمس، وفي نفس الوقت لا تمنع الهواء من الدخول، وكثيراً ما تكون متحركة لتغيير الزاوية، وهذه القدرة على الضبط (Adjustability) الذاتي في المباني الذكية وعن طريق التحكم الميكانيكي تجعلها غاية في الفاعلية لتنظيم الإشعاع الشمسي وسريان الهواء وفقاً لاحتياج النظام الداخلي.

3. الستائر اللفافة الداخلية (Roller blinds): عبارة عن لوح رفيع يمكن لفها للأسفل أمام أو داخل النافذة لتقليل اختراق أشعة الشمس، لكنها تحجب سريان الضوء والهواء، ويعتمد أداؤها على ألوانها وخاماتها.

4. الحاجب الخلوي (Cellular shades): يتكون هذا النوع من طبقتين بينهما فراغ، تفتح وتغلق لأعلى وأسفل وتزيد المقاومة الحرارية للنافذة بصفة عامة، ومن أنواعها ما يغلف بغلاف عاكس عندما تغلق تماماً تحجب الهواء وتسمح لبعض الضوء المرشح بالدخول.

أنواع التحكم بنظم التظليل (Shading system control): يمكن التحكم بمعظم أنواع التظليل الداخلية السابقة بطرق عديدة منها:

- التحكم اليدوي المباشر.
- نظم التحكم المتقدمة عن بعد.
- نظم التحكم الذكية المبرمجة بالوقت والمستجيبة لأوامر مجسات موجودة بالفراغ، ومندمجة بنظام إدارة الفراغ.

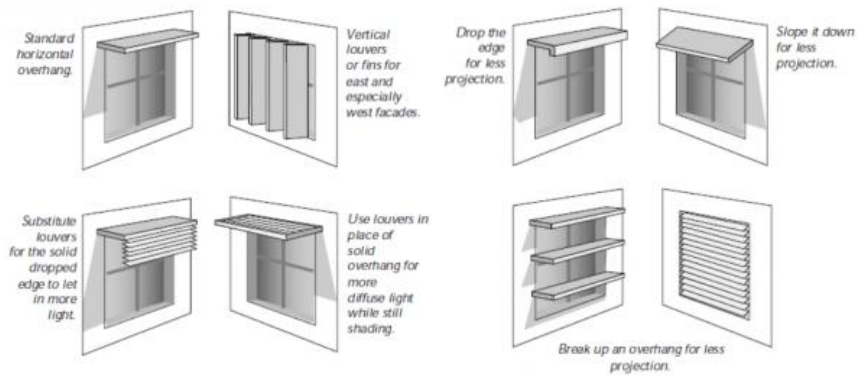
نوع الستار	الوصف	نوع الستار	الوصف
------------	-------	------------	-------

	Pleated and roman blinds		Venetian blinds
	Curtains		Roller blinds

Table (10-4) Interior solar shading⁽¹⁾.

2.3.3.2.2.2.4 عناصر التظليل الخارجية:

تشمل الـ shutters (المصراع) awnings (المظلات) louvers (الكاسرات) الرأسية والأفقية وغيرها، وهي تقوم بعملية التحكم في الاكتساب الحراري، وتحدد زوايا الظل الرأسية والأفقية أي ميل أشعة الشمس على أي واجهة طبقاً لتوجهها وفي زمن معين، وتُعرف زوايا الظل الرأسية (Vertical shadow angle) على سطح رأسي بأنها " الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط على السطح والمستقيم العمودي على هذا السطح، كما تحدد زاوية الظل الأفقية (Horizontal shadow angle) بأنها الزاوية المحصورة بين مسقط الشعاع الساقط والمستقيم العمودي على السطح الرأسية"⁽²⁾. الشكل رقم (4-10)، وفيما يلي تفصيل للبعض منها:



شكل (4-10) بعض أنواع عناصر التظليل الخارجية (المصدر)⁽³⁾.

(1) . الجدول من تصميم الباحثة، مصدر لصور (<http://images.google.com>).

(2) . (فجال) خالد سليم. العمارة والبيئة في المنطق لصحراوية الحارة، مرجع سبق ذكره، ص88.

(3) . <http://autodesk.typepad.com/bpa/2013/08/more-fun-with-dynamo-for-bpa-automatic-shading> .

1. الكاسرات الشمسية:

وهي عبارة عن أسطح رأسية أو أفقية، تتركب باتجاه عمودي أو باتجاه مائل على الواجهة، وتوضع على حواف النافذة أو في مواجهتها بحيث تقوم بإظلال النافذة من أشعة الشمس المباشرة طبقاً للزاوية الأفقية والرأسية لأشعة الشمس، ويفضل استخدامها في الواجهات الشرقية والغربية والجنوبية حيث إنها الأكثر تعرضاً للإشعاع الشمسي⁽¹⁾، وتستعمل الكاسرات الرأسية غالباً للواجهات الشرقية والغربية، أما الكاسرات الأفقية فتستخدم في الواجهات الجنوبية. ويمكن أن تتركب داخلياً أو خارجياً⁽²⁾، وبالنسبة لزوايا الكاسرات الشمسية فهي تتوقف على فصول السنة والتوقيت أثناء النهار بحيث يمكن الحصول على أفضل إضاءة طبيعية وأقل اكتساب حراري.

ويوضح الشكل رقم (4-11) نموذجاً لإظلال الحوائط والفتحات الخارجية حيث يعبر:

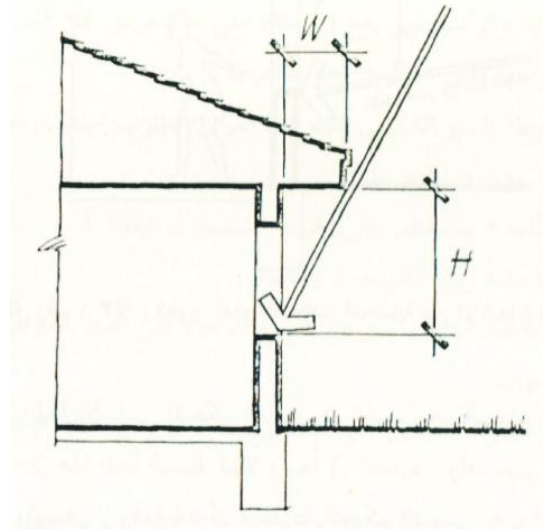
W : طول البروز خارج الحائط المستخدم للإظلال.

H : ارتفاع الجزء المطلوب تظليله سواء كان الحائط بأكمله، أو جزء الفتحة .. الخ.

ويمكن تحديد قيمة البروز W عن طريق معرفة الجزء H المراد تظليله ومعامل الإظلال (SLF)

Shading Line Factor . وذلك من خلال العلاقة: $W = H / SLF$

ويمكن تحديد قيمة SLF من خلال الجدول رقم (4-11).



شكل (4-11) نموذج اظلال الفتحات الخارجية (المصدر)⁽³⁾.

(1) . (Shaarawy), Asmaa Mahmoud abo serie, bioclimatic skyscrapers, M.sc thesis, architecture department Cairo university, 2008, p213.

(2) . (Straaten) J.F. , Thermal Performance of Building U, El Sevier, England, 1967, p120.

(3) . (فجال) خالد سليم. العمارة والبيئة في المناطق الصحراوية الحارة، مرجع سبق ذكره، ص87.

خط العرض شمالاً الواجهة	25	30	35	40	45	50	55
	الشرقية	الجنوبية شرقية	الجنوبية	الجنوبية غربية	الغربية		
الشرقية	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
الجنوبية شرقية	1.9	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9
الجنوبية	10.1	5.4	3.6	2.6	2.0	1.7	1.4
الجنوبية غربية	1.9	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9
الغربية	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

جدول (4-11) قيمة SLF (المصدر)⁽¹⁾

2. المظلات الثابتة:

تقلل المظلات من الاكتساب الحراري بنسبة تصل إلى 65% في فصل الصيف في الواجهات الجنوبية وتصل إلى 80% في الواجهات الشرقية والغربية⁽²⁾، وتعتمد كفاءة المظلات على مدى نفاذية الخامة المصنوعة منها. ويفضل أن يكون هناك مسافة بين المظلة وواجهة المبنى للسماح بمرور الهواء. والجدول رقم (4-12) يبين بعض الخامات والألوان التي تستخدم في صناعة المظلات ونسب ما توصله وتشنته من إشعاع شمسي.

المادة	النسبة التي يتم توصيلها %	النسبة التي يتم تشنتها %	اللون	النسبة التي يتم توصيلها %	النسبة التي يتم انعكاسها %	النسبة التي يتم امتصاصها %
قماش القنب	0	0	لون فاتح نصف شفاف	25	60	15
البلاستيك	25	15	أبيض معتم	0	80	20
الالومنيوم	0	20	أسود معتم	0	12	88

جدول (4-12) النسب الممتصة والمنعكسة من بعض الخامات والألوان المستخدمة في المظلات (المصدر)⁽³⁾.

3. عناصر التظليل الخارجية المتحركة:

تستخدم هذه العناصر خارجياً ويكون التحكم فيها يدوياً أو أوتوماتيكياً بما يتوافق مع ظروف الحرارة والإضاءة الطبيعية ولديها ميزتان:

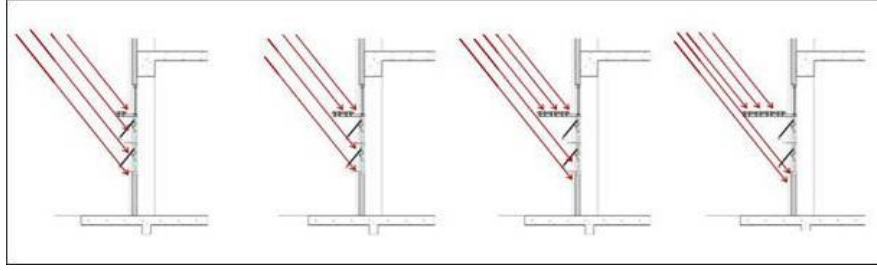
- يمكن ضبطها وفقاً للظروف المناخية الخارجية.
- تعمل على تقليل الإجهاد الحراري وفصل الشتاء يمكن غلق هذه العناصر لمنع فقدان الحرارة⁽⁴⁾.

(1) . (فجال) خالد سليم، مرجع سبق ذكره، ص 87.

(2) . (Shaarawy), Asmaa Mahmoud Abo Serie, Bioclimatic Skyscrapers, Ibid, p.215 .

(3) . (Shaarawy), Asmaa Mahmoud Abo Serie, Bioclimatic Skyscrapers . Ibid, p.216 .

(4) . (Yeang) Ken, The Green skyscraper the basics for designing sustainable intensive Buildings, Ibid, p225.



شكل (4-12) الفرق بين الاشعاع الشمسي اعلى وأسفل عناصر التظليل المتحركة (المصدر)⁽¹⁾.

4.3.2.2.4 نظام الافنية المفتوحة في الواجهات (Sky courts):

عبارة عن شرفة غائرة في واجهة المبنى بكامل ارتفاع الطابق ذات ابواب زجاجية تعمل بمثابة حل بديل لعناصر التظليل، ويمكن اعتبارها منطقة ترفيهية ووظيفية تربط بين الداخل والخارج.

ويمكن إيجاز دورها في تحقيق الأبعاد التالية:

- **بعد اجتماعي:** لما توفره من أماكن لمزاولة أنشطة اجتماعية وترفيهية (قراءة- لعب اطفال .. الخ).

- **بعد بيئي:** حيث تتميز هذه الفراغات بدورها في:

1. التقليل من تأثير الحرارة والعمل على توفير الإضاءة لأجزاء من المبنى.
2. توفير التهوية والإضاءة الطبيعية وتعديل نسبة الرطوبة والتقليل من النسب العالية لثاني أكسيد الكربون .

3. استغلال المياه التي يتم تجميعها من مياه الأمطار في ري العناصر النباتية .

- **بعد سيكولوجي:** لما توفره من راحة نفسية وصحية لمستعملي المكان وبالتالي ينعكس على الحالة الصحية والأدائية لمستعملي هذه الفراغات.

- **بعد اقتصادي:** حيث إنها تزيد من قيمة البناء لما توفره من خدمات ومزايا.

- **بعد جمالي:** نتيجة لوجود العناصر النباتية واختفاء الكتل الخرسانية مما يحقق التوازن ويجعل من المبنى علامة مميزة ويزيد من القيمة الجمالية للمكان.



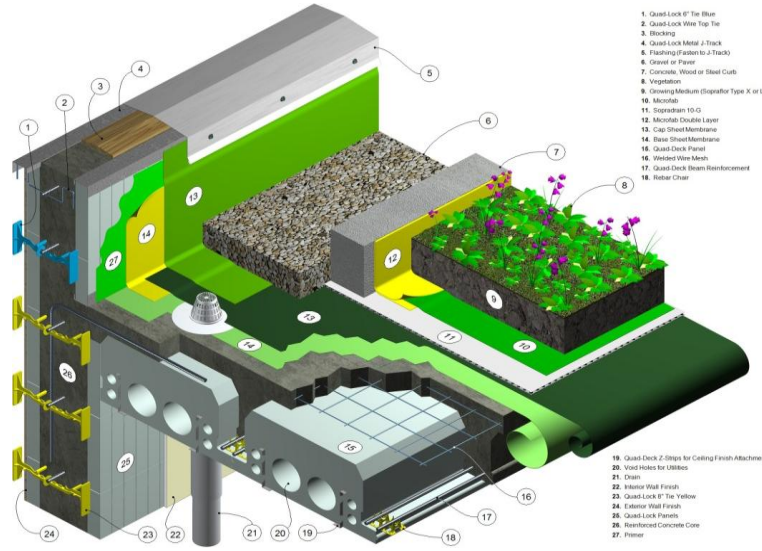
شكل (4-13) نموذج للأفنية المفتوحة للواجهات في المباني السكنية (المصدر)⁽¹⁾.

⁽¹⁾ . <https://www.bca.gov.sg/zeb/daylightsystems.html>.

4.2.2.2.4 توظيف العناصر النباتية وحدائق السطح في الاتجاه الرأسى للعمارة:

تشكل العناصر النباتية عنصراً أساسياً في التصميم الايكولوجي للمباني ذات الاتجاه الرأسى في العمارة، وذلك بتوظيف العناصر النباتية في شكل متكامل مع عناصر المبنى والبيئة المحيطة، حيث يعتبر الغلاف النباتي من الوسائل الفعالة في تقليل درجة الحرارة حول المباني، وبالتالي التقليل من استخدام أجهزة التكييف، كما انه ومن خلال ظاهرة التمثيل الضوئي الخاصة بالعناصر النباتية تصل المياه عن طريق التربة إلى النبات ثم تتبخر من خلال أوراق النبات بحيث يعمل هذا البخار على تنظيم الحرارة ونسبة الرطوبة الموجودة في المناخ.

ومن أساليب التظليل العضوية بالغلاف الاسقف الخضراء ويطلق عليها الأسطح الحية، تطورت في أوروبا وخاصة ألمانيا خلال الـ 35 عاما الماضية، لها فوائد جمالية واقتصادية وبيئية كثيرة، حيث تعمل الأسقف المزروعة على ترطيب سقف المبنى عن طريق عملية النتج أو عن طريق الإطلال، ويمكن إضافة رشاشات مياه إلى السقف مما يقلل أو يخفف من درجات حرارة السقف بشكل ملحوظ، أو عمل أحواض مائية.



شكل (14-4) نظام الاسقف المزروعة (المصدر)⁽²⁾.

وقد أورد (Yeang) ثلاث طرق لتوزيع العناصر النباتية في المباني العالية تتمثل في الآتي⁽³⁾:

1. (Juxta Position).

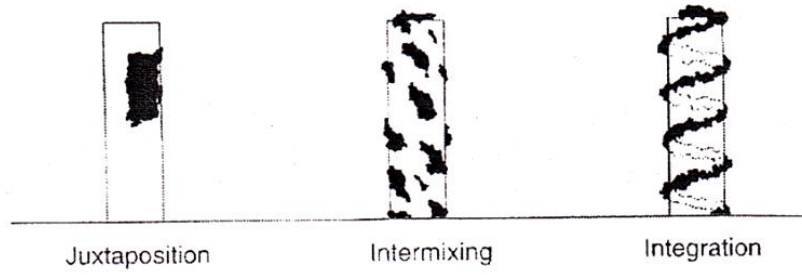
2. (Intermixing).

3. (Integration).

(1) . <http://www.designdaily.us/> .

(2) . http://www.quadlock.com/insulated-concrete-forms/green_roofs.htm .

(3) . (Yeang) Ken, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Ibid, P238.



شكل (4-15) طرق التوزيع المختلفة للعناصر النباتية في المبنى (المصدر)⁽¹⁾.

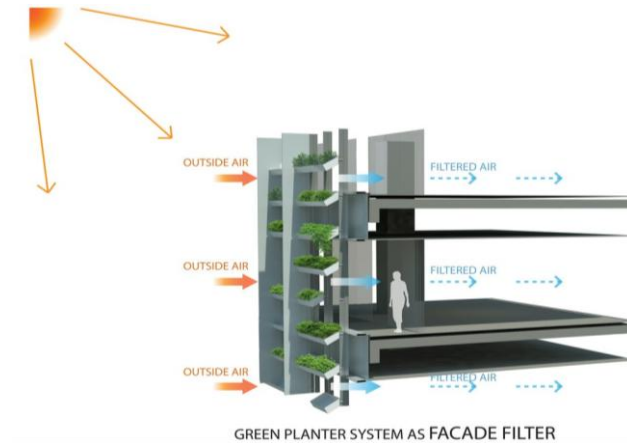
وللعناصر النباتية العديد من الفوائد الايكولوجية منها⁽²⁾:

- القدرة على تظليل الفراغات الداخلية والحوائط الخارجية، وتقليل الانعكاس سواء للحرارة أم للإضاءة داخل المبنى.

- التبخر الذي يعمل بمثابة جهاز تكييف لواجهات المباني.

- "إنتاج الأكسجين والتقليل من نسبة ثاني أكسيد الكربون الذي يستهلكه النبات في عملية التمثيل الضوئي، وقد أوضحت بعض الدراسات أن مساحة 150 م⁽²⁾ من النباتات توفر أكسجين يكفي فرداً واحداً مدة 24 ساعة.

- وجد أن توظيف العناصر النباتية في الواجهات يقلل درجات الحرارة في فصل الصيف حوالي (5 درجات مئوية)، وتزيد نسبة الرطوبة بنسبة ما بين 3-10%، وفي فصل الشتاء يقل فقدان الحراري بنسبة 30%. ويوضح الشكل (4-16) استخدام الواجهات الخضراء في المباني كمرشح لتنقية الهواء الداخل للمبنى.



شكل (4-16) استخدام الواجهات الخضراء كمرشح للهواء الداخل الى المبنى (المصدر)⁽³⁾.

(1) . (Yeang) Ken , Ken, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings Ibid, p239.

(2) . (Yeang) Ken , Ibid, P241.

(3) . <https://www.pinterest.com/thesteambox/cmu-steambox-building-systems/> .

- امتصاص الميكروبات الناتجة عن الملوثات العالقة في الجو مثل الفورمالدهيد والبنزين.
ويوضح الجدول رقم (13-4) نسبة امتصاص النباتات لبعض هذه الملوثات.

Plant	Form aldehyde	Benzol	Trichloro ethylene
Banana	89	–	–
Bowstring hemp	–	53	13
Chrysanthemum	61	54	41
Dracoena deremensis (Janet-Craig)	–	78	18
True aloe	90	–	–
Ivy	–	90	11
Devil's ivy	67	73	9
Spathe flower	–	80	23
Creeping hairy spurge	67	–	–
Ficus benamina	–	–	11
Gerbera	50	68	35
Green lily	86	81	–
Chinese evergreen (Aglaonema)	–	48	–
Philodendron (domesticum)	86	–	–
Philodendron (Oxycardium)	71	–	–
Philodendron (selloum)	76	–	–

جدول (13-4) نسب امتصاص بعض النباتات لبعض الملوثات (المصدر)⁽¹⁾.

1.4.2.2.2.4 تقنيات زراعة حدائق السطح:

لزراعة حدائق السطح يجب الاستعانة بأنظمة زراعة تتميز بخفة الوزن ولا يتسرب منها الماء كاستخدام الزراعة بدون تربة واستخدام طرق الري الحديثة (بالتنقيط) وذلك لضرورة توفير مجموعة من شروط الأمان للمبنى الذي ستزرع أسطحه، ومنها عدم وضع أحمال زائدة، مما يضر بالمبنى على المدى الطويل ويجب أيضا الوضع في الحسبان مهاجمة بعض الطيور للثمار من الخضر والفاكهة، فضلا عن نباتات الزينة التي ستزرعها في الهواء الطلق، ويمكن إيجاز هذه النقاط بما يلي:

1. الزراعة بدون تربة: تكمن أهمية استخدام الزراعة بدون تربة في تقليل الفاقد من الماء، فالنبات يستهلك الماء عن طريق امتصاص الجذور له فقط، بدلا من الفقد عن طريق الصرف في المزارع التقليدية أو البخر للتربة المعرضة للشمس، يتفق هذا مع الاتجاه العالمي للمحافظة على قطرة الماء.

⁽¹⁾ . (Yeang) Ken, Ken, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings Ibid, P241.

2. الزراعة بالتربة الصناعية: إن استخدام التربة الصناعية تمكننا من الزراعة على الجدران أو على الأعمدة الموجودة بالسطح من دون شرط كبير المساحة. وأهم هذه الأنظمة الزراعة في البيئة العضوية ومنها (البيت موس)⁽¹⁾، حيث يمكن استخدامه بصورة مفردة كما هو، أو بعد خلطه ببعض البيئات الأخرى مثل الفيرموكيوليت أو البرليت وهو حجر بركاني يتم طحنه، كذلك يمكن خلطه مع الرمال ذات الأصل الجرانيتي أو السليكاتي، حيث إنها لا تحتوي على ملوحة عالية بعكس رمل الشواطئ. وهناك قش الأرز وهو أخف في الوزن ويوفر التهوية المناسبة لنمو جذور النباتات عند خلطه مع أي بيئة سيئة التهوية كالطين، وهناك أيضا ألياف جوز الهند، فهي بطيئة التحلل وتحفظ بالماء وتوفر التهوية المناسبة، ولهذا يفضل خلط أكثر من بيئة مع بعضها بهدف الوصول للمواصفات المطلوبة، وقد تم اختبار عدد من الخلطات وأظهرت نتائج جيدة، كما هو موضح في الجدول رقم (4-14).

