تطبيق أسس ومبادئ العمارة الخضراء كأحد الحلول العملية لتناول مفهوم العمارة الرأسية
"مع ذكر خاص للاتجاه الرأسى فى تنسيق المواقع"

إعداد
المهندسة / رانيا جمال الدين أحمد عبد الموجود

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة - جامعة القاهرة
كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير فى الهندسة المعمارية

كلية الهندسة - جامعة القاهرة
جمهورية مصر العربية
يناير ٢٠١٠

تطبيق أسس ومبادئ العمارة الخضراء كأحد الحلول العملية لتناول مفهوم العمارة الرأسية "مع ذكر خاص للاتجاه الرأسى فى تنسيق المواقع"

إعداد

المهندسة / رانيا جمال الدين أحمد عبد الموجود

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة - جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير فى الهندسة المعمارية

إشراف

أ.م.د/ نائلة محمد فريد طولان

الأستاذ المساعد بقسم العمارة

كلية الهندسة - جامعة القاهرة

أ.د/ سامى بدر الدين سراج الدين

أستاذ ورئيس قسم العمارة

المعهد العالى للهندسة - أكاديمية الشروق

كلية الهندسة - جامعة القاهرة

جمهورية مصر العربية

يناير ٢٠١٠

تطبيق أسس ومبادئ العمارة الخضراء كأحد الحلول العملية لتناول مفهوم العمارة الرأسية
"مع ذكر خاص للاتجاه الرأسى فى تنسيق المواقع"

إعداد

المهندسة / رانيا جمال الدين أحمد عبد الموجود

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة - جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير فى الهندسة المعمارية

يعتمد من لجنة الممتحنين:

أ.د/ محمد مدحت محمد حسن درة

أستاذ ورئيس قسم العمارة - كلية الهندسة - جامعة القاهرة

أ.د/ سامى بدر الدين سراج الدين

أستاذ ورئيس قسم العمارة - المعهد العالى للهندسة بالشروق- أكاديمية الشروق

أ.م.د/ نائلة محمد فريد طولان (المشرف الرئيسى)

أستاذ مساعد بقسم العمارة - كلية الهندسة - جامعة القاهرة

أ.د/ خالد محمد دويدار

أستاذ العمارة - كلية الهندسة - جامعة عين شمس

كلية الهندسة - جامعة القاهرة
جمهورية مصر العربية
يناير ٢٠١٠

ملخص البحث:

تهدف الرسالة البحثية إلى حل إشكالية الحفاظ على العلاقة التبادلية بين الإنسان وبيئته المشيدة فى ظل غياب الوعى بالتأثير المباشر والمتبادل بين كل منهما، فتتناول الرسالة حلولًا تهدف إلى الحفاظ على هذه العلاقة التبادلية من خلال تحقيق التوافق بين العملية التصميمية والبيئة المحيطة.

ومن خلال هذا البحث تم طرح ثلاثة محاور رئيسية متمثلة فى: **التوجه الرأسى فى العمارة** باعتباره التوجه الغالب على العمران، **تطبيق أسس ومفاهيم العمارة الخضراء** الموجود على الساحة، و**التنسيق الرأسى للعناصر النباتية** الحل العملى لمشكلة نقص المسطحات الخضراء.

وتطرح الرسالة هذه المداخل باعتبار أن عملية الربط بينها تشكل المدخل العلمى / العملى لتناول المشكلة الناتجة عن التسابق فى وسائل التقنية والتسارع العلمى المؤثرين على البيئة المشيدة وعلى المتطلبات المادية وغير المادية للإنسان الذى فرض استدعاء مداخل غير مسبوقة لتحسين هذه البيئة.

قائمة المحتويات

الصفحة

إهداء..... -

شكر وتقدير..... -

ملخص البحث..... أ

قائمة المحتويات..... ج

قائمة الأشكال..... م

قائمة الجداول..... ذ

مقدمة البحث ..... غ

أهمية الدراسة..... ظ

المشكلة البحثية..... ظ

الهدف من الدراسة..... أأ

إشكالية الدراسة..... ب ب

فرضية البحث..... ب ب

المنهج المقترح للدراسة..... ب ب

هيكل البحث..... ج ج

الباب الأول: تنسيق المواقع- المنظور البيئى

1-1- الفصل الأول: تطور فكر تنسيق المواقع من المنظورالتاريخى..... 1

مقدمة..... 3

1-1-1- تطور مفهوم العناصر النباتية عبر العصور..... 5

1-1-1-1- مفهوم الحديقة..... 5

1-1-1-2- دور العناصر النباتية فى البيئة العمرانية..... 5

1-1-2- العناصر النباتية عبر العصور- مدخل للتصنيف..... 5

1-1-2-1- العناصر النباتية - عصر قدماء المصريين..... 6

1-1-2-2- العناصر النباتية - بلاد ما بين النهرين..... 8

1-1-2-3- العناصر النباتية - العصر الفارسى..... 10

1-1-2-4- العناصر النباتية - الهند..... 11

1-1-2-5- العناصر النباتية - العصور الإغريقية والرومانية..... 13

1-1-2-6- العناصر النباتية - العصر الأندلسى..... 14

1-1-2-7- العناصر النباتية - الطراز اليابانى..... 16
1-1-2-8- العناصر النباتية - العصور الوسطى..... 18
1-1-2-9- العناصر النباتية - عصر النهضة..... 19
1-1-2-9- أ- النهضة الإيطالية..... 20
1-1-2-9- ب- النهضة الفرنسية..... 21
1-1-2-10- العناصر النباتية - إنجلترا نهاية القرن ال17وبداية القرن ال18..... 23
1-1-2-11- العناصر النباتية - إنجلترا القرنان ال19 وال20..... 26
1-1-2-12- العناصر النباتية - الولايات المتحدة الأمريكية القرن ال19..... 28
1-1-2-13- العناصر النباتية -الولايات المتحدة الأمريكية القرن ال20..... 30
خلاصة الفصل الأول..... 32
1-2- الفصل الثانى: البيئة ومدى تأثرها بالعناصر النباتية..... 33
مقدمة..... 35
1-2-1- البيئة ومفهومها وعلاقتها بالإنسان..... 37
1-2-2- الاصطلاحات البيئية..... 37
1-2-2-1- البيئة Environment 37
1-2-2-2- الأيكولوجىEcology 39
1-2-2-3- المجتمع الحيوىBio Community..... 39
1-2-2-4- المحيط الحيوى Biosphere..... 39
1-2-2-5- النظام البيئى Ecosystem..... 39
1-2-2-5- أ- مكونات النظام البيئى..... 39
1-2-3- البيئة من منظور التصنيف..... 41
1-2-3-1- البيئة الطبيعية..... 41
1-2-3-2- البيئة المشيدة..... 41
1-2-4- تعريف التلوث البيئى..... 42
1-2-4-1- أنواع التلوث البيئى..... 42
1-2-4-2- أسباب التلوث البيئى..... 43
1-2-4-2- أ- تلوث المحيط المائى..... 43
1-2-4-2- ب- تلوث التربة..... 43
1-2-4-2-ج- تلوث الهواء..... 44
1-2-4-3- مستويات تلوث الهواء..... 44

1-2-4-3- أ- تلوث محلى Local..... 44
1-2-4-3- ب- تلوث إقليمى Regional 44
1-2-4-3-ج- تلوث عالمى Universal..... 44
1-2-4-4- مصادر تلوث الهواء..... 44
1-2-4-4-أ- المصادر الطبيعية..... 44
1-2-4-4- ب- المصادر غير الطبيعية..... 45
1-2-4-5- أنواع تلوث الهواء..... 45
1-2-4-5-أ- تلوث الهواء الخارجى..... 45
1-2-4-5- ب- تلوث الهواء الداخلى..... 46
1-2-4-6- تزايد التلوث وأهم قضايا البيئة..... 46
1-2-5- أهمية النبات كعنصر من عناصر البيئة الطبيعية..... 47
1-2-5-1- العلاقة التبادلية بين النبات والبيئة الطبيعية..... 48
1-2-5-2- العلاقة التبادلية بين النبات والبيئة المشيدة..... 48
1-2-6- تأثير العناصر النباتية والمسطحات الخضراء على عناصر المناخ..... 49
1-2-6-1- تأثير المسطحات الخضراء والعناصر النباتية على الإشعاع الشمسى..... 49
1-2-6-2- تأثير المسطحات الخضراء والعناصر النباتية على درجة حرارة الهواء والرطوبة..... 52
1-2-6-3- تأثير المسطحات الخضراء والعناصر النباتية على حركة الهواء..... 53
خلاصة الفصل الثانى..... 55
1-3 - الفصل الثالث: تنسيق المواقع من منظور توظيف العناصر النباتية فى الاتجاهين الأفقى والرأسى..... 57
مقدمة..... 59
1-3-1- مفهوم تنسيق المواقع- تعريف..... 60
1-3-2- عناصر تنسيق المواقع - المستوى الأفقى..... 61
1-3-2-1- عنصرالمياه..... 61
1-3-2-2- العناصر المكملة للمحتوى التصميمى..... 63
1-3-2-2- أ- الرصف..... 63
1-3-2-2- ب - السلالم والمنحدرات..... 65
1-3-2-2-ج - الحوائط والسياج..... 65
1-3-2-2- د- عناصر الإضاءة..... 65

1-3-2-2- هـ - العناصر النحتية..... 66
1-3-2-3- العناصر النباتية..... 66
1-3-2-3- أ- توظيف العناصر النباتية على المستوى المعمارى..... 66
1-3-2-3- ب- توظيف العناصر النباتية على المستوى الوظيفى..... 67
1-3-2-3- ج- توظيف العناصر النباتية على المستوى الجمالى..... 67
1-3-2-3- د- توظيف العناصر النباتية على المستوى البيئى..... 67
1-3-3- تنسيق المواقع - المستوى الرأسى..... 68
1-3-3-1- تنسيق المواقع فى المستوى الرأسى - النماذج والأمثلة..... 69
1-3-3-1- أ- العناصر النباتية- حديقة السطح Roof Garden..... 69
1-3-3-1- ب- العناصر النباتية- فى المستوى الرأسى..... 73
1-3-3-1- ج- العناصر النباتية- فى المستويين (الأفقى والرأسى)..... 77
خلاصة الفصل الثالث..... 81

الباب الثانى : العمارة الرأسية كنتاج للتطور التقنى – مدخل للتناول من منظور العمارة الخضراء

2-1- الفصل الأول: العمارة الرأسية والتطور التقنى..... 83
مقدمة..... 85
2-1-1- فكر التوسع الرأسى..... 86
2-1-1-1- المبانى ذات الاتجاه الرأسى..... 86
2-1-1-1- أ- على المستوى الاقتصادى Economical..... 86
2-1-1-1- ب- على المستوى الوظيفى Functional..... 86
2-1-1-1- ج- على المستوى المادى Physical..... 86
2-1-1-1- د- على المستوى الجمالى Aesthetical 87
2-1-2- التقنية الحديثة وفكر التوسع الرأسى..... 87
2-1-3- الأسس المستخدمة فى تصميم المبانى الخضراء Green Buildings..... 89
2-1-3-1- تشكيل المبنى من منظور الاستفادة من الظروف المناخية..... 89
2-1-3-2- توجيه المبنى من منظور الاستفادة من الظروف المناخية..... 92
2-1-3-3- تصميم الواجهات من منظور الاستفادة من الظروف المناخية..... 93
2-1-3-3- أ- تصميم الحوائط Walls 94
2-1-3-3- ب- تصميم الفتحات Windows..... 96

2-1-3-3- ج- زجاج الواجهاتGlazing..... 96
2-1-3-4- توظيف عناصرالتحكم الحرارى..... 97
2-1-3-4- أ-عناصرالتظليل Shading Devices..... 98
2-1-3-4- ب- الأفنية المفتوحة Sky courts..... 101
2-1-3-5- الاعتماد على الإضاءة الطبيعية..... 102
2-1-3-5- أ- الفناء Atrium..... 103
2-1-3-5- ب- المرايا والعاكسات Mirrors &Reflectors..... 104
2-1-3-5- ج - ال Clearstories…… 105
2-1-3-5- د - رفوف الضوء Light Shelves..... 105
2-1-3-5- هـ - أنابيب الإضاءة Light Pipes..... 107
2-1-3-5- و - Prysmatic System..... 107
2-1-3-5- ز - Heliostats..... 107
2 -1-3-6- الاعتماد على التهوية الطبيعية..... 108
2-1-3-6- أ- الفتحات Windows…… 109
2-1-3-6- ب- ملاقف الهواء (Wind Catchers (Towers..... 109
2-1-3-6-ج- Evaporative Cooler..... 110
2-1-3-6- د- المدخنة الشمسية Solar Chimney..... 110
2-1-3-6-هـ- الفناء Atrium..... 111
2-1-3-6- و- Wing Wall..... 111
2-1-3-6- ز- نفق الهواء Wind Tunnel..... 112
2-1-3-7- استخدام التكسيات والخامات الخارجية فى المبنى..... 113
2-1-3-8- توظيف العناصر النباتية فى الاتجاه الرأسى..... 113
2-1-3-9- أنظمة ترشيد الطاقة فى المبانى ذات الامتداد الرأسى..... 116
2-1-3-9- أ- نظام التدفئة والتهوية الاصطناعية HVAC..... 116
2-1-3-9- ب- Mixed –Mode Operational Systems 116
2-1-3-9- ج- Full Mode (Active) Operational Systems..... 121
2-1-3-9- د- Productive Mode Operational Systems..... 124
خلاصة الفصل الأول..... 126
2-2- الفصل الثانى: العمارة الخضراء – مداخل ومفاهيم..... 127
مقدمة..... 129

2-2-1- الفكر الحاكم للعمارة الخضراء 130
2-2-2- التعريفات المرتبطة بنشأة العمارة الخضراء 132
2-2-2-1- العمارة المحلية: Vernacular Architecture 132
2-2-2-1- أ- العمارة المحلية المستحدثة Neo Vernacular 133
2-2-2-1- ب- العمارة المحلية البيئية Urbanism Vernacular 134
2-2-2-2- المفهوم العضوى للعمارة Organic Architecture 134
2-2-2-3- العمارة الذكية Smart Architecture 135
2-2-3- فى تعريف العمارة الخضراء 135
2-2-4- مبادئ العمارة الخضراء 139
2-2-4-1- الحفاظ على الطاقة Conserving Energy 140
2-2-4-2- التكيف مع المناخ Adapting with Climate 141
2-2-4-3- ترشيد استهلاك الموارد الجديدة Minimizing New Resources 141
2-2-4-4- احترام الموقع Respect for Site 142
2-2-4-5- احترام البيئة الطبيعية Respect for Natural Environment 143
2-2-4-6- احترام المستعملين Respect for Users 143
2-2-4-7- التصميم الشامل Holism 144
2-2-5- معايير تصميم المبانى من منظور العمارة الخضراء - المبانى صديقة البيئة .. 146
2-2-5-1- استخدام الطاقات الطبيعية 146
2-2-5-1- أ- الطاقة الشمسية وطاقة الرياح 147
2-2-5-1- ب- مواد البناء 147
2-2-5-1- ج- الفتحات 147
2-2-5-1- د- ملاقف الهواء والأفنية الداخلية 148
2-2-5-1- هـ - طاقة الكتلة الحية Biomass 148
2-2-5-2- توظيف مواد البناء صديقة البيئة 148
2-2-5-3- تطبيق أساليب الحفاظ على مستوى المياه والتهوية داخل المبنى 150
2-2-5-3- أ- أساليب الحفاظ على مستوى المياه 150
2-2-5-3- ب- أساليب الحفاظ على مستوى التلوث والتهوية 151
2-2-5-4- توظيف الإضاءة الطبيعية والصناعية 152
2-2-5-4- أ- الإضاءة الطبيعية داخل المبنى 152
2-2-5-4- ب- الإضاءة الصناعية داخل المبنى 153

2-2-5-5- التصميم الصوتى وتجنب الضوضاء..... 153
2-2-5-6- تطبيق مفهوم الأمن للمبنى..... 154
2-2-5-7- توظيف الألوان بما يتلاءم مع البيئة..... 155
2-2-5-8- تطبيق الاتجاهات التصميمية/ الفكر التصميمى..... 155
2-2-5-9- ضبط العلاقة التبادلية ما بين المبنى وتنسيق الحدائق..... 156
2-2-6- معايير تقييم المبانى الخضراء..... 156
2-2-7- العمارة الخضراء - نماذج وأمثلة..... 158
1 - Charles Hostler Student Center..... 159
2 -Chartwell…..... 159
3 -Gish Apartments..... 160
4 -Great River Energy Headquarter..... 160
5 -Jewish Reconstructionist Congregation 161
6 -Portola Valley Town Center..... 161
7 -Shangri La Botanical Gardens & Nature Center..... 162
8 -Synergy at Dockside Green..... 162
9 -The Terry Thomas..... 163
10 -World Headquarters for IFAW..... 163
خلاصة الفصل الثانى..... 164
الباب الثالث: فى تناول ثلاثية: "العمارة الرأسية- العمارة الخضراء التنسيق الرأسى للعناصر النباتية"- الدراسة التحليلية -..... 165
مقدمة..... 167
3-1- اختيار عينات الدراسة (رصد – تحليل – تصنيف)..... 167
3-2 حدود الدراسة..... 167
3-3- التوثيق- الدراسة والتحليل (مشروعات المرحلة الأولى)..... 168
1 -Commerzbank Headquarters..... 169
2 -Frankfurt Max Tower..... 172
3 -Edificio Malecon..... 174
4 -Dubai Towers..... 176
5 -Menara Umno..... 178

181 .....Endesa Headquarters -6
184 .....Menara Mesiniaga -7
187 .....…Eastgate -8
189 .....AL- Hilali Tower -9
191 ..... Helicon -10
193 ..... Conde Nast -11
196 .....Elephant & Castle Eco Tower -12
200 .....Swiss Re Headquarters -13
202 .....Tokyo Nara Tower -14
205 .....The EDITT Tower -15
209 .....**3-3-1- نتائج الدراسة التحليلية لمشروعات المرحلة الأولى**
215 .....**3-4- نماذج من المشروعات المصرية**
215 .....**3-4-1- أسباب التوجه لفكر العمارة الخضراء فى مصر**
215 .....**3-4-2- مقومات تطبيق مبدأ العمارة الخضراء فى مصر**
216 .....Xceed Contact Center, Smart Village -1
218 .....Alexandria Bibliotheque -2
220 .....**3-4-3- نتائج الدراسة التحليلية للمشروعات المصرية**
221 .....**3-5- التوثيق - الدراسة والتحليل (مشروعات المرحلة الثانية)**
222 .....(World Trade Center) Freedom Tower -1
223 .....2- مركز البحرين التجارى العالمى
224 .....Anara Tower -3
225 .....Green Dubai Tower -4
226 .....Gwanggyo Power Centre -5
227 .....Daniel Libesdkind's Soaring Green Garden -6
228 .....Green Towers in the Park -7
229 .....Kohinoor Skyscraper Competition Unveils Two Green-Towers -8
230 .....Mile High Ultima Tower -9
231 .....New Green Complex for Singapore -10
232 .....William McDonough's Tree scraper-Tower of Tomorrow -11

12- Sustainable Residential Tower 233
13- Zira Island 234
14- Monterey Bay Shores(The Greenest Eco resort in the world) 236
3-5-1- نتائج الدراسة التحليلية لمشروعات المرحلة الثانية 238
الباب الرابع: النتائج والتوصيات 239
4-1- نتائج الدراسة 241
4-2 التوصيات 242
قائمة المراجع 245
أولاً: الرسائل العلمية 245
ثانيًا: المراجع العربية والأجنبية 247
ثالثًا: الدوريات العلمية العربية والأجنبية 249
رابعًا: شبكة المعلومات الدولية 250
خامسًا: قراءات فى صلب الموضوع غير مستعان بها فى الرسالة 255

قائمة الأشكال

أشكال الباب الأول: تنسيق المواقع- المنظور البيئى.

الصفحة

شكل رقم (١-١) قصور الأمراء- استخدام الزوايا القائمة..... ٦
شكل رقم (١-٢) حديقة طيبة - مسقط أفقى -..... ٦
شكل رقم (١-٣) مسقط منزل بحديقة - تل العمارنة..... ٧
شكل رقم (١-٤) مسقط لحديقة ذات تصميم محورى متماثل..... ٧
شكل رقم (١-٥) استخدام النباتات - لوحة بمقبرة بطيبة..... ٧
شكل رقم (١-٦) حدائق بابل المعلقة- المستويات والمنحدرات..... ٩
شكل رقم (١- ٧) التصميم الهندسى المتناظر..... ١٠
شكل رقم (١- ٨) استخدام الأشجار وعنصر المياه - حديقة فارسية..... ١٠
شكل رقم (١-٩) حديقة تاج محل..... ١٢
شكل رقم (١-١٠) المناطق المفتوحة فى الحضارات الإغريقية والرومانية..... ١٣
شكل رقم (١-١١) التصميم المحورى المتماثل - منزل إغريقى..... ١٣
شكل رقم (١-١٢) مسقط أفقى فيلا "بلينى الأصغر"..... ١٣
شكل رقم (١-١٣) فيلا هادريان - تيفولى -..... ١٣
شكل رقم (١-١٤) قصر الحمراء بغرناطة - التصميم الهندسى المتناظر-..... ١٥
شكل رقم (١-١٥) حديقة سايهوجى - قطاع- ١٧
شكل رقم (١-١٦) The Silver Pavilion ١٧
شكل رقم (١-١٧) الحديقة اليابانية - نماذج -..... ١٧
شكل رقم (١-١٨) قلعة من القرون الوسطى..... ١٩
شكل رقم (١-١٩) أديرة القرون الوسطى..... ١٩
شكل رقم (١-٢٠) فراغ عمرانى - الفاتيكان - (Cortile del Belvedere)..... ٢٠
شكل رقم (١-٢١) Villa D'Este at Tivoli..... ٢٠
شكل رقم (١-٢٢)/ (١-٢٣) حدائق فرساى..... ٢٢
شكل رقم (١-٢٤) / (١-٢٥) فيلا Vaux Le Vicomte..... ٢٢
شكل رقم (١-٢٦) استخدام التشكيل الطبيعى فى البحيرات..... ٢٤
شكل رقم (١-٢٧) توظيف الجسور والكبارى..... ٢٤
شكل رقم (١-٢٨) العناصر الفاصلة فى تصميم الحديقة..... ٢٤
شكل رقم (١-٢٩) المناطق المفتوحة لحدائق بوند (Pond Garden)..... ٢٥
شكل رقم (١-٣٠) فيلا سافوى..... ٢٧

شكل رقم (١-٣١) عمارة مارسيليا..... ٢٧
شكل رقم (١-٣٢) / (١-٣٣) Central Park- مدينة نيويورك -..... ٢٩
شكل رقم (١-٣٤) التكامل بين المبنى والحديقة..... ٣١
شكل رقم (١-٣٥) التحرر من الطراز الهندسى واستخدام الطراز الطبيعى..... ٣١
شكل رقم (١-٣٦) البيئة - العوامل المؤثرة..... ٣٨
شكل رقم (١-٣٧) العلاقة بين مكونات النظام البيئى..... ٤٠
شكل رقم (١-٣٨) أنواع التلوث البيئى..... ٤٣
شكل رقم (١-٣٩) تزايد نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون..... ٤٥
شكل رقم (١-٤٠) أسلوب تكون الضباب الدخانى والأمطار الحمضية..... ٤٦
شكل رقم (١-٤١) النبات والتربة..... ٤٨
شكل رقم (١-٤٢) الإشعاع الشمسى والأرض..... ٥٠
شكل رقم (١-٤٣) تأثير العناصر النباتية على نفاذية الإشعاع الشمسى..... ٥٠
شكل رقم (١-٤٤) تأثير عناصر تنسيق الموقع على الإشعاع الشمسى..... ٥١
شكل رقم (١-٤٥) تأثير الأشجار على درجات الحرارة فى الشتاء والصيف..... ٥١
شكل رقم (١-٤٦) التشجير وتظليل الواجهات للحماية من أشعة الشمس..... ٥١
شكل رقم (١-٤٧) وضع المبانى- استخدام الأشجار لحجب أشعة الشمس..... ٥١
شكل رقم (١-٤٨) وضع المبانى والنباتات لحجب الأشعة المنعكسة من الأسطح المشعة..... ٥٢
شكل رقم (١-٤٩) انعكاس الإشعاع والغطاء الأرضى..... ٥٢
شكل رقم (١-٥٠) التشجير وتخفيض درجة الحرارة..... ٥٢
شكل رقم (١-٥١) تنظيم المبانى والأشجار لإيجاد فراغات مظللة..... ٥٢
شكل رقم (١-٥٢) نسبة الإشعاع الممتص والمنبعث من النبات..... ٥٣
شكل رقم (١-٥٣) / (١-٥٤) / (١-٥٥) / (١-٥٦) توظيف النبات لتوجيه الرياح..... ٥٤
شكل رقم (١-٥٧) تشكيل المياه بالنسبة للحيز الحاوى لها..... ٦٢
شكل رقم (١-٥٨) الإحساس بالسكون فى البحيرات..... ٦٢
شكل رقم (١-٥٩) / (١-٦٠) المياه المتحركة والساكنة..... ٦٣
شكل رقم (١-٦١) أشكال ال Hardscaping ٦٤
شكل رقم (١-٦٢) استخدام الرصف فى توجيه الحركة..... ٦٤
شكل رقم (١-٦٣) العلاقة بين مواد الرصف/ أماكن الجلوس وأماكن السير..... ٦٤
شكل رقم (١-٦٤) توظيف السلالم فى الربط بين المستويات..... ٦٥
شكل رقم (١-٦٥) / (١-٦٦) توظيف المواد فى الحوائط (الحجر- النباتات)..... ٦٥
شكل رقم (١-٦٧) تأثير الإضاءة على عنصر المياه والعناصر النباتية..... ٦٦

شكل رقم (١-٦٨) عناصر من الأعمال النحتية..... ٦٦
شكل رقم (١-٦٩) حديقة السطح - قطاع منظورى- ٧٠
شكل رقم (١-٧٠) / (١-٧١) توظيف حديقة السطح لتقليل الاكتساب الحرارى..... ٧٠
شكل رقم (١-٧٢) توظيف العناصر النباتية فى حدائق السطح..... ٧٠
شكل رقم (١-٧٣) زراعة الأسطح - مبنى شركة فورد -..... ٧١
شكل رقم (١-٧٤) Intensive Roof Garden..... ٧١
شكل رقم (١-٧٥) LDS Assembly Hall - Salt Lake City, UT..... ٧٢
شكل رقم (١-٧٦) Vancouver City Library,Canada..... ٧٢
شكل رقم (١-٧٧) Extensive Roof Garden..... ٧٢
شكل رقم (١-٧٨) Millennium Park - Chicago, IL..... ٧٢
شكل رقم (١-٧٩) ٩٠١ Cherry - San Bruno, CA..... ٧٢
شكل رقم (١-٨٠) دور العناصر النباتية فى تخفيض درجات الحرارة..... ٧٣
شكل رقم (١-٨١) استغلال مياه الأمطار..... ٧٣
شكل رقم (١-٨٢) النظام الإنشائى لحمل العناصر النباتية..... ٧٤
شكل رقم (١-٨٣) الواجهات الخضراء - Green Facades..... ٧٤
شكل رقم (١-٨٤) استخدام ال Cables فى حمل النباتات المتسلقة - قطاع -..... ٧٤
شكل رقم (١-٨٥) الحوائط الحية - Living Walls..... ٧٥
شكل رقم (١-٨٦) مبنى Concorcio..... ٧٥
شكل رقم (١-٨٧) مطار شانغهاى- سنغافورة..... ٧٦
شكل رقم (١-٨٨) جدار متحفQuai Branly - باريس..... ٧٦
شكل رقم (١-٨٩) مبنى Green Shop..... ٧٧
شكل رقم (١-٩٠) مبنى Gordon Graff's Sky Farm..... ٧٧
شكل رقم (١-٩١) / (١-٩٢) مبنى ACROS Fukouka..... ٧٧
شكل رقم (١-٩٣) / (١-٩٤) مبنى The Ellison Residence..... ٧٨
شكل رقم (١-٩٥) / (١-٩٦) مبنى The Nichii Obihiro..... ٧٩
شكل رقم (١-٩٧) / (١-٩٨) مبنى Apartment Building Biel..... ٧٩
شكل رقم (١-٩٩) مبنى The Hundertwassser House..... ٨٠
شكل رقم (١-١٠٠) مبنى Ford Foundation Building..... ٨٠

أشكال الباب الثانى:العمارة الرأسية كنتاج للتطور التقنى – مدخل للتناول من منظور العمارة الخضراء

شكل رقم (٢-١) مدخلات ومخرجات المشروع(Inputs&Outputs)..... ٨٧
شكل رقم (٢-٢) العلاقة بين المبنى والبيئة..... ٨٨
شكل رقم (٢-٣) المساحة المعرضة للعوامل الجوية فى الشكل الطولى والمكعب..... ٩٠
شكل رقم (٢-٤) تأثيرارتفاع المبنى على الطاقة الموظفة..... ٩٠
شكل رقم (٢-٥) النسب النموذجية لتشكيل المبنى فى حيزات مناخية مختلفة..... ٩١
شكل رقم (٢-٦) الأماكن المعرضة للإشعاع الشمسى فى المبنى..... ٩١
شكل رقم (٢-٧) توظيف ال Service Cores فى المبنى..... ٩٢
شكل رقم (٢-٨) توجيه الService Cores لتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية..... ٩٢
شكل رقم (٢-٩) الفرق بين الطاقة المستهلكة فى توظيف الSingle, Double Glazing ٩٣
شكل رقم (٢-١٠) مكونات الDouble Layered Façade - قطاع رأسى -..... ٩٥
شكل رقم (٢-١١) مزايا ال Double Layered Façade ٩٥
شكل رقم (٢-١٢) الزجاج المعالج Tinted glass..... ٩٧
شكل رقم (٢-١٣) الزجاج العاكس Reflective Glass..... ٩٧
شكل رقم (٢-١٤) الزجاج منخفض الانبعاثية Low-e- Glass..... ٩٧
شكل رقم (٢-١٥) تأثير التحكم فى الإظلال على استهلاك الطاقة داخل المبنى..... ٩٧
شكل رقم (٢-١٦) عناصر التظليل الخارجية..... ٩٨
شكل رقم (٢-١٧) عناصر التظليل الداخلية - مثال- ٩٩
شكل رقم (٢-١٨) الكاسرات الشمسية الداخلية والخارجية - قطاع- ٩٩
شكل رقم (٢-١٩) عناصر التظليل الثابتة..... ٩٩
شكل رقم (٢-٢٠) الفرق بين الإشعاع الشمسى أعلى وأسفل عناصر التظليل المتحركة..... ١٠٠
شكل رقم (٢-٢١) أماكن ال Skycourts فى المبنى..... ١٠١
شكل رقم (٢-٢٢) التوظيف المتعدد للSkycourts..... ١٠٢
شكل رقم (٢-٢٣) قطاع فى الAtrium ١٠٣
شكل رقم (٢-٢٤) أساليب مختلفة لتغطيات ال Atrium..... ١٠٤
شكل رقم (٢-٢٥) تأثير تشكيل الفراغات المجاورة على انعكاس الإضاءة الطبيعية..... ١٠٤
شكل رقم (٢-٢٦) استخدام العاكسات بمبنى Hong Kong Bank - قطاع منظورى -..... ١٠٥
شكل رقم (٢-٢٧) ال Clearstorey- قطاع -..... ١٠٥
شكل رقم (٢-٢٨) كيفية توزيع الإضاءة داخل الفراغ..... ١٠٦

شكل رقم (٢-٢٩) الإضاءة التى تعكسها الرفوف الضوئية..... ١٠٦
شكل رقم (٢-٣٠) / (٢-٣١) الرفوف الضوئية الخارجية والداخلية..... ١٠٦
شكل رقم (٢-٣٢) الرفوف الضوئية - قطاعات -..... ١٠٦
شكل رقم (٢-٣٣) / (٢-٣٤) Light Pipes - الأجزاء والأنواع -..... ١٠٧
شكل رقم (٢-٣٥) أنواع الPrysmatic System..... ١٠٧
شكل رقم (٢-٣٦) قطاع فى ال Heliostats - مبنى جامعة مينوسوتا -..... ١٠٨
شكل رقم (٢-٣٧) مقارنة فى الاستهلاك للطاقة..... ١٠٨
شكل رقم (٢-٣٨) توظيف الفتحات لتوفير التهوية الطبيعية..... ١٠٩
شكل رقم (٢-٣٩) توظيف الملقف لتوفير التهوية الطبيعية..... ١١٠
شكل رقم (٢-٤٠) توظيف الملقف لصعود الهواء الساخن - البنك المركزى بالقاهرة -..... ١١٠
شكل رقم (٢-٤١) ال Evaporative Cooler - قطاع توضيحى -..... ١١٠
شكل رقم (٢-٤٢) المدخنة الشمسية - قطاع توضيحى - ١١١
شكل رقم (٢-٤٣) خروج الهواء الساخن - قطاع تفصيلى - ١١١
شكل رقم (٢-٤٤) توظيف الفناء فى توفير التهوية الطبيعية..... ١١١
شكل رقم (٢-٤٥) تأثير الWing Walls على الرياح..... ١١٢
شكل رقم (٢-٤٦) ال Wind Tunnel - قطاع -..... ١١٣
شكل رقم (٢-٤٧) تأثير استخدام الألوان الفاتحة والداكنة على حرارة الأسطح الداخلية..... ١١٣
شكل رقم (٢-٤٨) توظيف العناصر النباتية فى الاتجاه الرأسى..... ١١٤
شكل رقم (٢-٤٩) وضع العناصرالنباتية - قطاع - ١١٤
شكل رقم (٢-٥٠) التكامل بين العناصر النباتية والمبنى..... ١١٤
شكل رقم (٢-٥١) طرق التوزيع المختلفة للعناصر النباتية فى المبنى..... ١١٥
شكل رقم (٢-٥٢) توزيع النباتات على الواجهات باستخدام أحواض النباتات المتدرجة..... ١١٥
شكل رقم (٢-٥٣) نسب امتصاص النباتات لبعض الملوثات..... ١١٦
شكل رقم (٢-٥٤) مبنى The Barclayard Hq. Northampton - قطاع رأسى -..... ١١٧
شكل رقم (٢-٥٥) نظام الDisplacement Ventilation..... ١١٧
شكل رقم (٢-٥٦) Direct gain system..... ١١٩
شكل رقم (٢-٥٧) تأثير الTrombe Wall والWater Wall أثناء النهار والليل..... ١٢٠
شكل رقم (٢-٥٨) Isolated Gain System..... ١٢٠
شكل رقم (٢-٥٩) نظام ال Flat – Plate Collectors ١٢١
شكل رقم (٢-٦٠) نظام الDesiccant Cooling System ١٢١
شكل رقم (٢-٦١) نظام ال Non Potable Recycled Water..... ١٢٢

شكل رقم (٢-٦٢) نظام الCisterns Basins & Catchments ١٢٢
شكل رقم (٢-٦٣) نظام إعادة تدوير المخلفات الصلبة..... ١٢٣
شكل رقم (٢-٦٤) تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية..... ١٢٤
شكل رقم (٢-٦٥) وحدة الPhotovoltaic Cell..... ١٢٤
شكل رقم (٢-٦٦) وضع الPhotovoltaic Cells فى الواجهات..... ١٢٤
شكل رقم (٢-٦٧) الWind Turbines الأفقية والرأسية..... ١٢٥
شكل رقم (٢-٦٨) استخدام توربينات الرياح فى بعض الدول..... ١٢٥
شكل رقم (٢-٦٩) أشكال بيت العنكبوت وبيت النحل..... ١٣٠
شكل رقم (٢-٧٠) أحد التصميمات الفائزة فى مسابقة "العمارة الخضراء فى توشكى"..... ١٣٢
شكل رقم (٢-٧١) بيت فى باطن الأرض - قطاع -..... ١٣٢
شكل رقم (٢-٧٢) خيمة فى الصحراء - قطاع -..... ١٣٢
شكل رقم (٢-٧٣) النظام الإنشائى للمظلات المستخدمة - الحرم النبوى الشريف -..... ١٣٣
شكل رقم (٢-٧٤) متحف النوبة..... ١٣٤
شكل رقم (٢-٧٥) فيلا الشلالات لفرانك لويد رايت..... ١٣٤
شكل رقم (٢-٧٦) مشروع " Chesa Future, st Mortiz,٢٠٠٠ ..... ١٣٧
شكل رقم (٢-٧٧) نموذج ل Millennium Tower, Tokyo١٩٨٩ ..... ١٣٧
شكل رقم (٢-٧٨) Great Glass House National Botanic Garden of Wales -
American Air Museum at Duxford ١٣٧
شكل رقم (٢-٧٩) Tokyo Nara Tower,design..... ١٣٨
شكل رقم (٢-٨٠) EDITT Tower, Singapore..... ١٣٨
شكل رقم (٢-٨١) Elephant &Castle Eco. Tower..... ١٣٨
شكل رقم (٢-٨٢) استخدام الكاسرات الشمسية والعناصر النباتية فىTokyo NaraTower ... ١٤٠
شكل رقم (٢-٨٣) مسكن جليدى - قطاع -..... ١٤١
شكل رقم (٢-٨٤) المسكن فى المناطق الاستوائية..... ١٤١
شكل رقم (٢-٨٥) مبنى Gare d'Orsay..... ١٤٢
شكل رقم (٢-٨٦) قباب وخيام البدو الرحل..... ١٤٣
شكل رقم (٢-٨٧) الخيام الهيكلية المتنقلة فى وادى منى..... ١٤٣
شكل رقم (٢-٨٨) استخدام الروبوت فى تنفيذ وتشطيب المبانى..... ١٤٤
شكل رقم (٢-٨٩) التصميم الشامل ومعالجات المبنى الأخضر - قطاع تخيلى -..... ١٤٥
شكل رقم (٢-٩٠) المركز الثقافى العربى - باريس -..... ١٤٥
شكل رقم (٢-٩١) نموذج من المشربيات - بيت السحيمى -..... ١٤٧

شكل رقم (٢-٩٢) ملاقف الهواء..... ١٤٨
شكل رقم (٢-٩٣) فناء منزل السحيمى..... ١٤٨
شكل رقم (٢-٩٤) الفناء بأحد المنازل - الكويت -..... ١٤٨
شكل رقم (٢-٩٥) الأنماط المختلفة لحركة الهواء داخل الغرف تبعًا لتصميم الفتحات..... ١٥٢
شكل رقم (٢-٩٦) استخدام العدسات العاكسة فى توفير الإضاءة الطبيعية..... ١٥٣
شكل رقم (٢-٩٧) زراعة الأشجار للتحكم فى الضوضاء..... ١٥٤
شكل رقم (٢-٩٨) زراعة أحزمة نباتية للتحكم فى الضوضاء..... ١٥٤
شكل رقم (٢-٩٩) المراعاه فى التصميم لتلافى الأخطار الطبيعية - قطاع -..... ١٥٤
شكل رقم (٢-١٠٠) أحد جداول نظام ال LEED المستخدمة فى تقييم أداء المبنى..... ١٥٨
شكل رقم (٢- ١٠١) مبنىCharles Hostler Student Center..... ١٥٩
شكل رقم (٢-١٠٢) مبنى Chartwell..... ١٥٩
شكل رقم (٢-١٠٣) مبنى Gish Appartments..... ١٦٠
شكل رقم (٢-١٠٤) مبنى Great River Energy Headquarters..... ١٦٠
شكل رقم (٢-١٠٥) مبنى Jewish Reconstructionist Congregation..... ١٦١
شكل رقم (٢-١٠٦) مبنى Portola Valley Town Center..... ١٦١
شكل رقم (٢-١٠٧) مبنى Shangri La Botanical Gardens & Nature Center..... ١٦٢
شكل رقم (٢-١٠٨) مبنى Synergy at Dockside Green ١٦٢
شكل رقم (٢-١٠٩) مبنى The Terry Thomas..... ١٦٣
شكل رقم (٢-١١٠) مبنى World Headquarters for IFAW..... ١٦٣

أشكال الباب الثالث: فى تناول ثلاثية العمارة الرأسية- العمارة الخضراء التنسيق الرأسى للعناصر النباتية

شكل رقم (٣-١) مبنى Commerzbank Headquarters ١٦٩
شكل رقم (٣-٢) توظيف الفتحات الDouble Glazed لتوفير التهوية الطبيعية..... ١٦٩
شكل رقم (٣-٣) تأثير الSkygardens على التهوية الطبيعية..... ١٧٠
شكل رقم (٣-٤) توظيف الAtrium لتوفير التهوية الطبيعية..... ١٧٠
شكل رقم (٣-٥) الأنظمة المتحكمة فى الفتحات..... ١٧٠
شكل رقم (٣- ٦) الAtrium والمبنى..... ١٧٠
شكل رقم (٣-٧) / (٣-٨) استخدام العناصر النباتية فى المبنى..... ١٧١
شكل رقم (٣-٩) مبنى Frankfurt Max Tower..... ١٧٢
شكل رقم (٣-١٠) الSkycourts فى واجهات المبنى..... ١٧٣

شكل رقم (٣-١١) وضع العناصر النباتية فى المبنى - قطاع -..... ١٧٣
شكل رقم (٣-١٢) مبنى Edificio Malecon..... ١٧٤
شكل رقم (٣- ١٣) توظيف الCurtain Walls فى الواجهات..... ١٧٤
شكل رقم (٣- ١٤) الكاسرات الشمسية - قطاع -..... ١٧٤
شكل رقم (٣-١٥) الإضاءة الطبيعية داخل المبنى- قطاع -..... ١٧٥
شكل رقم (٣-١٦) توظيف سقف المبنى لعمل الGreen Roof..... ١٧٥
شكل رقم (٣-١٧) مبنى Dubai Towers..... ١٧٦
شكل رقم (٣-١٨) الحائط الخارجى للمبنى والكاسرات الشمسية -قطاع -..... ١٧٦
شكل رقم (٣-١٩) برج الرياح الموظف بالمبنى..... ١٧٦
شكل رقم (٣-٢٠) استخدام العناصر النباتية - قطاع - ١٧٧
شكل رقم (٣-٢١) مبنى Mernara Umno..... ١٧٨
شكل رقم (٣-٢٢) توجيه المبنى وعلاقته بوردة الرياح..... ١٧٨
شكل رقم (٣-٢٣) الكاسرات الشمسية المستخدمة - قطاع -..... ١٧٩
شكل رقم (٣-٢٤) / (٣-٢٥) الWind Wing Wall المستخدمة فى المبنى..... ١٧٩
شكل رقم (٣-٢٦) بعض العناصر المستخدمة لتوفير استهلاك الطاقة داخل المبنى..... ١٨٠
شكل رقم (٣-٢٧) مبنى Endesa Headquarters..... ١٨١
شكل رقم (٣-٢٨) توظيف تشكيل المبنى لتوفير التهوية والإضاءة الطبيعية..... ١٨١
شكل رقم (٣-٢٩) توظيف الCurtain Walls - قطاع - ١٨١
شكل رقم (٣-٣٠) توظيف الAtrium لتوفير التهوية الطبيعية..... ١٨٢
شكل رقم (٣-٣١) استخدام الDucts فى تمرير الهواء البارد..... ١٨٢
شكل رقم (٣-٣٢) توظيف السقف الزجاجى للAtrium لتوفير الإضاءة الطبيعية..... ١٨٢
شكل رقم (٣-٣٣) استخدام الPhotovoltaic Cells لتوليد الطاقة الكهربائية..... ١٨٢
شكل رقم (٣-٣٤) مبنى Menara Mesiniaga..... ١٨٤
شكل رقم (٣-٣٥) توجيه المبنى بالنسبة لحركة الشمس..... ١٨٤
شكل رقم (٣-٣٦) توظيف فتحات الواجهات لتوفير الإضاءة الطبيعية..... ١٨٤
شكل رقم (٣-٣٧) توظيف الكاسرات الشمسية فى الواجهات..... ١٨٥
شكل رقم (٣-٣٨) ال Photo-Voltaic Solar Receptacle ١٨٥
شكل رقم (٣-٣٩) توظيف الأنظمة الذكية فى المبنى..... ١٨٥
شكل رقم (٣-٤٠) توظيف الشرفات الغائرة والSkycourts لتوفير التهوية الطبيعية..... ١٨٦
شكل رقم (٣-٤١) توزيع العناصر النباتية..... ١٨٦
شكل رقم (٣-٤٢) مبنى Eastgate…..... ١٨٧

شكل رقم (٣-٤٣) استخدام الكاسرات الشمسية فى الواجهات..... ١٨٧
شكل رقم (٣-٤٤) توظيف الAtrium لتوفير التهوية الطبيعية- قطاع -..... ١٨٧
شكل رقم (٣-٤٥) توظيف الAtrium لتوفير الإضاءة الطبيعية ١٨٨
شكل رقم (٣-٤٦) استخدام العناصر النباتية فى الواجهات..... ١٨٨
شكل رقم (٣-٤٧) مبنى AL- Hilali Tower..... ١٨٩
شكل رقم (٣-٤٨) توظيف الDouble Skin Flue Wall لتهوية الفراغات الداخلية..... ١٨٩
شكل رقم (٣-٤٩) توظيف الكاسرات الشمسية فى الواجهات..... ١٨٩
شكل رقم (٣-٥٠) توظيف الCentral Plaza لتوفير التهوية والإضاءة الطبيعية..... ١٩٠
شكل رقم (٣-٥١) استخدام الPhotovoltaic Wall فى الواجهات..... ١٩٠
شكل رقم (٣-٥٢) مبنى Helicon…..... ١٩١
شكل رقم (٣-٥٣) تأثير واجهة المبنى المزدوجة..... ١٩١
شكل رقم (٣-٥٤) تأثير ال Chilled Ceiling - قطاع -..... ١٩١
شكل رقم (٣-٥٥) الDouble Window - قطاع -..... ١٩٢
شكل رقم (٣-٥٦) التحكم فى فتح وغلق فتحات الواجهات..... ١٩٢
شكل رقم (٣-٥٧) برج Conde Nast..... ١٩٣
شكل رقم (٣-٥٨) توظيف الCurtain Walls لتوفير العزل الحرارى..... ١٩٣
شكل رقم (٣-٥٩) استخدام مساحات كبيرة من الزجاج لتوفير الإضاءة الطبيعية..... ١٩٤
شكل رقم (٣-٦٠) خلايا الوقود المستخدمة فى توليد الطاقة الكهربائية..... ١٩٤
شكل رقم (٣-٦١) استخدام ال Photovoltaic Panels لتوليد الطاقة الكهربائية..... ١٩٤
شكل رقم (٣-٦٢) مشروع Elephant & Castle Eco. Tower ١٩٦
شكل رقم (٣-٦٣) توظيف Landscape Core لتوفير التهوية الطبيعية..... ١٩٦
شكل رقم (٣-٦٤) حركة الشمس وتأثيرها على توجيه المبنى..... ١٩٧
شكل رقم (٣-٦٥) تأثير استخدام ال Mixed Mode Systems على المبنى..... ١٩٧
شكل رقم (٣-٦٦) نظام تجميع مياه الأمطار وتنقيتها..... ١٩٨
شكل رقم (٣-٦٧) استخدام ال Photovoltaic System لتوليد الطاقة الكهربائية..... ١٩٨
شكل رقم (٣-٦٨) استخدام العناصر النباتية فى الSkycourts - قطاع- ١٩٩
شكل رقم (٣-٦٩) مبنى Swiss Re Headquarters..... ٢٠٠
شكل رقم (٣-٧٠) توظيف الAtriums لتوفير الإضاءة الطبيعية..... ٢٠٠
شكل رقم (٣-٧١) توظيف زجاج الواجهات للحفاظ على الحرارة داخل المبنى..... ٢٠١
شكل رقم (٣-٧٢) توظيف الفتحات لتوفير الإضاءة الطبيعية..... ٢٠١
شكل رقم (٣-٧٣) مبنى Tokyo Nara Tower..... ٢٠٢

شكل رقم (٣-٧٤) توظيف التصميم الحلزونى لتوفير الإظلال..... ٢٠٢
شكل رقم (٣-٧٥) توظيف الفراغات بين الطوابق لعمل حدائق معلقة..... ٢٠٣
شكل رقم (٣-٧٦) استخدام ال Robot Arms فى عمليات الصيانة..... ٢٠٣
شكل رقم (٣-٧٧) توزيع العناصر النباتية بالمبنى..... ٢٠٣
شكل رقم (٣-٧٨) مبنى EDITT Tower..... ٢٠٥
شكل رقم (٣-٧٩) تكامل العناصر النباتية مع المبنى..... ٢٠٥
شكل رقم (٣-٨٠) نظام تجميع وتنقية مياه الأمطار لإعادة استخدامها..... ٢٠٦
شكل رقم (٣-٨١) نظام معالجة مياه الصرف وإعادة استخدامها ٢٠٦
شكل رقم (٣-٨٢) استخدام ال Photovoltaic Cells فى المبنى..... ٢٠٦
شكل رقم (٣-٨٣) وضع ال Solar Collectors فى المبنى - قطاع -..... ٢٠٧
شكل رقم (٣-٨٤) توزيع العناصر النباتية من خلال طوابق المبنى..... ٢٠٧
شكل رقم (٣-٨٥) شكل بيانى مقارن للعينات المختارة..... ٢١٠
شكل رقم (٣-٨٦) نسب توظيف مفاهيم العمارة الخضراء من خلال العينات المختارة..... ٢١٢
شكل رقم (٣-٨٧) نسب المبانى المستخدمة لأنظمة ترشيد الطاقة من خلال العينات المختارة..... ٢١٣
شكل رقم (٣-٨٨) نسب المبانى المستخدمة للعناصر النباتية من خلال العينات المختارة..... ٢١٣
شكل رقم (٣-٨٩) نسب مستويات التوظيف للعناصر النباتية من خلال العينات المختارة..... ٢١٤
شكل رقم (٣-٩٠) مبنى Xceed Contact Center..... ٢١٦
شكل رقم (٣-٩١) تقليل عمق المسقط الأفقى لتوفير الإضاءة الطبيعية..... ٢١٦
شكل رقم (٣-٩٢) استخدام الكاسرات الشمسية لتقليل الاكتساب الحرارى..... ٢١٦
شكل رقم (٣-٩٣) توظيف الCurtain Walls لتوفيرالإضاءة الطبيعية..... ٢١٧
شكل رقم (٣-٩٤) المسقط الأفقى لمبنى Xceed Contact Center..... ٢١٧
شكل رقم (٣-٩٥) تقليل استهلاك الإضاءة الصناعية..... ٢١٧
شكل رقم (٣-٩٦) Alexandria Bibliotheque..... ٢١٨
شكل رقم (٣-٩٧) توظيف عناصر التظليل الخارجية للحماية من الإضاءة المباشرة..... ٢١٨
شكل رقم (٣-٩٨) توظيف نظام التظليل لتوجيه الإضاءة الطبيعية..... ٢١٩
شكل رقم (٣-٩٩) مبنى World Trade Center..... ٢٢٢
شكل رقم (٣-١٠٠) / (٣-١٠١) مركز البحرين التجارى العالمى..... ٢٢٣
شكل رقم (٣-١٠٢) مبنى Anara Tower..... ٢٢٤
شكل رقم (٣-١٠٣) توظيف الAtrium والSkygardens لتوفير الإضاءة الطبيعية..... ٢٢٤
شكل رقم (٣-١٠٤) مبنى Green Dubai Tower ٢٢٥
شكل رقم (٣-١٠٥) توظيف واجهة المبنى لتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية..... ٢٢٥

شكل رقم (٣-١٠٦) مشروع Gwanggyo Power Centre ٢٢٦
شكل رقم (٣-١٠٧) توظيف الAtriums لتوفير التهوية الطبيعية..... ٢٢٦
شكل رقم (٣-١٠٨) مبنى Daniel Libesdkind's Soaring Green Garden..... ٢٢٧
شكل رقم (٣-١٠٩) توظيف الSkygardens لتوفير التهوية الطبيعية..... ٢٢٧
شكل رقم (٣-١١٠) مشروع Green Towers in the Park..... ٢٢٨
شكل رقم (٣-١١١) توظيف Recessed Glass Panels لتوفير إظلال للواجهات..... ٢٢٨
شكل رقم (٣-١١٢) مبنى Kohinor Skyscraper..... ٢٢٩
شكل رقم (٣-١١٣) توظيف العناصر النباتية فى الواجهات وحديقة السطح..... ٢٢٩
شكل رقم (٣-١١٤) Mile High Ultima Tower..... ٢٣٠
شكل رقم (٣-١١٥) المساقط الأفقية للمبنى..... ٢٣٠
شكل رقم (٣-١١٦) مبنى New Green Complex ٢٣١
شكل رقم (٣-١١٧) المعالجات المعمارية البيئية فى المبنى ٢٣١
شكل رقم (٣-١١٨) توظيف العناصر النباتية فى الSkygardens..... ٢٣١
شكل رقم (٣-١١٩) مبنى Tower of Tomorrow..... ٢٣٢
شكل رقم (٣-١٢٠) توظيف العناصر النباتية داخل المبنى..... ٢٣٢
شكل رقم (٣-١٢١) مبنى Sustainable Residential Tower..... ٢٣٣
شكل رقم (٣-١٢٢) تكامل واجهة المبنى مع الحديقة..... ٢٣٣
شكل رقم (٣-١٢٣) Zira Island..... ٢٣٤
شكل رقم (٣-١٢٤) تصميم المبانى النابع من الطبيعة المحيطة..... ٢٣٤
شكل رقم (٣-١٢٥) توظيف المصادرالطبيعية فى توليد الطاقة..... ٢٣٤
شكل رقم (٣-١٢٦) مشروع Eco city..... ٢٣٦
شكل رقم (٣-١٢٧) عناصر المشروع..... ٢٣٦
شكل رقم (٣-١٢٨) توظيف الSolar Panels..... ٢٣٦
شكل رقم (٣-١٢٩) توظيف العناصر النباتية فى الموقع ٢٣٧

قائمة الجداول

جداول الباب الأول: تنسيق المواقع- المنظور البيئى

الصفحة

جدول رقم (١-١) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة المصرية القديمة..... ٨

جدول رقم (١-٢) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الآشورية والبابلية..... ٩

جدول رقم (١-٣) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الفارسية..... ١١

جدول رقم (١-٤) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الهندية..... ١٢

جدول رقم (١-٥) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الإغريقية والرومانية..... ١٤

جدول رقم (١-٦) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الأندلسية..... ١٦

جدول رقم (١-٧) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة اليابانية..... ١٨

جدول رقم (١-٨) ملامح تنسيق الموقع فى حضارة العصور الوسطى..... ١٩

جدول رقم (١-٩) ملامح تنسيق الموقع فى حضارة النهضة الإيطالية..... ٢١

جدول رقم (١-١٠) ملامح تنسيق الموقع فى حضارة النهضة الفرنسية..... ٢٣

جدول رقم (١-١١) ملامح تنسيق الموقع فى - إنجلترا نهاية القرن ال١٧وبداية القرن ال١٨..... ٢٥

جدول رقم (١-١٢) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الإنجليزية..... ٢٨

جدول رقم (١-١٣) ملامح تنسيق الموقع فى الولايات المتحدة الأمريكية القرن ال١٩..... ٢٩

جدول رقم (١-١٤) ملامح تنسيق الموقع فى الولايات المتحدة الأمريكية القرن ال٢٠..... ٣١

جداول الباب الثانى:العمارة الرأسية كنتاج للتطور التقنى – مدخل للتناول من منظور العمارة الخضراء

جدول رقم (٢-١) النسب الممتصة والمنعكسة من بعض المواد والألوان..... ١٠٠

جدول رقم (٢-٢) مقارنة بين بعض طرق التهوية..... ١١٨

جدول رقم (٢-٣) مقارنة بين مواد البناء من حيث استهلاك الطاقة..... ١٥٠

مقدمة البحث:

منذ آلاف السنين كان المسكن أو المأوى هو الوسيلة التى يتوافر للإنسان من خلالها الحماية والأمان، فهو الفراغ الذى يقيه من العوامل الخارجية ويوفر له احتياجاته الضرورية. ومع التطور الطبيعى فى حياة الإنسان وزيادة متطلباته، بدأ يقوم بتطوير مسكنه ليتلاءم واحتياجاته المادية وغير المادية بتوظيف الإمكانات المتاحة لديه، مما أفرز اتجاهات التطوير المستمر لفكرة البناء على مر العصور التى ارتبطت بالوظيفة والشكل والمادة.

تتداخل فى عملية التصميم أبعاداً متنوعة لتحقيق أقصى قدر من الإشباع للحاجات الأساسية للمستخدم، بيد أن هناك بعدين غاية فى الأهمية يجعلان من المسكن/ المأوى مكانًا ملائمًا للسكن والمعيشة، ألا وهما البعد الإنسانى والبعد التقنى. *فالبعد الإنسانى -غير المادى-* هو البعد النفسى السيكولوجى الذى يمثل أهمية كبيرة فى تحقيق التوازن النفسى للإنسان المستخدم المكان ويؤثر عليه سلبيًا وإيجابيًا فى حياته اليومية، ويعتمد هذا التوازن أو الراحة النفسية على مجموعة من العناصر المتكاملة، والتى تُشكل العناصر النباتية أحد أهم عناصرها، فالنبات/ الغلاف النباتى جزء لا يتجزأ من تنسيق الموقع، وعلاقته وثيقة بالإنسان قديمة قدم الزمن: فالإنسان وُلد مرتبطاً بالأرض محاطاً بالغلاف النباتى وهو بيئته الأصلية وانفصاله وبعده عنه يخل بتوازنه، وبناءً عليه فإن التأكيد على العلاقة التبادلية بين الإنسان والطبيعة ليس إلا بعدًا أساسيًا فى منظومة البناء. وتُشجع الأساليب الحديثة فى العمارة مفهوم التعامل مع الطبيعة والدمج بينها وبين المبنى، لذلك فإنه عندما يرتبط الإنسان بالطبيعة فإن التواؤم يسود بينهما...

ويُشكل *البعد التقنى -البعد المادى-* البعد الثانى فى هذه المنظومة، ويعتمد هذا البعد على مجموعة من العناصر المادية المرتبطة بالإنشاء، والمواد، والتجهيزات،... التى تتضافر وتتكامل لتوفير البيئة الصالحة للإنسان وتعمل على تكيفه مع المكان على المستويين المادى والنفسى (Physical& Non Physical). والبعد التقنى هو البعد المادى الذى يُشكل منظومة متكاملة لا نهائية لمتطلبات الإنسان المادية الوظيفية، ويدخل فيها الراحة الحرارية، والراحة البصرية، والمنفعة، والاستمرارية، ... وكذا الإنشاء، وأسلوب البناء، والميكنة، والمواد الطبيعية والمصنعة، والجوانب الآلية وإمكاناتها... مما أفرز اتجاهات معمارية وتقنية متقدمة اعتمدت على الاتجاه الرأسى فى البناء.

وفى محاولة تأكيد أهمية الترابط بين الإنسان والبيئة، وتوفير الاحتياجات المادية وغير المادية لمسكن الإنسان والحفاظ على البيئة وربطها بالمبنى تطرح الدراسة من خلال:

الباب الأول: يتناول تنسيق المواقع من المنظور البيئى والفكر الحاكم للعناصر النباتية فى العصور المختلفة فى محاولة لتتبع تطور عملية تنسيق المواقع عبر التاريخ، كما يوضح مدى أهمية العنصر الأخضر فى نطاق البيئة المبنية. وتتم دراسة تنسيق المواقع من منظور التلوث البيئى الشامل

لتوضيح مدى أهمية العنصر النباتى فى تحسين أداء البيئة المبنية وأهمية الاعتماد على تنسيق المواقع من المنظورين الأفقى والرأسى.

الباب الثانى: يتم التعرض لفكر العمارة الخضراء من حيث مبادئها وتطبيقاتها كأحد العوامل التى تجعل من فكر العمارة الرأسية وسيلة لتحقيق المتطلبات الوظيفية وإشباع الحاجات الأساسية للإنسان (الراحة الحرارية والبصرية والنفسية) داخل المبنى، مع التأكيد على الربط بين مفهوم العمارة الخضراء/ والعمارة الرأسية/ وتنسيق المواقع فى الاتجاه الرأسى.

الباب الثالث: يتناول من خلال الدراسة التحليلية للعينات المختارة على المستوى العالمى والدراسة الميدانية المحدودة على المستوى المحلى استخلاص أهم الأسس والمفاهيم المطروحة فى هذا الاتجاه من خلال تحليل كامل للأمثلة من منظور التوسع الرأسى، ومفاهيم وأسس العمارة الخضراء، والاتجاه الرأسى فى تنسيق الغطاء النباتى، بغرض دعم فرضية البحث.

الباب الرابع: يتناول النتائج والتوصيات المطروحة لتناول المشكلة والحلول المقترحة.

أهمية الدراسة:

- نتيجة التطور السريع فى مجال العمارة وتقنيات البناء وتفاقم المشكلة السكانية تنوعت الاتجاهات المعمارية للتعامل مع هذه الإشكالية مما أدى إلى ظهور فكر التوسع فى الاتجاه الرأسى للمبانى وما نتج عنه من تغيرات سلبية وإيجابية على البيئة.

- وقد فرضت هذه الإشكالية على الساحة محاولة البحث الأعمق فى: مفهوم وتطبيقات العمارة الخضراء / توظيف فكر تنسيق المواقع فى الاتجاه الرأسى بهدف تحقيق أقصى قدر من الاشباع للاحتياجات المادية وغير المادية للإنسان المعاصر والتى تشكل التحدى الأكبر فى عالمنا اليوم، حيث أن التطور التقنى أحدث انفصامًا كاملاً ما بين الإنسان وبيئته مؤثرًا بذلك على طبيعته التى فطره الله سبحانه وتعالى عليها.

المشكلة البحثية:

تتلخص المشكلة البحثية فى:

1- غياب الوعى بالعلاقة التبادلية بين العملية التصميمية وإمكانات التوافق مع البيئة المحيطة، حيث إن التكيف مع البيئة المحيطة وتوافر أساليب الراحة المادية وغير المادية للإنسان داخل الفراغ يُشكل أهم التحديات التى تواجه العالم اليوم، وذلك فى ظل التسارع العلمى والطفرات المتلاحقة فى مجال التطور التكنولوجى والتقنى.

2- تكدس المدن الملحوظ وازدياد معدلات الهجرة من الريف إلى الحضر وظاهرة التصحر وغلبة البناء على المسطحات المفتوحة ومحدودية المسطحات الخضراء وذلك أثر على التوازن النفسى لدى الإنسان

وأدى إلى انفصاله عن الأرض التى نشأ عليها وافتقاده لروابطه بهذه الأرض مع غياب الإحساس بالراحة على المستويات البصرية والحرارية والنفسية والوظيفية، نتيجة التوجه الرأسى فى البناء والتوسع فى بناء المبانى المرتفعة High Rise Buildings.

ولقد عكف الباحثون على دراسة هذه الظاهرة المرتبطة بانفصال الإنسان عن بيئته الطبيعية وعن الأرض ووجوده داخل حدود فراغات من مواد غير طبيعية/ وخراسانات/ وحديد أو غيرها.... وعلى ارتفاعات متنوعة قد تكون شاهقة أو غير شاهقة إلا أنها فى جميع الأحوال تفصل بينه وبين الأرض التى خُلق عليها.

ومن هنا كانت أهمية البحث عن حلول ترتبط بمفاهيم علمية وعملية فى محاولة من العلماء لتفهم جذور المشكلة ووضع الحلول لها، وفى محاولة المعماريين واجتهادهم لاستيعاب أبعادها وإيجاد الحلول ظهرت اتجاهات معمارية فلسفية، كاتجاهات العمارة الخضراء، والعمارة الذكية.... وكلها محاولات تستهدف الحفاظ على البيئة على المستوى المادى والحفاظ على الإنسان من الانفصال عن البيئة وانعزاله عن العالم على المستوى غير المادى.

الهدف من الدراسة:

يمكن حصر الأهداف الرئيسية والأهداف الثانوية للدراسة فيما يلى:

الهدف الرئيسى:

1- دعم تطبيق أسس ومبادئ العمارة الخضراء كفكر مطروح على الساحة، وفكر تنسيق المواقع فى الاتجاه الرأسى كاتجاهين متكاملين للحفاظ على البيئة من خلال طرح فكر يتكامل مع الاتجاه الرأسى للعمارة المعاصرة باعتباره أحد المداخل الحقيقية لتناول المشكلة.

الأهداف الثانوية:

2- التأكيد على أهمية العنصر النباتى فى الحفاظ على البيئة وإمكانات تطبيقه فى التنسيق فى الاتجاه الرأسى كأحد مداخل الحلول للمشكلة القائمة.

3- التأكيد على أن الاتجاه إلى الاعتماد على النظم الحديثة وإمكانات تطويع التكنولوجيا المتقدمة فى تصميم المبانى يجب أن يوجه لخدمة البيئة المحيطة مع التأكيد على طبيعة العلاقة بين العمارة والبيئة باعتبارها علاقة تبادلية.

4- التعرف على مفهوم العمارة الخضراء من خلال معرفة طبيعة الفكر الحاكم فى محاولة جادة لإرساء عدد من المفاهيم المتعلقة بهذا الاتجاه كأحد الحلول الإيجابية للتغلب على المشكلة القائمة.

5- تعظيم الاستفادة من مفهوم العمارة الخضراء وإمكاناتها وتطبيقاتها المتاحة فى مجال العمارة الرأسية فى محاولة لفتح آفاق جديدة لاحتواء مشكلة غياب التوافق ما بين المبنى/ والبيئة المحيطة/ والتطور التقنى الذى أفرز العمارة الرأسية مؤديًا وبصورة مباشرة إلى انفصال الإنسان عن الأرض وعن البيئة

المحيطة مما فرض محاولة احتواء المشكلة من خلال توظيف مفهوم العناصر النباتية الرأسية Vertical Landscaping كأحد المداخل المقترحة.

إشكالية الدراسة:

حداثة اتجاهات الحلول المتعلقة بالربط بين التقنية والعمارة الخضراء وتنسيق المواقع فى الاتجاه الرأسى فى محاولة لتحسين البيئة المشيدة وكلها مداخل مترابطة قد تكون جديدة على الساحة المصرية – وتعتمد الدراسة على نماذج وأمثلة عالمية سواء فى صورتها الفعلية أو فى صورة مشروعات مستقبلية، وأمثلة محلية محدودة نتيجة عدم التوسع فى تطبيق الاتجاهات المطروحة.

فرضية البحث:

إن الاتجاه إلى التوسع الرأسى وما أفرزه من مبان مرتفعة - High Rise Buildings - أدى إلى ظهور تيارات معمارية أهمها العمارة الخضراء - Green Architecture - والاتجاه الرأسى لتنسيق العناصر النباتية - Vertical Landscaping - التى تبنتهما هذه الدراسة - ويمكن صياغة الفرضية فيما يلى:

" طرح مدخل يعتمد على الدمج بين فكر ومفاهيم العمارة الخضراء والاتجاه الرأسى لتنسيق العناصر النباتية يُشكل أحد أهم مداخل الحلول التى يمكن اقتراحها فى محاولة احتواء المشكلات الناتجة عن التوسع الرأسى فى العمارة الذى أفرزه التطور العلمى والتسارع التقنى."

المنهج المقترح للدراسة:

تعتمد الدراسة على مجموعة من المداخل المتكاملة والتى يمكن إيجازها فيما يلى:

مدخل نظرى:

يعتمد على طرح مجموعة من التعريفات والمبادئ والمفاهيم والاتجاهات المعاصرة للتصميم فى محاولة للتغلب على المشكلة من خلال دراسة ثلاثة محاور رئيسية تتناولها الدراسة من المنظور العلمى التقنى.

مدخل تحليلى / استنتاجى:

يعتمد على رصد وتحليل وتصنيف الأساليب المطبقة فى إقامة وتشييد المبانى القائمة (المطروحة للدراسة) بغرض تصنيف مداخل الحلول، ورصد إيجابيات وسلبيات تطبيق الأسس والأساليب والتقنيات المستخدمة فى المبانى المستهدفة بهدف تناول المشكلة البحثية فنيًا وتعظيم الاستفادة منها فى طرح مداخل للحلول للإشكالية محل البحث بمصر.