3. استخدام الحاويات: يمكن الزراعة في مراقد أو في أكياس أو في أصص كآلاتي:

أ - المراقد: يمكن زراعة المحاصيل الورقية كالجرير والبقدونس، وكذلك النباتات الطبية والعطرية كالنعناع والزعر والريحان ويمكن زراعة أكثر من نوع نباتي في المرقد الواحد.

ب - الأكياس: يستخدم هذا النظام في زراعة النباتات التي تحتاج إلى حيز كبير نسبيا حتى تنمو جذورها، ويمكن زراعة الطماطم والباذنجان والخيار وغيرها، كما يمكن تقسيم الطاولة الواحدة بحيث تتم زراعة كل مجموعة من الأكياس بنبات معين.

ج - الأصص: يمكن أن تزرع فيها الفراولة والفاصوليا وأي نبات صغير الحجم لا تحتاج جذوره إلى حيز كبير للنمو، بالإضافة إلى زهور الزينة.

البيئات التي تدخل في عمل خليط البيئة	نسبة الخلط
البيت موس : البرليت : الرمل	1 : 2 : 2
البيت موس : البرليت	1 : 1
البيت موس : الرمل	3 : 1
البيت موس : الرمل	1 : 3
البيت موس : الفيرموكيوليت	3 : 1

جدول (4-14) نسب الخلط لتربة حدائق الأسطح(المصدر)⁽²⁾.

2.4.2.2.4 أمثلة لبعض الأشجار والنباتات المقاومة للتلوث في حدائق السطح:

هنالك أنواع كثيرة من النباتات المستخدمة في حدائق الأسطح يمكن الاستفادة منها في تنقية المكان من الملوثات المحيطة بها، ومن هذه النباتات ما هو موضح بالجدول التالي:

الاسم	الاسم العلمي	الارتفاع م	الخصائص
1 - الأشجار			

(1) . هو مادة عضوية متحللة توجد في المناطق الرطبة من العالم على مساحات كبيرة تعرف بمناجم (البيت موس).

(2) . http://www.alqabas.com.kw/Temp/Pages/2010/02/05/11_page.pdf.

اليوسينا	Lecaene	5 - 8	مزهرة - مستديمة الخضرة تستخدم كمصدات للرياح
فرشاة الزجاج	Callistemon Uiminalis	4 - 9	مزهرة - مستديمة الخضرة
2-الشجيرات			
البستاشيا	Adhatada Zasica	3 - 5	مزهرة - مستديمة الخضرة
بيضاء			
الدفة	Nerium Oleander	2 - 4	مزهرة - مستديمة الخضرة
الياسمين الهندي	Jasminum Alab	5 - 10	مزهرة - مستديمة الخضرة
3-المتسلقات			
الجهنمية	Bougainvillea	3 - 5	مستديمة الخضرة - كثيفة
الياسمين البلدي	Jasminum Grandiflorm	2 - 4	مستديمة الخضرة - كثيفة
الفضية	Argeria Species	3 - 6	مستديمة الخضرة - كثيفة
4-أغطية الأرض			
نجيل برمودا	Bermuda Grass	15 - 30	دائم الخضرة - سريع النمو مقاوم للإصابة بالآفات
النجيل الزمردي	Adalyd Paspalum	15 - 30	دائم الخضرة - سريع النمو مقاوم للإصابة بالآفات

جدول (4-15) بعض الأشجار والنباتات المقاومة لمساوئ التلوث في حدائق السطح (المصدر)⁰¹.

3.2.4 دراسة عناصر ومحددات الفراغ الداخلي بمفاهيم وأسس النظم الايكولوجية (معايير وأسس تصميم عناصر الفراغ كمكونات للبنية الابيوتك الايكولوجية للعمارة الداخلية):

1.3.2.4 أسس تصميم الحوائط والفواصل الداخلية:

تعتبر الحوائط الداخلية أحد أهم المكونات الأساسية الفعالة لبنية النظام الداخلي الإنساني، حيث إنها لم تعد مجرد حواجز صماء تفصل الداخل عن الخارج، أو تفصل بين الفراغات المختلفة النشاط في البنية الداخلية، بل يمكن عن طريق المعالجات التصميمية أن تتحول لوسيط بيئي يؤدي وظائف حيوية متعددة في المنظومة الداخلية. فعن طريق تطور تقنيات وخامات القرن الجديد، وفكر النظم الطبيعية، والتقنيات البيئية الموروثة يمكن تصميم الحوائط لتتكيف وتتفاعل مع التغير المستمر المحيط بها، فالحائط إذًا نظام كامل قابل للتطور (an evolving system) مع تطور البنية الداخلية ويتم ذلك من خلال:

- I. الأدوار الجديدة للحوائط بالمنظومة الداخلية للفراغ.
- II. دور الخامات في تصميم وتشطيب الحوائط.
- III. توظيف الألواح بما يتلاءم مع البيئة في الحوائط الداخلية.
- IV. دور الفتحات ونظم التظليل الداخلية.

وفيما يلي نتناول كل نقطة بالتفصيل:

1.1.3.2.4 الأدوار الجديدة للحوائط بالمنظومة الداخلية للفراغ:

(¹) . (عزام) هويدا محمد، استخدام النباتات للحفاظ على البيئة العمرانية من التلوث الصناعي (مع ذكر خاص لمنطقة حلوان الصناعية)، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2000، ص 149-153.

ومن الأدوار الجديد للحوائط الداخلية ما يلي:

1. الدور البيئي للحائط: يتلخص الدور البيئي للحوائط في⁽¹⁾:

- أن تكون الحوائط أداة تفاعلية تستجيب للعوامل الديناميكية الطبيعية، بحيث تكون أداة من أدوات تنظيم المناخ الداخلي للفراغ (Climatic control)، ويكون ذلك بالتصميم المدروس لتوزيعها وارتفاعاتها، وأوضاعها بالنسبة للفتحات.
- أن تكون الحوائط الداخلية جزء من نظم تصميم الإضاءة الطبيعية للفراغ.
- تلعب الخامة دوراً أساسياً في تحويل الحوائط إلى وسيط مناخي وظيفي يتنفس ويخزن ويستجيب، أو تكون كتل صماء عازلة لا دور لها.
- الاستخدام والتوزيع المدروس للحوائط الحرارية من شأنه تحسين وضبط المناخ الداخلي موفرًا الراحة الحرارية وتقليل استهلاك الطاقة. وقد تم التعرض في فقرات سابقة من هذه الدراسة لبعض أنواع الحوائط البيئية المعمارية.

2. الدور البرامجي والمعلوماتي (Programmatic Informational Roles) : يتلخص الدور المعلوماتي للحوائط في عملها كموقع لتوصيل المعلومات (Site for communication) ووسيط افتراضي (Virtual Interface)، يعمل على التكيف للمتطلبات الوظيفية المتغيرة للفراغ، كما أنها يمكن أن تجعل الفراغ الواحد متعدد الوظائف في وقت واحد، كما يمكن أن يتشكل الفراغ بدون حوائط وتلعب كتل الأثاث دور الحائط المعماري، ومن أمثلة الحوائط البرامجية:

2.1.3.2.4 دور الخامات البيئية والمستحدثة في تصميم الحوائط الداخلية:

يهدف اختيار الخامات الحوائط الداخلية في الانشاء والتشطيب إلى:

1. رفع كفاءة وجودة الهواء الداخلي*.
 2. المساعدة على إيجاد سريان لدورة خامات مغلقة بالنظام الداخلي.
 3. إعطاء قابلية التنفس والتفاعل للحائط.
- وبالتالي ينطبق عليها ما تم ذكره في دورات سريان المادة في الفصل الثالث، ويفترض أن تتوفر فيها الخصائص التالية:

1. خامات تتناسب مع عمليات النظم الايكولوجية الطبيعية، والأنسب للمناخ الذي تتواجد فيه.
2. تؤدي إلى النتائج التصميمية المرجوة من التكوين.

(1) The Active Wall Architecture As Interface:

http://ibrarian.net/navon/paper/THE_ACTIVE_WALL_Architecture_as_Interface.pdf?paperid=11561305

* . لقد تم تعريف جودة الهواء الداخلي المقبولة من قبل هيئة مهندسي التدفئة والتبريد والتكييف الأمريكية (ASHRAE) بشكل تتحقق من خلاله الصحة و الراحة لمستخدمي المبنى، فوفقاً لهذه الهيئة فإن جودة الهواء المقبولة هي تلك التي تتحقق فيها نسبة الرضى إلى 80 % فأكثر من مستخدمي المبنى وكذلك عدم وجود أي ملوثات بتركيزات فوق الحد المضر بالصحة.

3. غير ملوثة، وتقنياتها هي نسخ مستحدثة من أساليب البناء التقليدية التي تم تجاهلها في العصر الصناعي ولكن بتكنولوجيا معاصرة ومن أهم خواصها أن تكون:

- قابلة لإعادة تدوير - قابلة للتجدد- قابلة لإعادة الاستخدام.

ومن المواد الطبيعية المطورة التي يمكن استخدامها في الفراغات الداخلية كحوائط أو فواصل داخلية:

- القواطع الجبسية⁽¹⁾ (Gypsum Board):

تتكون من الواح جبسية تتركب على هيكل معدني من الصاج المجلفن، وهي مستخدمة بكثرة في الدول المتقدمة، ومن أهم خواصها الطبيعية:

1. ذات وزن خفيف جداً حيث لا يزيد وزن الحائط منها عن 10% من وزن الحائط المكون من الطوب.

2. السرعة الكبيرة في التنفيذ، حيث إنها لا تحتاج بعد تركيبها سوى وجهين من الدهان أو لصقها بورق الحائط.

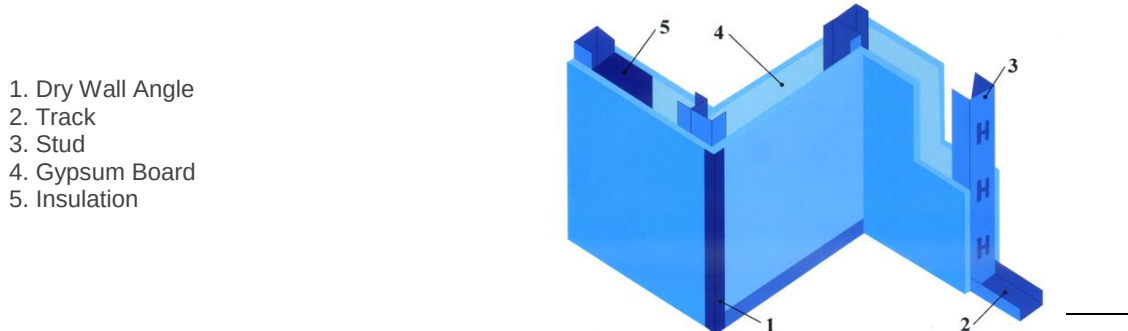
3. تتركب هذه القواطع بواسطة مسامير قابلة لللفك والتركيب مما يسهل فكها وتركيبها في أي مكان آخر بسرعة شديدة، شكل رقم (4-17).

4. جميع المواد المستخدمة في تصنيعها صديقة للبيئة لا تؤثر على صحة الإنسان بعد التصنيع والتركيب، إلا أنها قد تحتوي على الياف الاسبستوس أو أي مواد مضافة غير صديقة للبيئة، لذلك وجب مراعاة اشتراكات البيئة في التصنيع.

5. يمكن صبها بقوالب (جبس + خيوط كتان) والحصول على أشكال مختلفة طبقاً للتصميم المطلوب، وتتميز برخص ثمنها وتكلفتها نظير إلى بدائلها من المواد الأخرى.

استخدامات الـ (Gypsum Board):

- الاستخدام الأكثر شيوعاً هو عمل تشكيلات داخلية بالفراغات المعمارية، وذلك لعمل فواصل بين الفراغات، تصميم اعمدة مستعارة، أشكال زائفة بغرض الديكور... الخ.
- يتم استخدامه في الفترة الأخيرة بالدول المتقدمة كجدران خارجية وذلك بعمل طبقتين بينهما طبقة من الفوم كعزل، والطبقة الخارجية يتم معالجتها لتحتمل ظروف البيئة.



1. Dry Wall Angle
2. Track
3. Stud
4. Gypsum Board
5. Insulation

(1) . (مهدي) احمد فؤاد. التكنولوجيا النظيفة وعلاقتها بالعمارة الداخلية، 2000 م، ص 253.

شكل (4-17) تركيب ألواح الجبس (Gypsum Board) (المصدر⁽¹⁾).

3.1.3.2.4 توظيف الألوان بما يتلاءم مع البيئة في الحوائط الداخلية:

اللون جزء من حياة الإنسان، وقد أضافت الدراسات التي تبحث في تأثير اللون على الإدراك بعداً جديداً لفهمنا واستخدامنا للتطبيقات اللونية وإمكاناتها في التصميم الداخلي والعمارة في كل من الواجهات الخارجية وما للألوان من قدرة على عكس وامتصاص الإشعاعات الشمسية (سبق ذكر ذلك بالتفصيل) وأيضاً للألوان تأثير قوي في الفراغات الداخلية وتصميمها، ولا يمكننا إنكار ما للون من قوى كامنة، وقدرة على مناقضة الطبيعة في تغيير مظهر التكوينات والأشكال، وكما تستطيع الألوان المحيطة تغيير إدراكنا للزمن، فاللون أيضاً له تأثيرات نفسية وفسيولوجية على مستخدم الفراغ⁽²⁾.

وقد أثبتت الدراسات أهمية التأثير السيكولوجي للألوان على الإنسان وأحاسيسه المختلفة، فلألوان تأثيرات مختلفة على النفس الإنسانية قد توحى بالحزن أو الفرح أو الحرارة أو البرودة، كما يدخل في التأثير السيكولوجي للألوان خداع النظر بالنسبة للمساحات والأحجام، فالألوان الباردة خاصة الأزرق الفاتح تعطي تأثيراً باتساع الحيز، في حين أن الألوان الساخنة تعطي تأثيراً بقصر المسافة وبضيق الحيز. كما ثبت بأن اللون الأبيض للطلاء المنزلي مثلاً هو أفضل وسيلة في المسكن لمقاومة التأثيرات الخارجية الطاقوية^{*}، لأنه لا يمتص أي فعل منعكس، ولديه القدرة على عكس الأشعة التي تلمسه، لذلك فإن الجدران البيضاء الداخلية هي الأكثر قدرة على الدفاع عن المكان من الإشعاعات السلبية⁽³⁾.

وللون دور هام في إعطاء تأثير جمالي للفراغ من حيث اتصاله بالطبيعة أو انفصاله عنها، وارتباط اللون بالبيئة الطبيعية يأتي من ارتباطه بالجمال الطبيعي. ونلاحظ ذلك في مباني (لوکوربوزييه) السكنية وكذلك فيلا (فرانك لويد رايت) المصممة بعناية في البيئة المحيطة بها⁽⁴⁾.

وقد استخدمت الألوان في بعض الاتجاهات التصميمية كأساليب للارتباط مع الطبيعة باستعمال ألوان مشتقة من البيئة الطبيعية مثل الأخضر المشتق من الأشجار والنباتات المحيطة، والأزرق المشتق من السماء، والرمادي والأبيض المشتق من لون السحب، وقد يكون لاختيار الألوان

(1) <http://www.douglasceilings.com.tw/>.

(2) . (رأفت)، علي. الإبداع الفني في العمارة. مرجع سبق ذكره، ص 277.

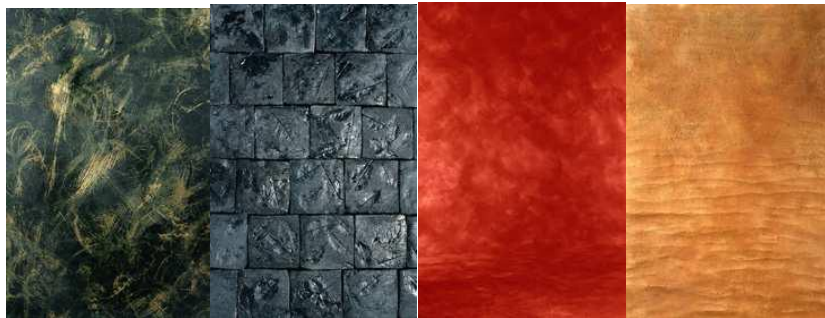
* المقصود بها الطاقات المختلفة في البيئة الداخلية ومنها الطاقة الكهربائية، الطاقة الحرارية، الطاقة المغناطيسية، الطاقة الكيميائية، الطاقة النووية، الطاقة الكهرومغناطيسية.

(3) . (بيرغن) الكسندر، (بيرغينا) نتاليا. ت/ميادة بيلون. طاقة بيتك، دمشق، دار علاء الدين، ط3، 2009، 139.

(4) . (رأفت)، علي. الإبداع الفني في العمارة. مرجع سبق ذكره، ص 277.

وخاصة في البيئات السكنية علاقة بالثقافة البصرية لمستخدمي الفراغ في البيئة المحيطة أيضاً، وأحيانا لمدى توفر الألوان في البيئة كمادة خام. وقد يختار المصمم لوناً واحداً يسيطر على المبنى، ويتم اختيار هذا اللون من الصلة المباشرة بينه وبين جيولوجية الموقع ولون النباتات في الأرض المحيطة وألوان مواد البناء.

وقد حاول المصمم (Richard Rogers) تحقيق هذا الارتباط بدهان بعض المباني بألوان من البيئة المحلية ومن صخور الجبال المحيطة، ومن لون الكلورفيل في بعض مبانيه.



شكل (18-4) الألوان في بعض مواد التشطيبات والنهوض (المصدر) (1).

4.1.3.2.4 أسس تصميم الفتحات الداخلية في النظام الداخلي:

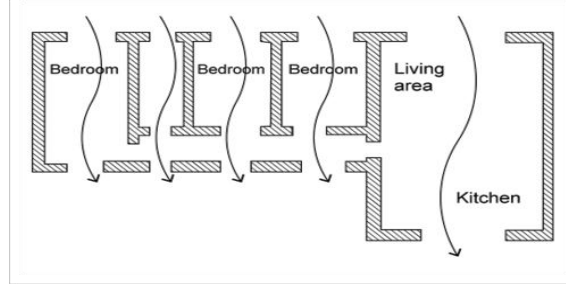
تشمل الفتحات النوافذ والأبواب بالحوائط بين الفراغات، وهي إحدى مكونات البنية بالنظام المعماري الداخلي، وتعتبر الفتحات نظام تحكم بيئي كامل حيث حسنت التكنولوجيا المعاصرة أداءها في التحكم بأنواع السريان بالنظام الداخلي، وقد تم توضيح دور النوافذ وأنواعها وأساليب التظليل المتبعة في فقرة سابقة، حيث تعتبر نظم التزجيج المقل من الكسب الشمسي من الاختيارات المثلى للنظم الداخلية بالإقليم المحلي، مع وجود نظم تظليل مدروسة تبعاً لموقع الفتحة وتوجيهها ونشاط الحيز، وفيما يلي نتناول أسس تصميم الأبواب بالنظام البيئي الداخلي.

4.1.3.2.4 تصميم الأبواب الداخلية من منظور إيكولوجي:

للأبواب دور في تحسين أداء الطاقة بالنظام البيئي الإنساني حيث إن للباب دور في فاعلية سريان الهواء بين الفراغات المختلفة، ولتحقيق الدور البيئي للأبواب يجب مراعاة التالي:

1. مراعاة الأسس البيئية في انتقاء المواد الخضراء.
2. عدم إيجاد منافذ غير محكمة بإطار الباب أو أسفله يمكن أن يتسرب منها الهواء، وبالتالي يقلل من نظم التبريد أو التدفئة للفراغ.
3. ضبط مقاس وموضع فتحة الباب لتساعد في تهوية الحيزات المختلفة، شكل (19-4).

(1) . (خلف) نمير قاسم. ألف باء التصميم الداخلي، مرجع سبق ذكره.



شكل (4-19) دور الابواب الداخلية في سريان الهواء في الفراغات الداخلية (المصدر)(1).

3.3.2.4 أسس تصميم الأرضيات كمكون من مكونات البنية البيئية للعمارة الداخلية:

تعتبر الأرضيات أحد عناصر الغلاف الخارجي للمبنى، ويقصد بها آخر أرضية ملاصقة للتربة الطبيعية مباشرة. كذلك تعتبر أقل عناصر الغلاف الخارجي للمبنى نقلاً للحرارة من الخارج إلى الداخل لكونها ملاصقة مباشرة مع التربة.

وتتميز التربة بأنها عازل قوي للحرارة نظراً لطبيعتها، ولكن هناك أنواع من التربة تتميز بامتصاص الحرارة وتوصيلها سريعاً مثل بعض أنواع التربة الرملية، في هذه الحالة تنتقل حرارة الجو إلى التربة ومنها إلى داخل المبنى عن طريق الأرضيات، في حين أن التربة التي تحمل بداخلها مياه جوفية تكون رطبة وتساعد على امتصاص تلك الحرارة وعدم توصيلها مباشرة إلى داخل المبنى.

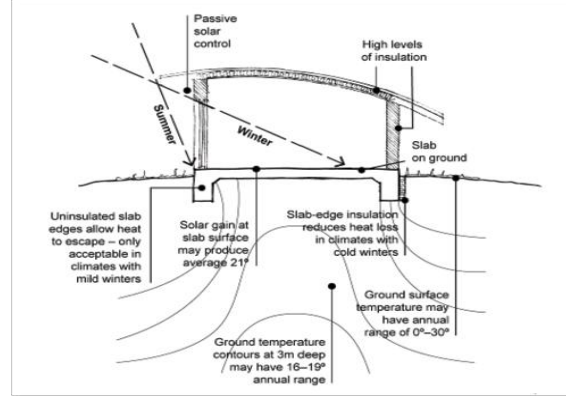


Figure (20-4) Earth coupling utilizes cooler ground temperatures (2) .

وهناك عوامل أخرى تؤثر في انتقال الحرارة من الخارج إلى الداخل عن طريق الأرضية منها:

- المادة المصنوع منها الأرضية، فمثلاً تختلف الخرسانة عن الأخشاب عن المعدن.
- مساحة المادة التي تم تشطيب الأرضيات بها كالسيراميك، الخشب، رخام، الخ.
- طبيعة تربة الأرض تؤثر في انتقال الحرارة من الخارج إلى الداخل.

(1) . <http://www.yourhome.gov.au/passive-design/passive-cooling>

(2) . <http://www.yourhome.gov.au/passive-design/passive-cooling>.

- وجود عازل بين الأرضيات والتربة الطبيعية يؤثر ايجابيا في منع التسرب الحراري إلى داخل الفراغات المعمارية.

وتلعب المعالجات التصميمية للأرضيات في النظام الداخلي دوراً حيوياً في التحكم بالمناخ المصغر له، وتعد أحد استراتيجيات التصميم الحراري بالنظام الداخلي البيئي، ومن ادوار الارضيات في النظام البيئي الداخلي:

1.3.3.2.4 الارضيات كمخزن وموزع للحرارة: حيث تصمم الارضيات بمواد ذات قدرات حرارية مثل (الخرسانة-الطوب- الحجر) في إمكان تتعرض للشمس بالفراغ لتتحول الارضيات الى مخزن للحرارة (Thermal storage) فتكون أحد عناصر التصميم الشمسي السلبي.

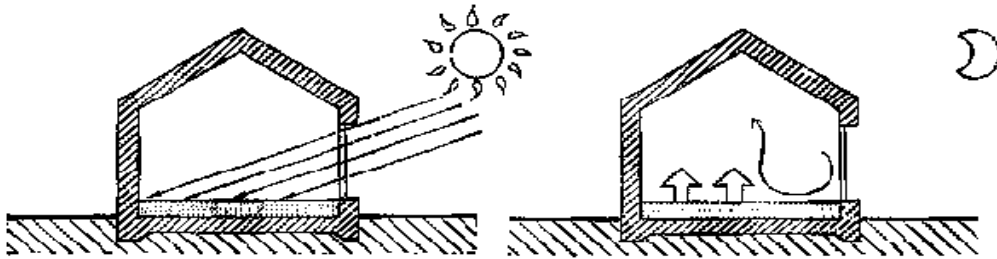


Figure (21-4) The floor as collector and heat storage mass⁽¹⁾.

2.3.3.2.4 نظام عزل الأرضيات: قد تصل درجات حرارة التربة على عمق 3 أمتار إلى 33° مئوية تقريباً، وعليه فإن عملية العزل الجيد للأرضيات من شأنه أن يقلل من تدفق الحرارة من الأرضيات في المباني المكيفة والعكس، ويجب أن تتوفر في مادة العزل الحراري للأرضيات شروط أساسية وهي:

أن تكون ذات قوة إنضغاطية عالية.

أن تكون مقاومة لامتصاص الماء والرطوبة.

أن تكون ذات معامل توصيل حراري منخفض.

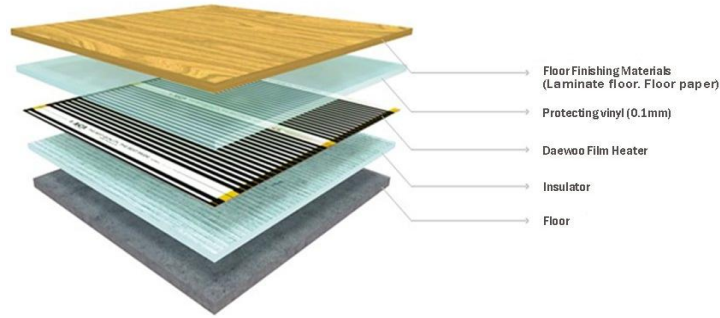
ومن المواد الجديدة المستخدمة في أنظمة العزل للأرضيات الداخلية (Floor Heating Film)، شكل رقم (22-4) ومن أهم مواصفات هذه المادة المتمشية مع منهجية التصميم الايكولوجي⁽²⁾:

1. Energy can be saved more than 65%.(On regular basis)
2. No need space for boiler
3. Don't worry about smoke, noise, fueling, freezing.
4. Convenience control such as sectional heating, central heating and sectional control.
5. One day installation and immediately usable
6. Free to choose of finishing materials

(1) . <http://collections.infocollections.org>.

(2) . http://www.alibaba.com/product-detail/Far-Infrared-Rays-Floor-Heating-Film_110508075.html.

7. Fast installation without taking off the existing floor
8. It can lower the height of ceiling and the weight of building.



شكل (22-4) تفصيل تركيب الـ (Floor Heating Film) مع أرضية من الخشب (المصدر)⁽¹⁾.

3.3.3.2.4 اختيار المواد المناسبة للوظائف البيئية للأرضيات الداخلية: و لأن الأرضيات تمثل آخر طبقة ملاصقة للأرض، ولأنها تشكل السطح الذي يتحرك عليه الانسان وقطع الاثاث وتتعرض لكافة الظروف الخارجية في الفراغ فيجب ان تكون موادها وخاماتها مقاومة لعوامل البري والاحتكاك والخدش والبلل، وأن تظل رغم كل العوامل السابقة محتفظة بجمالها ومظهرها⁽²⁾، كما يجب أن تكون مصنعة من مولد غير متطايرة أو سامة أو تتغير صفاتها وخواصها الطبيعية والفيزيائية بتغير الظروف الواقعة عليها، مع الحرص على تنفيذها بطرق سليمة. وعادة ما يتم اختيار مواد التشطيب المناسبة للأرضية تبعا لنشاط الحيز ومستوى المشروع ونوعه ودرجته وبصفة عامة فإن الافضل للتصميم الايكولوجي هو⁽³⁾:

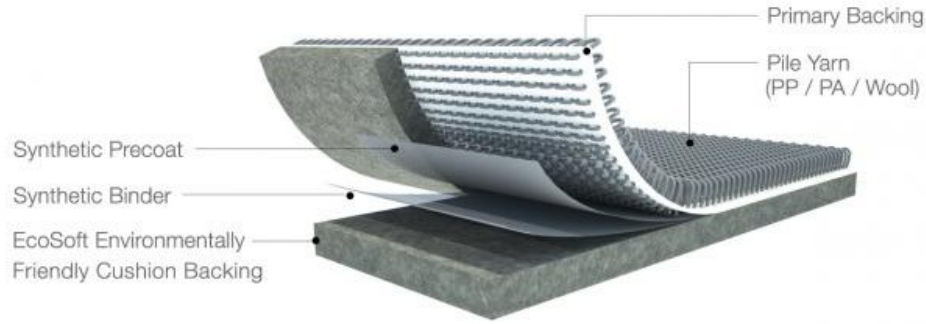
- Wood: FSC wood, reclaimed wood.
- Fast growing and renewable materials: cork, bamboo, linoleum, recycled rubber.
- Natural stone; Tile or terrazzo: made from pre or post-consumer recycled content; and Finished in situ concrete.
- Carpets can be made from wool, organic cotton, bamboo, hemp and jute, whilst their underlay can be made from recycled content.
- Carpet tiles can also be made from recycled content and it is possible to refurbish carpets. Figer (23-4).

(1) . http://www.alibaba.com/product-detail/Far-Infrared-Rays-Floor-Heating-Film_110508075.html.

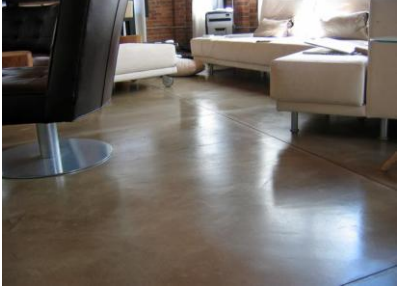
(2) . (وهبة) محي الدين محمد. نظرية العمارة الداخلية، دار العلوم للنشر والتوزيع، القاهرة، 2009، ط1، ص134.

(3) . Carolyn S. Hayles. Environmentally sustainable interior design: A snapshot of current supply of and demand for green, sustainable or Fair Trade products for interior design practice. Gulf Organisation for Research and Development, International Journal of Sustainable Built Environment. P104, ScienceDirect www.sciencedirect.com .

Carpet Construction



شكل (23-4) يوضح تركيب الـ (Carpet tiles) مصنوع بالكامل من مواد معاد تدويرها يتوافق مع متطلبات جودة الهواء الداخلي وفق المواصفات الأسترالية والأمريكية (المصدر)⁽¹⁾.

تطبيق الأرضية في الفراغ الداخلي	شكل العينة
 	
ارضيات من الخيزران Bamboo Floors	
 	
الارضيات الخرسانية البيئية ومجالات تطبيقها	
 	

(1) . <http://www.aboveleft.com.au/products/ecosoft>.



أرضيات (Eco Carpet tiles).

جدول (4-15) بعض انواع الارضيات المناسبة للوظائف البيئية (المصدر)⁽¹⁾.

4.3.2.4 أسس تصميم عناصر التأثير الداخلي كمكون من مكونات البنية الايكولوجية:

يلعب التأثير دوراً بارزاً في تأسيس الترابط ما بين العمارة وشاغلها من خلال خلق الشخصية والسمات الاساسية للفضاء الداخلي، وتركز العمارة الداخلية على اعتبار الاثاث عاملاً مهماً لتكامل الفضاءات الداخلية معمارياً فهي لا تعتبر وسيلة للوظائف المعيشية والعمل فحسب بل تعزز وتوسع الفضاء الداخلي وتثريه.

ولقد تطور الاثاث تطوراً كبيراً وملحوظاً نتيجة للتطور الصناعي السريع بعد الحرب العالمية الثانية في القرن الماضي، أي أصبح مفهومه يختلف عما كان عليه في السابق ففي الفترة ما بعد الحرب العالمية الثانية دخلت أفكار جديدة للمعيشة والحياة فضلاً عن أن تأثير الخامات الحديثة والتطور التكنولوجي أدى الى بعض الابداعات الجديدة في مجال التصميم الداخلي والتأثير . ولاختيار الاثاث بتوجه ايكولوجي ينبغي تطبيق استراتيجيات انتقاء الخامات ويكون ذلك عن طريق النقاط التالية:

1. التصميم بالخامات المحلية والخامات الخضراء وفهم أثر كل خامه على جودة الهواء الداخلي.
 2. التقليل من عدد وأنواع المواد في العنصر الواحد فيما يسمى بالتقليل، ومن طرق تحقيق ذلك بالاضافة إلى المواد (تصغير الحجم- بساطة التصميم- خفة الوزن- تعدد الوظائف للعنصر الواحد- تصنيع اثاث ذات أجزاء قابلة للتجديد بدون مخلفات).
 3. إعادة التدوير: حيث يعتبر هذا المبدأ من أهم مبادئ النظم الطبيعية لسريات دورات المادة ويجب ان تحقق عناصر التأثير في الفراغ هذا المبدأ عن طريق احد المعايير التالية:
- استخدام مواد قابلة لاعادة التدوير (Recyclable Materials).

(1) . من تصميم وتجميع الباحثة، مصدر الصور <https://www.google.com.ly/img>

- استخدام مواد معاد تدويرها (Recycled Materials).
- استخدام مواد متجانسة داخل قطعة الأثاث الواحدة بحيث لا نحتاج لفصلها عند إعادة التدوير.
- مثلا استخدام المعادن المحتوية على الحديدوز في قطعة اثاث يدخل في تصنيعها معدن آخر مثل الالومنيوم أو الكروم أو الزنك يقلل من قابلية إعادة تدويرها نظراً لتأثير الحديدوز على هذه المعادن.
- 4. تصميم الأثاث بطريقة تعطيه القابلية للتحويل لأشكال متنوعة، والذي يعتمد تصميمها على هياكل أساسية تجميعية يسهل تحويلها لعدة أشكال من الأثاث التي تقابل رغبات المستخدم في الظروف البيئية المختلفة، وقد أتاحت التكنولوجيا تطور هذا النوع من التصاميم بشكل كبير.
- وفيما يلي عرض لبعض النماذج من الأثاث التي تحقق النقاط السابقة:

	<p>المصمم: DEDON</p> <p>تاريخ التصنيع: 2012</p> <p>البلد:</p> <p>Garden Armchair</p>
<p>الوصف والمواد: كرسي مصمم للحدائق الخارجية، مصنوع بالكامل من الياف معاد تدويرها على نحو مستدام، المواد غير سامة بنسبة 100% وقابلة لإعادة التدوير مرة أخرى، يأتي بعدة ألوان.</p>	
	<p>المصمم: two students of Faculty of Architecture in Slovenia</p> <p>تاريخ التصنيع: 2004</p> <p>البلد : Slovenia</p> <p>Paper Chair</p>
<p>الوصف والمواد: تصميم حديث لكرسي صديق للبيئة مصنوع 100% من مواد معاد تدويرها تتضمن الدقيق الغير صالح للاستعمال وورق الجرائد القديمة.</p>	
	<p>المصمم: Herman Miller</p> <p>تاريخ التصنيع: 1994</p> <p>البلد:</p> <p>Aaron Chair</p>

الوصف والمواد: تم تصنيع الكرسي من مواد معاد تدويرها (حوالي 60%) وقد صمم لإعادة التدوير. الهيكل من الألومنيوم والبولي إستر وبدل التنجيد بالقوم أو القماش تم تصنيع الظهر والجلسة من غشاء رقيق من مادة تعرف بـ (Pellicle) حيث يتكيف هذا الغشاء مع هيئة الجالس ويعود لهيئته الأصلية بعد ذلك، وهو متين -خفيف-قبل لفك نهاية استخدامه.



المصمم:

Daniel Michalik

تاريخ التصنيع: 2004

البلد:

Italy

Crock Chair

الوصف والمواد: التصميم نموذجين: الاول مصنع من الفلين والاخر مصنوع من الفلين المعاد تدويره المطلي ويستخدم للفراغات الداخلية والخارجية.



المصمم:

Khodi Feiz

تاريخ الصنع:

البلد:

Netherlands

Bamboo

Storage

Furniture

الوصف والمواد: خزانة من الخيزران الطبيعي قابلة للفك والتركيب لتعطي أكثر من تصميم .

المصمم: غير معروف

تاريخ الصنع: غير معروف

البلد: اسبانيا

Luxor Modern

Love seat



الوصف والمواد: الهيكل من خشب جذوع النخيل مع استخدام الجلد الطبيعي في التنجيد والحشوة من مخلفات النباتات الجافة والمعالجة.

جدول (17-4) توضيح لبعض قطع الاثاث من منظور ايكولوجي (المصدر)⁽¹⁾.

5.3.2.4 اسس اختيار المنسوجات في الفراغ الداخلي من منظور ايكولوجي:

تستخدم المنسوجات في التصميم الداخلي بشكل كبير وذلك في تصميم الستائر وتنجيد الاثاث وتغليفه، وقد كشفت الابحاث العلمية مؤخرا عن أهمية مراعاة شروط الاستدامة والبيئة عند اختيار

(1) . الجدول من تصميم وتجميع الباحثة، مصدر الصور (<http://images.google.com>).

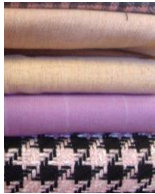
المنسوجات المستخدمة في الفراغات الداخلية لما له من أهمية في المحافظة على جودة الهواء الداخلي ومن النقاط الواجب مراعاتها عند اختيار المنسوجات⁽¹⁾:

- يجب أن تكون عملية التصنيع خالية من استخدام مواد كيميائية ضارة، كما يجب مراعاة أن لا تسبب عوادم الانتاج والمعالجة في تلوث البيئة المحيطة.
- قابلة لإعادة التدوير (Renewable)، حيث يفضل أن تكون قابلة لإعادة التدوير بنسبة 100% عند تصنيعها من الياف صناعية أو مواد معاد تدويرها أو مواد قديمة.
- (Longevity): أي يمتاز النسيج بدورة عمر طويلة حتى لا يضطر لاستبداله دائماً لأنه قابل للتآكل أو التمزق بسبب ضعف الاليف مثلاً، حيث يشكل ذلك عبء إضافياً على البيئة من ناحية استهلاك الموارد الطبيعية أو زيادة في حجم الفضلات.
- (Biodegradable): يفضل أن يكون قابل للتحلل في نهاية عمره الافتراضي ليصبح جزءاً من البيئة وينطبق هذا على المنسوجات ذات الاساس العضوي (الطبيعية).

ويمكن الحصول على هذه المنسوجات من الاليف الطبيعية النباتية أو الحيوانية أو من الاليف الصناعية التركيبية (synthetic fibers)، والجدول رقم (4-18) يبين بعض أنواع المصادر السابقة الذكر التي تستخدم في صناعة المنسوجات من منظور ايكولوجي.

Name Fibers	Kind	Applid in Interior Design
<p>Green and sustainable plant fibers .</p> 	<p>Organic cotton; Organic linen; Bamboo; Agave; Nettle; Hemp; Seacell; Soy fibre; Lyocell; and Bark cloth.</p> 	

⁽¹⁾ . Carolyn S. Hayles. Environmentally sustainable interior design: A snapshot of current supply of and demand for green, sustainable or Fair Trade products for interior design practice. Ibid. P104, ScienceDirect www.sciencedirect.com .

<p>Green and sustainable animal fibres.</p> 	<p>Wool; Cashmere; Alpaca; Camel hair; Leather; Silk</p> 	
<p>synthetic fabrics</p> 	<p>The synthetic fabrics are made from petroleum-based product, they can still be considered green. Some synthetic fabrics are spun from recycled pre- and post-consumer materials, like plastic bottles and waste from industrial production. This diverted waste from landfills and converts it into useful raw materials.</p>	

جدول (4-18) انواع الالياف المستخدمة في صناعة المنسوجات وتطبيقاتها في الفراغ الداخلي (المصدر)⁽¹⁾.

3.4 الخلاصة:

من خلال هذا الفصل تم تناول المفاهيم المتعلقة بالتصميم الداخلي كمدخل لتناول تحليل بنية الفراغ الداخلي من منظور ايكولوجي، وأكدت الدراسة في هذه الجزئية على أنه ونتيجة لانتشار فكر وتطبيق الاتجاه الرأسي في المباني السكنية تحقيقاً لمتطلبات العمران المتزايد، فإن الحاجة إلى دراسة إمكانات الحلول للمشاكل التي أفرزها هذا الاتجاه أصبحت ملحة، حيث يعتبر اتجاه التصميم الايكولوجي أحد الاتجاهات الجادة القادرة على استيعاب السلبات الناتجة عن هذا الفكر. ومن خلال تحليل ودراسة المنظومة الداخلية للفراغ الإنساني في العمارة السكنية من منظور ايكولوجي توصلت الدراسة إلى الاستنتاجات التالية:

(1) . الجدول من تصميم الباحثة، مصدر المعلومات :

– Carolyn S. Hayles. Environmentally sustainable interior design: A snapshot of current supply of and demand for green, sustainable or Fair Trade products for interior design practice. Ibid, p104.

مصدر الصور : <https://www.google.com.ly/img>

- التصميم الداخلي كعلم لا يبحث في حل المشكلات المعمارية بقدر ما يبحث في حل المشكلات التي تواجه المصمم الداخلي في الفراغ الانساني لجعل الفراغ مناسباً للحياة الانسانية.
- وجود علاقة وثيقة بين الفراغ الداخلي وشكل الكتلة المعمارية ومكوناتها وكل منهما يؤثر على الآخر وظيفياً وجمالياً.
- إن عناصر ومحددات بيئة العمارة الداخلية هي جزء لا يتجزأ من مكونات التدرج الهرمي للنظم البيئية، وتؤثر على البيئة العامة بالسلب أو الايجاب.
- غلاف المبنى هو المسئول الأول عن التسريب الحراري وبالتالي زيادة الأحمال الحرارية وزيادة الطاقة المستهلكة لتبريد المبنى، لهذا لابد من استخدام بعض المعالجات البيئية للحيلولة دون ذلك.
- استخدام مواد عازلة لمقاومة انتقال الحرارة، أو استخدام مواد عاكسة لأشعة الشمس.
- ترك فراغ هوائي عازل لتسرب الحرارة غير المرغوب فيها مثل البلوكات مفرغة.
- استخدام خامات تشطيب ودهانات بها مسميات وملمس خشن حتى تزيد نسبة الإظلال على الحائط وبالتالي يقلل من تأثير الحرارة الخارجية العالية.
- استخدام خامات تشطيب ودهانات بها بلمس خشن حتى تزيد نسبة الإظلال على الحائط وبالتالي يقلل من تأثير الحرارة الخارجية العالية.
- استخدام عناصر محلية أو إسلامية في العمارة كالفناء الداخلي او المشربيات.
- استخدام العناصر النباتية في الواجهات وحدائق السطح مع استخدام المسطحات المائية.
- التصميم الجيد لنوع ومساحة وخامة النوافذ والابواب تبعاً لتوجيه الحائط.
- العزل المحكم للفتحات ويعني هذا إحكام الإغلاق بالإضافة إلى إحكام العزل حتى لا تنتقل الحرارة عن طريق الحمل.
- الاختيار الجيد للقطاعات المصنوع منها ضلف واطارات النوافذ، بالإضافة إلى اختيار نوع الزجاج لأن تطور صناعة الزجاج أعطت حلول ذكية تفيد المعماري، فهناك زجاج مزدوج وزجاج عاكس وآخر مزدوج مع كاسرات الشمس، ويختلف (U-Value) لكل نوع عن الآخر لذلك يجب اختيار النوع المناسب للتوفير.
- استخدام وسائل التظليل ذات معامل تظليل أقل من (0.2)، تعمل على التقليل من الأشعة النافذة إلى المبنى والممتصة بنسبة كبيرة يساعد على التقليل من التأثير الحراري السلبي داخل المبنى في فصل الصيف.
- استخدام وسائل التظليل المتحركة في الواجهات الشرقية والجنوبية الشرقية والواجهات الغربية والجنوبية الغربية حيث تتغير زوايا الشمس بسرعة.
- استخدام وسائل التظليل المتحركة الخارجية عن وسائل التظليل الداخلية تعمل على تقليل تأثير الحرارة المباشر والإشعاع الشمسي.

- تطبيق معايير الابنية المتوافقة بيئياً وذلك عن طريق اختيار المواد الصحيحة طبقاً للاستخدام.
- يوجد العديد من المواد المحلية والعالمية الطبيعية مثل (النخيل-البامبو-الفلين-...الخ) التي يمكن استخدامها في الفراغات الداخلية وتكون بديل للمواد الصناعية التي تلوث البيئة.
- التكنولوجيا أصبحت جزءاً مهماً من مكونات الفراغ الداخلي، لأنها مستخدمة في كل مكونات الفراغ وعلى رأسها المواد التي يتم استخدامها في تشطيب الفراغ الداخلي وصناعة الاثاث والمنسوجات كما أن ظهور المواد الطبيعية المطورة أصبح يساعد على انقاذ المواد الطبيعية وتوفير بيئة داخلية آمنة.

الفصل الخامس

الدراسة التطبيقية لحالات الدراسة

(مباني ايكولوجية سكنية ذات اتجاه رأسي في العمارة)

التوجه الايكولوجي ليس توجه جديد الا انه قد تم تناسيه بسبب استخدام الوسائل التكنولوجية للسيطرة على البيئة.