هيكل البحث:

المقدمة

الباب الأول:
تنسيق المواقع- المنظور البيئى

الفصل الأول : تطور فكر تنسيق المواقع من المنظورالتاريخى

الفصل الثانى : البيئة ومدى تأثرها بالعناصر النباتية

الفصل الثالث: تنسيق المواقع من منظور توظيف العناصر النباتية فى الاتجاهين الأفقى والرأسى

الباب الثانى:
العمارة الرأسية كنتاج للتطور التقنى- مدخل للتناول من منظور العمارة الخضراء

الفصل الأول: العمارة الرأسية والتطور التقنى

الفصل الثانى: العمارة الخضراء - مداخل ومفاهيم

الباب الثالث:
فى تناول ثلاثية:
"العمارة الرأسية - العمارة الخضراء - التنسيق الرأسى للعناصر النباتية"
الدراسة التحليلية - الأمثلة والنماذج

الباب الرابع:
النتائج والتوصيات

الباب الأول
تنسيق المواقع - المنظور البيئى

١-١- الفصل الأول
تطور فكر تنسيق المواقع من المنظورالتاريخى

مقدمة:

مع التزايد المستمر فى أعداد السكان وبداية الثورة الصناعية وتنوع وسائل النقل والمواصلات والتوسع الرأسى والأفقى في المدن أصبحت هناك حاجة ماسة إلى المسطحات الخضراء، حيث إن العنصر الأخضر يعمل على حماية البيئة من التلوث وهذا يؤثر إيجابيًا على المستويين الصحى والنفسى للإنسان ويساعد على توفير بيئة ملائمة من حيث الحرارة والرطوبة.[1] وتظهر أهمية العنصر الأخضر فى كونه المتنفس الطبيعى الذى يجابه الكم الهائل من التلوث والتكدس وتدهور البيئة العمرانية، وتحقيق حاجة ارتباط الإنسان بالأرض.[2]

ومنذ قديم الأزل اهتم الإنسان بالعنصر الأخضر، وهذا نتيجة للارتباط الوثيق بين الحياة فوق كوكب الأرض والحياة النباتية، فاهتم بالزراعة سواء على مستوى النباتات الغذائية أو نباتات الزينة، ثم بدأت العملية الزراعية والاستقرار وتكون المجتمعات وبدأ اهتمام الإنسان الواضح بالبيئة المحيطة به ومحاولة تجميلها وتزيينها، ومع زيادة معدلات التلوث نتيجة للنشاط الإنسانى والتطور التكنولوجى المتزايد أصبح للغطاء الأخضر / العنصر النباتى دور مهم فى تحقيق التوازن البيئى .[3]

ويعود اهتمام الإنسان بتنسيق المواقع إلى قديم الأزل وإن دل ذلك على شىء فهو يدل على حاجته إلى الغطاء الأخضر وارتباطه بالأرض ومحاولته الاستقرار، ونجد أن معظم الحضارات القديمة قامت على مستقرات تتوافر بها المسطحات الخضراء، التى ارتبطت أيضًا بمعتقداته الدينية سواء فى عهود الوثنية أو فى عهود الرسالات السماوية، وقد تطور تصميم المناطق الخضراء مع التطور الحضرى حيث كانت واحدة من العناصر الهامة فى تشكيل المدينة وبيئتها الطبيعية والمبنية في فترات الحضارة المزدهرة، على حين أُهملت في العصور المظلمة، ونجد من خلال تتبع التنسيق الحضرى عبر التاريخ أن هناك سمات مميزة لكل عصر ارتبطت بأفكار فلسفية معينة أفرزت تصميمات ذات شخصية معبرة عن الزمان والمكان.[4]

---

[1] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص5.

[2] طبقاً لإحصائيات الأمم المتحدة عام 1980 وجد أن ما يخص المواطن من المساحات الخضراء فى المملكة المتحدة 24مترًا مربعًا وفى الاتحاد السوفيتى 20 مترًا مربعًا وفى الولايات المتحدة 18 مترًا مربعًا وهذا لا وجه بينه وبين المقارنة مع المساحة الخضراء التى تخص المواطن المصرى والتى تتناقص عاماً بعد عام والتى قدرت بمساحة 2 مترًا مربعًا لنفس العام .

[3]،[4] منال محمد فتحى الشحات، الحدائق العامة بمستوياتها المختلفة كمكون أساسى فى تخطيط المدينة، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2000، ص2.

تهدف دراسة العناصر النباتية عبر التاريخ والتعرف على طرزها إلى:

- عرض لفكر التكامل بين الحديقة (أو بمعنى أدق استخدام العناصر النباتية) والمبنى من خلال استخدام الطرق المختلفة فى توظيف العناصر النباتية عبر العصور.

- إعطاء فكرة عامة عن الحدائق ومدى إدراك الإنسان لأهمية وجود العنصر الأخضر .

- إلقاء الضوء على النظم الاجتماعية والمعتقدات التى ساعدت على بلورة فكر العنصر الأخضر فى هذه العصور.[1]

- بيان مدى وجود الارتباط من عدمه بين العنصر الأخضر والبيئة المبنية على مر العصور المختلفة.

- الاستدلال من انتقال الطرز من شعب إلى آخر ومن حضارة إلى أخرى على التواصل الثقافى بين مختلف الحضارات من المصريين إلى الآشوريين ومن الفرس إلى الروم....[2]

[1] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص16.

[2] منال محمد فتحى الشحات، الحدائق العامة بمستوياتها المختلفة كمكون أساسى فى تخطيط المدينة، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2000، ص4.

1-1-1- تطور مفهوم العناصر النباتية عبر العصور:

العناصر النباتية تُشكل عنصرًا وظيفيًا وجماليًا، وكان توظيفها فى الماضى أساسًا لخدمة العمارة من خلال مفهوم الحديقة سواء كانت حديقة خاصة أو عامة، وفيما بعد سنتعرض لتطبيقات توظيف العناصر النباتية خارج نطاق الحديقة التقليدية وصولاً إلى الاتجاهات والتجارب الحديثة لمجموعة من المعماريين الرواد التى استهدفت توظيف العناصر النباتية فى تكامل تام على مستوى كل من المبنى والبيئة المحيطة. ويتعرض هذا الجزء لمفهوم الحديقة ومعرفة ما تمثله العناصر النباتية من قيمة وتأثير فى حياة الإنسان.[1]

1-1-1-1- مفهوم الحديقة:

تعتبر الحديقة العامة والمتنزهات من أهم عناصر ومكونات المشروعات المتعلقة بتنسيق المواقع، حيث يتعامل المصمم مع فراغ مفتوح بعناصر طبيعية مرنة وذات طبيعة خاصة يوظفها للتصميم طبقاً لمفاهيم محددة مرتبطة بفكر وفلسفة معينة معتمدة على نسق المشروع.

والحديقة جزء لا يتجزأ من تنسيق المواقع، وتدل على العلاقة الوطيدة بين الإنسان والطبيعة، والمجالات الحيوية والفيزيائية للإنسان، وتشجع الإنجازات التكنولوجية على التعامل مع الطبيعة وتبعث القوة على إعادة تشكيلها، وعندما يرتبط الإنسان بالطبيعة فإن التواؤم يسود بينهما.[2]

1-1-1-2- دور العناصر النباتية فى البيئة العمرانية:

تُشكل المسطحات الخضراء الحيز المكانى الوحيد الذى يُمكِن من مكافحة ظاهرة التصحر وتلوث الهواء، بالإضافة للحد من الضوضاء. كما تلعب العناصر النباتية دورًا فعالاً فى تحقيق التوازن النفسى والجسدى للمستخدم، حيث توفر الهواء النقى والمناظر الطبيعية وتفتح المجال للتأمل فى الجمال الطبيعى وقدرة الله عز وجل بما يحقق الهدوء النفسى.

كما تحقق للإنسان ارتباطه بالأرض التى نشأ عليها وانفصل عنها مجبرًا نتيجة الاتجاه إلى العمارة الرأسية التى أبعدته عن نشأته.[3]

1-1-2- العناصر النباتية عبر العصور- مدخل للتصنيف:

تتعرض الدراسة فى هذا المجال وباختصار شديد إلى تطور استخدام العناصر النباتية عبر العصور القديمة وبالتحديد فى مصر القديمة، وبلاد ما بين النهرين، وفى الهند، وعند الإغريق والرومان. كما تتناول الدراسة تطورها فى منطقة الشرق الأقصى، وتتتبع الدراسة تاريخيًا مفهوم العناصر النباتية خلال العصور الوسطى وعصر النهضة وحتى الزمن الحديث.

[1،2] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003، ص3.

[3] المرجع السابق، ص7.

1-1-2-1- العناصر النباتية - عصر قدماء المصريين:

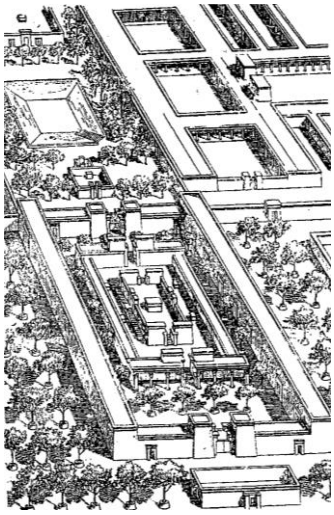
لقد فرضت الحياة المصرية بمعتقداتها الدينية على الطبقة الدنيا من المجتمع الارتباط بالعمل لخدمة المجتمع والطبقات العليا ولم يتوافر لديهم فرص لأية تجمعات خارج نطاق المسكن، ولقد أظهر النسيج العمرانى تقارب المسكن وتضام النسيج بما لا يسمح بوجود أى فراغ أخضر. ولقد ارتبط تصميم الحديقة والمسطحات الخضراء فى عصر الفراعنة بالأغراض الدينية والعقائدية لتجميل المعابد وإبرازها وإعطائها الشعور بالراحة والخصوصية، كما أنشئت الحدائق حول قصور الملوك والأثرياء، وكانت الحدائق مقسمة لعدة أقسام طبقاً لطبيعة الزراعة وأنواعها.[1]

تصميم الحديقة وسمات العناصر النباتية:

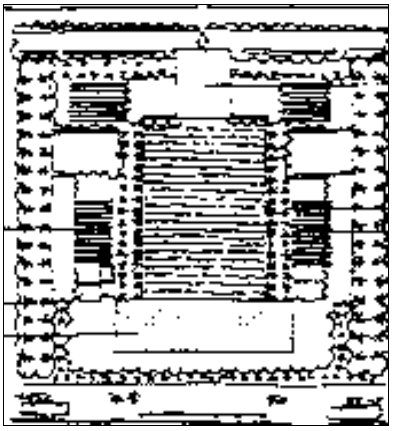
- كان تصميم الحديقة حول محور رئيسى فى حدائق القصور الملكية ولقد تضمنت إستخدامًا منفعيًا للأشجار فى نظام مرتب لاعتبارات الرى ذلك بالإضافة إلى وجود عنصر المياه[2] شكل رقم (1-1)، (1-2)، (1-3)، (1-4)، (1-5).

- وجود التوافق والاتزان بين عناصر الحديقة المختلفة والأشجار والشجيرات والمتسلقات والزهور والمنزل الذى يحيط به، ويأتى الاختلاف من تنوع أذواق المستخدم نتيجة للمستوى الفكرى والثقافى.

- هناك ارتباط بين الحديقة والمفاهيم الدينية حيث امتد الارتباط بالحديقة بالبعث والحياة ما بعد الموت.[3] وجدول رقم (1-1) يوضح ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة المصرية القديمة.



شكل رقم (1-1) قصور الأمراء- استخدام الزوايا القائمة
(المصدر: منال محمد، ص4)

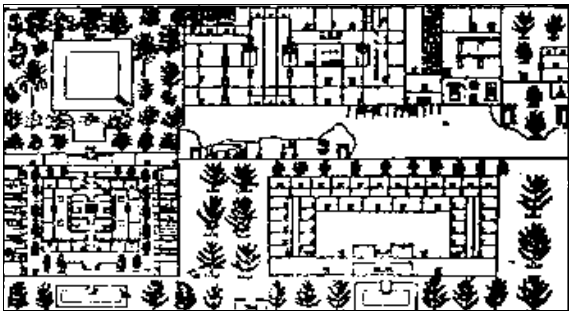


شكل رقم (2-1) حديقة طيبة - مسقط أفقى-
(المصدر: ريهام حمدى، ص 225)

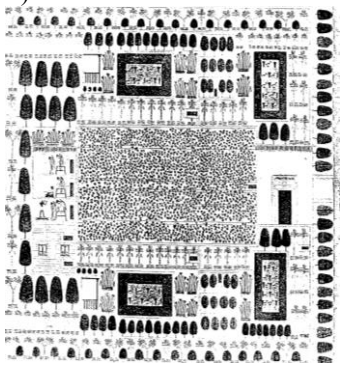
[1] منال محمد فتحى الشحات، الحدائق العامة بمستوياتها المختلفة كمكون أساسى فى تخطيط المدينة، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2000، ص5.

[2] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية ، جامعة القاهرة، 2001، ص15.

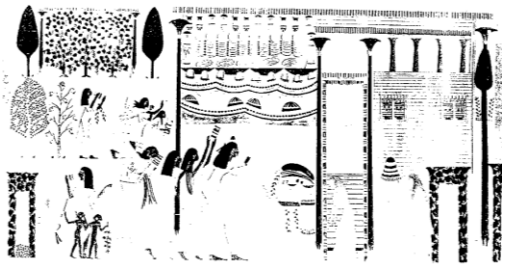
[3] أحمد حسين حسنى أبو السعادات، العناصر النباتية واستدامة العمران، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2004، ص3.



شكل رقم (3-1) مسقط منزل بحديقة - تل العمارنة
(المصدر: ريهام حمدى، ص 225)



شكل رقم (4-1) مسقط لحديقة ذات تصميم محورى متماثل
(المصدر: Geoffrey and Susan Jellicoe , p.113)



شكل رقم (5-1) استخدام النباتات - لوحة بمقبرة بطيبة
(المصدر: Geoffrey and Susan Jellicoe , p.113)

وجه التحليل	ملامح التنسيق		توافق عناصر التنسيق مع البيئة المحيطة
	حدائق المعبد	حدائق منازل النبلاء	
1- العنصر النباتى	- استخدام الأشجار كعنصر جمالى وانتفاعى بيئى فى المعابد.[1]	- استعمال النباتات العطرية والأعشاب الطبية، والأشجار والنباتات كعناصر للتأكيد على التشكيل، وللمعالجة الجمالية والبيئية.[2]	- العناصر النباتية تتكامل مع المبنى من حيث التشكيل.
2- عنصر المياه	- استخدام العنصر المائى فى صورة البحيرات والبحيرة المقدسة معبد الكرنك.	- استخدام المياه فى عناصر مختلفة كالفسقية والنباتات المائية.[3]	- الهدف من الاستخدام هو تنقية الجو.

[1،2] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية ، جامعة القاهرة، 2003، ص11.

[3] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص16.

3- إنشاءات وتأثيث الموقع	- إنشاء الأسوار من الأحجار لتوفير الخصوصية والرهبة. - توظيف المنحدرات كحل تصميمى. - استخدام التماثيل والمسلات لتأكيد المداخل.[1]	- إنشاء الأسوار من الطوب اللبن . - استخدام التكعيبات ذات الغلاف النباتى للتظليل. - استخدام أوعية النباتات وأحواض الزهور على جوانب المماشى والممرات.[2]	- استخدام الظلات للتكيف مع البيئة مناخيًا والمنحدرات للتعامل مع البيئة وظيفيًا.

جدول رقم (1-1) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة المصرية القديمة

1-1-2-2- العناصر النباتية - بلاد ما بين النهرين:

ظهرت فى منطقة ما بين النهرين (دجلة والفرات) سوريا والعراق ونُقلت هذه الطرز والتصميمات عن قدماء المصريين بعد الغزو البابلى لمصر وهى تتلخص فى الآتى :

- الطراز السائد بهذه الحدائق هو التناظر الهندسى حيث كانت فى مستويات منتظمة على هيئة مصاطب متدرجة من ستة مستويات أو أكثر، بأعلاها عادةً يقام قصر الملك أو الأمير أو تقام برجولات تطل على هذه الحدائق، شكل رقم (6-1).

- أقيمت الأعمدة على حوافها الخارجية حتى لا تنهار المصاطب بعضها على بعض، وأسفل هذه المصاطب توجد فسقية أو بركة تتدفق منها المياه فى شكل شلالات، وظهرت فنون تنسيق زهور الورد وحدائق خاصة به لأول مرة وأهم هذه الحدائق هى حدائق بابل المعلقة التى بناها الملك نبوخذ نصر وعُرفت كإحدى عجائب الدنيا السبع نظرًا لعظمتها المعمارية والتنسيقية.[3]

تصميم الحديقة وسمات العناصر النباتية:

- فصل حدائق الزينة عن حدائق البساتين (الخضر والفاكهة) .
- زراعة أنواع مختلفة من النباتات تزهر فى مواسم مختلفة على مدار السنة .
- الإكثارمن الرسم بالنباتات المقصوصة والإكثار من استخدام التماثيل. [4]

[1،2] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية ، جامعة القاهرة، 2003، ص11.

[3،4] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص17-19.

- التصميم عادةً ما يكون على شكل مربع أو مستطيل ثم يُقسم بمحاور عرضية وأخرى طولية إلى أقسام متساوية ومتوازية ومتماثلة.[1]

والحدائق الآشورية كانت حدائق للصيد للملوك والأمراء وما كان يميزها من إحاطة بالأسوار وتنوع الفصائل النباتية، وكانت تمثل الحديقة فكرة محاولة محاكاة شكل الجنة وانعكس ذلك على شكل الحديقة فى تكوينها من أربعة أجزاء متماثلة تفصلها القنوات المائية النابعة من المركز.[2] وفى جدول رقم (2-1) تتضح ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الآشورية والبابلية.

شكل رقم (6-1) حدائق بابل المعلقة - المستويات والمنحدرات
(المصدر: http://ar.wikipedia.org)

وجه التحليل	ملامح التنسيق	توافق عناصر التنسيق مع البيئة المحيطة
1- العنصر النباتى	- توظيف الأشجار معماريًا وبيئيًا وجماليًا مع استخدام المستويات.[3]	- عرض فكرة المحاكاة بين العناصر النباتية والبيئة المبنية من خلال زراعة المستويات - مثال: حدائق بابل.
2- عنصرالمياه	- استخدام الفساقى والبرك والشلالات كعناصر مائية فى التنسيق.[4]	- وجود البرك والشلالات نتيجة لطبيعة البلاد الجبلية.
3- إنشاءات وتأثيث الموقع	- استخدام السلالم والمنحدرات للانتقال من مستوى إلى آخر .[5] - تأكيد المداخل والمستويات فى المبانى الدينية والدنيوية باستخدام عناصر نحتية ونباتية.[6]	- وجود المنحدرات والمستويات نظرًا لطبيعة الأرض.

جدول رقم (2-1) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الآشورية والبابلية

[1،2،4،6] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003، ص13.

[3،5] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص17.

1-1-2-3- العناصر النباتية - العصر الفارسى:

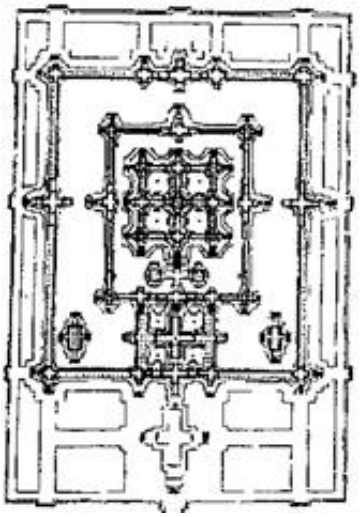
بعد غزو الفرس للآشوريين نقلوا عنهم فن تنسيق المواقع المنقولة فى الأصل عن الفراعنة، وقد خُططت الحدائق في السهول بين جبال بلاد فارس وبُنيت المدن والقصور الفسيحة ضامة الحدائق. ولقد زاد اهتمام الفرس بالحدائق وجمالها حيث وصل فن تنسيق حدائق الجنة Paradise Garden قمة تطوره بعد أن بدأه المصريون القدماء حيث ابتكروا الحدائق المائية، ويُعتبر الطراز الهندسى المنتظم هو الطراز السائد فى تنسيق حدائق هذا العصر فشكل الحديقة يميل إلى الشكل المربع أو المستطيل.[1]

وكانت التصميمات كلها هندسية منتظمة، منها المعلق ومنها المسطح ولكن الأساس فيها "المركزية"، وكانت عبارة عن برجولات فى الوسط تتسلق عليها نباتات العنب والورد وتجرى المياه من أسفلها. ويعتبر الفرس أول من ابتكر ما يُعرف الآن باسم الحدائق المائية، وكذلك كانوا أول من أنشأ حدائق الجدران أو الحدائق الفاطسة.[2]

تصميم الحديقة وسمات العناصر النباتية:

- استخدام أشجار منتظمة النمو فى زراعة الحدائق، والحديقة منتظمة الشكل وعادةً مربعة.
- التصميم هندسى متناظر على جانبى محور رئيسى شكل رقم (7-1).
- استعمال الألوان الزاهية في المنشآت الهندسية - المجارى المائية شكل رقم (8-1).
- توظيف التماثيل فى تنسيق المواقع وكذا العناصر المائية[3] ويوضح جدول رقم (3-1) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الفارسية.

شكل رقم (7-1) التصميم الهندسى المتناظر
(المصدر: http://www.planetware.com)



شكل رقم (1- 8) استخدام الأشجار وعنصر المياه- حديقة فارسية
(المصدر: مروى محمد، ص12)

[1] منال محمد فتحى الشحات، الحدائق العامة بمستوياتها المختلفة كمكون أساسى فى تخطيط المدينة، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2000، ص11،14.
[2] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص19.
[3] أحمد حسين حسنى أبو السعادات، العناصر النباتية واستدامة العمران، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2004، ص7.

وجه التحليل	ملامح التنسيق	توافق عناصر التنسيق مع البيئة المحيطة
1- العنصر النباتى	- ال Paradise Garden إحدى المفردات التى استخدمها الفرس، تم استخدام الأشجار معماريًا وبيئيًا وجماليًا، كما ظهرت ال Carpet Garden.[1] - توظيف أحواض النباتات العشبية الزهرية فى تنسيق الحدائق.[2]	- الاهتمام بالعنصر الأخضر من خلال ابتكار لأنماط مختلفة من الحدائق مثل: حدائق الجنة وحدائق السجاد الفارسية وحدائق الجدران والحدائق الفاطسة.
2- عنصر المياه	- استخدام قنوات المياه كعنصر رمزى للأنهار الأربعة بالجنة.[3]	- إستخدام عنصر المياه وظيفيًا فى عمليات الرى، ورمزيًا ودينيًا حيث يمثل الأنهار الأربعة الموجودة بالجنة.
3- إنشاءات وتأثيث الموقع	- إنشاء أماكن مظللة للجلوس.[4]	- توافر أماكن مظللة.

جدول رقم (3-1) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الفارسية

1-1-2-4- العناصر النباتية - الهند:

امتازت هذه التصميمات باهتمامها بالروحانيات وخصوصًا تعاليم بوذا وبعض الديانات الأخرى، ويعتبرالتصميم مزيجًا من التصميمات الفرعونية والفارسية، ظهرت فيه بكثرة التصميمات المائية فى شكل فساقى وميادين مائية، ومثال ذلك حدائق تاج محل حيث كثرت مساحات المياه التى تعكس صورة المبانى على المياه[5] شكل رقم (9-1).

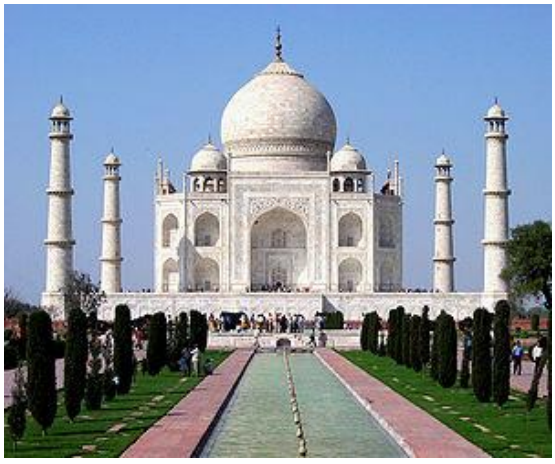
تصميم الحديقة وسمات العناصر النباتية:

- اهتم الطراز الهندى أساسًا بالمعمار على حساب تنسيق واستعمال النباتات ولكن استخدمت النباتات لتكمل صورة النافورة أو الميدان وكثر استخدام الأشجار والشجيرات المنتظمة النمو مثل

[1]، [3]، [4] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003، ص13.
[2] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص19.

[5] المرجع السابق، ص21.

المخروطيات كما استخدمت أحواض الزهور[1]، وفى جدول رقم (4-1) تظهر ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الهندية.



شكل رقم (9-1) حديقة تاج محل
(المصدر: http://ar.wikipedia.org)

وجه التحليل	ملامح التنسيق	توافق عناصر التنسيق مع البيئة المحيطة
1- العنصر النباتى	- زراعة الأشجار بكثافة عالية حول البحيرات المائية، واستعمال النباتات المتسلقة والمائية.[2]	- استخدام العنصر النباتى لتحقيق التكامل بين المبنى والبيئة المحيطة (تاج محل).
2- المياه	- استخدام المياه فى الفساقى والبحيرات الصناعية، وأحواض لتربية الأسماك.[3]	- استخدام المياه فى الرى وفى تحقيق الترابط البصرى مع البيئة المحيطة.
3- إنشاءات وتأثيث الموقع	- إنشاء الحوائط الساندة، واستخدام السلالم والمنحدرات للربط بين المستويات المختلفة، وإقامة الأسوار المرتفعة والتكوينات الصخرية (تلال صناعية).[4]	- الإنشاءات متوائمة وطبيعة المكان. - استخدام السلالم فى الربط بين المستويات.

جدول رقم (4-1) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الهندية

[1] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص21.
[2]، [3]، [4] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003، ص15.

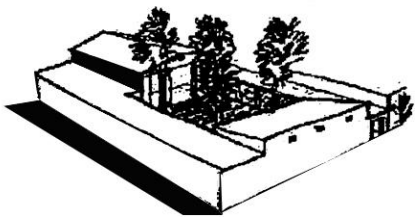
1-1-2-5- العناصر النباتية - العصور الإغريقية والرومانية :

ظهرت حدائق الميادين والحدائق العامة لأفراد الشعب بعد أن كانت الحدائق مقصورة على قصور الملوك والأغنياء، وقد وُجد تشابه بين تصميم الحديقة الإغريقية والفرعونية من حيث الأقسام المتناظرة والنوافير والتكعيبات والأعمدة والتماثيل، وكانت الحديقة الرومانية مثل الحديقة الإغريقية وإن كانت هناك فروق بسيطة[1] شكل رقم (10-1).

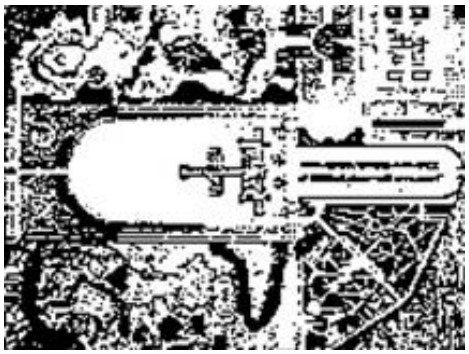
تصميم الحديقة وسمات العناصر النباتية:

- تصميم الحدائق الرومانية لتمثل محيطًا للمنازل والمبانى شكل رقم (11-1) و(12-1).
- استخدام عنصر المياه كعنصر أساسى فى تصميم تلك الحدائق .
- توظيف الأشجار المنتظمة النمو فى صورة منتظمة[2] شكل رقم (13-1)، وجدول رقم (5-1) يوضح ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الإغريقية والرومانية.

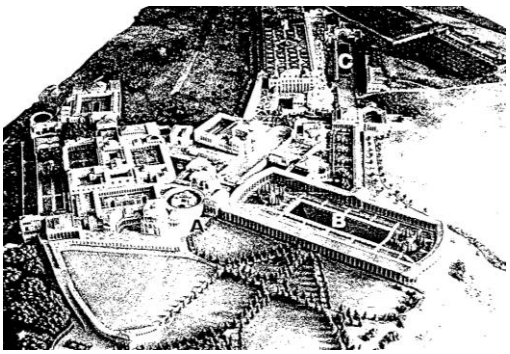
شكل رقم (10-1) المناطق المفتوحة فى الحضارات الإغريقية والرومانية
(المصدر: أحمد أمين، ص17)



شكل رقم (11-1) التصميم المحورى المتماثل - منزل إغريقى
(المصدر: أحمد أمين، ص16)



شكل رقم (12-1) مسقط أفقى فيلا "بلينى الأصغر"
(المصدر: وليد عبد الهادى، ص25)



شكل رقم (13-1) فيلا هادريان - تيفولى -
(المصدر: Geoffrey and Susan Jellicoe ,p.134)

[1] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص22،21.
[2] أحمد حسين حسنى أبو السعادات، العناصر النباتية واستدامة العمران، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة،2004، ص11.

وجه التحليل	ملامح التنسيق	توافق عناصر التنسيق مع البيئة المحيطة
1- العنصر النباتى	- زراعة الأشجار والنباتات الزهرية والعطرية.[1] - ظهور حدائق السطح واستخدام الحشائش فى الأغطية الأرضية.[2]	- ظهور حدائق السطح للمرة الأولى.
2- المياه	- استخدام النوافير- النافورة الرشاشة- أحواض المياه- أحواض لتجميع مياه الأمطار واستخدامها فى الرى.[3]	- تطور فى عمليات الرى نتيجة لوجود أحواض لتجميع مياة الأمطار.
3- إنشاءات وتأثيث الموقع	- إقامة الأسوار من الطوب المحروق وإستخدام السلالم والمنحدرات .[4] - إستعمال الأوانى الفخارية.[5]	- استخدام السلالم والمنحدرات للربط بين المستويات.

جدول رقم (5-1) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الإغريقية والرومانية

1-1-2-1-6- العناصر النباتية - العصر الأندلسى:

كانت التصميمات فى العصر الإسلامى تسير وفق عادات وتقاليد موروثة، فكانت في البداية عبارة عن بعض أشجار النخيل حول منابع المياه فى البادية لكن بعد توسع الفتوحات الإسلامية زادت الرقعة ومساحات المياه المتاحة كثيرًا وخصوصًا في بلاد الأندلس. ويتميز الطابع العربى عمومًا بالتحفظ وإحاطة القصور بالأسوار العالية، وقد كانت الطرز هندسية وأقسام الحديقة متناظرة الوحدات مربعة أو مستطيلة على طرق متعامدة تقام عليها التكاعيب ويكسو أرضيتها البلاط الملون.[6]

كما تميزت الحدائق بنظام هندسى يمكن من تقسيم التصميم كليًا أوجزئيًا وذلك دون فقد الإحساس بالوحدة والتى تعتبر رمزًا يعبر عن وحدة الخالق فتظهر القناة المحورية واستخدام الأشكال الهندسية كالمربع والمستطيل.[7]

---

[1] ،[4،5] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص21.
[2،3] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003، ص17.

[6] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص22.
[7] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2001، ص16.

وأنشىء ما سمى بالدهليز(Patio) فى وسط المنزل وتحيط به أسوار عالية وطرق جانبية موزعة وذلك لتحقيق الخصوصية لمن فى المنزل.[1] والأمثلة الجيدة لهذا النوع من الحدائق مازال قائمًا فى "الهامبرا" فى جرانادا شكل رقم (14-1).

تصميم الحديقة وسمات العناصر النباتية:

- تصميم الحدائق على الطراز الهندسى المتناظر.
- الحدائق لها أسوار عالية ومدخل محدد يمكن التحكم فى إغلاقه لغرض الحماية .
- استعمال الألوان الزاهية والقيشانى الملون فى تغطية أسطح المنشآت الهندسية (النافورات والأحواض)،[2]وجدول رقم (1-6) يوضح ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الأندلسية

شكل رقم (14-1)
قصر الحمراء بغرناطة - التصميم الهندسى المتناظر-
(المصدر:http:// en.wikipedia.org)

وجه التحليل	ملامح التنسيق	توافق عناصر التنسيق مع البيئة المحيطة
1- العنصر النباتى	- استعمال الأشجار والنباتات.[3] - الاهتمام بالنباتات العطرية والمزهرة، وزراعة الأشجار حول الأسوار لحجب المناظر الداخلية.[4] - استعمال أحواض المزروعات، واستخدام الأغطية النباتية على	- توفير الخصوصية باستخدام الأشجار العالية لحجب الرؤية.

[1] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص22.
[2] أحمد حسين حسنى أبو السعادات، العناصر النباتية واستدامة العمران، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2004، ص12.

[3] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003، ص17.
[4] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص23.

2- عنصر المياه	التكعيبات للتظليل.[1] - استخدام المياه فى الرى (قنوات- النافورات الرشاشة - أحواض مياه صغيرة).[2]	- استخدام قنوات الرى وظيفيًا وتشكيليًا.
3- إنشاءات وتأثيث الموقع	- استخدام السلالم والمنحدرات، ظهورالبرجولات بالأغطية النباتية. - استخدام البلاط الملون والقيشانى والأحجار المنحوتة فى الممرات وبرك المياه والفسيفساء فى تبليط قاع النافورات.[3]	- توفير عنصر التظليل بواسطة البرجولات بالأغطية النباتية.

جدول رقم (6-1) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الأندلسية

1-1-2-7- العناصر النباتية - الطراز اليابانى:

الإمبراطور "سويكو" أدخل من كوريا والصين الطراز الطبيعى بكل معانيه وخطوطه، واعتبرت الحديقة مكانًا للعبادة والتقديس وأصبحت من أهم المعتقدات وليست فقط للزينة والتمتع بمناظر جميلة.[4]

عناصر التنسيق فى هذه الحضارات ترجع إلى المعتقدات الدينية الكونفوشوسية، وهى ما تؤكد احترام الطبيعة والبيئة الطبيعية، وقد تميزت حدائق وعناصر التصميم بالمقياس الحميم والإحساس به وذلك على اختلاف حجم الحديقة وكذا البعد عن التماثل والتكوين المعبرعن الطبيعة، حيث يكون العنصر الطبيعى هو المؤثر الحاكم وليس الإنسان شكل رقم (1- 15). [5]

تصميم الحديقة وسمات العناصر النباتية:

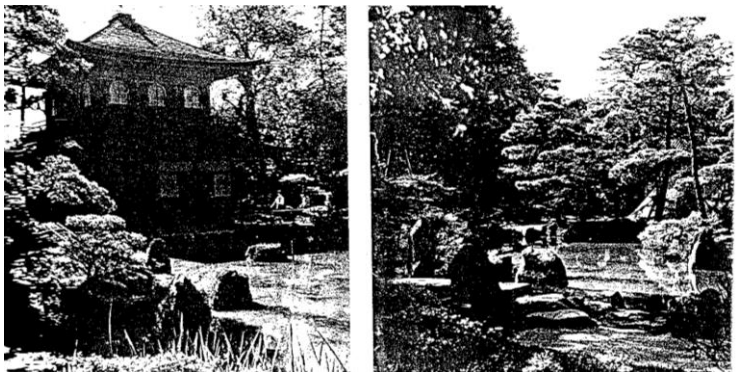
- إقامة بحيرات طبيعية وتوظيف الكبارى الخشبية والأشجار والشجيرات، واستخدام الحجارة فى التنسيق شكل رقم (16-1).
- توظيف الجزر فى تشكيل البحيرات ويمكن الوصول إليها بالكبارى.
- تشكيل الطرق بصورة متعرجة طبيعيًا مع استخدام الحجارة المسطحة.
- استخدام النباتات المستديمة الخضرة غير المتساقطة.

[1] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003، ص19.
[2]، [3]، [4] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص22.

[5] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2001، ص16-18.

- غياب المسطحات الخضراء واستخدام الرمال والحجارة فى التنسيق.[1] وشكل رقم (17-1) يوضح بعض النماذج للحديقة اليابانية، وجدول رقم (7-1) يوضح ملامح التنسيق فى الحضارة اليابانية.

شكل رقم (15-1) حديقة سايهوجى توضح ارتباط اليابانيين بالطبيعة - قطاع -
(المصدر: مروى محمد، ص30)



شكل رقم (16-1) The Silver Pavilion - المزج بين المياه واستخدام الحجارة-
(المصدر: Geoffrey and Susan Jellicoe, p.51)

شكل رقم (17-1) الحديقة اليابانية - نماذج -
(المصدر: http://en.wikipedia.org)

[1] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص23.

وجه التحليل	ملامح التنسيق	توافق عناصر التنسيق مع البيئة المحيطة
1- العنصر النباتى	- استخدام الأشجار والشجيرات مع مساحات محدودة والاستعاضة عنها بالرمال والحجارة.[1]	- قلة استخدام العناصر النباتية والتركيز على استخدام عناصر طبيعية أخرى مثل الحجارة والرمال.
2- عنصر المياه	- إقامة البحيرات الطبيعية.[2]	- التخلى عن التشكيل الهندسى واستخدام التشكيل الطبيعى.
3- إنشاءات وتأثيث الموقع	- استخدام الكبارى الخشبية أو الحجرية.[3] - استخدام الحجارة التى وُجدت فى تشكيلات مختلفة.[4]	- ظهور عناصر جديدة مثل الكبارى.

جدول رقم (7-1) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة اليابانية

1-1-2-8- العناصر النباتية - العصور الوسطى:

شهد هذا العصر اختفاء فى القيم الجمالية نتيجة لكثرة الحروب وانتشار الأمراض، وأدى ذلك إلى انعدام عناصر الترفيه والمتعة والحدائق الترفيهية أو حدائق الزينة، وبالتالى لم تظهر أى مساحات واضحة لبناء الحدائق أو فراغات تجمع كمتنفس للمدينة وشكل رقم (18-1) و (19-1) يوضحان بعض الأمثلة، وجدول رقم (8-1) يبين ملامح التنسيق فى هذا العصر.

تصميم الحديقة وسمات العناصر النباتية:

- وُجدت الحديقة داخل بعض منازل الطبقة الغنية ولكن بشكل محدود ولم تظهر حدائق الزينة.

- مع الإستقرار السياسى - نهاية العصور الوسطى- اتسعت مساحة الحدائق الملحقة بالقلاع وأخذت أهميتها فى التصميم والتنسيق لتحقيق العنصر الترفيهى والوظيفى.[5]

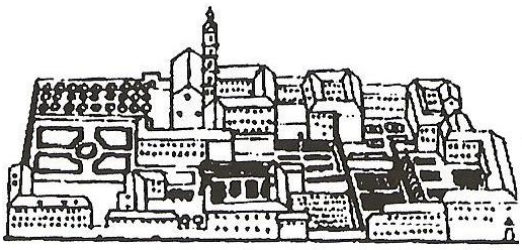
---

[1] وليد عبد الهادى شورة شورة، دراسة تحليلية للحدائق العامة الحالية والتى أنشئت فى عهد" الخديوى إسماعيل" لمدينة القاهرة، كلية الفنون الجميلة، جامعة المنيا، 2002، ص31.

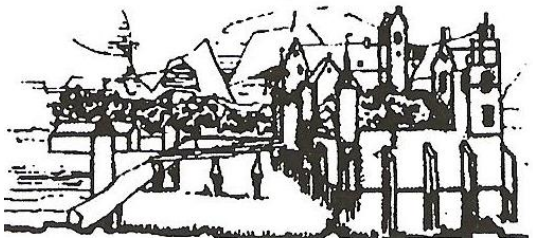
[2]، [3] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص23.

[4] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003، ص19.

[5] منال محمد فتحى الشحات، الحدائق العامة بمستوياتها المختلفة كمكون أساسى فى تخطيط المدينة، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2000، ص19.



شكل رقم (18-1) قلعة من القرون الوسطى ويلاحظ ضيق مساحة الحديقة
(المصدر: منال محمد، ص 22)



شكل رقم (19-1) أديرة القرون الوسطى اشتملت على حدائق داخلية مزروعة
(المصدر: مروى محمد، ص20)

وجه التحليل	ملامح التنسيق	توافق عناصر التنسيق مع البيئة المحيطة
1- العنصر النباتى	- اختفاء الحدائق الترفيهية وحدائق الزينة.[1] - تقسيم الحديقة إلى العديد من الأحواض وبكل حوض نبات معين.[2]	- قلة استخدام العنصر النباتى.
2- عنصر المياه	- استخدام المياه بشكل محدود (قنوات للرى- أحواض المياه- النوافير).[3]	- قلة استخدام المياه.
3- إنشاءات وتأثيث الموقع	- استخدام السلالم والمنحدرات، إنشاء التكعيبات المغطاة بالأغطية النباتية للتظليل.[4] - استخدام أحواض الزرع.[5]	- استخدام التكعيبات والمنحدرات بهدف وظيفى.

جدول رقم (8-1) ملامح تنسيق الموقع فى حضارة العصور الوسطى

1-1-2-9- العناصر النباتية - عصر النهضة:

بداية الاتجاه الفلسفى فى التعمق فى مظاهر الطبيعة من حيث تراكيبها وتنسيقها الفطرى، كانت هذه هى نقطة البداية التى انطلق منها إنشاء الحدائق الطبيعية فتقدمت هذه التصميمات والطرز كثيرًا. [6]

[1]،[3] وليد عبد الهادى شورة شورة، دراسة تحليلية للحدائق العامة الحالية والتى أنشئت فى عهد" الخديوى إسماعيل" لمدينة القاهرة، كلية الفنون الجميلة، جامعة المنيا، 2002، ص 28.
[2] ،[4]، [5] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003، ص21.

[6] أحمد حسين حسنى أبو السعادات، العناصر النباتية واستدامة العمران، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2004، ص14.

ومن أمثلة هذه الحدائق في أوروبا (بودوا 1545 – ليدين 1587 – اوكسفورد 1621) وكانت حدائق انتفاعية نظرًا لاحتوائها على مجموعات نباتية كثيرة ومتعددة.[1] كانت أعدادًا قليلة من حدائق تلك الفترة تعد حدائق عامة، فى حين أن أغلبها كان حدائق ملحقة بقصور الحكام والأثرياء.[2]

1-1-2-9- أ- النهضة الإيطالية:

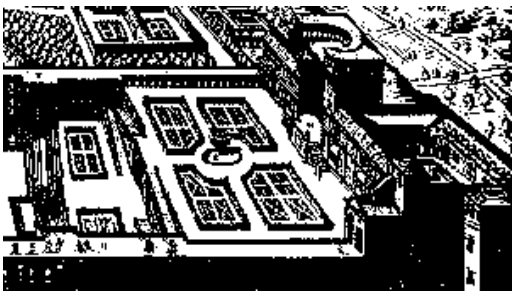
أتبع النسق الهندسى المحورى وأقيمت الحديقة الإيطالية على التلال بحيث تبدو كمصاطب تربطها منحدرات أو سلالم، وهو خليط من الطراز الإغريقى والرومانى وقسمت الحدائق إلى جزأين:

- حدائق الملوك والامراء:

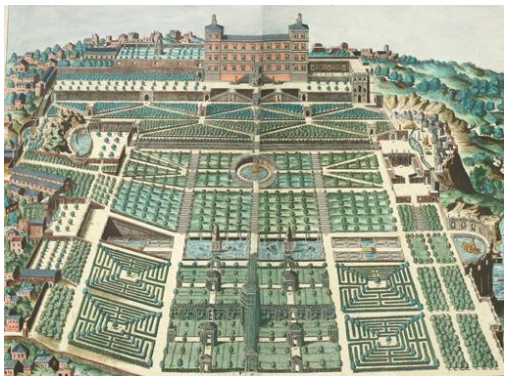
اعتمد تصميم هذه الحدائق على توظيف الحيوانات والطيور كأحد العناصر المكونة للحديقة ومنها حدائق الحيوان المنتشرة الآن فى جميع أنحاء العالم، وكانت الحدائق تتكون من قصر الملك أو الأمير يليه سلسلة متتابعة من الشرفات فى تصميم متناظر ولم تعزل هذه الحدائق عن المناظر المحيطة.

- حدائق الشعب :

هى واسعة ذات طرق مرصوفة بالجص الملون وساد فيها فن المعمار على فن التنسيق بالنباتات وتتكون أيضًا من عدة طوابق فى مناسيب مختلفة على هيئة شرفات هندسية الطراز، وكثر فيها استخدام النباتات المنتظمة النمو مثل المخروطيات.[3] وفى شكل رقم (20-1) و(21-1) تظهر بعض الأمثلة لحدائق النهضة الإيطالية، وجدول رقم (9-1) يبين ملامح تنسيق المواقع فى هذا العصر.



شكل رقم (20-1) فراغ عمرانى - الفاتيكان-
(Cortile del Belvedere)
(المصدر: George Tyssot, p.158)



شكل رقم (21-1) Villa D'Este at Tivoli
(المصدر: George Tyssot, p.158)

[1] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2001، ص16-19.
[2] وليد عبد الهادى شورة شورة، دراسة تحليلية للحدائق العامة الحالية والتى أنشئت فى عهد" الخديوى إسماعيل" لمدينة القاهرة، كلية الفنون الجميلة، جامعة المنيا، 2002، ص 28.
[3] طارق القيعى، تصميم وتنسيق الحدائق، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986، ص26.

وجه التحليل	ملامح التنسيق	توافق عناصر التنسيق مع البيئة المحيطة
1- العنصر النباتى	- استخدام الأشجار الكثيفة على جانبى الطرق للتظليل واستخدام نادر للزهور. - استعمال نباتات دائمة الخضرة ومنتظمة النمو مع قصها بأشكال مختلفة. - استخدام جيد وتوزيع الشجيرات والمتسلقات.[1]	- توظيف العناصر النباتية بهدف التظليل. - استخدام النباتات دائمة الخضرة بهدف الإبقاء على المشهد طوال العام.
2- عنصرالمياه	- عناصر المياه تشكل عنصرًا أساسيًا للتنسيق (النوافير الرشاشة - النوافير النحتية - الشلالات).[2]	- يقوم عنصر المياه بعمل انعكاس للبيئة المحيطة.
3- إنشاءات وتأثيث الموقع	- استخدام السلالم والمنحدرات للربط بين المستويات المختلفة. - إنشاء الحوائط الساندة فى المناطق شديدة الانحدار. - تغطية الممرات بواسطة بواكٍ مغطاة بالنباتات المتسلقة.[3]	- وجود المنحدرات للانتقال بين المستويات.

جدول رقم (9-1) ملامح تنسيق الموقع فى حضارة النهضة الإيطالية

1-1-2-9- ب- النهضة الفرنسية:

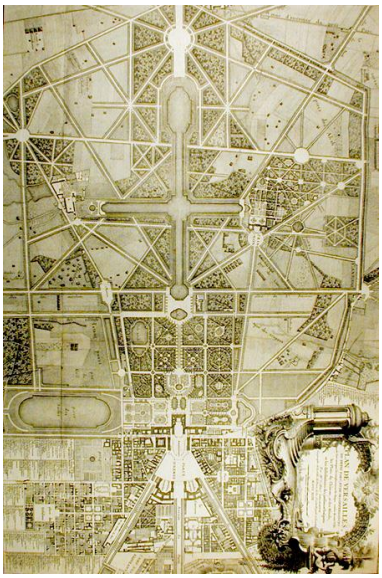
تم نقل الطراز الهندسى (الفرعونى والآشورى والهندى) من حيث عظمة البناء وتم استخدام عنصر المياه بكثرة، وكان التصميم على النظام الهندسى المتناظر ذى الخطوط المستقيمة مع وجود التماثيل والنافورات واختلاف فى مناسيب الحديقة[4]، ومن أمثلة حدائق عصر النهضة الفرنسية:

[1] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003، ص23.

[2،3] وليد عبد الهادى شورة شورة، دراسة تحليلية للحدائق العامة الحالية والتى أنشئت فى عهد" الخديوى إسماعيل" لمدينة القاهرة، كلية الفنون الجميلة، جامعة المنيا، 2002، ص29.

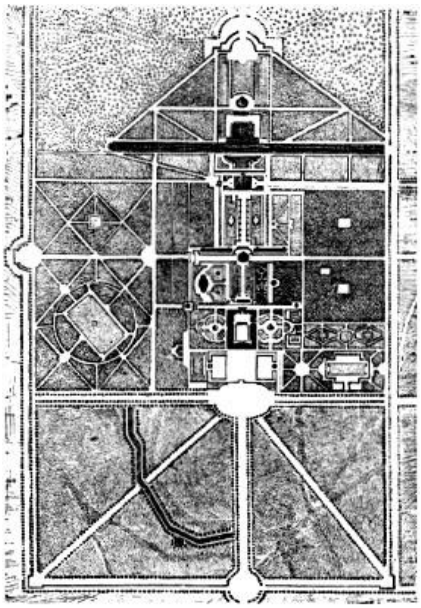
- المنطقة المفتوحة لحدائق فرساى (Versailles) شكل رقم (22-1) و(23-1).

- المنطقة المفتوحة لفيلا (Vaux le Vicomte) شكل رقم (24-1) و(25-1) وجدول رقم (10-1) يبين ملامح تنسيق المواقع التى ظهرت فى هذا العصر.



شكل رقم (22-1) حدائق فرساى- مسقط أفقى-
(المصدر: http://static.flickr.com)

شكل رقم (23-1) حدائق قصر فرساى - لقطة منظورية -
(المصدر: http://www.students.sbc.edu)



شكل رقم (24-1) فيلا Vaux Le Vicomte - الموقع العام-
(المصدر: George Tyssot,p.183)

شكل رقم (25-1) فيلا Vaux Le Vicomte - لقطة منظورية -
(المصدر: George Tyssot,p.182)

وجه التحليل	ملامح التنسيق	توافق عناصر التنسيق مع البيئة المحيطة
1- العنصر النباتى	- التأكيد على الطرق والممرات باستخدام الأشجار ذات الأشكال النحتية. - توظيف التكعيبات ذات النباتات المتسلقة فى التنسيق وتغطية الأرض بالحشائش. - توظيف الأحواض لزراعة النباتات المزهرة الملونة.[1]	- استخدام العناصر النباتية لتلبية الإحتياجات النفسية وليس فقط النواحى الغذائية والمادية.
2- عنصرالمياه	- توظيف عنصر المياه فى التنسيق (أحواض وقنوات المياه – النوافير باختلاف أنواعها). - توظيف النوافير والشلالات كنقاط بؤرية لتأكيد العناصر الهامة.[2]	- استعمال النوافير كنقاط بؤرية.
3- إنشاءات وتأثيث الموقع الموقع	- استخدام السلالم والمنحدرات والحوائط الساندة نتيجة لوجود المصاطب، وإنشاء التكعيبات بالنباتات للتظليل. - استعمال النوافير والتماثيل.[3]	- هناك مزج بين العناصرالطبيعية والصناعية.

جدول رقم (10-1) ملامح تنسيق الموقع فى حضارة النهضة الفرنسية

1-1-2-10- العناصر النباتية - إنجلترا نهاية القرن ال17وبداية القرن ال18:

كانت الحديقة الإنجليزية فى نهاية القرن السابع عشر وبدايات القرن الثامن عشر ذات تكوين صارم وتشكيلات متماثلة ومحاور ونهايات بصرية، ولكن فى القرن الثامن عشر تحولت من التشكيل

[1] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003، ص25.
[2،3] وليد عبد الهادى شورة شورة، دراسة تحليلية للحدائق العامة الحالية والتى أنشئت فى عهد" الخديوى إسماعيل" لمدينة القاهرة، كلية الفنون الجميلة، جامعة المنيا، 2002، ص30.

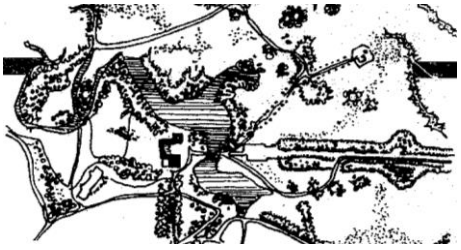
الهندسي الصارم إلى تشكيل حر، وتم استحداث الممرات المنحنية والأشكال غير المنتظمة وكان التوجه العام هو محاكاة شكل الطبيعة. [1]

تصميم الحديقة وسمات العناصر النباتية:

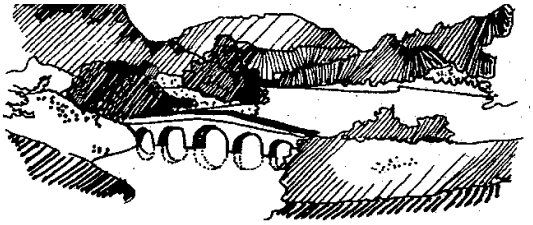
- ظهور الأراضى الممتدة ذات الانحدارات الطبيعية واتخذت البحيرات الشكل الطبيعى شكل رقم (26-1).

- بناء الجسور والكبارى على البحيرات شكل رقم (27-1) مع وجود ظلال من أشجار كثيفة ذات غصون متشابكة.

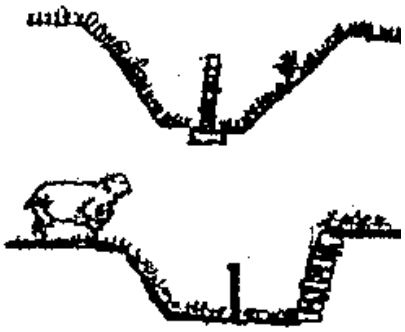
- ظهور مبدأ الفصل البصرى بين الحديقة ومنظر الأرض الذى إستخدم أسلوب الأسيجة الغاطسة كواحدة من أساليب العزل البصرى بين الاثنين[2] شكل رقم (28-1).



شكل رقم (26-1) استخدام التشكيل الطبيعى فى البحيرات
(المصدر: عالم البناء، العدد124، ص12)



شكل رقم (27-1) توظيف الجسور والكبارى
(المصدر: منال محمد، ص40)



شكل رقم (28-1) العناصر الفاصلة فى تصميم الحديقة
(المصدر: مروى محمد، ص26)

وبالنسبة للنسيج الحضرى للمدينة تطور فراغ (ميدان) المجموعة السكنية حتى أصبح سمة أساسية من سمات المدينة الإنجليزية وأصبح خلف كل مصفوفة من المساكن حديقة خاصة، وقد تطور الميدان وضم شجيرات وأشجارًا ضخمة مع تشكيل سطح الأرض بهدف إخفاء النسيج العمرانى والبيئة الحضرية المحيطة، وقد ظل كذلك إلى أن تطور هذا الميدان أو الفراغ العام ليصبح المساحة الخضراء

[1] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2001، ص19.
[2] مجلة عالم البناء، العدد 124، نوفمبر1991، ص12.

العامة للحى السكنى أو المدينة [1]شكل رقم (29-1)، وجدول رقم (11-1) يوضح ملامح تنسيق العناصر النباتية الخاصة بهذا العصر.

شكل رقم (29-1) المناطق المفتوحة لحدائق بوند (Pond Garden)
(المصدر: http://en.wikipedia.org)

وجه التحليل	ملامح التنسيق	توافق عناصر التنسيق مع البيئة المحيطة
1- العنصر النباتى	- ظهور الأراضى الممتدة ذات الانحدارات الطبيعية. - ظهور مبدأ الفصل البصرى. - من حيث النسيج العمرانى: وجود الميدان (يضم شجيرات – أشجار ضخمة). وجود الحدائق الخاصة خلف مصفوفات المساكن.	- التحول من التشكيلات الصارمة إلى التكوينات الطبيعية. - ظهور الميدان كسمة أساسية من سمات المدينة الإنجليزية. - الحرص على وجود العنصر النباتى فى المناطق السكنية.
2- عنصرالمياه	- اتخذت البحيرات الشكل الطبيعى.	- تحقيق المحاكاة مع الطبيعة.
3- إنشاءات وتأثيث الموقع الموقع	- بناء الجسور والكبارى.	- هدف وظيفى.

جدول رقم (11-1) ملامح تنسيق الموقع فى - إنجلترا نهاية القرن ال17وبداية القرن ال18

[1] مجلة عالم البناء، العدد 124، نوفمبر1991، ص12.

1-1-2-11- العناصر النباتية - إنجلترا القرنان ال19 وال20:

ظهرت المناطق السكنية ذات الشوارع المنحنية وقطع الأراضى ذات الأشكال المختلفة على يد أصحاب المصانع وقد أثر ذلك على تشكيل قطع الأراضى والحدائق.

وفى بداية القرن العشرين ظهرت فكرة مدن الحدائق على أيدى كاتب المحكمة Ebenezer Howard سنة 1898، و كانت عبارة عن مجموعة من الدوائر متحدة المركز، تمثل الدائرة الداخلية المركز المدنى Civic Center صُمم ليكون الحديقة المركزية، أما الدائرة الخارجية فهى حزام أخضر يلف المدينة وبين الدائرة الداخلية والدائرة الخارجية تتوزع المساكن والمصانع.[1]

بعد الحرب العالمية ظهر الإحتياج لإعادة بناء وإنشاء عدد كبير من وحدات السكن ويوجد مصدران رئيسيان للتفكير :

1- مبدأ Ville Radienes الذى اقترح فيه Le Corbusier مبانى مقامة على حديقة عامة كبيرة وذلك سنة 1933.

2- مبدأ الرادبورن ويعتمد على التصميم المندمج الذى يسمح بتوفير حدائق ومناظر خضراء داخل المساكن.[2]

ومع زيادة عدد السكان ونسبة التحضر أدى إلى ارتفاع نسبة الكثافة البنائية بالمدن وبالتبعية أدت إلى ضيق المساحة الفضاء الصالحة لعملها كحدائق حول المبانى، ظهرت أفكار مختلفة لوضع الحدائق الخاصة بالمبانى وقد لعبت هذه الأفكار دورًا هامًا في توجيه العمارة الحديثة ونظريات التخطيط الحديث في المدن حيث انتقلت من التجميع الأفقى للمبانى إلى التجميع الرأسى، وفيما يلى عرض لبعض أفكار Le Corbusier التى قام بتطبيقها:

1- الأعمدة الرافعة لمستوى البناء فوق مستوى الأرض، واستغلال المكان تحت المبنى كحديقة/ أو للفصل بين حركة السيارات والمشاة/ أو كجراجات، ونشأت لديه فكرة ثورية ألا وهى الإتجاه للمدن الرأسية بدلاً من المدن الأفقية، واستخدام الأعمدة الرافعة للبناء في تصميم منازل الدومينو.

2- استخدام الحدائق فوق أسطح المبانى (Roof Garden) والتى استرد بها الفضاء المشغول بالمبانى القائمة على الأرض من جديد فى الاتجاه الرأسى، وتوفير الراحة للسكان، بالإضافة للخصوصية، وأنها العلاج الأمثل للخرسانة من التمدد والإنكماش.[3]

[1،2] مجلة عالم البناء، العدد 124، نوفمبر 1991، ص13.

[3] ريم مصطفى محمود، الإتجاهات الحديثة لتحديد العلاقة بين تصميم المبنى وتنسيق الموقع المحيط، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006، ص21.

ولحدائق السطح مميزات كثيرة منها البعد عن الضوضاء وأخذت طابعًا ونشاطًا مميزًا كنوادى وملاعب وأحواض سباحة خاصة مع التجمعات السكنية الكبيرة وهكذا انتشرت فكرة حديقة السطح بشكل كبير على يد المعمارى Le Corbusier.

3- استعمال الشبابيك الأفقية الطويلة الممتدة من عمود لآخر، وبالتالى دخول الضوء الكافى لجميع أجزاء المبنى.

4- تخطيط المسقط الأفقى الحر المفتوح بعمل هيكل خرسانى على أعمدة متباعدة تسمح بإنشاء قواطيع بدون تكرار المسقط نفسه.

5- الواجهة الحرة الطليقة، وبالتالى تصميم الواجهات بحرية دون التقيد بما وراءها.[1] وفى شكل رقم (30-1) و(31-1) تظهر بعض أعمال هذا المعمارى، وجدول رقم (12-1) يوضح ملامح التنسيق.

شكل رقم (30-1) فيلا سافوى
(المصدر: http://www.essential-architecture.com)

شكل رقم (31-1) عمارة مارسيليا
(المصدر: http://www.athenaeum.ch)

وجه التحليل	ملامح التنسيق	توافق عناصر التنسيق مع البيئة المحيطة
1- العنصر النباتى	- ظهور فكرة حدائق السطح. - استخدام الأشجار والحشائش لتغطية الأراضى ذات الانحدارات الطبيعية. - استعمال أحواض الزرع وتوزيع نباتات الزينة المزهرة والعطرية.[2]	- توظيف فكرة حديقة السطح نظرًا لقلة المساحات المخصصة للبناء. - ظهور مبدأ الرادبورن الذى يعتمد على التصميم المندمج لتوفير حدائق ومناظر خضراء داخل المساكن.
2- عنصرالمياه	- استخدام المياه (البحيرات- القنوات- الشلالات) وقلة النوافير.[3]	- توظيف المياه بصريًا ووظيفيًا.

[1] منال محمد فتحى الشحات، الحدائق العامة بمستوياتها المختلفة كمكون أساسى فى تخطيط المدينة، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2000، ص 38.

[2،3] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003، ص27.

3- إنشاءات وتأثيث الموقع	- انشاء الحوائط الساندة للفصل بين المستويات، وإنشاء الجسور والكبارى على البحيرات. - توظيف التكعيبات لممارسة الأنشطة الاجتماعية. - استعمال وحدات الإضاءة المثبتة بالحوائط.[1]	- ظهور عنصر جديد وهوعنصر الإضاءة.

جدول رقم (12-1) ملامح تنسيق الموقع فى الحضارة الإنجليزية

1-1-2-12- العناصر النباتية - الولايات المتحدة الأمريكية القرن ال19:

يعتبر Andre Parmentier أحد رواد الفكر المتطور فى تنسيق الحدائق، واعتمد أسلوبه على سيادة الفنون التشكيلية فى تصميم وتنسيق وترتيب مكونات الحديقة.

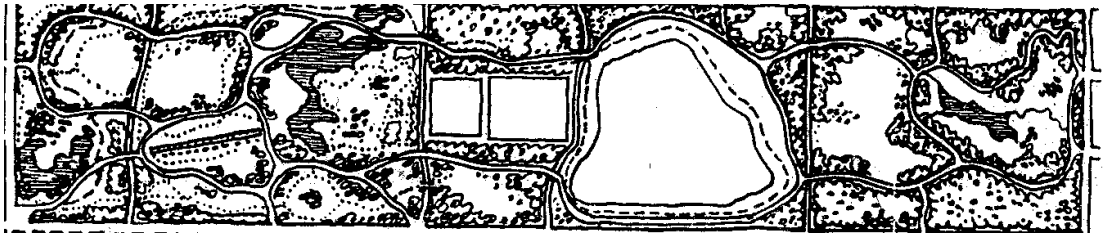
Jackson Donning رائد آخر فى مجال تصميم وتنسيق المناطق الخضراء من خلال التركيز على العناصر الجمالية التى تمتلكها الطبيعة متمثلة فى الأشجار والمزروعات، وفى طبيعة الموقع نفسه، وفى القيم الروحانية والجمالية التى أضافها على الموقع من ذاته.[2]

أما من حيث النسيج العمرانى فقد طُبق بالولايات المتحدة نظام الميدان الإنجليزى، وبصفة عامة نظام الفراغ العام الذى ظهر فى المدن الإنجليزية ولم يظهر بشكل شائع فى المدن الأمريكية.

تعد هذه الحديقة جمعًا بين الحديقتين فى عصر النهضة الكلاسيكية والرومانسية الإنجليزية، واستخدمت تلك الحديقة كلًا من الاستخدامات الخاصة والعامة. وقد واكب ظهور تلك الحديقة فترة الثورة الصناعية وما لها من آثار سلبية على البيئة والمجتمع ككل، ومن هنا ظهرت أهمية وجود تلك الحديقة.

ومن أمثلتها : (سنترال بارك) "Central Park"بمدينة نيويورك ، وقد صممت هذه الحدائق على النسق المختلط أى المزيج من الخطوط الهندسية والمنحنية الحرة، وفى شكل رقم (32-1) يظهرالمسقط الأفقى للحديقة، وفى شكل رقم (33-1) تظهر لقطة ل central park.[3] ومن خلال جدول رقم (13-1) تتضح ملامح تنسيق العناصر النباتية فى هذا العصر.

[1] مجلة عالم البناء، العدد 124، نوفمبر 1991، ص12.
[2،3] المرجع السابق، ص13.



شكل رقم (32-1) مسقط أفقى لCentral Park - مدينة نيويورك -
(المصدر: Geoffrey and Susan Jellicoe, p.280)

شكل رقم (33-1) لقطة ل Central Park
(المصدر: http://www.states4u.com)

وجه التحليل	ملامح التنسيق	توافق عناصر التنسيق مع البيئة المحيطة
1- العنصر النباتى	- سيادة الفنون التشكيلية فى تصميم الحديقة. من حيث النسيج العمرانى: - تطبيق فكرة الميدان الإنجليزى. - الجمع بين طرازى عصر النهضة والعصر الإنجليزى فى تصميم الحديقة.	- توظيف العناصر النباتية بهدف جمالى: التركيز على العناصر الجمالية. هدف وظيفى بيئى: الحد من آثار التلوث البيئى الناتج عن الثورة الصناعية.
2- عنصرالمياه	- توظيف العنصر المائى.	- التكامل بين العنصر المائى والعناصر النباتية لتحقيق أهداف جمالية.

جدول رقم (13-1) ملامح تنسيق الموقع فى الولايات المتحدة الأمريكية القرن ال19

1-1-2-13- العناصر النباتية - الولايات المتحدة الأمريكية القرن ال20:

أصبح الهدف هو استخدام إمكانيات الموقع المتاحة وكيفية التوافق مع البيئة وفى الوقت ذاته الاهتمام بها، وأصبح الفكر الحاكم هو الرغبة فى التميز سواء فى الحدائق العامة أو الخاصة.[1]

الحديقة الأمريكية ارتبطت إلى حد كبير بالمنزل حتى اعتبرت الحديقة حجرة للمنزل شكل رقم (1-34)، وعلى هذا فإن المنزل كان يُبنى داخل قطعة الأرض بما يحقق توجيهًا جيدًا من حيث الشمس والرياح والرؤية، فالحديقة الأمريكية كانت تميل إلى استخدام إمكانات الموقع وكيفية التلاؤم معه بغض النظر عن الشكل النهائى بل وتحررت من قيود النمط الهندسى ومالت أكثر إلى تحقيق وتلبية متطلبات المستعملين[2] شكل رقم (1-35).

ظهور نوعية أخرى من المشاريع فيما يعرف ب " country place era " وأصبح بإمكان المصمم أن يعبر عن توجهات الرومانتيكية واستخدام التفاصيل التاريخية، ومع بداية الثلاثينيات ظهر رد فعل معاكس - فيما عُرف باسم مدرسة كاليفورنيا، ومن أبرز منظريها (جيمس روز – دان كيلى – جاريت كابو – توماس – شرش)- وقد تمثل فى تصميمات معروفة بحساسيتها للموقع واستخدام المواد والترتيب الوظيفى لمفردات التصميم واستخدام النباتات مما يدعم الاتجاه الوظيفى لهذه الفترة.[3]

فى فترة الستينيات والسبعينيات ظهر كثيرمن التوجهات التي نادت بالوعى البيئى والاهتمام بالعمليات التنموية والتوجه نحو الطبيعة والاستخدام الواعى لمفردات وعناصر التصميم من عناصر نباتية وغيرها، وفي منتصف السبعينيات نضجت الدراسات الأكاديمية لتاريخ تنسيق المواقع وأصبح هناك الكثير من المراجع للنماذج السابقة والمحاولات ورصد التجارب السابقة مما أوجد رصيدًا قويًا وخصبًا من المعلومات عن هذه التجارب التى يمكن الاستفادة منها.[4]

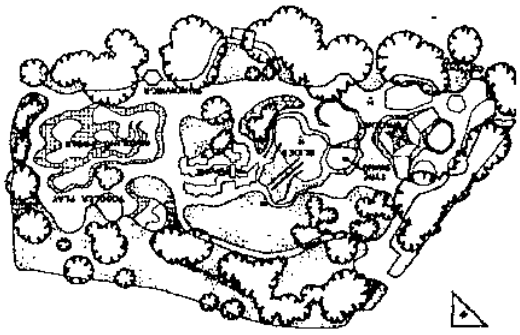
ويُلاحظ أن عملية تنسيق المواقع فى الحقبة الأخيرة من القرن العشرين أصبحت تعددية المداخل من مداخل تعنى بالرمزية والمرجعيات التاريخية والعودة إلى الكلاسيكيات والمحتوى الثقافى، أو مداخل تعنى بالفصائل النباتية والاستخدام الواعى للنباتات، كما يمكن ملاحظة أنه نتيجة لزيادة الوعى البيئى والرغبة فى الاعتناء بالبيئة الطبيعية تم وضع إطار من الوعى البيئى والاعتبارات الأيكولوجية وعدم إجهاد البيئة عند التصميم. وفى جدول رقم (1-14) تظهر ملامح التنسيق الخاصة بهذه الفترة.[5]

---

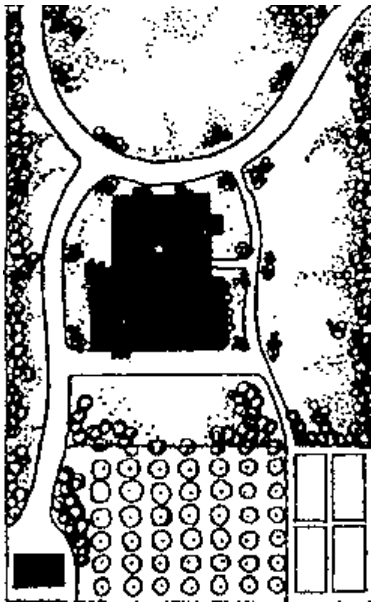
[1] وليد عبد الهادى شورة شورة، دراسة تحليلية للحدائق العامة الحالية والتى أنشئت فى عهد" الخديوى إسماعيل" لمدينة القاهرة، كلية الفنون الجميلة، جامعة المنيا، 2002، ص36،35.

[2] مجلة عالم البناء، العدد 124، نوفمبر1991، ص13.

[3،5،4] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2001، ص22.



شكل رقم (34-1) التكامل بين المبنى والحديقة
(المصدر: مروى محمد، ص 32)



شكل رقم (35-1) التحرر من الطراز الهندسى واستخدام الطراز الطبيعى- كثرة استخدام الأشجار
(المصدر: منال محمد، ص40)

وجه التحليل	ملامح التنسيق	توافق عناصر التنسيق مع البيئة المحيطة
1- العنصر النباتى	- استخدام النباتات لتأكيد الارتباط بين الحديقة والمنزل، استخدام الزهور والنباتات المتسلقة.[1]	- الربط بين داخل المنزل والخارج باستخدام الحديقة وأماكن الجلوس بها.
2- عنصر المياه	- استخدام النوافير.[2]	- توظيف النوافير كعنصر جمالى.
3- إنشاءات وتأثيث الموقع	- استعمال الأسوار. - ظهور حمامات السباحة - أماكن للجلوس - أماكن انتظار السيارات.[3]	- ظهور عنصر جديد وهو حمامات السباحة واستخدامها كعنصر وظيفى ترفيهى.