المصدر : (المرياتي . مقدمة في علم التبيؤ البشري، ص 17)

محتويات الفصل:

- 0.5 تقديم.
- 1.5 اختيار عينات الدراسة.
- 2.5 حدود الدراسة.
- 3.5 التوثيق والدراسة التحليلية.
- 4.5 نتائج الدراسة التحليلية للعينات.
- 5.5 الخلاصة.

0.5 تقديـم:

يتناول هذا الفصل الدراسة التحليلية التي ارتكزت على المفاهيم التي تم طرحها في سياق الدراسة النظرية، والتي تناولت ثلاثة مفاهيم بالتحديد هي: معايير التصميم الايكولوجي -العمارة الراسية السكنية- التصميم الداخلي للفراغات السكنية.

وهي الثلاثية التي اعتمد عليها البحث في طرحه لأهدافه وأطروحاته، باعتبارها نتاج التطور التقني وباعتبار أنها تضم في المحور الأول: مفاهيم ومقومات التصميم الايكولوجي التي أفرزتها العمارة الرأسية في محاولاتها لاستيعاب الجوانب السلبية الناتجة عن التطبيق، والمحور الثاني هو مقومات التصميم في العمارة الداخلية الناتج عن زيادة الوعي البيئي من ناحية والاحتياجات غير المادية للإنسان التي افتقدها نتيجة للتسارع في التطور التقني لهذا العصر.

1.5 اختيار عينات الدراسة:

تعتمد الدراسة التحليلية على (دراسة الحالة) عن طريق اختيار وتحديد عينات الدراسة ثلاث مستويات الاول محلي والثاني عربي والثالث عالمي، مع اعتماد الباحثة على استمارة تقييم من تصميمها تعتمد على مجموعة من المحددات والقيم التي ارتكزت على:

- فكر الاتجاه الرأسي للعمارة، من منظور اختيار نماذج لمبانٍ سكنية ذات امتداد رأسي.
- فلسفة ومفاهيم التصميم الايكولوجي، من منظور اختيار مباني صديقة للبيئة.
- فكر التصميم المتوافق مع احتياجات الانسان في الفراغ المتوافق بيئيا من خلال سريان الطاقة والهواء والمادة والجودة في البيئة الداخلية.

2.5 حدود الدراسة:

في محاولة للوصول للأهداف وتناول الأطروحات موضوع الدراسة، اعتمد البحث على أن تكون العينات المختارة معبرة عن المكان والزمان من ناحية والفكر الفلسفي الذي اعتمدته الدراسة من ناحية أخرى، فعلى المستوى الزماني والمكاني تم تحديد:

I. المباني المحليّة:

تم اختيار نموذج محلي يتمثل في مشروع (برج المدينة) ضمن منطقة سوق الثلاثاء القديم بمدينة طرابلس، حيث تمثل هذه المنطقة حاليا الطفرة الاستثمارية في ليبيا وتوفير البنية التحتية والخدمات، ويقع المشروع ضمن مناخ البحر المتوسط، مع توفر المعايير التي حددتها الدراسة للتقييم.

II. المباني العالمية والعربية:

تم تجميع العينات بحيث يعود تنفيذها الى بداية القرن الحادي عشر وحتى الوقت الحالي، وأن يكون المناخ بعيداً عن التطرف بالنسبة لمكوناته، وتضم في مجملها:

- مباني ممثلة للاتجاه الرأسي في العمار السكنية.
- مباني صديقة للبيئة معبرة بعناصرها المعمارية عن فكر وفلسفة العمارة الايكولوجية.
- مباني تتكامل بعناصرها المبنية مع المحيط العام.
- مباني تمثل بيئات مناخية مختلفة غير متطرفة.

3.5 التوثيق والدراسة التحليلية:

تعتمد الدراسة التوثيقية على عملية التجميع الكامل لكافة المعلومات والبيانات التي تعبر عن أهداف الدراسة وفرضياتها وتوثيقها توثيقاً كاملاً، ويعتمد التحليل على البيانات والصور والرسومات واستخلاص بعض التوجهات التقنية الحديثة على مستوى العينة الواحدة أو على المستوى المقارن. مع الاستفادة من معايير تقييم المباني المستدامة (LEED)* عبر مجموعة من المؤشرات الرئيسية.

وتعتمد عملية التوثيق على التعامل مع كل عينة على حدة من خلال مجموعة البيانات التي تتناول التعريف بالمبنى من منظور موقعه، والمساحة، وحدود ارتفاعه، والمصمم إن وجد، وعناصره المعمارية والداخلية، بحيث يتم التعامل مع جميع الأمثلة على نفس المستوى تمهيداً لاستخلاص النتائج على مستوى العينة الواحدة ومن ثم على المستوى المقارن للعينات. وفيما يلي تستعرض الدراسة التوثيق المتكامل والموجز لعدد 11 عينة اعتمدت على مبان معبرة عن المرحلة التي تمثل تطور الفكر الايكولوجي في التصميم (بدايات القرن الحادي والعشرين). وسيتم تقييم العينات وفق استمارة تقييم من إعداد الباحثة تم استنتاجها من الاطار النظري كالتالي:

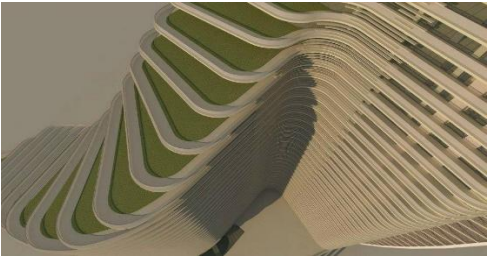
معايير التقييم

تشكيل المبنى وتوجيه.	الارتباط بالموقع.
تصميم الغلاف (الواجهات).	عناصر التحكم الحراري.
الإضاءة الطبيعية.	التهوية الطبيعية.
توظيف أنظمة ترشيد الطاقة.	استخدام المواد المستدامة في الانشاء والتشطيبات.
اعادة التدوير.	اعتماد الطاقات النظيفة في تشغيل المبنى

*. احد معايير تقييم المباني المستدامة في الولايات المتحدة الامريكية وهي اختصاراً لـ (Leadership In Energy and Environmental Design)، وقد تم تطوير هذا المعيار بواسطة المجلس الامريكي للبناء الاخضر، وتم البدء بتطبيقية في العام 2000م، ووفق هذا المعيار يتم منح المبنى (17) نقطة لكفاءة استخدام الطاقة، و(5) نقاط لكفاءة استخدام المياه، في حين تصل نقاط جودة وسلامة البيئة الداخلية في المبنى الى حدود(15) نقطة، ويمنح المبنى نقاط اضافية عند اضافة مزايا محددة للمبنى مثل: مولدات الطاقة المتجددة وأنظمة مراقبة الكربون، والمبنى الذي يحقق (39) نقطة يحصل على التصنيف الذهبي، وتمنح (52) نقطة للمبنى البلايني.

استخدام النباتات على المستويات الرأسية والأفقية في المبنى.

جدول (1-5) معايير التقييم لعينات الدراسة (المصدر: الباحثة).

التعريف بالمبنى / العرض والتحليل	نموذج رقم (1)
أسم المشروع: برج المدينة	
المعماري: غير معروف	
	الموقع: Tripoli / Libya
	<p>Climate: The Climate by the Mediterranean climate in the north. hot and dry summers, with cool winters. a hot, dry and dusty desert wind that can blow for up to a week, raising temperatures on the coast to (50°C).</p>
	<p>تاريخ الإنشاء: توقيع عقد البدء في الإنشاء بتاريخ 2012.</p>
	<p>التعريف بالمشروع: مساحة المشروع المسقوفة 200.000 م² ويمتد لارتفاع 40 طابق في شكل هندسي مميز، يتكون من 340 شقة سكنية فندقية، بالإضافة الى مواقف للسيارات ومركز للمؤتمرات ومناطق ترفيهية وخدمية متعددة، ويعتبر هذا النوع من المباني السكنية التي تقدم خدمات متكاملة لفئة رجال الاعمال.</p>
	<p>المعالجة من منظور التصميم الايكولوجي: يعتمد التصميم على وضع مواصفات بناء عالية وتصميم غلاف خارجي عالي الكفاءة، وتوفير تكنولوجيا الطاقات المتجددة بمستويات مختلفة في عدة أماكن في المبنى، مع تقليل الهدر من استخدام المياه وإعادة التدوير.</p>
	<p>المعالجة من منظور العناصر المعمارية ومعالجات الفراغ الداخلي من المنظور الايكولوجي: - الاستعمال المستدام للغلاف الخارجي للمبنى لتقليل حمل التبريد والوصول للحد الأقصى للإضاءة الطبيعية والاتصال بالخارج لتصميم بيئة داخلية مريحة. - استخدام المواد المعاد تدويرها والتشجيع على استخدام الاخشاب الطبيعية مع استخدام المواد المحلية المتاحة. - رفع كفاءة التهوية الطبيعية بالتقليل من استخدام</p>

الوسائل الميكانيكية لتحقيق الراحة الحرارية.	
ملاحظات عامة:	
سيكون هذا المبنى من أوائل الماني في شمال افريقيا الذي يحقق معايير (LEED) بدرجة ممتازة.	

جدول (2-5) تحليل حالة الدراسة رقم (1) (المصدر)⁽¹⁾.

نموذج رقم (2)	التعريف بالمبنى / العرض والتحليل
أسم المشروع: Sustainable Residential Tower	
المعماري: Faro architectent bv	
الموقع: Netherlands / Almer	
Climate: the temperate maritime climate influenced by the North Sea and Atlantic Ocean, with cool summers and moderate winters. Daytime temperatures varies from 2°C-6°C in the winter and 17°C-20°C in the summer.	
تاريخ الإنشاء: 2008	
التعريف بالمشروع: قامت مدينة Almer الهولندية بتنظيم مسابقة لتصميم فيلات سكنية وبرج سكني في Cascade Park ليكون التصميم نموذجاً يخدم مبادي التصميم الايكولوجي من النواحي البيئية والاجتماعية، ويتكون البرج من 54 وحدة سكنية متكاملة.	
المعالجة من منظور التصميم الايكولوجي: - الاستغلال الأمثل لمصادر الطاقة المتجددة من خلال استخدام الطاقة الشمسية لتشغيل المبنى.	
المعالجة من منظور العناصر المعمارية ومعالجات الفراغ الداخلي من المنظور الايكولوجي: - يحتوي الغلاف الخارجي للمبنى على PV & PCM Panels لتحويل الطاقة الشمسية إلى كهربائية. - إعادة استخدام مياه الامطار لري الحدائق التابعة للمبنى. - تصميم شرفات متدرجة لتشكل حدائق رأسية تكمل منظر الحدائق التي تمثل امتداد للمبنى لتعزيز نظام تنقية	

(1) . مصدر المعلومات والصور شركة أبراج المدينة للتطوير والاستثمار العقاري، تقرير حول معايير تصميم برج المدينة 2010، معالجة البيانات وتصميم الجدول من قبل الباحثة.

الهواء طبيعياً. - تكامل بين المبنى والبيئة المحيطة.	
ملاحظات عامة: يحتوي البرج على منطقة للخدمات العامة للساكين (مطاعم - اسواق الخ).	

جدول (3-5) تحليل حالة الدراسة رقم (2) (المصدر)⁽¹⁾.

نموذج رقم (3)		التعريف بالمبنى / العرض والتحليل
أسم المشروع : O House		
المعماري : Philippe Stuebi & Others		
الموقع : Lucerne/ Switzerland		
Climate: a warm temperate humid climate with the warmest month lower than 22°C over average and four or more months above 10°C over average.		
تاريخ الإنشاء : 2008		
التعريف بالمشروع: مبنى سكني محاط بغلاف من الخرسانة البيضاء المعالجة تسمح بمرور الضوء الطبيعي مع امكانية الرؤية من الداخل إلى الخارج في كل الاتجاهات. يوجد المبنى بجوار طبيعة خلابة تم الاستفادة منها عن ربط الداخل بالخارج.		
المعالجة من منظور التصميم الايكولوجي:		
- موفر للطاقة باستخدام الخامات الطبيعية في التشطيب والإنشاء من نفس الموقع.		
- التقليل في استهلاك الكهرباء بالاعتماد على مصادر طبيعية للإضاءة.		

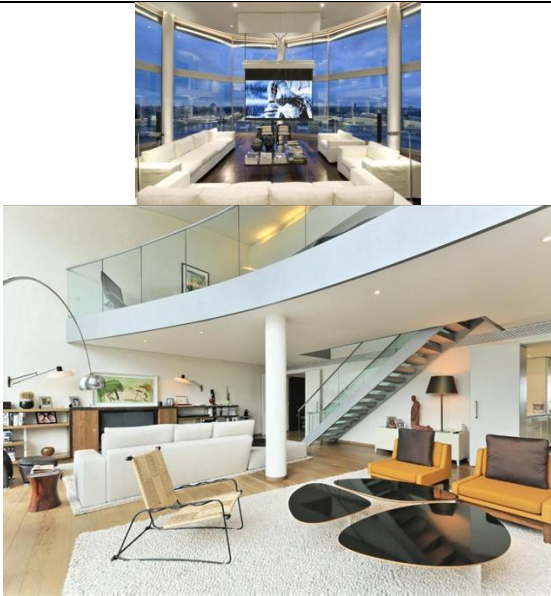
(1) . مصدر المعلومات والصور مجلة <http://www.archdaily.com> ، معالجة البيانات وتصميم الجدول من قبل الباحثة.

	<p>المعالجة من منظور العناصر المعمارية ومعالجات الفراغ الداخلي من المنظور الايكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - استخدام الخشب والحجر في الانشاء والتشطيب . - تم تصنيع الاثاث من مواد طبيعية مثل الخشب والرخام والزجاج والقماش والصوف والجلود الطبيعية. - استخدام المشربيات التي تفصل بين المنزل والفضاء الخارجي لتحقيق الخصوصية وجعل المبنى مضاء طوال اليوم لتقليل استهلاك الطاقة الكهربائية. - الاستفادة من الطبيعة الخارجية في تصميم حدائق خارجية تشكل جزءاً من التصميم. - اتسمت التشطيبات باللون الابيض (امتصاص اقل للضوء والحرارة).
<p>ملاحظات عامة: تم وضع الفكرة التصميمية للمبنى من افكار مستمدة من المعماري Norman Foster.</p>	

جدول (4-5) تحليل حالة الدراسة رقم (3) (المصدر)⁽¹⁾.

<p>التعريف بالمبنى / العرض والتحليل</p>		<p>نموذج رقم (4)</p>
<p>أسم المشروع : Albion Riverside</p>		
<p>المعماري: Norman Foster & Partners</p>		
<p>الموقع: London / England</p>		
	<p>Climate: climate can be described as temperate maritime climate, because the Gulf Stream ensures mild, maritime influenced weather.</p>	
	<p>تاريخ الانشاء: 2003</p>	
	<p>التعريف بالمشروع: مساحة المشروع 48.000 م² - الفكرة الاساسية للتصميم مأخوذة من العمارة العضوية، وتم استخدام الالومنيوم والزجاج للواجهات المنحنية - يحتوي المبنى على 138 شقة سكنية و 13 شقة تتكون من طابقين (Duplex) في احد عشر طابقاً، بالإضافة إلى خدمات أخرى تشمل المطاعم والمحلات التجارية .</p>	

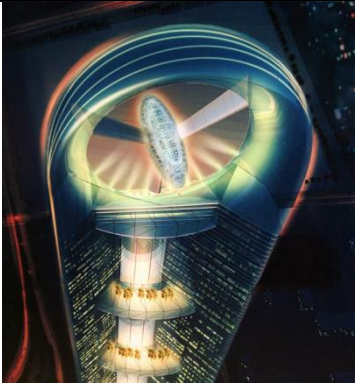
(1) . مصدر المعلومات والصور مجلة <http://www.archdaily.com> ، معالجة البيانات وتصميم الجدول من قبل الباحثة.

	<p>المعالجة من منظور التصميم الايكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - انفتاح البناء على نهر التايمز بواجهات زجاجية تمتد من الارض إلى السقف قابلة للفتح لتجديد الهواء. - دورة سريان المادة اعتمدت على استخدام مواد مصنعة في الانشاء قابلة لإعادة التدوير ومواد طبيعية مطورة للتشطيبات والأثاث.
	<p>المعالجة من منظور العناصر المعمارية ومعالجات الفراغ الداخلي من المنظور الايكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> -تصميم الواجهة المطلّة على النهر جاء متماشيا مع حركة الماء مع انفتاح الواجهات لربط الداخل بالخارج. -اعتماد المواد الطبيعية والطبيعية المطورة في كافة التشطيبات واختيار قطع الاثاث المعتمدة على القطن والصوف والجلد في التجديد والخشب للأرضيات. - الاعتماد على الاضاءة الطبيعية واختيار ألوان فاتحة للأثاث والتشطيبات. - الاستعانة باستخدام النباتات الخارجية والداخلية للمساعدة على موازنة المبنى والفراغات الداخلية مع البيئة.
<p>ملاحظات عامة: يوفر المبنى موقف للسيارات وخدمات عامة مع وجود احواض للسباحة وصلالات للرياضة.</p>	

جدول (5-5) تحليل حالة الدراسة رقم (4) (المصدر)⁽¹⁾.

التعريف بالمبنى / العرض والتحليل	نموذج رقم (5)
<p>أسم المشروع : Anara Towe</p>	
<p>المعماري : Atkins Design Studio for Tameer Holding Investment</p>	
	<p>الموقع : U.S.E – Dubai</p>
	<p>Climate: a hot, dry desert climate with the annual average Temperature above 18°C.</p>
	<p>تاريخ الانشاء: كان من المتوقع تنفيذه 2009</p>
	<p>التعريف بالمشروع:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ناطحة سحاب بارتفاع 655 متر تحتوي على وحدات ادارية - 300 وحدة سكنية تتراوح في التصميم ما بين الغرفة الواحدة والغرفتين والثلاث غرف وشقق فاخرة تحتوي كل واحدة على حوض سباحة ومصعد خاص بالاضافة إلى 250 غرفة فندقية - مطعم بانورامي يوجد في قمة المبنى -خدمات تسوق كاملة.

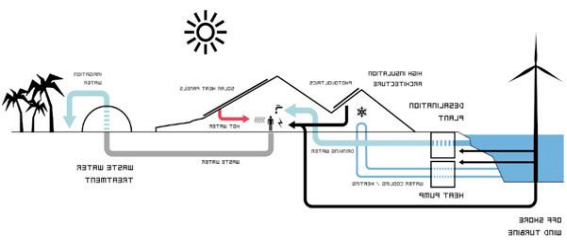
(1) . مصدر الصور والمعلومات <http://www.fosterandpartners.com> ، معالجة المعلومات وتصميم الجدول من الباحثة.

	<p>المعالجة من منظور التصميم الايكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - الاعتماد على العناصر المعمارية البيئية مثل الـ Atrium و الـ Sky gardens في توفير الاضاءة الطبيعية. - كفاءة عالية في استخدام مصادر الطاقة المتجددة وإدماج استراتيجيات كفاءة استخدام المياه.
	<p>المعالجة من منظور العناصر المعمارية ومعالجات الفراغ الداخلي من المنظور الايكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - توظيف الـ Atrium الضخم لتوفير الاضاءة الطبيعية لفراغات المبنى. - وجود الحدائق الرأسية كل 27 طابق لتوفير التهوية الطبيعية. - استخدام الخامات الطبيعية والطبيعية المطورة في التشطيبات الداخلية.
<p>ملاحظات عامة:</p> <p>يتوافق تصميم البرج مع متطلبات نظام الريادة LEED</p>	

جدول (5-6) تحليل العينة رقم (5) (المصدر)⁽¹⁾ .

<p>التعريف بالمبنى / العرض والتحليل</p>		<p>نموذج رقم (6)</p>
<p>أسم المشروع : Zira Island</p>		
<p>المعماري: Remboll and Big Architects</p>		
	<p>الموقع: Baku – Azerbaijan</p>	
	<p>Climate: a humid snow climate with the warmest month under 22°C, four or more months above 10°C and the coldest month lower than -3°C.</p>	
	<p>تاريخ الانشاء :</p>	

(1) . مصدر المعلومات والصور مجلة <http://www.archdaily.com> ، معالجة البيانات وتصميم الجدول من قبل الباحثة.

	<p>التعريف بالمشروع:</p> <p>تم تطبيق مفهوم Carbon neutral master plan في هذا المشروع. وقد تم التصميم على سبع مستويات من المباني تتكامل مع الجبل القائم وكل مستوى يمثل وحدة تتنوع بها الخدمات والأنشطة.</p> <p>تبلغ مساحة المشروع 1.000.000 م² ويحتوي على 300 فيلا سكنية. ويربط بين جميع عناصر المشروع منطقة مركزية في الوسط.</p>
	<p>المعالجة من منظور التصميم الايكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - الاعتماد على الطاقات الطبيعية في تشغيل المبنى. - تصميم البناء كجزء من البيئة المحيطة. - الجودة في تصميم الفراغات الداخلية للفيلات.
	<p>المعالجة من منظور العناصر المعمارية ومعالجات الفراغ الداخلي من المنظور الايكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - توظيف الـ Solar Hot Panels في تدفئة المباني. - استخدام الـ Vphotovoltaic Cells في الواجهات والسطح لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية. - معالجة مياه الصرف وإعادة استعمالها في الزراعة. - الاستفادة من طاقة الرياح وتحويلها إلى طاقة كهربائية.
<p>ملاحظات عامة:</p> <p>المشروع يحقق نظاماً بيئياً متكاملًا من حيث الاعتماد على الموارد الطبيعية من شمس/ مياه/ رياح و في هذا توفير استهلاك غير محدود للطاقات غير المتجددة.</p>	

جدول (5-7) تحليل العينة رقم (6) (المصدر)⁽¹⁾.

<p>التعريف بالمبنى / العرض والتحليل</p>		<p>نموذج رقم (7)</p>
<p>أسم المشروع : Soma Masterplan</p>		
<p>المعماري: Ken Yeang</p>		
<p>الموقع: Bangalore India</p>		
	<p>Climate: climate can be classified as a hot tropical country, except the northern states of Himachal Pradesh and Jammu & Kashmir in the north and</p>	

(1) . مصدر المعلومات والصور مجلة <http://www.ziraisland.com> ، معالجة البيانات وتصميم الجدول من قبل الباحثة

	<p>Sikkim in the northeastern hills, which have a cooler,</p> <p>تاريخ الانشاء : 2006</p> <p>التعريف بالمشروع:</p> <p>- يحتوي المشروع على شقق سكنية منخفضة واخرى مرتفعة التكاليف وفيلات فاخرة وتم تحديد مكونات المشروع بالتالي: 50% سكني - 14.5% تجاري وخدمي - 13% بنية تحتية - 4% مرافق اخرى- وتشكل المساحات الخضراء حوالي 18% .</p>
	<p>المعالجة من منظور التصميم الايكولوجي:</p> <p>- الاعتماد على الطاقات النظيفة في تشغيل المشروع بالكامل (الرياح -الكربون).</p> <p>- نظام مستدام للاستفادة من المياه.</p> <p>- استخدام نظام الواجهات الخضراء في المباني.</p> <p>- بنية تحتية نظيفة بيئيا بالكامل.</p> <p>- اعادة التدوير من مبادئ تصميم المشروع.</p>
	<p>المعالجة من منظور العناصر المعمارية ومعالجات الفراغ الداخلي من المنظور الايكولوجي:</p> <p>- تصميم المباني بارتفاعات مختلفة للاستفادة من الظل للجلوس والتمتع بالمنظر العام.</p> <p>- تصميم المشروع بالتوافق مع مبدأ الـ Vashtu Shastra الطبيعى.</p> <p>- تصميم الفتحات لتوفير أكبر قدر من الاضاءة والتهوية النظيفة مع المدرجات النباتية الخضراء على الواجهات.</p>
<p>ملاحظات عامة: تم تصميم المشروع لاستيعاب الطبقة المتوسطة من الناس.</p>	

جدول (5-8) تحليل العينة رقم (7) (المصدر)⁽¹⁾ .

التعريف بالمبنى / العرض والتحليل	نموذج رقم (8)
	أسم المشروع: Agora Tower
	المعماري:
	<p>الموقع: Taipei -Taiwan</p> <p>Climate: an average temperature of 22C all year round. There is no severe cold in winter, but it has brutal heat and high humidity in</p>

(1). مصدر المعلومات والصور <http://ecofriendlyarchitecture.blogspot.com> معالجة البيانات وتصميم الجدول من قبل الباحثة.

	<p>summer.</p> <p>تاريخ الانشاء : 2010-2016</p> <p>التعريف بالمشروع:</p> <p>برج سكني يتكون من 20 طابق يتكون من برجين حلزونيين يعتمد على مبادئ التصميم الايكولوجي في توافق للعلاقة ما بين سكان المدينة والطبيعة - مساحة البرج حوالي 42.335 م² مقسم لشقق مساحة كل شقة 540 م²</p>
	<p>المعالجة من منظور التصميم الايكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - المساحات الخضراء تعلو المبنى بالكامل للحد من التلوث البيئي. - البرج مزود بجهاز لالتقاط مياه الامطار وتنقيتها واستخدامها في تغذية البرج. - يستوعب البرج جميع الموارد الطبيعية ويعيد تدوير النفايات فهو ينتج الغذاء العضوي الخاص به.
	<p>المعالجة من منظور العناصر المعمارية ومعالجات الفراغ الداخلي من المنظور الايكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - تحتوي كل شقة على جدار اخضر ونظام تهوية ذو جودة عالية. - ادخال التهوية الطبيعية مع توصيل الاضاءة النهارية الطبيعية لكل الطوابق وصولا الى الطابق السفلي من خلال قمع الاضاءة الدائري. - البرج مزود بزجاج ينظم مرور الطاقة الشمسية بحيث يحتفظ بالجزء الزائد ويمنع فقدانه لإعادة الاستخدام. - استخدام المواد الطبيعية والطبيعية المطورة المستدامة في التشطيبات الداخلية والأثاث. <p>ملاحظات عامة:</p>

جدول (9-5) تحليل العينة رقم (8) (المصدر)(1).

التعريف بالمبنى / العرض والتحليل	نموذج رقم (9)
أسم المشروع: البيت الايكولوجي	
المعماري:	
	الموقع: shanghai- china
	Climate: Shanghai weather is generally mild and

(1) . مصدر المعلومات والصور مجلة <http://inhabitat.com> معالجة البيانات وتصميم الجدول من قبل الباحثة.

	<p>moist, with four distinct seasons - a pleasant warm spring, a hot rainy summer, a comfortable cool autumn and an overcast cold winter</p> <p>تاريخ الانشاء :</p> <p>التعريف بالمشروع: يعتبر المشروع جزء من أول مشروع نموذجي للبيئة السكنية الإيكولوجية في الصين، يتكون البيت من هيكل بناء ضخيم يدعم سطحاً منحدرًا، تنتشر عليه ألواح معدنية لامعة. وتعديل النوافذ ظلها آليا حسب حركة الشمس.</p>
	<p>المعالجة من منظور التصميم الإيكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - تستخدم في "البيت الإيكولوجي" أكثر من عشر تقنيات حديثة على المستوى الدولي منها: إذا زاد حجم ثاني أكسيد الكربون في البيت، تصدر أجهزة الاستشعار إشارات تؤدي إلى فتح منافذ التهوية آليا، بالإضافة إلى ذلك، توجد كوة زجاجية شفافة ضخمة في سقف القاعة المركزية للبيت، تتغير زاوية فتحها آليا بحيث تسمح بدخول الشمس إلى كل أركان البيت. - في هذا البيت، يقل استخدام أجهزة تكييف الهواء شهرين أو ثلاثة شهور كل سنة عن البيت العادي .. الخ. - يستهلك "البيت الإيكولوجي" من الطاقة ربع نظيره العادي، و20% من الطاقة التي يستهلكها طاقة متجددة.
	<p>المعالجة من منظور العناصر المعمارية ومعالجات الفراغ الداخلي من المنظور الإيكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - أكثر من 60% من مواد البناء المستخدمة في المشروع عبارة عن مخلفات بناء، مثل الخرسانة والجص. هذا الابتكار صديق للبيئة واقتصادي في نفس الوقت. - استعمال الأخشاب بصورة كبيرة في التصميم الداخلي لأنه مادة طبيعية تحفظ الطاقة الحرارية أكثر من غيرها من المواد المعدنية أو البلاستيكية التي تعتمد في البيوت العادية. - الاعتماد على التقنيات الذكية في التصميم.
<p>ملاحظات عامة: يعتبر البيت تطبيقا لفكرة المعماري الأمريكي المشهور فرانك لويد رايت (1867-1959).</p>	

جدول (10-5) تحليل العينة رقم (9) (المصدر)⁽¹⁾.

التعريف بالمبنى / العرض والتحليل	نموذج رقم (10)
أسم المشروع : Oxley Park houses	
المعماري : Richard Rogers	

(1) . مصدر المعلومات والصور <http://www.chinapictorial.com.cn> / معالجة البيانات و تصميم الجدول من قبل الباحثة.

	<p>الموقع: England –Milton Keynes</p> <p>Climate: climate can be described as temperate maritime climate, because the Gulf Stream ensures mild, maritime influenced weather.</p> <p>تاريخ الانشاء:</p> <p>التعريف بالمشروع:</p> <p>يتكون المشروع من 145 وحدة سكنة بثلاث طوابق على درجة عالية من المرونة والقدرة على التكيف مع احتياجات السكان، يجمع بين الراحة مع أسلوب حياة صديقة للبيئة، يقع المشروع على الحافة الغربية للغابات بمنطقة Milton Keynes</p>
	<p>المعالجة من منظور التصميم الايكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - تسخين المياه بالطاقة الشمسية، وبالتالي التخفيف من استخدام الطاقة. - نظام التسقيف يسمح بتسخين المكان بشكل موفر للطاقة. (ترشيد الطاقة). - استخدام أمثل للإضاءة الطبيعية في الفراغات المختلفة معظم فترات النهار. - تصميم المبنى بالكامل بشكل نظيف للبيئة حيث تم تخفيض مستويات الانبعاثات الضارة بما لا يقل عن 70% وخاصة غاز ثاني اكسيد الكربون.
	<p>المعالجة من منظور العناصر المعمارية ومعالجات الفراغ الداخلي من المنظور الايكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - مواد الاكساء الداخلية آمنة بيئياً بنسبة لا تقل عن 70%. - استخدام للأخشاب المعاد تدويرها في صناعة الاثاث في المشروع مع استخدام الاقمشة الطبيعية في التنجيد. - اللون الابيض هو الاكثر استخدامات في التصميم الداخلي للمشروع مع اعتماد الالوان الابيض والبنى والرمادي لتشطيب الغلاف الخارجي.
<p>ملاحظات عامة: المشروع فائز بأكثر من جائزة على المستوى المحلي، وجائزة الاتحاد الاوربي للتصميم المستدام.</p>	

جدول (11-5) تحليل العينة رقم (10) (المصدر)⁽¹⁾.

<p>التعريف بالمبنى / العرض والتحليل</p>	<p>نموذج رقم (11)</p>
<p>أسم المشروع : Gwanggyo Power Centre</p>	
<p>المعماري: MVRDV (مكتب هندسي فاز بتصميم المشروع)</p>	

(1) . مصدر المعلومات والصور <http://inhabitat.com/prefab-friday-richard-rogers-flexi-houses> ، معالجة البيانات وتصميم الجدول من الباحثة.

	<p>الموقع: Gwanggyo –South Korea</p> <p>Climate: South Korea has a temperate climate with four distinct seasons. Winters are usually long, cold and dry. Summers are very short, hot, and humid. Spring and autumn are pleasant but also short in duration.</p> <p>تاريخ الانشاء : 2007</p> <p>التعريف بالمشروع: المشروع محاط بطبيعة خلابة جنوب العاصمة الكورية سيول تم الاستفادة منها في التصميم بحيث يشكل المشروع سجادة خضراء تكمل الغابات المحيطة بالمشروع والبحيرات ويتكون من حوالي 664.000 م² مخصص للسكن وباقي المساحات في المشروع صممت لتكون فضاءات ثقافية وأخرى تجارية وإدارية وحدائق.</p>
	<p>المعالجة من منظور التصميم الايكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - تم تصميم الكتل بحيث تشكل الفراغات المفتوحة الكبيرة التي تمثل المراكز الثقافية والتجارية والخدمية نواة الكتلة بتصميم مميز. - توظيف الـ Atriums والفتحات في الواجهات في توفير التهوية والإضاءة الطبيعية. - الاعتماد على الطاقات المتجددة.
	<p>المعالجة من منظور العناصر المعمارية ومعالجات الفراغ الداخلي من المنظور الايكولوجي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - توظيف الـ Atriums بشكل كبير في التصميم. - تم تصميم كل الاثاث من مواد مستدامة بالكامل. - استخدام الفتحات في توفير الاضاءة الطبيعية. - توظيف العناصر النباتية بشكل كبير ليمثل تكاملاً بين العناصر الحية والغير حية وهذا يساعد على تقليل الاحمال الحرارية- توفير الهواء النقي- التقليل من الآثار السلبية للتلوث البيئي تحقيق التوازن الايكولوجي <p>ملاحظات عامة: تظهر الابرار وسط المحيط كهضبة خضراء وسط المحيط.</p>

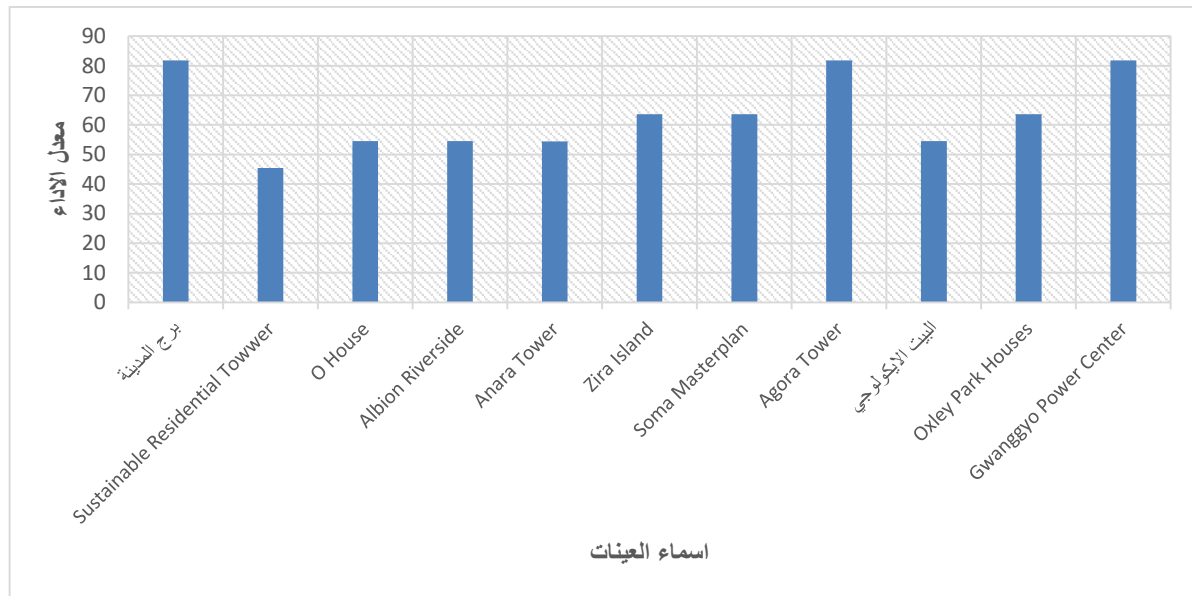
جدول (5-12) تحليل العينة رقم (11) (المصدر)⁽¹⁾.

4.5 نتائج الدراسة التحليلية للعينات:

(1) . مصدر المعلومات و الصور http://www.mvrdv.nl/projects/417_gwanggyo_power_center #/ ، معالجة البيانات وتصميم الجدول من قبل الباحثة.

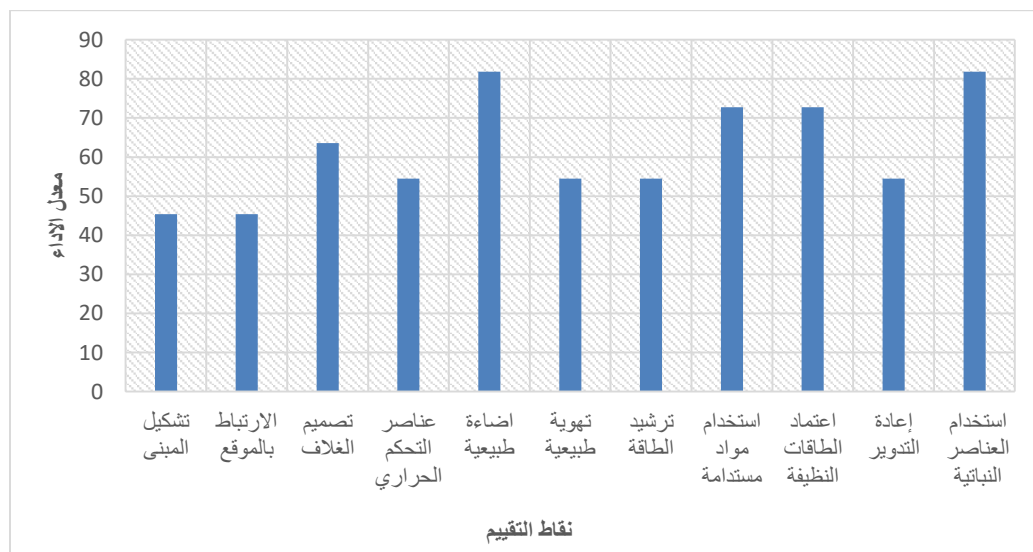
من خلال الطرح السابق، ونتيجة التحليل على مستوى كل عينة سيتم استخلاص بعض النتائج في صورة نسب مئوية، حيث يتم التصنيف بناءً على معايير التقييم التي سبق ذكرها بمنح كل نقطة في التقييم (10 درجات)، وتعتمد الدراسة التحليلية على مستوىين:

المستوى الأول: تحليل مجموعة البيانات السابقة الذكر بهدف التعرف على العينة وقياس مدى ما تحققه كل منها على مقياس العناصر المرتبطة بفرضيات البحث، الشكل رقم (1-5).



شكل (1-5) معدل الاداء لكل عينة من عينات الدراسة لقياس مدى تطبيق مفاهيم العمارة الالوجية عليها.

المستوى الثاني: وهو مستوى أكثر شمولاً حيث يتم التعامل على المستوى المقارن لنقاط التقييم لمجموعة العينات تمهيداً لاستخلاص النتائج، الجدول رقم (12-5) والشكل رقم (2-5).



شكل (2-2) مقارنة لنقاط التقييم الخاصة بعينات الدراسة

رقم العينة معايير التقييم	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	مقارن ة العينا ت
تشكيل المبنى												45.4 %
الارتباط بالموقع												45.4 %
تصميم الغلاف (الواجهات)												63.6 %
عناصر التحكم الحراري												54.5 %
الإضاءة الطبيعية												81.8 %
التهوية الطبيعية												54.5 %
توظيف أنظمة ترشيد الطاقة												54.5 %
مواد مستدامة في الإنشاء والتشطيبات الداخلية												72.7 %

72.7 %												اعتماد الطاقات النظيفة في تشغيل المبنى
54.5 %												اعادة التدوير
81.8 %												استخدام العناصر النباتية وعلاقته بالمبنى
	% 81.8	% 63.6	54.5 %	% 81.8	% 63.6	% 63.6	% 54.5	% 54.5	% 54.5	45.4 %	81.8 %	معدل الاداء

جدول رقم (5-12) تمثيل بياني مقارنة للعينات المختارة

(المصدر: الباحثة)

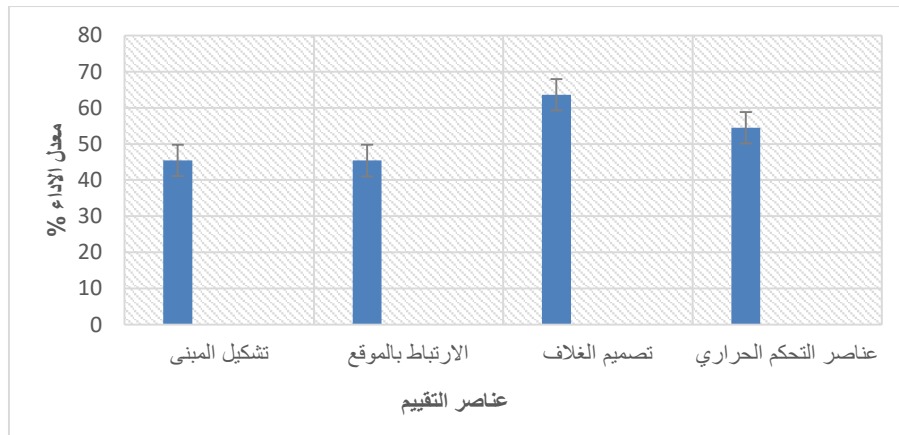
ومن خلال التحليل البياني المبين بالجدول رقم (2-5) يمكن استعراض النتائج التالية:

1. من أكثر المباني تحقيقاً للمعايير السابقة:

- العينات رقم (1) (8) (10) التي تمثل مبنى برج المدينة في طرابلس ومبنى Agora Tower في تايوان و Gwanggyo Power Centre في كوريا الجنوبية محققين نسبة 81.8%.

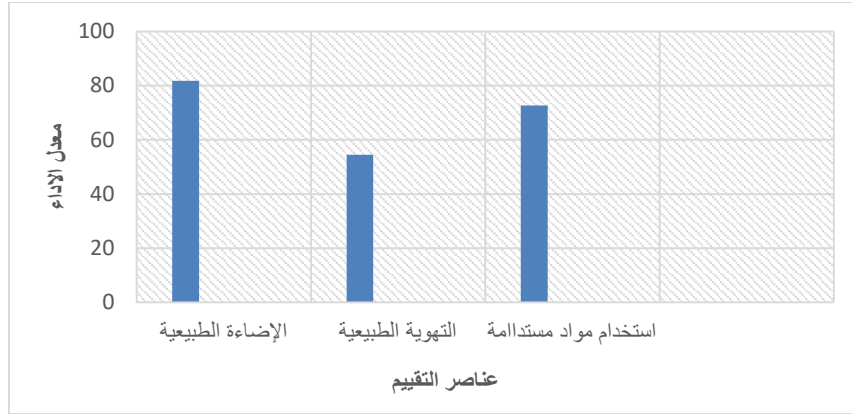
2. حققت (81.8%) من العينات معدل يفوق الـ (50%) من تطبيق مفاهيم العمارة الايكولوجية من خلال توظيف المعايير التي تم اختيارها لتقييم الاداء البيئي للعينة.

3. من خلال المعالجات المعمارية البيئية الخاصة بـ (تشكيل المبنى- الارتباط بالموقع- تصميم الغلاف-عناصر التحكم الحراري) في المباني المدروسة ونسبة التطبيق نستنتج ان المعالجة في تصميم الواجهات كانت هي الأكثر تطبيقاً (63.6%) يليه الارتباط بالموقع، شكل رقم (3-5).



شكل (3-2) مقارنة معدلات الاداء في حالات الدراسة من خلال (تشكيل المبنى-الارتباط بالموقع-تصميم الغلاف).

4. من خلال المعالجات البيئية الخاصة بجودة الفراغ الداخلي (التهوية الطبيعية-الاضاءة الطبيعية-استخدام مواد مستدامة في الانشاء والتشطيبات) ونسبة التطبيق في المباني المدروسة نستنتج ان الاعتماد على الاضاءة الطبيعية يأتي في المرتبة الاولى بنسبة (81.8%) يليه استخدام المواد المستدامة.



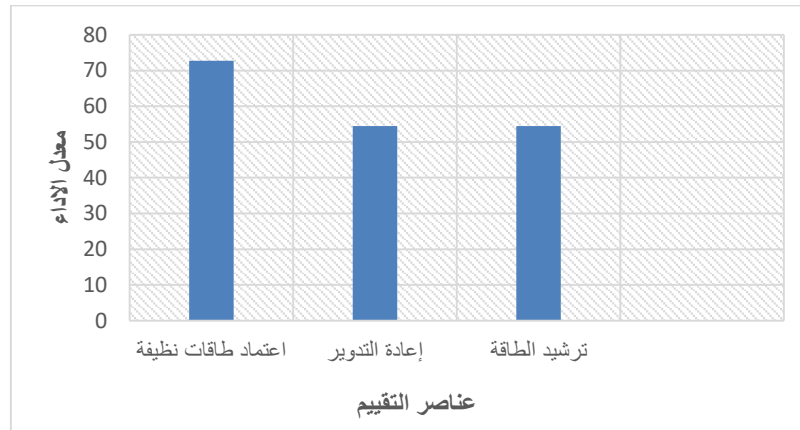
شكل (4-5) مقارنة بين معدلات الاداء من خلال المعالجات الخاصة بجودة الفراغ الداخلي

5. بالنسبة لتطبيق انظمة ترشيد الطاقة واعتماد الطاقات النظيفة ونظم اعادة التدوير للعينات المدروسة نستنتج التالي:

- اعتماد المباني على استغلال الطاقات الطبيعية (الشمسية-الرياح-المياه) يأتي في المرتبة الاولى بنسبة (72.7%).