جدول (14-1) ملامح تنسيق الموقع فى الولايات المتحدة الأمريكية القرن ال20

[1،3،2] مروى محمد عبد الباقى، أسس تصميم المتنزهات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003، ص27.

الخلاصة:

مما سبق، وبعد دراسة عناصر تنسيق الموقع عبر التاريخ، أمكن تتبع تطور الفكر والربط بين الزمان Time والمكان Place ومعرفة نقاط التطور فى الفكر التصميمى للحدائق فى الحضارات المختلفة، ويتضح أن تنسيق المواقع أو الفن الحدائقى هو بمثابة المرآة التى تعكس سمات كل حضارة، وهى نتاج العديد من التأثيرات سواء كانت طبيعية أومعتقدات دينية أو نظريات فلسفية أو تقدمًا علميًا أو تقنيًا أو رغبة في تحسين البيئة بحيث تحقق المنفعة الوظيفية والنفسية للمستخدمين ويمكن توضيح ذلك فيما يلى:

- توظيف العناصر النباتية على مر العصور بهدف التكامل مع المبنى بشكل عام، وذلك من خلال وضعها فى الاتجاه الأفقى باستخدامها فى الموقع العام للمبنى أو من خلال تكعيبات الأغطية النباتية لتوفير الإظلال، وذلك ظهر فى العصر الفرعونى والعصر الأندلسى.

- ظهور الاتجاه لتنسيق المواقع فى المستوى الرأسى عن طريق زراعة العناصر النباتية على هيئة مستويات مثل : حدائق بابل فى عصر بلاد ما بين النهرين/ ظهور حديقة السطح للمرة الأولى فى العصر الإغريقى والرومانى/ استخدام الحدائق الفاطسة وحدائق الجدران فى العصر الفارسى.

- توظيف العناصر النباتية ليس من منظور توفير الغذاء ولكن أيضًا لتلبية الاحتياجات النفسية للمستخدمين من خلال التشكيلات المختلفة للعناصر النباتية وخاصة فى عصر النهضة.

- تخصيص مساحات للحدائق خلف مصفوفات المساكن فى إنجلترا مما يدل على أهمية وجود العناصر النباتية فى المناطق السكنية، فى نهاية القرن ال17 وبداية القرن ال18.

- عودة فكر حديقة السطح نظرًا لقلة المساحات المخصصة للبناء وللمسطحات الزراعية على يد Le Corbusier، فى القرن ال19 والقرن ال20.

- توظيف العناصر النباتية للحد من آثار التلوث البيئى نتيجة الثورة الصناعية فى الولايات المتحدة الأمريكية، فى القرن ال19.

- محاولة الربط بين داخل المنزل والخارج من خلال وجود العناصر النباتية المتمثلة فى الحديقة الخاصة بالمنزل فى الولايات المتحدة الأمريكية، فى القرن ال20.

وعليه تتضح أهمية توظيف العناصر النباتية والحاجة الدائمة للعنصر الأخضر عبر التاريخ وعلى مرالعصور المختلفة.

الباب الأول
تنسيق المواقع - المنظور البيئى

١-٢- الفصل الثانى
البيئة ومدى تأثرها بالعناصر النباتية

مقدمة:

ترتبط البيئة المحيطة ارتباطًا جذريًا بتنسيق المواقع على المستويين الأفقى والرأسى مما يفرض علينا إلقاء الضوء على مفهوم البيئة وأنواعها ومدى تأثير غياب العناصر النباتية وجوانبه السلبية سواء على مستوى التلوث البيئى أو على مستوى التوازن النفسى عند الإنسان.

والإنسان مرهون ببيئته ومرتبط بها ارتباطًا وثيقًا، وفى حالة اختلال هذا الترابط تختلف الموازين لدى الإنسان سواء على المستوى النفسى أو الجسدى، لذا فإن الحفاظ على البيئة هو حفاظ على الإنسان وعلى الأجيال المتعاقبة على مر السنين حاملة الموروثات التى خلقها الله سبحانه وتعالى.

وعلى الرغم من غياب الذكر المباشر لمفهوم البيئة فى الأصول الإسلامية، إلا أن مفهوم الاستخلاف للإنسان هو خير رابط بين الإنسان وبيئته. ويرتكز مفهوم الاستخلاف على قيام الإنسان بتحقيق العمران فى الأرض، مستعينًا بالمسخرات الممنوحة له - الكائنات الحية والعناصر غير الحية - مسترشدًا بالسنن الإلهية في إدارة هذه العلاقة المشتركة، وهناك العديد من الآيات الدالة على مدى الترابط بين الإنسان والكون ومن أمثلتها : "الذى أحسن كل شىء خلقه وبدأ خلق الإنسان من طين" (السجدة:7) وغايتهما واحدة وهى العبادة : "ولله يسجد من فى السماوات والأرض طوعًا وكرهًا وظلالهم بالغدو والآصال" (الرعد:15).[1]

كما أن الرسول صلى الله عليه وسلم حث بدوره على حماية البيئة ومكوناتها، وليس أدل على ذلك من وصاياه التى أوصى بها جيشه في غزوة مؤتة وهو يتأهب للرحيل: "لا تقتلن امرأة، ولا صغيرًا رضيعًا، ولا كبيرًا فانيًا، ولا تحرقن نخلاً، ولا تقلعن شجرًا، لا تهدموا بيوتًا" (صحيح مسلم كتاب الجهاد). [2]

ويجب إدراك أن علاقة الإنسان ببيئته الطبيعية لا تتحول إلى سيطرة بمسيطرعليه أوعلاقة مالك بمملوك، وإنما علاقة أمين استؤمن عليها بكل ما يعنيه من وفاق وانسجام وتكامل معها وبكل ما يترتب عليه من سلوك، ويفترض أن الإنسان بفضل طاقاته الخلاقة ومن خلال تفاعله مع البيئة أنه سيواجه أحداثًا وتغييرات مستمرة يجب أن تمكث فى إطار الحدود التى فرضتها السنن الطبيعية والخصوصيات البيولوجية والعقلية الثابتة للفطرة البشرية، لأن هذا السبيل هو الكفيل وحده للاستمرار فى التمتع

[1] خليل رزق، الإسلام والبيئة، دار الهادى للطباعة والنشر، 2006، ص17.
[2] أحمد عاطف الدسوقى فجال، العلاقة التكاملية بين مصادر الطاقة الطبيعية والتوافق البيئى فى المنتجعات السياحية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2002، ص27.

بالخيرات الطبيعية عبر الزمان والمكان، ومن ثم ضمان البقاء والاستمرار للجنس البشرى بمختلف أجياله الحاضرة والمقبلة.

ولأن هذا المنهج أضحت فى إطاره الأمانة جزءًا من المؤتمن فهو الأقدر بذلك على تجاوز ما رسخته حضارة الصراع والسيطرة فيما بين الإنسان وبيئته، وما أفرزته من اضطراب وحيرة وخوف.

ولقد حرص الإسلام على الحث على حماية البيئة فحمايتها تعد السبيل الأقوم للحفاظ على الإنسان، والخطوة الأولى فى هذا السياق تمثلت فى دعوة الإسلام إلى عدم الإسراف ومن ثم استنزاف الموارد الطبيعية وتبديدها: "كلوا واشربوا من رزق الله ولا تعثوا فى الأرض مفسدين" (البقرة: 60)، "ولا تطيعوا أمر المسرفين* الذين يفسدون في الأرض ولا يصلحون" (الشعراء:151-152).[1]

وقد استخدم علماء المسلمين كلمة "البيئة" استخدامًا اصطلاحيًا منذ القرن الثالث الهجرى وربما كان ابن عبد ربه - صاحب العقد الفريد - هو أقدم من نجد عنده المعنى الاصطلاحى للكلمة فى كتاب "الجمانة" أى للإشارة للوسط الطبيعى (الجغرافى والمكانى والإحيائى) الذى يعيش فيه الكائن الحى بما فى ذلك الإنسان وللإشارة للمناخ الاجتماعى (السياسى والأخلاقى والفكرى) المحيط بالإنسان.[2]

[1] خليل رزق، الإسلام والبيئة، دار الهادى للطباعة والنشر، 2006، ص18.

[2] باسم سالم صالح الخلاقى اليافعى، البيئة وأثرها عاى التصميم والتنمية المستدامة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2005، ص8.

1-2-1- البيئة ومفهومها وعلاقتها بالإنسان:

البيئة مجال حيوى ونظام متكامل يشتمل على كل مقومات الحياة لجميع الأحياء وعلى قمتها كلها الإنسان الذى كرمه الخالق سبحانه وتعالى، فالبيئة وحدة متوازنة متكاملة تُشكل فى مجملها كيانًا نابضًا بالحياة فالعلاقات البيئية مترابطة ومتكاملة فى نفس الوقت.[1]

البيئة لفظة شائع استخدامها يرتبط مدلولها بنمط العلاقة بينها وبين مستخدمها فنقول: البيئة الزراعية، والبيئة الصناعية، والبيئة الصحية، والبيئة الاجتماعية والبيئة الثقافية، والسياسية.... ويعنى ذلك علاقة النشاطات البشرية المتعلقة بهذه المجالات...[2]

وكلمة بيئة مشتقة من (يتبوأ) أى يتخذ منزلاً ومكانًا، قال الله تعالى :" وكذلك مكنا ليوسف فى الأرض يتبوأ منها حيث يشاء نصيب برحمتنا من نشاء ولا نضيع أجر المحسنين"(يوسف:56).

والبيئة في المعاجم الإنجليزية تعنى: مجموعة الظروف أو المؤثرات الخارجية التى لها تأثير في حياة الكائنات (بما فيها الإنسان). وتُعرف فى علم البيئة الحديث بأنها: "الوسط أو المجال المكانى الذى يعيش فيه الإنسان يتأثر بها ويؤثر فيها، سواء كان هذا الوسط من صنع الطبيعة أو من صنع الإنسان، وقد أكد إعلان استوكهولم عام 1972م أن مفهوم البيئة " هى كل شىء يحيط بالإنسان".[3]

1-2-2- الاصطلاحات البيئية:

فيما يلى سيتم إلقاء الضوء على بعض التعريفات والمفاهيم المرتبطة بمجال البيئة:

1-2-2-1-البيئة Environment:

البيئة هى الوسط المحيط بالانسان، الذى يشمل كافة الجوانب المادية وغير المادية، البشرية وغير البشرية فالبيئة تعنى كل ما هو خارج عن كيان الإنسان، وكل ما يحيط به من موجودات.[4]

ومفهوم البيئة يشمل جميع الظروف والعوامل الخارجية التى تعيش فيها الكائنات الحية وتؤثر فى العمليات التى تقوم بها. فالبيئة بالنسبة للإنسان: "الإطار الذي يعيش فيه والذى يحتوى على التربة والماء والهواء وما يتضمنه كل عنصر من هذه العناصر الثلاثة من مكونات جامدة، وكائنات تنبض بالحياة. وما يسود هذا الإطار من مظاهر شتى من طقس ومناخ ورياح وأمطار وجاذبية ومغناطيسية..إلخ ومن علاقات متبادلة بين هذه العناصر". فالحديث عن مفهوم البيئة إذن هو الحديث عن مكوناتها الطبيعية وعن الظروف والعوامل التى تعيش فيها الكائنات الحية.[5]

---

[1] على تاج الدين فتح الله تاج الدين، الزراعة والبيئة، مكتبة بستان المعرفة، 2005، ص9.

[2] باسم سالم صالح الخلاقى اليافعى، البيئة وأثرها عاى التصميم والتنمية المستدامة، رسالة ماجستير،قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة،2005، ص9.

[3] أحمد عاطف الدسوقى فجال، العلاقة التكاملية بين مصادر الطاقة الطبيعية والتوافق البيئى فى المنتجعات السياحية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2002، ص28.

[4،5] عبد الحكيم عبد اللطيف الصعيدى، الإنسان وتلوث البيئة، الدار المصرية اللبنانية، الطبعة السادسة، 2006، ص17.

البيئة هى الوسط الذى يحيط بالإنسان بما فيه من مكونات حية من نباتات وحيوانات متباينة الخصائص التى استمدتها من المكونات غير الحية مثل: المناخ، التربة، والتى تبدو ظاهريًا كمكونات وعناصر منفصلة بعضها عن بعض، ولكنها فى واقع الأمر كل متكامل، بحيث تعطى شكلاً نظاميًا دقيقًا لا يختل وفقًا لقوانين الطبيعة. وشكل رقم (36-1) يوضح العوامل التى تؤثر على البيئة بشكل ملحوظ.[1]

والإنسان والبيئة عنصران لا يمكن فصل أحدهما عن الآخر، فهما يتفاعلان معًا لينتجا بيئة بشرية Human Environment ، أو ما يمكن تسميتها بيئة من صنع الإنسان Man Made Environment–، وللبيئة دور مهم فى التكوين البيولوجى والفسيولوجى والسيكولوجى. فالبيئة تعنى كل العناصر الطبيعية التى توجد حول وداخل سطح الكرة الأرضية، فالهواء ومكوناته الغازية المختلفة، والتربة وما يعيش عليها أو ما بداخلها من نباتات وحيوانات، والإنسان وكل هذه العناصر مجتمعة تعتبر من مكونات البيئة.[2]

شكل رقم (36-1) البيئة- العوامل المؤثرة
(المصدر: على تاج الدين، ص9)

فالبيئة مصطلح يستخدم فى تحليل مجموعة من الظروف الخارجية التى تؤثر فى الفرد ولها صلة بالعوامل البيئية المحيطة، وقد ورد عن بعض العلماء أن مفهوم البيئة هو:" البيئة تعنى كل ما يثير السلوك الفردى والجماعى ويؤثر فيه".[3]

[1،3] حسنية مأمون سيد أحمد، العوامل المناخية وتأثيرها على التصميم الداخلى للمسكن فى شمال أفريقيا، رسالة دكتوراه، معهد البحوث والدراسات الأفريقية قسم الموارد الطبيعية، جامعة القاهرة، 2006، ص29.

[2] أحمد عاطف الدسوقى فجال، العلاقة التكاملية بين مصادر الطاقة الطبيعية والتوافق البيئى فى المنتجعات السياحية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2002، ص29.

1-2-2-2- الأيكولوجى Ecology:

هو العلم الذى يهتم بعلاقة المحيط بالكائنات الحية، ويرجع هذا المصطلح إلى سنة 1968 حيث اشتق من كلمة Oikology أى دراسة المحيط، ويعد أحد فروع علم الأحياء الذى يركز على التأثيرات السلبية على النظم البيئية الطبيعية، وهى أكبر وأكثر النظم البيئية Ecosystem تعقيدًا.

ومكونات النظام البيئى الطبيعى إما:

- مجموعة من المكونات الحية Biotic مثل: النبات والحيوان.
- مجموعة من المكونات غير الحية A biotic مثل: الصخور والمياه والمعادن والهواء...[1]

1-2-2-3- المجتمع الحيوى Bio Community:

هوالجماعات التى لها نفس نمط الحياة، والتى تعيش فى منطقة بيئية محددة بعضها مع بعض.

1-2-2-4- المحيط الحيوى Biosphere:

هو أكبر نظام بيولوجى على وجه الأرض، أوالمنطقة التى تطورت فيها الحياة على كوكب الأرض، ويتكون من عدة طبقات:

- الغلاف الجوى (أو المحيط الهوائى) Atmosphere: وهو الغازات التى تحيط بالأرض.
- الغلاف المائى (أو المحيط المائى) Hydrosphere: البحار، المحيطات والأوساط المائية.
- غلاف اليابسة (أو القشرة الأرضية) Lithosphere: وهى الطبقة السطحية من القشرة الأرضية.[2]

1-2-2-5- النظام البيئى Ecosystem:

هو العلم الذى يدرس العلاقات بين الكائنات الحية والمكونات غير الحية لبيئتها، وهو مجتمع من الكائنات التى تؤثر بعضها على بعض وعلى البيئة التى تسكنها وتتفاعل معها ويمكن تمييزها وتحديدها (بحدود جغرافية مثلًا) بالنسبة للمجتمعات والبيئات الملاصقة.[3]

كما يمكن تعريفه على أنه: مساحة من الطبيعة التى توجد فيها الكائنات الحية سواء كانت بحرية أو أرضية، نباتية أو حيوانية، وتشتمل كذلك على المواد غير الحية، بشرط أن تكون الكائنات الحية والمواد غير الحية فى تفاعل مستمر بعضها بين بعض.[4]

1-2-2-5-أ- مكونات النظام البيئى:

تعتمد مكونات النظام البيئى على مجموعة من العناصر المتكاملة التى تشمل عناصر الإنتاج والاستهلاك والتحلل، والتى يتم تناولها بإيجاز فيما يلى:

---

[1] جيهان أحمد ناجى، التشكيل المعمارى كمنظومة تصميمية للتحكم البيئى من خلال منظور علوم الطاقة الحيوية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2007، ص10.

[2]،[3] حسنية مأمون سيد أحمد، العوامل المناخية وتأثيرها على التصميم الداخلى للمسكن فى شمال أفريقيا، رسالة دكتوراه، معهد البحوث والدراسات الأفريقية قسم الموارد الطبيعية، جامعة القاهرة، 2006، ص47.

[4] على تاج الدين فتح الله تاج الدين، الزراعة والبيئة، مكتبة بستان المعرفة، 2005، ص15.

- عناصر الإنتاج:

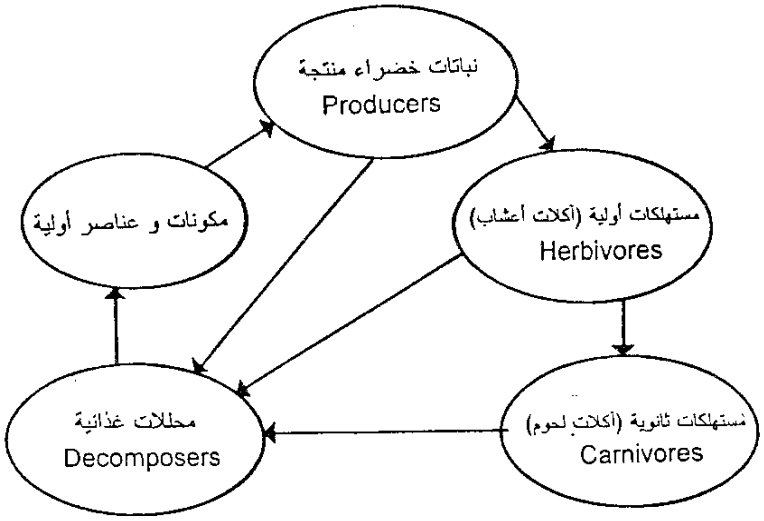
عناصر الإنتاج وهى التى تشتمل على الكائنات ذاتية التغذية Autotrophic وهى التى تكون المواد العضوية من عناصر بسيطة وماء بمساعدة الطاقة العضوية أى تنتجها من المواد الأولية، وتشتمل هذه المجموعة على النباتات الخضراء التى تقوم بعملية التمثيل الضوئى Photosynthesis مطلقة بذلك غاز الأكسجين فى الجو.[1]

- عناصر الاستهلاك:

وهى تشتمل على الإنسان وكافة الحيوانات سواء تلك التى تتغذى على النباتات أو الحيوانات، وهى الكائنات غير ذاتية التغذية Heterotrophic، وهى التى تعتمد على غيرها فى الحصول على الطاقة من مواد عضوية، تقوم كائنات أخرى بتوفيرها لها.

- عناصر التحلل:

وتشتمل على الكائنات الدقيقة مثل البكتريا والفطريات، التى تقوم بتحليل أجسام ومخلفات الكائنات الحية جميعها من نباتية وحيوانية وكائنات بحرية إلى عناصرها الأولية للحصول على الطاقة، فيتحرر منها أثناء ذلك مواد بسيطة أولية تعمل على إكمال الدورة الغذائية، وتعيد دورة الحياة من جديد[2] شكل رقم (37-1).



شكل رقم (37-1) العلاقة بين مكونات النظام البيئى
(المصدر: على تاج الدين، ص 18)

بيد أن الحياة المدنية أصبحت معوقة لدورة الحياة آنفة الذكر وهو ما يعرف بصناعة الإنسان للمواد السامة وإلقائها فى دورة الحياة Man-Made Toxic Agents والتى تلوث البيئة بدورها ويرتد أثرها الضار عليه.

[1،2] على تاج الدين فتح الله تاج الدين، الزراعة والبيئة، مكتبة بستان المعرفة، 2005، ص 16،17.

وترجع المشاكل البيئية إلى ثلاثة تفاعلات أو تداخلات كما هو مفترض:

- ***الزيادة في استخدام المنتجات والتقنية التى تولد تلوثًا عالى المستوى.***
- ***سوء استخدام الموارد.***
- ***زيادة معدل النمو السكانى.*** [1]

ومن العوامل الأساسية التى تساهم فى سلامة واستقرار النظام البيئى هو تنوعه، فكلما كثرت الأنواع النباتية التى يشملها نظام بيئى معين، كان هذا النظام أكثر قدرة على التكيف مع الظروف المتغيرة المحيطة به، ولذلك فإن محاولات الإنسان بالتدخل فى هذه النظم بإحداث تغيير فى مكوناتها، أو استبعاد واحد من عناصرها، قد يؤدى إلى انهيار هذا النظام البيئى.[2]

وعليه فإنه طبقًا لما تناوله العديد من أبحاث بيئية ذات مفهوم واسع، فالبيئة تشمل البيئة الاجتماعية والثقافية والوراثية والمناخية والبشرية والطبيعية، ولكن يتم إلقاء الضوء تحديدًا على البيئة الطبيعية والبيئة المشيدة من منظور محاولة الدمج بين الاثنين فى زمان ومكان يعانى من مشكلة محدودية المواقع وغياب عناصر تنسيق الموقع الطبيعية.

1-2-3- البيئة من منظور التصنيف:

طبقاً لدراسة الباحثين فى مجال البيئة، فإنه تم تقسيم البيئة بمكوناتها إلى بيئة طبيعية وبيئة مشيدة.

1-2-3-1- البيئة الطبيعية:

وهى مجموعة من المظاهر التى لا دخل للإنسان في وجودها أو استخدامها ومن أهم مظاهرها الصحراء، والبحار، والمناخ، والتضاريس، والماء السطحى والجوفى، والحياة النباتية والحيوانية. والبيئة الطبيعية تؤثر تأثيرًا مباشرًا أو غير مباشر على حياة أية جماعة حية Population من نبات أو حيوان أو إنسان.[3]

1-2-3-2- البيئة المشيدة:

وتتكون من البنية الأساسية المادية التى شيدها الإنسان ومن النظم الاجتماعية والمؤسسات التى أقامها، ومن ثم يمكن النظر إلى البيئة المشيدة من خلال الطريقة التى نظمت بها المجتمعات حياتها، والتي غيرت البيئة الطبيعية لخدمة الحاجات البشرية، وتشمل البيئة المشيدة استعمالات الأراضى للزراعة والمناطق السكنية والتنقيب فيها عن الثروات الطبيعية وكذلك المناطق الصناعية والمراكز التجارية والمدارس والطرق...إلخ.[4]

---

[1] http://www.makatoxicology.tripod.com

[2] عبد الحكيم عبد اللطيف الصعيدى، الإنسان وتلوث البيئة، الدار المصرية اللبنانية، الطبعة السادسة، 2006، ص30.

[3،4] سيد عاشور أحمد، التلوث البيئى فى الوطن العربى واقعه وحلول معالجته، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، الطبعة الأولى، 2006، ص12.

والبيئة بشقيها الطبيعى والمشيد هى كل متكامل يشمل إطارها الكرة الأرضية، وما يؤثر فيها من مكونات الكون الأخرى ومحتويات هذا الإطار ليست جامدة بل إنها دائمة التفاعل مؤثرة ومتأثرة، والإنسان نفسه واحد من مكونات البيئة يتفاعل مع مكوناتها بما فى ذلك أقرانه من البشر.[1]

ويعد التلوث بجميع مستوياته أحد أهم العناصر المدمرة للبيئة لذا سيتم تناوله بإيجاز فى هذه الدراسة.

1-2-4- تعريف التلوث البيئى:

هو الحالة القائمة فى البيئة الناتجة عن التغيرات المستحدثة فيها، تلك التى تسبب للإنسان الإزعاج أو الأضرار أو الأمراض أو الوفاة بطريقة مباشرة عن طريق الإخلال بالأنظمة البيئية.

فالتلوث إذن هو "*كل ما يؤثر تأثيرًا سلبيًا فى جميع العناصر البيئية بما فيها من نبات وحيوان وإنسان، وكذلك كل ما يؤثر في تركيب العناصر الطبيعية غير الحية مثل الهواء والتربة والبحيرات والبحار وغيرها*."[2]

وأصبح تلوث البيئة ظاهرة نشعر بها جميعًا فلم تعد البيئة قادرة على تجديد مواردها الطبيعية واختل التوازن بين عناصرها المختلفة، ولم تعد هذه العناصر قادرة على تحليل مخلفات الإنسان أو استهلاك النفايات الناتجة من نشاطاته المختلفة، وأصبح جو المدن ملوثًا بالدخان المتصاعد من عوادم السيارات وبالغازات المتصاعدة من مداخن المصانع ومحطات القوى.[3]

1-2-4-1- أنواع التلوث البيئى:

ينقسم التلوث البيئى إلى نوعين رئيسيين هما:

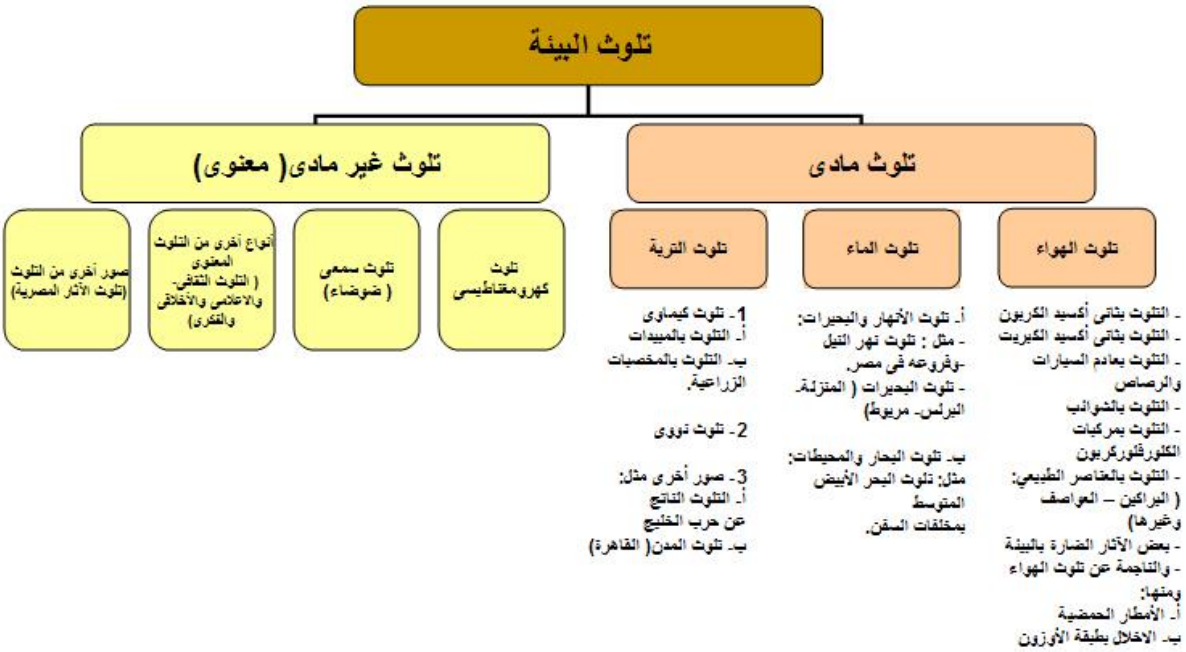
- **التلوث المادى:** هو الذى ينتج من إقحام عناصر مادية فى البيئات الحيوية، مما يترتب عليه إحداث خلل أو فساد فى آلياتها، تظهر نتائجه بمرور الوقت، مثل التلوث الذى يحدث من مخلفات المصانع والنفايات والمواد الكيماوية التى يفرط الإنسان فى استعمالها دون دراية بما تحدثه من تدمير للبيئة.[4]
- **التلوث غير المادى:** وهو الذى ينتج من تأثير عناصر غير مادية على البيئات الحيوية مثل التلوث الضوضائى أوالتلوث بالإشعاع الذرى أو التلوث الحرارى، وهذه كلها مؤثرات فيزيقية[5] شكل رقم (1-39).

---

[1] سيد عاشور أحمد، التلوث البيئى فى الوطن العربى واقعه وحلول معالجته، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، الطبعة الأولى ،2006، ص12.

[2،3] عبد الحكيم عبد اللطيف الصعيدى، الانسان وتلوث البيئة، الدار المصرية اللبنانية، الطبعة السادسة، 2006، ص30.

[4، 5] على تاج الدين فتح الله تاج الدين، الزراعة والبيئة، مكتبة بستان المعرفة، 2005، ص22.



شكل رقم (38-1) أنواع التلوث البيئى
(المصدر:عبد الحكيم عبد اللطيف الصعيدى، ص35)

1-2-4-2- أسباب التلوث البيئى:

ترجع أسباب التلوث البيئى إلى عدم الوعى بأهمية الحفاظ على البيئة المحيطة بشكل عام، ويظهر ذلك فى صور شتى مثل تركز النشاط الصناعى والتجارى فى المدن الكبرى مما يترتب عليه ارتفاع نسبة تلوث الهواء، انبعاثات عادم السيارات، حرق منتجات البترول، التخلص من المخلفات المنزلية والصناعية والكيماوية السامة بصورة غير صحية، الإفراط فى استخدام الكيماويات، انحسار الغطاء النباتى[1] ... وينقسم التلوث البيئى إلى ثلاثة أقسام هى:

1-2-4-2- أ- تلوث المحيط المائى:

يتعرض الماء لعدة عوامل تسبب تلوثه مما يؤدى إلى انخفاض كميات الماء الصالح للشرب الذى تكون أغلب مصادره من الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية، والنسب العالية من المخلفات التى تتخلص منها المصانع في المياه تسبب تلوثه.[2]

1-2-4-2- ب- تلوث التربة:

تتلوث التربة نتيجة استعمال المبيدات المتنوعة والأسمدة وإلقاء الفضلات الصناعية، وينعكس ذلك على خصوبتها وعلى النبات والحيوان، مما ينعكس أثره على الإنسان فى نهاية المطاف.[3]

[1] على تاج الدين فتح الله تاج الدين، الزراعة والبيئة، مكتبة بستان المعرفة، 2005، ص 20،21.
[2]، [3] http://ar.wikipedia.org

1-2-4-2-ج- تلوث الهواء:

ينشأ من وجود أية مواد صلبة أو سائلة أو غازية أو إشعاعية أو جرثومية بالهواء فى صورة جزيئات أو جسيمات عضوية أو غير عضوية، وهى ناتجة عن أنشطة الإنسان المختلفة صناعية كانت أم عمرانية، ووسائل النقل المختلفة، والمصادر الطبيعية، وبكميات لا يمكن استيعابها فى النظام البيئى مما يشكل ضررًا على الإنسان وعلى عناصر البيئة.[1]

ومن المعروف أن النبات يلعب دورًا فعالاً فى تنقية الهواء وفى المساعدة على التقليل من زيادة نسبة التلوث البيئى، حيث أن النباتات تستهلك ثانى أكسيد الكربون وتطلق الأكسجين أثناء عملية التمثيل الضوئى.

1-2-4-3- مستويات تلوث الهواء:

يرجع تلوث الهواء إلى الحيز المكانى الذى يقع فيه وإلى مدى انتشاره، فهناك:

1-2-4-3-أ- تلوث محلى Local:

هو تلوث الهواء الذى يرتبط بأماكن محددة، كالتلوث الذى يحدث على مستوى المدينة أو منطقة صناعية محددة.

1-2-4-3- ب- تلوث إقليمى Regional:

هو تلوث الهواء الذى يشمل منطقة أكبر، تضم عدة دول أو قارة بأكملها، مثل تلوث حوض البحر الأبيض المتوسط أو تلوث قارة أوروبا.

1-2-4-3-ج- تلوث عالمى Universal:

هو تلوث الهواء الذى تنتشر الملوثات فيه على مساحات كبيرة، وتصل إلى مناطق بعيدة عن مصادرها، مثل التلوث بالإشعاعات الذرية الذى يتجاوز الإقليم الذى يحدث فيه، أو التلوث الناشئ عن زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون فى جو الكرة الأرضية، أو تآكل طبقة الأوزون فى طبقات الجو العلوية والمتوسطة وغيرها.[2]

1-2-4-4- مصادر تلوث الهواء :

لتلوث الهواء مصادر متعددة، بعضها طبيعى والبعض الآخر ينشأ من الإفراط فى استخدام الثروات الطبيعية أو من أنشطة الإنسان المختلفة، وتنحصر أهم مصادر تلوث الهواء فيما يلى:

1-2-4-4-أ- المصادر الطبيعية:

هذه المصادر لا دخل للإنسان بها أى أنه لم يتسبب في حدوثها ويصعب التحكم بها حيث إنها نابعة من الطبيعة، وبعضها يرجع إلى ارتفاع نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الجو كنتيجة للنشاط

---

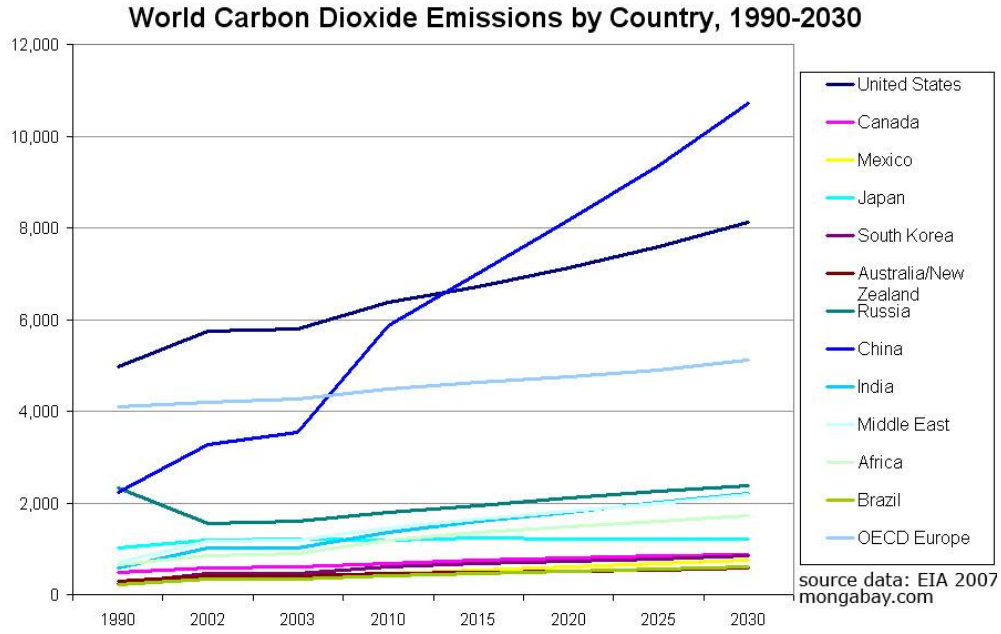
[1] سيد عاشور أحمد، التلوث البيئى فى الوطن العربى واقعه وحلول معالجته، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، الطبعة الأولى ،2006، ص20.

[2] على تاج الدين فتح الله تاج الدين، الزراعة والبيئة، مكتبة بستان المعرفة، 2005، ص29.

الحيوى للكائنات الحية عمومًا أو للتفاعلات الطبيعية التى تنتج هذا الغاز، مما يترتب عليه ارتفاع ملحوظ فى كمية الحرارة التى يختزنها المحيط الحيوى.[1]

1-2-4-4- ب- المصادر غير الطبيعية:

هى التى يحدثها أو يتسبب فى حدوثها الإنسان وهى أخطر من السابقة وتثير القلق والاهتمام حيث إن مكوناتها أصبحت متعددة ومتنوعة وأحدثت خللاً فى تركيبة الهواء الطبيعى وكذلك فى التوازن البيئى، وبالإمكان تخفيض الضرر الناتج عنها وأهم تلك المصادر نواتج احتراق الوقود، ومخلفات الصناعة، والملوثات الأخرى التى تنتج من حرق المخلفات الصناعية والبشرية.[2] وشكل رقم (1-39) يوضح زيادة انبعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون فى أكثر من دولة حول العالم.



شكل رقم (1-39) تزايد نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون
(المصدر: http://photos.mongabay.com)

1-2-4-5- أنواع تلوث الهواء :

يحدث التلوث الهوائى عندما تطلق المصانع والمركبات كميات كبيرة من الغازات والهبائيات فى الهواء، بشكل تعجز معه العمليات الطبيعية عن الحفاظ على توازن الغلاف الجوى[3]، ويوجد نوعان رئيسيان من التلوث هما:

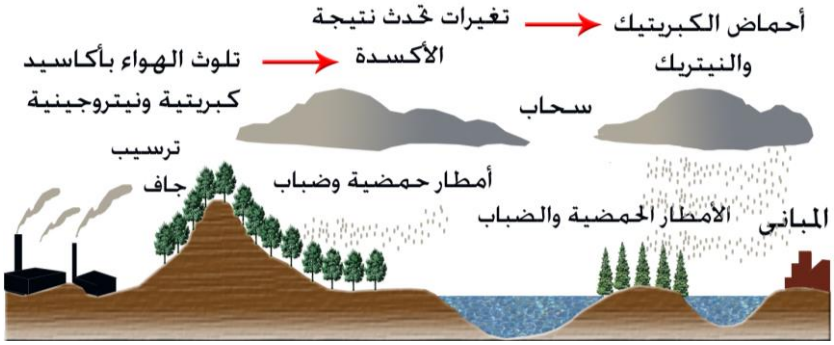
1-2-4-5- أ- تلوث الهواء الخارجى:

يحدث نتيجة احتراق وقود المركبات وتدفئة المبانى، كما يصدرعن بعض العمليات الصناعية والتجارية، ومن أكثر هذه الملوثات شيوعًا الضباب الدخانى، وهو مزيج ضبابى من الغازات والهبائيات بنى اللون، يتكون عندما تتفاعل غازات معينة نتيجة لاحتراق الوقود والمنتجات

[1،2] على تاج الدين فتح الله تاج الدين، الزراعة والبيئة، مكتبة بستان المعرفة،2005، ص29،30.

[3] سيد عاشور أحمد، التلوث البيئى فى الوطن العربى واقعه وحلول معالجته، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، الطبعة الأولى ،2006، ص20.

البترولية الأخرى مع أشعة الشمس في الغلاف الجوى، حيث ينتج عن هذا الضباب الدخانى والأمطار الحمضية[1] شكل رقم (40-1)، وهذا أدى إلى التركيز على محاولة البحث عن حلول من جانب المؤسسات والمعماريين مما أفرز اتجاهات معمارية سيتم تناولها من خلال الدراسة للحد من التلوث من خلال تصميم المبنى.



شكل رقم (40-1) أسلوب تكون الضباب الدخانى والأمطار الحمضية
(المصدر: يحيى وزيرى، ص44)

1-2-4-5- ب- تلوث الهواء الداخلى:

أهم مصادره احتباس الملوثات داخل المبانى التي تعانى أنظمة تهويتها من سوء التصميم، وأسبابه الرئيسية هى : دخان السجائر، والغازات المنبعثة من المواقد والأفران، والكيميائيات المنزلية، والأبخرة الخطرة المنبعثة من مواد البناء، مثل العوازل والبويات والأصماغ.[2]

وتتسبب الكميات الكبيرة من هذه المواد فى مشاكل صحية لمستخدمى المكان ويطلق على هذه المبانى " المبانى المريضة " Sick Building ولها خصائص رئيسة هى:

- ***الإسراف فى استخدام الطاقة واستنزاف الموارد الطبيعية.***
- ***تلويث البيئة وتدمير النظام البيئى.***
- ***التأثير السلبى على صحة الإنسان.***[3]

1-2-4-6- تزايد التلوث وأهم قضايا البيئة :

لقد بات مستقبل الحياة على كوكب الأرض مهددًا بأخطار جسيمة بسبب سوء تصرف الإنسان واعتداءاته العمدية وغير العمدية المتزايدة على البيئة المحيطة.

ومن الآثار السلبية للتلوث البيئى أنه أدى إلى حدوث انقلاب خطير فى النظام الكونى بسبب التزايد المستمر لغاز ثانى أكسيد الكربون، وإذا استمرت معدلات التلوث البيئى فى ارتفاعها سيؤدى ذلك إلى ارتفاع درجه حرارة الأرض وذوبان الجليد فى القطبين الشمالى والجنوبى وغرق المدن الساحلية .

---

[1] رشا محمد طاهر رشوان، الاستفادة من الطاقات المتجددة فى التصميم العمرانى لمبانى الجامعات بمصر، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2008، ص9.

[2]، [3] محمد أحمد السيد خليل، كيمياء المجال البيئى وتلوث الهواء، الدار الثقافية للنشر، 2004، ص55.

وهذا معناه أن التغير المناخى قد يؤدى إلى سلبيات كثيرة أهمها ظواهر الفيضانات والجفاف والتصحر وحرائق الغابات التى تقف بالكرة الأرضية على حافة الهاوية مما أصاب العالم بالهلع.[1]

وقد برزت مشكلة التلوث وتعاظم خطرها مع تقدم الصناعة واستخدام الآلات الحديثة، وكانت الدول الصناعية الكبرى سباقة إلى اكتشاف المشكلة ومخاطرها والبحث عن الحلول المناسبة لمعالجتها ، كما كانت سباقة فى إحداث التلوث والإخلال بالتوازن البيئى. ومع التزايد المستمر في عدد سكان العالم تتفاقم مشكلة التلوث وتتضخم مخاطرها ويتحتم البحث عن حلول جذرية لحماية البشرية من كوارث محققة.[2]

من هنا ركز العلماء والمفكرون على ضرورة سن القوانين التى تحكم العلاقة بين البيئة والعمارة منعًا للعواقب الوخيمة الناجمة عن التلوث البيئى، كما تضافرت جهود المعماريين فى محاولة التغلب على هذه المشكلة وذلك عن طريق ***تطبيق توجهات معمارية وتقنية حديثة فى البناء واستخدام العناصر النباتية/ والغطاء النباتى فى اتجاهات رأسية***، وكلها وسائل يتم تطويعها فى محاولة التقليل من التأثيرات السلبية الناتجة عن التلوث البيئى.

وباعتبار أن العناصر النباتية هى أحد عناصر البيئة الطبيعية سوف يتم توضيح العلاقة التبادلية بين النبات وبين كل من البيئة الطبيعية والمشيدة، ومدى تأثير العناصر النباتية الإيجابى على البيئة المحيطة.

1-2-5- أهمية النبات كعنصر من عناصر البيئة الطبيعية:

تؤثر النباتات على التوازن الطبيعى للبيئة وتتأثر بمكونات البيئة الطبيعية، كما تؤثر على البيئة المشيدة فتحقق بعض الاحتياجات الوظيفية لتلك البيئة كحماية المبانى من الرياح والعواصف، وتوفير الظل وتلطيف الجو المحيط، وحجب الرؤية وتوفير الخصوصية، هذا بالإضافة إلى تأثير خصائصها على عمارة الأراضى تبعًا لطبيعة الموقع.

كما أن استخدام العناصر النباتية يعمل على حماية التوازن الأيكولوجى ومنع تدهورالبيئة المحيطة، وهو ما يبرز أهمية التشكيلات النباتية فى عملية تنسيق الموقع. وأيضًا لا يمكن إغفال دور العناصر النباتية فى إشباع البعد النفسى والسيكولوجى لدى مستخدمى المكان.[3]

---

[1] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص 9،10.

[2] ويقول د.عبدالفتاح" إن تلوث الهواء يضر بالملايين سنويًا حيث أظهرت دراسة بريطانية أن 2% من أمراض القلب ناتجة عن تلوث الهواء وجاءت تلك الدراسة فى أعقاب تزايد الأدلة العلمية بأن هناك عددًا كبيرًا من الأفراد الذين يعانون من أمراض القلب تأتى أمراضهم بسبب التلوث وهو ما يقود إلى انخفاض متوسط العمر كما يؤدى التلوث إلى الإصابة بأمراض الرئة والأمراض الصدرية والقصور فى الدورة الدموية ويزيد من نسب الإصابة بأمراض الكلى والقلب والتهابات العين ويؤثر على الجهاز العصبى خاصة عند الأطفال، بالإضافة إلى الأضرار التى يلحقها بالنبات والحيوان."

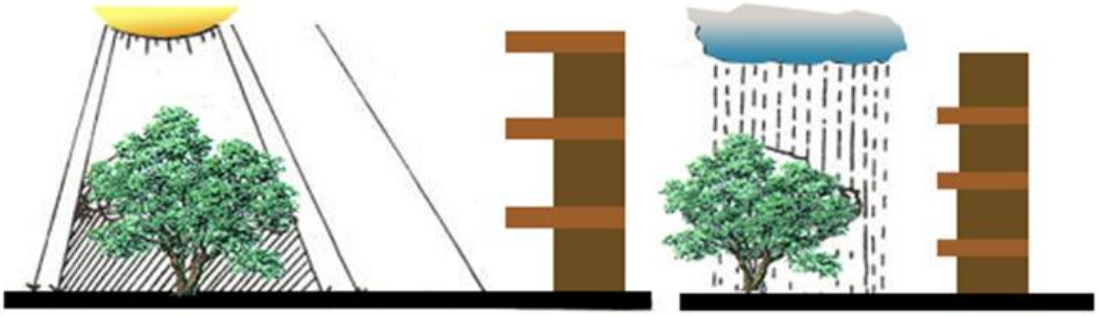
[3] داليا وجيه عبد الحليم سعيد، الطبيعة كمحدد إنمائى وتصميمى فى المناطق الحضرية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1997، ص20.

1-2-5-1- العلاقة التبادلية بين النبات والبيئة الطبيعية:

النبات بدورة حياته يمد الإنسان بالطعام والأكسجين فيؤدى إلى الاتزان فى نسبة الأكسجين فى المحيط، ويتم ذلك بأن يحول النبات الضوء إلى طعام ووقود حيث يمتص المعادن والماء اللازم من الأرض، ويمتص ثانى أكسيد الكربون من الهواء لتساعده الشمس فى عملية التمثيل الضوئى واستخراج الأكسجين وإكمال نموه، فيمد بذلك الإنسان بالطعام والوقود والأكسجين، فالنبات وحده هو الكائن الحى القادر على امتصاص الطاقة الشمسية والمواد العضوية وتحويلها إلى مواد غير عضوية لتعتمد عليه الكائنات الحية فى الحصول على الكربوهيدرات والبروتينات بالإضافة إلى اعتمادها على النبات فى الحصول على الأكسجين اللازم للتنفس.[1]

للنبات تأثيرعلى التربة ومكوناتها فالتربة مليئة بالكائنات الحية والنيوترات والهواء والماء والمعادن الهامة التى يجب الحفاظ عليها لتحقيق التوازن الطبيعى فى البيئة الطبيعية.

وتحافظ النباتات على التربة حيث إن لها دورًا فعالاً فى عملية التبخير وفى كمية الضوء التى تصل إلى التربة. أما عن البخار فتساعد النباتات فى التحكم فى ترسيب البخار، ويتم ذلك بأن تعترض النباتات طريق تساقط الأمطار الغزيرة والسيول وبخار الماء فتمنع بذلك تآكل التربة وتحافظ على مكوناتها. أما عن الضوء فتتحكم النباتات فى كمية الضوء التى تصل إلى التربة حيث يعتمد الضوء على كثافة الغطاء النباتى الذى يحجب أو يسمح بمرور أشعة الشمس[2] شكل رقم (41-1).



شكل رقم (41-1) النبات والتربة
(المصدر: داليا وجيه، ص 21)

1-2-5-2- العلاقة التبادلية بين النبات والبيئة المشيدة:

تؤثر النباتات على البيئة المشيدة فتؤثر فى حماية المبانى من الرياح والعواصف وتوفير الظل، وإمتصاص الأتربة والروائح الكريهة، وإمتصاص الضوضاء، هذا بالإضافة إلى تأثير خصائصها على عمارة الأراضى تبعًا لطبيعة الموقع وإمكانية استغلالها فى الحصول على التصميم المرجو.

---

[1] داليا وجيه عبد الحليم سعيد، الطبيعة كمحدد إنمائى وتصميمى فى المناطق الحضرية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1997، ص21.

[2] Samar Atef Mohamed Hassanein, Site and Landscape with Special Emphasis on Environmental Factors- on Harmony and Contradictions of Design Criteria, M.Sc. Thesis, Architecture Department, Cairo University, 1998, p.76.

من عناصر البيئة الطبيعية التى تتحكم فى النبات ويؤثر عليها النبات عنصر المناخ حيث يؤثر الضوء والحرارة والأمطار والرياح على النبات، فالضوء هو المسئول عن عملية التمثيل الضوئى للنبات، أما الحرارة فهى المسئولة عن بعض العمليات الخاصة بالنبات، والأمطار تغذى النبات بالماء اللازم لنموها أما الرياح فيمكن أن تؤدى إلى إتلافها فى حالة ما أن تكون الرياح شديدة أو أن يكون النبات ضعيفًا.[1]

أما عن تأثير النبات على المناخ والذى يؤثر بدوره على البيئة المشيدة فالنبات له دور فعَال ووظيفة أساسية فى منع الإبهار الضوئى وفى تحقيق الاتزان المناخى وصد الرياح. فالضوء المباشر من الشمس أو من العناصر المضيئة مثل أعمدة الإنارة يسبب الإبهار الضوئى، ولكن المنعكس يكون أقل إبهارًا، وتعد الأشجار أحد أفضل الوسائل للتحكم فى الإشعاع الشمسى فيمكن أن تحجب الضوء ويمكن عكس الضوء باستعمال النبات بالأحجام والأشكال المناسبة.[2]

1-2-6- تأثير العناصر النباتية والمسطحات الخضراء على عناصر المناخ:

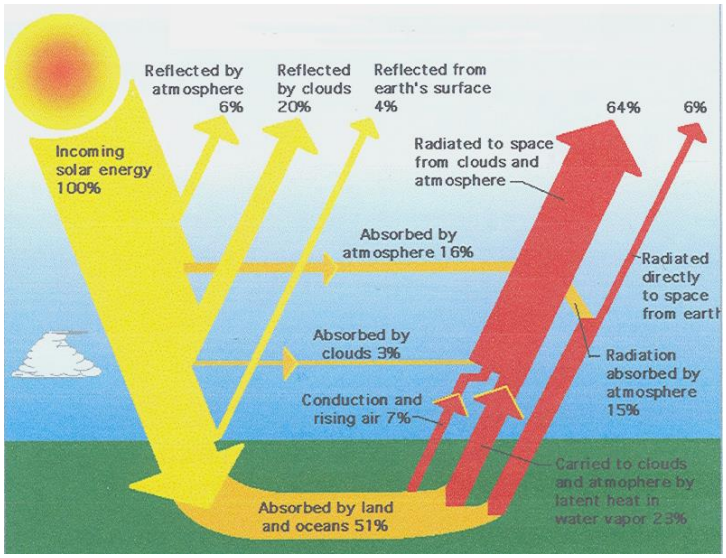
نتيجة لقلة المسطحات الخضراء / والغطاء النباتى داخل المدن، والارتفاع فى معدلات استخدام الأراضى فى المبانى والمصانع وغيرها، والاتجاه فى التخطيط إلى النسيج العمرانى المتضام والمتزاحم لاستيعاب الاحتياجات السكانية أدى ذلك إلى زيادة الحمل الحرارى داخل المدن وبالتبعية زيادة التلوث البيئى بنسبة كبيرة، لذا يمكن استخدام العناصر النباتية والتعامل معها على أنها مرشح بيئى يعمل على تنقية الهواء وتقليل نسبة التلوث البيئى، وذلك من خلال توظيف العناصر النباتية بشكل إيجابى فى التعامل مع عناصر المناخ.

1-2-6-1- تـأثير المسـطحات الخضـراء والعناصـر النباتيـة علـى الإشـعاع الشمسى:

تعتبر الشمس المصدر الرئيسى لحرارة الغلاف الجوى، ويطلق على أشعة الشمس الصادرة من الشمس والمتجهة نحو الأرض اسم الإشعاع الشمسى Solar Radiation، حيث تمتص الأرض جزءًا من هذه الأشعة فى حين أنها تعكس الجزء الباقى بعيدًا عنها[3]، شكل رقم (42-1).

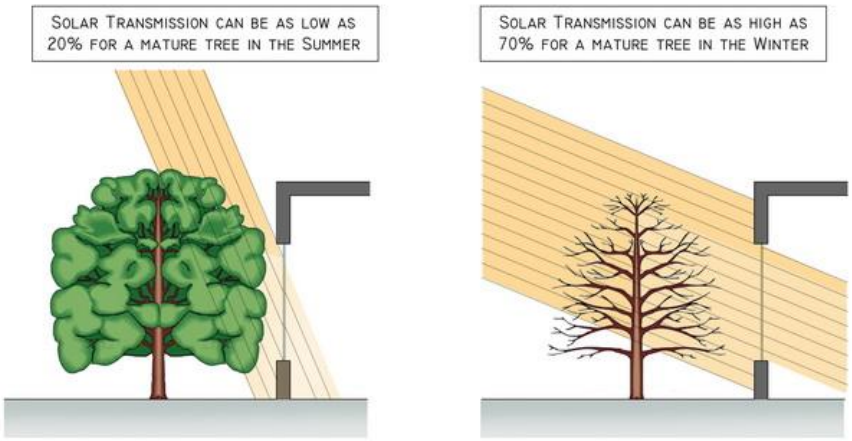
[1،2] داليا وجيه عبد الحليم سعيد، الطبيعة كمحدد إنمائى وتصميمى فى المناطق الحضرية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1997، ص21،22.

[3] سعيد عبد الرحيم سعيد بن عوف، العناصر المناخية والتصميم المعمارى، بحث منشور، جامعة الملك سعود، 1997، ص2،3.



شكل رقم (42-1) الإشعاع الشمسى والأرض
(المصدر: Hend Elsayed, p.94)

وفى شكل رقم (43-1) يتضح دور العناصر النباتية فى تقليل تأثير الإشعاع الشمسى الممتص بما يوفر الإحساس بالراحة، كما تعمل على توفير المساحات المظللة، مما يؤدى إلى خفض درجة حرارة سطح الأرض.[1]

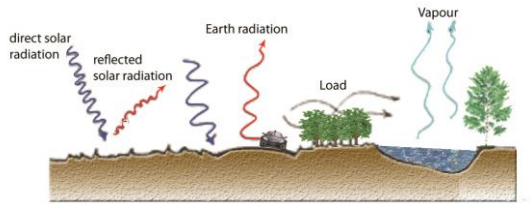


شكل رقم (43-1) تأثير العناصر النباتية على نفاذية الإشعاع الشمسى
(المصدر: http://www.architecture.uwaterloo.ca)

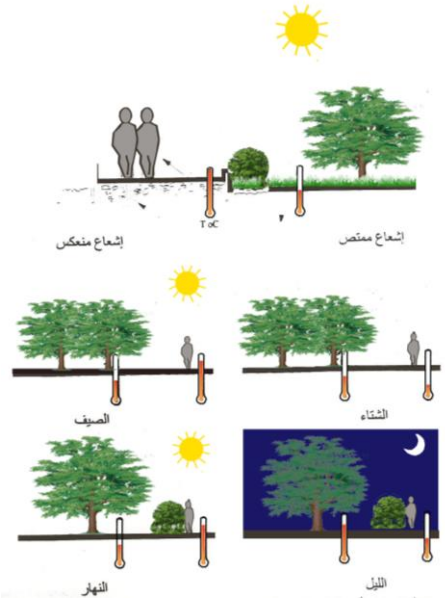
تعتبر المناطق المظللة من وسائل التحكم فى درجة الحرارة حيث تحدث فروقًا فى الضغط نتيجة لاختلاف الحرارة فهى تعمل على سحب الهواء الذى تقل درجة حرارته بما يساعد على تلطيف درجة الحرارة والرطوبة[2] شكل رقم (44-1) وشكل رقم (45-1).

[1] Samar Atef Mohamed Hassanein, Site and Landscape with Special Emphasis on Environmental Factors- on Harmony and Contradictions of Design Criteria, M.Sc. Thesis, Architecture Department, Cairo University, 1998, p.77.

[2] دعاء عصمت عبد القادر حسن، العلاقات الدلية بين" اللاندسكيب" والمبنى من منظور فكر العمارة الخضراء، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2006، ص284.

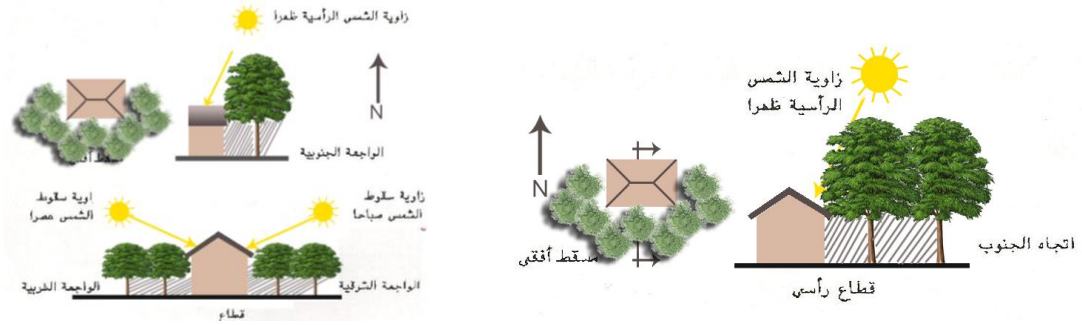


شكل رقم (44-1) تأثير عناصر تنسيق الموقع على الإشعاع الشمسى
(المصدر: دعاء عصمت، ص285)



شكل رقم (45-1) تأثير الأشجار على درجات الحرارة
فى فصلى الشتاء والصيف
(المصدر:Samar Atef, p.93)

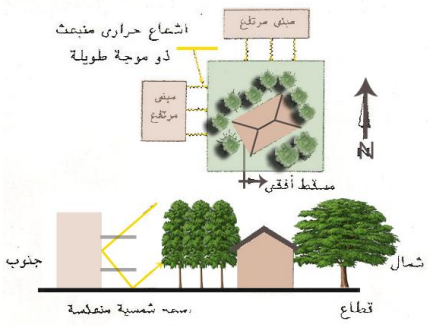
ومن أهم وظائف التشجير حجب أشعة الشمس المباشرة الشديدة غير المرغوبة عن ممرات المشاة وعن المبنى وذلك يجعل المبنى يقع فى منطقة الظل للأشجار، ويفرض دراسة وضع المبنى فى الاتجاه الأمثل بحيث يستفيد من التظليل، ويلعب اختيار الأشجار المورقة دورًا هامًا فى تحقيق التوازن البيئى شكل رقم (46-1). كما يلعب ارتفاع النباتات وكثافتها دورًا حيويًا فى تحقيق المتطلبات البيئية، وعليه يكون توظيفها فى نطاق الموقع أمرًا حيويًا شكل رقم (47-1).[1]



شكل (46-1)التشجير وتظليل الواجهات للحماية من أشعة الشمس شكل (47-1) وضع المبانى- استخدام الأشجار لحجب أشعة الشمس
(المصدر: عباس محمد، ص122) (المصدر: عباس محمد، ص122)

[1] عباس محمد عباس الزعفرانى، التصميم المناخى للمنشآت المعمارية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2000، ص121.

يتم استخدام الأشجار لحجب الأشعة المنعكسة من الأسطح المشعة والمبانى المجاورة على الواجهات شكل رقم (48-1)، ويُفضل استخدام الحشائش الخضراء حول المبنى وذلك لإعطاء أقل مستوى انعكاس للإشعاع من الغطاء الأرضى[1] شكل رقم (49-1).



شكل رقم (48-1) وضع المبانى والنباتات لحجب الأشعة المنعكسة من الأسطح المشعة
(المصدر: عباس محمد، ص122)

شكل رقم (49-1) إنعكاس الإشعاع والغطاء الأرضى
(المصدر: عباس محمد، ص122)

1-2-6-2- تأثير المسطحات الخضراء والعناصر النباتية على درجة حرارة الهواء والرطوبة:

تتسبب الأشعة الساقطة على سطح الأرض فى ارتفاع درجة حرارة القشرة الأرضية، ومن ثم ترتفع درجة حرارة الهواء الملاصق لسطح الأرض.[2]

وتلعب الرطوبة دورًا هامًا فى تحديد إحساس الإنسان بالمناخ المحيط، ويعتبر بخار الماء فى الجوالعامل الرئيسى لحدوث مظاهر عمليات التكاثف، وفى اختلاف نسبة الرطوبة فى الجو وفى تكوين السحب، والتساقط والرؤية.[3]

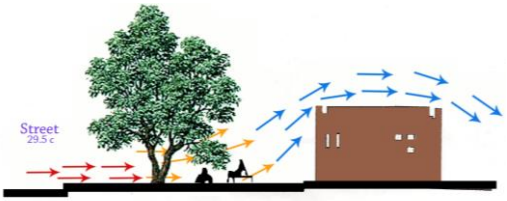
عناصر التشجير لها دور كبير فى المساعدة على تخفيض درجة حرارة الهواء وقد بين (Beer ,1990) أن درجة حرارة الهواء فوق الحشيش الأخضر فى الأوقات المشمسة تكون غالبًا أقل ب(10 إلى 14درجة مئوية) من تلك التى تكون فوق التربة المعرضة لأشعة الشمس، وأن درجة حرارة الهواء فى المناطق المظللة أقل من تلك التى تقع فى المساحات المشمسة، وشكل رقم (50-1) يوضح تأثير وظيفة التشجير فى التقليل من درجة حرارة الهواء، كما يوضح شكل (51-1) أنه بالتنظيم الجيد للمبانى والأشجار يمكن إيجاد فراغ خارجى مظلل تقل فيه درجات الحرارة مما يحقق للإنسان توازنًا نفسيًا وبدنيًا.[4]

---

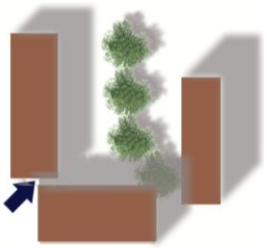
[1] Samar Atef Mohamed Hassanein, Site and Landscape with Special Emphasis on Environmental Factors- on Harmony and Contradictions of Design Criteria, M.Sc. Thesis, Architecture Department, Cairo University, 1998, p.77.

[2،2] سعيد عبد الرحيم سعيد بن عوف، العناصر المناخية والتصميم المعمارى، بحث منشور، جامعة الملك سعود، 1997، ص8،6.

[4] عباس محمد عباس الزعفرانى، التصميم المناخى للمنشآت المعمارية ، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2000، ص123.

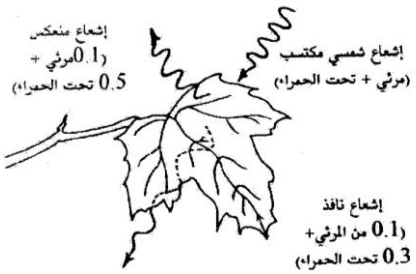


شكل رقم (50-1) التشجير وتخفيض درجة الحرارة
(المصدر: عباس محمد، ص123)



شكل رقم (51-1) تنظيم المبانى والأشجار لإيجاد فراغات مظللة
(المصدر:Samar Atef, p.86)

أما بالنسبة لتأثير النباتات على الرطوبة النسبية، فنجد أنه عندما يخرج الماء من النباتات من خلال الثغور الموجودة فى أوراقها، وفقد الماء بالبخر يطلق عليه عملية النتح، وعندما يمر الهواء الساخن على سطح الأوراق تمتص الرطوبة جزءًا من الحرارة وتبخرها، وبالتالى يبرد الهواء المحيط بسطح الورقة، وهذه العملية يطلق عليها التبريد بالبخر والتى يمكن أن تقلل درجة الحرارة فى المنطقة المحيطة بالتشجير حوالى خمس درجات مئوية. وكلما زادت مساحة الورقة زاد تأثير التبريد بفعل النتح. شكل (52-1).[1]



شكل رقم (52-1) نسبة الإشعاع الممتص والمنبعث من النبات، الأوراق تمتص نسبة كبيرة من الإشعاع الشمسى المرئى، ولكنها تعكس وتبعث نسبة كبيرة من الأشعة تحت الحمراء (غير المرئية)
(المصدر : دعاء عصمت، ص287)

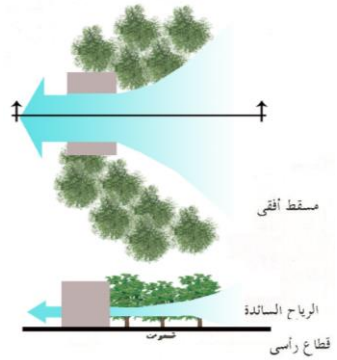
1-2-6-3- تـأثير المسـطحات الخضـراء والعناصـر النباتيـة علـى حركـة الهواء:

تأتى حركة الرياح نتيجة للفرق بين الضغط الجوى العالى والمنخفض فيكون مسار الرياح من منطقة الضغط الجوى العالى إلى منطقة الضغط الجوى المنخفض، كما أن دوران الأرض حول محورها وحول الشمس وتعرض نصف الكرة الأرضى الشمالى والجنوبى لأشعة الشمس المباشرة يؤديان إلى تغيير مسار حركة الرياح.[2]

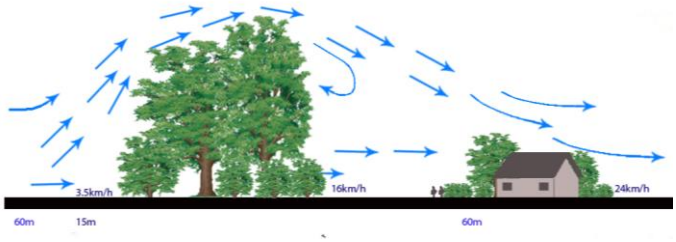
ويستخدم التشجير للتحكم فى توجيه الرياح فى الموقع بصورة مزدوجة، فى توجيه الرياح السائدة نحو المبنى إذا كانت الرياح مرغوبة شكل رقم (53-1)، أو يستخدم فى إبعاد الرياح عن المبنى والتقليل من سرعتها إذا كانت غير مرغوبة شكل رقم (54-1)، كما تقوم المناطق الخضراء المفتوحة فى

[1] دعاء عصمت عبد القادر حسن، العلاقات الدلية بين" اللاندسكيب" والمبنى من منظور فكر العمارة الخضراء، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2006، ص287.
[2] سعيد عبد الرحيم سعيد بن عوف، العناصر المناخية والتصميم المعمارى، بحث منشور، جامعة الملك سعود، 1997، ص6،7.

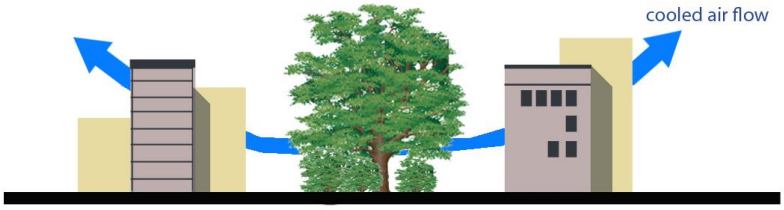
المساعدة على توليد تيار هواء بارد ونقى يندفع باتجاه مراكز المدينة ذات الكثافة البنائية العالية شكل (1-55)[1].



شكل رقم (53-1) توظيف الأشجار فى توجيه الرياح المرغوبة
(المصدر: عباس محمد، ص124)



شكل رقم (54-1) توظيف الأشجار لتقليل سرعة الرياح وتنقيتها
(المصدر:Samar Atef, p.93)

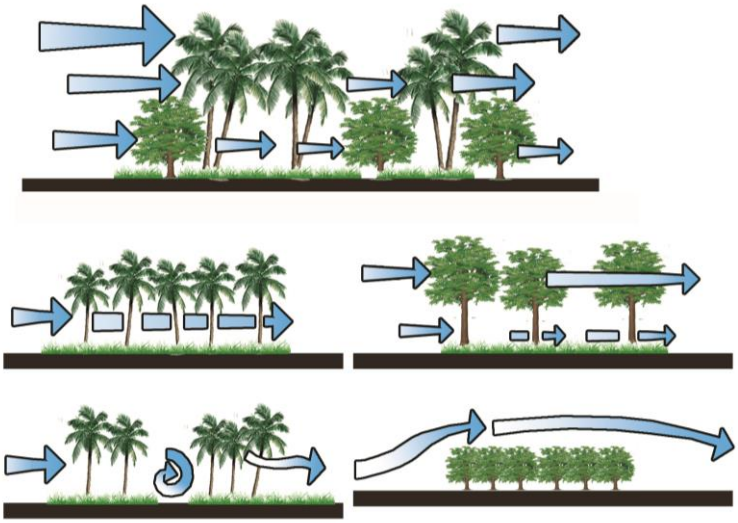


شكل رقم (55-1) تيار هواء بارد نقى يتجه من المناطق الخضراء إلى مناطق التكدس العمرانى
(المصدر: عباس محمد، ص125)

وإن الجمع بين الأشجار الكبيرة والشجيرات أسفلها فى مجموعات يسمح بمرور الرياح للموقع وعندما ترتفع درجة حرارة الأرضيات تعمل الرياح على حمل الحرارة متخلصة من الهواء الساخن الملامس لسطح الأرض، بالإضافة الى أن المجموعات الكبيرة من الأشجار تساعد على الحماية من الرياح غيرالمرغوبة [2] وذلك يتضح فى شكل (56-1).

[1] عباس محمد عباس الزعفرانى، التصميم المناخى للمنشآت المعمارية ، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2000، ص123.

[2] دعاء عصمت عبد القادر حسن، العلاقات الدلية بين" اللاندسكيب" والمبنى من منظور فكر العمارة الخضراء، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2006، ص286.



شكل رقم (56-1) تأثير التنوع فى أحجام الأشجار على حركة الرياح
(المصدر : دعاء عصمت، ص286)

الخلاصة:

تؤكد الدراسة فى هذا الفصل على أن عملية تنسيق المواقع يمكن أن تلعب دورًا حيويًا فى تحقيق التوازن البيئى واحتواء المشكلات البيئية بصورة علمية وعملية بحيث تكون أحد مداخل الحلول، فتعمل على تحسين العلاقة بين الإنسان وبيئته المشيدة، وذلك عن طريق توظيف العناصر النباتية لتقليل نسبة التلوث البيئى من خلال قدرة النبات على امتصاص غاز ثانى أكسيد الكربون وإطلاق الأكسجين، بالإضافة إلى إمكانية استخدام النباتات فى التحكم فى المناخ المحيط من إشعاع شمسى ودرجة حرارة ورطوبة ورياح، حيث تقوم العناصر النباتية بـ: حجب أشعة الشمس المباشرة الشديدة - توفير الإظلال، تخفيض درجات الحرارة - تلطيف المناخ المحيط، توجيه الرياح المرغوبة نحو المبنى - إبعاد الرياح غير المرغوبة - توليد تيارات هواء بارد....، مما يعمل على توفير ظروف مناخية ملائمة تحقق الراحة الحرارية والنفسية لمستخدمى المكان.

الباب الأول
تنسيق المواقع - المنظور البيئى

١-٣- الفصل الثالث
تنسيق المواقع من منظورتوظيف
العناصر النباتية فى الاتجاهين الأفقى والرأسى

مقدمة:

تنسيق المواقع على المستوى الأفقى هو فن التعامل مع الأرض أى أنه منهج أشمل يتعامل مع عناصر الأرض، فعملية تنسيق المواقع هى فن وعلم ترتيب وتنظيم عناصر البيئة الخارجية فى تناسق بعضها مع بعض لدعم السلوك الإنسانى ووظائفه، وهى عملية منظمة للتكامل وتنظيم العلاقة بين الإنسان والأرض، وذلك بهدف حماية الطبيعة ودعم الاحتياجات الإنسانية مما يؤدى إلى إيجاد بيئة وخلفية عمرانية، وذلك من خلال التعامل مع مجموعة من العناصر البيئية من مناخ وتربة وطبوغرافية، كذلك العناصر المصنعة والمبنية، كل هذا مع عدم إغفال البعدين الاقتصادى والاجتماعى للعملية التنموية.[1]

اعتمد تعريف عمارة الأراضى/ تنسيق المواقع على أنها "*تشكيل طبيعى ممكن رؤيته من نقطة معينة.*" **(Higuchi, 1989)** ، وعرفها المعمارى **Rose** على أنها" *التكوين الخارجى الذى لا ينظر إليه الإنسان على أنه عضو أو جسم ولكن على كونه إحساسًا متناسقًا للعلاقات بين الفراغات المحيطة.*" **(Treib, 1993)** . وقد ذكر **Malcolm Wells** " *أن عمارة الأراضى تعتبر وسيلة لإيجاد الحلول لمشاكل تشكيل الأرض حيث يتحدد التصميم ليتداخل مع محددات الطبيعة بما يتواءم مع احتياجات الإنسان.*" ،كما اعتبر أن "*عمارة الأراضى هى أسلوب لتعديل أخطاء المعماريين بما تضيفه من تشكيل يخدم العمارة، وإمكانية رؤية المبنى، وتوفير الظلال وانعكاساتها على المبنى وعليه فإن أفضل تصميم لها هو التعامل مع الطبيعة مع التدخل المحدود للمصمم لخدمة العملية التصميمية.*" **(Wells, 1981)**. وطبقاً ل **Lucas** "*وظيفة عمارة الأراضى وحمايتها ينبع من مفهوم تدعيم العلاقة الإيجابية بين الإنسان والبيئة الطبيعية.* "[2]

[1] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2001، ص10.
[2] داليا وجيه عبد الحليم سعيد ، الطبيعة كمحدد إنمائى وتصميمى فى المناطق الحضرية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1997، ص54.

1-3-1- مفهوم تنسيق المواقع- تعريف:

تتناول الدراسة عملية تنسيق المواقع من خلال تناول المفهوم والتعريف وكذا تتناول فكر المتخصصين فى هذا المجال.

- تعريف Lynch لعملية تنسيق المواقع:

" هو فن تنسيق عناصر البيئة المادية الخارجية فى تناغم لتدعيم سلوك الإنسان، وهو يعتمد على العمارة، والهندسة، والتخطيط، وتصميم الموقع، ويتم ممارسته من قبل جميع العاملين فى هذه المجالات."

"is the art of arranging the element of the external physical environment in harmony with each other to support human behavior, it lies along the boundaries of architecture, engineering, planning, site design, and it is practiced by members of all these professions.[1] *"*

- تعريف Newton لمجال تنسيق المواقع:

" هو فن أوعلم تنسيق مساحات الأراضى وما عليها من عناصر من أجل حياة آمنة، صحية، ومريحة للإنسان. "

"is the art or the science if preferred of arranging land together with the spaces and objects upon it, for safe efficient, healthful, pleasant human life".[2]

- تعريف المنظمة الأمريكية لمنسقى المواقع :

" هى العلم والفن الذى يتضمن الأنشطة المتعلقة بتخطيط الأراضى، وتصميم الأماكن الخارجية، ويعمل على الحفاظ على الموارد الطبيعية، وإيجاد بيئة طبيعية أكثر إفادةً وأمنًا وإسعادًا. "

"a science and art which embraces those professional activities relating to the systematic planning of land areas the design of outdoor places and spaces. The conservation of over natural resources and the creation of a more useful, safe and pleasant natural environment ".[3]

[1،2،3] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2001، ص10،11.

" هى المهنة التى تستخدم المبادئ الفنية والعلمية فى التخطيط والتصميم والإدارة لكلاً من البيئة الطبيعية والبيئة المبنية. "

"is the profession which applies artistic and scientific principles to research planning , and design and management of both natural and built environment.[1] *"*

وقد عنى المعماريون منذ القدم بتنسيق المواقع واختلفت كيفية التناول على مر الأزمان بداية من كونه عملًا تلقائيًا يؤديه المزارعون، حتى تدخل المعماريون، وقد خضع تنسيق المواقع لتشكيلات متنوعة كالاتجاه الهندسى الصريح فى التشكيل والاتجاه الطبيعى والتشكيلات الحرة والاتجاه الفنى والاتجاهات المعتمدة على التصميم المتوائم مع الطبيعة التى تحافظ عليها.[2]

ويتضح من التعريفات والمفاهيم السابقة أنها تتناول المجهود التنموى لتنسيق المواقع باعتبار أنها عمليات يتضمنها الجانب الفنى والجانب العملى، ويمكن النظر إلى مجال تنسيق المواقع على أنه عملية بالغة التنظيم من أهم مردوداتها التعامل والتحكم فى العلاقة بين الأرض والمستعمل وذلك بهدف حماية الطبيعة ودعم السلوك الإنسانى، وقد أصبح هذا المجال فى العقد الأخير من القرن العشرين من التعقيد مما لا يمكن وصفه أو تحديد مفهومه من خلال تعريف مصطلحات ثابتة، حيث اتسم هذا المجال بتعددية المشروعات ونوعيتها وكذلك اتساع دائرة التخصصات التى تتداخل معه وتكمله وأحيانًا كثيرة تتدرج معه.[3]

ولقد تم تناول عناصر التصميم فى عمليات تنسيق المواقع فى كثير من الرسائل العلمية السابقة التى تطرقت إلى عرضها بالتفصيل مثل : (عناصر التشجير، عنصر المياه، الفرش، السلالم، المنحدرات والعناصر النحتية)، إلا أنه من خلال هذا الفصل سيتم إلقاء الضوء على عناصر تنسيق الموقع فى كل من المستويين الأفقى والرأسى.

1-3-2- عناصر تنسيق المواقع - المستوى الأفقى:

يتشكل تنسيق المواقع على المستوى الأفقى من مجموعة من العناصر الطبيعية ويتم تناولها بإيجاز فيما يلى:

1-3-2-1- عنصرالمياه:

يعتبر العنصر المائى من العناصر الهامة والمكونات الأساسية لتنسيق المواقع، وهو يلعب دورًا هامًا فى توفير الراحة الحرارية وتلطيف درجات الحرارة العالية وتقليل الشعور بالجفاف.

---

[1] ريهام حمدى حسين، تنسيق الموقع كوسيلة لإعطاء طابع مميز للفراغ الحضرى، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة 1999، ص261.

[2]،[3] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2001، ص11.

ـ خصائص عنصر المياه :

للمياه عدة خصائص طبيعية، وتلعب هذه الخصائص دورًا أساسيًا فى توظيفها لخدمة تنسيق المواقع:

ـ خاصية اللدونة (السيولة):

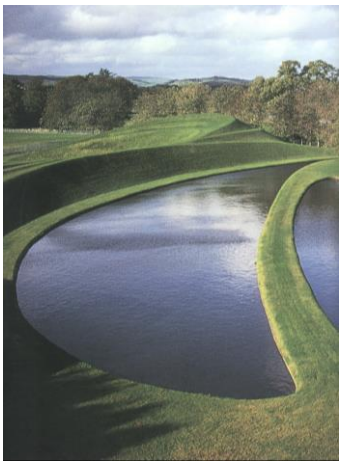
هى الخاصية التى تجعل المياه ليس لها شكل محدد، ولكنها تتشكل ضمن المحتوى الموجودة فيه وتتأثر بصفاته من حجم ونوعية ولون وملمس وتعتمد تمامًا على المصمم[1] شكل رقم (57-1).

ـ خاصية الحركة:

تُصنف المياه إلى ساكنة ومتحركة ويتضح الإحساس بالسكون فى البحيرات والبرك والأنهار المتصفة بالهدوء، وهذه الحالة تتصل بالراحة والأمان والرقة مع وجود تأثير ملطف مهدئ للأحاسيس الإنسانية، شكل رقم (58-1).

تتمثل المياه المتحركة فى الشلالات الطبيعية والصناعية والنوافير ويصاحبها هدير، ويمكن تقسيمها حسب نوعية الأداء الحركى إلى مياه متحركة ومتدفقة وساقطة[2]، شكل رقم (59-1).

شكل رقم (57-1) تشكيل المياه بالنسبة للحيز الحاوى لها
(المصدر: http://www.1.bp.blogspot.com)



شكل رقم (58-1) الإحساس بالسكون فى البحيرات
(المصدر:George Tyssot, p.54)

ـ خاصية الصوت:

يتوقف الصوت من المصدر المائى على كمية الحركة والطاقة المكتسبة للمياه السارية وحجم المياه المتدفق وطبيعة ارتطامها بالعوائق، وهذا يتولد عنه عدد لا نهائى من الأصوات وخلق الأحاسيس المرادة.

ـ خاصية الشفافية والانعكاسية:

تستخدم هذه الخاصية كمرآة تصور ما حولها من أراضٍ ومبانٍ ومنشآت وعناصر نباتية، وتتوقف درجة الانعكاسية على طبيعة المياه، فالمياة الساكنه تحقق صورًا انعكاسية كاملة[3] شكل رقم (60-1).

---

[1] وائل محمد محمد الجمل، نحو مدخل لتحديد مكونات تنسيق المواقع، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، 2001، ص54.

[2] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2001، ص53.

[3] John Ormsbee Simonds, Landscape Architecture, McGraw-Hill Companies, USA, 1998, p.54.

شكل رقم (59-1) حركة المياه
(المصدر: http://www.arriscape.com)

شكل رقم (60-1) سكون المياه والانعكاس
(المصدر: http://www.usoe.k12.ut.us)

أما المياه المتحركة بفعل الرياح فتنعدم فيها صفة الانعكاس الواضح التفاصيل وتظهر بشكل تجريدى، وتتحدد خاصية الشفافية بشكل وحجم الحاوى وصفاته وكذلك مستوى الإضاءة ودرجة ميل زاوية السقوط للضوء على المسطح المائى[1].

1-3-2-2- العناصر المكملة للمحتوى التصميمى:

تتنوع حسب الغرض من توظيفها فى العملية التصميمية من مادة رصف، وحوائط وأسيجة، ودرج ومنحدرات أوعناصر فرش أوعناصر إضاءة، وإن اختيار هذه العناصر وتصميمها داخل إطار المحتوى التصميمى من المعايير الهامة لنجاح عملية تنسيق الموقع.[2]

1-3-2-2- أ- الرصف:

هى أى مادة صلبة طبيعية أو صناعية تستخدم كطبقة سطحية لأرضية الفراغ وذلك لتوفير غطاء للأرض يتميز بدرجة مقاومة للتآكل الناتج عن الاحتكاك وفى نفس الوقت يلبى أغراض التنسيق والتجميل.[3]

خصائص الرصف:

- مواد الرصف ثابتة لا تتغير أو تتشكل.

- يتميز الرصف بأنه على المدى الطويل لا يحتاج لعمليات صيانة كما هو الحال فى النبات نظرًا لعدم تآكل مواده وثباتها، وفى شكل رقم (61-1) يظهر أشكال متنوعة من الرصف.

وللرصف إمكانيات وظيفية متعددة يمكن استخدامها فى تجميل المواقع وهذه الوظائف تتمثل فى :

1- القدرة على استيعاب خدمة استخدام مكثفة بدون أن يحدث له تغيير حيث إنه لا يتآكل بشكل سريع.

2- إعطاء التوجيه والدلالة على الحركة، وذلك عن طريق متابعة العين وتحديد نطاق السير[4] شكل رقم (62-1).

---

[1] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2001، ص54.

[2] John Ormsbee Simonds, Landscape Architecture, McGraw-Hill Companies, USA, 1998, p.54.

[3،4] نيللى محمد علاء الدين أحمد، التوجهات العالمية لتنسيق الموقع وانعكاساتها على الواقع الإقليمى والمحلى، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2008، ص9.

شكل رقم (61-1) اشكال الHardscaping
(المصدر: http://www.files.turbosquid.com)

شكل رقم (62-1) استخدام الرصف فى توجيه الحركة
(المصدر: Hazel White, p.26)

3- إعطاء معدل الإيقاع للحركة حيث إن المسقط الأفقى لطول الرصف يمكن أن يؤثر على معدل وإيقاع الحركة حيث إن النقط المتسعة نسبيًا يقل فيها إيقاع الحركة.

4- إظهار وإبراز الاستخدامات، حيث يمكن تمييز الاستخدامات والوظائف المختلفة للموقع وذلك بتغير شكل الرصف ومادته وبالتالى تتميز مناطق السير عن مناطق الجلوس وعن مناطق التجمع وهكذا[1] .... شكل رقم (63-1).

شكل رقم (63-1) العلاقة بين مواد الرصف/ أماكن الجلوس وأماكن السير
(المصدر: http://www.upload.wikimedia.org)

5- استخدام الرصف كخلفية للتنسيق، مع التأكيد على أهمية بساطة التشكيل وتحقيق الراحة البصرية.

6- تحديد مقياس الفراغ وذلك عن طريق تركيب وتكوين مادة الرصف باستخدام الوحدة الصغيرة أو الوحدة الكبيرة وهذا يؤثر على الإحساس بالمقياس فى التشكيل.[2]

[1] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2001، ص 56.
[2] Hazel White, Landscaping with Stone, Sunset Publishing Cooperation, USA, 2000, p.20,21.

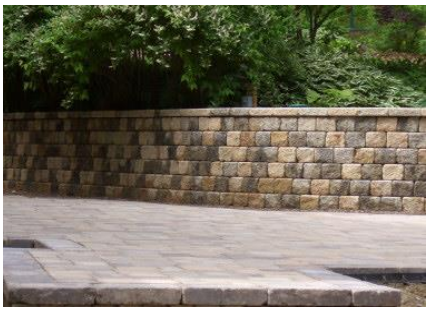
1-3-2-2- ب- السلالم والمنحدرات:

تأتى أهمية هذه العناصر من الاحتياج الدائم لتنظيم حركة الإنسان داخل الموقع، مما تشكله من ربط بين المستويات علاوة على أنها تمثل نقاطًا للجذب وأن لها دورًا فعالاً فى تحديد الفراغات[1]، وشكل رقم (64-1) يوضح أشكالاً مختلفة من السلالم المستخدمة فى الفراغات الخارجية.

شكل رقم (64-1) توظيف السلالم فى الربط بين المستويات
(المصدر: Hazel White, p.29)

1-3-2-2-ج- الحوائط والسياج:

هى مستويات رأسية معمارية يستخدم فى تشكيلها مواد تشطيب متنوعة وتوفر العديد من الوظائف للموقع فهى توفرخواص الحجب والستر وتحديد الفراغات وتوجيه زوايا الرؤية[2]، شكل رقم (66-1) و(67-1).



شكل رقم (65-1) حائط من الحجر
(المصدر:http://www.donnan.com)

شكل رقم (66-1) حائط من النباتات
(المصدر: http://www.forrestersnewsletter.com)

1-3-2-2- د- عناصر الإضاءة:

عناصر الإضاءة تعمل على إعطاء تأثير مرئى جذاب لبعض العناصر شكل رقم (67-1)، وإعطاء تأثيرات خاصة بواسطة المؤثرات اللونية، هذا بالإضافة إلى توفير عنصر الأمن والأمان.[3]

---

[1] نيللى محمد علاء الدين أحمد، التوجهات العالمية لتنسيق الموقع وإنعكاساتها على الواقع الإقليمى والمحلى، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2008، ص11،12.

[2] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2001، ص57.

[3] John Ormsbee Simonds, Landscape Architecture, McGraw-Hill Companies, USA, 1998, p.283.

شكل رقم (67-1) تأثير الإضاءة على عنصر المياه والعناصر النباتية
(المصدر: http://www.dakten.com - http://www.raftertales.com)

1-3-2-2-هـ - العناصر النحتية:

استخدام الفن النحتى كعنصر من عناصر تشكيل البيئة الخارجية يحقق الحس الجمالى ويدعمه لدى المستعمل[1] وتظهر أشكال مختلفة من الأعمال النحتية شكل رقم (68-1).

شكل رقم (68-1) عناصر من الأعمال النحتية
(المصدر: Hazel White, p.41)

1-3-2-3- العناصر النباتية:

تعد العناصر النباتية من أهم مكونات عناصر تصميم وتنسيق المناطق المفتوحة، وتُشكل أحد أهم مكونات التصميم التى يحرص المصمم على توظيفها فى مشروعاته تحقيقًا للتوازن البيئى الأيكولوجى وأبعاد الجمال البصرى.[2]

1-3-2-3- أ- توظيف العناصر النباتية على المستوى المعمارى:

تستخدم النباتات معماريًا فى تكوين العناصر الفراغية من أسقف وحوائط وأرضيات لتحديد الأحيزة الفراغية وكذلك لتأكيد وتحقيق مفاهيم الخصوصية والحجب والستر داخل المحتوى الفراغى.[3]

---

[1] Catherine Dee, Form and Fabric in Landscape Architecture, Spon Press, London and New York, 2001, p.165.

[2،3] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2001، ص45.

1-3-2-3- ب- توظيف العناصر النباتية على المستوى الوظيفى:

تتمثل الاستخدامات الوظيفية للعنصر النباتى فى تأثيرها على البيئة المشيدة فتحقق الاحتياجات الوظيفية لتلك البيئة كحماية المبانى من تآكل الأسطح وتقليل الضوضاء والتحكم الصوتى باستخدام العنصر النباتى بالقرب من مصدر مسبب لها كالمصانع أو الطرق السريعة، كما أن المسطح النباتى يفيد فى تحديد مستويات الإضاءة المرغوبة والتحكم فيها وتقليل الإبهار سواء من الإضاءة الطبيعية أو الصناعية.[1]

1-3-2-3-ج- توظيف العناصر النباتية على المستوى الجمالى:

تلعب العناصر النباتية دورًا هامًا من خلال ما تحققه من استجابة للجوانب الروحانية/السيكلوجية والجوانب الثقافية لدى المستخدم، وذلك عن طريق توظيف النباتات لتحقيق مستويات الجمال والتى تعتمد على خصائصه المرئية والمتمثلة فى الحجم والشكل واللون والملمس.[2]

1-3-2-3- د- توظيف العناصر النباتية على المستوى البيئى:

يلعب النبات دورًا هامًا فى التعامل مع الظروف المناخية، حيث يمكن توظيفه لحماية المبانى من الرياح غير المرغوبة والتحكم فى سرعتها، وتوفير الإظلال تحقيقًا لتخفيض درجات الحرارة، حيث إن درجة الحرارة فى الظل تكون أقل من مثيلاتها خارج النطاق المظلل. كما يتدخل النبات فى التحكم فى مستوى الإشعاع الشمسى داخل النطاق ومستويات الرطوبة داخل الحيز الفراغى المراد تصميمه.[3]

ونتيجة لندرة المسطحات الخضراء فى محيط البيئة العمرانية المشيدة والتى اتسمت بتضام نسيجها العمرانى لاستيعاب الزيادة السكانية الذى أدى إلى زيادة كثافة المبانى والكتلة الخرسانية مما أفرزالتلوث البيئى وزيادة الحمل الحرارى داخل المدن، فأصبحت القدرة على التحكم فى تنقية الهواء بالغة الصعوبة، وعليه أصبح توظيف العناصر النباتية هو أحد المداخل الأساسية للتأثير تأثيرًا فعالاً وبشكل إيجابى على العوامل المناخية من إشعاع شمسى وحرارة ورياح.

ومع التزايد الكبير في عدد سكان العالم وما استتبعه من تضخم للكتلة السكانية أصبح من المحتم على الإنسان أن يقرر وبشكل حاسم إستراتيجية للتحكم والتعامل مع البيئة خلال المستقبل، وهذا يفرض على الخبراء والمصممين تناول المشكلة من خلال الوعى الكامل بأبعادها السلبية وتوظيف أبعادها الإيجابية تحقيقًا لأقصى كفاءة، ويصبح تنسيق المواقع والغطاء النباتى هو أحد المداخل الأساسية التى يفرضها الواقع الحالى فى محاولة للحفاظ على البيئة الطبيعية والمشيدة وتحسين أدائهما لتحقيق التوازن البيئى.

[1،2] أحمد أمين، توفيق عمليات تنسيق المواقع، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2001، ص45،47.

[3] داليا وجيه عبد الحليم سعيد ، الطبيعة كمحدد إنمائى وتصميمى فى المناطق الحضرية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1997، ص21.

1-3-3- تنسيق المواقع - المستوى الرأسى:

المسطحات الخضراء هى الرئة التى يتنفس من خلالها الإنسان هواءًا نقيًا من ناحية، ومن ناحية أخرى تعتبرعاملاً مؤثرًا على المستخدمين بصورة إيجابية نظرًا لما توفره من راحة بصرية ونفسية، وحيث إن حجم هذه الرئة يتضاءل تدريجيًا نظرًا لقلة العناصر النباتية والزيادة الكبيرة فى التلوث البيئى، الذى أدى بدوره إلى تدهور النظام البيئى بشكل عام، لذا يجب البحث عن حلول جديدة تتناسب والظروف الراهنة التى تواجه المجتمع فى وقتنا الحالى والتى يمكن حصرها فيما يلى:

1- الزيادة المستمرة فى السكان.

2- زيادة نسبة التلوث البيئى والبصرى.

3- طغيان الكتلة السكنية على المناطق المفتوحة.

4- ندرة المواقع المتاحة وارتفاع تكلفتها وعلاقة هذا بالحالة الاقتصادية المتدنية.

ولقد كان التكامل بين المبنى والبيئة المحيطة من خلال التعامل على المستوى الأفقى والرأسى، فإن هذا لخير دليل على مدى أهمية العنصر الأخضر الذى لا يمكن اعتباره نوعًا من أنواع الرفاهية، وإنما هو عنصر مهم له قيمة وظيفية عالية تتمثل فى حماية المبانى من تآكل الأسطح، والتحكم الصوتى، وتحديد مستويات الإضاءة المرغوبة، وقيمة سيكلوجية/جمالية تتمثل فى تهيئة جو نفسى يبعث على الراحة النفسية ولا شك أن له دورًا قويًا فى رفع الإحساس بالذوق لدى مستخدمى المكان.[1]

لقد واجه العنصر الأخضر فى الآونة الأخيرة إهمالًا شديدًا فى ظل الظروف الحياتية والاقتصادية التى يعيشها العالم، ومع التناقص الملحوظ فى المسطحات الخضراء أصبح الإنسان المعاصر محاصرًا فى غابة من الخرسانة المسلحة، والتى تنعكس بصورة سلبية على احتياجاته غير المادية وتوازنه النفسى، وأصبح الإنسان الذى نشأ منذ فجر التاريخ مرتبطًا بالأرض والزراعة يعيش حياته اليومية منفصلًا عنها فى أبراج مرتفعة تبعده بعدًا تامًا عن طبيعته التى خلقه الله سبحانه وتعالى عليها، وعليه فإن المشكلة تتعدى نطاق وجود عناصر نباتية زخرفية على الواجهات أو الحدائق كتشكيل إلى نطاقات أكثر شمولًا ترتبط بتوازن الإنسان النفسى والحسى.[2]

إن العناصر النباتية لا تشكل عنصرًا وظيفيًا وجماليًا فقط ولكنها تشكل أيضًا عنصرًا سيكلوجيًا نفسيًا، وإن توظيفها فى الماضى لخدمة العمارة كان من خلال مفهوم الحديقة (خاصة أوعامة)، وهذا تم إيضاحه من خلال السرد التاريخى فى الفصل الأول، ومن خلال هذا الطرح سيتم التعرف على كيفية توظيف العناصر النباتية خارج نطاق الحديقة التقليدية وصولاً إلى الاتجاهات الحديثة المتمثلة فى الاتجاهات الرأسية للزراعة متماشية مع الاتجاه الرأسى فى العمارة ومكملة له، والتى تظهر من خلال

[1،2] داليا وجيه عبد الحليم سعيد، الطبيعة كمحدد إنمائى وتصميمى فى المناطق الحضرية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1999، ص21.

التجارب المتنوعة لمجموعة من المعماريين الرواد فى كيفية توظيف العناصر النباتية وكيفية تحقيق ذلك فى تكامل تام على مستوى كل من المبنى والبيئة المحيطة.[1]

وسيتم تناول مفهوم التنسيق الرأسى للموقع المتمثل فى استخدام العناصر النباتية من خلال ثلاثة اتجاهات تتضمن: حدائق السطح - الزراعة فى الاتجاه الرأسى - الزراعة فى المستويات المختلفة.

1-3-3-1- تنسيق المواقع فى المستوى الرأسى - النماذج والأمثلة:

إن تنسيق العناصر النباتية فى المستويات المختلفة، ظهر قديمًا بالتحديد فى حدائق بابل، فهو اتجاه اعتمد على الانتقال بالعناصر النباتية من مستواها الأفقى الطبيعى إلى المستوى الرأسى وإلى مستويات أخرى تبعد عن نطاق الأرض بشكل ما، ومن هذا المنطلق يكون المبنى ذاته هو بمثابة التربة التى تنشأ منها النباتات. وتتطرق الدراسة فى هذه الجزئية إلى تنسيق الموقع من منظور العناصر النباتية من خلال:

- حدائق السطح.
- الاتجاه الرأسى للتنسيق.
- الاتجاه الأفقى والرأسى للتنسيق.

1-3-3-1- أ- العناصر النباتية- حديقة السطح Roof Garden:

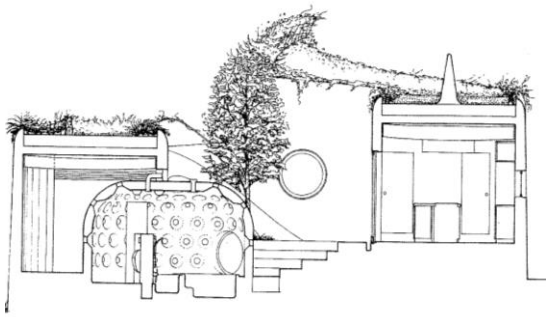
تم استعراضها باستفاضة فى الفصل الأول من هذا الباب، ويتم التأكيد على أن زراعة الحدائق على أسطح المبانى تتعدى حدود تحقيق أهدافٍ جمالية لتشمل تحقيق أهدافٍ سيكلوجية ووظيفية كحماية المبنى من التغيرات المناخية المفاجئة، وتوفيرالطاقة المستهلكة داخل المبنى وكذلك التخفيض من نسبة تلوث الهواء، وكذا يهدف نقل الحديقة من مستوى الأرض إلى مستويات أعلى إلى محاولة توفير البيئة الطبيعية الصالحة لنمو الإنسان واتزانه النفسى وارتباطه بالأرض التى انفصل عنها نتيجة لسكنه على ارتفاعات شاهقة بعيدة عن الأرض التى ولد عليها، ويوضح شكل رقم (69-1) قطاعًا فى حدائق السطح. وفيما يلى يظهر توظيف حدائق السطح من خلال عدة مشروعات.

[1] داليا وجيه عبد الحليم سعيد، الطبيعة كمحدد إنمائى وتصميمى فى المناطق الحضرية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1999، ص21.

شكل رقم (69-1) حديقة السطح - قطاع منظورى -
(المصدر: http://www.images.google)

- **The Soft and Hairy House** مبنى سكنى تتكامل فيه حديقة السطح مع الموقع العام وقد تم توظيفها للتقليل من الاكتساب الحرارى شكل رقم (70-1) وشكل رقم (71-1) يوضح قطاعًا فى المبنى.

شكل رقم (70-1) توظيف حديقة السطح لتقليل الاكتساب الحرارى
(المصدر: Paul Cooper, p.61)



شكل رقم (71-1) قطاع فى المبنى
(المصدر: Paul Cooper, p.60)

- **Beddington Zero Energy Development** ، مبنى متعدد الإستخدامات (سكنى- تجارى- ...)، تم توظيف حدائق السطح لعمل توازن أيكولوجى وللتقليل من تأثير ارتفاع درجات الحرارة[1] شكل رقم (72-1).

شكل رقم (72-1) توظيف العناصر النباتية فى حدائق السطح

[1] Paul Cooper, Interiorscapes: Gardens within Buildings, Octopus Publishing Group Ltd, London, 2003, p.55.

(المصدر: Paul Cooper, p.55)

ولا تقتصر زراعة الحدائق على أسطح المبانى السكنية فقط ولكنها امتدت أيضًا لتشمل المبانى العامة والبنوك والمدارس، والمجمعات التجارية، ففى شركة فورد تم توظيف الأسطح الخضراء فى مبنى الشركة شكل رقم (73-1)، ويعتبر هذا الاتجاه خطوة فاعلة نحو تحقيق توازن بيئى وتوفير مناخ صحى لمستخدمى هذه المبانى.[1]

شكل رقم (73-1) زراعة الأسطح - مبنى شركة فورد -
(المصدر: Jerry Yudelson, p.83)

ويمكن تصنيف حدائق السطح إلى:

- حديقة سطح مكثفة Intensive Green Roof:

يعتمد نظام الزراعة على أحواض للنباتات، حيث يتراوح عمق التربة من (6"-36") للحفاظ على كمية أكبر من المياه لنمو النبات مع العناية والصيانة الدائمة، وشكل رقم (74-1) يبين مثالاً لسطح تمت زراعته بهذه الطريقة، وتتلخص فوائدها البيئية فيما يلى:

- حماية السطح من درجات الحرارة المنخفضة فى الأماكن الباردة وتوفير مناطق مظللة فى سطح المبنى فى المناطق شديدة الحرارة.
- التقليل من تلوث الهواء حيث تقوم النباتات بامتصاص جزيئات الهواء الملوثة.
- تجميع مياه الأمطار واستخدامها فى عمليات الرى.[2] وشكل رقم (75-1) و(76-1) يوضحان بعض المشروعات التى تم فيها استخدام ال Intensive Roof Garden.

[1] Jerry Yudelson, Green Building A to Z, New Society Publishers, 2007, p.83.

[2] محمد فاروق الآبى، العمارة الخضراء كمدخل لإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة بتوشكى، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، 2002، ص112.

شكل رقم (1-74) Intensive Roof Garden
(المصدر: http://www.ecogeek.org)

شكل رقم (1-75) LDS Assembly Hall - Salt Lake City, UT
(المصدر: http://www.hydrotechusa.com)

شكل رقم (1-76) Vancouver City Library,Canada
(المصدر: http://www.hydrotechusa.com)

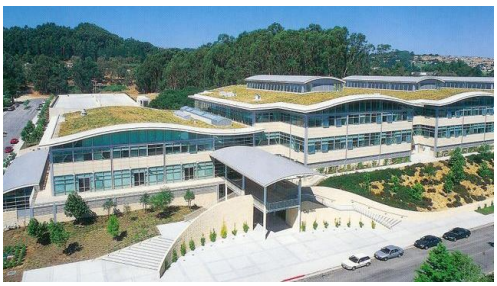
حديقة سطح واسعة النطاق Extensive Green Roof:

تتشكل من شريحة من النباتات أوالحشائش تكون خفيفة الوزن يتم زراعتها مسبقًا، ويمكن تقطيع هذه الشرائح بمساحات مختلفة ثم يتم تثبيتها على أسطح المبانى، وتكون أقل عمقًا من النوع السابق (2"- 4 ")[1] شكل رقم (1-77).

شكل رقم (1-77) Extensive Roof Garden
(المصدر: http://www.ecogeek.org)

وهى تحقق فوائد بيئية متعددة:

- حماية سطح المبنى من العوامل الجوية المتغيرة.
- مد المبنى بالتدفئة عند انخفاض درجات الحرارة وتلطيف درجات الحرارة المرتفعة.
- المساهمة فى استغلال مياه الأمطار والتقليل من نسبة التلوث البيئى[2]، وتتضح من خلال الأمثلة التالية فى شكل رقم (1-78) و(1-79).



[1،3،2] Jerry Yudelson, Green Building A to Z, New Society Publishers 2007, p.83.

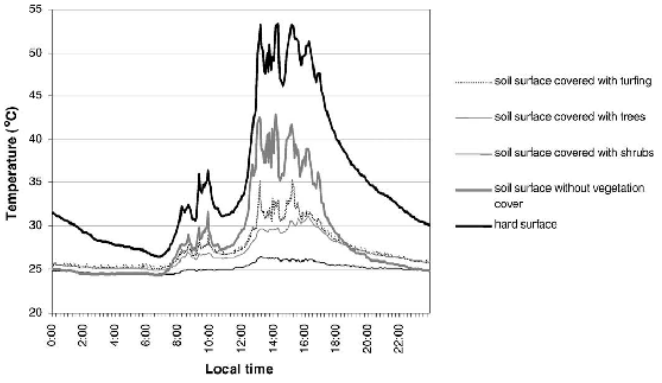
شكل رقم (1-78) Millennium Park - Chicago, IL
(المصدر: http://www.hydrotechusa.com)

شكل رقم (1-79) 901 Cherry - San Bruno, CA
(المصدر: http://www.hydrotechusa.com)

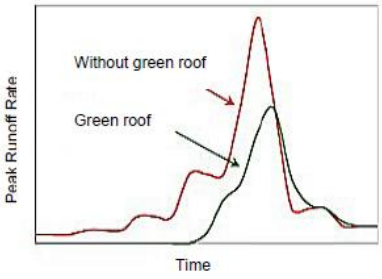
لقد بدأ ينتشر مفهوم الحدائق المعلقة على الأسطح فى أوروبا الشمالية كما هو الحال فى إمارة موناكو، وفى ألمانيا وسويسرا والذى بدأ منذ أكثر من عشر سنوات، وقد بدأ انتشار نوع جديد من الحدائق المعلقة على الأسطح، وتسمى الجدران الخضراء أو الأسقف الخضراء.

ويمكن تلخيص بعض الأهداف التى يمكن تحقيقها من خلال زراعة حدائق السطح فى النقاط التالية:

- التحكم فى نسبة التلوث البيئى الناتج عن زيادة مساحات المبانى والمنشآت نتيجة قلة الغطاء النباتى باعتبار الغطاء النباتى مرشحًا بيئيًا.
- الحد من تأثير ظاهرة الاحتباس الحرارى الذى يسبب إرتفاعًا كبيرًا فى درجات الحرارة، وذلك من خلال توظيف العناصر النباتية شكل رقم (1-80).
- التقليل من إهدار مياه الأمطار، واستغلالها فى رى العناصر النباتية[1] شكل رقم (1-81).
- تزويد الفرد باحتياجاته من الأكسجين لمدة عام كامل عند زراعة 1,5 متر مربع من المسطح الأخضر.
- التوظيف الأمثل للأسطح المفتوحة باستخدام العناصر النباتية تحقيقًا للمتطلبات الوظيفية والجمالية والبيئية.
- رفع الحديقة من مستوى الأرض إلى مستويات أعلى، تحقيقاً لمبدأ ارتباط الإنسان بالأرض وأيضًا للحفاظ على توازنه النفسى.[2]



شكل رقم (1-80) دور العناصر النباتية فى تخفيض درجات الحرارة
(المصدر: http://www.nea.gov.sg)



شكل رقم (1-81) إستغلال مياه الأمطار
(المصدر: http://www.nea.gov.sg)

1-3-3-1- ب- العناصر النباتية- فى المستوى الرأسى:

[1] http://www.nea.gov.sg
[2] http://www.bdcnetwork.com

يتم توظيف العناصر النباتية على اختلاف تنوعها فى المستوى الرأسى بهدف زيادة معدلات المسطحات الخضراء ونقل الطبيعة إلى المستويات الأعلى نتيجة قلة المسطحات الأفقية وهى ما يطلق عليها الgreen walls و تنقسم إلى :

- الواجهات الخضراء Green Facades:

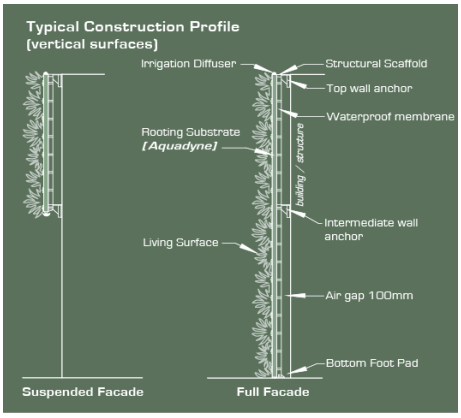
تعتمد على وجود نظام إنشائى على واجهات المبنى يسمح بحمل النباتات المتسلقة وانتشارها، مصنوع من مواد متنوعة (الإستانلس إستيل، أسلاك، ألواح...) ويتم تثبيتها بحيث لا تكون ملاصقة لجدران المبنى لحمايته من عوامل الرطوبة والجفاف وغيرها.... ولقد وصلت تكلفة المتر المربع من نظام الكابلات المخصصة لحمل المتسلقات حوالى 150-250$ فى عام 2006.[1] وشكل رقم (82-1) يوضح النظام الإنشائى المخصص لحمل العناصر النباتية، وشكل رقم (83-1) يوضح نموذجًا لشكل ال green facades التى تعتمد على نوعين بالتحديد:

-Modular Trellis System

عبارة عن ألواح خفيفة الوزن يتم تثبيتها رأسيًا، ويمكن استخدامها فى المبانى ذات الارتفاعات العالية.

- Cable and Rope Wire Systems

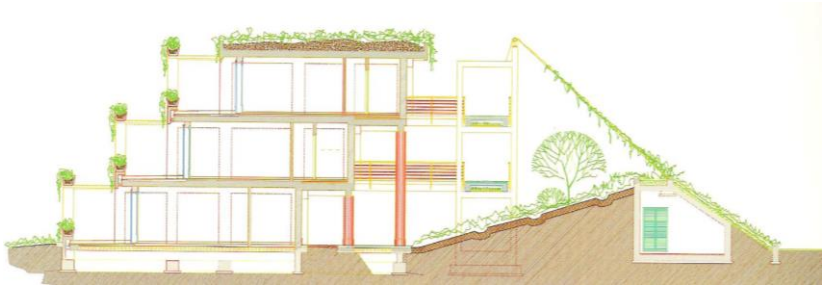
عبارة عن مجموعة من الأسلاك المعدنية يتم وضعها بصورة أفقية أو رأسية وعمل نماذج متعددة منها و تسمح بحمل النباتات المتسلقة[2] شكل رقم (84-1).



شكل رقم (82-1) النظام الإنشائى لحمل العناصر النباتية
(المصدر: http://www.econoplas.co.uk)

شكل رقم (83-1) الواجهات الخضراء- Green Facades
(المصدر: http://www.100house.com)

[1]Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.192.
[2] http://www.bdcnetwork.com



شكل رقم (84-1) استخدام ال Cables فى حمل النباتات المتسلقة - قطاع -
(المصدر:Fulvio Irace, p. 116)

- الحوائط الحية Living Wall :

هذا النظام أكثر تعقيدًا من النظام السابق، حيث إن النباتات تكون مزروعة سابقًا، وتُشكل حملاً حراريًا وإنشائيًا على المبنى وكذا تؤثر على مستوى الرطوبة، إضافة إلى ذلك ينبغى أن يوضع فى الاعتبار كميات المياه والأسمدة اللازم توافرها لنمو النباتات، وعليه فإن هذه الطريقة تحتاج إلى صيانة عالية وتفرض تقنية أعلى مما هو متبع فى ال green facades وهى صالحة للنمو فى الأجواء المعتدلة والحارة[1]. وشكل رقم (85-1) يوضح نماذج مختلفة من الحوائط الحية living walls، وشكل رقم (86-1) يوضح مبنى Concorcio فى شيلى حيث يوفر حوالى 48% من الطاقة نتيجة لوجود الحوائط الحية.

شكل رقم (85-1) الحوائط الحية - Living Walls
(المصدر: http://www.crookedbrains.net)

شكل رقم (86-1) مبنى Concorcio

[1]Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.192.

(المصدر: http://www.stumbleupon.com)

وفيما يلى عرض لبعض النقاط الهامة المتعلقة باستخدام وتوظيف الGreen Walls:

أ- تقييم LEED لل Green Walls:

- يتم منح نقاط فى شهادة LEED عند استخدام ال Green Walls إذا تم تحقيق النقاط التالية:

- التقليل من تأثير عملية الاحتباس الحرارى فى المحيط العمرانى (1نقطة).

- استغلال مياه الأمطار وذلك بتجميعها وتخزينها واستخدامها فى رى العناصر النباتية المستخدمة فى ال Green Walls (1-2 نقطة).

- يمكن استغلال المياه الرمادية أو ال Gray water وذلك عن طريق عمل تنقية لها وإعادة استخدامها فى رى العناصر النباتية (1 نقطة).

- عمل عزل حرارى وتكييف طبيعى للمبنى، وهذا يقلل من استهلاك أجهزة التكييف (10-1 نقطة).[1]

ب- التعامل مع ال Green Walls من خلال التحكم فى توظيف العناصر النباتية:

- يفرض هذا الاتجاه استخدام فصائل نباتية تتحمل الظروف المناخية المتغيرة.

- الوعى بمدى تأثيرالنباتات على تصميم النظام الإنشائى الذى يقوم بحملها، فالنباتات سريعة النمو تحتاج مساحات أكبر، وزيادة كثافتها قد تؤدى إلى زيادة المساحة المعرضة لسقوط الأمطار أو الثلج وهذا بالتبعية يشكل وزنًا إضافيًا على النظام الإنشائى.

- زراعة نباتات غير كثيفة وذلك للحماية من الحشرات أو أعشاش للطيور.[2]

ج- كيفية التعامل مع ال Green Walls من منظور التثبيت والصيانة:

- يتطلب التعامل مع ال Green Walls تقنية خاصة تأخذ فى الاعتبار مجموعة من محددات أساسية ترتبط بالنبات من ناحية وبالمبنى من ناحية أخرى وتتبع مواصفات وتقنيات يمكن إيجازها فيما يلى:

- يعتمد تثبيت ال green walls على شبكة موديولية (8" -13") .

- استخدام الأنابيب المفتوحة فى النظام الإنشائى لتزويد النباتات بالمياه والأسمدة اللازمة للنمو مع التأكيد على أهمية التهذيب.

- تتطلب زراعة النباتات حرصًا فى عمليات الزراعة والنقل والصيانة، وأيضًا يتطلب النظام الإنشائى متابعة وصيانة مستمرة،[3] وفيما يلى عرض لبعض الأمثلة لاستخدام الgreen walls فى شكل رقم (1-87)، (1-88)، (1-89)، و(1-90).

---

[1] Passaint Mohamed Massoud Ibrahim, The Effect of Digital Design Tools on Green Architecture, M.Sc. Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2008, p.34,35.

[2,3] http://www.bdcnetwork.com

شكل رقم (87-1) مطار شانغهاى- سنغافورة
(المصدر: http://www.crookedbrains.net)

شكل رقم (88-1) جدار متحف Quai Branly - باريس
(المصدر: مجلة Inhabitat، يناير2007)

شكل رقم (89-1) مبنى Green Shop
(المصدر: http://www.crookedbrains.net)

شكل رقم (90-1) مبنى Gordon Graff's Sky Farm
(المصدر: http://www.crookedbrains.net)

1-3-3-1-ج- العناصر النباتية- فى المستويين (الأفقى والرأسى):

تتعدد السبل والتقنيات فى محاولة للوصول إلى عملية التكامل بين كل من المبنى والبيئة المحيطة به بشكل ما، وقد ارتبط توظيف العناصر النباتية فى كل من الاتجاه الرأسى والأفقى معًا، وفيما يلى يتم توضيح أمثلة لاستخدام العناصر النباتية فى الاتجاهين.

1- مبنى ACROS Fukouka :

الموقع : فوكوكا، اليابان

المعمارى : Emilio Ambasz

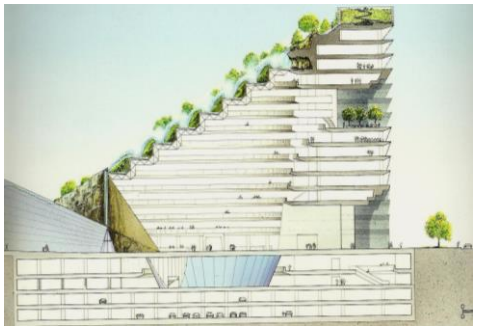
وصف المبنى : مبنى متعدد الاستخدامات يحتوى على:(جزء أدارى - مسرح- متحف- محلات) وكلها مجمعة حول فناء موجه للجنوب، المبنى مزود بتراسات ضخمة تمت زراعتها فى كل من المستوى الأفقى والرأسى، ويعطى هذا امتدادًا بالمنتزه الخارجى.[1]

والهدف من التصميم هو زيادة المسطحات الخضراء والتقليل من استهلاك الطاقة وذلك بتوظيف السقف الأخضر للتقليل من درجات الحرارة داخل المبنى[2]، شكل رقم (91-1) وشكل رقم (92-1) يوضح قطاعًا فى المبنى.

[1] ريم مصطفى محمود، الاتجاهات الحديثة لتحديد العلاقة بين تصميم المبنى وتنسيق الموقع المحيط، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006، ص122.

[2] Fulvio Irace, Emilio Ambasz: A Tecnological Archadia, Skira, France, 2005, p.80.

شكل رقم (1-91) مبنى ACROS Fukouka
(المصدر: Paul Cooper, p.64)



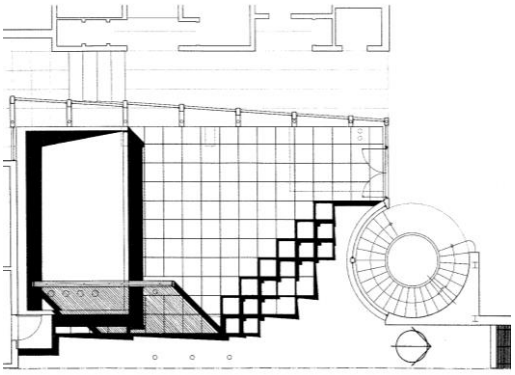
شكل رقم (1-92) قطاع فى المبنى
(المصدر: Fulvio Irace, p. 80)

2- مبنى The Ellison Residence:

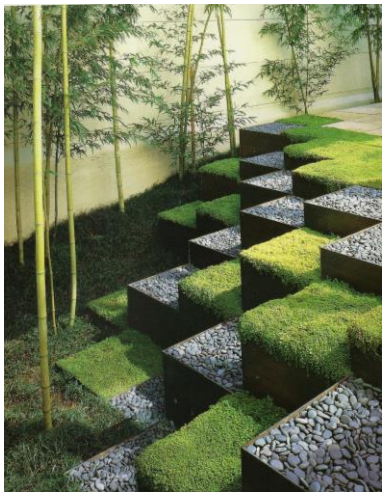
الموقع : سان فرانسيسكو، الولايات المتحدة الأمريكية

المعمارى : Ron Herman

وصف المبنى : التصميم مستوحى من الحدائق اليابانية Zen Garden، فى شكل رقم (1-93) تتكامل الحديقة التابعة للمبنى مع موديول الموقع العام ليس فى الاتجاه الأفقى فقط وإنما فى كل من الاتجاهين الأفقى والرأسى، وبالتالى تم استخدام عناصر تنسيق الموقع فى عدة مستويات[1] شكل رقم (1-94).



شكل رقم (1-93) مبنى The Ellison Residence
تكامل الحديقة مع الموقع العام
(المصدر: Paul Cooper, p.33)



شكل رقم (1-94)
استخدام عناصر تنسيق الموقع فى عدة مستويات
(المصدر: Paul Cooper, p.32)

3- مبنى The Nichii Obihiro Department:

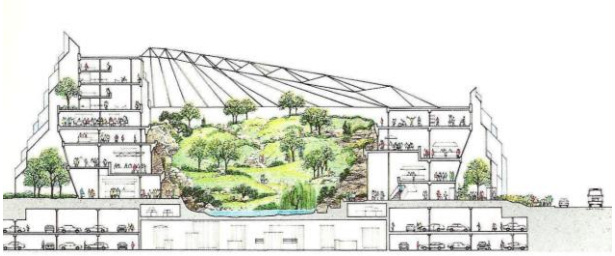
الموقع : جزيرة هوكايدو، اليابان

المعمارى : Bruno Taut

[1] Paul Cooper, Interiorscapes: Gardens within Buildings, Octopus Publishing Group Ltd, London, 2003, p.32.

وصف المبنى: يظهر فى شكل رقم (95-1) المسقط الأفقى للمشروع، ويتضح من خلال القطاع شكل رقم (96-1) وجود العناصر النباتية على مستويات مختلفة مما يحقق تكاملاً بين المبنى والعناصر النباتية التى تم توظيفها وزراعتها على المستوى الأفقى والرأسى بهدف نقل الحديقة من مستوى الأرض إلى مستويات أعلى فى محاولة لتوفير البيئة الطبيعية ونقلها على مختلف المستويات.[1]

شكل رقم (95-1) مبنىNichii Obihiro
(المصدر: Fulvio Irace, p. 68)



شكل رقم (96-1) تكامل العناصر النباتية مع المبنى - قطاع -
(المصدر: Fulvio Irace, p. 68)

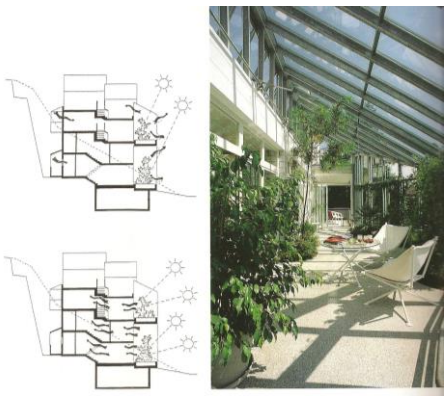
4- مبنى Apartment Building Biel:

الموقع : سويسرا

المعمارى : Dieter Schempp

وصف المبنى : مبنى سكنى مكون من ثلاثة طوابق، توجد العناصر النباتية فى الاتجاه الرأسى (شرفات المبنى) وفى الاتجاه الأفقى (حديقة المبنى) بهدف تحقيق التكامل بين المبنى والحديقة التابعة له شكل رقم (97-1)، وقد تم توظيف العناصر النباتية فى المستوى الرأسى لتوفير الإظلال وزيادة نسبة الأكسجين للفراغات الداخلية[2] شكل رقم (98-1).

شكل رقم (97-1) مبنى Apartment Building Biel
التكامل بين المبنى والعناصر النباتية
(المصدر: Paul Cooper, p.52)



شكل رقم (98-1) توظيف العناصر النباتية لتوفير الإظلال
(المصدر: Paul Cooper, p.54)

[1] Fulvio Irace, Emilio Ambasz: A Tecnological Archadia, Skira, France, 2005, p.68.
[2] Paul Cooper, Interiorscapes: Gardens within Buildings, Octopus Publishing Group Ltd, London, 2003, p.52-54.

5- مبنى The Hundertwassser House:

الموقع : فيينا، النمسا

المعمارى : Peter Pelikan

وصف المبنى : مبنى سكنى، تم توظيف العناصر النباتية من خلال استغلال جميع المسطحات الأفقية والرأسية وذلك لعمل توازن أيكولوجى وللتقليل من تأثير التلوث البيئى[1] شكل رقم (99-1).

شكل رقم (99-1) مبنى The Hundertwassser House- استخدام العناصر النباتية فى المسطحات الأفقية والرأسية للمبنى
(المصدر: Paul Cooper, p.84)

6- مبنى Ford Foundation Building :

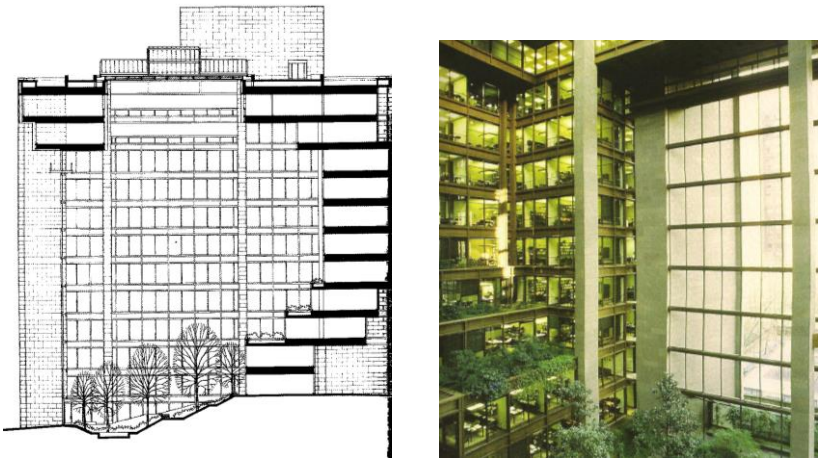
الموقع : نيويورك، الولايات المتحدة الأمريكية

المعمارى : Dan Kiley- Roche and Dinkeloo

وصف المبنى : مبنى إدارى، تم توظيف العناصر النباتية من خلال وجودها فى عدة مستويات (الأفقى- الرأسى)، حيث يظهر التشجير بداية من ال atrium ثم يصعد على هيئة مدرجات من خلال طوابق المبنى وبالتالى تم نقل عناصر التشجير من المستوى الأفقى إلى مستويات أخرى[2] وذلك يتضح من خلال قطاع المبنى شكل رقم (100-1).

[1] المرجع السابق، ص84.

[2] Paul Cooper, Interiorscapes: Gardens within Buildings, Octopus Publishing Group Ltd, London, 2003, p.102.



شكل رقم (100-1) مبنى Ford Foundation Building -وجود العناصر النباتية فى عدة مستويات
(المصدر: Paul Cooper, p.102)

الخلاصة:

اعتمدت الدراسة فى الفصل الثالث على إلقاء الضوء على العناصر النباتية بإعتبارها أحد أهم عناصر تنسيق المواقع، وقد اعتمد المدخل على الاتجاه الأفقى / والاتجاه الرأسى/ واتجاه يجمع بين الرأسية والأفقية، حيث إن النظر إلى تنسيق المواقع من المنظور الأفقى فقط دون النظر إلى الاتجاه الرأسى يُشكل نوعًا من القصور، حيث إن الاتجاه الرأسى يكون أكثر فاعلية خاصة فى الاتجاهات المعمارية المعاصرة التى اتجهت إلى التوسعات الرأسية فى ظل ظروف بيئية متعددة المشاكل، بعد زحف الكتلة البنائية على النسيج العمرانى للمدينة وندرة المناطق الخضراء.

الباب الثانى
العمارة الرأسية كنتاج للتطور التقنى – مدخل للتناول من منظور العمارة الخضراء

٢-١- الفصل الأول
العمارة الرأسية والتطور التقنى

مقدمة:

نتيجة الارتفاع الهائل فى الكثافات السكانية الهائلة داخل حدود المدن مع ارتفاع أسعار الأراضى وكنتيجة للزحف العمرانى المتزايد، اتجه العالم إلى فكر"العمارة الرأسية" فى محاولة لاستيعاب المشكلة السكانية بهدف توفير متطلبات العمران من وحدات سكنية أو إدارية فى حدود المتاح من الأراضى.

وخلال الأعوام المائة السابقة، شهدت المدن تغيرًا ملحوظًا فى هيكلها ونسيجها العمرانى نتيجة لظهور هذا الفكر، والذى نتج عنه:

1- التناقص المتزايد فى المسطحات الخضراء المتوافرة داخل حدود العمران.

2- ارتفاع معدلات استهلاك الطاقة.

3- التدهور فى البيئة الطبيعية.

إن نشأة مفهوم التوسع الرأسى فى المبانى جاءت وليدة التطور التقنى الهائل فى عدة مجالات من ناحية، وإفرازًا لبعض الظروف الاقتصادية والاجتماعية من ناحية أخرى، والتى تتلخص أسبابها فى:

1- اختراع المصعد على يد الأمريكى Elisha Graves Otis عام 1853 الذى كان له إنعكاس مباشرعلى زيادة ارتفاع المبانى وسهولة التنقل بين الطوابق.

2- صناعة وإنتاج الSteel Frames عام 1870 التى حلت محل الأخشاب والطوب فى عمليات الإنشاء، وكان لها أكبر الأثر فى التوسع الرأسى للمبنى نظرًا لقدرتها على تقبل الزيادة الكبيرة فى الأحمال.[1]

3- اختراع المصباح الكهربائى عام 1879 وتطور أسلوب الإضاءة.

4- اختراع أنظمة التدفئة المركزية.

5- تطور الصناعة واستخدام ال curtain walls وغيرها فى تكسية الواجهات.

6- ظهور مجموعة من المعماريين الرواد الذين أسهموا بشكل كبير فى تبنى فكر المبانى الرأسية.

7- ثورة المعلومات والاتجاه إلى توظيف الحواسب الآلية فى عملية التصميم على المستويين المعمارى والإنشائى، والذى أحدث طفرة فى عمليات التشكيل والتنفيذ.[2]

---

[1] Geoff Craighead, High Rise Security and Fire Life Safety, Elsevier, Inc., Third Edition, Oxford, 2009, p.2.

[2] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.17.

2-1-1- فكر التوسع الرأسى:

حينما سُئل John Portman من شركة John Portman and associates,Inc. عن رأيه فى التوجه الرأسى للمبانى أجاب بأنها *" مبان ذات مقومات عديدة حيث إنها تضم عدة استعمالات (إدارية- سكنية- فندقية- ترفيهية-...) فى مكان واحد، وبالتالى يطلق عليها "coordinate unit" وهى تعنى* ***" الوحدة التى تضم أكثر من نشاط لخدمة الفرد دون أن يحتاج إلى التنقل من مكان إلى آخر ويستنزف وقتًا وجهدًا كبيرًا فى ذلك، إضافةً إلى تأثيرها المباشر على تقليل الكثافة المرورية التى تتسبب فى التلوث البيئى الذى نلحظ تزايده المستمر"*** .

بناء على ماسبق يمكن تحقيق عدة أهداف من خلال التوجه إلى الامتداد الرأسى فى المبانى:

1- تغيير أسلوب الحياة فى المدن، وذلك بتجميع أنشطة متعددة فى مكان واحد لتوفير الوقت والجهد لمستعملى المكان.

2- وضع حلول للمشاكل البيئية والحد من آثار التلوث البيئى الذى نلحظ ازدياده المستمر.[1]

2-1-1-1- المبانى ذات الاتجاه الرأسى:

تتوافر للمبانى ذات الاتجاه الرأسى القدرة على تحقيق عدة مميزات على مستويات مختلفة:

2-1-1-1-1- أ- على المستوى الإقتصادى Economical:

إن تحقيق أعلى معدل لاستغلال الأراضى المتوافرة ذات المساحات المحدودة من خلال التوسع الرأسى يحقق مميزات اقتصادية على أفضل مستوى فى ظل ندرة المواقع المتاحة وارتفاع أسعارها، ويصبح التوسع الأفقى فى هذه الحالات حلاً غير عملى وذا تكلفة اقتصادية عالية.

2-1-1-1-2- ب- على المستوى الوظيفى Functional:

تتنوع الأنشطة فى هذه النوعية من المبانى مما له من أثر إيجابى على المستعملين وظيفيًا وإجتماعيًا، وذلك لتوافرالأنشطة المختلفة فى مكان واحد، بالإضافة إلى إمكانات التحكم فى الراحة الحرارية نتيجة لقلة عمق المسقط الأفقى مما يحقق أعلى مستوى من التهوية والإضاءة الطبيعية.

2-1-1-1-3- ج- على المستوى المادى Physical:

تقوم فكرة هذه النوعية من المبانى على تركز كتلة بنائية عالية الارتفاع على قطعة أرض محدودة المساحة، وتتنوع الأنشطة داخل هذه الكتلة من أنشطة إدارية وسكنية بالإضافة إلى إمكانية توفيرأماكن مفتوحة تسمح بالتواصل مع المحيط الخارجى وتنعكس بالإيجاب على الناحية النفسية لمستعملى المكان.[2]

---

[1] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.17,18.

[2] المرجع السابق، ص19،20.

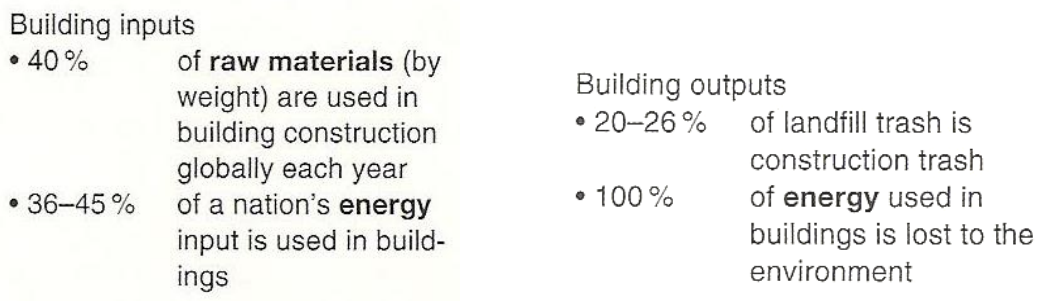
2-1-1-1- د- على المستوى الجمالى Aesthetical:

تحقق هذه النوعية من المبانى مرونة كبيرة فى التشكيل وقدرة على تحقيق القيم الجمالية والتى تكسبها تفردًا فى التصميم وتجعل منها رمزًا يُعرف ويُشكل المدن.[1]

2-1-2- التقنية الحديثة وفكر التوسع الرأسى:

إن التوسع فى المبانى ذات الاتجاه الرأسى يُشكل إستهلاكًا هائلاً ومستمرًا للطاقة وللمواد الخام، إضافةً إلى ما تنتجه هذه المبانى من كميات هائلة من المخلفات التى تؤثر تأثيرًا سلبيًا على البيئة.[2]

يوضح شكل رقم (1-2) أنه يتم استخدام حوالى 40% من المواد الخام سنويًا وحوالى 36% - 45% من الطاقة فى عمليات البناء، وهذه النسب تندرج تحت بند مدخلات المبنى، أما المخرجات من المخلفات الناتجة فهى تتراوح من 20% - 26%، مما يفرض إعادة دراسة هذه النسب ووضع حلول تتوافر لها القدرة على التوفير فى استهلاك الطاقة والمواد الخام مع إعادة التوظيف الأمثل للمخلفات الناتجة عن عملية البناء والاستهلاك.[3]



شكل رقم (1-2) مدخلات ومخرجات المشروع (Inputs & Outputs)
(المصدر: Ken Yeang, p.9)

وبما أن الفكر المعمارى الحالى الغالب على شكل البناء هو فكر التوجه الرأسى نتيجة للتطور التقنى الهائل من ناحية ومحدودية الموارد الاقتصادية من ناحية أخرى، فإن الأمر يتطلب محاولة تطويع هذا التوجه لتحقيق أقصى كفاءة فى الاستغلال وأقصى تكامل مع المحيط البيئى بصورة أكثر إيجابية.

ومن هنا، اتجه العالم إلى فكر التصميم الأخضر للمبنى ذى الامتداد الرأسى، ***الذى يجعل منه مبنى متوافقًا أيكولوجيًا مع البيئة المحيطة به، يعتمد على الطاقات الطبيعية، ويعمل على توفير الإضاءة والتهوية بصورة طبيعية، ويقلل من الاكتساب الحرارى، ويعمل على تدوير وإعادة استهلاك المخلفات، ويُرشد من استهلاك المياه وفى بعض الاحيان يولد بعض الطاقات***، وعليه يصبح المبنى

[1] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.20.
[2] Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestol, New York, 1999, p.8,9.

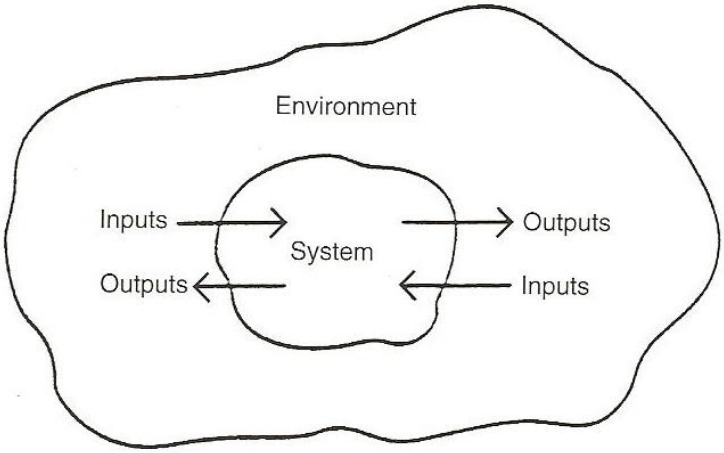
قادرًا على التعامل بصورة أكثر إيجابية مع البيئة المحيطة به ولا يمثل عبئًا عليها من حيث إهدار الطاقات وزيادة الملوثات بل يصبح عنصرًا مساعدًا على ترشيد استهلاك الطاقات غير المتجددة ووقف عمليات التدهور البيئى.

ومن هنا، يصبح التكيف مع التوجهات الحديثة ومحاولة تطويع التطورالتكنولوجى بما يكفل وضع حلول بيئية تضمن وجود تكامل بين المبنى والبيئة المحيطة به، والحد من التأثيرات التى تؤثر سلبًا على البيئة، ومحاولة الوصول إلى تحقيق الدمج بين البعد النفسى والبعد التقنى داخل المبنى بما يضمن الوصول إلى تحقيق الراحة الحرارية والنفسية لمستعملى المكان، تصبح كلها أهدافًا أساسية فى عملية التصميم، وعليه يكون تطبيق مبادئ العمارة الخضراء فى تصميم المبانى الرأسية - بما يعنى الدمج بين فكرى التصميم الرأسى والعمارة الخضراء - هو من صميم عمل المعمارى المعاصر.[1]

ويعتبر Ken Yeang من أهم رواد هذا الفكر المعمارى، وقد عبر Yeang عن نظريته عن علاقة المبنى والبيئة المحيطة به:

"For the purpose of developing a theory, for ecological design, we can regard our building as a system (ie. 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…"[2]

"من أجل تطبيق الفكر الأيكولوجى فى البناء، يجب رؤية المبنى كنظام متكامل يوجد داخل بيئة تتضمن بيئة طبيعية وصناعية"، ومن خلال شكل رقم (2-2) يوضح أن المبنى يمكن اعتباره نظامًا متكاملاً داخل البيئة المحيطة به ومدخلات المبنى ومخرجاته تتعامل بشكل مباشر مع البيئة.



شكل رقم (2-2) العلاقة بين المبنى والبيئة
(المصدر: Ken Yeang, p.60)

[1] Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestol, New York, 1999, p.7.
[2] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia, 2001, p.7.

2-1-3- الأسس المستخدمة فى تصميم المبانى الخضراء Green Buildings:

تدخل فى عملية تصميم المبانى الخضراء مجموعة من الأسس التى تلعب دورًا هامًا فى تحقيق الراحة الحرارية والنفسية داخل حدود هذه المبانى، ويمكن تصنيفها على النحو التالى:

1- تشكيل المبنى من منظور الاستفادة من الظروف المناخية.
2- توجيه المبنى من منظور الاستفادة من الظروف المناخية.
3- تصميم الواجهات من منظور توظيف الخامات المتوائمة مع البيئة، حجم وأماكن الفتحات للاستفادة القصوى من المناخ الطبيعى.
4- توظيف عناصر التحكم الحرارى للواجهات والفتحات (الكاسرات الشمسية - الستائر....).
5- الاعتماد على الإضاءة الطبيعية.
6- الاعتماد على التهوية الطبيعية.
7- استخدام التكسيات والخامات الخارجية فى المبنى القادرة على التعامل مع البيئة المناخية وتوظيفها للحد الأقصى.
8- توظيف العناصر النباتية فى الاتجاه الرأسى والاتجاهات المختلفة لتتكامل مع المبنى.[1]

2-1-3-1- تشكيل المبنى من منظور الاستفادة من الظروف المناخية:

تفرض عملية تشكيل المبنى حتمية الوصول إلى حلول تحقق أقصى استفادة من توظيف العناصر المناخية نتيجة للدور الفعّال الذى تلعبه فى توفير الطاقة وتعظيم الاستفادة منها من خلال كمية الاكتساب الحرارى للمبانى[2]، وعليه فإن التحكم فى الأسطح المعرضة للعوامل المناخية سواء من منظور المسطحات أو الارتفاعات يجب أن يؤخذ فى الاعتبار[3]، حيث تزداد الحاجة للطاقة المستخدمة فى التدفئة أو التبريد كعلاقة مباشرة بين المسطحات والارتفاعات المعرضة لهذه العوامل[4] ويظهر ذلك من خلال شكلى رقم (3-2) و(4-2).