- بالنسبة لإعادة التدوير اختلفت بين العينات التي انطبق عليها المعيار من اعادة تدوير مياه الامطار واعادة استخدامها إلى اعادة تدوير المخلفات العضوية.

- كانت توظيف انظمة ترشيد الطاقة في مرتبة متساوية مع اعادة التدوير وبنسبة جيدة في العينات المدروسة. شكل رقم (5-5).

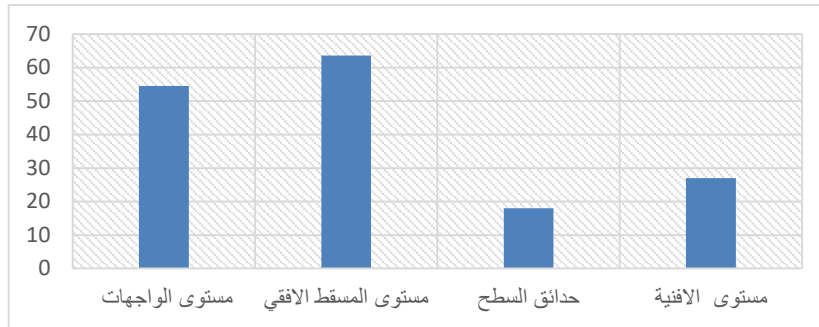


شكل (5-5) مقارنة معدلات الاداء في تطبيق انظمة ترشيد الطاقة واعتماد الطاقات النظيفة ونظم اعادة التدوير في عينات الدراسة.

6. بخصوص اخر نقاط التقييم (استخدام العناصر النباتية وعلاقته بالمبنى) فقد حققت العينات 81.8% من قيمة الاداء وبذلك تتساوى مع نسبة استخدام الاضاءة الطبيعية، واتخذ استخدام النباتات في اشكال مختلفة يمكن توضيحها في الشكل رقم (6-5) وذلك وفق الاتي:

- التعامل على مستوى الواجهات 5.5%.
- التعامل على مستوى الافنية الداخلية 27%.
- التعامل على مستوى حدائق السطح 18%.
- التعامل على مستوى المسقط الافقي 63.6%.

وبالتالي نلاحظ ان اعلى أشكال استخدام النباتات في المباني الرأسية السكنية كانت على المستوى الافقي يليه الاستخدام في الواجهات.



شكل (5-6) مستويات التوظيف للعناصر النباتية من خلال العينات المدروسة.

5.5 الخلاصة:

تؤكد النتائج السابقة أن تطبيق المعايير الايكولوجية في التصميم كان بنسب متفاوتة ولكنها حققت معظم المعايير بشكل جيد، وقد توصلت الدراسة إلى ما يلي:

- 1- توافر نماذج سكنية ذات اتجاه رأسي في العمارة المحلية والعربية والعالمية تؤكد على مصداقية أطروحة الدراسة من وجود محاولات مستمرة لتطوير وتطوير الفكر الذي افترضته الدراسة من خلال النماذج والعينات التي تم تشييدها وإقامتها مع بداية القرن الحالي.
- 2- ضرورة تشييد مباني مرتفعة في إطار تطبيق معايير العمارة الايكولوجية بالتكامل مع تنسيق العناصر النباتية في الاتجاه الرأسي للحفاظ على التوازن البيئي المادي وغير المادي كأحد الحلول لتطوير العمارة السكنية الرأسية.
- 3- التأكيد على أن الاتجاه إلى تطبيق مفاهيم التصميم الايكولوجي ليس طلباً عارضاً ولا نوعاً من الرفاهية ولكنه يشكل أهمية للإنسان مستخدم الفراغ نتيجة للظروف القائمة.
- 4- توافر مقومات الاستمرارية لهذا الاتجاه على المستويين الزمني والمكاني باعتباره اتجاهًا تصميمياً معبراً عن حقبة ممتدة وغير محددة.
- 5- محددات واتجاهات التطوير والتطبيق غير محددة زمنياً ولا مكانياً، ومن هنا فإن المستقبل يمكن ان يحمل لنا أكثر مما هو موجود.

الفصل السادس النتائج والتوصيات

المحتويات:

0.6 تقدير.....م.

1.6 النتائج.....ج.

1.1.6 نتائج عامة للدراسة.

2.1.6 نتائج خاصة بالدراسة التطبيقية.

2.6 التوصيات.

1.2.6 توصيات لدراسات مستقبلية.

0.6 تقديم:

طُرحت الدراسة من خلال الجزء النظري مفهوم التصميم الايكولوجي في مجالات العمارة والتصميم الداخلي كمنهج يمكن الاستفادة منه في تطوير العمارة السكنية ذات الاتجاه الرأسي في العمارة، وقد تعرضت الدراسة بالتحليل لفكر التصميم الايكولوجي وتطبيقاته المختلفة ومبادئه واهدافه المتمثلة في تحقيق البيئة الداخلية القادرة على توفير سبل الراحة الحرارية والنفسية والبصرية والصحية للإنسان بعد ان طغى التوجه الرأسي في المباني وخاصة السكنية على حركة البناء وذلك للتقليل من مساوئ هذا النوع من المباني.

ومن خلال الدراسة التطبيقية التحليلية تم استعراض بعض الامثلة والعينات المختارة عالمياً للتعرف على التجارب والتطبيقات واستنباط الحلول التي يمكن توظيفها في محاولة للتكامل ما بين التصميم الداخلي والمتطلبات البيئية وكيفية الاستفادة منها في تصميم عمارة سكنية في الاتجاه الرأسي بمواصفات ايكولوجية، وقد توصلت الدراسة للنتائج التالية:

1.6 النتائج:ج

توصلت الدراسة لعدد من النتائج التي أمكن تقسيمها إلى نتائج عامة وأخرى خاصة بالجانب التطبيقي كالتالي:

1.1.6 نتائج عامة للدراسة:

1. يعتبر الفكر البيئي في التصميم والترابط الكامل ما بين المبنى والبيئة المحيطة به قديم قدم الانسان وان اتخذ اشكالاً ومناهجاً مختلفة عبر العصور منها ما كان فطرياً ومنها ما اتخذ الشكل الأكاديمي والتطبيقي المعروف على مستوى كل الحضارات.

2. انتشار فكر التوسع الرأسي في العمارة يطرح نفسه على الساحة كنتيجة مباشرة لزيادة الاحتياج لسد الفجوة والنقص في المسطحات البنائية وخاصة وسط المدن الكبرى، والزحف الكبير لهذا الاتجاه يشكل تهديداً للبيئة بكامل صورها، الامر الذي يفرض تناول المشكلة من خلال طرح مناهج بيئية في التصميم كحل جذري للمحافظة على البيئة.

3. من خلال دراسة حاجات الانسان المختلفة اتضحت اهمية المسكن بالنسبة له وللمجتمع، واهمية توفير انواع الراحة مثل الراحة الحرارية والضوئية للقيام بالأنشطة المختلفة في الفراغ الذي يسكنه، على ان لا تكون هذه الراحة على حساب استهلاك الطاقة والتأثير السلبي على البيئة.

4. يهتم التصميم الايكولوجي باحترام مستخدمي الفراغ لذلك يجب دراسة طبيعة المستخدمين وخصائص البيئة المحيطة بهم وإدراك متطلبات السكان والمجتمع والخلفية الثقافية والاجتماعية،

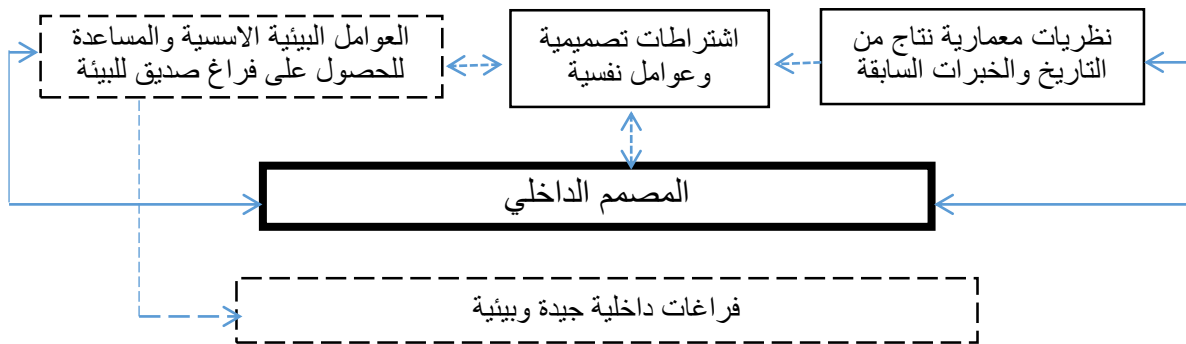
حيث تتطلب الايكولوجيا دراسة ودمج كل القيم البيئية والاجتماعية والثقافية المحيط بالإنسان ومشاركتها مع التكنولوجيا للمشاركة في العملية التصميمية.

5. احترام الانسان للبيئة والحفاظ على الطاقة والتكيف مع المناخ وترشيد استهلاك الموارد الجديدة واحترام كل من الموقع والبيئة الطبيعية من ناحية والانسان من ناحية اخرى عند تصميم المبنى من أهم المداخل للحفاظ على الارض.

6. من الضروري ان يتم تصميم المباني السكنية بأسلوب يتم فيه تقليل الاحتياج للطاقة اللازمة لتكيف المبنى وتشغيله صيفاً وشتاءً.

7. تطبيق معايير الابنية المتوافقة بيئياً عن طريق اختيار المواد الصحيحة طبقاً للاستخدام (مواد طبيعية ومن نفس البيئة المحيطة) بجانب الاستخدام الفعال للمصادر والمواد التي تساعد على حفظ الطاقة، وذلك لضمان بيئة صحية.

8. تحديد دور ومهام المصمم الداخلي في الفراغات المعمارية المراد تصميمها بمختلف انواعها.



9. تصميم الفراغ الداخلي كنظام بيئي انساني هو تصميم نظام حياة للإنسان وسط نظام بيئي اكبر يتفاعل معه ويستجيب لأسسه ومدخلاته لتدوير الحياة داخل البيئة الداخلية.

10. تم تحليل ودراسة فرضية البحث المتمثلة في ايجاد بنية بيئية بمفهوم جديد للعمارة الداخلية، وذلك باعتبار الفراغ الداخلي نظام ايكولوجي يمكن تطبيق مفاهيمه على تصميم الفراغ الداخلي لتحويله لنظام انساني بيئي، وبفهم امكانيات التكنولوجيا يمكننا ان نزيد فرص تحويل الفراغ لنظام داخلي صديق للبيئة متعدد الاغراض قادر على التكيف.

11. تم وضع اسس ومعايير تصميمية مرنة عامة للمصمم للبنية البيئية الجديدة للعمارة الداخلية المستقبلية، وللمصمم ان يبني على هذه المعايير معايير ومواصفات اخرى أكثر تخصصاً تبعاً لتحليل الظروف المتنوعة للمشروع الذي يصممه.

12. جزء كبير من نجاح وابتكار بنية بيئية للعمارة الداخلية يأتي بتحقيق التكامل مع المستويات الأخرى من التصميم (التخطيط والعمارة) ويأتي التصميم الداخلي من حيث الترتيب الزمني واهتمام العميل في مرحلة تلبي مراحل تصميمية أخرى وهو ما يستوجب تحقيق تفاعل أكثر بين المصمم الداخلي ومصممي المراحل السابقة وهو امر يمكن ادراجه في ثقافة المصممين خلال مرحلة الدراسة.

13. يمكن معالجة بنية الفراغ الداخلي بفهم نظم ومبادئ النظم الطبيعية والاستفادة من ذلك لتشغيل الفراغ بطرق ومعالجات طبيعية ومنخفضة التقنية، حتى في حالة اندراج المنظومة الداخلية تحت منظومة معمارية لا تخضع لمعايير البنية الايكولوجية.

14. تم استخلاص استراتيجيات ومبادئ أساسية لتصميم البنية الايكولوجية للعمارة الداخلية المستقبلية اعتماداً على استراتيجيات الرواد -الفلسفات القديمة ذات التوجهات الايكولوجية- العمارة المحلية-محاولات المصممين في هذا المجال خلال القرن الماضي-الدراسة التطبيقية التي اجريت في الفصلين الرابع والخامس وتم استنتاج الاستراتيجيات التالية:

2.1.6 نتائج خاصة بالدراسة التطبيقية:

1. التصميم الداخلي كعلم لا يبحث في حل المشكلات المعمارية بقدر ما يبحث في حل المشكلات التي تواجه المصمم الداخلي في الفراغ الانساني لجعل الفراغ مناسباً للحياة الانسانية.
2. لا يمكن ان تعتبر عناصر ومحددات البيئة الداخلية عناصر جامدة وانما عناصر حية تقوم بالعمليات الطبيعية في الفراغ الداخلي ولها القدرة على الاستجابة المتنوعة.
3. وجود علاقة وثيقة بين الفراغ الداخلي وشكل الكتلة المعمارية ومكوناتها حيث ان كلا منهما يؤثر على الآخر وظيفياً وجمالياً.
4. يمكن اعتبار عناصر ومحددات بنية العمارة الداخلية جزء لا يتجزأ من مكونات التدرج الهرمي للنظم البيئية، قد تؤثر على البيئة العامة بالسلب او الايجاب.
5. غلاف المبنى هو المسئول الأول عن التسريب الحراري من الداخل الى الخارج او العكس، وبالتالي زيادة الأحمال الحرارية وزيادة الطاقة المستهلكة لتبريد المبنى، لهذا لابد من استخدام المعالجات البيئية الواردة في هذه الدراسة للحيلولة دون ذلك.
6. استخدام خامات تشطيب ودهانات بلمس خشن حتى تزيد نسبة الإظلال على الحوائط الخارجية وبالتالي يتم التقليل من تأثير الحرارة الخارجية العالية.
7. استخدام عنصر الفناء الداخلي في المباني السكنية لتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية في الظروف الملائمة مع استخدام الفواصل الزجاجية المناسبة للتقليل من التبادل الحراري بين البيئة الداخلية للمبنى والمحيط الخارجي في الظروف المناخية القاسية.

8. ضرورة توظيف العناصر النباتية في الاتجاهين الرأسي والافقي، مع الاخذ في الاعتبار ان الاتجاه الرأسي في توظيف العناصر النباتية قد يكون ذو فاعلية أكبر عن التطبيق اذا تكامل مع الاتجاهات المعمارية المعاصرة، باعتباره احد الحلول القادرة على التغلب على زحف الكتل البنائية وندرة المناطق الخضراء وسط المدن، حيث يشكل مدخلا منطقياً لتحقيق التوازن ما بين الانسان والبيئة المشيدة.

9. التصميم الجيد لنوع ومساحة وخامة النوافذ والابواب تبعاً لتوجيه الحائط.

10. العزل المحكم للفتحات ويعني هذا إحكام الإغلاق بالإضافة إلى إحكام العزل حتى لا تنتقل الحرارة عن طريق الحمل.

11. الاختيار الجيد للقطاعات المصنوع منها ضلف واطارات النوافذ، بالإضافة إلى اختيار نوع الزجاج حيث ان تطور صناعة الزجاج أعطت حلولاً ذكية تفيد تدعم اختيارات المصمم الناجحة، فهناك زجاج مزدوج وزجاج عاكس وآخر مزدوج مع كاسرات الشمس وأنواع أخرى اقترحتها الدراسة، ويختلف (U-Value) لكل نوع عن الآخر لذلك يجب اختيار النوع المناسب للتوفير.

12. استخدام وسائل التظليل ذات معامل تظليل أقل من (0.2)، تعمل على التقليل من الأشعة النافذة إلى المبنى والملتصبة بنسبة كبيرة يساعد على التقليل من التأثير الحراري السلبي داخل المبنى في فصل الصيف.

13. استخدام وسائل التظليل المتحركة في الواجهات الشرقية والجنوبية الشرقية والواجهات الغربية والجنوبية الغربية حيث تتغير زوايا الشمس بسرعة.

14. استخدام وسائل التظليل المتحركة الخارجية عن وسائل التظليل المتحركة الداخلية تعمل على تقليل تأثير الحرارة المباشر والإشعاع الشمسي.

15. تصميم التوجيه للمبنى في الاتجاه المحبب للرياح.

16. الترتيب الجيد للفتحات في الحوائط وتحديد حجم ومساحة الفتحة وتوجيهها المناسب لإدخال أكبر قدر من الهواء.

17. يفضل عمل التهوية المتقاطعة (Cross-Ventilation) عن طريق تصميم أماكن للفتحات في الحوائط لكي تكون مقابلة لبعضها على خط الرياح السائدة.

18. يفضل استخدام الفتحات (Casement) وهي أحد أشكال الفتحات التي تتكون من ظلفة واحدة مفصلية للحصول على التحكم أفضل للرياح المباشرة.

19. استخدام الفتحات العلوية السماوية ومراعاة توجيهها في اتجاه الرياح ومساحتها وشكل التصميم لها الذي يسمح بدخول أكبر قدر من التهوية الطبيعية.

20. التصميم الداخلي للفراغ من حيث تصميم الفواصل الداخلية ليتكامل مع ترتيب الفرش الداخلي، للسماح بدخول بأكبر قدر من التهوية.

21. استخدام العناصر الطبيعية (الأشجار - الشجيرات) في الموقع العام حول المبنى لتوجيه أفضل للرياح في المبنى وكذلك تحسين نوعية الهواء من رطوبة ودرجة حرارة.
22. رفع منسوب عتب الفتحات إلى أقصى ارتفاع ممكن للسماح بدخول الضوء الطبيعي إلى مسافات عميقة وذلك في فتحات الواجهات الشمالية مع مراعاة متطلبات التظليل في باقي الواجهات.
23. التحكم بتوزيع الشبابيك بحيث يحقق الخصوصية حتى لا يضطر المستخدم لغلق الشباك طوال النهار.
24. أن يراعى في تخطيط المواقع ارتفاعات المباني والمسافات بينها وأن لا تحجب المباني الضوء عن بعضها البعض.
25. اختيار نوعية زجاج ذي معامل حراري قليل للفتحات الموجودة في الواجهات الغربية والجنوبية.
26. تحديد حجم الفتحات حيث إن نسبة 35% هي النسبة الملائمة لنسبة الزجاج في الواجهات.
27. توزيع الفتحات على أكثر من حائط ضمانا لكفاءة توزيع الإضاءة.
28. نهو الأسطح الداخلية، فتستخدم الألوان الفاتحة بالنسبة للفراغات الخدمية وفاتحة ومتوسطة بالنسبة للفراغات المعيشية.
29. اختيار ألوان دهانات فاتحة للأسطح الخارجية لكي تعكس المزيد من الإضاءة الطبيعية داخل الفراغات المعمارية.
30. يمكن استخدام العناصر التصميمية المحلية لكفاءة الإضاءة الطبيعية داخل المبنى (الفناء).
31. أن لا تزيد زاوية العائق (∞) عن 70 درجة.
32. أن لا تقل نسبة مساحة نافذة الضوء الطبيعي إلى مساحة الحائط الخارجي الموجودة فيه عن 10% للفراغات الخدمية و 15% للفراغات المعيشية.
33. إذا كانت قيمة الإشعاع النافذ للمبنى من خلال النوافذ أكبر بكثير من قيمة الإشعاع النافذ للمبنى خلال الحوائط المصمتة مما يزيد من قيمة الاكتساب الحراري الكلي للمبنى، في هذه الحالة يكون التصحيح التصميمي عن طريق تصحيح وضع الفتحات لتكون في الحائط الذي يستقبل أقل قدر من الإشعاع الشمسي طبقا لتوجيه المبنى.
34. يوجد العديد من المواد المحلية والعالمية الطبيعية مثل (النخيل-البامبو-الفلين-...الخ) التي يمكن استخدامها في الفراغات الداخلية وتكون بديل للمواد الصناعية التي تلوث البيئة.
35. التكنولوجيا أصبحت جزء مهم من مكونات الفراغ الداخلي، لأنها مستخدمة في كل مكونات الفراغ وعلى رأسها المواد التي يتم استخدامها في تشطيب الفراغ الداخلي وصناعة الاثاث وظهور

المواد الطبيعية المطورة أصبح يساعد على انقاذ المواد الطبيعية وتوفير بيئة داخلية آمنة، كما يتركز دور المصمم الداخلي عند اختيار المواد في البعد عن المواد التي تسبب تلوث الهواء.

36. استبعاد أي من مواد الانشاء او التشطيب الداخلي التي يثبت تأثيرها الضار على الانسان والبيئة ومنها الفورمالدهيد الذي يدخل في تركيب عدد كبير من مواد البناء وفي تصنيع الخشب المضغوط وبلاط الارضيات، ويزيد انبعاث ابخرة الفورمالدهيد داخل المباني مع ارتفاعات درجات الحرارة والرطوبة، لذلك يجب استخدام المواد الطبيعية الخالية من أي تأثير ضار على الانسان او البيئة.

37. توصلت الدراسة إلى الى وجود ايكولوجية التصميم السكني في العمارة المحلية القديمة سواء في طرابلس او غيرها من المدن الليبية.

38. توافر نماذج سكنية ذات اتجاه رأسي في العمارة العالمية تؤكد على مصداقية أطروحة الدراسة من وجود محاولات مستمرة لتطوير وتطوير الفكر الذي افترضته هذه الدراسة من خلال النماذج والعينات التي تم تشييدها وإقامتها مع بداية القرن الحالي.

39. ضرورة تشييد مباني مرتفعة في إطار تطبيق معايير العمارة الايكولوجية بالتكامل مع تنسيق العناصر النباتية في الاتجاه الرأسي للحفاظ على التوازن البيئي المادي وغبر المادي كأحد الحلول لمعالجة المشكلة القائمة.

40. التأكيد على أن الاتجاه إلى تطبيق مفاهيم التصميم الايكولوجي ليس طلباً عارضاً ولا نوعاً من الرفاهية ولكنه يشكل اهمية للإنسان مستخدم الفراغ نتيجة للظروف القائمة.