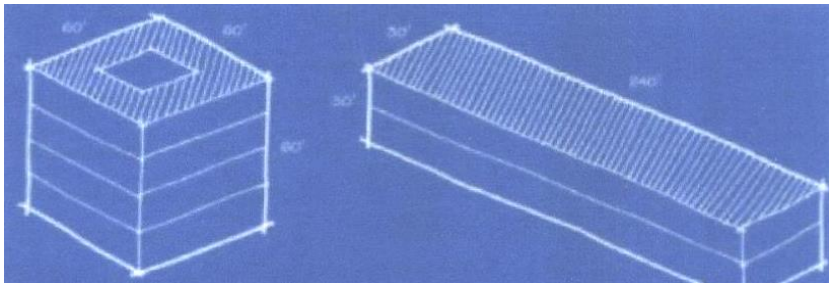
---

[1] محمد السيد ستيت، التكنولوجيا الذكية فى العمارة المعاصرة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2005، ص73.

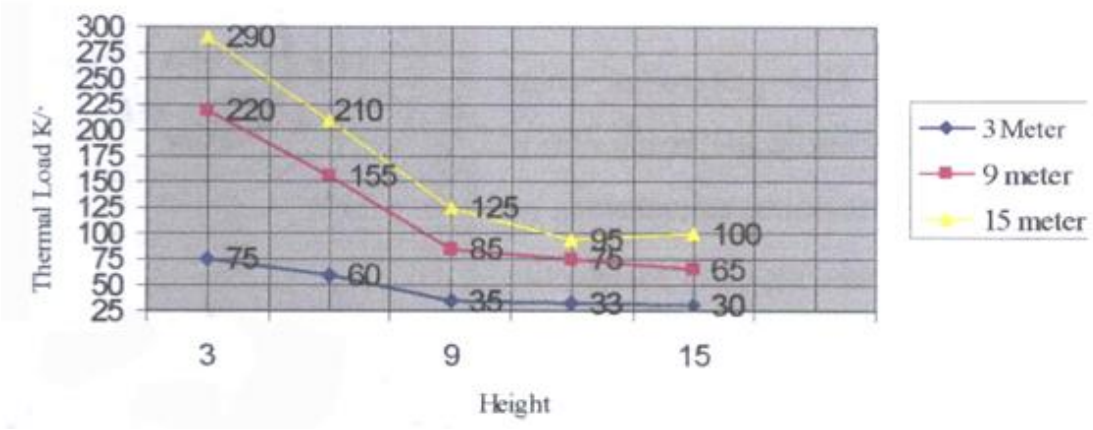
[2] عبير محمد مصطفى، إمكانية استخدام المعالجات المناخية التقليدية فى العمارة المصرية المعاصرة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2002، ص83،84.

[3] Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestol, New York, 1999, p.204.

[4] نغم خضر عبد الهادى على حسن، نحو إستراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى أقل التكاليف، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006، ص51،52.



شكل رقم (2-3) المساحة المعرضة للعوامل الجوية
فى الشكل الطولى والمكعب
كلما زادت المساحة المعرضة للعوامل المناخية زادت الحاجة للطاقة المستخدمة سواء لتدفئة المبنى أو تبريده
(المصدر:Asmaa Mahmoud, p.193)



شكل رقم (2-4) تأثيرارتفاع المبنى على الطاقة الموظفة
فكلما زاد ارتفاع المبنى قلت الأحمال الحرارية عليه بنسبة 30%
(المصدر:Asmaa Mahmoud, p.193)

وعليه يمكن توفير استهلاك الطاقة داخل المبنى من خلال:

- تقليل سطح وحجم المبنى مما يساعد على ترشيد استهلاك الطاقة المستهلكة سواء فى التبريد أو التدفئة.
- تقليل عمق المسقط الأفقى لتوفيرالتهوية والإضاءة الطبيعية.
- توظيف أماكن الservice cores والاستفادة من تشكيل المبنى بما يتلاءم مع الظروف المناخية.[1]

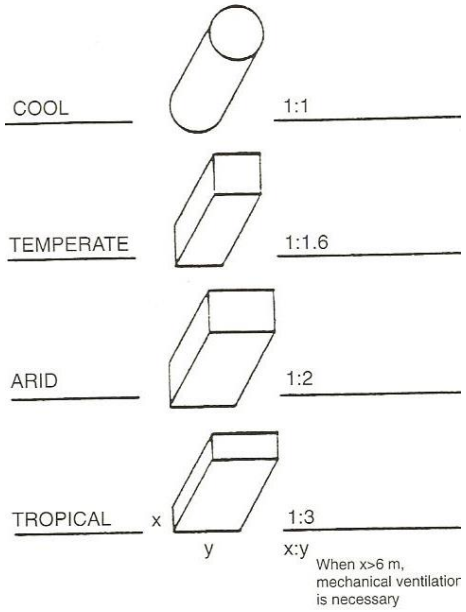
شكل رقم (2-5) يوضح النسب النموذجية بين سطح وارتفاع المبنى فى كل حيز مناخى، بحيث يحقق أكبر إظلال للمبنى وأقل اكتساب حرارى.

ومن خلال النسب الموضحة يُلاحظ أن المبانى التى تقع فى مناطق ذات دوائر عرض قليلة يُفضل أن يكون تشكيلها طوليًا وذلك للتقليل من الاكتساب الحرارى، وإن النسبة المثالية بين سطح

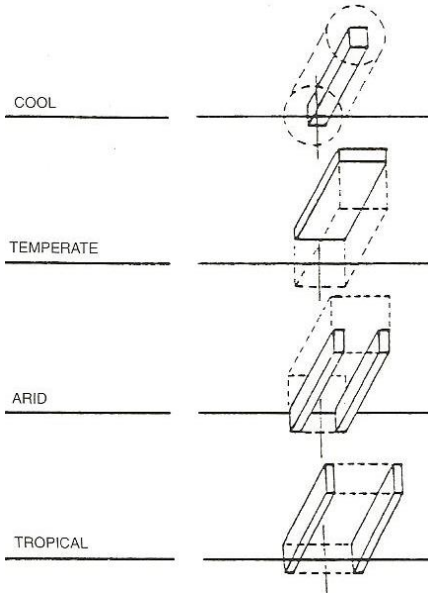
[1] Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestol, New York, 1999, p.211,212.

وارتفاع المبنى فى المناطق القريبة من خط الاستواء هى 1:2 أو 3:1 ومن الأفضل أن يكون ارتفاعها ضعف عرضها، فهذا يفيد فى توفير الإظلال لجزء المبنى الجنوبى.[1]

شكل رقم (2-6) يوضح كيفية توظيف ال (service cores) أو مناطق الخدمات لتحقيق أقصى استفادة من توجيه المبنى فى المناطق الحارة والباردة، فيُفضل أن يكون ال service core فى مبانى المناطق الباردة فى الوسط حتى يستفيد المبنى بأكبر قدر من الإشعاع الشمسى، أما فى المناطق الحارة يُفضل وضعه فى الاتجاه الشمالى لتوفير الإشعاع الشمسى للواجهة الجنوبية خلال فصل الشتاء[2] وشكل رقم (2-7) يبين كيفية توظيف الservice cores فى المبنى.



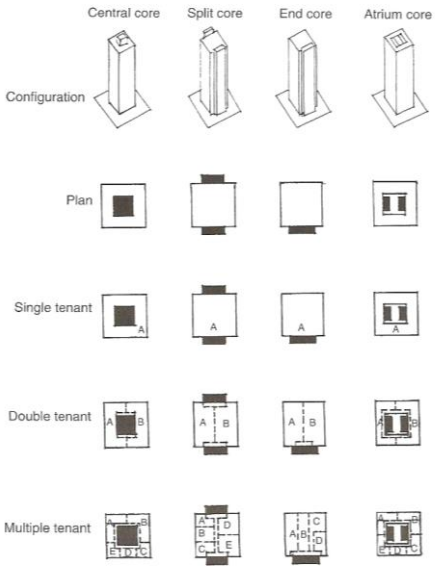
شكل رقم (2-5) النسب النموذجية
لتشكيل المبنى فى حيزات مناخية مختلفة
(المصدر: Ken Yeang, p.205)



شكل رقم (2-6) الأماكن المعرضة للإشعاع الشمسى
فى المبنى
(المصدر: Ken Yeang, p.206)

[1] Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestol, New York, 1999, p.205.

[2] المرجع السابق، ص206،207.

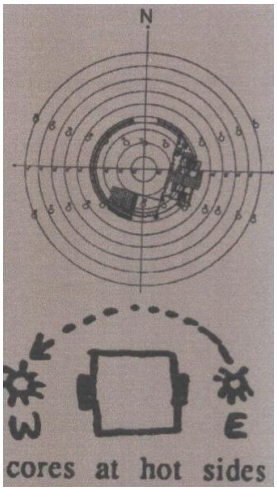


شكل رقم (2-7) توظيف ال Service Cores فى المبنى
(المصدر:Ken Yeang, p.207)

2-1-3-2- توجيه المبنى من منظور الاستفادة من الظروف المناخية:

يلعب التوجيه العام للمبنى دورًا مؤثرًا فى كفاءة التدفئة والإضاءة والتهوية، وعليه فإن التوجيه فى الاتجاه الأمثل يحقق التهوية والإضاءة الطبيعية محققًا بذلك تأثيرًا إيجابيًا فى توفيرالطاقات المستهلكة والتى قد تفرضها الحاجة إلى تبريد أو تدفئة المبنى.[1]

وقد قدم المعمارى Ken Yeang مثالًا حيًا حيث استخدم التوجيه الشمالى الغربى فى معظم المبانى التى قام بتصميمها، ووظف مراكز الخدمات (service cores) فى الشرق والغرب[2] شكل رقم (2-8) بهدف توفير الإضاءة والتهوية الطبيعة.



شكل رقم (2-8) توجيه الService Cores لتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية
(المصدر:Asmaa Mahmoud, p.211)

[1] عبير محمد مصطفى، إمكانية استخدام المعالجات المناخية التقليدية فى العمارة المصرية المعاصرة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2002، ص84.

[2] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.195.

إن تصميم مبنى متكامل بيئيًا يعتمد على عاملين رئيسيين هما:

أولاً: المناخ المحلي

يكون توجيه المبنى بهدف تحقيق الاستفادة القصوى من الطاقة الشمسية وكذا التهوية والإضاءة الطبيعية، ويتطلب الإلمام التام بإيجابيات وسلبيات المناخ المحلى وتوظيفها لخدمة المبنى.

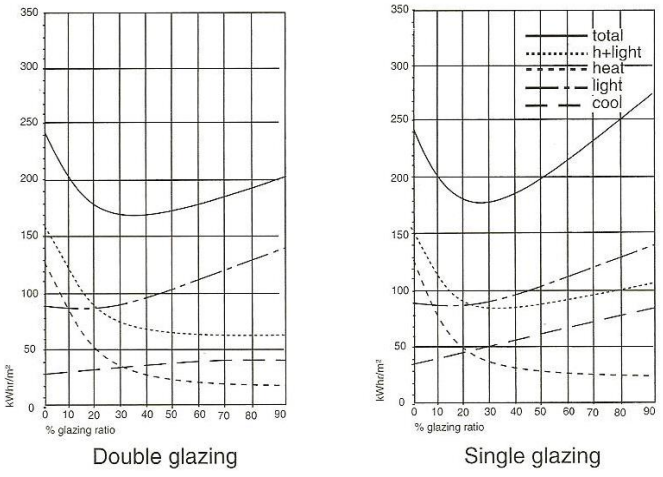
وعليه فإن تحديد الرؤية الواضحة للمناخ المحيط بالموقع يؤثرعلى عملية تشكيل المبنى وعليه يكون استثمار جميع الطاقات الطبيعية مثل - توليد الكهرباء بواسطة التوربينات التى تعمل بفعل الرياح والـPhotovoltaic Cells التى تقوم بتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية.[1]

ثانياً: التأثير البيئي للمبنى على الموقع :

إن تعرُف التغيرات المناخية ومقياس التلوث القائم والحرص على تثبيت معدلاته وعدم زيادتها، يجب أن يؤخذ فى الاعتبار بحيث لا يؤثر سلبيًا على البيئة المبنية أوالطبيعية نتيجة العلاقة المباشرة والمؤثرة بين المبنى والبيئة المحيطة به.

2-1-3-3- تصميم الواجهات من منظور الاستفادة من الظروف المناخية:

يعتمد تصميم الواجهات على مدى نفاذية المبنى للضوء والحرارة والرياح، ويشتمل على كيفية الحماية من الإبهار، والحماية من الحرارة والرياح، حيث إن المبنى الذى يتم تصميمه بكفاءة تتوافر له القدرة على توفير الطاقة[2] كما هو موضح فى شكل رقم (9-2).



شكل رقم (9-2) الفرق بين الطاقة المستهلكة فى توظيف كل من الSingle ,Double Glazing
(المصدر:Nick Baker and Koen Steemers, p.51)

يمكن اعتبار واجهة المبنى هى "طبقة الجلد الثالثة" بالنسبة للإنسان، ولذا فهى تعتبر بمثابة مرشح بيئى للمبنى، وعليه يجب أن تحتوى على عناصر تعمل على التكيف مع العوامل المناخية، مثل:

[1] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.213.

[2] Nick Baker and Koen Steemers, Energy and Enviroment in Architecture, E&FN SPON, London, 2000, p.51.

- توفير التهوية والإضاءة الطبيعية.
- تقليل الاكتساب الحرارى.
- تنظيم حركة الرياح .[1]

2-1-3-3-أ- تصميم الحوائط Walls :

تلعب الحوائط الخارجية بالتحديد دورًا رئيسيًا فى توفير الطاقة بصورة مباشرة، وعليه تتطلب عملية تصميم الحوائط مراعاة مايلى:

- العزل: عزل الحوائط الخارجية للتقليل من الاكتساب الحرارى.
- الاختزان الحرارى: إن الإشعاع الشمسى يتم امتصاصه من خلال الحوائط الخارجية، ثم يتم توصيله إلى الفراغات الداخلية، ويتوقف حجم هذا الاختزان على سمك الحوائط، والخامات المستخدمة، ولون الحوائط....[2]

وتفادى التعرض للإشعاع الشمسى يتطلب المعالجة الفعَالة لهذه الأسطح من خلال :

- تصميم الحوائط بشكل مائل سواء فى المستوى الرأسى أو الأفقى أو فى الاتجاهين، مع الأخذ فى الاعتبار زاوية سقوط أشعة الشمس.
- توظيف الأسطح الخشنة لتشتيت سقوط الإشعاع الشمسى، والبعد عن الأسطح الناعمة.
- توظيف مواد التشطيب بما يتلاءم مع البيئة، فالبيئة الحارة تفرض استخدام مواد غير قابلة للامتصاص الحرارى (الرخام والطوب الأحمر مثلاً).[3]
- توظيف العناصر النباتية لما لها من قدرة على التقليل من الاكتساب الحرارى.

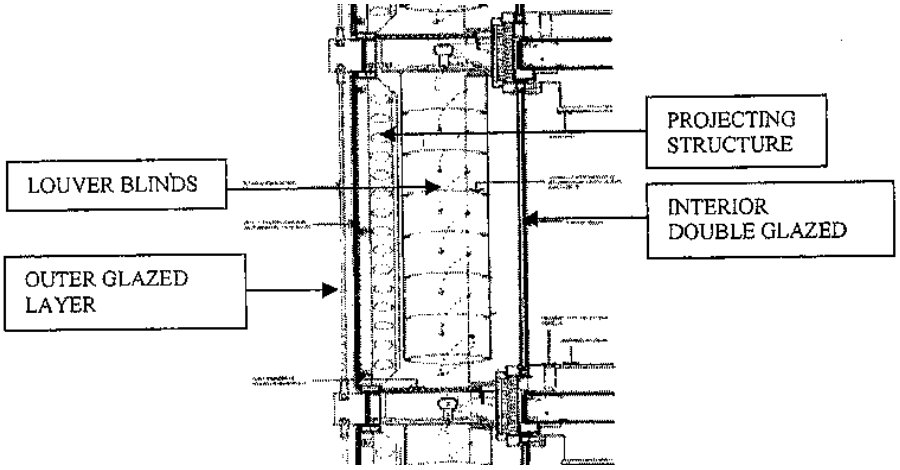
ومن المعالجات للحوائط الخارجية :

ال Double Layered Façade التى تتكون من:

- طبقة خارجية تكون عادة single glazing وطبقة داخلية عازلة وتكون double glazing (تحتوى على low e coating – زجاج للتحكم الحرارى).
- الفراغ بين الطبقتين يعمل على توفير التهوية الطبيعية، ولا يقل عرض هذا الفراغ عن 150مم.
- جسم فى منتصف المسافة بين طبقتى الزجاج يعكس الكم الأكبر من الحرارة إلى الزجاج الخارجى، والنسبة الممتصة من الحرارة تتحول إلى sensible heat وتشع إلى الهواء

[1] محمد السيد ستيت، التكنولوجيا الذكية فى العمارة المعاصرة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2005، ص75.
[2] نغم خضر عبد الهادى على حسن، نحو إستراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى أقل التكاليف، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006، ص53.
[3] محمد فاروق الآبى، العمارة الخضراء كمدخل لإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة بتوشكى، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، 2002، ص110.

الموجود بين وحدة الزجاج الداخلية والخارجية، وبذلك يحل الهواء الأقل حرارة محل الهواء الأكثر حرارة[1] شكل رقم (10-2).



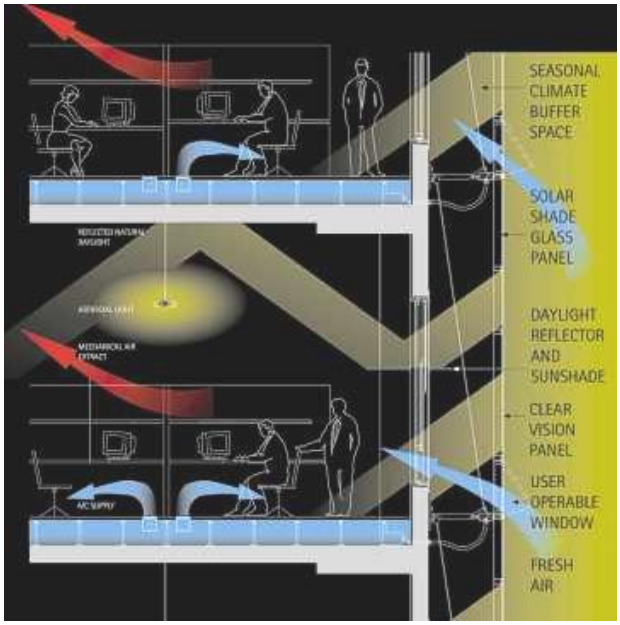
شكل رقم (10-2) مكونات ال-Double Layered Façade - قطاع رأسى
(المصدر:Passant Mohamed, p.56)

ويمكن إيجاز مزايا الـ Double Layered Façade فيما يلى:

- حماية الواجهة الداخلية للمبنى من عوامل المناخ المتغيرة وتقليل تكاليف الصيانة.
- حماية المبنى من الحرارة أثناء فصل الصيف، ومنع الفقدان الحرارى أثناء فصل الشتاء.
- توفير التهوية الطبيعية.
- تقليل الضوضاء وعمل عزل صوتى.
- الحماية من تأثير الرياح فى المبانى عالية الارتفاع[2] وشكل رقم (11-2) يوضح مميزاتها.

[1] Harris Poirazis, Double Skin Façades for Office Buildings, KFS AB, Lund, Sweden, 2004, p.16.

[2] http://www.taed.unifi.it



شكل رقم (2-11) مزايا الDouble Layered Façade
(المصدر: http://greenbuilding.ca)

2-1-3-3- ب - تصميم الفتحات Windows:

بشكل عام، يتأثر تصميم الفتحات بالمناخ السائد، فالفتحات فى المناطق الحارة المدارية تكون فتحات صغيرة ويتم تزويدها بكاسرات شمسية للتقليل من الاكتساب الحرارى.[1] بمجرد سقوط أشعة الشمس على الزجاج يتم امتصاصها بصورة مباشرة وينعكس جزء منها للمحيط الخارجى، وقد قام Olgay بدراسة أثبتت أن كمية الإشعاع الشمسى التى تخترق الزجاج أكبر بثلاثين مرة من الكمية التى يتم اختراقها عبر جسم معتم، ولذا فإن تحديد حجم ومكان وتوجيه الفتحات أثناء عملية التصميم يلعب دورًا أساسيًا فى عملية الحفاظ على الطاقة.[2]

2-1-3-3-ج- زجاج الواجهات Glazing:

إن الزجاج المستخدم فى الواجهات يجب أن يوفر للمبنى الإضاءة والتهوية الطبيعية، وكذا عزل الصوت، منع تسرب الحرارة أو زيادتها.[3] ومن الطبيعى أنه كلما قلت نسبة الزجاج فى الواجهة قل الاكتساب الحرارى، وقد أثبتت الدراسات أن نسبة 35% من الزجاج فى الواجهات تحقق التوازن بين الإضاءة الطبيعية والاكتساب الحرارى.[4]

وفيما يلى طرح لبعض أنواع الزجاج المستخدم فى الواجهات :

- الزجاج المعالج Tinted Glass:

---

[1] Sherif Abd El- Monem Ibrahim Algohary, The Importance of Energy and Environmental Aspects in the Design of Solar Passive Buildings, Ph. D Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2002, p.58.

[2] نغم خضر عبد الهادى على حسن، نحو إستراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى أقل التكاليف، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006، ص62.

[3] http://www.efficientwindows.org

[4] محمد فاروق الآبى، العمارة الخضراء كمدخل لإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة بتوشكى، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، 2002، ص110.

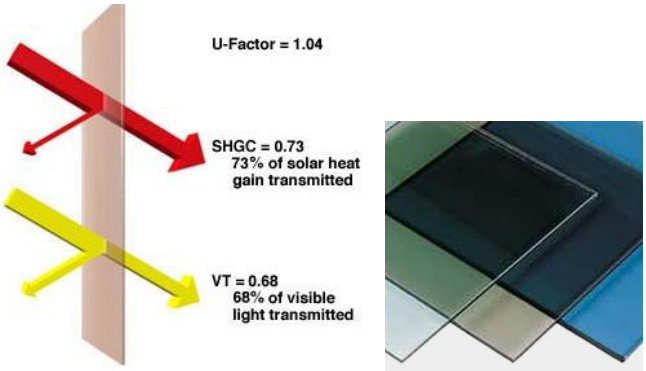
يعمل على تقليل الاكتساب الحرارى والإبهار، ومن عيوبه فى المناطق التى يقل فيها الإسطاع الشمسى أنه يقلل من كمية الإضاءة الطبيعية التى تدخل الفراغ مما يفرض زيادة مسطحات الفتحات فى الواجهات تحقيقاً للمستوى الملائم من الإضاءة الطبيعية[1]، وشكل رقم (2-12) يوضح أشكالاً مختلفة لل Tinted Glass.

- الزجاج العاكس Reflective Glass:

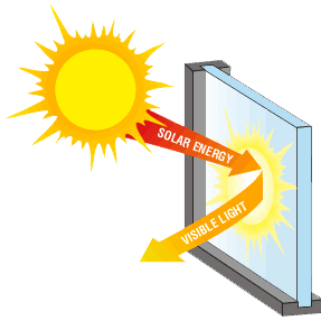
يقلل من الاكتساب الحرارى دون التأثير على الرؤية الخارجية، ويظهر من الخارج كمرآة، ويقلل من استهلاك الإضاءة الصناعية على مدار العام، شكل رقم (2-13).

- الزجاج منخفض الانبعاثية Low-E Glass:

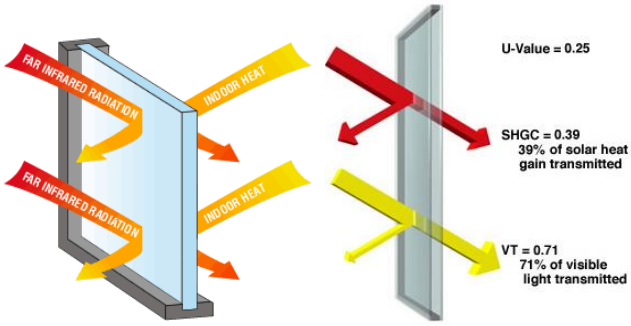
يسمح بدخول الإضاءة الطبيعية ويقلل من الاكتساب الحرارى أثناء فصل الصيف ويمنع الفقدان الحرارى أثناء فصل الشتاء، كما يمنع اختراق الأشعة فوق البنفسجية[2] شكل رقم (2-14).



شكل رقم (2-12) Tinted Glass (الزجاج المعالج)
(المصدر: http://www.efficientwindows.org)



شكل رقم (2-13) Reflective Glass (الزجاج العاكس)
(المصدر: http://www.vuewindows.com.au)

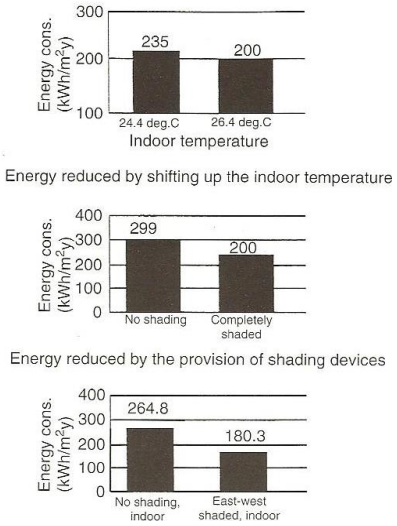


شكل رقم (2-14) Low-e- Glass (الزجاج منخفض الانبعاثية)
(المصدر: http://www.vuewindows.com.au)

2-1-3-4- توظيف عناصر التحكم الحرارى:

[1،6] عبير محمد مصطفى، إمكانية استخدام المعالجات المناخية التقليدية فى العمارة المصرية المعاصرة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2002، ص96،97.

إن أكثر الواجهات تعرضًا للحرارة هى الواجهات الشرقية والغربية، وعليه فإن الطرق التى تسمح بدخول الإضاءة إلى الفراغات الداخلية تكون مطلوبة فى معالجة هذه الواجهات، وشكل رقم (2-15) يوضح مدى تأثير التحكم فى الإظلال على استهلاك الطاقة داخل المبنى.[1]



شكل رقم (2-15) تأثير التحكم فى الإظلال على استهلاك الطاقة داخل المبنى
(المصدر:Ken Yeang, p.220)

2-1-4-3- أ- عناصرالتظليل Shading Devices:

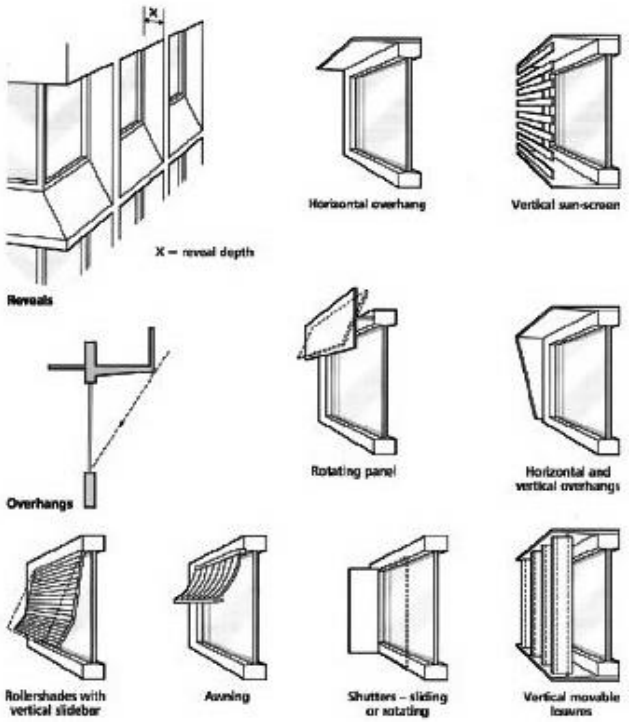
تتطلب واجهات المبانى فى المناطق الحارة أو الباردة أن تكون adaptable façade أو واجهة متكيفة مع الظروف المناخية، لكى تسمح بمرور الحرارة من خلال الفتحات أثناء فصل الشتاء، والتقليل من حدة الإضاءة فى فصل الصيف.[2]

كما أن اختيار عناصرالتظليل سواء كانت ثابتة (Fixed) أو متحركة (Movable) ، كحلول عملية يعتمد على العديد من المحددات، منها: الموقع، والتوجيه، ونوع المبنى، والمناخ العام، والإضاءة الطبيعية....[3]، ويمكن تصنيف عناصر التظليل إلى: خارجية - داخلية- ثابتة - متحركة.

- عناصر التظليل الخارجية:

تشمل ال shutters (المصراع) ، awnings (المظلات)، louvers (الكاسرات) الرأسية والأفقية، وهى تقوم بعملية التحكم فى الاكتساب الحرارى شكل رقم (2-16).

[1] Rizk N.S. Hammad, The Utilization of Daylighting in Buildings and Energy Saving, Second International Conference on Sustainability in Desert Regions, United Arab Emirates University , 1999, p.252.
[2] Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestol, New York, 1999, p.223.
[3] Sherif Abd El- Monem Ibrahim Algohary, The Importance of Energy and Environmental Aspects in the Design of Solar Passive Buildings, Ph. D Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2002, p.79.



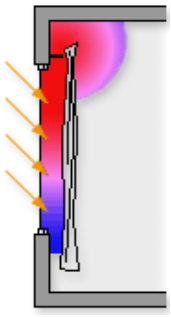
شكل رقم (16-2) عناصر التظليل الخارجية
(المصدر : http://www.daylight.sportscotland.net)

- عناصر التظليل الداخلية:

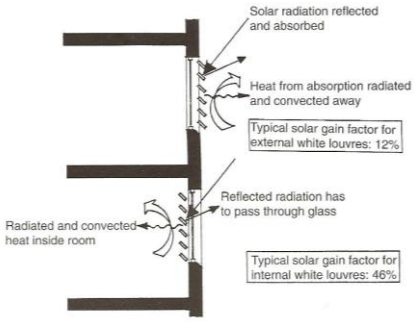
تشمل الستائر بكافة أنواعها (venetian blinds, roller blinds, curtains)، منها ما هو قابل للسحب ومنها الثابت على زاوية محددة، وهى تقوم بتجميع الإشعاع الشمسى وتتحكم فى كمية الاكتساب الحرارى، إلا أن أهم عيوبها أنها تقوم بحبس الحرارة القريبة من الزجاج، لذا يُفضل المزج بين عناصر التظليل الداخلية والخارجية .[1]

وبالنسبة للكاسرات، يُفضل استخدامها فى الواجهات الشرقية والغربية حيث إنها الأكثر تعرضًا للإشعاع الشمسى.[2] وبالنسبة لزوايا الكاسرات الشمسية فهى تتوقف على فصول السنة والتوقيت أثناء النهار بحيث يمكن الحصول على أفضل إضاءة طبيعية وأقل اكتساب حرارى.[3] وشكل رقم (17-2) و(18-2) يوضحان أمثلة لعناصر التظليل الداخلية والخارجية.

[1] http://www.learn.londonmet.ac.uk
[2] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.213.
[3] Faisal M. AlShareef, The Use of Daylight as a Substitute for Electric Lighting in Desert Regions, Second International Conference on Sustainability in Desert Regions, United Arab Emirates University, 1999, p.222.



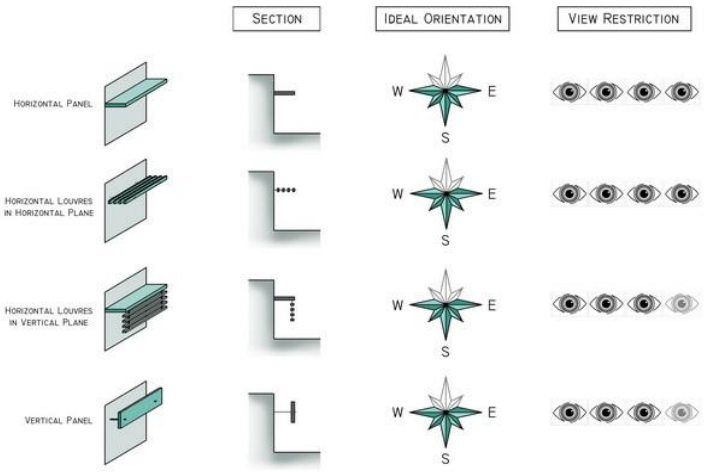
شكل رقم (17-2) عناصر التظليل الداخلية - مثال-
(المصدر: http://www.squ1.org)



شكل رقم (18-2) الكاسرات الشمسية الداخلية والخارجية - قطاع-
(المصدر:Ken Yeang, p.220)

- عناصر التظليل الثابتة:

تشمل عناصرإنشائية مثل :الشرفات، وعناصر غير إنشائية مثل الكاسرات والستائر شكل رقم (2-19)، ويتم تثبيتها من الخارج لتمنع وصول الإشعاع الحرارى المباشر إلى زجاج الواجهات، كما تقوم بتشتيت الحرارة التى تمتصها.



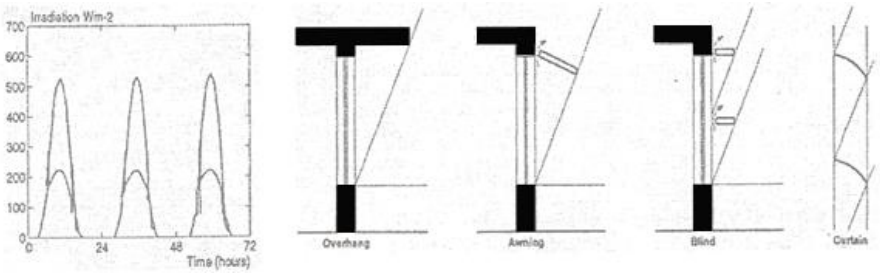
شكل رقم (19-2) عناصر التظليل الثابتة
(المصدر : http://www.architecture.uwaterloo.ca)

- عناصر التظليل المتحركة:

تستخدم هذه العناصر سواء داخلية أو خارجية، ويكون التحكم فيها يدويًا أو أتوماتيكيًا بما يتوافق مع ظروف الحرارة والإضاءة الطبيعية، وشكل رقم (2-20) يوضح بعض الأشكال من عناصرالتظليل المتحركة والفرق بين الإشعاع الشمسى أعلى وأسفل هذه العناصر، ولديها ميزتان:

- يمكن ضبطها وفقًا للظروف المناخية الخارجية.
- تعمل على تقليل الإبهار والاكتساب الحرارى، وفى فصل الشتاء يمكن غلق هذه العناصر لمنع الفقدان الحرارى.[1]

[1] Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestol, New York,1999, p.225.



شكل رقم (20-2) الفرق بين الإشعاع الشمسى أعلى وأسفل عناصر التظليل المتحركة
(المصدر:Asmaa Mahmoud, p.215)

وبالنسبة للمظلات فهى تقلل من الاكتساب الحرارى بنسبة تصل إلى 65% فى فصل الصيف فى الواجهات الجنوبية، وتصل إلى 80% فى الواجهات الشرقية والغربية. وتعتمد كفاءة المظلات على مدى نفاذية الخامة المصنوعة منها. كما يجب أن يكون هناك مسافة بين المظلة وبين واجهة المبنى للسماح بمرور الهواء.[1] والجدول رقم (1-2) يوضح بعض خامات المظلات ونسب ما توصله وما تشتته من إشعاع، كذلك ما توصله وما تعكسه وما تمتصه بعض الألوان.

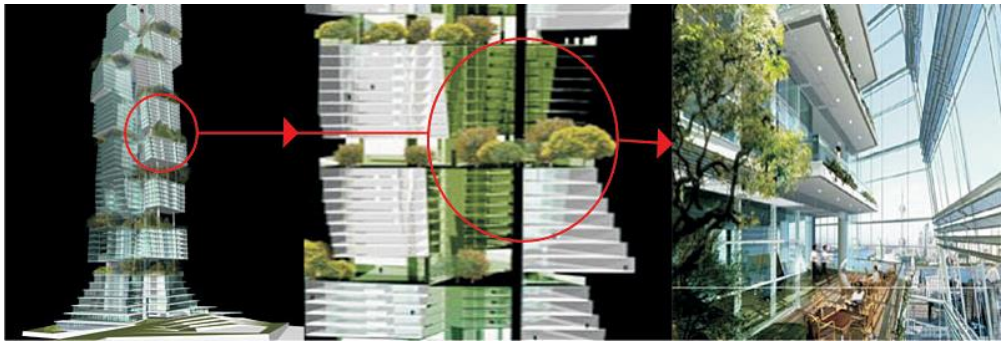
المادة		اللون			
	النسبة التى يتم توصيلها%	النسبة التى يتم تشتيتها%		النسبة التى يتم توصيلها%	النسبة التى يتم انعكاسها%	النسبة التى يتم امتصاصها%
قماش القبب	0	0	لون فاتح نصف شفاف	25	60	15
البلاستيك	25	15	أبيض معتم	0	80	20
الألومنيوم	0	20	أسود معتم	0	12	88

جدول رقم (1-2) النسب الممتصة والمنعكسة من بعض المواد والألوان
(المصدر:Asmaa Mahmoud, p.216)

2-1-3-4- ب- الأفنية المفتوحة Sky courts:

هى عبارة عن شرفة غائرة فى المبنى بكامل ارتفاع الطابق ذات أبواب زجاجية وهى بمثابة حل بديل لعناصرالإظلال، وتعتبر منطقة ترفيهية وظيفية تربط بين الخارج والداخل ويمكن زراعتها أو تشجيرها[2] شكل رقم (21-2).

[1] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.215.
[2] http://www.learn.londonmet.ac.uk



شكل رقم (21-2) أماكن ال Skycourts فى المبنى
(المصدر: http://www.nottingham.ac.uk)

ويمكن إيجاز دورها فى تحقيق الأبعاد التالية:

- **بعد اجتماعى** لما توفره من أماكن لمزاولة أنشطة اجتماعية وترفيهية (مطاعم - مناطق لعب أطفال.....).
- **بعد بيئى** حيث تتميز هذه الفراغات بدورها فى :

- التقليل من تأثير الحرارة والعمل على توفير الإظلال لأجزاء من المبنى.
- توفير التهوية والإضاءة الطبيعية وتعديل من نسبة الرطوبة بالمكان مما له من أثر إيجابى فى توفيرالراحة الحرارية للمستعملين.
- استغلال المياه التى يتم تجميعها من مياه الأمطار فى رى العناصر النباتية.
- التقليل من النسب العالية لثانى أكسيد الكربون.[1]

- **بعد سيكولوجى** لما توفره من راحة نفسية وصحية لمستعملى المكان والذى ينعكس على ارتفاع معدلات الأداء والإنتاجية فى العمل.
- **بعد اقتصادى** حيث إنها تزيد من قيمة البناء لما توفره من خدمات ومزايا.
- **بعد جمالى** نتيجة لوجود العناصر النباتية واختفاء الكتل الخرسانية ووجود اللون الأخضر بدلًا منها، مما يحقق التوازن ويجعل من المبنى علامة مميزة ويزيد من قيمته الجمالية[2]، شكل رقم (22-2).

[1,3] http://www.nottingham.ac.uk

شكل رقم (22-2) التوظيف المتعدد للSkycourts
(المصدر: http://www.nottingham.ac.uk)

2-1-3-5- الاعتماد على الإضاءة الطبيعية:

ومن أحد أهداف العمارة الخضراء توفير الإضاءة الطبيعية باستخدام الطرق والأساليب المختلفة مثل: الأفنية Patios- فتحات الواجهات Windows - الأفنية المفتوحة Skylights- رفوف الضوء Light Shelves،..... ويتم توظيفها فى توفير الإضاءة الطبيعية داخل المبانى وفى الوقت ذاته تقليل استهلاك الطاقة المستخدمة فى الإضاءة الصناعية.[1]ويعتمد توزيع الإضاءة الطبيعية داخل المكان على مجموعة من العوامل يمكن إيجازها فيما يلى:

تشكيل المبنى:

يلعب المبنى دورًا أساسيًا فى الاستفادة من الإضاءة الطبيعية، ويكون اختيار المساقط الأفقية ذات العمق المحدود حلًا مثاليًا للسماح بتوفير الإضاءة الطبيعية.

نسب ومسطح الفراغ الداخلى وعلاقته بالفتحات:

إن دخول الإضاءة فى فراغ ذى عمق 1,5 مرة ارتفاع فتحة الشباك - يحقق أعلى كفاءة فى توزيع الإضاءة- وكلما زاد ارتفاع فتحة الشباك زادت الإضاءة الطبيعية.[2]

تصميم الفتحات الخارجية:

تعتمد عملية التصميم على تحقيق أفضل مستوى للإضاءة الطبيعية مما يفرض:

- تقليل التعرض للاكتساب الحرارى فى الواجهات الشرقية والغربية، وزيادة التعرض فى الواجهة الشمالية.
- اختيار نوعية زجاج ذى معامل حرارى قليل، وذلك للفتحات الموجودة فى الواجهات الغربية.
- تحديد حجم الفتحات، حيث إن نسبة 35% هى النسبة الملائمة لنسبة الزجاج فى الواجهات.

---

[1] Alex Wilson, Your Green Home: A Guide To Planning a Healthy Environmentally Friendly New Home, New Society Publishers, Canada, 2006, p.95.

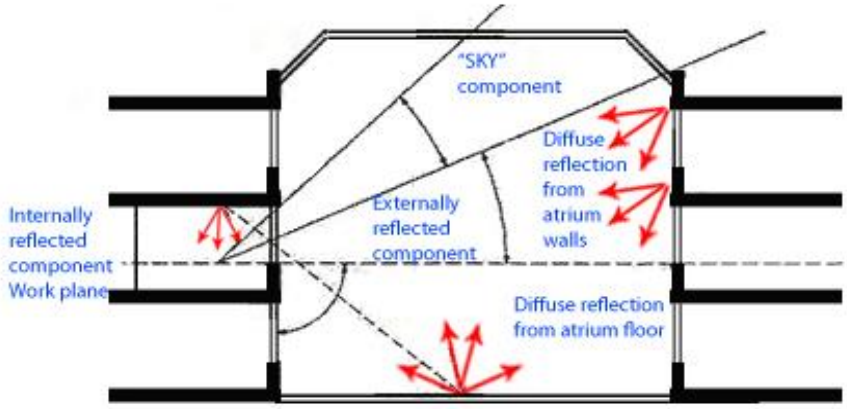
[2] Rizk N.S. Hammad, The Utilization of Daylighting in Buildings and Energy Saving, Second International Conference on Sustainability in Desert Regions, United Arab Emirates University , 1999, p.250.

- استخدام مساحات طولية متصلة من الزجاج.
- توزيع الفتحات على أكثر من حائط واحد، ضمانًا لكفاءة توزيع الإضاءة.[1]

وفيما يلى عرض لبعض العناصر التصميمية التى تساعد على توفير الإضاءة الطبيعية:

2-1-3-5- أ- الفناء Atrium:

هو مصدر للإضاءة الطبيعية داخل الفراغ وبديل عن الإضاءة الصناعية، ويلعب الفناء دورًا أساسيًا فى توفير استهلاك الطاقة المستخدمة سواء على مستوى الإضاءة أو التحكم فى الحرارة وشكل رقم (2-23) يوضح قطاعًا فى فناء.[2]



شكل رقم (2-23) قطاع فى الAtrium
(المصدر:Asmaa Mahmoud, p.270)

هناك مجموعة من العوامل الحاكمة فى جودة وتوزيع الإضاءة التى تؤخذ فى اعتبارات تصميم الأفنية:

أ- النسب والأبعاد الهندسية، فكلما زاد اتساع الفناء زادت كمية الإضاءة الموزعة على الطوابق.

ب- تغطية الفناء حيث تعتمد مستويات الإضاءة على النظام الإنشائى وعناصر التظليل المستخدمة وشكل رقم (2-24) يوضح نسب الإضاءة الناتجة عن أشكال وتغطيات متنوعة للأفنية.

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] كما هو موضح بشكل رقم (2-25).

---

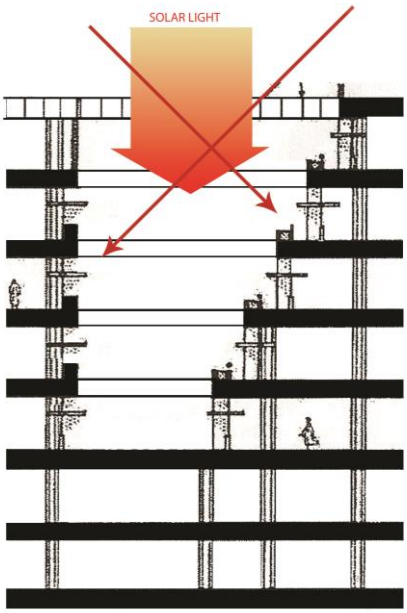
[1] Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestol, New York, 1999, p.245.

[2] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.270.

[3] نغم خضر عبد الهادى على حسن، نحو إستراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى أقل التكاليف، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006، ص64.

	quadrangular floor area				rectangular floor area			triangular floor area
	1						2	
vertical supporting structure	6.8	7.7	8.8	8.8	7.5	8.0		8.0
vertical+horizonatl supporting strcuture	10.5	11.0	11.7	11.4	11.7	10.5	10.5	11.6

شكل رقم (2-24) أساليب مختلفة لتغطيات ال Atrium
(المصدر: Asmaa Mahmoud, p.271)



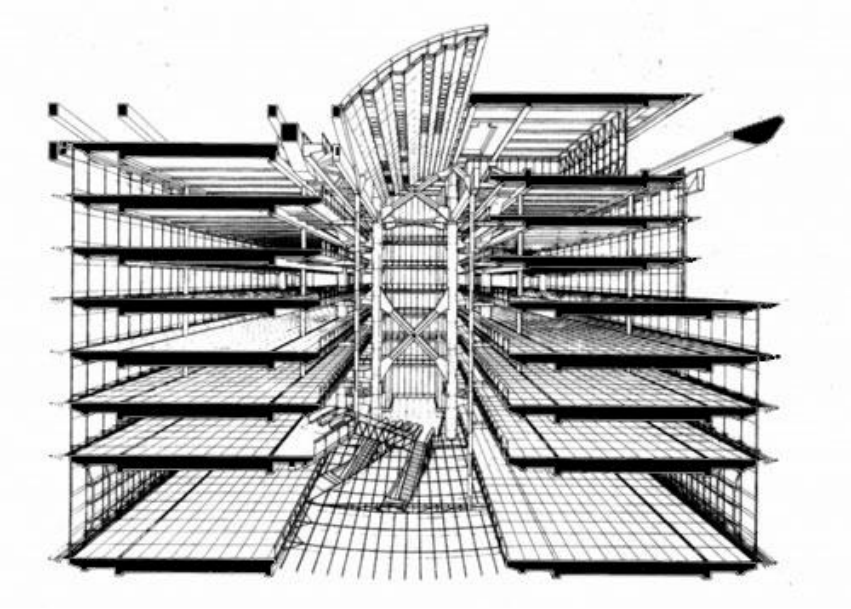
شكل رقم (2-25) تأثير تشكيل الفراغات المجاورة على انعكاس الإضاءة الطبيعية
(المصدر: http://www.buildinggreen.com)

2-1-3-5- ب- المرايا والعاكسات Mirrors &Reflectors:

هى عبارة عن عاكسات يتم وضعها لتقوم بعمل انعكاس للإضاءة الطبيعية وتوجيهها إلى الفراغات الداخلية ويتم توظيفها طبقًا لطبيعة المناخ واحتياجات المبنى.[1]

ومثال على ذلك عندما قام Norman Foster باستخدام عاكستين ذواتى أحجام ضخمة، لعمل انعكاس لأشعة الشمس داخل الفناء الخاص بمبنى Hong Kong Bank [2] شكل رقم (2-26).

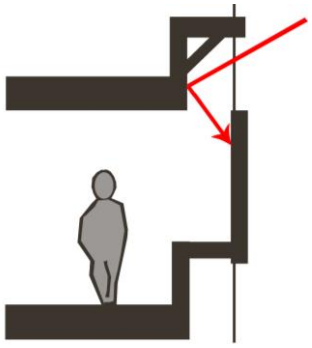
[1] Nick Baker and Koen Steemers, Daylight Design of Buildings, James and James Ltd, UK, 2002, p.136.
[2] http://www.buildinggreen.com



شكل رقم (2-26) استخدام العاكسات بمبنى Hong Kong Bank - قطاع منظورى -
(المصدر: http://www.nottingham.ac.uk)

2-1-3-5- ج- ال Clearstories:

هو عبارة عن زجاج موضوع بطريقة رأسية فوق مستوى النظر على ارتفاع (210 سم)، وإن تحريك الزجاج يسمح بدخول كمية أكبر من الإضاءة الطبيعية[1]، شكل رقم (2-27).

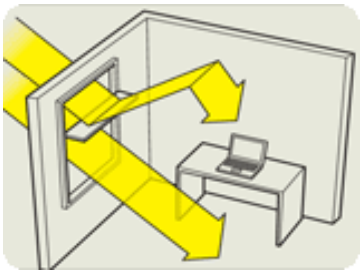


شكل رقم (2-27) ال Clearstorey - قطاع -
(المصدر: Asmaa Mahmoud, p.275)

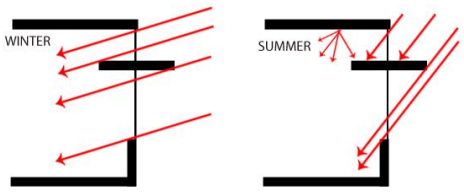
2-1-3-5- د - رفوف الضوء Light Shelves:

هى عبارة عن مرآة تقوم بعمل انعكاس لضوء الشمس يمكن وضعها خارج المبنى أو داخله لتقليل الاكتساب الحرارى على الواجهات وتوجيه الإضاءة الطبيعية إلى داخل الفراغ[2] شكل رقم (2-28)، ومن خلال شكل رقم (2-29) يظهر قطاع يوضح ماتعكسه من إضاءة خلال فصلى الصيف والشتاء.

[1] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.275.
[2] ،[3] http://www.buildinggreen.com



شكل رقم (2-28) كيفية توزيع الإضاءة داخل الفراغ (المصدر: http://www.wired.com)

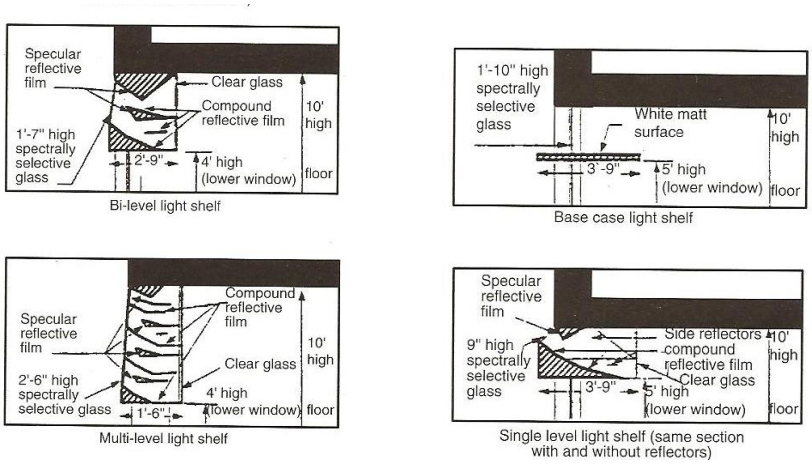


شكل رقم (2-29) الإضاءة التى تعكسها الرفوف الضوئية (المصدر:Asmaa Mahmoud, p.275)

وهى تنقسم إلى نوعين: رفوف ضوئية خارجية تقوم بعمل تظليل للواجهات وتقلل من عملية الاكتساب الحرارى شكل رقم (2-30)، ورفوف ضوئية داخلية تقوم بعمل انعكاس للأشعة الشمسية وتوجيهها داخل الفراغ[1] شكل (2-31) وشكل رقم (2-32) يوضح قطاعات لأشكال مختلفة لها.

شكل رقم (2-30) الرفوف الضوئية الخارجية (المصدر: http://www.farm2.static.flickr.com)

شكل رقم (2-31) الرفوف الضوئية الداخلية (المصدر: http://www.nrel.gov)

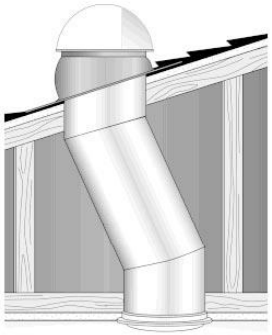


شكل رقم (2-32) الرفوف الضوئية - قطاعات -
(المصدر:Ken Yeang, p.231)

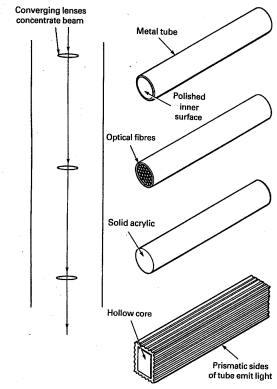
[1] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.275.

2-1-3-5- هـ - أنابيب الإضاءة Light Pipes:

تتكون من جزء خارجى شفاف - أنبوب عاكس - وموزع يقوم بتوزيع الإضاءة شكل رقم (2-33)، وتشتمل على أنواع عديدة[1] شكل رقم (2-34).



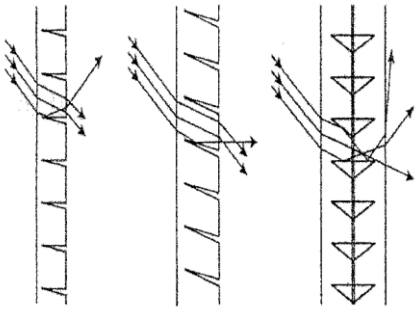
شكل رقم (2-33) أجزاء الLight Pipes
(المصدر: http://www.oikos.com)



شكل رقم (2-34) أنواع مختلفة من الLight Pipes
(المصدر: http://www.arch.hku.hk)

2-1-3-5- و - Prysmatic System:

عبارة عن Prism (منشور) أو مثلث يقوم بتوزيع الإضاءة عن طريق انكسار شعاع الضوء على أضلاعه[2] وهناك عدة أنواع منه شكل رقم (2-35).



شكل رقم (2-35) أنواع الPrysmatic System
(المصدر: http://www.arch.hku.hk)

2-1-3-5- ز - Heliostats:

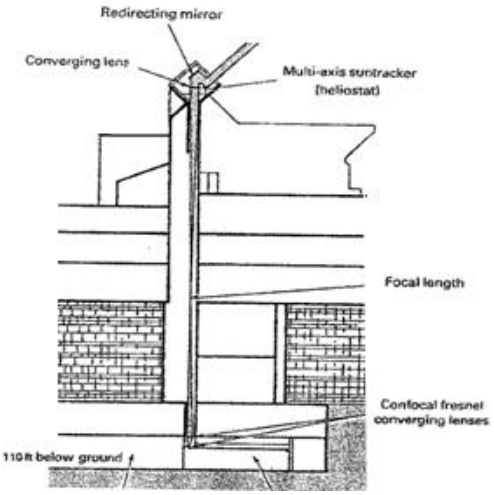
تقوم بتجميع الإضاءة وإعادة توجيهها إلى داخل الفراغ وقد تم استخدامها فى مبنى جامعة مينوسوتا، الولايات المتحدة الأمريكية[3] شكل رقم (2-36).

[1] http://www.oikos.com

[2] Nick Baker& Koen Steemers, Daylight Design Buildings, James & James Science Publishers Ltd, UK, 2002, p.402.

[3] Sherif Abd El- Monem Ibrahim Algohary, The Importance of Energy and Environmental Aspects in the Design of Solar Passive Buildings, Ph. D Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2002, p.104.

ولقد أكدت الدراسات أن توظيف الإضاءة الطبيعية داخل المبنى وتوفيرالرؤية والانفتاح على البيئة الخارجية عناصر ذات أهمية كبيرة لمستخدمى المكان، تضمن الشعور بالراحة الحرارية والبصرية والتوازن النفسى داخل المكان.[1]



شكل رقم (2-36) قطاع فى ال Heliostats - مبنى جامعة مينوسوتا -
(المصدر: Sherif Abd El- Monem, p.106)

2-1-3-6- الاعتماد على التهوية الطبيعية:

من مصادر الطاقة التى يمكن توافرها فى الموقع هى الطاقة الناتجة عن حركة الهواء (الرياح)، وعليه يجب أن يعتمد تشكيل المبنى والمبانى المحيطة على أسس تسمح بالإستفادة منها، ذلك إن استخدام التهوية الطبيعية يؤثرعلى ترشيد استهلاك كل من التكلفة والطاقة، حيث إنه يعمل على تحجيم استخدام الطرق الميكانيكية، موفرًا بذلك نسبة 50% من الطاقة المستخدمة فى تهوية المبنى مع زيادة الشعور بالراحة الحرارية والمناخ الصحى لمستخدمى المكان.[2] ومن خلال شكل رقم (2-37) تتضح مقارنة فى الطاقة المستهلكة بين أجهزة التكييف وأساليب التهوية الطبيعية.

	Typical air-cond. office (kwh/sq.m.) (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
Refrigeration	33	0
Catering	7	4
Total	390	136

شكل رقم (2-37) مقارنة فى الاستهلاك للطاقة
(المصدر:Ken Yeang, p.256)

[1] Rizk N.S. Hammad, The Utilization of Daylighting in Buildings and Energy Saving, Second International Conference on Sustainability in Desert Regions, United Arab Emirates University , 1999, p.251.
[2] Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestol, New York, 1999, p.244,245.

ويعتمد الشعور بالراحة داخل الفراغ على شقين :

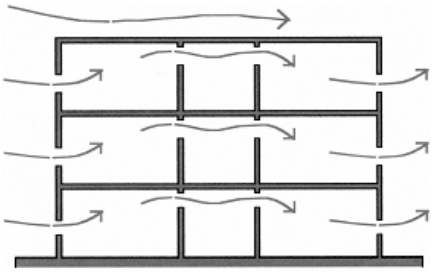
الشق الأول: تأثير نفسى مباشر، وذلك بدخول الهواء الطبيعى بصورة أكبر إلى الفراغ عن طريق الفتحات.

الشق الثانى: طريق غير مباشر بتهوية المبنى خلال فترة الليل فقط، لتستخدم هى نفسها لتبريد الهواء داخل المبنى خلال فترة النهار.[1] وفيما يلى عرض لبعض العناصرالتى يمكن من خلالها توفيرالتهوية الطبيعية داخل المبانى.

6-3-1-2- أ- الفتحات Windows:

تلعب الفتحات دورًا هامًا فى توفير التهوية الطبيعية وهذا يتوقف على عدة عوامل:

- المناخ السائد واتجاه الرياح.
- حجم الفتحات وحجم الفراغ المراد تهويته.
- عناصر التظليل[2] وشكل رقم (2-38) يوضح تأثير وضع الفتحات على التهوية الطبيعية.



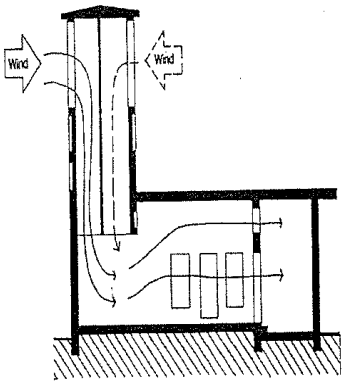
شكل رقم (2-38) توظيف الفتحات لتوفير التهوية الطبيعية
(المصدر: http://www.wiki.aia.org)

6-3-1-2- ب- ملاقف الهواء (Wind Catchers (Towers:

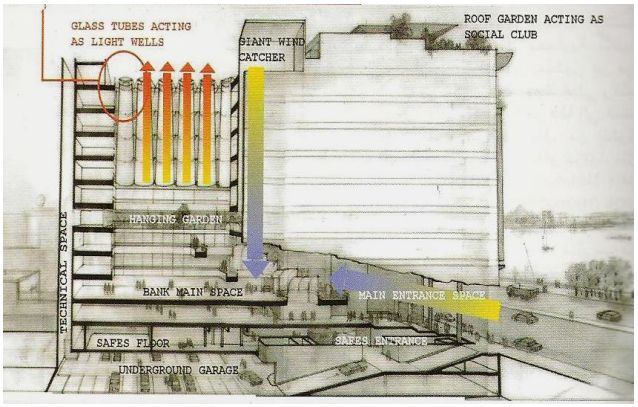
إحدى الطرق القديمة لتوفير التهوية الطبيعية وخاصة فى المناطق الحارة، والملقف عبارة عن برج يعلو عن المبنى وله فتحة مقابلة لاتجاه هبوب الرياح السائدة لاقتناص الهواء البارد، ثم يتم دفعه إلى داخل المبنى[3] شكل رقم (2-39) وقد تم استعارة هذه الطريقة فى مبانٍ حديثة كمبنى البنك المركزى بالقاهرة شكل رقم (2-40).

[1] Sue Roaf et al., Eco House: A Design Guide, Architecture Press, Oxford, 2001, p.101.
[2] Sherif Abd El- Monem Ibrahim Algohary, The Importance of Energy and Environmental Aspects in the Design of Solar Passive Buildings, Ph. D Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2002, p.89.

[3] Mahmoud Mohamed Abd El Razik El Ghawaby, The Future of Smart Architecture in Egypt, M.Sc Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2005, p.125.



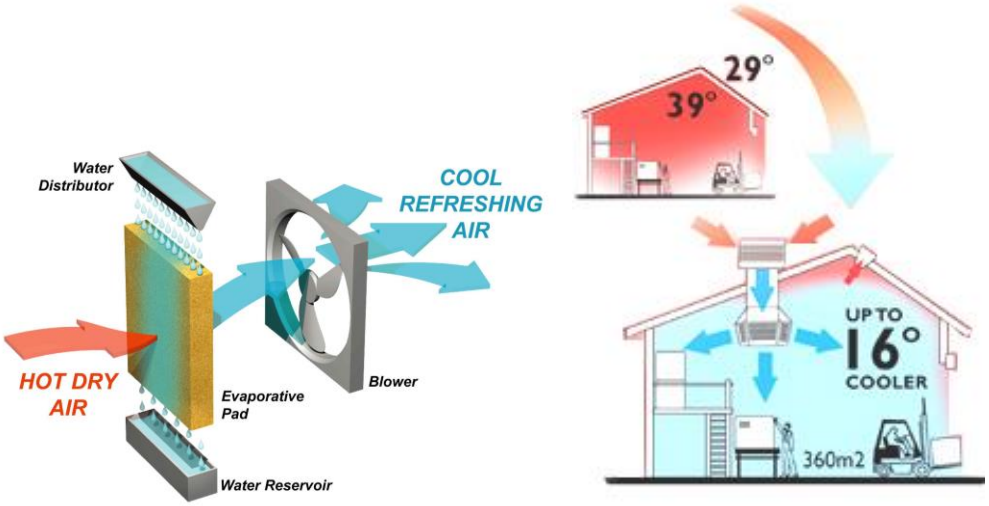
شكل رقم (2-39) توظيف الملقف لتوفير التهوية الطبيعية
(المصدر: Sherif Abd El- Monem, p.95)



شكل رقم (2-40) توظيف الملقف لصعود الهواء الساخن
- البنك المركزى بالقاهرة-
(المصدر: مجلة مدينة، العدد 19، ص42)

2-1-6-3-ج- Evaporative Cooler:

هو جهاز يقوم بتقليل درجة حرارة الهواء، وذلك من خلال مرورالهواء الساخن على evaporative pad تنحصر وظيفتها فى تقليل درجة حرارة هذا الهواء وإعادة توزيعه باردًا داخل الفراغ[1] شكل رقم (2-41).

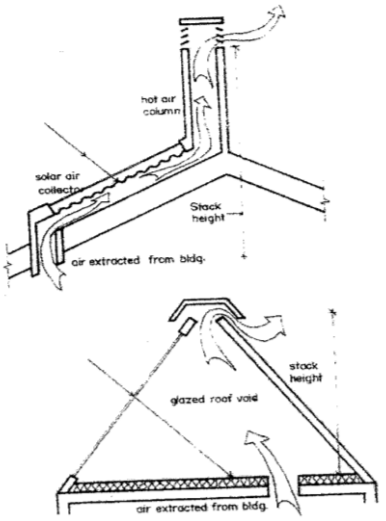


شكل رقم (2-41) ال Evaporative Cooler - قطاع توضيحى -
(المصدر: http://www.buildinggreen.com)

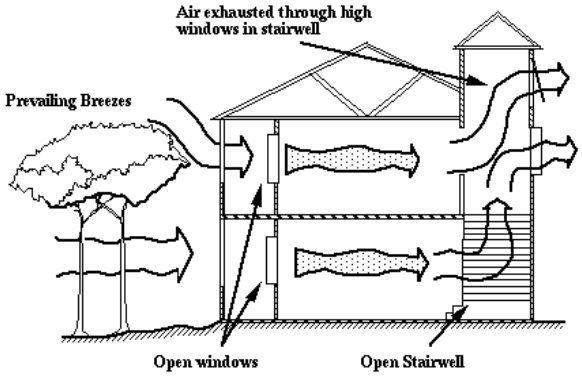
2-1-6-3- د- المدخنة الشمسية Solar Chimney:

تقوم الطاقة الشمسية بتسخين المدخنة وتتم عملية دفع الهواء الساخن إلى أعلى نتيجة الفرق بين درجات الحرارة داخل كل من المدخنة والفراغ المراد تبريده[2] شكل رقم (2-42) و(2-43).

[1] http://en.wikipedia.org
[2] http://techref.massmind.org



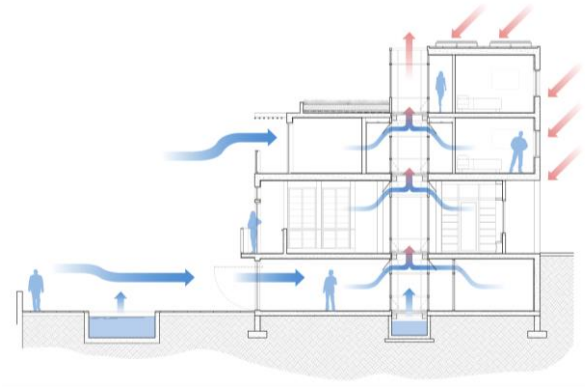
شكل رقم (2-43) خروج الهواء الساخن - قطاع تفصيلى -
(المصدر: Sherif Abd El- Monem, p.99)



شكل رقم (2-42) المدخنة الشمسية - قطاع توضيحى -
(المصدر: http://www.techref.massmind.org)

6-3-1-2-هـ - الفناء Atrium:

من أهم العناصر التقليدية فى توفير التهوية الطبيعية فى المناطق الحارة، حيث يصعد الهواء الساخن إلى أعلى ويحل محله الهواء البارد[1] شكل رقم (2-44).



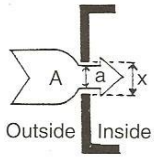
شكل رقم (2-44) توظيف الفناء فى توفير التهوية الطبيعية
(المصدر: http://www.designshare.com)

6-3-1-2- و- Wing Wall:

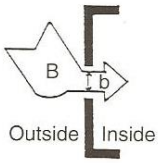
عنصر يستخدم فى المبانى ذات الارتفاعات العالية لتوفير التهوية الطبيعية، يقوم بتجميع الرياح عن طريق fin فى واجهة المبنى، ومن ثم يتم توجيه الهواء إلى الداخل، بهدف تهيئة

[1] Sherif Abd El- Monem Ibrahim Algohary, The Importance of Energy and Environmental Aspects in the Design of Solar Passive Buildings, Ph. D Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2002, p.98.

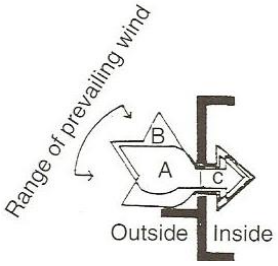
ظروف مناخية مريحة داخل الفراغ[1]، وشكل رقم (2-45) يوضح التأثيرات المختلفة لل wing wall عند استخدامها فى المبانى.



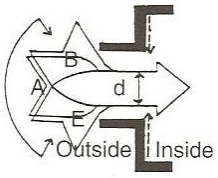
أ: كمية الهواء التى تدخل الفراغ (a) أقل من كمية الهواء الخارجى القادم من زاوية قائمة (A).



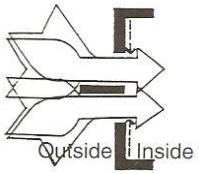
ب: كمية الهواء التى تدخل الفراغ (b) أقل من كمية الهواء الخارجى القادم بزاوية مائلة (B)



ج: نتيجة لوضع ال wing wall تكون كمية الهواء التى تدخل الفراغ (c) مساوية أو أكثر من كمية الهواء الخارجى



د: إن تركيب ال wing walls بهذا الشكل يصلح فى حالة أن الرياح السائدة تكون عمودية.



هـ: تركيب ال wing walls بهذا الشكل يكون فى حالة أن الرياح السائدة تكون بزاوية مائلة

شكل رقم (2-45) تأثير ال Wing Walls على الرياح

(المصدر: Ken Yeang, p.254)

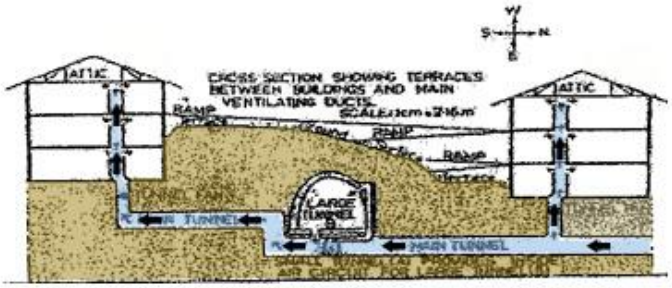
2-1-3-6- ز- نفق الهواء Wind Tunnel:

يمر الهواء من خلال نفق يوجد على عمق عدة أمتار من سطح الأرض، فى الصيف تقل درجة حرارة الهواء المار وعلى العكس ترتفع درجة حرارة الهواء فى الشتاء، وذلك لأن درجة الحرارة تحت سطح الأرض تكون تقريبًا ثابتة لا تتغير، ثم يتم توزيع الهواء على الفراغات الداخلية شكل رقم (2-46)، وتعتمد درجة حرارة الهواء داخل النفق على :

- طبيعة سطح الأرض.
- طول النفق.
- عمق النفق من سطح الأرض.
- سرعة الهواء.[2]

[1] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia, 2001, p.171.

[2] Sherif Abd El- Monem Ibrahim Algohary, The Importance of Energy and Environmental Aspects in the Design of Solar Passive Buildings, Ph. D Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2002, p.101.

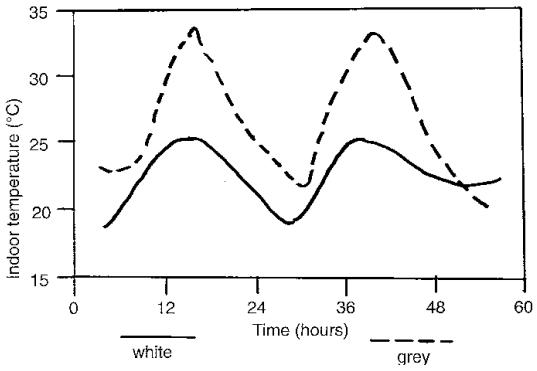


شكل رقم (2-46) ال Wind Tunnel - قطاع -
(المصدر: Sherif Abd El- Monem, p.101)

2-1-3-7- استخدام التكسيات والخامات الخارجية فى المبنى:

إن استخدام المواد ذات الألوان الفاتحة وخاصة فى أسقف المبانى (لأنها الأكثر عرضة لحرارة الشمس) يمكن أن يعمل على تقليل درجة الحرارة بنسبة 40% وهذا يظهر فى شكل رقم (2-47)، لذا يجب ألا تكون الحوائط الخارجية ذات ألوان داكنة، بهدف تقليل الشعور بالحرارة ولإعطاء الإحساس بالراحة الحرارية داخل المبانى.[1]

وهناك سبل أخرى لتقليل درجة الحرارة مثل استخدام النباتات التى يفضل أن تشتمل على أشجار كبيرة لزيادة مساحة الإظلال حول المبانى، وذلك يعمل على تقليل درجة الحرارة بحوالى 30%.[2]



شكل رقم (2-47) تأثير استخدام الألوان الفاتحة والداكنة على حرارة الأسطح الداخلية
(المصدر:Ken Yeang, p.237)

2-1-3-8- توظيف العناصر النباتية فى الاتجاه الرأسى:

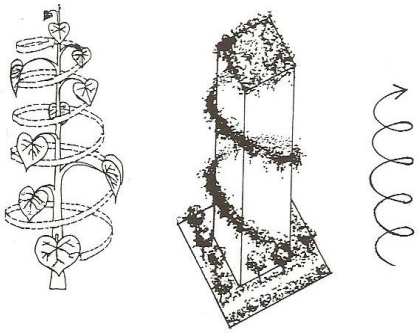
هذه العناصر تُشكل عنصرًا أساسيًا فى التصميم الأيكولوجى وهو المزج بين العناصر الطبيعية وغير الطبيعية، وهذا يتضح بصورة كبيرة فى ظاهرة تنسيق العناصر النباتية فى الاتجاه الرأسى فى المبانى [3] كما يظهر فى شكل رقم (2-48)، وفى شكل رقم (2-49) قطاع يبين كيفية توزيع العناصر النباتية على الواجهات.

---

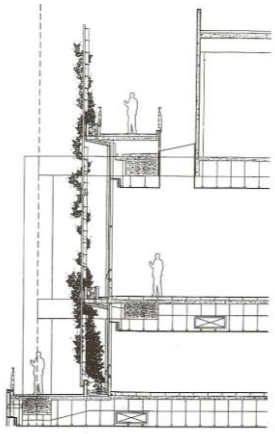
[1] Sue Roaf et al., Eco House: A Design Guide, Architecture Press, Oxford, 2001, p.103.

[2] نغم خضر عبد الهادى على حسن، نحو إستراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى أقل التكاليف، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006، ص55.

[3] http://www.nottingham.ac.uk



شكل رقم (2-48) توظيف العناصر النباتية فى الاتجاه الرأسى
(المصدر:Ken Yeang, p.238)



شكل رقم (2-49) وضع العناصرالنباتية - قطاع -
(المصدر:Ken Yeang, p.240)

يتمثل هذا الفكر فى وجود العناصر النباتية فى شكل متكامل مع عناصر المبنى والبيئة المحيطة شكل رقم (2-50) ، وتعتبرمن الوسائل الفَعالة فى تقليل درجة حرارة المناخ حول المبانى والتقليل من استخدام أجهزة التكييف، حيث إنه من خلال عملية التمثيل الضوئى الخاصة بالعناصر النباتية تصل المياه عن طريق التربة إلى النبات ثم تتبخر من خلال أوراق النبات، هذا البخار يعمل على تنظيم الحرارة والرطوبة الموجودة فى المناخ[1].

شكل رقم (2-50) التكامل بين العناصر النباتية والمبنى
(المصدر: Ivor Richards, p.68)

وهناك ثلاث طرق لتوزيع العناصر النباتية فى المبانى شكل رقم (2-51) وتتمثل فى الآتى:

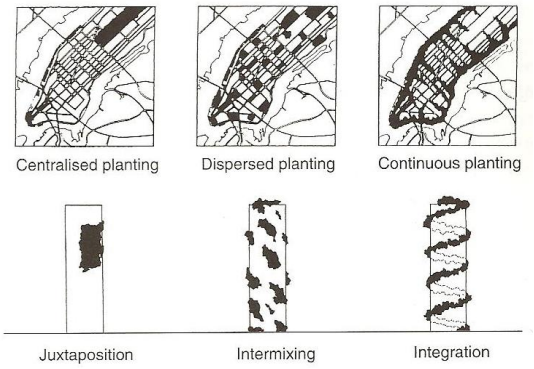
a- Juxta position.

b- Intermixing.

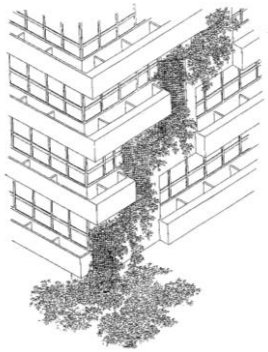
[1] Sherif Abd El- Monem Ibrahim Algohary, The Importance of Energy and Environmental Aspects in the Design of Solar Passive Buildings, Ph. D Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2002, p.76.

c- Integration. [1]

وهناك طريقتان لوضع النباتات إما أن توضع بطريقة متصلة باستخدام أحواض النباتات المتدرجة شكل رقم (52-2)، والطريقة الأخرى هى وضع النباتات فى أحواض نباتات منفصلة.



شكل رقم (51-2) طرق التوزيع المختلفة للعناصر النباتية فى المبنى
(المصدر:Ken Yeang, p.239)



شكل رقم (52-2) توزيع النباتات على الواجهات باستخدام أحواض النباتات المتدرجة
(المصدر:Ken Yeang, p.243)

للعناصر النباتية فوائد أيكولوجية وتعتبر إحدى الوسائل القادرة على الحفاظ على الطاقة ويظهر ذلك فى :

1- القدرة على تظليل الفراغات الداخلية والحوائط الخارجية وتقليل الإنعكاس سواء للحرارة أو للإضاءة داخل المبنى.

2- التبخر الذى يعمل بمثابة جهاز تكييف لواجهات المبنى.

3- إنتاج الأكسجين والتقليل من نسبة ثانى أكسيد الكربون الذى يستهلكه النبات فى عملية التمثيل الضوئى، حيث أوضحت الدراسات أن مساحة مائة وخمسين مترًا مربعًا من النباتات توفر أكسجين يكفى فردًا واحدًا لمدة أربع وعشرين ساعة.

4- من خلال توظيف العناصر النباتية فى الواجهات، تقل درجات الحرارة فى فصل الصيف بحوالى 5 درجات مئوية، وفى فصل الشتاء يقل الفقدان الحرارى بنسبة 30%، بالإضافة إلى أن الرطوبة النسبية تزيد بنسبة من3-10%.

5- امتصاص الميكروبات الناتجة عن الملوثات العالقة فى الجو مثل الفورمالديهايد والبنزين[2]، وشكل رقم (53-2) يبين نسبة امتصاص النباتات لبعض من هذه الملوثات.

[1] Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestol, New York, 1999, p.238.

[2] Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestol, New York, 1999, p.241.

Plant	Form-aldehyde	Benzol	Trichloro-ethylene
Banana	89	–	–
Bowstring hemp	–	53	13
Chrysanthemum	61	54	41
Dracoena deremensis (Janet-Craig)	–	78	18
Dracoena deremensis (Warneckii)	50	70	20
Dracoena deremensis (massangeana)	70	–	13
Dracoena deremensis (yellow-variegated)	–	79	13
True aloe	90	–	–
Ivy	–	90	11
Devil's ivy	67	73	9
Spathe flower	–	80	23
Creeping hairy spurge	67	–	–
Ficus benjamina	–	–	11
Gerbera	50	68	35
Green lily	86	81	–
Chinese evergreen (Aglaonema)	–	48	–
Philodendron (domesticum)	86	–	–
Philodendron (oxycardium)	71	–	–
Philodendron (selloum)	76	–	–

شكل رقم (53-2) نسب امتصاص النباتات لبعض الملوثات
(المصدر:Ken Yeang, p.241)

2-1-3-9- أنظمة ترشيد الطاقة فى المبانى ذات الإمتداد الرأسى:

تستعرض الدراسة بإيجاز شديد بعض الأنظمة التى تعمل على ترشيد استهلاك الطاقة داخل المبنى وهى تضم أنظمة إنشائية - تقنية ... :

2-1-3-9- أ- نظام التدفئة والتهوية الاصطناعية HVAC:

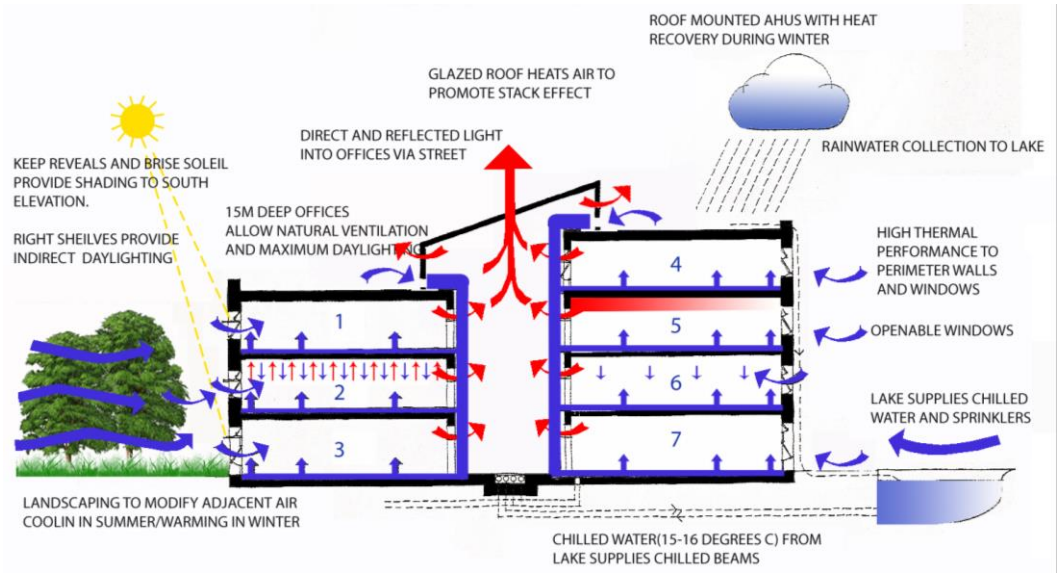
إن الهدف من هذا النظام هو تخفيض الطاقة المستخدمة فى تدفئة المبنى، وذلك بمحاولة الإبقاء على درجة حرارة الفراغ على درجة حرارة معينة، وإن تبادل الحرارة بين الفراغ والبيئة الخارجية قد يؤثر بشكل كبيرعلى كمية الحرارة وعلى الطاقة المطلوبة للتدفئة، لذا فإن ربط التحكم فى فتحات التهوية بالتحكم فى التدفئة أمرهام لمتطلبات الحفاظ على الطاقة.[1]

2-1-3-9- ب- Mixed -Mode Operational Systems:

إن إستراتيجية التهوية فى المبانى ذات النمط المختلط هى الاعتماد على المزج بين التقنيات الصناعية والطرق الطبيعية، والهدف من ذلك هو تقليل الفقدان الحرارى شتاءً والتقليل من استخدام أجهزة التكييف صيفًا، وذلك تحقيقًا للراحة الحرارية لمستخدمى المكان والتقليل من استهلاك الطاقة[2].وإن استخدام هذا النظام يظهرفى مبنى (The Barclayard Hq. Northampton, UK) شكل رقم (54-2).

[1] نغم خضر عبد الهادى على حسن، نحو إستراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى أقل التكاليف، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006، ص59.

[2] محمد السيد ستيت، التكنولوجيا الذكية فى العمارة المعاصرة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2005، ص83.



شكل رقم (2-54) مبنى The Barclayard Hq. Northampton- قطاع رأسى -
(المصدر: Brian Edwards, p.23)

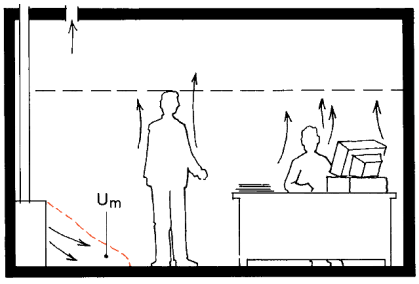
يوجد داخل المبنى حمل حرارى كبير بفعل أجهزة الكمبيوتروقد تم توظيف ال atrium فى توفير التهوية الطبيعية بالإضافة إلى الفتحات الغائرة المستخدمة فى الواجهة الجنوبية .

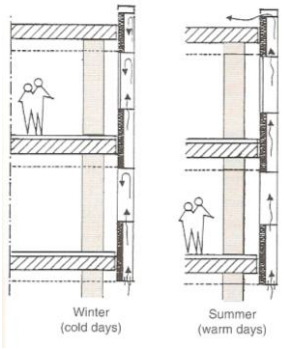
فى فصل الصيف يتم امداد المبنى بالهواء أثناء فترة الليل، ويتم التبريد بواسطة ال chilled beams الموجودة فى السقف، وفى فصل الشتاء تتم التدفئة بواسطة الradiators[1].

وفيما يلى أمثلة من نظام ال Mixed –Mode Operational Systems :

1- التهوية بالإزاحة Displacement Ventilation:

هى وسيلة لتوفير التهوية الطبيعية داخل المبانى، ويحدث فيها عملية تبديل الهواء الساخن الموجود داخل الفراغ بالهواء البارد الخارجى، فيتم صعود الهواء الساخن من خلال سقف الفراغ أو عن طريق الحوائط[2] شكل رقم (2-55)، ومن خلال جدول رقم (2-4) تتضح كفاءة نظام ال Displacement Ventilation مقارنة بوسائل التهوية التقليدية.





[1] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.253,254.
[2] http://www.aivc.org

شكل رقم (55-2) نظام الDisplacement Ventilation
(المصدر:http://www.aivc.org)

معيار التصميم	حجم الهواء المتغير	وحدات تهوية (المراوح)	التهوية بالإزاحة Displacement Ventilation	التهوية الطبيعية
سهولة التركيب	1	3	5	5
التكلفة	3	3	5	5
ارتفاع الدور	2	3	3	2
التحكم فى الحرارة	4	5	2	1
التحكم فى الرطوبة	2	3	4	1
التحكم فى أكثر من فراغ	5	5	5	1
حركة الهواء	4	3	4	2
نظافة الهواء	4	3	4	2
التحكم فى الروائح	1	2	4	2
التحكم فى الضوضاء	2	3	4	1
المرونة	1	2	3	3
تكاليف الصيانة	3	2	4	5
تكاليف التشغيل	3	4	5	5
المجموع	34	41	52	36

جدول رقم (2-2) مقارنة بين بعض طرق التهوية
(المصدر: Ken Yeang, p.262)

2- الطاقة الشمسية السالبة Passive Solar System:

هى الوسائل التى تقوم باستغلال الطاقة الشمسية داخل المبانى دون الاعتماد على معدات ميكانيكية، وذلك يوفر استهلاك الطاقات بحوالى نسبة 40%.[1]

ولتطبيق هذه الأنظمة يجب أن يكون المصمم ملمًا بما يلى:

- مدى تأثير أشعة الشمس على الموقع طوال العام .
- مدى احتياج أوعدم احتياج المبنى للاكتساب الحرارى لتحقيق الراحة الحرارية.[2]

وهناك ثلاثة أنواع من ال Passive Solar System :

Direct gain system

يتم دخول الإشعاع الشمسى إلى داخل المبنى من خلال فتحات الواجهات أو الأفنية، ويقوم المبنى بامتصاصها أثناء النهار ويقل هذا الامتصاص أثناء الليل نتيجة عدم تأثير الإشعاع الشمسى،

[1] أحمد فتحى أحمد إبراهيم، دراسة تحليلية لقياس كفاءة الأداء البيئى للتجمعات السكنية فى المدن المصرية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة،2001، ص19.

[2] Sue Roaf et al., Eco House: A Design Guide, Architecture Press, Oxford, 2001, p.148.

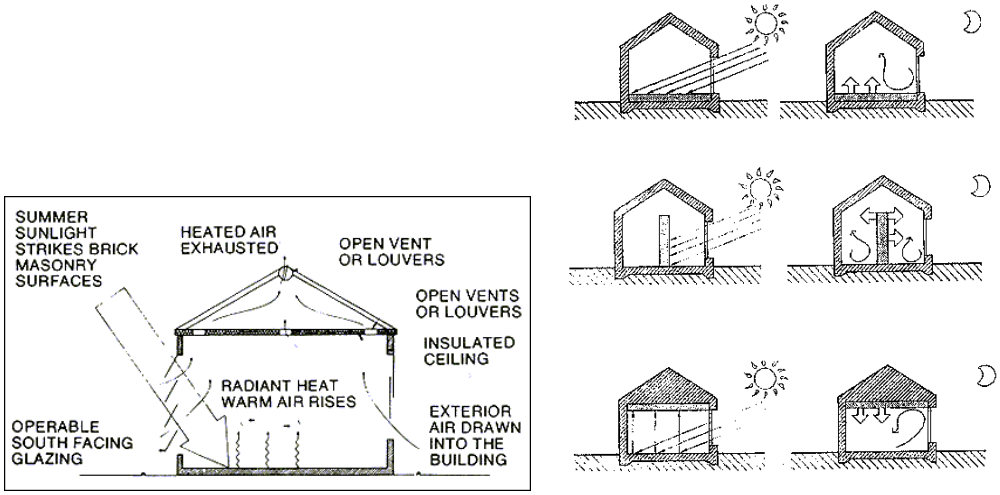
وتعتمد نسبة الامتصاص على مواد البناء، فكلما زادت كثافة الكتلة قل معدل الامتصاص والإشعاع للمبنى[1] شكل رقم (56-2).

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 للفراغ شكل رقم (57-2).[2]

Isolated – gain system

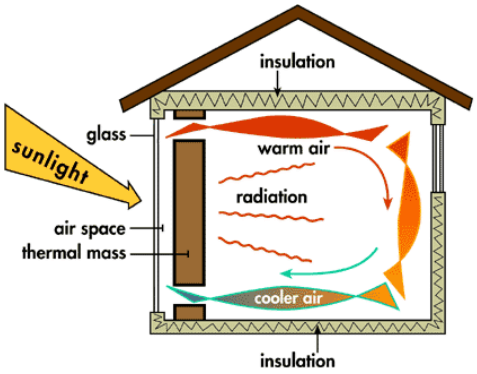
هو نظام يقع فى مكان منفصل عن باقى أجزاء المبنى يقوم بتجميع الطاقة الشمسية وتخزينها مثل: attached green house أو ما يسمى بالـ solarium، ثم يُعاد توزيعها مرة أخرى من خلال الـ ducts.[3] هذه الأنظمة تستخدم المجمعات الشمسية فى تحويل الطاقة الشمسية إلى حرارة يمكن استخدامها في تسخين المياه، تدفئة الفراغات، .... إلخ شكل رقم (58-2).



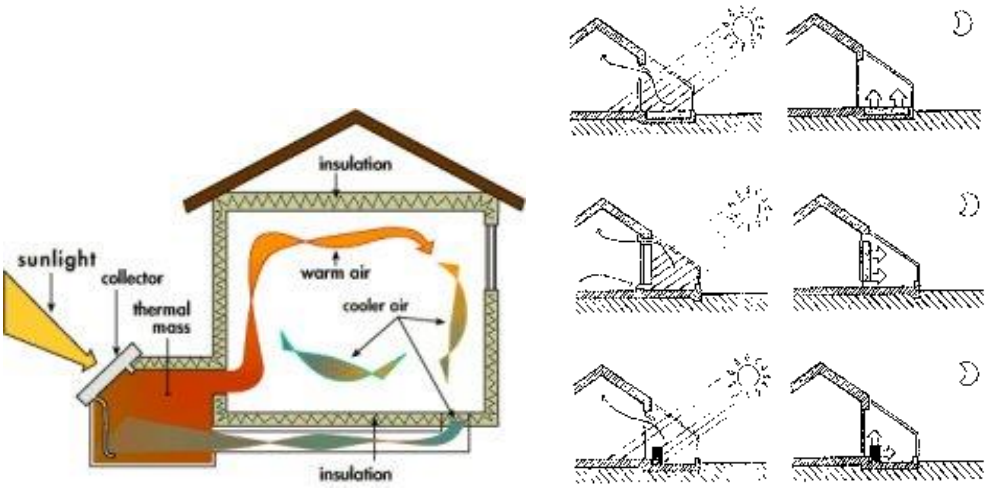
شكل رقم (56-2) Direct gain system
(المصدر: http://www.gobrick.com - Sherif Abd El- Monem , p.62)

[1,2] Sherif Abd El- Monem Ibrahim Algohary, The Importance of Energy and Environmental Aspects in the Design of Solar Passive Buildings, Ph. D Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2002, p.61.

[3] Alison Kwak and Walter Grondzik, The Green Studio Handbook: Enviromental Strategies for Schematic Design, Elsevier,Inc., Oxford, 2007, p.119.



شكل رقم (2-57) تأثير الTrombe Wall والWater Wall أثناء النهار والليل
(المصدر:http://www.consumerenergycenter.org)



شكل رقم (2-58) Isolated Gain System
(المصدر: http://www.designmatrix.com - Sherif Abd El- Monem, p.62)

ومن أهم الأمثلة المنظمة لمتطلبات المبانى من حرارة ورطوبة:

الأنظمة الشمسية ومن أمثلتها:

- Flat plate collectors :

هى عبارة عن صناديق معدنية تستخدم فى تجميع الطاقة الشمسية ويتم تغطيتها بمادة داكنة من المعدن أو المطاط أو البلاستيك وتغطى بعد ذلك بالزجاج، تمر الطاقة الشمسية عبر الزجاج ثم يتم امتصاصها بواسطة المادة الداكنة، وتتحول الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية يمكن استخدامها فى تسخين المياه[1]شكل رقم (2-59).

أنظمة التهوية الطبيعية والتحكم فى الرطوبة ومن أمثلتها:

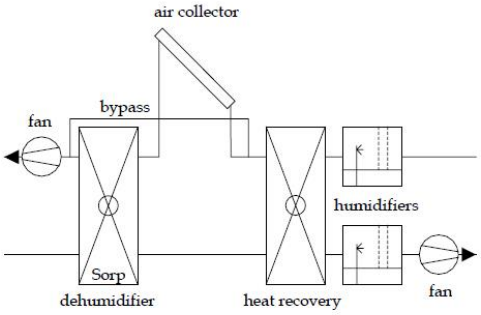
- Sub- Soil Temperatures Permit :

[1] نغم خضر عبد الهادى على حسن، نحو إستراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى أقل التكاليف، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006، ص85.

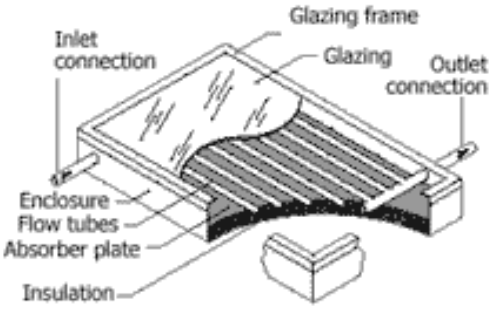
هى عبارة عن أنابيب طولية تحت الأرض، إحدى نهاياتها تكون من ناحية الهواء الخارجى والأخرى داخل المبنى، تعمل المراوح على دفع الهواء الساخن الخارجى إلى داخل الأنابيب فيمر على وسيط يقوم بتبريده مثل: water spray أو wetted pads ، وبالتالى تقل درجة حرارة الهواء داخل الأنابيب، ثم يتم ضخ الهواء البارد إلى داخل المبنى.

- Desiccant Cooling System

هو نظام يصلح للأجواء الرطبة ويعتمد على سحب الهواء من الخارج المحمل بالرطوبة بواسطة بعض المواد التى تقوم بامتصاص الرطوبة من الهواء مثل silica glass وأنواع معينة من الأملاح، ويتم استخدام الطاقة الشمسية لإعادة تحفيز هذه المواد لتعمل على امتصاص الرطوبة فينتج عن ذلك مناخ جاف يتم توصيله إلى الفراغ بواسطة مراوح شكل رقم (60-2). وهذه العملية توفر من 20 - 40% من الطاقة المستخدمة لتقليل الإحساس بالرطوبة.[1]



شكل رقم (60-2) نظام الDesiccant Cooling System
(المصدر: http://www.cibse.org)



شكل رقم (59-2) نظام ال Flat - Plate Collectors
(المصدر: http: //www.flasolar.com)

Full Mode (Active) Operational Systems -ج -9-3-1-2

فيما يلى يتم شرح بعض الأنظمة التى يمكن من خلالها الحفاظ على المياه عن طريق تجميعها وتنقيتها وإعادة استخدامها.

1- الحفاظ على المياه Water Conservation Strategy:

تمثل المياه المالحة نسبة 90% من المياه على كوكب الأرض، وحوالى 3% منها فقط مياه عذبة، كما أن ثلثى هذه النسبة عبارة عن مياه مجمدة، وحوالى 4 تريليون جالون من المياه يتم إهداره بسبب التبخر.[2]

إن الحفاظ على المياه لايعد هدفًا بيئيًا فقط وإنما يعتبر هدفًا إقتصاديًا أيضًا نظرًا لكمية المياه التى يتم فقدها سنويًا، فإنه طبقًا للبحث الذى قامت به الولايات المتحدة الأمريكية عام 2000، تبين أن استهلاك الشخص للمياه يبلغ حوالى ثلاثة وأربعين مليون جالون سنويًا، ومع الكثافات السكانية العالية

[1] http://www.cibse.org
[2] Frederick Steiner, Sustainable New Community Development on the Suburban Fringe of Scottsadle, Arizona, Second International Conference on Sustainability in Desert Regions, United Arab Emirates University , 1999, p.17.

يهدد هذا باحتمالية التعرض للجفاف فى عدة مدن، لذا يجب البحث عن بعض الحلول التى من خلالها يمكن الحفاظ على مياه الأمطار وتجميعها وتخزينها وإعادة استخدامها. وإن المياه المُجمعة تكون ذات جودة أقل من المياه الصالحة للشرب لذا يمكن استخدامها فى تنظيف دورات المياه أو فى رى العناصر النباتية.[1]

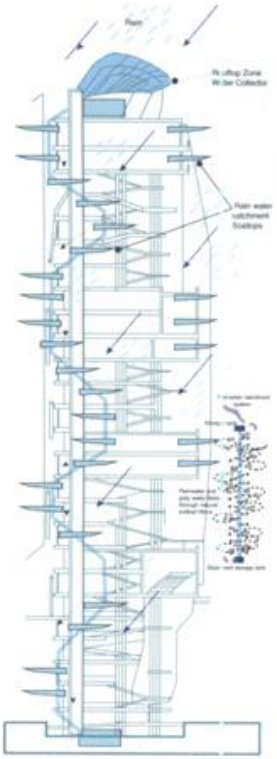
وتتلخص بعض وسائل تجميع مياه الأمطار فيما يلى:

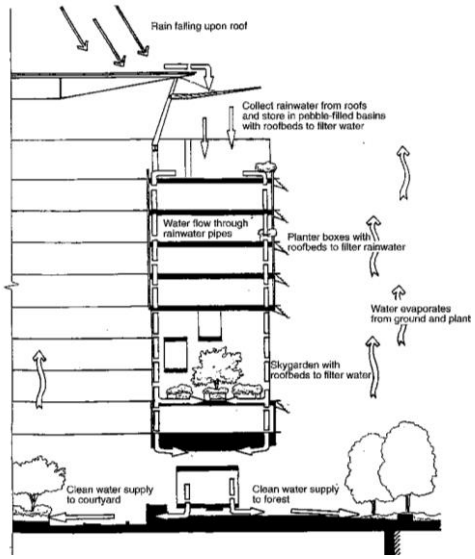
- Non Potable Recycled Water

من خلال هذا النظام يتم تجميع مياه الأمطار فى ما يسمى بpebble- filled basins حيث تتم تنقية المياه بواسطة الركام الموجود، ولا تستخدم هذه المياه فى الشرب ولكنها تستخدم فى عمليات الرى[2] شكل رقم (61-2).

- Cisterns Basins & Catchments

تعتبر من الطرق القديمة أو البدائية فى تجميع مياه الأمطار، حيث يتم تجميع مياه الأمطار بواسطة ملاقف تشبه الأحواض، ثم يتم تخزينها في خزان فى النهاية ليعاد استخدامها من جديد، مثلاً فى عمليات رى النباتات بعد أن تمر على عمليات تنقية من خلال صفايات (filters)[3] ، وتظهر فى شكل رقم (62-2).





[1] Sherif Abd El- Monem Ibrahim Algohary, The Importance of Energy and Environmental Aspects in the Design of Solar Passive Buildings, Ph.D Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2002, p.139.

[2] http://www.ci.milpitas.ca.gov

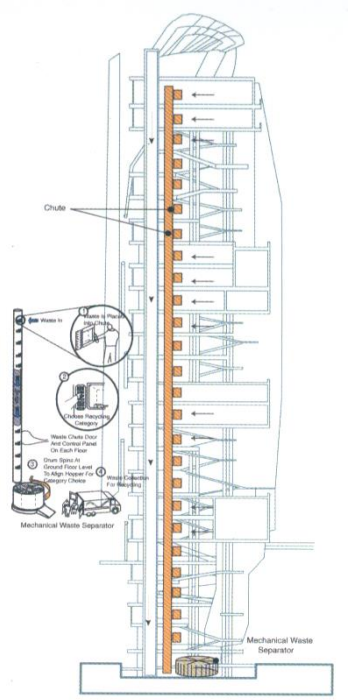
[3] http://www.rain-barrel.net

شكل رقم (61-2) نظام ال
Non Potable Recycled Water
(المصدر: KenYeang, p.271)

شكل رقم (62-2) نظام ال
Cisterns Basins & Catchments
(المصدر: Ivor Richards, p.10.)

2- إعادة استخدام مياه الصرف Biological Waste Water &Sewage Recycling:

إن الهدف من معالجة مياه الصرف هو التخلص من المخلفات الصلبة، وتشمل هذه المعالجة عمليات كيميائية وبيولوجية لتنقية المياه، وبالتالى يمكن إعادة استخدامها، وبالنسبة للمخلفات الصلبة يتم استخدامها فى وحدات ال Biogas [1] شكل رقم (63-2)



شكل رقم (63-2) نظام إعادة تدوير المخلفات الصلبة
(المصدر: Ivor Richards, p.10)

وتتلخص بعض الأنظمة الأخرى لتنقية مياه الصرف فيما يلى:

Marsh - type system

مياه الصرف تمر من خلال مساحات من الأراضى الرطبة حيث يتم تنقيتها عن طريق نباتات وبعض الكائنات، هذا النوع ذو تكلفة قليلة ويحتاج إلى صيانة وتكنولوجيا قليلة ولكن يحتاج إلى مساحات أراض كبيرة.[2]

Solar greenhouse

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

[1] أسامة السعيد أحمد منصور، نحو الوصول إلى منهجية لتصميم العنارة الخضراء للمبانى السكنية منخفضة الارتفاع بإقليم القاهرة الكبرى، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2007، ص19.

[2] Sue Roaf et al., Eco House: A Design Guide, Architecture Press, Oxford, 2001, p.166.

إن أكثر من مئتين وثمانين ألف لتر من هذه المياه فى الولايات المتحدة الأمريكية لا يأتى فقط من مياه صرف المراحيض ولكن يأتى من صرف الأحواض، والأدشاش... وهى تسمى المياه الرمادية أو ال Gray Water وهذه المياه يمكن معالجتها وإعادة استخدامها للاستحمام، وللتنظيف، ولغسيل الملابس.[1]

2-1-3-9- د- Productive-Mode Operational Systems

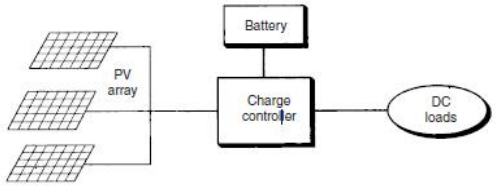
فيما يلى يتم شرح بعض العناصر التى يمكن من خلالها توليد بعض الطاقات فى المبنى ومن أمثلتها:

1- ال Photovoltaic Cells أو الخلايا الضوئية:

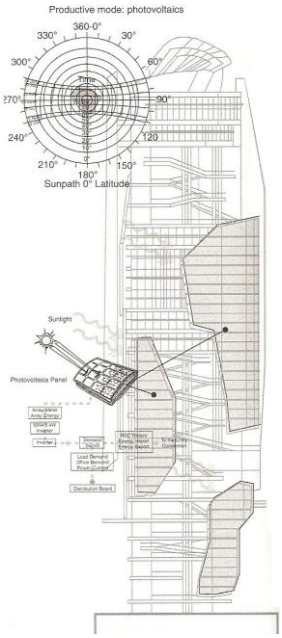
هى عبارة عن خلايا ضوئية تقوم بتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية[2]، وتتكون الخلية الضوئية من رقائق رفيعة من السيليكون المنقى الذى يضاف إليه كميات صغيرة من مواد أخرى، عندما يسقط ضوء الشمس على الرقائق تنتج الإليكترونات كميات صغيرة من الكهرباء، ونظرًا لأن الكميات المنتجة من الكهرباء من خلية واحدة ضئيلة، فيتم تجميع عدد كبير من الخلايا معًا حتى يتسنى توليد كميات صالحة للاستعمال من الطاقة الكهربائية شكل رقم (64-2).[3] يظهر فى شكل رقم (65-2) شكل الوحدة وشكل رقم (66-2) يوضح وضعها على الواجهات وهى تنقسم إلى ثلاثة أنواع:

Poly Crystalline Photovoltaics Cell - Mono Crystalline Photovoltaics Cell -

. Gallium Arsende Photovoltaics Cell-[4]



شكل رقم (64-2) تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية
(المصدر: Sue Roaf et al., p.171)



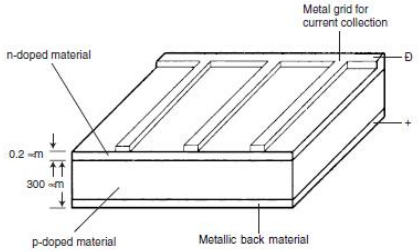
[1] Sue Roaf et al., Eco House: A Design Guide, Architecture Press, Oxford, 2001, p.166.

[2] نبيل غالب عبد الكريم الحمادى، الاتجاهات الحديثة للتصميم البيئى نموذج للتصميم البيئى وترشيد الطاقة فى المبانى، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2007، ص115.

[3] أحمد عاطف الدسوقى فجال، العلاقة التكاملية بين مصادر الطاقة الطبيعية والتوافق البيئى فى المنتجعات السياحية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2002، ص89.

[4] نغم خضر عبد الهادى على حسن، نحو إستراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى أقل التكاليف، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006، ص95.

شكل رقم (66-2) وضع ال Photovoltaic Cells
فى الواجهات
(المصدر: Ken Yeang, p.274)



شكل رقم (65-2) وحدة الPhotovoltaic Cell
(المصدر:Sue Roaf et al., p.166)

مميزات استخدام ال Photovoltaic Cells:

- هى مصدر لتوليد الطاقة الكهربائية بطريقة نظيفة وخالية من أى ملوثات.
- هى تقنية يمكن نقلها من مكان إلى آخر حيث يمكن الاستفادة من الطاقة التى يتم توليدها فى مبانٍ أخرى.
- يتم إنتاج الطاقة فى موقع المبنى نفسه، حيث لا يكون هناك حاجة لإنتاج الطاقة فى مكان بعيد عن المبنى.
- لا تحتاج إلى صيانة بشكل دائم ولا يصدرعنها أى أصوات[1].

2- الWind Turbines أو توربينات الرياح:

تقوم بتحويل الطاقة الحركية (Kinetic Energy) - بفعل الرياح - إلى طاقة كهربائية، وهى تنقسم إلى نوعين: Horizontal Axis (تدور على المحور الأفقى) و Vertical Axis (تدور على المحور الرأسى)[2] شكل رقم (67-2).

وبفضل هذه التوربينات بلغ إنتاج العالم للطاقة المولدة بالرياح لسنة 1982 نحو 3و4 بليون كيلو وات / ساعة فى دول أوروبا مجتمعة، كما أن العديد من الدول وضعت سياسة مستقبلية تستهدف زيادة سعة الطاقة المتولدة بالرياح[3]كما هو مبين فى شكل رقم (68-2).

عدد المراوح	القدرة (كيلووات)	القطر (متر)	الموقع	المروحة
12	250	24	Holland (Herbayun)	Bouma
13	250	20.6	U.S.A (Tehachap pass)	Carater 250
25	300	20.6	U.S.A (San Georgonia pass)	Carater 250
36	250	24	U.S.A (San Georgonia pass)	Esi 80
32	400	22	U.S.A (Altamont pass)	FAEYELTE
20	250	19	U.S.A (Altamont pass)	FLOWIND 19
180	250	19	U.S.A (Tehachap pass)	FLOWIND 19
2	381	25	U.S.A (Tehachap pass)	FLOWIND 25
23	200	22.5	Hungary (Zabrugge Harbour)	HN WIND MASTER
139	200	22.5	U.S.A (Altamont pass)	HM2 WIND
25	300	25	Holland (Ijsselmeer Dyke)	HM2 WIND
18	330	22	Holland (Sexbierum)	Holee/polenko
75	330	33	U.S.A (Altamont pass)	Howden, HWP310
37	250	25	U.S.A (Hawaii)	Mitsubishi
16	250	23.1	Holland (North Brabant)	Newinco
26	200	19	U.S.A (San Georgonia pass)	Vwat power
14	200	25	U.S.A (San Georgonia pass)	Wenco
14	600	40	U.S.A (Hawaii)	Westinghouse
20	250	25	U.S.A (Altamont pass)	Wind Energy Group
29	225	25	Denmark (Velling Maersk)	Vestas
42	300	25	Denmark (Norrekeat Eege)	Nordtank
25	400	25	Denmark (Sylthoim)	Vestas/DWT

[1] Sue Roaf et al., Eco House: A Design Guide, Architecture Press, Oxford, 2001, p.170,171.
[2] http://en.wikipedia.org
[3] أحمد عاطف الدسوقى فجال، العلاقة التكاملية بين مصادر الطاقة الطبيعية والتوافق البيئى فى المنتجعات السياحية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2002، ص100.

شكل رقم (2-67) ال Wind Turbines الأفقية والرأسية
(المصدر: http://www.buildinggreen.com)

شكل رقم (2-68) استخدام توربينات الرياح فى بعض الدول
(المصدر: احمد عاطف، ص 99)

مميزات استخدام ال Wind Turbines:

- مصدر لتوليد الطاقة الكهربائية دون أى انبعاث لأى ملوثات ضارة بالبيئة.
- أحد أهم مصادر الطاقة غير المكلفة.
- مصدر للطاقة المتولدة بكميات وفيرة نتيجة لتوافر الرياح .[1]

[1] http://www.buildinggreen.com

الخلاصة:

من خلال هذا الفصل تم التعرف على فكر التوسع الرأسى فى المبانى، الذى فرضته مقتضيات العصر نتيجة للتطور التقنى الهائل، وكل ما واكب الثورة الصناعية من تقدم وتطور فى كافة الجوانب المتعلقة بعمليات البناء، كما تم إلقاء الضوء على الأسس المستخدمة فى تصميم المبانى الخضراء من خلال طرح بعض الحلول المعمارية البيئية كتشكيل المبنى وتوجيهه، وتصميم الواجهات، وتوظيف عناصر التحكم الحرارى، والاعتماد على الإضاءة والتهوية الطبيعية، وتوظيف العناصر النباتية، بالإضافة إلى استغلال التقنيات الحديثة التى يمكن تطبيقها فى المبانى، ويتضافر كل ما سبق بهدف تحقيق التكامل بين المبنى والبيئة المحيطة من أجل تحقيق الراحة الحرارية والبصرية والنفسية لمستخدمى المكان.

الباب الثانى
العمارة الرأسية كنتاج للتطور التقنى – مدخل للتناول من منظور العمارة الخضراء

٢-٢- الفصل الثانى
العمارة الخضراء – مداخل ومفاهيم

مقدمة :

يهدف هذا الفصل إلى تتبع الفكر والمفاهيم المرتبطة بالعمارة الخضراء، وإن فكر العمارة الخضراء تمتد جذوره فى أعماق التاريخ المعمارى، حيث ترتبط ملامح هذه العمارة ارتباطًا وثيقًا بمفهوم البيئة، باعتبارها هى الهادفة للتعامل مع الطبيعة بأفضل صورها وأكفئها، فهى التى توفر آلية التخاطب الحيوى فيما بين الإنسان ومجتمعه والطبيعة. وإن الدعوة إلى "العمارة الخضراء" هى دعوة للتعامل مع البيئة فى أفضل صورها من منظور الحفاظ على المادة والطاقة فى تشييد البيئة المتكاملة.[1]

إن العمارة الخضراء ما هى إلا طرق وأساليب للتصميم والتشييد تستحضر التحديات البيئية والاقتصادية التى ألقت بظلالها على مختلف القطاعات فى هذا العصر، فالمبانى الجديدة يتم تصميمها وتنفيذها وتشغيلها بأساليب وتقنيات متطورة تسهم فى تقليل الأثر البيئى السلبى، مع التحكم فى التكلفة وخاصةً تكاليف التشغيل والصيانة (Running Costs)، كما أنها تسهم فى توفير بيئة عمرانية آمنة ومريحة.[2]

ونتيجة التطور التقنى المصاحب لمشكلة محدودية المواقع وندرتها مع زيادة النمو السكانى، أصبح الاتجاه إلى العمارة الرأسية أمرًا حتميًا، مما فرض على المعماريين محاولة البحث عن اتجاهات معمارية وتقنية قادرة على استيعاب المتغيرات وحل مشاكلها. وتمثل العمارة الخضراء الاتجاه التقنى المعمارى المستخدم فى عملية تصميم المنشآت ذات القدرة العالية على توفير العناصر المناخية الطبيعية المحققة أعلى مستويات الراحة للإنسان والخالية من التلوث بجميع صوره.[3]

ويخطئ من يقرن اسم العمارة الخضراء بالعمارة العضوية (Organic Architecture) أو البدائية (Primitive Architecture) أو العمارة المحلية (Vernacular Architecture) وقد يضطر المصمم أن يتخذ الشكل العضوى أو المحلى، ولكن لفكر العمارة الخضراء مدخل مختلف، فهى العمارة المتوافقة تمامًا مع ما حولها وهى التى تتكامل مع المحيط لتصل إلى علاقة متوازنة معه.

---

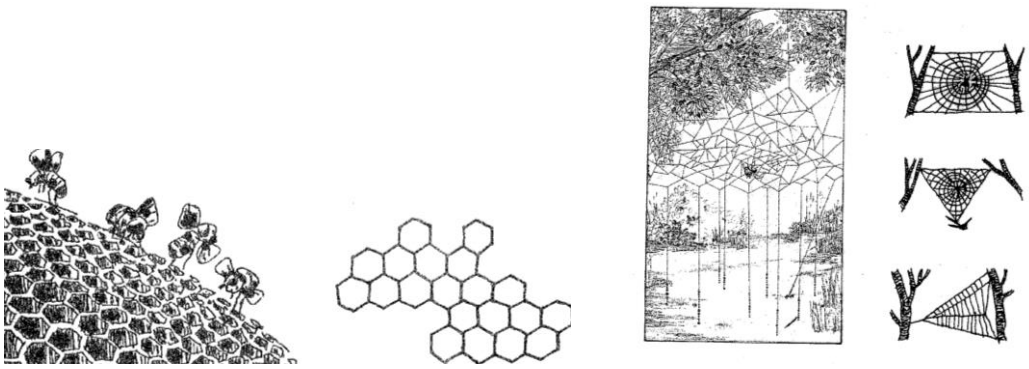
[1] جيهان أحمد ناجى، التشكيل المعمارى كمنظومة تصميمية للتحكم البيئى من خلال منظور علوم الطاقة الحيوية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2007، ص41.

[2] محمد فاروق الآبى، العمارة الخضراء كمدخل لإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة بتوشكى، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، 2002، ص2،1.

[3] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص63.

2-2-1- الفكر الحاكم للعمارة الخضراء:

إن المدخل الأخضر فى العمارة ليس بجديد، بل يمكن ملاحظته في مأوى الكائنات الأخرى من الحشرات والطيور والثدييات الصغيرة، فلقد أودع الله سبحانه وتعالى فى العنكبوت مهارات خاصة تمكنه من نسج الخيوط بأسلوب هندسى حاذق وبأشكال مختلفة تتناسب وطبيعة المكان الذى ينسج فيه بيته. وبيوت النحل والشكل المسدس للخلايا هو الشكل الوحيد من بين الأشكال المضلعة والذى إذا جمع كل واحد منها إلى مثله لن يحدث بينهم مسافات خالية شكل رقم (69-2). إن هذه الكائنات تعطى للإنسان دروسًا فى العمارة الخضراء - وفى علاقة الإنسان والعمارة نجد أمثلة واضحة لاحترامه لبيئته والتجـــــــــــــــانس معها.[1]



شكل رقم (69-2) أشكال بيت العنكبوت وبيت النحل
(المصدر: يحيى وزيرى، ص65)

ففى مصر الفرعونية أمثلة شاهدة على ذلك، فقد تم توجيه واجهات الأهرامات نحو الجهات الأصلية الأربعة بدقة عالية، وتم توجيه مداخل المعابد بحيث تصل أشعة الشمس إلى داخل قدس الأقداس في شروقه يومًا محددًا خلال السنة، أما اليونانيون القدماء فقد خططوا معظم مدنهم بمواجهة الشرق مع توظيف الفتحات جهة الجنوب للاستفادة بأكبر قدر من الأشعة الشمسية شتاءً.

إلا أن الثورة الصناعية قد غيرت الكثير من المفاهيم الراسخة عبر آلاف السنين، وبدأت الآلة تغير من الفكر الإنسانى، وفقد مسكن الإنسان ارتباطه مع البيئة والطـــــبيعة .

وارتبطت نهاية الحرب العالمية الأولى بظهور مجموعة من المعماريين أمثال: Walter Gropius- Mies Van de Rohe -Le Corbusier، الذين مثلوا الاتجاه الجديد فى عمارة القرن العشرين الذى يقوم على استخدام مواد جديدة كالخرسانة المسلحة والحديد والألواح الزجاجية دون النظر للاعتبارات البيئية والعمارة المحلية الخاصة بكل منطقة.[2]

---

[1] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص64،65.
[2] المرجع السابق، ص66.

ومع انتشار الطراز الدولى عالميًا وما أفرزه من توجه رأسى فى العمارة، بدأت الأبراج العالية وناطحات السحاب تحل محل المبانى محدودة الارتفاع والفيلات ذات الحدائق الخاصة، وبدأ انفصال الإنسان عن الأرض التى نشأ عليها وكذا ابتعاده عن الطبيعة مما أثر عليه سلبيًا من منظور الاحتياجات المادية وغير المادية، إلا أن هذا الاتجاه صاحبه اتجاهات فكرية مضادة مثل اتجاه المعمارى الأمريكى Frank Lloyd Wright رائد مدرسة (العمارة العضوية) الذى عارض فكر الوظيفية حيث كان مبدؤه لا ينحصر فقط فى تجانس التصميم مع الطبيعة، ولكن أن يكون التصميم ككل عضوى مثل الكائن الحى.[1]

فى الستينيات من القرن العشرين بدأت بقوة المناداة بحماية البيئة والطبيعة، كما بدأ الاهتمام يتزايد بفكرة البيئة الصحية وبدراسة تأثير الملوثات والسموم على صحة الأشخاص داخل المبانى.

فى التسعينيات بدأ تزايد اهتمام الحكومات بقضايا البيئة بصفة عامة وبفكرة العمارة الخضراء بصفة خاصة حتى أصبح التحدى على مستوى العالم من أجل تحقيق هدف بسيط وهام ألا وهو إيجاد منزل صحى وآمن لبنى البشر.

ومن أهم الحركات التى ظهرت وتم تطويرها فى البلاد الناطقة باللغة الألمانية هى حركة بيولوجيا البناء Building Biology، وهى تتبنى مدخلاً علميًا يعتمد على نظرة شمولية للعلاقة بين الإنسان والمبنى، حيث يتم مقارنة المبنى بكائن حى يمثل للإنسان طبقة الجلد الثالثة Third Skin (الملابس تمثل للإنسان طبقة الجلد الثانية) والتى تحقق له العزل والحماية، وإن هدف هذه الحركة هو تصميم مبانٍ تحقق للإنسان الاحتياجات الفسيولوجية والروحية على حد سواء.[2]

وقد بدأ تزايد اهتمام بعض الحكومات بقضايا البيئة بصفة عامة وبفكرة العمارة الخضراء بصفة خاصة فى التسعينيات من القرن العشرين، حيث إن الرئيس الأمريكى بيل كلينتون أعلن فى " يوم الأرض" عام 1993 بتخضير البيت الأبيض.

وفى عام 1994 أعلنت حكومة تايلاند إقامة مبنى إدارى يضم خمسة وعشرين طابقًا فى مدينة بانكوك ويستخدم 20% من الطاقة المستخدمة فى المبانى التقليدية وذلك باستخدام تقنيات متقدمة فى التبريد مناسبة للمناخ الاستوائى.

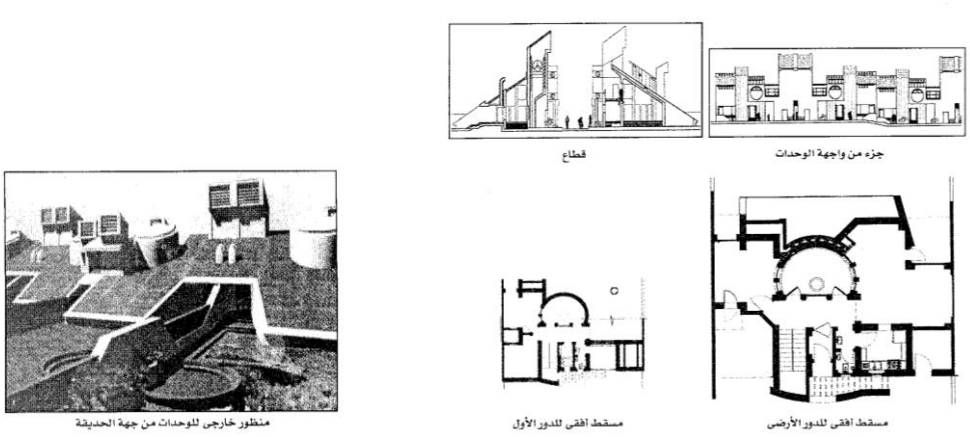
وفى مصر قد أظهرت الدولة اهتمامًا بفكرة العمارة الخضراء من خلال "جهاز تخطيط الطاقة" حيث قام بتنظيم ندوة عن العمارة الخضراء عام 1996، ثم قام بعمل دورات تدريبية للمعماريين فى هذا المجال خلال عامى 1997، 1998 وانتهى بإقامة مسابقة معمارية لتصميم مساكن منطقة توشكى - شكل رقم (70-2) تحت عنوان "العمارة الخضراء فى توشكى".[3]

---

[1] غادة ممدوح محمد فهمى ، استخدام تقنيات المعلومات في صياغة أسس العمارة الخضراء، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة،2000، ص28.

[2] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص71،73.

[3] المرجع السابق، ص74،73.



شكل رقم (70-2) أحد التصميمات الفائزة فى مسابقة " العمارة الخضراء فى توشكى"
(المصدر: يحيى وزيرى، ص72)

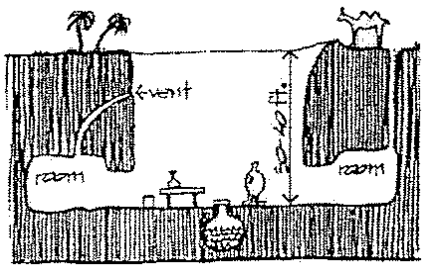
2-2-2- التعريفات المرتبطة بنشأة العمارة الخضراء:

بيد أن تعريف العمارة الخضراء قد سبقته تجارب يرجع بعضها إلى فترة سابقة لبلورة فكر العمارة الخضراء، نستعرضها بايجاز لارتباطها بنشأة المفهوم.

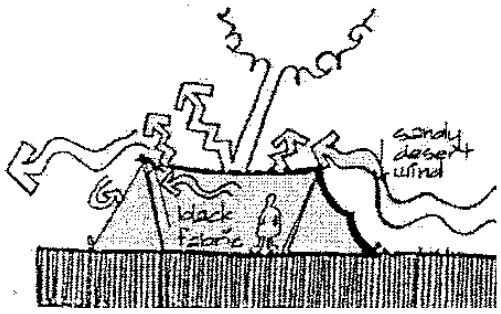
2-2-2-1- العمارة المحلية Vernacular Architecture:

قديمة قِدَم الزمن وأخذت طابعًا وشخصية مرتبطة بالمكان وتنوعت من منطقة إلى أخرى معتمدة على أن دور البناء هو التكيف والتأقلم مع البيئة والظروف المناخية المحيطة بتوظيف المواد المتوافرة المتاحة بيئيًا. وقد أقرت هذه العمارة أنماطًا تختلف باختلاف عوامل البيئة والمواد المتاحة والتكنولوجيات المحدودة، وارتبطت المبانى بتأدية وظائف محددة حسب طبيعة ونمط الحياة والخلفيات الثقافية والعادات والتقاليد للمجتمعات.

ومن أمثلة العمارة التى تكيفت مع البيئة:عمارة المناطق الباردة الموظفة لمقاومة البرودة القاسية أو عمارة باطن الأرض شكل رقم (71-2)، أو عمارة الصحارى -الخيام- شكل رقم (72-2) أو العمارة الطينية المتوائمة مع طبيعة المكان مناخيًا وموارده الطبيعية.[1]



شكل رقم (71-2) بيت فى باطن الأرض- قطاع -
(المصدر:Asmaa Mahmoud, p.174)



شكل رقم (72-2) خيمة فى الصحراء - قطاع -
(المصدر:Asmaa Mahmoud, p.174)

[1] غادة ممدوح محمد فهمى ، استخدام تقنيات المعلومات فى صياغة أسس العمارة الخضراء، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة،2000، ص28.

وقد كانت اتجاهات العمارة المحلية مجهولة لدى المؤسسات المعمارية حتى عام 1964حيث أقام BernardRudoffesky معرضاً أسماه عمارة بدون معماريين "Architecture without Architects" بمتحف نيويورك للفن الحديث. ومنذ ذلك الحين أخذت العمارة التلقائية حقها من الاهتمام والدراسة، وطبقت أهم ملامحها المعمارية فى مناطق متعددة وتبنى فكرها الكثير من المعماريين ومن أمثلتها:

- استخدام أبراج الهواء (الملاقف) لتبريد الأحيزة الداخلية فى المناطق الحارة.
- استخدام المشربيات لإظلال الأحيزة وحجب الرؤية وتحقيق الخصوصية.
- استخدام مظلات هندسية ضخمة من مواد متنوعة لحماية المبانى العامة[1] مثل مظلات الحرم النبوى الشريف شكل رقم (73-2).

شكل رقم (73-2) النظام الإنشائى للمظلات المستخدمة - الحرم النبوى الشريف -
(المصدر: http://www.photos-c.ak.fbcdn.net)

وبدأت مرحلة الحداثة وهى التى جعلت مبنى يقام فى لندن ومثله فى مصر دون أن توضع فى الاعتبار الفروق بين البيئات المختلفة، واستمر هذا الاتجاه من العشرينيات لأوائل الستينيات إلى أن ظهرت حركة ما بعد الحداثة التى أحيت هذا الاتجاه (العمارة المحلية) من جديد، وهذا الإحياء ظهر فى مرحلتين:

2-2-2-1- أ- العمارة المحلية المستحدثة Neo Vernacular:

هذا الاتجاه كما رأى (Jencks) يعنى استعارة بعض المفردات التراثية المحلية التى لها تأثير نفسى عاطفى على المواطنين والتى تعبرعن روح المكان لكل منطقة مع استخدام مواد وتكنولوجيات معاصرة، مثال متحف النوبة بأسوان فالمبنى محلى الشكل ولكن ليس له علاقة بالمضمون[2] شكل رقم (74-2).

[1] محمد فاروق الآبى، العمارة الخضراء كمدخل لإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة بتوشكى، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، 2002، ص3.

[2] غادة ممدوح محمد فهمى ، استخدام تقنيات المعلومات فى صياغة أسس العمارة الخضراء، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة،2000، ص28.

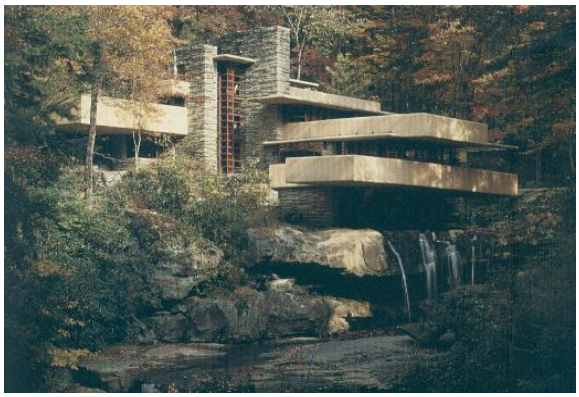
شكل رقم (74-2) متحف النوبة
(المصدر: مجلة مدينة العدد20، ص28)

2-2-2-1- ب- العمارة المحلية البيئية Urbanism Vernacular:

هى عودة لمفهوم العمارة المحلية التى تعبر عن المكان ذاته وهى تستخدم عناصر معمارية بيئية ملائمة للبيئة المحيطة - استخدام الأسقف المائلة فى المدن الثلجية، وتوظيف الفتحات بما يتناسب وطبيعة المناخ فى المناطق الباردة أو الحارة، مع استخدام الملاقف والسلسبيل والسراديب للتهوية الطبيعية للتخلص من الحرارة....[1]*

2-2-2-2- المفهوم العضوى للعمارة Organic Architecture:

يدعو أن يتخذ المبنى ملامح تكوينه من البيئة المحيطة حوله، وأن تتواءم تكويناته المعمارية المضافة مع التكوينات الطبيعية حوله وتتعامل معه، فالمفهوم العضوى يعتبر أن البيئة الطبيعية جزء من المجال البصرى الذى يتوطن فيه المبنى[2] - فيلا الشلالات - شكل رقم (75-2).



شكل رقم (75-2) فيلا الشلالات لفرانك لويد رايت
(المصدر: James Wines, p.23)

[1] غادة ممدوح محمد فهمى ، استخدام تقنيات المعلومات فى صياغة أسس العمارة الخضراء، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة،2000، ص28.

* ومن أشهر رواد هذا الفكر على المستوى العالمى هو (Krier) أما على المستوى المحلى والعربى هو (حسن فتحى) الذى اهتم بملاءمة المبنى للبيئة المحيطة. ففي قرية "الغورنة" ظهر فكر المعماري المصري"حسن فتحي" عام 1946م وهذا الفكر اعتبرالعمود الفقرى لحركة العمارة الخضراء فى مصر، حسن فتحى: " انظر تحت قدميك وابن".

[2] محمد فاروق الآبى، العمارة الخضراء كمدخل لإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة بتوشكى، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، 2002، ص5.

2-2-2-3- العمارة الذكية Smart Architecture:

هى تلك العمارة التى تهدف إلى تقليل استهلاك الطاقات الطبيعية وإلى استخدام الموارد المتاحة فى البيئة. وهذا الاتجاه يحقق هدفين، أولاً يقلل من الضغط على موارد الطاقة الطبيعية غير المتجددة من ناحية، ويزيد من كفاءة استخدام المنظومة المعمارية من ناحية أخرى[1]، وقد تم سرد هذا تفصيليًا فى الفصل السابق.

والمقصود بذكاء المبنى هو القدرة على التعرف وإدراك الظروف المناخية المتغيرة، والاستجابة والتأقلم معها، بهدف الحصول على أفضل استغلال للمصادر وتحسين البيئة الداخلية وتوفير الراحة للمستعملين.[2]

2-2-3- فى تعريف العمارة الخضراء:

بعد قيام الثورة الصناعية وسيطرة الآلات والتكنولوجيا على عملية البناء أُعتبر المنتج المعمارى آلة يعيش داخلها الإنسان، مما أفرز العديد من المشاكل أهمها التلوث البيئى، والانفصال بين الإنسان وبيئته الطبيعية وما أنتجه من اختلال فى التوازن النفسى والبيولوجى لديه، ومع التطور التقنى وعدم التوافق بين عمليتى التخطيط والتصميم وبين البيئة الطبيعية والظروف المحيطة واستغلال أعلى للموارد والطاقة، والذى أدى إلى تناقصها بشكل كبير جاءت الدعوة إلى العمارة الخضراء.[3]

إن عملية التصميم الأخضر تهدف إلى تحقيق التصميم المثالى الذى يوفر التوازن والراحة الحرارية داخل الفراغات المعمارية فى المبانى، وهذا يؤثر على كفاءة الأداء البيئى وتقليل استهلاك الطاقة.

ويمكن صياغة مفهوم التصميم الأخضر على أنه : ***" منظومة التصميم التى تجمع بين تنسيق المواقع والمبنى فى علاقات منظومية متداخلة ومتشابكة تعتمد على التصميم من خلال التكامل مع الطبيعة من منظور بيئى مستغلة أقل الموارد لتحقيق أكبر استفادة، مع الاعتماد على استغلال خصائص البيئة الطبيعية فى الموقع لتكوين منظومة معمارية بيئية تهدف إلى استدامة الظروف المريحة، وهو بذلك يدمج الفراغات الداخلية والخارجية معًا فى منظومة متكاملة تتفاعل مع المحيط الحيوى مكونة فراغات متوازنة بيئيًا، وفى إطار ذلك يشكل كل من تنسيق المواقع والمبنى نسيجًا واحدًا يندمج بشكل طبيعى وحيوى".***[4]

وقد بدأ التصميم باستهلاك أقل طاقة، وذلك نتيجة مشكلة ارتفاع درجة الحرارة فى كوكب الأرض بصفة عامة فاتجه كل من Foster و Rogers إلى التصميم الذى يهدف إلى تحسين الظروف

---

[1] http://www.greenbuilding.ca

[2] محمد السيد ستيت، التكنولوجيا الذكية فى العمارة المعاصرة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2005، ص31.

[3،4] دعاء عصمت، العلاقة الجدلية بين اللاندسكيب والمبنى من منظور فكر العمارة الخضراء، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ص273.

البيئية، وقد أوجد ذلك بعض الحلول فى المبانى كاستخدام تغطية من الزجاج أو البلاستيك التى تحفظ الحرارة داخل المبنى، وقد اتجه حسن فتحى وFrank Lloyd Wright إلى اتجاه مختلف وهو استخدام الخامات المحلية من أجل تشييد عمارة حديثة تتوافق مع البيئة التى بنيت فيها.[1]

وقد بدأ المعماريون فى إعادة تعريف كلمة العمارة الخضراء لإقناع المستخدمين بمزاياها وقدرتها على الوفاء بالحاجات الوظيفية للمنشآت، لكن كانت المشكلة فى تركيز العمارة الخضراء دائمًا على ترشيد استهلاك الطاقة وتحقيق الراحة الفيزيائية للمستخدمين، فقد كان الاهتمام منصبًا على إنقاذ الطبيعة فقط[2].

ويمكن صياغة مفهوم العمارة الخضراء من خلال بعض التعريفات التى تناولها بعض المعماريين الذين تبنوا هذا الاتجاه:

العمارة الخضراء هى المدخل الحتمى المستقبلى للتوفيق بين حاجات الإنسان الوظيفية والعمرانية وبين توازنات المحيط الطبيعى بعدما أفرزت فاعلياته الثورة الصناعية وما صاحبها من تقدم تكنولوجى وعلمى شعر بأنه سيطر على الكون وأنه قادر على إعادة تشكيله كما يشاء، فهددته الطبيعة بالفناء الذى ستفنى معه كل فاعلياته وإنجازاته، ومن هنا جاء اسم العمارة الخضراء وهذا يدل على السلم والتفاهم مع المحيط.[3]

العمارة الخضراء هى العمارة الموفرة للطاقة والتى تهدف إلى دراسة كيفية تصميم مبنى معمارى موفر للطاقة، وبسلوك حرارى يعمل على الوصول للراحة الحرارية وكذلك الراحة الضوئية والسمعية لساكنيه بطرق طبيعية. وهذا المبدأ يتفق مع رأى (Richard Crowther) الذى ركز فيه على اعتبار العمارة الخضراء إحدى دعائم الخروج من أزمة الطاقة العالمية.[4]

تعريف Norman Foster :

" A green building will use as little energy as possible and will make the most of the embodied energy required to build it ideally, a building should create its own energy by burning renewable fuels such as vegetable oil and

---

[1] غادة ممدوح محمد فهمى ، استخدام تقنيات المعلومات فى صياغة أسس العمارة الخضراء، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة،2000، ص28.

[2] Brian Edwards, Green Architecture, Willey- Academy, England, 2001, p.9.

* كالنبات الذى تظهر فيه أعلى درجات التوازن والذى له خواص ثلاث: النمو والتجدد فهى لا تظهر مكتملة النمو مرة واحدة / مخرجاتها هى مدخلات تثرى دورات التوازن الطبيعية / الاستفادة الكاملة من المحيط للحصول على مواردها بقدر حاجاتها فقط.

[3] أسامة السعيد أحمد منصور، نحو الوصول إلى منهجية لتصميم العنارة الخضراء للمبانى السكنية منخفضة الارتفاع بإقليم القاهرة الكبرى، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2007، ص2.

[4]، [5] Brian Edwards, Green Architecture, Willey- Academy, England 2001, p.32.

harvesting solar energy. If possible it should create more energy then it uses so that it can provide energy to other buildings."[1]

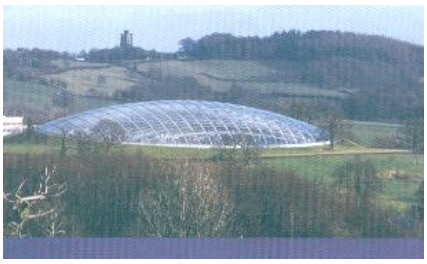
وفى شكل رقم (2-76) و(2-77) و(2-78) تظهر بعض الأمثلة وتطبيقات المعالجات المعمارية البيئية:

شكل رقم (2-76)
مشروع " Chesa Future, st Mortiz,2000
(المصدر: Brian Edwards, p.33)

- استخدام الأخشاب كعنصر طبيعى فى البناء متوافق مع البيئة المحيطة يعمل على امتصاص ثانى أكسيد الكربون.[2]

شكل رقم (2-77)
نموذج لMillennium Tower, Tokyo1989
(المصدر: Brian Edwards, p.33)

- توفير الإضاءة الطبيعية.
- تصميم المبنى ديناميكى هوائى لتقليل أحمال الرياح ولمقاومة الزلازل.[3]



Great Glass House National Botanic Garden of Wales,2000

[2] ،[3،2] Brian Edwards, Green Architecture, Willey- Academy, England 2001, p.33.

American Air Museum at Duxford,1997
(المصدر:Brian Edwards, p.33)

شكل رقم (78-2)

- تصميم كل من المبنيين بما يحقق تكاملاً مع عناصر تنسيق الموقع.[1]

تعريف Ken Yeang :

" العمارة الخضراء المستدامة يجب أن تلبى احتياجات الحاضر دون إغفال احتياجات الأجيال القادمة؛ ذلك لأن القرارات التصميمية لا يقع تأثيرها فقط على البيئة وإنما يمتد تأثيرها لأجيال المستقبل" - بيد أن هذا التعريف يؤكد على ضرورة محاولة المصمم أثناء العملية التصميمية فى التقليل من التأثيرات السلبية على النظام البيئى لكل من الأرض والموارد الطبيعية، ومن هنا يدمج Yeang مفهوم العمارة الخضراء من المنظور البيئى وهو نابع من الإحساس بالتأثير السلبى للمبانى على الأنظمة الطبيعية.[2] ويظهر هذا الفكر من خلال بعض الأمثلة من أعماله فى شكل رقم (79-2)، (80-2)، (81-2) والتى توضح بعض المعالجات المعمارية البيئية.