41. التكلفة التي قد تبدو مرتفعة احيانا لإنشاء وتصميم الاستراتيجيات المعروضة في هذه الدراسة سواء على مستوى العملية التصميمية او التكلفة التنفيذية ونظم تشغيل الفراغ ذات الفعالية هي تكلفة اولية يمكن ان تنعكس على خفض التكلفة التشغيلية وهو الامر الأكثر اهمية في عالم تتناقص موارده وتزداد تكلفة استخدامها يوما بعد يوم، كما ان العلم يقدم اليوم حلاً مستمرة سوف تسهم في خفض هذه التكلفة.

2.6 التوصيات:

1. ضرورة تعريف المعماري اثناء المراحل الدراسية له بأهمية الدور الذي يؤديه المصمم الداخلي داخل الفراغات المعمارية، بزيادة المعارف في هذا المجال وخاصة فيما يتعلق بأسس تصميم الفراغ وما يحتاجه من متطلبات بيئية، وبالتالي سيساعد هذا على وجود تصميم ناجح كنتيجة للاهتمام بأدق التفاصيل من الداخل إلى الخارج إلى الهيكل العام.

2. إلزام المصممين (سواء المعماري او الداخلي) بتطبيق الاشتراطات البيئية التي تختلف من منطقة لأخرى طبقاً لموقع المشروع، فالضرورة تقتضي الاستفادة من هذا الاتجاه البيئي في التصميم الذي يسعى العالم إلى اعتماده في كل ما يخص العمارة الخاصة بالإنسان، وعليه توصي الدراسة:

- المصممين والباحثين: بضرورة الالمام بأسس وانماط التصميم البيئي والتعرف على التجارب والتطبيقات العالمية الناجحة حيث يقع على عاتقهم مسؤولية التوصل إلى حلول تناسب طبيعة الخلل الموجود في البيئة العمرانية الليبية تحقيقاً للحفاظ على البيئة.

- المؤسسات والجهات الحكومية المسؤولة: بضرورة تحديث القوانين واللوائح اللازمة للحفاظ على التوازن في البيئة الطبيعية في مجالات (العمارة - التصميم الداخلي -المواد -الموارد-الطاقة -تنسيق المواقع والتخطيط...الخ) بهدف الحفاظ على البيئة من التغيرات والاستنزاف.

- المؤسسات الاكاديمية والمجتمع المدني: دعم ثقافة الحفاظ والتعامل مع التصميم البيئي بوعي من خلال تنظيم الندوات والمؤتمرات وتشجيع البحث العلمي في هذا المجال، وخاصة دراسة المواد وتأثيرها على البيئة الداخلية لما له من اهمية، وطرح رؤى بيئية تلبي الاحتياجات المادية وغير المادية للمستخدمين.

3. ضرورة وضع قوانين ولوائح بيئية (كود) خاص بالدولة الليبية يدعم اجابيات التصميم الايكولوجي وخاصة فيما يتعلق بالاتجاه الرأسي في العمارة على غرار الاكواد العالمية المعروفة التي تركز فكر التصميم الايكولوجي كمعيار لتقييم المباني.

4. تفعيل العمل بالمباني المتكاملة ايكو- تكنولوجيا في العمارة الرأسية، لما له من فوائد كبيرة اقتصادية وبيئية اضافة الى ما توفره من نوعية بيئة داخلية جيدة للمستخدمين.

5. اعتماد مبدأ إعادة التدوير بصورة موسعة ضمن الصناعة البنائية المحلية كونه من المبادئ الايكولوجية المهمة والسبيل الالهم في تقليل المشاكل البيئية الناجمة عن استهلاك الموارد والتلوث. كما انه السبيل الالهم الذي يمكن ان يؤدي الى تقليل الكلفة البنائية دون التأثير على نوعية المبنى ومواصفاته، حيث يعود ارتفاع كلفة المباني المطبقة للمعالجات الايكولوجية والتكنولوجية إلى عدم استغلال هذا المبدأ المهم.

6. ضرورة وجود خطة اعلامية قوية تعمل على زيادة الوعي بقضية الحفاظ على البيئة والموارد. وتوضيح دور التصميم البيئي في ذلك وخاصة في البيئة السكنية التي تهم الانسان بشكل كبير.

7. يجب على جميع الانظمة المشيدة ان تمتلك علاقات تبادلية ذات فائدة مشتركة مع بيئتها المحلية، وباقي المحيط الحيوي، ولما كان من الصعب على المبنى ان يقدم الفوائد للبيئة فانه على الاقل يجب ان يحافظ عليها ويقلل من الاضرار التي يحدثها فيها من خلال تقليل الانبعاثات، وتقليل استهلاك الموارد، وتقليل الفضلات، واستخدام البدائل المعاد تدويرها ... الخ.

1.2.6 توصيات لدراسات مستقبلية:

1. توصي الدراسة بضرورة اجراء دراسات مفصلة لما تم طرحه في هذه الدراسة ومنا تستكمل الجوانب الاخرى المتعلقة بالإضاءة الطبيعية وتكاملها مع الاضاءة الصناعية، دراسة وسائل التظليل الداخلية، الانظمة الداخلية في الفراغ الموفرة للطاقة، توظيف النباتات على المستوى الرأسي في العمارة ... الخ.

2. اجراء دراسات حول كفاءة استخدام التصميم الايكولوجي في انواع اخرى من المباني ذات التوجه الرأسي وخاصة المباني الادارية والخدمية وتأثير ذلك على نشاطات المستخدمين في الفراغ ومعدلات انتاجيتهم ومدى الرضى الذي توفره لهم.

3. اجراء بحوث تفصيلية لتحليل كلفة دورة حياة المبنى من الانشاء إلى التشغيل إلى إعادة الاستخدام والتخلص منه، حيث ان توافر المعلومات حول تأثيرات الابنية وما تحتويه على البيئة، وزيادة الوعي بالكلفة المترتبة على ذلك والمتزامنة مع التلوث-الفضلات-استهلاك الموارد-يؤدي إلى زيادة الوعي بأهمية استخدام الابنية الايكولوجية في المجتمع.

محمد النور وفيفه

المراجع

References

أولاً: المراجع باللغة العربية:

1. (ابن خلدون) عبد الرحمن بن محمد. المقدمة. بيروت/لبنان، مؤسسة الاعلمي للمطبوعات، ب.ت.
2. (أبو زريق) محمد. من التأسيس إلى الحداثة في الفن التشكيلي، عمان، دار الفارس للنشر والتوزيع، 2000.
3. (ابراهيم) محمد عبد العال. العمارة البيئية وأثرها على البيئة الاجتماعية، 1985.
4. (اجنر) ترافسو، ت. محمد صابر، البيئة من حولنا- دليل فهم التلوث واثاره، دار النشر العربية، القاهرة، 1997، ص343.
5. (اسموسين) . ت/ عماد الكيالي. الاحساس بالعمارة، دار المؤسسة العربية للدراسات والنشر. بيروت، 1993م.
6. (البلبكي)، منير. المورد، بيروت، دار العلم للملايين، 1986.
7. (السيد خليل) محمد أحمد، كيمياء المجال البيئي وتلوث الهواء، الدار الثقافية للنشر، 2004.
8. (السيد) عبد العاطي السيد. الإنسان والبيئة. الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية، 1992.
9. (الكعام) أكرم جاسم. جماليات العمارة والتصميم الداخلي. دار مجد لاوي للنشر والتوزيع، عمان/ الاردن، 2010-2011.
10. (المرياتي) كامل جاسم. مقدمة في علم التبيؤ البشري. بيت الحكمة، 2008م.
11. (الموسوي) هشام عبود، (يعقوب) حيدر صلاح. التخطيط والتصميم الحضري دراسة نظرية تطبيقية حول المشاكل الحضرية، عمان، دار الحامد للنشر والتوزيع، 2006.
12. (الوكيل) شفق العوضي، (سراج) محمد عبد الله. المناخ وعمارة المناطق الحارة. عالم الكتب، ط3، 1989.
13. (برينكمان) بول فرانكل. ت/ عماد الكيالي. من هؤلاء المفكرين، دار المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت.
14. (بهنسي) عفيف. الفن العربي الحديث بين الهوية والتبعية. دمشق، دار الكتاب العربي، 1997.
15. (بيرغن) الكسندر، (بيرغينا) نتاليا. ت/ميادة بيلون. طاقة بيتك، دمشق، دار علاء الدين، ط3، 2009.
16. (تبيالذ) فرانسيس. ت/عمر بن سالم. جعل المدن ملائمة للناس. الرياض، جامعة الملك سعود، 2000م.
17. (حسن ناصف) قطب. اسس التصميم البيئي الجودة والمنتجات. المؤتمر السابع للفنون، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مصر، 2000م.
18. (حنفي) الفت محمد. علم النفس المعاصر. القاهرة، دار المعارف، 1983م.
18. (خلف) نمير قاسم. ألف باء التصميم الداخلي. جامعة ديالي، 2005م، ط1، نسخة الكترونية pdf موجود على الرابط :
- https://ia902301.us.archive.org/22/items/ebook_slatop7018/ebook_slatop7018.pdf
19. (خنفر) يونس. أسس التصميم الداخلي وتنسيق الديكور. عمان، مجد لاوي للطباعة والنشر، ب.ت.
20. (خوري) جريس و(توكلنا) غيداء، التصميم الداخلي مبادئ اساسية. دار قابس للنشر، بيروت، 2002م.
21. (رافت) علي. دورات الابداع الفكري عمارة المستقبل الدورة البيئية. مركز أبحاث إنتركونسات، الجيزة/ جمهورية مصر العربية، 2007.
22. (رافت) احمد. البيئة والفراغ /ج2. القاهرة، مركز أبحاث إنتركونسلت، ط2، 2003.
23. (رافت) احمد. البيئة والفراغ /ج1. القاهرة، مركز أبحاث إنتركونسلت، ط2، 2003.
24. (رافت) علي. المضمون والشكل بين العقلانية والوجدانية. القاهرة، مركز أبحاث إنتركونسلت، 2007.
25. (رومانيلي) بيترو. منازل عربية قديمة بطرابلس. ت/ فؤاد الكبيازي، مجلة آثار العرب، العدد الثاني 1991م.
26. (زيمرمان) مايكل. ت/معين شفيق رومية. الفلسفة البيئية من حقوق الحيوان إلى الايكولوجيا الجذرية. الكويت، عالم المعرفة، 2006م.
27. (سكوت) روبرت جيلام. أسس التصميم. ت/ عبد الباقي محمد ابراهيم، محمد محمود يوسف، القاهرة، دار نهضة مصر للطباعة والنشر، ب.ت.
28. (سلقيني)، محي الدين. العمارة البيئية، دار قابس للطباعة والنشر والتوزيع، 1999.
29. (شافعي) فريد. العمارة العربية الإسلامية ماضيها وحاضرها ومستقبلها. دمشق، دار دمشق للطباعة والنشر، 1991م.
30. (عثمان) محمد عبد الستار. عمارة سدوس التقليدية (دراسة أثرية معمارية). الإسكندرية، دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع، 1999.
31. (شلاي) سالم. معالم المدينة البيضاء مدينة طرابلس القديمة، طرابلس، دار الفرجاني للنشر والتوزيع، 1994م.
32. (كونيا) آلن. اسس التصميم بالمناطق الحارة. ت/ أحمد الخطيب، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، 2011م.
33. (عبد الجواد) توفيق حمد. تاريخ العمارة الحديثة في القرن العشرين (ج4). القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية، 2011، ط2.
34. (عوف) أحمد محمد عوف. مقدمة في التصميم العمراني. القاهرة، مطبعة الزهراء، 2002.
35. (عمورة) علي الميلودي. ليبيا تطور المدن والتخطيط العمراني. بيروت، دار الملتقى للطباعة والنشر، 1998م.

36. (فتحي) حسن. العمارة البيئية، القاهرة، دار المعارف، ب.ت.
37. (فجال) خالد سليم. العمارة والبيئة في المناطق الصحراوية الحارة، الدار الثقافية للنشر، القاهرة، 2002م، ط1.
38. (محمد) مصطفى كمال. الموسوعة الثقافية للوعي البيئي. القاهرة، اتيراك للنشر والتوزيع، 2003.
39. معالم الحضارة الإسلامية في ليبيا. إعداد وتأليف مجموعة من الأساتذة والباحثين، القاهرة، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية ش.م.م، 2008.
40. (نجم) حسين طه. البيئة والانسان. دار القلم ، بيروت، 1984م.
41. (وهبة) محي الدين محمد. نظرية العمارة الداخلية. القاهرة، دار العلوم للنشر والتوزيع، 2009.
42. (وزيرى) يحيى. التصميم المعماري الصديق للبيئة. القاهرة، مكتبة مدبولي، 2003م.
43. (وزيرى) يحيى. التصميم الشمسي للفناء الداخلي. القاهرة، مكتبة مدبولي، 2002م.
44. (وهبة) محي الدين محمد. نظرية العمارة الداخلية، دار العلوم للنشر والتوزيع، القاهرة، 2009، ط1.

ثانياً: المراجع باللغة الانجليزية:

1. (Abel), Chris, Architecture and Identity .Responses to cultural and technological change. Britain, Library of congress, 2000.
2. Miess pierre Von. Elements of architecture from form to place. Vn nostrand reinhold international Co, LTD, New York, 1990.
3. Definition of Interior Design, ASID American Society Of Interior Design.
4. (Coleman) Cindy, Editor-In-Chief. Interior Design Handbook of Professional Practice. McGraw-Hill.
5. (Kurtich) Johan & (Garret) Eakin, Interior Architecture, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993.
6. Watson & Labs, Climatic Design, McGraw-Hill, 1983.
7. Markus, T.A., & Morris, E.N., Building Climate and Energy, Pitman Publishing, LTD., London, 1980.
8. (Dorothy) Mackenzie, Green Design-Design for the Environment, 1997.
9. Nick baker & environment koen steemers, energy and environment in architecture E&FN SPON London, 2000.
10. (poirazis) Harris, double skin facades for office buildings, KFS AB Lund, Sweden, 2004.
11. (Roaf) Sue, Eco house: A Design Guide, Architectural Press , An Print of Butterworth – Heinemann, 2001.
12. Straaten, J.F., Thermal Performance of Building U, El Sevier, England, 1967.
13. (Yeang), Ken, Bioclimatic Skyscraper, London, Zurich and Munich: Artemis, 1994.
14. (Yeang) Ken, Design with Nature: The ecological basis for architectural design, McGraw-Hill, Inc, 1995.
15. (Yeang) Ken, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestol, New York, 1999.
16. (Richards) Ivor, T.R Hamzah & Yeang Ecology Of The Sky, The Image Publishing Group, 2001.
17. (Bell)Jonathan, (Godwir) Sally, The Transformable House, Architectural Design.
18. (Lyle), John Tillman , Regenerative Design For Sustainable Development . 1994.
19. (Craighead) Geoff. high rise security and free life safety. Elsevier, inc, Third Edition, Oxford, 2009,
20. (Kwak) Alison, (Grondzik) Walter, The Green Studio Handbook: Environmental Strategies for Schematic Design , Elsevier, Inc, Oxford, 2007.
21. (Langer) Susanne K. Feeling and form, A theory of art Developed from philosophy in a new key, Routledge and kegan paul Limited, London, 1973.
22. (Edwards), Brian, Green Architecture, Willey Academy, England, 2001.
23. Peter Pluschke. Indoor Air Pollution (Hand book of environmental chemistry), 2004.
24. (Wilson), Alex, your green home a guide to planning a healthy environmentally friendly new home new society publishers, Canada, 2006.
25. (O'Conner) J.,et al, Tips for Delighting with Windows, 2002, Lawrence Berkley National Laboratory .

26. (Schwartz),M, Smart Materials, CRC Press, Taylor & Francis Group, Broken Sound Parkway NW, Suite, 2009.
27. (Sim) Van der Ryn & Cowan, Stuart-Ecological Design, Island Press, 1996.
28. (Leo) D, Engineering Analysis of Smart Material Systems, John Wiley & Sons Press, Hoboken, New Jersey, 2007.
29. (Baker) Nick & (Steemers) Koen, daylight design of buildings, James and James Ltd, UK, 2002.
30. (Gauzin-Muller) Dominique. Sustainable Architecture and Urbanism,
31. New Webster's , Dictionary, College ED, 1975.
32. (Williams), Daniel,E, FAIA, Sustainable Design , Ecology, Architecture, And planning, John Wily @ Sons, Inc, 2007.
- 33.(Chris), Abel, Architecture Technology and proess, Architectural press, An Imprint of Elsevier, 2004.
34. (Zhang) Guoqiang, The Emphasis on Ecological Design for High-rise Buildings, Renewable Energy Resources and A Greener Future, Vol.VIII-4-4, Shenzhen, China, 2006.
35. (Pressman), Andy, NCARB, AIA, Architectural design Portable Handbook: A Guide To Exellent practice, McGraw-Hill, 2001.
36. (Kim), Jong-Jin, (Rigdon) Brenda, Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design, National Pollution Prevention Center for Higher Education, 1998.
37. (Berge) Bjorn, The Ecology Of Building Materials, Translated by Filip Henley, Architectural Pressm An print Butterworth- Heinemann, 2001.
38. (Battle), Guy @ (McCarthy), Christopher, Sustainable Ecosystems and the built environment, Britain, WILEY-ACADEMY, 2001.
39. Charles .J. Kibert, Sustainable Construction, Green Building Design and Delivery, WILEY, USA ,2005.
40. (Fisher), Ernest, The Necessity of Art, trans: Anna Boster, Penguin Books, 1969.
41. (Christensen), Alan Jay, Dictionary of Land Landscape Architecture and Construction, McGraw-Hill companies, Inc, 2005.
42. (Loeisch), Frank, The Infomedia Revolution "How it's Changing our Abrid & Life.Toronto-Montreal-Canada, Mc_Graw_hill Ryerson, 1995.
43. (Mullan) Randall Mc, Environmental Science In Building, The Macmillan Press LTD, Houndmills, Basingstoke, Hampshire RG21 2XS & London, 1992.

ثالثاً: الرسائل والاطروحات العلمية:

1. (أبو المجد) دعاء أحمد شحاتة. الطاقة الكلية وعمارة الفقراء. رسالة ماجستير، كلية الهندسة جامعة القاهرة، 2008.
- (هويدي) دينا رأفت. دور المصمم الداخلي في المرحلة التصميمية وتأثيره على الاهداف العامة للمشروعات المعمارية. رسالة ماجستير، كلية الهندسة/جامعة القاهرة، 2003.
2. (السيد) محمد. ستيت التكنولوجيا الذكية فى العمارة المعاصرة. رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية جامعة عين شمس، 2005.
3. (الشامس) منى عبد السلام. الفناء الداخلي في العمارة السكنية لمدينة طرابلس. رسالة ماجستير، أكاديمية الدراسات العليا، جنزور، 2006م.
4. (العيسوي) محمد عبد الفتاح أحمد، تأثير تصميم الغلاف الخارجي على الإكتساب الحراري والراحة الحرارية للمستعملين (منهج لعملية التصميم البيئي للغلاف الخارجي للمباني)، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003.
5. (العيسوي) محمد عبدالفتاح أحمد، اقتصاديات التصميم البيئي، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2007.
6. (الابي) محمد فاروق. العمارة الخضراء كمدخل لإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة بتوشكى. رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، 2002.
7. (بريم) عبد الرحمن مصطفى. دلالات ومعاني الخصائص التصميمية للبيت الليبي والعوامل المؤثرة فيها. رسالة ماجستير، أكاديمية الدراسات العليا جنزور، 2004.

8. (بسيوني) هبة الله أحمد محمد ، المسكن المعاصر بين المتطلبات المادية والاحتياجات الإنسانية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2009.
9. (حسن) نغم خضر عبد الهادي. نحو استراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى اقل التكاليف. رسالة ماجستير قسم الهندسة المعمارية ، جامعة عين شمس، 2006م.
10. (رحال) هديل محمد. التصميم الداخلي بين العولمة والهوية القومية. رسالة دكتوراه، كلية الفنون الجميلة، جامعة الاسكندرية، 2003.
11. (زيان) عبد الرحمن محمود. الفراغات المعمارية الذكية. رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الهندسة جامعة القاهرة، مصر، 2011.
12. (ستيت) محمد السيد. التكنولوجيا الذكية في العمارة المعاصرة. رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2005.
13. (شحاتة) عادل محمد أحمد ، هيكل الإسكان بالمدن الجديدة وعلاقته بالأنشطة والخدمات الإقليمية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2008.
14. (عبد العظيم) أيمن، المنهج التصميمي للمباني الإدارية المرشدة للطاقة، رسالة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2004.
15. (عبد المقصود محمد) رانيا رجب، أثر التهوية الطبيعية على التشكيل المعماري (مع دراسة خاصة لمفردات الواجهات)، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2009.
16. (عبد الهادي) نغم خضر. نحو استراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى اقل التكاليف. رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية جامعة عين شمس، 2006.
17. (عبد الجواد) محمد مخيمر. المباني السكنية ذاتية الإمداد بالطاقة. رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2004.
18. (عزام) هويدا محمد، استخدام النباتات للحفاظ على البيئة العمرانية من التلوث الصناعي (مع ذكر خاص لمنطقة حلوان الصناعية)، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2000.
19. (عطية) ايمان محمد، العوامل التي أثرت على شكل وتطور المسقط الأفقي للمسكن في مصر، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1988.
20. (فوده) أحمد صبحي عبد المنعم، كود الطاقة وعلاقته بالغلاف الخارجي للمبنى بين النظرية والتطبيق (مع ذكر خاص لكود الطاقة المصري)، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2005.
21. (فراج) نرمين مختار محمد، العمارة وتدوير المخلفات (قش الأرز كأحد الحلول لتصميم مساكن اقتصادية صديقة للبيئة في مصر)، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2008.
22. (محمود) أحمد محمود صالح، اقتصاديات استهلاك الطاقة بالمباني (دراسة تأثير مسطح الفتحات على استهلاك الطاقة في المباني)، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2007.
23. (مصطفى) عيبر محمد. إمكانية استخدام المعالجات المناخية التقليدية في العمارة المصرية المعاصرة. رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2002 م.
24. (مصطفى) علا محمد. العمارة الذكية وأثرها على التصميم الداخلي والخارجي. رسالة دكتوراه، كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان، قسم التصميم الداخلي والأثاث، 2006.
25. (محمود) أحمد محمود صالح، اقتصاديات استهلاك الطاقة بالمباني (دراسة تأثير مسطح الفتحات على استهلاك الطاقة في المباني)، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2007.
26. (ميهوب) محمد صلاح عباس ميهوب، الإضاءة في المباني الإدارية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2006.
27. (هلال)، نرمين أحمد صبري. الاتجاهات الفلسفية ودورها في صياغة الفكر التصميمي للعمارة والتصميم الداخلي، رسالة دكتوراه، كلية الفنون التطبيقية، تخصص التصميم الداخلي، جامعة حلوان، 2009.
28. (فهيم)، غادة ممدوح محمد. استخدام تقنيات المعلومات في صياغة أسس العمارة الخضراء، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2000.
92. (نشأت) نهى حسام الدين محمد ، التأثيرات البيئية للألوان في المعالجات الخارجية للمباني، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2002.