شكل رقم (79-2) Tokyo Nara Tower,design
(المصدر: Brian Edwards, p.60)

- استخدام الكاسرات الشمسية.
- توفير التهوية الطبيعية.
- توظيف العناصر النباتية والحدائق المعلقة.

شكل رقم (80-2) EDITT Tower, Singapore
(المصدر:Brian Edwards, p.61)

- استخدام الPhotovoltaic Cells.
- توظيف العناصر النباتية والحدائق بين الطوابق.
- استخدام نظام إعادة تدوير مياه الصرف وإعادة استخدام الأمطار.

[2] Brian Edwards, Green Architecture, Willey- Academy, England, 2001, p.60,61.

شكل رقم (2-81) Elephant &Castle Eco. Tower
(المصدر: Brian Edwards, p.61)

- توفير الإضاءة الطبيعية.
- استخدام الPhotovoltaic Cells لتوفير الطاقة الكهربائية.
- استخدام نظام تجميع مياه الأمطار- توظيف العناصر النباتية.

تعريف William Reed:

"المبانى الخضراء ما هى إلا مبانى تُصمم وتُنفذ وتتم إدارتها بأسلوب يضع البيئة فى اعتباره"، وهو يرى أيضًا أن أحد أهم توجهات المبانى الخضراء *"هو أهمية التقليل من التأثير السلبى للمبنى على البيئة إلى جانب التحكم فى تكلفة الإنشاء والتشغيل"*.

تعريفSusan Maxman:

"هى العمارة التى تناسب ما يحيط بها وبصورة ما متوافقة مع معيشة الناس ومع جميع القوى المحركة للمجـــــــــــــتمع".

و يرى البعض أن *"العمارة الخضراء هى منظومة عالية الكفاءة تتوافق مع محيطها الحيوى بأقل أضرار جانبية، فهى دعوة إلى التعامل مع البيئة بشكل أفضل يتكامل مع محدداتها، تسد أوجه نقصها أو تصلح عيبها أو تستفيد من ظواهر هذا المحيط البيئى و مصادره"*.[1]

من وجهة نظر Obie Bowman:

فقد ركز فى مفهوم العمارة الخضراء على أنه التحور الذى سيطرأ فى تغيير استعمالات الأراضى، وأكد على أهمية اختيار الموقع لتوظيف المبنى خارج نطاق الأراضى ذات القيمة البيئية أو الحضارية أو التراثية أو المحميات الطبيعية.[2]

ومن وجهة نظر Brian Edwards:

ركز على ضرورة عدم تكون المبنى من عناصر معمارية منفصلة بل يتكون من نظم بينها علاقات تبادلية، وأى تغيير فى نظام ما يؤثر بدوره فى الأنظمة الأخرى كالكائن الحى، وعلى المصمم

[1] غادة ممدوح محمد فهمى ، استخدام تقنيات المعلومات في صياغة أسس العمارة الخضراء ، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2000، ص45،46.

[2،3] أسامة السعيد أحمد منصور، نحو الوصول إلى منهجية لتصميم العمارة الخضراء للمبانى السكنية منخفضة الارتفاع بإقليم القاهرة الكبرى، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2007، ص3.

أن يدرس كل نظام كدورة مغلقة لها بداية ونهاية ودور محدد (بدءاً بمنظومة تحقيق متطلبات النشاط الوظيفية إلى تصميم نظام التكيف الحرارى الطبيعى إلى نظام التهوية...).[1]

ومن خلال استعراض التعريفات السابقة، يكون من الضرورى التأكيد على أن تعريف Ken Yeang هو التعريف الأقرب لموضوع البحث باعتباره ركيزة أساسية يقوم عليها فى توضيح الجزء التطبيقى الذى سيتم تناوله من خلال الباب الثالث.

2-2-4- مبادئ العمارة الخضراء:

تعتبر مبادئ العمارة الخضراء بمثابة توجهات تشتمل على الأفكار والحلول التى يمكن تناولها فى حل المشكلات القائمة من تلوث بيئى، ونقص فى الموارد، واستنزاف للطاقات... و تتلخص هذه المبادئ فيما يلى:

2-2-4-1- الحفاظ على الطاقة Conserving Energy:

تعتمد عملية الحفاظ على الطاقة على عمليات الترشيد فى الاستهلاك مع الاعتماد على المصادر الطبيعية المتجددة كالطاقة الشمسية أو طاقة الرياح وغيرها، ويدخل فى هذه العملية مواد البناء ذات الاستهلاك الضئيل، ومواد البناء المتاحة فى الموقع بدلاً من نقل المواد، واختيار المواد ذات المقاومة الطويلة الأجل لزيادة عمرها الافتراضى فى عملية الإنشاء.... وفى هذا الصدد يكون من الأهمية أن تعتمد عملية تصميم المبنى على الأساليب العلمية التى يتم فيها تقليل الاحتياج للوقود الحفرى والاعتماد بصورة أكبر على الطاقات الطبيعية.[2]

لقد تجاهلت كثير من المبانى المعاصرة المناخ وعوامله فهيمنت القشرة الزجاجية على مبانيها وتوجهت المساكن إلى الخارج بدلاً من الداخل، وانكشفت فتحاتها على أشعة الشمس المباشرة مما سمح للنفاذ الحرارى للتغلغل داخل المبنى نتيجة التعامل مع الفتحات الزجاجية الممتدة والذى يحدث بمقدار يفوق النفاذ الذى يحدث خلال الأسطح المعتمة.[3]

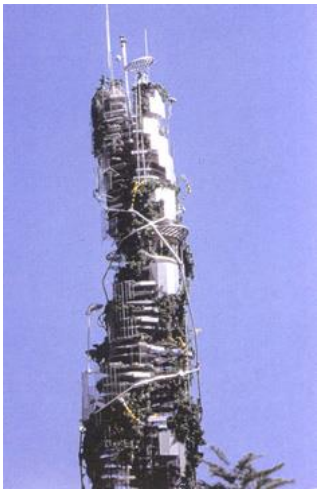
إن تظليل المبانى بواسطة الكاسرات الشمسية من أهم الوسائل المستخدمة فى التحكم فى المناخ داخل المبنى، ويدخل العنصر النباتى ضمن إحدى وسائل التظليل كالأشجار والشجيرات والمتسلقات دائمة الخضرة وتوظيفها طبقًا للتوجيه العام للواجهات واحتياجات الحماية، مع إمكانية توظيف عناصر وأدوات تظليل المبنى كأداة جمالية معمارية تعطى شخصية مميزة للمبنى، وفى الوقت ذاته تعمل على

---

[2] مجلة مدينة، العدد 11، يناير 2000.

[3] Passaint Mohamed Massoud Ibrahim, The Effect of Digital Design Tools on Green Architecture, M.Sc. Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2008, p.6.

الحفاظ على الطاقة المستخدمة فى تكييف المبنى مما له أثر واضح فى توفير الراحة الحرارية (المادية) والسيكلوجية (غير المادية) لدى الإنسان[1] شكل رقم (82-2).

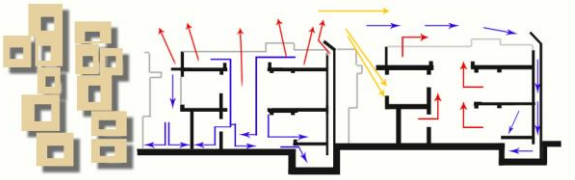


شكل رقم (82-2) استخدام الكاسرات الشمسية والعناصر النباتية فى Tokyo Nara Tower
(المصدر: http://www.thecityreview.com)

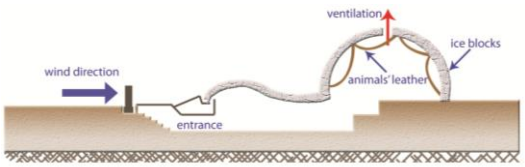
2-2-4-2- التكيف مع المناخ Adapting with Climate:

يعتبر هذا المبدأ من أهم مبادئ العمارة الخضراء والذى يؤكد على أهمية مراعاة المناخ السائد (Macro Climate) والمناخ داخل المبنى (Micro Climate) بحيث يكون المبنى قادرًا على تحقيق الراحة الحرارية والتوازن النفسى والجسدى للإنسان على أن يتم ذلك باستخدام المصادر الطبيعية المتجددة فى بناء وتشغيل المبانى بدلاً من استخدام المصادر المكلفة أو القابلة لاستهلاك الطاقة.

فالمسكن فى الأماكن الجليدية يقوم بتجميع الهواء الساخن للتدفئة شكل رقم (83-2)، فى حين أننا فى المناطق الشديدة الحرارة نجد المسكن ذا الفناء الداخلى يقوم بتخزين الهواء البارد ليلاً لمواجهة الحرارة الشديدة نهاراً[2] شكل رقم (84-2).



شكل رقم (83-2) مسكن جليدى - قطاع -
(المصدر: يحيى وزيرى، ص84)



شكل رقم (84-2) المسكن فى المناطق الاستوائية
(المصدر: يحيى وزيرى، ص84)

وقد أدى ظهور مصادر الطاقة الصناعية القادرة على التحكم فى البيئة المناخية الداخلية (حرارة/ برودة) - والتى شكلت استنزافًا للطاقة وتدميرًا للبيئة - بالإضافة إلى تطور أساليب البناء

[1] مجلة عالم البناء، العدد214، أغسطس1999، ص13.
[2] مجلة مدينة، العدد 11، يناير 2000.

الحديثة مما أفرز تشكيلاً معماريًا أكثر تحررًا فى التصميم الذى أدى بدوره إلى إمكانية استعمال مسطحات زجاجية كبيرة تصل فى بعض الأحيان إلى كسوة واجهات المبنى بالكامل بالزجاج.

ومن هنا يمكن أن يُطلق على المبنى أنه متوازن مناخيًا، إذا تكيف مع المناخ المحيط بعناصره المختلفة من إشعاع شمسى وأمطار ورياح وفى الوقت ذاته استخدام الموارد الطبيعية المتاحة والمتوافقة مع البيئة المحيطة، وهذا من أجل تحقيق راحة الإنسان الحرارية داخل المكان.[1]

2-2-4-3- ترشيد استهلاك الموارد الجديدة Minimizing New Resources

هذا المبدأ يحث المصمم على مراعاة التقليل من استخدام الموارد الجديدة، كما يدعوهم إلى تصميم المبانى وإنشائها بأسلوب يجعلها هى نفسها أو بعض عناصرها - فى نهاية العمر الافتراضى لهذه المبانى - مصدرًا وموردًا للمبانى الأخرى، فقلة الموارد على مستوى العالم لإنشاء مبانٍ للأجيال القادمة خاصة مع الزيادات السكانية المتوقعة تدعو العاملين فى مجال البناء للاهتمام بتطبيق هذا المبدأ بأساليب وأفكار مختلفة ومبتكرة فى نفس الوقت.[2]

وكذا تدوير مواد البناء وإعادة استعمالها أكثر من مرة فى المشروع الواحد أو فى المشروعات المتعاقبة، مع الاعتماد على مواد البناء المحلية، وقد يمتد ذلك بصورة أشمل إلى المبانى نفسها من خلال إعادة التوظيف والبعد عن الهدم.[3]

ومن الأساليب المتبعة فى تقليل استخدام الموارد الجديدة هو إعادة استعمال الفراغات والمبانى لوظائف وأنشطة أخرى، ومثال ذلك مبنى "Gare d' Orsay" فى باريس الذى بنى فى القرن التاسع عشر لخدمة الترام الكهربائى كجراج للسيارات فى أول الأمر، أما الآن فيتم استعماله كمتحف لمعروضات القرن التاسع عشر شكل رقم (85-2).

شكل رقم (85-2) مبنى Gare d'Orsay
(المصدر: http://www.docbrown.info)

[1] Passaint Mohamed Massoud Ibrahim, The Effect of Digital Design Tools on Green Architecture, M.Sc. Thesis, Architecture Department , Ain Shams University, 2008, p.6.

[2،3] أسامة السعيد أحمد منصور، نحو الوصول إلى منهجية لتصميم العمارة الخضراء للمبانى السكنية منخفضة الارتفاع بإقليم القاهرة الكبرى، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2007، ص21،22.

[3] محمد فاروق الآبى، العمارة الخضراء كمدخل لإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة بتوشكى، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، 2002، ص114.

وبالتالى يمكن الاقتصاد فى إستخدام الموارد من خلال:

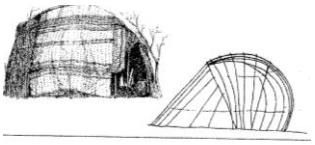
- إعادة توظيف فراغات المبنى.
- معالجة المياه المستخدمة واستخدامها مرة أخرى فى عمليات الرى.
- إعادة تدوير النفايات والمواد العضوية والتعامل معها عن طريق وحدة معالجة تسمى Biogas*.[1]

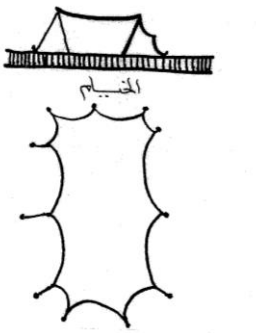
2-2-4-4- احترام الموقع Respect for Site:

يعتمد هذا المبدأ على توطين وتسكين المبنى على الأرض بشكل وأسلوب يحترم الموقع ولا يحدث تغييرات جوهرية فى معالمه، بل إن المبدأ أكثر طموحًا وبحثًا عن المثالية حيث يتوقع عودة المكان إلى ما كان عليه قبل البناء.[2]

وتعتبر قباب وخيام البدو الرحل أحد أهم الأمثلة المعبرة عن هذا المبدأ، فهذه الخيام يتم نسجها من شعر الأغنام والإبل ويتم تثبيتها ببعض الأوتاد الخشبية وبالحبال، وعند رحيل البدو إلى أماكن أخرى نلاحظ عدم حدوث أية تغيرات جوهرية بالموقع[3] شكل رقم (2-86).

ومن أهم الأمثلة المعاصرة لهذا الاتجاه محاولات تصميمية أدت إلى ابتكار نوع من المنشآت الهيكلية القابلة للنقل والانطباق متعددة الطوابق تنسجم مع طبيعة الموقع والمجال المحيط فى وادى (منى)[4] شكل رقم (2-87).





*هى عبارة عن غرفة تفتيش أسفل منطقة الخدمات " الحمامات والمطابخ" حيث يتم تجميع مياه الصرف وجميع نفايات المنزل داخلها ونتيجة لعملية التحلل ينبعث غاز الميثان والذى يستخدم فى أغراض شتى كأغراض التسخين والتدفئة ويعمل عمل الغاز الطبيعى.

[2] Passaint Mohamed Massoud Ibrahim, The Effect of Digital Design Tools on Green Architecture, M.Sc. Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2008, p.8.

[2،3] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص90.

شكل رقم (86-2) قباب وخيام البدو الرحل
(المصدر: يحيى وزيرى، ص91)

شكل رقم (87-2) الخيام الهيكلية المتنقلة فى وادى منى
(المصدر: يحيى وزيرى، ص92)

2-2-4-5- احترام البيئة الطبيعية Respect for Natural Environment:

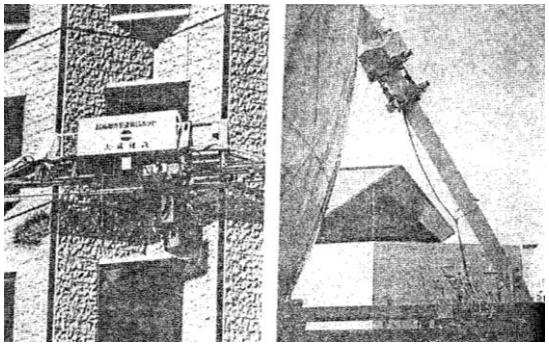
يتحقق هذا المبدأ من خلال الحفاظ على البيئة الحيوية المحيطة بالمبانى بالتنسيق الجيد للموقع ومراعاة ظروف التربة واستزراع النباتات وتوظيفها بيئيًا وجماليًا، كما يراعى عدم حرمان الكائنات الحية الموجودة فى هذه البيئة من التعايش مع البيئة المبنية.[1]

2-2-4-6- احترام المستعملين Respect for Users:

إذا كانت العمارة الخضراء تولى اهتمامًا بقضية الحفاظ على الطاقة والموارد لاعتبارات هامة أهمها احترام البيئة، فلا شك أنها أعطت اهتمامًا أكبر للمتعاملين معها سواء كانوا عمالاً أومستعملين فسلامة الإنسان والحفاظ عليه هو الهدف الأسمى لها.

فيجب ألا تكون المواد والتشطيبات فى المبانى ذات آثار ضارة تؤثر سلبًا على صحة مستعملى المكان، بالإضافة إلى اختيار أساليب التنفيذ التى تقلل من الأعمال الخطرة وتوفر وسائل آمنة حرصًا على سلامة العمال[2] شكل رقم (88-2).

كما أن التأكيد على جودة عمليات التشييد وتطبيق القواعد العلمية لمجابهة الكوارث البيئية من الأعاصير والزلازل وغيرها يشكل بعدًا أساسيًا، كما أن الاهتمام بالبعد الإنسانى وملاءمة المبنى لوظيفته ومراعاة خصوصية الأفراد واحتياجاتهم المختلفة هو من الواقع البيئى، وكذا عدم تجاهل تحقيق الفائدة ومراعاة للفئات المحرومة.[3]



شكل رقم (88-2) استخدام الروبوت فى تنفيذ وتشطيب المبانى
(المصدر: يحيى وزيرى، ص93)

[1] محمد مخيمر أبو زيد عبد الجواد، المبانى السكنية ذاتية الإمداد بالطاقة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2004، ص20.

[2] Passaint Mohamed Massoud Ibrahim, The Effect of Digital Design Tools on Green Architecture, M.Sc. Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2008, p.7,8.

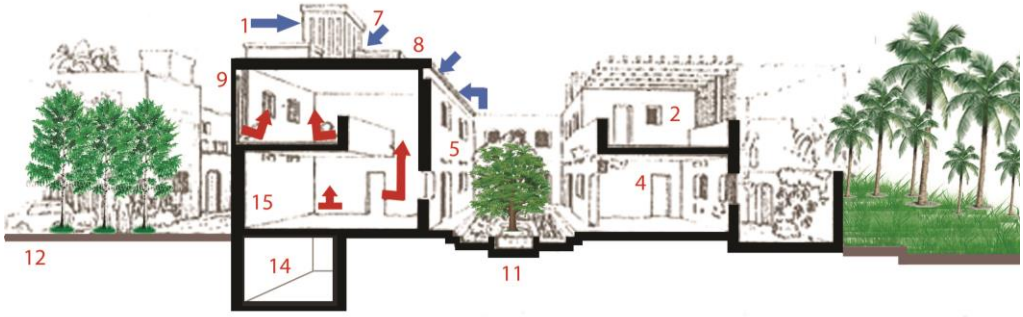
[3] محمد مخيمر أبو زيد عبد الجواد، المبانى السكنية ذاتية الإمداد بالطاقة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2004، ص20.

2-2-4-7- التصميم الشامل Holism:

إن مبادئ العمارة الخضراء مكتملة يفترض أن تراعى بصورة متكاملة فى أثناء عملية تصميم المبنى أو تخطيط المدينة، وقد عبرت عن ذلك المبانى والمساكن فى تراث العمارة الإسـلامية مثلاً قد أعطت نماذج واستخدمت عناصر معمارية (خضراء)، وظهرت فى:

- استخدام المواد الطبيعية المتوفرة بالبيئة.
- استخدام الأفنية الداخلية بما توفره من ظلال نهارًا و تخزينها للهواء البارد ليلاً.
- استخدام ملاقف الهواء لتهوية الفراغات غيرالمواجهة مباشرة لجهة الرياح السائدة أو لتهوية السراديب (البدرومات).
- استخدام المشربيات الخشبية بالواجهات ساعد على كسر حدة أشعة الشمس مع توفير عامل الخصوصية.[1]

إن جميع العناصر المعمارية السابقة الذكر يسهل توظيفها فى المبانى الحديثة سواء فى شكلها التراثى أو بعد تطويرها بما يتلاءم مع متطلبات وتقنيات العصر ودرجة تقدمه.[2] وشكل رقم (89-2) يوضح تصورًا للتصميم الشامل والمعالجات التى يمكن تطبيقها فى المبنى.



١- مجمعات شمسية لتوفير المياه الساخنة.
٢- التراسات المكشوفة للاستخدام فى الليالى الحارة.
٣- طرق المشاة الضيقة المظللة.
٤- الفتحات العلوية (أسفل الأسقف) والبلاطات السمكية تحافظ على برودة الأسقف.
٥- وضع نوافذ مطلة على الأفنية المظللة يقلل من اكتساب الحرارة وشدة الاستضاءة.
٦- الأسقف المرتفعة تسمح بحركة الهواء البارد.
٧- ملاقف الهواء، تلتقط تيارات الهواء.
٨- مسطحات المياه لتبريد الهواء الداخل إلى الملاقف.
٩- فى المناطق الرطبة يمكن أن يمر الهواء خلال مجارى فى الحوائط مزودة بالمواد ماصة للرطوبة.
١٠- المشربيات والمخرمات ترشح الإضاءة وتوفر الخصوصية.
١١- المياه والخضرة فى الأفنية الخاصة والحدائق العامة تساعد على تبريد الهواء وترشيحه من الأتربة.
١٢- حركة السيارات تم حظرها فى المنطقة السكنية لتعارضها مع حركة المشاة وتخفيض الضوضاء.
١٣- مجارى لمياه الصرف (من المطابخ والحمامات ومياه الأمطار) توجه إلى أحواض تجميع تستخدم فى الحدائق العامة.
١٤- الأدوار المدفونة تحت الأرض تستفيد من ثبات درجات الحرارة.
١٥- الحوائط الخارجية سميكة وذات فتحات محدودة لتقليل الكسب الحرارى.

شكل رقم (89-2) التصميم الشامل ومعالجات المبنى الأخضر - قطاع تخيلى -
(المصدر: يحيى وزيرى، ص95)

ومن أهم التطبيقات الناجحة المعبرة عما سبق المركز الثقافى العربى فى باريس والحائز على

[1] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص90.
[2] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص94.

جائزة الأغاخان، من تصميم المعمارى Jean Nouvel الذى عكس فكرة المشربية الإسلامية الخشبية على نوافذ المبنى الزجاجية، حيث تضيق الفتحات عند زيادة كمية الضوء وتتسع عندما يقل الضوء، وهكذا يتم التحكم في كمية الضوء التى تصل للمبنى، بالإضافة إلى أن الزخارف المكونة للمشربية تعمل على نسج لوحة فنية من الظل والنور، فبات المبنى يعكس الروح العربية القديمة بتكنولوجيا غربية حـــــــــديثة[1]، شكل رقم (90-2).

شكل رقم (90-2) المركز الثقافى العربى - باريس -
(المصدر: http://www.travelzad.net)

والناظر لهذه الأسس السبعة يجد أنها ليست بجديدة تمامًا فبعضها قد يكون مطبقًا فى بعض المبانى التاريخية أو المشروعات الحديثة ولكن التحدى الجديد هو محاولة إدماج جميع الأسس فى مشروع متكامل ككيان معمارى واحد .[2]

ويكون التعبير بايجاز شديد عن أهم مبادئ العمارة الخضراء فيما يلى:

- الحفاظ قدر المستطاع على البيئة الطبيعية المتاحة والمتوفرة وزيادة المساحات الخضراء لتكون رئة ومتنفسًا للمحيط العمرانى.

- العمل داخل منظومة متكاملة للقضاء على الملوثات ويكون هدفها بيئة نظيفة.

- الوصول إلى مبانٍ صديقة للبيئة من خلال تنفيذ عدة تطبيقات سيتم طرحها.[3]

2-2-5- معايير تصميم المبانى من منظور العمارة الخضراء - المبانى صديقة البيئة:

إن التصميم بمفهوم العمارة الخضراء القادرة على إفراز مبانٍ صديقة للبيئة - يعتمد على مجموعة من المعايير- تتلخص فيما يلى:

2-2-5-1- استخدام الطاقات الطبيعية:

يعتمد هذا المعيار على توظيف الطاقات الطبيعية المتاحة فى البيئة وتعظيم الاستفادة منها من خلال:

---

[1] http://www.travelzad.net

[2] مجلة مدينة، العدد 11، يناير 2000.

[3] http://www.newfrontierskw.com

أ- ترشيد استهلاك الطاقات التى تؤثر سلبًا على البيئة.

ب- محاولة استخدام الطاقات المتاحة فى الموقع، التى تمد المبنى بالطاقة الكهربائية والحرارية وغيرها على سبيل المثال استخدام ال Photovoltaic Panels أو Solar Water Heating.

ج- الحد من استخدام المواد المؤثرة على طبقة الأوزون، والمؤثرة على زيادة الحمل الحرارى.[1]

ويظهر تأثير العوامل المناخية - سواء فى المناطق الباردة أو الحارة - على الإنسان والبيئة المبنية من خلال استخدام الطاقة سواء من أجل التبريد أو التدفئة بهدف تحقيق الراحة الحرارية للإنسان وتعرف الراحة الحرارية Thermal Comfort بأنها: " قدرة الإنسان على الاحتفاظ بدرجة حرارته الثابتة عن طريق سلسلة من التبادلات الحرارية من جسم الإنسان والظروف البيئية المحيطة"[2] ومنها استخلصت أن منطقة الراحة Comfort Zone تكون درجة الحرارة بها من 18-25 درجة مئوية ودرجة رطوبة من 30-65%.[3]

وبصورة أكثر تفصيلاً - فإن الراحة الحرارية فى المناطق الحارة الجافة تستلزم توضيح إستراتيجيات التصميم المناخى الواعى بالطاقة والذى يسعى إلى تحقيق هدفين أساسيين هما:

أولًا : الاستفادة القصوى من الاكتساب الحرارى عن طريق الإشعاع الشمسى مع تقليل فقد الحرارة من داخل المبنى خلال فصل الشتاء.

ثانيًا : تجنب الإشعاع الشمسى وتقليل الاكتساب الحرارى والعمل على فقد الحرارة من داخل المبنى وتبريد فراغاته الداخلية بالوسائل المعمارية المختلفة خلال فصل الصيف.[4]

وبنظرة عامة فإن عمليتى تدفئة وتبريد المبنى تعتمدان على وسائل معتمدة على الطاقة الكهربية (كمكيفات الهواء) وهو استخدام أدى التوسع فيه إلى الإضرار بالبيئة، وهو عكس ما تنادى به مفاهيم العمارة الخضراء وأسسها التى تركز على توظيف الطاقة الطبيعية وتعظيم الاستفادة منها،[5]وتشتمل الطاقات الطبيعية على ما يلى:

2-2-5-1- أ- الطاقة الشمسية وطاقة الرياح:

يعتمد استخدامها على تطبيق أساليب تصميمية معينة، وهذه الأساليب ليست بجديدة تمامًا فقد كانت تستخدم فى المبانى التقليدية القديمة.

2-2-5-1- ب- مواد البناء:

مواد ذات سعة حرارية كبيرة (كالطين والحجر) فهى تعمل على تأخير انتقال الحرارة من خلالها إلى داخل المبنى وحتى ساعة متأخرة من النهار.

---

[1] Jerry Yudelson, Green Building A to Z, New Society Publishers, Canada, 2007, p.16.

[2] نغم خضر عبد الهادى على حسن، نحو إستراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى أقل التكاليف، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006، ص45.

[3] نبيل غالب عبد الكريم الحمادى، الاتجاهات الحديثة للتصميم البيئى نموذج للتصميم البيئى وترشيد الطاقة فى المبانى، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2007، ص140.

[4] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص102،101.

[5] مجلة مدينة، العدد 11، يناير 2000.

2-2-5-1-ج- الفتحات:

إن المقاييس المدروسة للفتحات التى تتناسب مع دخول الكمية المطلوبة من الإشعاع الشمسى المباشرتكون أكثر كفاءة على عكس المسطحات الزجاجية الممتدة والمكسبة للحرارة مع توظيف الكاسرات الشمسية أو المشربيات لتحقيق الانتفاع المادى والجمالى[1] شكل رقم (91-2).

شكل رقم (91-2) نموذج من المشربيات - بيت السحيمى -
(المصدر: http://www.images. google.com.eg)

2-2-5-1- د- ملاقف الهواء والأفنية الداخلية:

تقوم بوظيفة أساسية فى عملية تهوية القاعات وتلعب دورًا كبديل عن أجهزة التكييف شكل رقم (92-2)، وكذا الأفنية الداخلية المكشوفة والتى كانت القاسم المشترك بين هذه المبانى، والتى وفرت أماكن مظللة بالصيف ودخول الشمس أثناء الشتاء إلى جانب ما يوفره الفناء من خصوصية[2] شكل رقم (93-2) و(94-2) .

شكل رقم (92-2) ملاقف الهواء
(المصدر: http://universes-in- universe.org)

شكل رقم (93-2) فناء منزل السحيمى
(http://.images. google.com)

شكل رقم (94-2) الفناء بأحد المنازل- الكويت
(المصدر: يحيى وزيرى، ص104)

2-2-5-1- هـ - طاقة الكتلة الحية Biomass:

يتم إنتاجها من المواد العضوية المتجددة ذات المنشأ النباتى والحيوانى، فالمخلفات الزراعية الناتجة من حصاد المحاصيل المختلفة تعتبر مصدرًا هامًا من مصادر الطاقة الكامنة يشاركها فى ذلك مخلفات النباتات المائية الناتجة عن تنظيف المجارى المائية، ولا تقل المخلفات الحيوانية أهمية

[1] محمد مخيمر أبو زيد عبد الجواد، المبانى السكنية ذاتية الإمداد بالطاقة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2004، ص79.

[2] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص101.

عن سابقتها فى هذا المجال، كما تكون المخلفات الآدمية بما تحتويه من مواد عضوية مصدراً هائلاً للطاقة.[1]

وتعتبر تقنية إنتاج الغاز الحيوى Biogas أحد أهم الوسائل لتوفير الطاقة النظيفة والمتجددة كما أنها فى نفس الوقت أحد أهم الوسائل الهامة للاستفادة من المخلفات والفضلات الآدمية والحيوانية والنباتية إلى جانب القمامة أيضًا مما يعتبر إحدى الوسائل التى تساعد وتساهم فى نظافة البيئة.[2]

2-2-5-2- توظيف مواد البناء صديقة البيئة :

اعتمد البناء فى الحضارات القديمة على مواد شديدة التحمل، متوافرة فى البيئة وهى الطين والحجر والخشب والقش وهى مواد صديقة للبيئة بصفة عامة، ولكى تكون مادة البناء صديقة للبيئة يجب أن يتوافر فيها شرطان أساسيان:

1- ألا تكون من المواد عالية الاستهلاك للطاقة سواء فى مرحلة التصنيع أو التركيب أو حتى الصيانة.

2- ألا تساهم في زيادة التلوث الداخلى بالمبنى، أى يجب أن تتكون من مجموعة من مواد البناء (والتشطيبات) التى يطلق عليها مواد البناء الصحية وهى غالبًا ما تكون مواد البناء الطبيعية.

يمكن توظيف المواد المتنوعة كالمواد المسامية طبقًا لإمكانياتها للتحكم فى المناخ الداخلى وتوظيفها لضبط درجات الرطوبة ولمنع التسرب الحرارى.[3]

وكمؤشر عام فإن كثافة أو كمية الطاقة المستخدمة فى مواد البناء لمبنى تعتبر مقياسًا لمدى صداقته للبيئة، ولمعرفة محتوى الطاقة energy content لمواد البناء المستخدمة فى أى مبنى فإن ذلك يستلزم حسابات تفصيلية ودقيقة، ولقد أورد سزوكولى Szokolay تصنيفه لمحتوى طاقة مواد البناء والحدود القصوى لنوعية المبانى كما يلى:

- المبانى السكنية: لا يتجاوز محتوى طاقة المواد المستخدمة 1000 كيلووات/ متر مربع.
- المبانى الإدارية: لا يتجاوز محتوى طاقة المواد المستخدمة 5000 كيلووات/ متر مربع.
- المبانى الصناعية: لا يتجاوز محتوى طاقة المواد المستخدمة 10000 كيلووات/ متر مربع.

وقد تمت بعض المحاولات لوضع قيم تصنيف أهم مواد البناء المستعملة من وجهة نظر استهلاكها للطاقة ووضع وحدة الوزن فى مرحلة التصنيع وذلك للاسترشاد بها أثناء التصميم[4] جدول رقم (3-2).

---

[1] محمد فاروق الأبى، العمارة الخضراء كمدخل لإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة بتوشكى، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، 2002، ص114.

[2] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص102.

[3]،[2] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص118.

المواد وتصنيفها					
قليلة المحتوى	محتوى الطاقة (كيلـــــووات ساعة / كجم)	متوسطة المحتوى	محتوى الطاقة (كيلـــــووات ساعة / كجم)	عالية المحتوى	محتوى الطاقة (كيلـــــووات ساعة / كجم)
زلط ورمل	0,01	جبس	1	البلاستيكات والحديد	10
خشب	0,1	طوب	1,2	رصاص	14
خرسانة	0,2	جير	1,5	زنك	15
طوب (جير+ رمل)	0,4	أسمنت	2,2	نحاس	16
خرسانة خفيفة الوزن	0,5	زجاج	6	ألومنيوم	65
		بورسلين	6,1		

جدول رقم (3-2) مقارنة بين مواد البناء من حيث استهلاك الطاقة
(المصدر: يحيى وزيرى، ص110)

وبديهيًا إن استبعاد المواد والتشطيبات التى ثبت تأثيرها الضار على البيئة وعلى الصحة مطلب أساسى لهذا الاتجاه، وإن البحث عن بدائل لها هو هدف أساسى للمصمم - ويُشكل العودة إلى المواد الطبيعية واستبعاد المواد الكيماوية التى تنبعث منها مركبات عضوية استبعادًا تامًا فى عمليتى التصميم والتصميم الداخلى حفاظًا على الإنسان وبيئته المحيطة، ولذا وكما ذُكر من قبل فإن الاتجاه إلى إعادة تدوير المواد والخامات وتوظيفها يشكل أحد محاور الحلول المقترحة.[1]

2-2-5-3- تطبيق أساليب الحفاظ على مستوى المياه والتهوية داخل المبنى:

إنه من أهم متطلبات فكر العمارة الخضراء التحكم فى مستويات المياه والتهوية داخل المبنى:

2-2-5-3- أ- أساليب الحفاظ على مستوى المياه:

يتعدى نطاق استخدام المياه فى المبانى حدود الاستخدام الذاتى للأفراد إلى استخدامات أخرى بعضها جمالية وبعضها انتفاعية، منها رى الحدائق المنزلية والترطيب عن طريق

[1] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص111.

النوافير وأحواض المياه والشلالات وحمامات السباحة، وتتعدد إستخدامات المياه جماليًا وبيئيًا حيث تساهم فى عملية ضبط مستويات الرطوبة النسبية بالموقع وتنقية وتبريد الهواء المار عليها.[1]

ومن أهم الأسس التى يرتكزعليها اتجاه العمارة الخضراء هو التحكم فى فاقد المياه وإعادة استخدام هذا الهالك والوعى بأبعاد مشاكل نقص المياه التى يعانى منها العالم وتتفاقم مرحليًا، فإنه يصبح لزامًا على المصمم والمستخدم معًا استخدام الحلول البديلة والمتعارف عليها عالميًا والتى اتسع انتشارها فعليًا، وفى هذا المجال يطرح البحث بإيجاز شديد بعض هذه البدائل :

- التحكم فى كميات المياه المستخدمة فى عمليات الرى، وزراعة الفصائل النباتية التى لاتحتاج إلى كميات كبيرة من المياه.
- إعادة استخدام المياه التى تسمى بالمياه الرمادية Gray Water وهى المياه الناتجة عن الأدشاش والمطابخ بعد تجميعها فى خزان أرضى وبعد معالجتها تستخدم فى رى الحدائق.
- إعادة استخدام مياه الأمطار- حيث تتوافر موسميًا أو على مدار السنة - يحقق خفضًا كبيرًا فى استخدام المياه، حيث يتم تجميعها وتخزينها بأساليب صحية فى الآبار والخزانات الأرضية ثم إعادة استخدامها بعد التأكد من خلوها من الملوثات .[2]

2-2-5-3- ب- أساليب الحفاظ على مستويات التلوث والتهوية:

وفيما يختص بالهواء الذى تعتمد عليه جميع الكائنات الحية والذى يمكنها من الاستمرار فى الحياة، فإن نوعية الهواء الذى تتنفسه هذه الكائنات لا يقل أهمية عن العملية نفسها، فاستنشاق الهواء الذى يحتوى على أى نوع من الملوثات يكون له أضرار صحية على الإنسان سليمًا كان أو مريضًا.

وجدير بالذكر أن الحفاظ على مستوى تلوث الهواء يُشكل أحد أهم أهداف العمارة الخضراء ويكون بذلك من خلال التحكم فى طبيعة ونوعية المواد وتوظيف المواد الطبيعية، حيث إن مشكلة تلوث الهواء قد استفحلت على مستوى البيئة المحيطة وعلى مستوى المبنى خلال العقود الأخيرة من القرن العشرين، ومع التوسع فى استعمال مواد البناء والتشطيبات المخلقة Synthetic وكيماويات البناء المختلفة وكل هذه المواد غير الطبيعية تساهم فى تركيز الملوثات فى الهواء وإيجاد بيئة داخلية غير صحية، إلى جانب أن المبانى الحديثة تكون محكمة الغلق حتى لا تسمح بأى تسرب للهواء من أجل التحكم وزيادة كفاءة عمليات التدفئة أو التبريد، وبذلك تدخل هذه المبانى فى نطاق سوء التهوية نتيجة قلة معدلات تغير الهواء مما يساعد على تركيز الملوثات داخلها.[3]

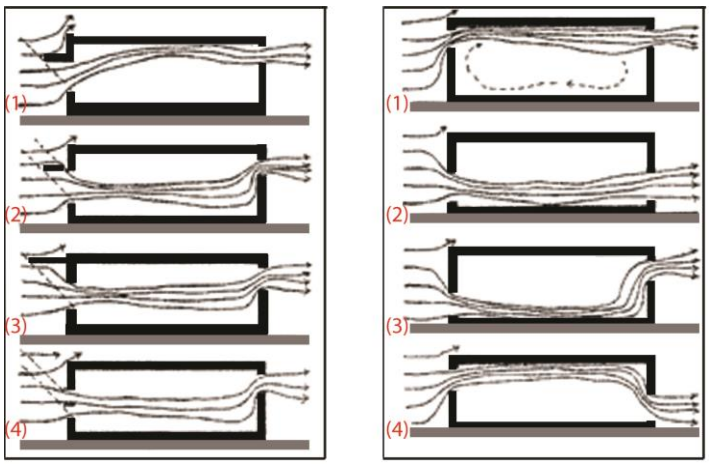
---

[1] محمد مخيمر أبو زيد عبد الجواد، المبانى السكنية ذاتية الإمداد بالطاقة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2004، ص21.

[2] المرجع السابق، ص180.

[3] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص115.

ويتطلب التغلب على ذلك، أن يقوم المصمم بدراسة نسب الفتحات واتجاهاتها ومواقعها وعلاقتها بحركة الهواء بحيث تسمح بدخول الهواء وتحقيق التهوية بمعدلات عالية[1] شكل رقم (95-2).



شكل رقم (95-2) الأنماط المختلفة لحركة الهواء داخل الغرف تبعاً لتصميم الفتحات
(المصدر: يحيى وزيرى، ص117)

4-5-2-2- توظيف الإضاءة الطبيعية والصناعية:

الشمس هى المصدر الأساسى للضوء الطبيعى على الكرة الأرضية، وللتعرف على أهمية كمية الإضاءة لحياة الإنسان، فإن عملية الرؤية تستهلك ربع الطاقة الكلية اللازمة للجسم فى حالة الإضاءة الصحية والنظر السليم، وإن أى نقص فى هذه الإضاءة معناه استنزاف الطاقة من الجسم لتعويض هذا النقص (طبقاً لدراسة Sheard).

وعليه فإن توفير الإضاءة داخل المبانى يعتمد على مصدرين : الأول الإضاءة الطبيعية، ومصدرها الشمس التى ينتشر ضوؤها على هيئة موجات كهرومغناطيسية، والثانى عن طريق الإضاءة الصناعية.[2]

4-5-2-2- أ- الإضاءة الطبيعية داخل المبنى:

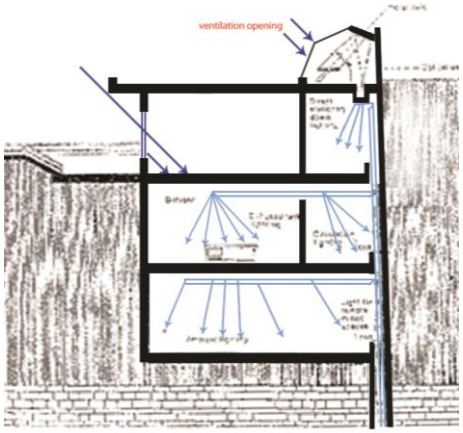
يمكن حصر أشكال الإضاءة الطبيعية فى ثلاثة أشكال:

- الضوء المباشر وهو الذى يأتى من الشمس مباشرةً ويدخل من النافذة أو فتحات المبنى ويعتبر أقوى أنواع الإضاءة الطبيعية ويتسبب فيما يسمى بالإبهار.
- الضوء المنعكس من الواجهات والأرضيات المحيطة بالمبنى.
- الضوء المشتت والذى ينتج عند مروره على مصادر مشتتة ويكون على صورة ضوء ناعم وخافت بلا أى ظلال مصاحبة له.[3]

[1] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص115.
[2] محمد مخيمر أبو زيد عبد الجواد، المبانى السكنية ذاتية الإمداد بالطاقة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2004، ص79.
[3] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص120.

ولتحقيق أقصى استفادة من الإضاءة الطبيعية وتعظيم الاستفادة منها باعتبارها أحد التوجهات الأساسية فى تطبيق مبادئ العمارة الخضراء فإنه يتطلب من المصمم أن يكون على وعى تام بكيفية تعظيم الاستفادة من خلال:

- توظيف الفتحات فى المواقع التى تحقق أقصى كفاءة لتوزيع الضوء سواء كان مباشرًا أو غير مباشر أو مشتتًا.
- توظيف الفراغات المكشوفة (حدائق وأفنية) للاستفادة من الأشعة البنفسجية وإعادة توزيع الضوء داخل فراغات المبنى.
- مراعاة تخطيط الموقع ودراسة العلاقات بين الكتل، بحيث لا يحجب مبنى الضوء الطبيعى عن مبنى آخر قريب منه أو يواجهه.
- استخدام أساليب مستحدثة كالعدسات الضوئية وتوجيهها لتوفير الإضاءة الطبيعية إلى جميع أجزاء المبنى[1] شكل رقم (96-2).



شكل رقم (96-2) استخدام العدسات العاكسة فى توفير الإضاءة الطبيعية
(المصدر: يحيى وزيرى، ص123)

2-2-5-4- ب- الإضاءة الصناعية داخل المبنى:

يتم استخدامها عندما تكون الإضاءة الطبيعية القادمة من الفتحات غيركافية، وعندما ينعدم الضوء يصبح مفروضًا ومحتمًا على الإنسان استخدام الإضاءة الصناعية، وعلى المصمم أن يكون واعيًا بمستويات الإضاءة واختيار الوحدات قليلة الاستهلاك ذات الانبعاث الحرارى المحدود.[2]

2-2-5-5- التصميم الصوتى وتجنب الضوضاء :

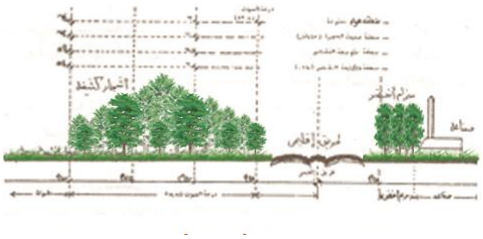
إن الصوت له تأثيرات ملموسة على الصحة النفسية والجسدية للإنسان، فإذا حدث نشاز وزاد مستوى الضوضاء أصبح الإنسان يعانى من التلوث الضوضائى.

[1] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص120،122.
[2] نغم خضر عبد الهادى على حسن، نحو إستراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى أقل التكاليف، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006، ص60.

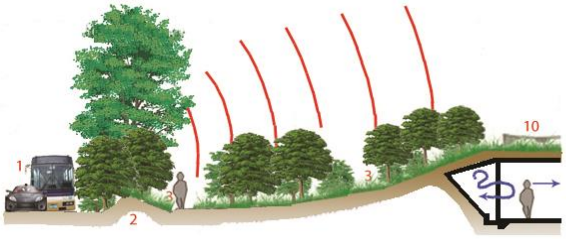
والضوضاء بصفة عامة قد يكون مصدرها من داخل المبنى نفسه أو خارجه ويكون مصدرها البيئة والنطاق المحيط، ويمكن أن تنتقل من الداخل إلى الخارج أو العكس من البيئة إلى المبنى.

ويتطلب فى دراسة الصوتيات أن يكون المصمم ملمًا بطرق الإنشاء وبالمواد وبالأساليب المستخدمة فى منع انتشار الضوضاء، كما أن كفاءة تصميم الغلاف الخارجى للمبنى والمواد المستخدمة فى التشطيب تلعب دورًا هامًا فى تلافى الضوضاء.

وتعتبر أفضل وسيلة لتجنب الضوضاء وعدم وصولها لداخل المبنى زيادة المسافة بقدر الإمكان بين مصدر الضوضاء والمبنى المراد حمايته، أو عن طريق وضع فراغات لا تتأثر بالضوضاء فى جانب المبنى لحماية تلك التى تتأثر بها، كما أن استخدام العناصر النباتية وأحزمة النباتات Shelterbelt Planting تُشكل عناصر بسيطة قادرة على امتصاص وتقليل الضوضاء[1] شكل رقم (2-97) ورقم (2-98).



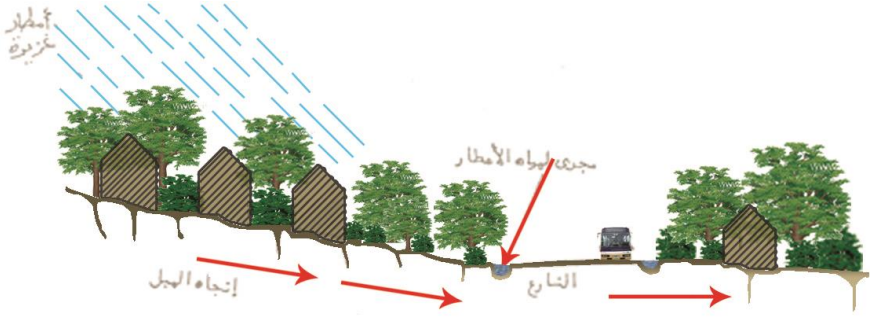
شكل رقم (2-97) زراعة الأشجار للتحكم فى الضوضاء
(المصدر: يحيى وزيرى، ص129)



شكل رقم (2-98) زراعة أحزمة نباتية للتحكم فى الضوضاء
(المصدر: يحيى وزيرى، ص129)

2-2-5-6- تطبيق مفهوم الأمن للمبنى:

إن المبنى صديق البيئة يجب أن يكون مثالاً حيًا لتوافر عوامل الأمان، لذا فإن دراسة محددات الموقع بهدف تلافى الأخطار الطبيعية من سيول وزلازل وغيرها، والأخطار غير الطبيعية مثل الحرائق... يجب أن تراعى فى عملية التصميم بتحقيق الكودات المعتمدة لكل منطقة[2] شكل رقم (2-99).



شكل رقم (2-99) المراعاه فى التصميم لتلافى الأخطار الطبيعية - قطاع -
(المصدر: يحيى وزيرى، ص131)

[1] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص122.
[2] المرجع السابق ، ص130.

2-2-5-7- توظيف الألوان بما يتلاءم مع البيئة:

تحتل الألوان مكانة هامة فى جميع الأنشطة الحياتية المختلفة للإنسان، وبخلاف التأثيرات الجمالية للألوان فى حالة استخدامها بتناسق وتكامل مدروس فإن للألوان أيضاً تأثيرات سيكولوجية/ فسيولوجية على الجسم البشرى، إلى جانب أن اختيار ألوان الواجهات الخارجية له تأثيرات بيئية ومناخية لما لها من قدرة كبيرة على عكس أو امتصاص الإشعاعات الشمسية.[1]

2-2-5-8- تطبيق الاتجاهات التصميمية/ الفكر التصميمى:

إن المبنى المصمم كصديق للبيئة يجب أن تتوافر به عدة مقومات أهمها: توافق واتفاق الطابع المعمارى له مع البيئة على المستويات التاريخية والاجتماعية ومع العادات وتقاليد المجتمع مهما كانت الوظيفة التى يؤديها، ذلك لأن الطابع المعمارى يعكس صورة الحضارة الإنسانية فى كل زمان ومكان ويمس شخصية المجتمع واتزان الفرد فيه من الناحية الصحية والنفسية .

وكلمة (طابع) تعنى السجية التى فُطر عليها الإنسان، أى التلقائية بلا افتعال، أما عند تخصيص المعنى بالنسبة للطابع المعمارى فتكون التلقائية هى نبت البيئة ويظهر ذلك فى استخدام أشكال معمارية تكيفت مع ظروف هذه البيئة، وعلى ذلك فإن الطابع المعمارى يأتى نتيجة تطور مراحل عدة مر بها فن العمارة ليستجيب لمتطلبات البيئة والمجتمع الذى نشأ فيه، و يمكن إيجاز العوامل التي تؤثر على الطابع المعمارى فى مجموعتين رئيسيتين، هما:

- عوامل البيئة الطبيعية التى تحدد خواص المكان ويكون تأثيرها عليه بطريقة مباشرة، فهى ثابتة التأثير زمانًا ومكانًا على الطابع المعمارى كالعوامل المناخية والجغرافية ومواد البناء المحـــــــلية.
- العوامل الحضارية التى هى نتاج تفاعل الإنسان مع بيئته الطبيعية وهى تشمل العامل الدينى والاجتماعى والسياسى والاقتصادى إلى جانب الأفكار الفلسفية والعلمية والفنية.

وإن تطبيق مفهوم العمارة الخضراء فى عملية التصميم يتيح عملية التواصل ما بين الماضى والحاضر مع توظيف لكل المكونات المتوافقة مع البيئة بشقيها الطبيعى والحضارى لتصبح عملية التصميم قادرة على توليد مبانٍ متوائمة مع البيئة.[2]

---

[1] Sue Roaf et al., Eco House: A Design Guide, Architecture Press, Oxford, 2001, p.103.

[2] يحيى وزيرى، التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003، ص132.

2-2-5-9- ضبط العلاقة التبادلية ما بين المبنى وتنسيق الحدائق:

تتلخص عناصر تنسيق الموقع فى العناصر النباتية، وعنصر المياه، والأرضيات، والإضاءة، والمقاعد،...

ويُلاحظ بصفة عامة انخفاض الوعى المعمارى الحضارى فى بعض المجتمعات حيث ينظر إلى الدعوة لوجود الحدائق على مستوى المدن والمبانى على أنها رفاهية أو من الكماليات، إلا أن دورها فى الحفاظ على البيئة يُشكل بعدًا أساسيًا فهى تعمل على تنقية الهواء من الغبار والأبخرة والمخلفات العديدة العالقة به، كما أن لها تأثيرًا مباشرًا فى تلطيف الجو وتحسين المناخ المحلى خاصة فى المناطق الحارة، إضافة للأثر النفسى الجيد وكذلك التأثير الاجتماعى للمناطق الخضراء على مستوى المجموعات والمجاورات السكنية وعلى المستوى الحضارى.[1]

ويتم التركيز من خلال هذا البحث على العناصر النباتية تحديدًا باعتبارها عناصر يمكن من خلالها تحقيق التكامل بين المبنى والبيئة المحيطة، بيد أن عناصر تنسيق الموقع والعناصر النباتية يجب ألا ترتبط بالتصميم فى الاتجاه الأفقى فقط، ولكنها تمتد وتتعدى حدود الأرض لتصل إلى مستويات أعلى تجاه السماء فيما يعرف بالاتجاه الرأسى لتنسيق المواقع.

ولقد إجتهد المعماريون فى عملية الربط بين تنسيق العناصر النباتية والمبنى سواء فى الاتجاه الأفقى والرأسى تحقيقًا للمفاهيم الوظيفية للعمارة الخضراء وفلسفتها ومعاييرها وأسسها التصميمية .

2-2-6- معايير تقييم المبانى الخضراء :

بدأ المعماريون فى فترة السبعينيات بالتفكير فى المبانى الصندوقية المحاطة بالزجاج التى تتطلب أنظمة تدفئة وتبريد هائلة ومكلفة، ومنهم: William McDonough، Bruce Fowel وRobert Fox من الولايات المتحدة، Thomas Herzog من ألمانيا، Norman Foster وRichard Rogers من بريطانيا، حيث قاموا باستكشاف وبلورة التصاميم المعمارية التى ركزت على التأثير البيئى الطويل المدى أثناء تشغيل وصيانة المبانى.[2]

ومنذ ذلك الحين تأصلت بعض أنظمة تقييم المبانى مثل معيار (BREEAM) الذى تم تطبيقه فى بريطانيا فى العام 1990، ومعايير رئاسة الطاقة والتصميم البيئى (LEED) فى الولايات المتحدة الأمريكية وهى اختصار لـ (Leadership in Energy and Environmental Design)، وهذا المعيار الأخير تم تطويره بواسطة المجلس الأمريكى للبناء الأخضر (USGBC)، وتم البدء بتطبيقه فى العام 2000، والآن يتم منح شهادة (LEED) للمشاريع المتميزة فى تطبيقات العمارة المستدامة الخضراء فى الولايات المتحدة الأمريكية.[3]

---

[1] داليا وجيه عبد الحليم سعيد ، الطبيعة كمحدد إنمائى وتصميمى فى المناطق الحضرية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1997، ص22.

[2] مجلة Inhabitat. مايو 2005.

[3] Passaint Mohamed Massoud Ibrahim, The Effect of Digital Design Tools on Green Architecture, M.Sc. Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2008, p.31.

إن معايير (LEED) تهدف إلى إنتاج بيئة مشيدة أكثر خضرة، ومبانٍ ذات أداء اقتصادى أفضل، وهذه المعايير التى يتعامل معها المعماريون والباحثون والمستثمرون تشتمل على قائمة من المعايير المستخدمة فى الحكم على مدى التزام المبنى بالضوابط الخضراء، ووفقًا لهذه المعايير يمكن أن تتم عملية تقييم المبنى من منظور ملاءمته بيئيًا (ويمكن حساب هذا التقييم بنظام النقاط) كما يلى:

- كفاءة استهلاك الطاقة فى المبنى تمنح سبع عشرة نقطة.
- كفاءة استخدام المياه تمنح خمس نقاط.
- جودة وسلامة البيئة الداخلية فى المبنى تمنح خمس عشرة نقطة.
- وجود مزايا محددة بالمبنى مثل: مولدات الطاقة المتجددة، أو أنظمة مراقبة غاز ثانى أكسيد الكربون يمكن اكتساب نقاط إضافية بها.

وبعد تقدير النقاط لكل جانب من قبل اللجنة المعنية يتم حساب مجموع النقاط الذى يعكس تقدير (LEED) وتصنيفها للمبنى المقصود، وعلى هذا الأساس تتم عملية تقييم المبانى الملائمة للبيئة وعلى أساسها تكون عملية التصنيف (برونزى، فضى، أو ذهبى) تعبيرًا عن مستويات الأداء.[1] وشكل رقم (2-100) يوضح أحد الجداول المستخدمة فى عملية تقييم المبانى.

[1] Passaint Mohamed Massoud Ibrahim, The Effect of Digital Design Tools on Green Architecture, M.Sc. Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2008, p.31,32.

Table 2-1
LEED™ Rating System Point Categories and Possible Points

	Category	Possible Points
Sustainable Sites.		
	Erosion and Sedimentation Control	0
1	Site Selection--not developed on environmentally inappropriate site	1
2	Urban Redevelopment--sited in high density area	1
3	Brownfield Development--developed on brownfield site	1
4	Alternative Transportation	4
5	Reduced Site Disturbance	2
6	Stormwater Management	2
7	Landscape and Exterior Design to Reduce Heat Islands	2
8	Light Pollution Reduction--meet IESNA exterior lighting requirements AND eliminate direct-beam illumination from building	1
Water Efficiency.		
1	Water Efficient Landscaping	2
2	Innovative Wastewater Technologies--reduce potable water for sewage by >50% OR treat all wastewater to tertiary standards	1
3	Water Use Reduction	2
Energy and Atmosphere.		
	Fundamental Building Systems Commissioning—implement standard commissioning	0
	Minimum Energy Performance--meet ASHRAE 90.1-1999 or local code if more stringent	0
	CFC Reduction in HVAC&R Equipment--use no CFC refrigerants in major systems and water coolers, spot coolers, etc.	0
1	Optimize Energy Performance (new bldgs.)	10
2	Renewable Energy	3
3	Best Practice Commissioning—include 3rd party review of commissioning documents	1
4	Elimination of HCFCs and Halons--eliminate in HVAC&R and fire suppression systems	1
5	Measurement and Verification—install monitoring equipment for lighting, motor loads, VFDs, chillers, cooling load, economizers, air distribution system, boilers, etc.	1
6	Green Power-- 2 yr. contract for at least 30% green power	1
Materials and Resources.		
	Storage & Collection of Recyclables--ground-floor recycling center	0
1	Building Reuse	3
2	Construction Waste Management	2
3	Resource Reuse	2
4	Recycled Content	2
5	Local/Regional Material	2
6	Rapidly Renewable Materials (5%)	1
7	Certified Wood (min. of 50% of wood-based materials)	1
Indoor Environmental Quality (IEQ).		
	Minimum IAQ Performance—meet ASHRAE 62-1989 Standard	0
	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control—prohibit smoking or provide ASTM approved smoking facility	0
1	Carbon Dioxide (CO_2) Monitoring--provide system and specify parameters to maintain CO_2 at <530 ppm higher than outdoors	1
2	Increase Ventilation Effectiveness--involve >90% of room/zone in air flow	1
3	Construction IAQ Management Plan	2
4	Low-Emitting Materials	4
5	Indoor Chemical and Pollutant Source Control—permanent entryway systems to capture dirt etc. and separate outside venting/negative pressures for chemical use areas and drains for disposal of liquid waste where water/chemical mixing occurs	1
6	Controllability of Systems	2
7	Thermal Comfort	2
8	Daylight and Views	2
Innovation Credits and Design/Build Process.		
1	Innovation Credits	4
2	Accredited Professional	1

Notes: The points possible for each option are shown in the rightmost column. Major option categories are shown between solid lines. Prerequisites are shaded and are awarded no points. Options are numbered within each major category.

شكل رقم (100-2) أحد جداول نظام ال LEED المستخدمة فى تقييم أداء المبنى
(المصدر: http://www.portlandonline.com)

2-2-7- العمارة الخضراء- نماذج وأمثلة:

إن تطبيق مفهوم وأسس العمارة الخضراء قد قطع شوطًا كبيرًا فى مجال التطبيق، وقد اكتملت له عناصر التطوير والتفهم لأبعاده الفلسفية والمادية، وتعددت المبانى المعبرة عن هذا الاتجاه.

وفيما يلى استعراض وتحليل لمشروعات تم تطبيق فكر ومفاهيم العمارة الخضراء من خلالها، وقد تم اعتبارها أهم عشرة مشروعات خضراء لعام 2009 وذلك بناءً على تقييم الجمعية الأمريكية للمعماريين American Institute of Architects AIA:

1- Charles Hostler Student Center:

(متعدد الإستخدامات)

- استخدام الكاسرات الشمسية لتقليل الاكتساب الحرارى.
- توظيف الفتحات لتوفير الإضاءة الطبيعية.
- استخدام نظام ال Displacement Cooling لتوفير التهوية الطبيعية.[1]
- توظيف أنظمة تجميع مياه الأمطار ومعالجة مياه الصرف لإعادة استخدامهما.
- إعادة توظيف فراغات المبنى للتوسع المستقبلى.
- استخدام مواد بناء للتقليل من الاكتساب الحرارى.
- زراعة الأسطح للتقليل من تأثيرالأحمال الحرارية.[2]

شكل رقم (2- 101)
Charles Hostler Student Center بيروت - لبنان
(المصدر: http://www.aiatopten.org)

2- Chartwell: (تعليمى)

- استخدام الكاسرات الشمسية لتقليل الاكتساب الحرارى.
- توظيف الSkylights والClearstories لتوفير الإضاءة الطبيعية.
- توظيف أنظمة تجميع مياه الأمطار ومعالجة مياه الصرف لإعادة استخدامهما.
- استخدام الPhotovoltaic Cells لإنتاج الطاقة الكهربائية.[3]
- إعادة تدوير واستخدام مواد البناء.
- إعادة توظيف فراغات المبنى للتوسع المستقبلى.
- استخدام مواد البناء صديقة البيئة كالأخشاب.
- توظيف العناصر النباتية ذات استهلاك قليل للمياه.[4]

شكل رقم (2-102) Chartwell كاليفورنيا- الولايات المتحدة الأمريكية
حصل على شهادة الLEED البلاتينية من قبل USGBC
(المصدر: http://www.aiatopten.org)

[1],[4] http://www.greensource.construction.com
[2] http://www.aiatopten.org
[3] http://www.archiplanet.org

3- Gish Apartments: (سكنى)

شكل رقم (2-103) Gish Appartments- كاليفورنيا- الولايات المتحدة الأمريكية
(المصدر http://www.ecovian.com)

- استخدام الفتحات لتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية.
- توظيف أنظمة تجميع مياه الأمطار ومعالجة مياه الصرف لإعادة استخدامهما.
- استخدام الPhotovoltaic Cells لتوليد الطاقة الكهربائية.[1]
- استغلال المخلفات والمواد الناتجة عن البناء وإعادة تدويرها واستخدامها.
- استخدام مواد البناء صديقة للبيئة غير ضارة صحيًا.
- توظيف العناصر النباتية ذات الإستهلاك القليل للمياه.[2]

4- Great River Energy Headquarter:

(إدارى- تجارى)

شكل رقم (2-104) Great River Energy Headquarters مينوسوتا، الولايات المتحدة الأمريكية
حصل على شهادة الLEED البلاتينية من قِبل USGBC
(المصدر: http://www.greatriverenergy.org)

- التوجيه الجيد للمبنى وتوظيف الAtriums لتوفير الإضاءة الطبيعية.
- استخدام الDisplacement Ventilation لتوفير التهوية الطبيعية.[3]
- توظيف أنظمة تجميع مياه الأمطار ومعالجة مياه الصرف وإعادة استخدامهما فى رى العناصر النباتية.
- توظيف الPhotovoltaic Cells وال Wind Turbines فى توليد الطاقة الكهربائية.
- استخدام مواد البناء صديقة البيئة كالأخشاب.
- توظيف العناصر النباتية ذات الإستهلاك القليل للمياه.[4]

---

[1],[3] http://www.aiatopten.org
[2] http://www.ecovian.com
[4] http://www.buildinggreen.com

Jewish Reconstructionist -5

Congregation: (متعدد الاستخدامات)

- التوجيه الجيد للمبنى لتقليل الاكتساب الحرارى.
- توظيف الClearstories والLight Shelves لتوفير الإضاءة الطبيعية.
- استخدام نظام الDisplacement Ventilation فى توفير التهوية الطبيعية.[1]
- توظيف مواد بناء - معاد تصنيعها - فى إنشاء المبنى، واستغلال مخلفات المبنى لإعادة تدويرها واستخدامها.
- توظيف مواد بناء صديقة للبيئة كالأخشاب واستخدام مواد غير ضارة صحيًا فى التشطيبات الداخلية.
- استخدام العناصر النباتية ذات الإستهلاك القليل للمياه.[2]

شكل رقم (2-105) Jewish Reconstructionist Congregation
شيكاغو، الولايات المتحدة الأمريكية
حصل على شهادة الLEED البلاتينية من قِبل USGBC
(المصدر: http://www.aiatopten.org)

Portola Valley Town Center -6: (إدارى)

- توظيف الClearstories والSkylights لتوفير الإضاءة الطبيعية.
- استخدام الكاسرات الشمسية للتقليل من الاكتساب الحرارى.
- توظيف ال Double Hung Windows لتوفير التهوية الطبيعية.
- توظيف مواد بناء صديقة للبيئة كالأخشاب واستخدام مواد غير ضارة صحيًا فى التشطيبات الداخلية.
- استخدام الPhotovoltaic System فى توليد الطاقة الكهربائية.[3]
- توظيف عناصر نباتية ذات استهلاك قليل للمياه.

شكل رقم (2-106) Portola Valley Town Center
كاليفورنيا، الولايات المتحدة الأمريكية
(المصدر: http://www.aiatopten.org)

[1،3] مجلة ArchitectureWeek، أبريل 2009.

[2] http://www.aiatopten.org

Shangri La Botanical Gardens & Nature Center: (متعدد الإستخدامات) -7

- توظيف الكاسرات الشمسية لتقليل الاكتساب الحرارى.[1]
- استخدام الفتحات لتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية.
- توظيف أنظمة تجميع مياه الأمطار وإعادة استخدامها فى دورات المياه.[2]
- استخدام الPhotovoltaic Panels لتوليد الطاقة الكهربائية.
- توظيف مواد بناء - معاد تصنيعها - فى إنشاء المبنى، واستغلال مخلفات المبنى لإعادة تدويرها واستخدامها.[3]

شكل رقم (2-107) Shangri La Botanical Gardens & Nature Center
تكساس، الولايات المتحدة الأمريكية
حصل على شهادة الLEED البلاتينية من قِبل USGBC
(المصدر: http://www.worldarchitecturenews.com)

Synergy at Dockside Green -8 (متعدد الاستخدامات)

- توظيف التوجيه الجيد لتوفير الإضاءة الطبيعية.
- استخدام الكاسرات الشمسية لتقليل الاكتساب الحرارى.
- توظيف أنظمة تجميع مياه الأمطار ومعالجة مياه الصرف وإعادة استخدامهما.[4]
- استخدام مواد طبيعية كأخشاب البامبو ومواد غير ضارة صحيًا فى التشطيبات الداخلية.
- إعادة تدوير مخلفات المبنى وإعادة استخدامها.
- زراعة عناصر نباتية ذات استهلاك قليل للمياه.
- زراعة الأسطح لتقليل الاكتساب الحرارى - وللحد من تأثير انبعاثات ثانى أكسيد الكربون.[5]

شكل رقم (2-108) Synergy at Dockside Green
فيكتوريا، كندا
حصل على شهادة الLEED البلاتينية من قِبل USGBC
(المصدر: مجلة Inhabitat، أبريل 2009)

[1] http://www.buildinggreen.com

[2] مجلة ArchitectureWeek، أبريل 2009.

[3] http://www.worldarchitecturenews.com

[4] مجلة Inhabitat، أبريل 2009.

[5] مجلة ArchitectureWeek، نوفمبر 2008.

:The Terry Thomas -9

(متعدد الإستخدامات)

- توظيف الكاسرات الشمسية للتقليل من الاكتساب الحرارى.
- استخدام الفتحات لتوفير الإضاءة الطبيعية.
- توظيف الAtriums لتوفير التهوية الطبيعية.[1]
- إعادة تدوير مخلفات المبنى وإعادة استخدامها.
- استخدام مواد طبيعية كالأخشاب ومواد غير ضارة صحيًا فى التشطيبات الداخلية.[2]

شكل رقم (2-109) The Terry Thomas
واشنطن، الولايات المتحدة الأمريكية
حصل على شهادة الLEED البلاتينية والذهبية من قِبل USGBC
(المصدر: http://www.aiatopten.org)

World Headquarters for the -10 International Fund for Animal :Welfare

(متعدد الاستخدامات)

- توظيف التوجيه الجيد لتوفير الإضاءة الطبيعية.
- استخدام الكاسرات الشمسية لتقليل الاكتساب الحرارى.
- توظيف الفتحات لتوفير التهوية الطبيعية.[3]
- توظيف أنظمة تجميع مياه الأمطار وإعادة استخدامها.
- استخدام مواد طبيعية كالأخشاب ومواد غير ضارة فى التشطيبات الداخلية.
- زراعة عناصر نباتية ذات استهلاك قليل للمياه.[4]

شكل رقم (2-110) World Headquarters for IFAW
ماساتشوستس، الولايات المتحدة الأمريكية
حصل على شهادة الLEED الذهبية من قِبل USGBC
(المصدر: http://www.aiatopten.org)

[1] مجلة ArchitectureWeek، أبريل 2009

[2] http://www.aiatopten.org
[3] http://wmig.aiaseattle.or
[4] http://www.buildinggreen.com

الخلاصة:

من خلال هذا الفصل تم تناول أسس ومبادئ العمارة الخضراء من منظور الحفاظ على الطاقة والتكيف مع المناخ وترشيد استهلاك الموارد الجديدة واحترام كل من الموقع والبيئة الطبيعية واحترام المستعملين، ويكون ذلك من خلال التعامل مع المبنى ذاته والتكامل ما بين المبنى والعناصر النباتية.