30. (Shaarawy), Asmaa Mahmoud abo serie, bioclimatic skyscrapers, M.sc thesis, architecture department Cairo university, 2008.

31. (algohary) Sheriff abd el- monem Ibrahim, the importance of energy and environment aspects in the design of solar passive building, ph D thesis, architecture department, ain shams university 2002.

32. (Ibrahim) Passaint Mohamed. The Effect of Digital Design Tools on Green Architecture. M.Sc Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2008.

رابعاً: الأبحاث والمقالات العلمية المنشورة:

1. (حسن) أحمد فؤاد. التكنولوجيا الذكية وعلاقتها بالعمارة الداخلية، مشاركة في المؤتمر العلمي السابع كلية الفنون التطبيقية، جامعة الاسكندرية/مصر، 2000م.
2. (أبا الخليل)، إبراهيم. رأى في تكييف الهواء، مجلة البناء، الرياض، مجلد 7، عدد 23، 1988، ص ص 20-23.
3. (الكعالم) أكرم جاسم، (البجاري) أحمد لوى، أثر التكنولوجيا الرقمية في التشكلات الأيكولوجية والبيولوجية في العمارة المحلية، مجلة الإمارات للبحوث الهندسية، المجلد 15، 2010م.
4. (تنتوش)، أمانة العجيلي. التهوية الطبيعية في المباني، بحث منشور على الانترنت.
5. (بومدين) حوالم، المستوى الصحي للسكان وتحقيق التنمية، دور البلديات في رفع الجرائرية، ورقة عمل في مؤتمر البحرين، 2006، من (<http://websrv.municipality.gov.bh>).
4. (حميدة) أحمد سليمان. أفاق الطاقات المتجددة، مجلة البيئة، ليبيا، الهيئة العامة للبيئة، العدد 32، 2008.
5. (جاسم) محمد. (العاني) إيناس. أثر الانطقة الأيكولوجية في التخطيط والتصميم الحضري لمدن العراق. مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد الخامس، العدد الأول، 2009م.
6. (رشوان) وفاء. العمارة الخضراء والملائمة البيئية لتطبيقها في المجتمعات العمرانية الجديدة، مجلة البحوث الهندسية، كلية الهندسة، المطرية بالقاهرة، مجلد 91، فبراير 2004.
7. (عبد المعروف) شوقي. مفهوم البيئة والأيكولوجي في الفن والتصميم. المؤتمر العلمي السابع، كلية الفنون التطبيقية، مصر، 2000م.
8. (مهدي) أحمد فؤاد. التكنولوجيا النظيفة وعلاقتها بالعمارة الداخلية، مقال 2000.
9. (محمد) أحمد هلال. العزل الحراري وترشيد استهلاك الطاقة في عمارة الصحراء، قسم العمارة، جامعة اسيوط، مصر، بحث منشور على الانترنت.
10. Carolyn S. Hayles. Environmentally sustainable interior design: A snapshot of current supply of and demand for green, sustainable or Fair Trade products for interior design practice. Gulf Organisation for Research and Development, International Journal of Sustainable Built Environment, ScienceDirect.
11. Department of Energy, USA federal government, Glossary of Energy Terms, Available at : (<http://www.eren.doe.gov/consumerinfo/glossary.html>)
12. (Al-Homoud) S. Mohammad , (Budaiwi) M. Ismail , Sick Building Syndrome: Causes and Remedies , Architectural Engineering Department, King Fahd University of Petroleum & Minerals, Saudi Arabia.

بحث منشور على الانترنت:

http://faculty.kfupm.edu.sa/ARE/alhomoud/Publications/Sick_Buildings_Arabic.pdf

خامساً: التقارير والاحصائيات:

1. الكود المصري لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني، المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، الجزء الاول، 2006.
 2. دليل الطاقة والعمارة، نخبة من خبراء الطاقة والعمارة. جمهورية مصر العربية. جهاز تخطيط الطاقة والعمارة، 1998.
 3. حاضرة طرابلس نطاق طرابلس الفرعي الجزء الثالث من المخططات، دراسة للمكتب الوطني الاستشاري على الانترنت. (2008م).
- <http://upa.org.ly/pdf/tripoli%20ha.pdf>
4. NAHB Research Centre, Guide to Developing Green Building Programs, National Association of Home Builders, 1999.

خامساً: المراجع على شبكة الانترنت:

1. <http://arz.wikipedia.org>
2. <http://www.constructionspecifier.com/designing-stone-wool-ceiling-assemblies/>.
3. <http://www.taed.unifi.it>.

4. <http://www.m3mare.com> .
5. <http://www.efficientwindows.org>.
6. <http://www.vuewindows.com.au/energy-glass.aspx>
7. <http://www.payette.com/post/1241936-a-sun-shading-performance-retrospective>.
8. <http://autodesk.typepad.com/bpa/2013/08/more-fun-with-dynamo-for-bpa-automatic-shading>
9. <https://www.bca.gov.sg/zeb/daylightsystems.html>.
10. <http://www.designdaily.us/> .
11. http://www.quadlock.com/insulated-concrete-forms/green_roofs.htm .
12. <https://www.pinterest.com/thesteambox/cmu-steambox-building-systems/> .
13. http://www.alqabas.com.kw/Temp/Pages/2010/02/05/11_page.pdf.
14. <http://ibrarian.net/navon/paper/THE ACTIVE WALL Architecture as Interface.pdf?paperid=11561305>
15. <http://www.douglasceilings.com.tw/> .
16. <http://www.yourhome.gov.au/passive-design/passive-cooling>
17. <http://www.yourhome.gov.au/passive-design/passive-cooling>.
18. <http://collections.infocollections.org>.
19. http://www.alibaba.com/product-detail/Far-Infrared-Rays-Floor-Heating-Film_110508075.html.
20. http://www.alibaba.com/product-detail/Far-Infrared-Rays-Floor-Heating-Film_110508075.html.
21. www.sciencedirect.com .
22. <http://www.aboveleft.com.au/products/ecosoft>.
<https://www.google.com.ly/img>
23. <https://gro2air.wordpress.com/about/>.
24. http://www.atlantahealthcare.in/atlanta_air_purifier_technology/.
25. <http://www.elephantjournal.com/2013/06/top-30-plants-to-detox-your-home/>.
26. <http://mirathlibya.blogspot.com/>.
27. <http://mirathlibya.blogspot.com/>.
28. <http://www.libyaforum.org>
29. <http://www.mappery.com/Tripoli-City-Map>.
30. http://mirathlibya.blogspot.com/2014/02/blog-post_22.html.
31. <http://www.treeo.ufl.edu/rsc06/whitepaper-RSC06.pdf>.
32. <http://kawngroup.com/sun-positions-calculations/>.
33. <http://www.consumerenergycenter.org>.
34. http://www.upmc-biosecurity.org/website/resources/multimedia/2008_protecting_building_occupants/hvac_basics.html
35. <http://www.greenspec.co.uk/solar-collectors.php>.
36. <http://www.cibse.org>.
37. http://www.evataner.com/sites/group/en/products/detailed_sheets/technical_polymers/evataner/applications/photovoltaic.page
38. <http://www.en.wikipedia.org>.
39. <http://elizabethgatlin.com/tips-and-tricks/natural-ventilation-tricks-to-cool-off-your-summer/>.
40. <http://wiki.aia.org/wiki%20pages/natural%20ventilation.aspx>.
41. <https://www.pinterest.com/pin/167899892333420806/>.
42. <http://techref.massmind.org>.
43. <https://www.pinterest.com/thanhpepe/architecture/>.
44. <http://i0.wp.com/www10.aecafe.com/blogs/archshowcase/files/2011/10/SectionG%C3%87%C3%B6Natural-Lighting-Winter.jpg>
45. <https://www.wbdg.org/resources/daylighting.php>.
46. <http://www.yourhome.gov.au/energy/lighting>.
47. <http://www.watgreen.uwaterloo.ca/projects/library/f04lighting2-natural.pdf>.
48. <http://www.watgreen.uwaterloo.ca/projects/library/f04lighting2-natural.pdf>.

49. <http://www.slideshare.net/rupesthchaurasia39/teri-bangalore-solar-passive-techniquesrupesh>.
50. <http://imgarcade.com/1/clerestory-windows>.
51. http://continuingeducation.construction.com/article_print.php?L=59&C=527.
52. <http://www.marmoxboard.com/en/>
53. <https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D9%83%D9%88%D8%B1%D9%8A%D8%A7%D9%86>
54. [http://www.aristechsurfaces.com /](http://www.aristechsurfaces.com/)
55. <http://www.science.smith.edu/~jcardell/Courses/EGR100/protect/reading/SilentSpring.pdf>
56. <http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/wssd/summarypublication.pdf>
57. http://en.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Protocol.
58. <http://orbitalvector.com/Megastructures/Arcologies/Arcologies.htm>
59. <http://ar.wikipedia.org/wiki/عمارة فائقة التكنولوجيا>
60. www.maber.net.org. (حول أصل الفلسفة الايكولوجية/ هنريك سكوليموفسكي)
61. www.galailia.edu.ps/ecology.hrm. (النظام الايكولوجي)
62. <http://www.design4life.va/index>.
63. <http://www.intechopen.com/books/advances-in-landscape-architecture/ecological-landscape-design>.
64. http://catalystarchitecture.com/SKETCH_PAD/Content/07/05/News/2.html.
65. (Sam), Hui, 2002, www.arch.hku.hk/research.
66. <http://www.ci.milpitas.ca.gov>.
67. <http://www.rain-barrel.net>.
68. Brian Edwards, Green Architecture, Willey-Academy , England, 2001, p32.
69. www.arquitecturatropical.org.
70. <http://greenbuilding.ca>
71. http://file.scirp.org/Html/1-6401052_8269.htm.
72. http://www.internetmarketingforarchitects.com/wp-content/uploads/2012/11/image_lewis.jpg.
73. <http://mitpress.mrt.edu-books/city>.
74. Sustainable Architecture.
75. <http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm>.at:16/9/2001.
75. [http:// www.sereneinteriors.com\vastu-shastra.html](http://www.sereneinteriors.com/vastu-shastra.html)(2003)

Abstract

Residential buildings have emerged since its inception protect the rights of the forces of the external nature that can not be controlled or in the negative impact it, and summarized the idea of buildings as a shelter for a human being to achieve his desire to remain and provide security, but the human needs beyond that to the prospects Ousa, With the development of materials and technology began to architects and designers in the search for what can the surrounding environment be provided by the internal spaces of the building to achieve functional and psychological needs Mtnoah, and with time it has become to deal with the external environment to achieve thermal and acoustic and optical human comfort in the blanks internal one interior design basics, and thus emphasize the possibility of achieving human coexistence with its surroundings with the most advanced on the architectural scene possibilities, a more profound goal in the relationship between man and Albaih, where beyond dealing with the environment just to avoid disadvantages or exploit their potential and positives to achieve belong to it, and works coexistence to achieve human link environmental surroundings through the different senses of the senses variables and enjoys sensory contact them and being an integral part of these variables, and prevents him from isolation and separation from his environment, but help him to perceive and interact with their variants.

And calls orientation ecosystem in design to the reference to the nature and availability of opportunities and potential and reduce dependence on technology that has prevailed for a long time as a way to control the environment, rather than interact with them, which led to the lack of honoring the requirements of modern amenities, design is ecological in fact calls for what is the most comprehensive of control on weather conditions and the provision of comfort, it is a holistic approach is designed to ensure as much as possible from the building in response to an integrated component of the ecosystem components and not separately as a system and not an intruder on the surrounding ecosystems.

Therefore, and in order to take advantage of the opportunities offered by the ecological approach, which also provided the technology and to overcome Myatema The study it dealt with solutions designed to maintain this correlation through the harmonization of the design process and the surrounding environment.

I have been eating this proposal through three main themes represented in the vertical direction in architecture as often thrust on contemporary urbanism, residential environment, the application of the principles and concepts of ecological architecture located on the arena, where poses study these approaches, as the linked process constitute a scientific and practical entrance to eat The problem arising from the race in the technical and scientific means and acceleration behind the wheel on the residential built environment and physical and non-physical requirements for a person who is calling the entrances to the imposition of an unprecedented improve the environment through six chapters as follows:

- **The first chapter: the research methodology.**
- **Chapter II: Ecology of philosophy to design.**
- **Chapter III: The evolution of the concept of residential architecture in the city of Tripoli, as a product of technological development (the entrance to the intake of eco-design perspective).**
- **Chapter IV: analysis and study of the system of internal humanitarian vacuum in residential architecture from an ecological perspective.**
- **Chapter V: Applied study of case studies (ecological residential buildings with my head in the direction of architecture).**
- **Chapter VI: findings and recommendations.**

Where it was reached some conclusions and recommendations on several fronts, interior designer and architect and individual Providing sound internal residential environment for future generations of the most important factors that should be of interest to the architectural and interior design alike. God grants success.

(1) . دراسة منشورة للمهندس جمال الالافي حول (المنزل ذو الفناء) على الموقع الالكتروني :
http://mirathlibya.blogspot.com/2009/06/blog-post_26.html

جدول رقم (1-3) استراتيجيات التصميم الأيكولوجي للعمارة السنية في مدينة طرابلس القديمة (عقار رقم 8) بالمدينة القديمة (المصدر)(2).

اسم المصمم	اسم المشروع والفكرة	١	لتحليل
renzo piano 1992-1998م نيو كاليدونيا New Caledonia	jean-marie tjibaou cultural center مركز جان-ماري تجيباو الثقافي فكرة التصميم: - استخدام أسلوب الـ (High-Tech) بتوجه جديد مستفيدا من طبيعة وحضارة الكناك السكان الأصليين للمنطقة المتمثلة في شكل المأوى التقليدي دون الوقوع في الأسلوب الفلكلوري.	<p>- استخدام اضلاع ذات دعائم خشبية ظاهرة سمة الـ (High-Tech) الهيكل) كأنها الياف منسوجة وقد ظهر ذلك واضحا في بنية الفراغ الداخلي للمركز. ويساعد الغشاء المزدوج للمبنى على ترشيح الهواء الساخن الصاعد وبالتالي تطيف المناخ الداخلي للفراغ.</p> <p>- استجاب الشكل في التصميم لمناخ المنطقة المتصف بالرياح الشديدة من اتجاه واحد، حيث استفاد بيانو من هذه السمة لتوفير تهوية طبيعية للفراغ الداخلي.</p>	
		 	

(2) . الجدول من تصميم الباحثة، مصدر المعلومات الزيارة الميدانية للموقع ورفع البناء واعادة رسمه وتحليل النتائج من قبل الباحثة.



سيم فاندر رين (Sim Van der Ryn)

1977م

كاليفورنيا.



التصميم الداخلي
لمبنى المكاتب
باتيسون

(Bateson Building)

فكرة التصميم:

- خطوط التصميم

تصنف أنها حادثة

بيئية مبكرة.

- تقليل استهلاك

الطاقة عن طريق

التخزين الحراري

في الكتلة وتصميم

للتبريد السلبي.

- تحقيق الأغراض

البيئية للتصميم

الداخلي.

- المسقط الأفقي مربع الشكل

مصمم حول فناء داخلي من أربعة

ادوار وضع أسفل أرضيته آلاف

الأطنان من الصخور مهمتها

امتصاص حرارة الصيف أثناء

النهار، وتعتبر كتخزين شمسي

Passive solar

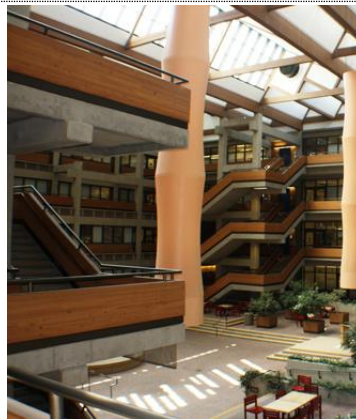
storage) الأسقف الزجاجية

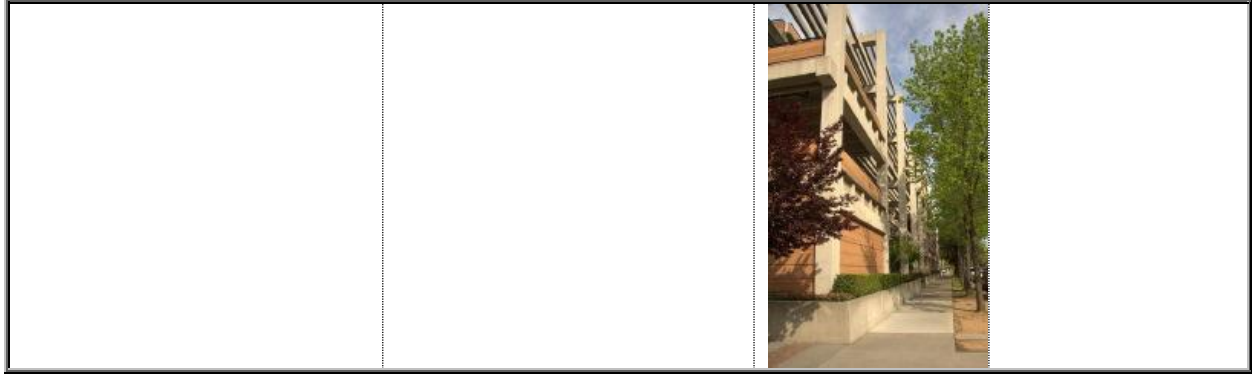
المنشورية في السقف هي

المصدر للإضاءة الطبيعية-

استخدام اللون الأبيض لزيادة

تأثير الإضاءة الطبيعية.





التحليل	اسم المشروع والفكرة	اسم المصمم
 <p>الحوائط مصممة من الالومنيوم لعكس أشعة الشمس كما صممت حواجز مشعة لمنع دخول الأشعة فوق الحمراء إلى الفراغ الداخلي وذلك عن طريق عكسها أكثر من امتصاصها وإعادة إشعاعها للطاقة داخل الفراغ وتسمى هذه الصفة "الانبعاثية المنخفضة" - كما تم تثبيت وحدات الخلايا الضوئية في السقف الجملون والتكيف مع شكلها جمالياً ومع استخدام مصابيح الفلورسنت للإضاءة تفضيلاً لسماتها البيئية</p>  	<p>التصميم الداخلي لمنزل بالمتو (Palmetto House)</p> <p>فكرة المشروع: تحقيق الملامح البيئية في بنية التصميم. استخدام تقنيات الطاقة الشمسية. الاهتمام بالمعالجات المناخية. الاهتمام بالتصميم الذي يحقق فاعلية الطاقة.</p> 	<p>مجموعة مصممي جيرسي ديفل (Jersey Devil) وهم ستيف بادقز (Steve Badanes) و جيم ادمسون (Jim Adamson) و جون رينجل (John Ringel) فلوريدا بأمريكا (1988).</p> 

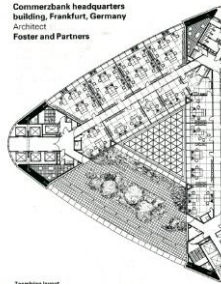
- صمم المسقط الأفقي على شكل مثلث غير تقليدي تم تشكيله وتحديد هيئته ليتناسب مع المعايير البيئية المراد تطبيقها في التصميم لأسباب توفير الطاقة.



- يتوسط المبنى اتريوم مركزي، كما صممت حدائق داخلية في الطوابق بانتظام لتوفير الإضاءة الطبيعية وتنشيط حركة التهوية.

- وفرت الأركان الدعائية الحديدية في الأركان فراغ للمكاتب بدون أعمدة.

- تصميم الفراغ الداخلي بالبرج يوفر نظام الغلاف ثلاثي التزجيج القابل للفتح والغلق يدويا وميكانيكا لتشجيع التهوية الطبيعية طول العام.

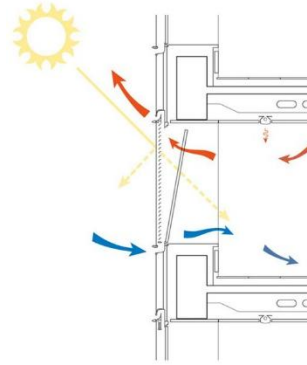


تصميم برج التجارة (Commerz bank)

فكرة المشروع:

- إدخال معيار توفير الطاقة وتحقيق الفاعلية في تصميم المباني الضخمة باستخدام أسلوب التقنية العالية.

- تكيف المبنى لمتطلبات نظم المناخ عن طريق التحكم في المناخ الداخلي من خلال احترام معطيات البيئة وفهم واحترام عمليات الطبيعة مما يساعد على تحقيق الاستدامة.



(Foster).
فرانكفوت بألمانيا.
(1991-97 م)



جدول (2-2) أهم مصممي التقنية العالية وأهم أعمالهم (المصدر)⁽³⁾.

رقم العينة معايير التقييم	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	مقارنة العينات
تشكيل المبنى												45.4 %
الارتباط بالموقع												45.4 %
تصميم الغلاف (الواجهات)												63.6 %
عناصر التحكم الحراري												54.5 %
الإضاءة الطبيعية												81.8 %
التهوية الطبيعية												54.5 %
توظيف أنظمة ترشيد الطاقة												54.5 %

(3) . تصميم الجدول ومعالجة المعلومات من الباحثة، ومصدر الصور والمعلومات (Google Search).

http://www.architecture.uwaterloo.ca/faculty_projects/terri/366essaysW03/corciega_tjibaou.pdf

<http://www.designbuzz.com/jean-marie-tjibaou-cultural-center-a-classic-example-of-green-architecture>

72.7 %												مواد مستدامة في الانشاء والتشطيبات الداخلية
72.7 %												اعتماد الطاقات النظيفة في تشغيل المبنى
54.5 %												اعادة التدوير
81.8 %												استخدام العناصر النباتية وعلاقته بالمبنى
	81% 8.	63% 6.	54.5 %	81% 8.	63% 6.	63% 6.	54% .5	54% 5.	54% 5.	45.4 %	81.8 %	معدل الاداء

جدول رقم (5-12) تمثيل بياني مقارنة للعينات المختارة

(المصدر: الباحثة)