كما تناول طرحًا لبعض المعايير الخاصة بالمبانى الصديقة للبيئة التى تمثلت فى استخدام الطاقات الطبيعية ومواد البناء الصديقة للبيئة وأساليب الحفاظ على مستويات كل من المياه والتهوية والتحكم فى الصوتيات وانتشار الضوضاء...إلخ

وأكدت الدراسة فى هذه الجزئية على أنه نتيجة انتشار فكر وتطبيق الاتجاه الرأسى فى المبانى تحقيقًا لمتطلبات العمران المتزايد، فإن الحاجة إلى دراسة إمكانات الحلول للمشاكل التى أفرزها هذا الاتجاه أصبحت ملحة. ويعتبر اتجاه العمارة الخضراء أحد الاتجاهات المعمارية الجادة القادرة على استيعاب السلبيات الناتجة عن هذا الفكر، وإن الاتجاه المعتمد على تعظيم الاستفادة من تنسيق العناصر النباتية فى الاتجاهات الرأسية وتوظيفه كبعد متكامل مع العمارة الخضراء يشكلان فى مجموعهما مدخلاً عمليًا لتناول المشكلة، وهما الاتجاهان اللذان تبنتهما هذه الدراسة فى محاولة الربط المباشر بينها وبين مشكلة التوسع الرأسى فى المبانى.

الباب الثالث

فى تناول ثلاثية:

العمارة الرأسية/ العمارة الخضراء/ التنسيق الرأسى للعناصر النباتية

الدراسة التحليلية ــ النماذج والأمثلة

مقدمة:

يتناول هذا الجزء الدراسة التحليلية التى ارتكزت على المفاهيم التى تم طرحها فى سياق الدراسة الأكاديمية، والتى تناولت ثلاثة اتجاهات بالتحديد هى: العمارة الرأسية – العمارة الخضراء – التنسيق الرأسى للعناصر النباتية، وهى الثلاثية التى اعتمد عليها البحث فى طرحه لأهدافه وأطروحاته باعتبارها نتاج التطور التقنى وباعتبارأنها تضم فى المحور الأول: الاتجاه إلى العمارة الرأسية، وفى المحور الثانى: العمارة الخضراء التى أفرزتها العمارة الرأسية فى محاولتها لاستيعاب الجوانب السلبية الناتجة عن التطبيق، والمحور الثالث: هو الاتجاه الرأسى فى توظيف العناصر النباتية وهو الناتج عن زيادة الوعى البيئى من ناحية والاحتياجات غير المادية للإنسان التى افتقدها نتيجة التسارع والتطور التقنى لهذا العصر من ناحية أخرى.

3-1- اختيارعينات الدراسة (رصد – تحليل – تصنيف):

اعتمدت عملية اختيار وتحديد عينات الدراسة على مجموعة من المحددات والقيم التى ارتكزت على أهمية التعبيرعن:

- فكر الاتجاه الرأسى للعمارة، من منظور اختيار نماذج لمبانٍ ذات امتداد رأسى.
- فلسفة ومفاهيم العمارة الخضراء، من منظور اختيارالمبانى الذكية الصديقة للبيئة.
- فكر الاتجاه الرأسى فى تنسيق العناصر النباتية، من منظور توافر المدخل المعتمد على التكامل بين المبنى والعنصر النباتى.

3-2- حدود الدراسة:

فى محاولة للوصول للأهداف وتناول الأطروحات موضوع الدراسة، اعتمد البحث على أن تكون العينات المختارة معبرة عن المكان والزمان من ناحية والفكر الفلسفى من خلفها من ناحية أخرى، فعلى المستوى الزمانى والمكانى تم تحديد:

1- المبانى العالمية:

أ- التى تم تنفيذها فى نهاية القرن ال20(نهاية التسعينيات) والمعبرة عن تطور الاتجاه وفلسفته وتضم فى مجملها:

- مبانى ممثلة للاتجاه الرأسى فى العمارة.
- مبانى صديقة للبيئة معبرة بعناصرها المعمارية عن فكر وفلسفة العمارة الخضراء.
- مبانى تتكامل بعناصرها المبنية مع العنصر النباتى والموظف فى الاتجاه الرأسى.

ب- مبانٍ عالمية فى طور التنفيذ:

حيث استهدفت الدراسة تأكيد أهمية الاتجاه واستمراريته على المستوى التقنى وتطوره المستمر، وعليه طرحت الدراسة هذه المجموعة من المبانى من منظور كونها مشروعات قد يتحقق لها التنفيذ.

2- المبانى المحلية:

نتيجة لمحدودية تطبيق الاتجاهات المطروحة فى هذه الدراسة فى مصر التى مازالت تخطو خطوات وئيدة نحو تحقيق هذا الفكر، فإن الاعتماد على أمثلة متنوعة ممثلة عن مجموعة القيم والمفاهيم مجتمعة كانت إحدى أهم الصعوبات التى واجهت البحث والتى أدت إلى محدودية عدد الأمثلة المحلية.

3-3- التوثيق- الدراسة والتحليل (مشروعات المرحلة الأولى):

تعتمد الدراسة التوثيقية على عملية التجميع الكامل لكافة المعلومات والبيانات التى تعبر عن أهداف الدراسة وفرضيتها وتوثيقها توثيقًا كاملًا، ويعتمد التحليل على البيانات والصور والرسومات واستخلاص بعض التوجهات التقنية الحديثة على مستوى العينة الواحدة أو على المستوى المقارن.

ويُركز البحث من خلال هذه الدراسة على إثبات فرضيته المطروحة من خلال ما أنتج من مبانٍ معاصرة على المستوى العالمى والمحلى لاستخلاص أهم النتائج إيجابية كانت أم سلبية.

وتعتمد عملية التوثيق على التعامل مع كل عينة على حدة من خلال Format محدد توضح عليه مجموعة البيانات التى تتناول التعريف بالمبنى من منظور موقعه، والمساحة، وحدود ارتفاعه، والمعمارى المصمم، وعناصره المعمارية، وعناصره النباتية.... بحيث يتم التعامل مع جميع الأمثلة على نفس المستوى تمهيدًا لاستخلاص النتائج على مستوى العينة الواحدة وعلى المستوى المقارن للعينات.

وفيما يلى تستعرض الدراسة التوثيق المتكامل والموجز لعدد خمس عشرة عينة اعتمدت على مبان معبرة عن المرحلة الأولى لتطوير الفكر (نهايات القرن العشرين)، وعدد أربع عشرة عينة لأمثلة لمبان تمثل المرحلة الثانية للتطوير (بداية القرن الحادى والعشرين).

مشروعات المرحلة الأولى (العينات المختارة):

Commerzbank Headquarters - Frankfurt Max Tower - Edificio Malecon - Dubai Towers - Menara Umno - Endesa Headquarters - Menara Mesiniage - Eastgate - Al Hilali Tower - Helicon - Conde Nast - Elephant &Castle Eco. Tower - Swiss Re Headquarters - Tokyo Nara Tower - The EDITT Tower .

ويتم التحليل بهذه العينات على أساس التعريف بالمبنى والفكر الحاكم وكذا المعالجات المختلفة من منظور العناصر المعمارية أو المناخية والعناصر النباتية ومفهوم العمارة الخضراء.

1	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى: Commerzbank Headquarters

المعمارى: Foster & Partners Architect

الموقع : فرانكفورت، ألمانيا

عدد الطوابق :53 طابقًا

المناخ :معتدل

نوع المبنى :إدارى

التاريخ :1997

شكل رقم (3-1)
مبنى Commerzbank Headquarters
(المصدر:
(http://www.firmenverzeichnis.de

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- تصميم الواجهات:

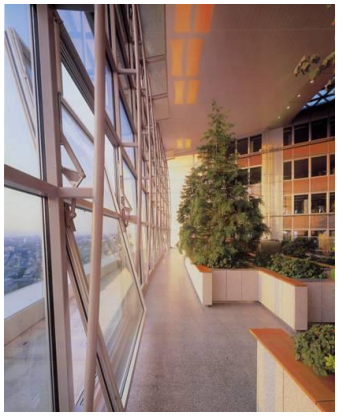
- تصميم الواجهات بزجاج double glazed مزود بطبقة ثالثة ذات فراغ لتوفير التهوية داخل المبنى[1]شكل رقم (2-3).

ب- التحكم الحرارى:

- توظيف الكاسرات الشمسية لتقليل الاكتساب الحرارى والتحكم فيها ميكانيكيًا.

- التحكم فى عملية تبريد المبنى من خلال تبريد البلاطات بين الطوابق بواسطة المياه الباردة water-based chilled ceiling system.[2]

ج- التهوية الطبيعية:



شكل رقم (2-3) توظيف الفتحات ال Double Glazed لتوفير التهوية الطبيعية
(المصدر:David Gissen, p.90)

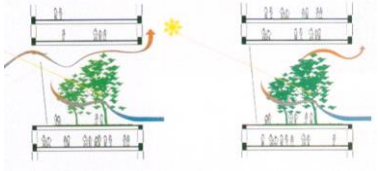
[1] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.90.

[2] http://www.architecture.mit.edu

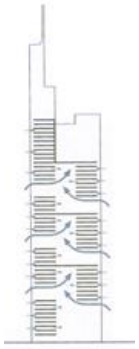
- توفير التهوية الطبيعية من خلال توظيف ال

Skygardens كل اثنى عشر طابقًا بالإضافة إلى استخدام ال Atrium فى خروج الهواء الساخن[1] شكل رقم (3-3) و (3-4).

- التحكم فى فتح وغلق فتحات الواجهات عن طريق أنظمة الكمبيوتر الخاصة بالمبنى Building Management System BMS[2] شكل رقم (3-5).



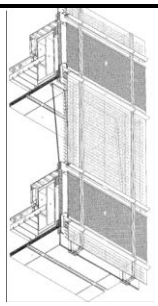
شكل رقم (3-3)
تأثير الSkygardens على التهوية الطبيعية
(المصدر http://architecture.mit.edu)



شكل رقم (3-4) توظيف الAtrium لتوفير التهوية الطبيعية
(المصدر:David Gissen, p.90)

[1] Michael Wigginton and Jude Harris,Intelligent Skin, Gray Publishing, Tunbridge Wells, Kent, 2002, p.61.

[2] محمد السيد ستيت، التكنولوجيا الذكية فى العمارة المعاصرة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2005، ص100.



شكل رقم (3-5) الأنظمة المتحكمة فى الفتحات
(المصدر:http://architecture.mit.edu)

د- الإضاءة الطبيعية:

- توظيف فتحات الواجهات / الAtrium الممتد بارتفاع المبنى/ الSkygardens التى تشغل ثلث كل طابق فى توفير الإضاءة الطبيعية[1] شكل رقم (3- 6).

شكل رقم (3- 6) ال Atrium والمبنى
(المصدر: Michael Wigginton and
(Jude Harris, p.61

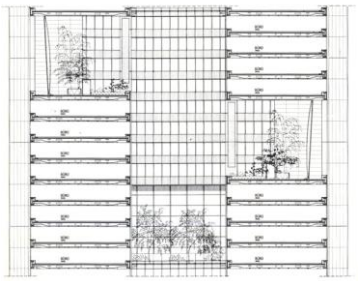
هـ- Active Mode:

- توظيف المياه الرمادية Gray Water فى دورات المياه وفى رى الحدائق الخاصة بالمبنى.[2]

و- استخدام العناصر النباتية:

- تتمثل العناصر النباتية بالمبنى فى صورة حدائق متكررة على المستوى الرأسى (الطوابق) حيث تشغل ال Skycourts مساحة حوالى أربعة آلاف وثمانمئة قدم مربع شكل رقم (3-7).

- تلعب العناصر النباتية داخل الSkycourts دورًا أيكولوجيًا حيث أنها تعمل على تحريك الهواء الطبيعى داخل المبنى وإعطاء رؤية جيدة للمستعملين[3] شكل رقم (3-8).



شكل رقم (3-7) إستخدام العناصر النباتية فى المبنى - قطاع -
(المصدر: Michael Wigginton and
(Jude Harris, p.61

[1] Mahmoud Mohamed Abd El Razik El Ghawaby, The Future of Smart Architecture in Egypt, M.Sc Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2005, p.201.
[2] http://www.architecture.mit.edu
[3] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.90.

شكل رقم (8-3) لقطة من داخل المبنى توضح إستخدام العناصر النباتية (المصدر:http://architecture.mit.edu)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- التحكم فى حرارة المبنى عن طريق:

1- تصميم الواجهات (double glazed).

2- التحكم فى فتح وغلق الفتحات بطريقة أوتوماتيكية.

3- التحكم فى تبريد الفراغات الداخلية.

- توظيف الatrium والskygardens فى توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية.

- استغلال المياه الرمادية فى دورات المياه وفى رى حدائق المبنى.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- استغلال العناصر النباتية التى تعمل على توفير جوًا نفسيًا ملائمًا للعاملين بالمكان كما تعمل على التقليل من درجات الحرارة.

2 التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى: Frankfurt Max Tower

المعمارى: T.R. Hamza & Yeang Sbn Bhd

الموقع : فرانكفورت

عدد الطوابق : 50 طابقًا

مساحة الموقع : 90,000م^2

المناخ : معتدل

نوع المبنى : إدارى

التاريخ : 1999

شكل رقم (9-3)
مبنى Frankfurt Max Tower
(المصدر: Ivor Richards, p.199)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- تصميم الواجهات:

- تصميم الواجهات يعتمد على طبقتين تحيطان بتجويف يعمل على الاحتفاظ بالحرارة خارج المبنى صيفًا، والتقليل من الفقدان الحرارى شتاءً.[1]

ب- الإضاءة الطبيعية:

- توظيف ال (Skylights) لتوفير الإضاءة الطبيعية.[2]

ج- التهوية الطبيعية:

- توفير التهوية الطبيعية من خلال ال Skycourts والشرفات شكل رقم (10-3).

د- Productive Mode:

- توظيف ال Photovoltaic Cells فى واجهات المبنى

[1] http://www.trhamzahyeang.com
[2] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia,2001, p.200.

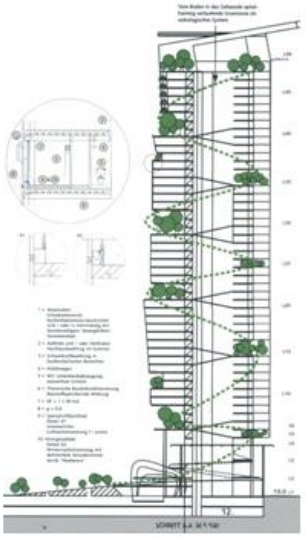
لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية.[1]

هـ- استخدام العناصر النباتية:

- استخدام العناصر النباتية فى الاتجاه الرأسى فى الواجهات شكل رقم (11-3).

- تحويل الموقع إلى حديقة متعددة المستويات (أفقية – رأسية)، بحيث تربط بين مستوى الشارع الأفقى والمستوى الرأسى للمبنى.[2]

شكل رقم (10-3) الSkycourts فى واجهات المبنى
(المصدر: http://www.trhamzahyeang.com)



شكل رقم (11-3)
وضع العناصر النباتية فى المبنى - قطاع -
(المصدر: Ivor Richards, p.202)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- تصميم الواجهات للتحكم فى الاحتفاظ بالحرارة.
- توظيف ال Skylights فى توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية.
- توظيف ال Photovoltaic Cells فى توليد الطاقة الكهربائية.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- تحقيق تواصل وترابط بين المبنى والبيئة المحيطة، وذلك من خلال توظيف العناصر النباتية على مستويات متعددة بالمبنى.
- عمل توازن بين العناصر غير الحية (المبنى) والعناصر الحية (النباتات).

3	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى: Edificio Malecon

المعمارى: Hellmuth, Obata-Kassabaum,Inc

[1,2] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia,2001, p.200.

الموقع : أيرز ، الأرجنتين

عدد الطوابق : 13 طابقًا

مساحة الموقع : 125,000 قدم مربع

المناخ : مدارى

نوع المبنى : إدارى

التاريخ : 1999

شكل رقم (3-12)
مبنى Edificio Malecon
(المصدر:
http://www.hoksustainabledesign.com)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- تشكيل المبنى:

- تصميم المبنى بعمق محدود لتقليل الاكتساب الحرارى ولتوفير الإضاءة الطبيعية.[1]

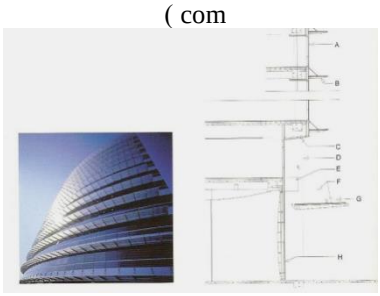
ب- تصميم الواجهات:

- توظيف ال Curtain Walls ذات المعالجة للواجهات لترشيد استهلاك الطاقة وتوفير الرؤية الخارجية للمحيط العمرانى[2] شكل رقم (3-13).

شكل رقم (3- 13) توظيف الCurtain Walls فى الواجهات
(المصدر:
http://www.hoksustainabledesign.com)

ج- التحكم الحرارى:

- توظيف الكاسرات الشمسية للوقاية من أشعة الشمس المباشرة صيفًا شكل رقم (3-14).



شكل رقم (3- 14)
الكاسرات الشمسية – قطاع -
(المصدر: David Gissen, p.50)

د- التهوية الطبيعية:

- توفير التهوية الطبيعية من خلال الفتحات التى يمكن التحكم فيها بناء على حالة المناخ.[3]

هـ- الإضاءة الطبيعية:

- الاعتماد على الإضاءة الطبيعية فى إضاءة الفراغات الداخلية ومنطقة الخدمات (السلالم).

شكل رقم (3-15)
الإضاءة الطبيعية داخل المبنى - قطاع -

[1] http://www.buildinggreen.com
[2] http://www.hoksustainabledesign.com
[3] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.50.

- الاعتماد فى الإضاءة الصناعية على مصابيح الفلورسنت ذات الاستهلاك المنخفض للكهرباء،[1]وشكل رقم (3-15) يبين تأثير الإضاءة الطبيعية صيفًا وشتاءً.

و- Active Mode:

- توظيف أنظمة لتجميع مياه الأمطار وإعادة استخدامها فى دورات المياه ورى العناصر النباتية.

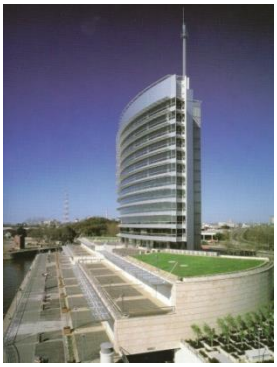
ز- إعادة تدوير واستخدام مواد البناء:

- تم بناء هذا المبنى على أساسات مبنى كان موجودًا من قبل، وتم إعادة استخدام المواد الناتجة عنه بعد عمليات البناء.[2]

ح- استخدام العناصر النباتية:

- توظيف سقف المبنى لعمل ال Green Roof[3] شكل رقم (3-16).

(المصدر: David Gissen, p.50)



شكل رقم (3-16)
توظيف سقف المبنى لعمل الGreen Roof
(المصدر: David Gissen, p.51)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- توظيف الcurtain walls والكاسرات الشمسية وتقليل عمق المبنى لتحقيق التحكم الحرارى.
- توفير التهوية والإضاءة الطبيعية لتوفير استهلاك المكيفات والإضاءة الصناعية.
- استغلال المياه بتنقيتها وإعادة استخدامها فى دورات المياه ورى الحدائق.
- إعادة استخدام مواد البناء الخاصة بالمبنى القديم وذلك لترشيد استهلاك مواد خام جديدة.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- استغلال ال Green Roof للتقليل من الأحمال الحرارية على المبنى ولاستغلال مياه الأمطار فى عمليات الرى.

4 التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى: Dubai Towers

المعمارى: T.R. Hamza & Yeang Sbn Bhd

[1] http://www.hoksustainabledesign.com
[2] http://www.buildinggreen.com
[3] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.50.

الموقع : دبى، الامارات

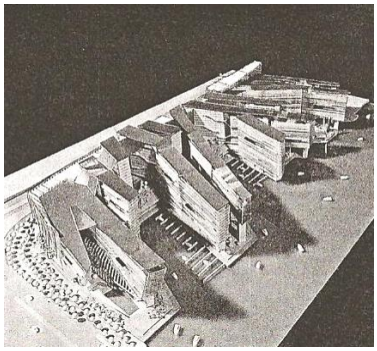
عدد الطوابق : أكثر من 18 طابقًا

مساحة الموقع : 124,688م^2

المناخ : مدارى

نوع المبنى : متعدد الاستعمالات

التاريخ : 1998



شكل رقم (17-3)
مبنىDubai Towers
(المصدر:
(http://www.trhamzahyeang.com

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- توجيه المبنى:

- توظيف التوجيه الجيد للمبنى لتوفير التهوية الطبيعية.

ب- تصميم الواجهات:

- توظيف المسامية فى الواجهات لتبريد الهواء الذى تتعرض له.[1]

ج- عناصر التحكم الحرارى:

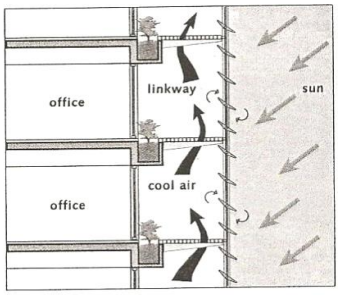
- توظيف كاسرات شمسية مثبتة على الواجهة لتقليل درجة حرارة الهواء فى المسافة بين الواجهة وبين الكاسرات[2]، شكل رقم (18-3).

د- التهوية الطبيعية:

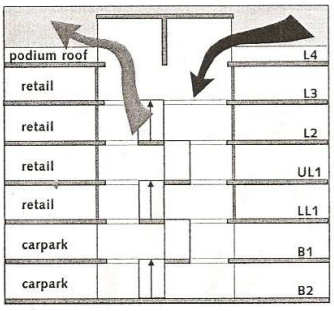
- توظيف برج رياح لعمل تهوية طبيعية والمساعدة على خروج الهواء الساخن[3]، شكل رقم (19-3).

- توجيه المبنى بالنسبة للعنصر المائى الموجود كعنصر مساعد على تحريك الهواء بين أجزاء المبنى مما أدى إلى توفير التهوية الطبيعية.

هـ- استخدام العناصر النباتية:



شكل رقم (18-3) الحائط الخارجى للمبنى والكاسرات الشمسية – قطاع -
(المصدر: Ivor Richards, p.187)

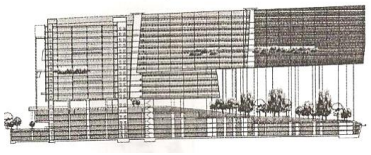


شكل رقم (19-3)
برج الرياح الموظف بالمبنى
(المصدر: Ivor Richards, p.187)

[1] ،[3] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia,2001, p.184.

[2] http://www.trhamzahyeang.com

- استخدام العناصر النباتية بهدف تقليل درجة الحرارة من خلال امتداد للتشجير بداية من المساحة أمام المبنى إلى السطح مع تشجيرالـ (Skycourts) فى الطوابق العليا[1] شكل رقم (20-3).



شكل رقم (20-3)
استخدام العناصر النباتية - قطاع -
(المصدر: Ivor Richards, p.187)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- توفير التهوية الطبيعية للمبنى من خلال: التوجيه الجيد/ المسامية فى الواجهات/توظيف برج الرياح/ الكاسرات الشمسية.
- حماية الفراغات الداخلية من الإشعاع الشمسى باستخدام الكاسرات الشمسية.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- توظيف للعناصر النباتية بهدف تقليل درجات الحرارة وتوفير إمتدادٍ بصريٍ للتشجير أمام المبنى وإعطاء شعور بالتكامل بين المبنى و بين ما يحيطه من عناصر طبيعية.

[1] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia,2001, p.184.

المبنى: Menara Umno

المعمارى: T.R. Hamza & Yeang Sbn Bhd

الموقع : بينانج، ماليزيا

عدد الطوابق : 21 طابقًا

مساحة الموقع : 1,920م^2

المناخ : مدارى

نوع المبنى : إدارى

التاريخ : 1995-1998

شكل رقم (21-3)
مبنى Mernara Umno
(المصدر: Ivor Richards, p.173)

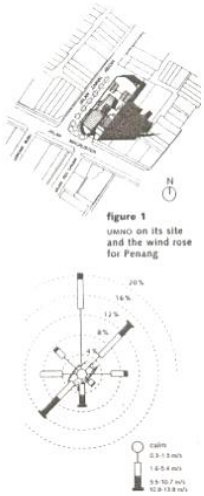
المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- توجيه المبنى:

- التوجيه الجيد للمبنى بناء على وردة الرياح لتوفير التهوية الطبيعية شكل رقم (22-3).

ب- تصميم الواجهات:

- استخدام فتحات الواجهات لتوفير الإضاءة الطبيعية.[1]

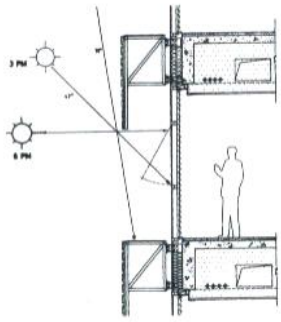


شكل رقم (22-3)
توجيه المبنى وعلاقته بوردة الرياح
(المصدر: Ivor Richards, p.177)

[1] Mathew Wells, Skyscrapers structure and design, Laurence King Publishing Ltd, London, 2005, 215.

ج- التحكم الحرارى:

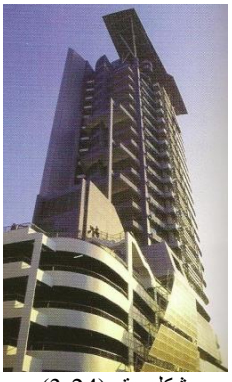
- توظيف الكاسرات الشمسية لتقليل الاكتساب الحرارى[1] شكل رقم (3-23) .



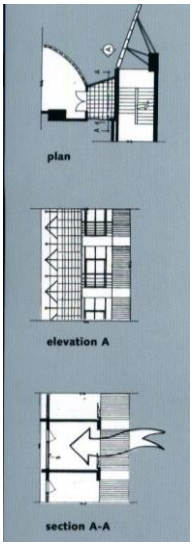
شكل رقم (3-23)
الكاسرات الشمسية المستخدمة - قطاع -
(المصدر:
(http://www.trhamzahyeang.com

د- استخدام التهوية الطبيعية:

- توظيف ال (Wind Wing Walls) بهدف توجيه الرياح داخل المبنى لتوفير التهوية الطبيعية والراحة الحرارية لمستخدمى المكان[2] شكل رقم (3-24) وشكل رقم (3-25).



شكل رقم (3-24)
wind wing wall ال
(المصدر:David Gissen, p. 76)



شكل رقم (3-25)
مسقط أفقى للWind Wing Wall
(المصدر: Ivor Richards, p.171)

[1] http://www.trhamzahyeang.com

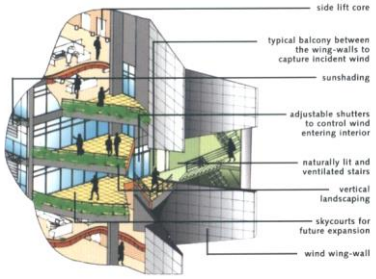
[2] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.76.

هـ- الإضاءة الطبيعية:

- جميع أماكن الخدمة (المصاعد ، السلالم ، الحمامات) مضاءة إضاءة طبيعية.[1] والقطاع المنظورى شكل رقم (26-3) يوضح بعض العناصر الموجودة بالمبنى التى تعمل على التقليل من استهلاك الطاقة.

و- استخدام العناصر النباتية:

- توظيف العناصر النباتية بتوزيعها على طوابق المبنى.[2]



شكل رقم (26-3) بعض العناصر المستخدمة لتوفير استهلاك الطاقة داخل المبنى
(المصدر: Ivor Richards, p.177)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- توفير التهوية الطبيعية من خلال التوجيه الجيد للمبنى واستخدام الWind Wing Walls.
- توظيف الكاسرات الشمسية لتقليل الاكتساب الحرارى.
- توفير الإضاءة الطبيعية من خلال الاستغلال الجيد لفتحات الواجهات.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- استغلال العناصر النباتية بصورة رأسية فى المبنى بهدف تقليل الأحمال الحرارية على البيئة المحيطة.

[1] http://www.trhamzahyeang.com
[2] Mathew Wells, Skyscrapers structure and design, Laurence King Publishing Ltd, London, 2005, 215.

المبنى: Endesa Headquarters

المعمارى: Kohn Pedersen Fox Associates

الموقع : مدريد، أسبانيا

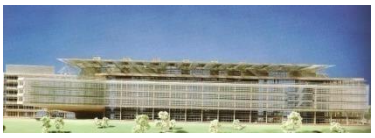
عدد الطوابق : 6 طوابق

مساحة الموقع : 972,505 قدم مربع

المناخ : معتدل

نوع المبنى : إدارى

التاريخ : 1999-2002



شكل رقم (3-27) مبنى
Endesa Headquarters
(المصدر: David Gissen, p.50)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- تشكيل المبنى:

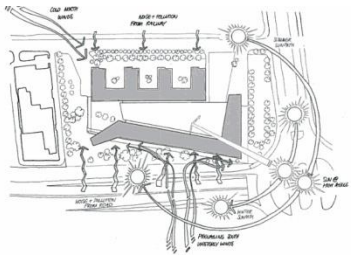
- توظيف تشكيل المبنى لتوفيرالتهوية الجيدة والإظلال الشمسى للواجهات[1] شكل رقم (3-28).

ب- تصميم الواجهات:

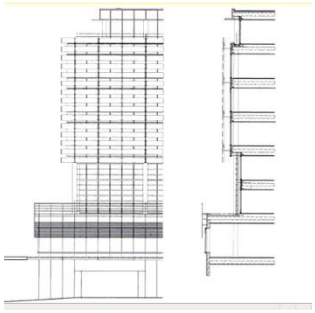
- تكسية الواجهات بطبقة مزدوجة من الCurtain Walls لتوفير الاتصال البصرى الجيد وللتقليل من تأثير الإشعاع الشمسى والتلوث السمعى[2] شكل رقم (3-29).

ج- التحكم الحرارى:

- توظيف كاسرات شمسية فى الواجهات الجنوبية للتقليل من تأثير الإشعاع الشمسى.[3]



شكل رقم (3-28) توظيف تشكيل المبنى لتوفير التهوية والإضاءة الطبيعية
(المصدر: A.Eugene Kohn and Paul Katz, p.239)



شكل رقم (3-29)
توظيف ال Curtain Walls - قطاع -
(المصدر: A.Eugene Kohn and Paul Katz, p.242)

[1] A.Eugene Kohn and Paul Katz, Building Type Basics for Office Buildings, John Wiley and Sons, New York, 2002, p.239.

[2] المرجع السابق، ص236.

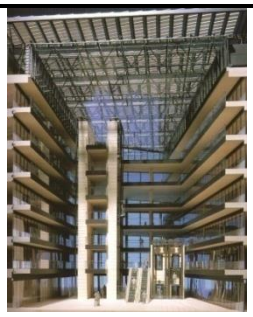
[3] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.56.

د- التهوية الطبيعية:

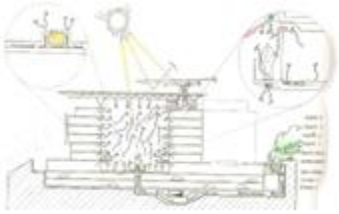
- تعتمد التهوية الطبيعية على تصميم متميز للAtrium بارتفاع ثمانية طوابق، مما يساعد على دخول الهواء البارد إلى الفراغات الداخلية مع خروج الهواء الساخن[1] شكل رقم (30-3).

- توظيف ملاقف هواء فوق السطح لتزيد من حركة الهواء داخل الAtrium.

- تمرير الهواء البارد من خلال Ducts أسفل البلاطات الخرسانية[2] شكل رقم (31-3).



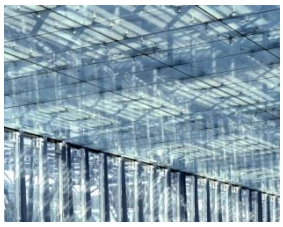
شكل رقم (30-3)
توظيف الAtrium لتوفير التهوية الطبيعية
(المصدر: David Gissen, p.57)



شكل رقم (31-3)
استخدام الDucts فى تمرير الهواء البارد
(المصدر: David Gissen, p.56)

هـ- الإضاءة الطبيعية:

- تغطية الAtrium بسقف زجاجى مسطح لضمان توفير الإضاءة الطبيعية[3] شكل رقم (32-3).



شكل رقم (32-3) توظيف السقف الزجاجى للAtrium لتوفير الإضاءة الطبيعية
(المصدر: http://www.dupont.com2)

و- Productive Mode:

- توظيف ال Photovoltaic Cells فى سقف الAtrium لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية[4] شكل رقم (33-3).

شكل رقم (3- 33) استخدام الPhotovoltaic Cells لتوليد الطاقة الكهربائية
(المصدر: A.Eugene Kohn and Paul

ز- استخدام العناصر النباتية:

- من المتوقع أن يتم زراعة نحو سبعين ألف شجرة فى الموقع الخاص بالمبنى فى محاولة للقضاء على انبعاثات ثانى أكسيد الكربون بنسبة 100%.[5]

---

[1] http://www.archrecord.construction.com

[2] A.Eugene Kohn and Paul Katz, Building Type Basics for Office Buildings, John Wiley and Sons, New York, 2002, p.236.

[3] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press,New York and National Building Museum,Washington,2003,p.56.

[4] A.Eugene Kohn and Paul Katz, Building Type Basics for Office Buildings, John Wiley and Sons, New York, 2002, p.237.

[5] http://www.environmental-expert.com

(Katz, p.235	

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- التقليل من تأثير الإشعاع الشمسى عن طريق تشكيل المبنى، تكسية الواجهات بال Curtain Walls، توظيف الكاسرات الشمسية فى الواجهات الجنوبية.
- توظيف الAtrium فى توفير التهوية الطبيعية بالإضافة إلى وجود ملاقف للهواء، ووجود الDucts لتوفير الهواء البارد.
- توظيف ال Atrium فى توفير الإضاءة الطبيعية.
- توظيف ال Photovoltaic Cells لتوليد الطاقة الكهربائية.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- على الرغم من عدم توافر العنصر النباتى داخل المبنى، إلا أنه من المتوقع تقليل تأثير انبعاثات ثانى أكسيد الكربون بزراعة أعداد كبيرة من الأشجارفى المنطقة المحيطة به.

المبنى: Menara Mesiniaga

المعمارى: T.R. Hamza & Yeang Sbn Bhd

الموقع : سيلاندور، ماليزيا

عدد الطوابق : 15 طابقًا

مساحة الموقع : 6,503 م^2

المناخ : مدارى

نوع المبنى : إدارى

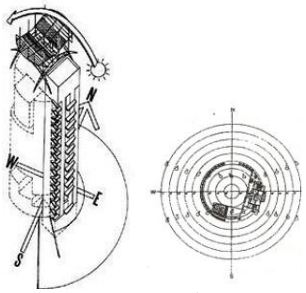
التاريخ : 1989 -1992

شكل رقم (3-34)
مبنى Menara Mesiniaga
(المصدر: Paul Cooper, p.42)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- توجيه المبنى:

- توجيه المبنى بناء على حركة الشمس ووضع الخدمات (الحمامات، السلالم، المصاعد) فى الواجهة الشرقية لتقليل الاكتساب الحرارى لباقى أجزاء المبنى[1] شكل رقم (3-35).



شكل رقم (3-35)
توجيه المبنى بالنسبة لحركة الشمس
(المصدر: Ivor Richards, p 25,28)

ب- تصميم الواجهات:

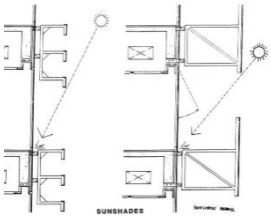
- توظيف فتحات الواجهات الشمالية والجنوبية للسماح بالرؤية الخارجية وتوفير الإضاءة الطبيعية[2] شكل رقم (3-36).

شكل رقم (3-36) توظيف فتحات الواجهات لتوفير الإضاءة الطبيعية
(المصدر: David Gissen, p. 106)

[1,2] Paul Cooper, Interiorscapes: Gardens within Buildings, Octopus Publishing Group Ltd, London, 2003, p.42.

ج- التحكم الحرارى:

- توظيف الكاسرات الشمسية فى الواجهات الشرقية والغربية لتقليل الاكتساب الحرارى[1] شكل رقم (37-3).



شكل رقم (37-3)
توظيف الكاسرات الشمسية فى الواجهات
(المصدر:
(http://www.yangsquare.com

د- الإضاءة الطبيعية:

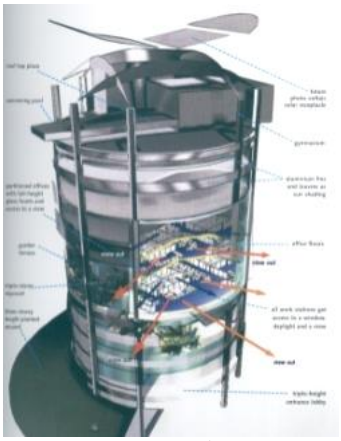
- توفير الإضاءة الطبيعية لمنطقة الخدمات.

- تغطية السطح ب (Sunroof- Trussed Steel and Aluminum) ليقوم بعملية تظليل وتوفير إضاءة طبيعية لمنطقة حمام السباحة والجمينزيوم.[2]

- يسمح السقف بتركيب (Solar Cells) فى المستقبل بهدف استغلال الطاقة الشمسية، وشكل رقم (38-3) يوضح تفاصيل منطقة السطح التى تحتوى على ال Photo-Voltaic Solar Receptacle.[3]

شكل رقم (38-3)
ال Photo-Voltaic Solar Receptacle
(المصدر:
(http://www.yangsquare.com

- توظيف بعض الأنظمة الذكية BAS (Building Automation Systems) فى المبنى لتقليل استهلاك الطاقة وشكل رقم (39-3) يوضح بعض هذه الأنظمة.[4]



شكل رقم (39-3)
توظيف الأنظمة الذكية فى المبنى
(المصدر: Ivor Richards, p. 26)

[1] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum,Washington,2003, p.106.

[2] http://www.archcenter.org

[3] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia,2001, p.23.

[4] http://www.yangsquare.com

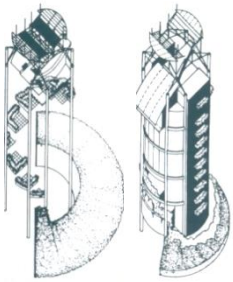
شكل رقم (3-40)
توظيف الشرفات الغائرة
والSky courts لتوفير التهوية الطبيعية
(المصدر:David Gissen, p. 106,107)

هـ- التهوية الطبيعية:

- توظيف ال Atrium وال Skycourts فى الواجهات لتوفير التهوية الطبيعية[1] شكل رقم (3-40).

و- استخدام العناصر النباتية:

- توظيف العناصر النباتية فى الاتجاه الرأسى فى واجهات المبنى لتوفير الإظلال مع توفير مناخ صحى، حيث إنها تعمل على زيادة نسبة الأكسجين[2] شكل رقم (3-41) .



شكل رقم (3-41)
توزيع العناصر النباتية
(المصدر: Paul Cooper, p.43)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- تقليل الاكتساب الحرارى فى المبنى عن طريق التوجيه الجيد وتوظيف الكاسرات الشمسية فى الواجهات الشرقية والغربية.
- استخدام Solar Cells لاستغلال الطاقة الشمسية.
- توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية من خلال

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- استخدام العناصر النباتية لتوفير مناخ صحى وكذا الإظلال لتقليل الاكتساب الحرارى.
- تحقيق التواصل مع المحيط الخارجى مما يؤثر بالإيجاب على مستعملى المكان.

[1] Paul Cooper, Interiorscapes: Gardens within Buildings, Octopus Publishing Group Ltd, London, 2003, p.42.

[2] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.106.

8	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى: Eastgate

المعمارى: Pearce Partnership

الموقع : هرارى، زيمبابوى

عدد الطوابق : 7 طوابق

المناخ : استوائى

نوع المبنى : إدارى

التاريخ : 1996

شكل رقم (3-42) مبنى Eastgate
(المصدر:
(http://www.panoramio.com

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

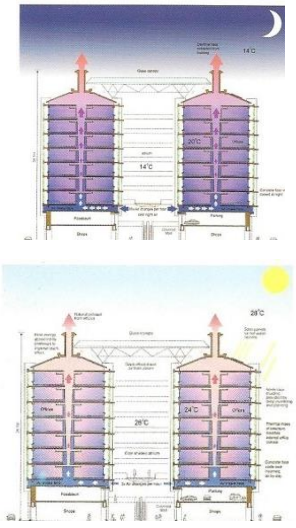
أ- التحكم الحرارى:

- توظيف الكاسرات الشمسية للتقليل من تأثير الإشعاع الشمسى[1] شكل رقم (3-43).

شكل رقم (3-43) استخدام الكاسرات الشمسية فى الواجهات
(المصدر: مجلة Inhabitat، ديسمبر2007)

ب- التهوية الطبيعية:

- تعتمد التهوية الطبيعية على دخول الهواء البارد ليلاً من خلال فتحات السقف، ويقوم الهواء بتبريد البلاطات الخرسانية ثم يصعد الهواء الساخن إلى أعلى من خلال الAtrium [2] شكل رقم (3-44).



شكل رقم (3-44) توظيف الAtrium
لتوفير التهوية الطبيعية - قطاع-

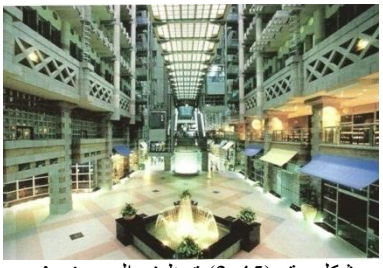
[1] مجلة Inhabitat، ديسمبر 2007.

[2] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.62.

(المصدر: David Gissen, p.62)

ج- الإضاءة الطبيعية:

- توظيف الفراغ (Atrium) بين كتلتى المبنى لتوفير الإضاءة الطبيعية للفراغات[1] شكل رقم (45-3).



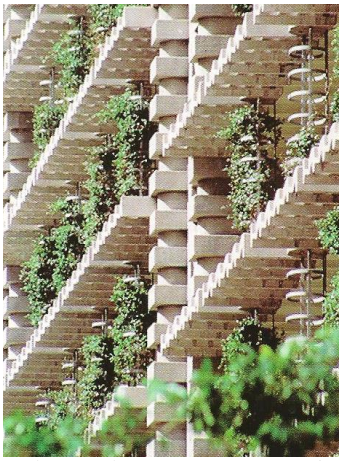
شكل رقم (45-3) توظيف الAtrium لتوفير الإضاءة الطبيعية
(المصدر: David Gissen, p.63)

د- Active Mode:

- توظيف أنظمة لتجميع مياه الأمطار وإعادة استخدامها فى رى العناصر النباتية الموجودة بالواجهات.[2]

هـ- استخدام العناصر النباتية:

- توظيف العناصر النباتية فى الاتجاه الرأسى على مختلف مستويات الواجهة[3] شكل رقم (46-3).



شكل رقم (46-3) استخدام العناصر النباتية فى الواجهات
(المصدر: David Gissen, p.63)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- توفير التهوية الطبيعية بالمبنى لتقليل استهلاك أجهزة التكييف.
- توفير الإضاءة الطبيعية وذلك من خلال الفراغ الموجود (الAtrium) بين كتلتى المبنى.
- توفير التحكم الحرارى باستخدام الكاسرات الشمسية بالواجهات.
- استغلال المياه فى رى العناصر النباتية.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- توظيف العناصر النباتية فى محاولة لعمل توازن أيكولوجى وللتقليل من تأثير ارتفاع درجات الحرارة.

[1] ،[3] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003,p.62.

[2] http://www.arup.com

المبنى: AL- Hilali Tower

المعمارى: T.R. Hamza & Yeang Sbn Bhd

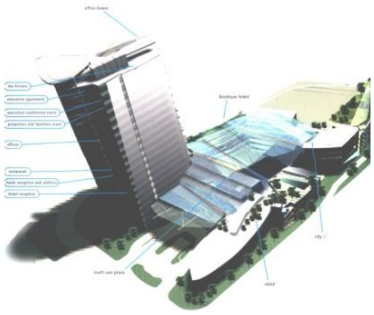
الموقع : الكويت

عدد الطوابق : 20 طابقًا

مساحة الموقع : 13,000 م^2

المناخ : مدارى

نوع المبنى : متعدد الاستعمالات (تجارى- إدارى)



شكل رقم (3-47)
مبنى AL- Hilali Tower
(المصدر: Ivor Richards, p.95)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- توجيه المبنى:

- وضع المبنى فى الاتجاه الشرقى – الغربى بناء على حركة الشمس لتقليل الاكتساب الحرارى، وكذا استهلاك أجهزة التكييف.[1]

ب- تصميم الواجهات:

- تصميم الفتحات لاستقبال أقل حرارة ممكنة.

- حوائط الواجهات الشرقية والغربية عبارة عن (Double Skin Flue Wall) لتهوية الفراغات الداخلية[2] شكل رقم (3-48).

ج- عناصر التحكم الحرارى:

- توظيف الكاسرات الشمسية لتقليل الاكتساب الحرارى[3] شكل رقم (3-49).

شكل رقم (3-48) توظيف ال Double Skin Flue Wall لتهوية الفراغات الداخلية
(المصدر: Ivor Richards, p.97)

شكل رقم (3-49) توظيف الكاسرات الشمسية فى الواجهات
(المصدر: Ivor Richards, p.100)

[1] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia, 2001, p.96.

[2] مجلة Inhabitat، ديسمبر 2007.

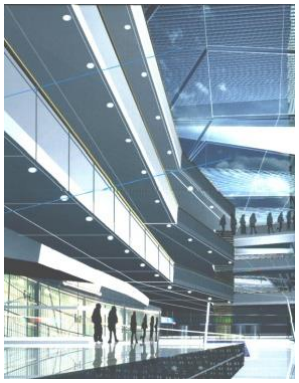
[3] http://www.yangsquare.com

د- التهوية والإضاءة الطبيعية:

- توظيف ال Central Plaza لتوفير التهوية والإضاءة الطبيعية شكل رقم (50-3)، بالإضافة إلى وضع منطقة الخدمات على محيط المبنى لتقليل الاكتساب الحرارى لباقى أجزاء المبنى.

- استخدام الـ Skycourts لعمل ربط بين الفراغات الداخلية والخارجية، وتوفير التظليل والتهوية الطبيعية.

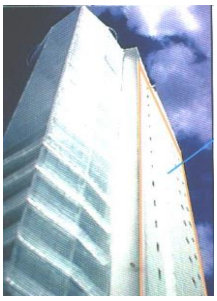
- تقليل عمق المسقط الأفقى أدى إلى تقليل الحاجة لاستخدام الإضاءة الصناعية.[1]



شكل رقم (50-3) توظيف ال Central Plaza لتوفير التهوية والإضاءة الطبيعية (المصدر: http://www.yangsquare.com)

هـ- Productive Mode:

- توظيف ال Photovoltaicwall لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية[2]، شكل رقم (51-3).



شكل رقم (51-3) توظيف ال Photovoltaic Wall فى الواجهات (المصدر: Ivor Richards, p.97)

و- استخدام العناصر النباتية:

- توظيف العناصر النباتية فى الواجهات والسطح لتحقيق توازن بين العناصر الطبيعية والمبنية.[3]

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- تقليل الاكتساب الحرارى من خلال التوجيه الجيد للمبنى واستخدام الكاسرات الشمسية.

- توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية من خلال توظيف الCentral plaza وال Sky courts.

- معالجة الواجهات لتهوية الفراغات الداخلية.

- استخدام ال Photovoltaic Cells لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- توظيف العناصرالنباتية بهدف تلطيف درجات الحرارة (هدف وظيفى) وتوفير العنصر الجمالى (هدف سيكولوجى).

[1] http://www.yangsquare.com

[2,3] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia, 2001, p.96.

المبنى: Helicon

المعمارى: Sheppard Robson

الموقع : لندن، إنجلترا

عدد الطوابق : 9 طوابق

المناخ : بارد

نوع المبنى : إدارى

التاريخ : 1996

شكل رقم (3-52) مبنى Helicon
(المصدر: David Gissen, p.72)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- تصميم الواجهات:

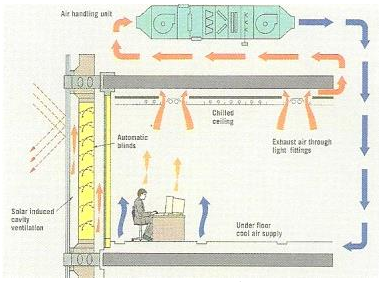
- تتكون الواجهة من طبقتين من الزجاج يبلغ الفراغ بينهما حوالى 1,2متر، يساعد على خروج الهواء الساخن فى فصل الصيف ويقلل من الفقدان الحرارى فى فصل الشتاء شكل رقم (3-53).[1]

شكل رقم (3-53) الفراغ بين طبقتى الواجهة لخروج الهواء الساخن صيفاً والتقليل من الفقدان الحرارى شتاءً
(المصدر: David Gissen, p.72)

ب- التحكم الحرارى:

- توظيف الكاسرات الشمسية للحد من تأثير الإشعاع الشمسى.

- استخدام الChilled Ceiling بالمبنى ليقوم بتبريد الهواء الداخلى للمبنى دون الحاجة إلى أجهزة تكييف[2] شكل رقم (3-54).



شكل رقم (3-54)
تأثير الChilled Ceiling- قطاع -
(المصدر:
http://www.architecture.uwaterloo

[1] http://www.cetld2.brighton.ac.uk

[2] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.72.

(.ca

ج- التهوية الطبيعية:

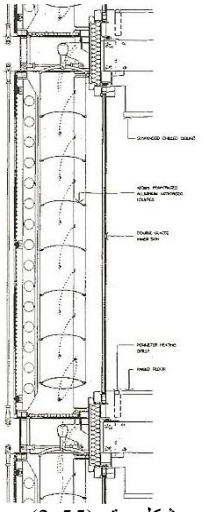
- توظيف ال Double Window لتوفير التهوية الطبيعية ولعزل الصوت والتقليل من آثار التلوث البيئى[1] شكل رقم (3-55)، بالإضافة إلى التحكم فى فتحات الواجهات شكل رقم (3-56).

د- الإضاءة الطبيعية:

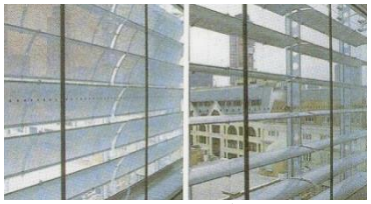
- مراقبة قوة الإضاءة من خلال Photocells موجودة بسطح المبنى، وبناء على ذلك يتم التحكم فى زاوية الستائر الموجودة بالواجهة.[2]

هـ- استخدام العناصر النباتية:

- لا يوجد بالمبنى استخدام للعناصر النباتية.



شكل رقم (3-55)
ال Double Window - قطاع -
(المصدر: David Gissen, p.72)



شكل رقم (3-56)
التحكم فى فتح وغلق فتحات الواجهات
(المصدر: David Gissen, p.72)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- توفير التحكم الحرارى من خلال استخدام الكاسرات الشمسية و تبريد البلاطات الخرسانية.
- التحكم فى التهوية الطبيعية للمبنى من خلال التوظيف الجيد للواجهات ذات الطبقة المزدوجة.
- التحكم فى قوة الإضاءة من خلال الPhotocells.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- لا يوجد

[1] http://www.emporis.com
[2] http://www.cetld2.brighton.ac.uk

المبنى: Conde Nast

المعمارى: Fox and Fowle Architects

الموقع :نيويورك

عدد الطوابق : 48 طابقًا

المناخ : بارد

نوع المبنى : إدارى

التاريخ : 1999-1996

شكل رقم (3-57)
برج Conde Nast
(المصدر: http://en.wikipedia.org)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- تصميم الواجهات:

- توظيف Curtain Walls لتوفير العزل الحرارى[1] شكل رقم (3-58).

ب- التحكم الحرارى:

- توظيف الكاسرات الشمسية لتقليل تأثير الإشعاع الشمسى.

ج- التهوية الطبيعية:

- توفيراستهلاك الطاقة يصل إلى (50%) من خلال استخدام التهوية الطبيعية.[2]

د- الإضاءة الطبيعية:

- استخدام نوعية خاصة من الزجاج بمساحات كبيرة تسمح بدخول الإضاءة الطبيعية وتبقى الحرارة والأشعة فوق

شكل رقم (3-58) توظيف ال Curtain Walls لتوفير العزل الحرارى
(المصدر: Mathew Wells, p.134)

[1] http://www.wirednewyork.com

[2] Mathew Wells, Skyscrapers Structure and Design, Laurance King Publishing Ltd, London, United Kingdom, 2005, p.132.

البنفسجية خارج المبنى، وتقلل من فقدان الحرارة الداخلية أثناء الشتاء[1] شكل رقم (59-3).

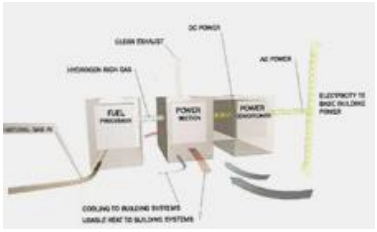
هـ- Active Mode:

- توظيف أنظمة لتجميع المياه وإعادة استخدامها فى دورات المياه.[2]

شكل رقم (59-3) استخدام مساحات كبيرة من الزجاج لتوفير الإضاءة الطبيعية
(المصدر: http://wirednewyork.com)

و- Productive Mode:

- الاعتماد على خليتين تعملان على وقود الغاز الطبيعى تزودان المبنى بـ (400 كيلو واط) من الطاقة، وهو ما يكفى لتغذية المبنى بكل كمية الكهرباء التي يحتاجها ليلاً، بالإضافة إلى (5%) من كمية الكهرباء التي يحتاجها نهارًا[3] شكل رقم (60-3).

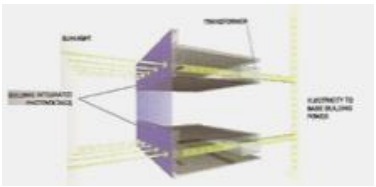


شكل رقم (60-3) خلايا الوقود المستخدمة فى توليد الطاقة الكهربائية
(المصدر: David Gissen, p.22)

- عادم الماء الحار أنتج بواسطة خلايا الوقود المستخدمة للمساعدة على تسخين المبنى وتزويده بالماء الحار.

- وضع أنظمة التبريد والتكييف على السقف كمولد غاز أكثر من كونها مولدًا كهربائيًا، وهذا يقلل من فقدان الطاقة المرتبط بنقل الطاقة الكهربائية.

- لوحات الPhotovoltaic Panelsذ الموجودة على المبنى من الخارج تزود المبنى بطاقة إضافية تصل إلى (15 كيلو واط)[4] شكل رقم (61-3).



شكل رقم (61-3) استخدام ال Photovoltaic Panels لتوليد الطاقة الكهربائية
(المصدر: David Gissen, p.22)

- تزويد المبنى بحساسات لمراقبة درجات الحرارة ونسب الرطوبة ونسب غاز ثانى أكسيد الكربون.

[1] http://www.en.wikipedia.org

[2] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.23.

[3] Mathew Wells, Skyscrapers Structure and Design, Laurance King Publishing Ltd, London, United Kingdom, 2005, p.132,133.

[4] المرجع السابق، ص134.

- تتحكم حساسات الحركة بالمراوح وتطفئ الإضاءة فى المناطق قليلة الإشغال مثل السلالم[1] والنتيجة النهائية هى أن المبنى يستهلك طاقة أقل بنسبة (35-40%) مقارنة بأى مبنى تقليدى مماثل. **ز- إعادة استخدام مواد البناء:** - استخدام مواد بناء بعد إعادة تصنيعها وتوظيفها من جديد.[2] **ح- استخدام العناصر النباتية:** - لا يوجد استخدام للعناصر النباتية.	

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:	**المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:**
- تحقيق التحكم الحرارى بالمبنى من خلال تصميم الواجهات (Curtain Walls) وتوظيف الكاسرات الشمسية. - توفير الإضاءة الطبيعية من خلال استخدام نوعية محددة من الزجاج بمساحات كبيرة. - توظيف أنظمة لتجميع المياه وإعادة استخدامها. - إعادة استخدام مواد بناء فى إنشاء هذا المبنى. - هذا المبنى هو أحد الأمثلة المبكرة التى طبقت مبادئ العمارة الخضراء، وقد استعملت الكثير من التقنيات التى يمكن تطويعها لتوفير الطاقة ومنها : - استخدام خلايا الوقود فى تسخين المياه. - وضع أنظمة التبريد والتكييف على السقف كمولد غاز. - استخدام الPhotovoltaic Panels لتوليد الطاقة الكهربائية.	- لا يوجد

[1] Mathew Wells, Skyscrapers Structure and Design, Laurance King Publishing Ltd, London, United Kingdom, 2005, p.134.

[2] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.23.

المبنى: Elephant & Castle Eco. Tower

المعمارى:

تصميم الجزء الأيسر: Foster & Partners

تصميم الجزء الأيمن: T.R Hamza Yeang -HTA Architects- Benoy Limited

تصميم المنطقة المتعددة الاستعمالات: Benoy Limited

تصميم الأبراج: T. R Hamza Yeang - HTA Architects

الموقع : لندن

عدد الطوابق : برج 1 - 2 (65 طابقًا)

برج 3 (50 طابق)

مساحة الموقع : 8,4 هكتار

المناخ : مدارى

نوع المبنى : متعدد الاستعمالات (تجارى- إدارى)

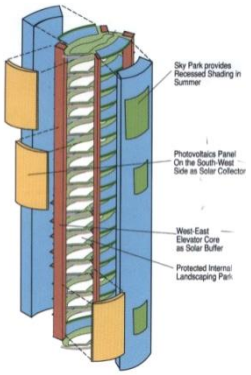
التاريخ :2000

شكل رقم (62-3) مشروع Elephant &Castle Eco Towers
(المصدر: Ivor Richards, p.228)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- تشكيل المبنى :

- اعتمد التشكيل على الفصل بين جزئى المبنى بـ Landscape Core فهو يسمح بتوفيرالتهوية الطبيعية[1] شكل رقم (63-3).



شكل رقم (63-3) توظيف Landscape Core لتوفير التهوية الطبيعية
(المصدر: http://www.trhamzahyeang.com)

ب- توجيه المبنى :

- توجيه المبنى لتحقيق أكبر اكتساب حرارى للفراغات الداخلية فى فصل الشتاء وتوفير إظلال شمسى فى فصل الصيف

[1] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia, 2001, p.224.

شكل رقم (64-3).

- وضع منطقة المصاعد فى الواجهات (الشمالية الشرقية والغربية) بهدف الحماية من الحرارة المرتفعة فى فصل الصيف.[1]

ج- تصميم الواجهات :

- تصميم الواجهات بحيث تسمح بدخول أكبر قدر من الإضاءة الطبيعية إلى الفراغات الداخلية.

- توفير الحماية من الرياح غير المرغوبة بواسطة حائط خارجى متعدد الطبقات Multi – Layered Eternal Wall.

- عمل أبواب وفتحات (Double Glazed) عازلة تمنع تسرب الحرارة أثناء فترة الليل.[2]

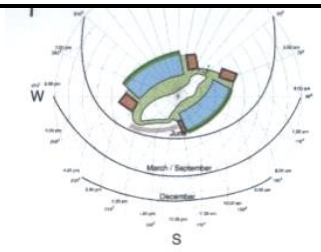
د- التهوية الطبيعية:

- توفير التهوية الطبيعية صيفًا، وتقليل الفقدان الحرارى شتاءً من خلال توظيف طبقات الواجهة:

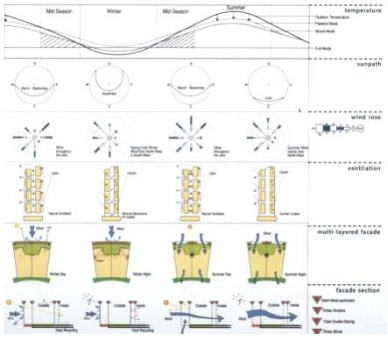
- الطبقة الخارجية (Perforated Metal Mesh)

- الطبقة الثانية (Timber Folding Doors) ويمكن التحكم فى كل منهما بناء على حالة الجو.

- الطبقة الثالثة (Double Glazing) لتحقيق العزل الحرارى.[3] وشكل رقم (65-3) يوضح تأثير استخدام ال Mixed Mode Systems.



شكل رقم (64-3)
حركة الشمس وتأثيرها على توجيه المبنى
(المصدر:
(http://www.trhamzahyeang.com



شكل رقم (65-3) تأثير استخدام ال Mixed Mode Systems على المبنى
(المصدر: Ivor Richards, p.228)

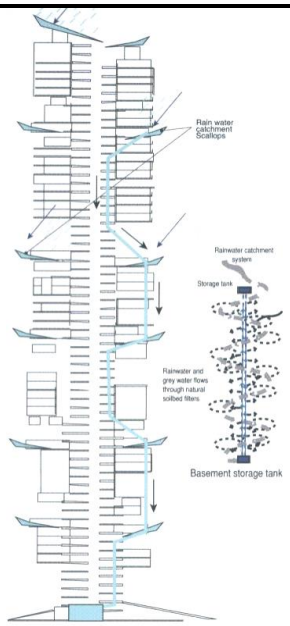
[1] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia, 2001, p.224.

[2] http://www.skyscrapernews.com

[3] http://www.branz.co.nz

هـ- Active Mode:

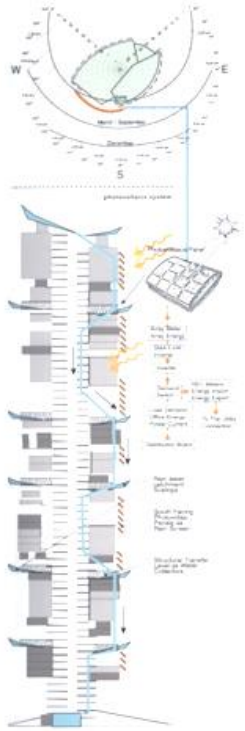
- تجميع مياه الأمطار وتنقيتها وإعادة استخدامها من جديد،[1] شكل رقم (66-3).



شكل رقم (66-3)
نظام تجميع مياه الأمطار وتنقيتها
(المصدر:
(http://www.trhamzahyeang.com

و- Productive Mode:

- استخدام الPhotovoltaic Cells فى واجهات المبنى لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية[2] شكل رقم (67-3).

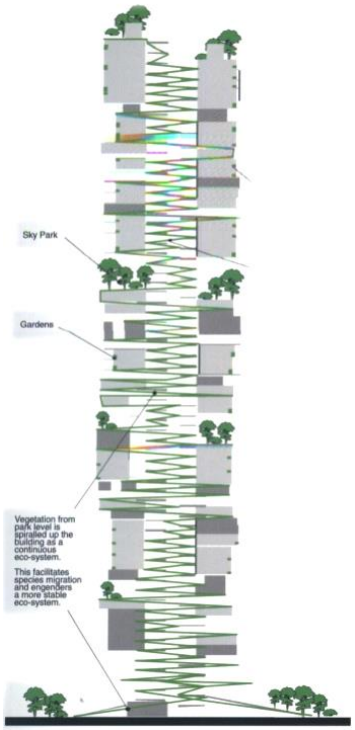


شكل رقم (67-3) استخدام ال
Photovoltaic System لتوليد الطاقة
الكهربائية
(المصدر: Ivor Richards, p.226)

[1] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.384.
[2] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia, 2001, p.228.

ز- استخدام العناصر النباتية:

- توظيف التشجير وتوزيع العناصر النباتية من خلال طوابق المبنى وال (Skyparks) شكل رقم (68-3). [1]



شكل رقم (68-3) استخدام العناصر النباتية فى الSkycourts- قطاع - (المصدر: Ivor Richards, p.225)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- تقليل استهلاك الطاقة من خلال:
- توجيه المبنى وتشكيله لتقليل الاكتساب الحرارى.
- توفير الإضاءة والحماية من الرياح من خلال تصميم الواجهات.
- توظيف الcore لتوفير التهوية الطبيعية.
- توظيف الPhotovoltaic Cells فى توليد الطاقة الكهربائية.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- استخدام العناصر النباتية لتقليل تأثير الإشعاع الشمسى.
- توظيف العناصر النباتية لتتكامل مع المبنى والبيئة المحيطة بما يحقق التوازن البيئى وتوفير جو نفسى ملائم للمستخدمين.

[1] http://www.trhamzahyeang.com

المبنى: Swiss Re Headquarters

المعمارى: Foster and Partners

الموقع : لندن، المملكة المتحدة

عدد الطوابق : 41 طابقًا

المناخ : بارد

نوع المبنى : إدارى

التاريخ : 2004 -1997

شكل رقم (69-3)
مبنى Swiss Re Headquarters
(المصدر:
http://www.fosterandpartners.com

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- تشكيل المبنى:

- تصميم المبنى يعتمد على توظيف خمسة Atriums على شكل حلزونى بما يوفرالإضاءة الطبيعية، مع التقليل من الحاجة للإضاءة الصناعية، والربط بين الداخل والخارج[1] شكل رقم (70-3).

ب- تصميم الواجهات:

- تصميم الواجهات بنوع من الزجاج يتحمل أحمال الرياح، ويقوم بتوفير استهلاك الطاقة بنسبة (50%) من خلال التوفير فى استعمال الإضاءة والتهوية الطبيعية.[2]

- تتكون واجهة المبنى من طبقتين من الزجاج (الخارجية منها عبارة عن زجاج مزدوج) والطبقتان تحيطان بتجويف مهوى

شكل رقم (70-3) توظيف الAtriums
لتوفير الإضاءة الطبيعية
المصدر:
http://www.greatbuildings.com

[1] http://www.steelconstruct.com

[2] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.92.

بالستائر الموجهة بالحاسب الآلى، ويعمل هذا التجويف على إبــقاء الحرارة خارج المبنى صيفًا، والتقليل من فقدان الحرارة الداخلية أثناء الشتاء[1] شكل رقم (71-3).

شكل رقم (71-3)
توظيف زجاج الواجهات للحفاظ على الحرارة داخل المبنى
(المصدر: David Gissen, p.92)

ج- التهوية والإضاءة الطبيعية:

- توظيف فتحات الواجهات فى توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية، مما يترتب عليه توفير استهلاك الطاقة بنسبة تصل إلى 50% شكل رقم (72-3).

شكل رقم (72-3) توظيف الفتحات لتوفير الإضاءة الطبيعية
(المصدر: http://www.fosterandpartners.com

- وجود نظام حساسات الطقس على المبنى من الخارج لمراقبة درجة الحرارة وسرعة الرياح ومستوى أشعة الشمس، ويقوم بغلق الستائر وفتح لوحات النوافذ عند الحاجة.[2]

د- Active Mode:

- توظيف أنظمة لتجميع المياه وإعادة استخدامها.[3]

هـ- استخدام العناصر النباتية:

- لا يوجد استخدام للعناصر النباتية فى المبنى.

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:	**المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:**
- توظيف ال atriums فى واجهات المبنى لتوفير الإضاءة الطبيعية، وتوفير 50% من الطاقة المستهلكة فى الإضاءة الصناعية. - تصميم الواجهات بحيث تسمح بتحمل أحمال الرياح، وكذا توفير 50% من الطاقة المستهلكة فى التهوية الطبيعية. - توظيف حساسات الطقس على المبنى لمراقبة درجات الحرارة وسرعة الرياح. - وجود نظام تجميع مياه الأمطار وإعادة	- لا يوجد

[1] مجلة ArchitectureWeek، مايو 2005.

[2] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.92.

[3] http://www.fluent.com

استخدامها.

14	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى: Tokyo Nara Tower

المعمارى: T.R. Hamza & Yeang Sbn Bhd

الموقع : بين طوكيو ونارا

عدد الطوابق : 80 طابقًا

مساحة الموقع : 122,500 م^2

المناخ : مدارى

نوع المبنى : إدارى

التاريخ : 1994

شكل رقم (73-3)
مبنى Tokyo Nara Tower
(المصدر: http://www.thecityreview.com)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- تشكيل المبنى:

- توظيف التصميم الحلزونى وفقًا لحركة الشمس فى معالجة طوابق المبنى لتوفير أقصى إظلال[1] شكل رقم (74-3).

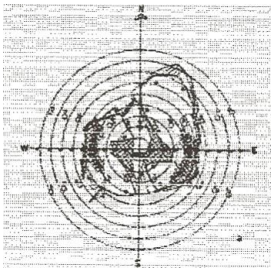
ب- تصميم الواجهات:

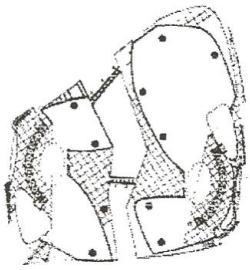
- توجيه الواجهات نحو المحور الشمالى الجنوبى الأقل حرارة، ويكثر بها استخدام الزجاج والـ (Atrial Voids).[2]

ج- التحكم الحرارى:

- وضع ال (Service Core) على المحور الشرقى الغربى للمبنى لتقليل الاكتساب الحرارى فى باقى أجزاء المبنى.[3]

- استخدام الكاسرات الشمسية فى الواجهات الشمالية





شكل رقم (74-3) توظيف التصميم الحلزونى لتوفير الإظلال
(المصدر: Asmaa Mahmoud, p.355)

[1] http://www.smartarchitecture.org

[2] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.355.

[3] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia, 2001, p.68.

الجنوبية لتقليل الاكتساب الحرارى. [1]

د- التهوية الطبيعية:

- تسمح الفراغات الناتجة عن وضع الطوابق بشكل حلزونى بوجود حدائق معلقة تعمل على تهوية الفراغات الداخلية، ويمكن الانتقال من خلالها عن طريق السلالم أو الكبارى[2] شكل رقم (3-75).

- استخدام المحيط الخارجى للمبنى فى وضع أنظمة صيانة للحدائق ولزجاج الواجهات باستخدام ال Robot Arms[3] شكل رقم (3-76).

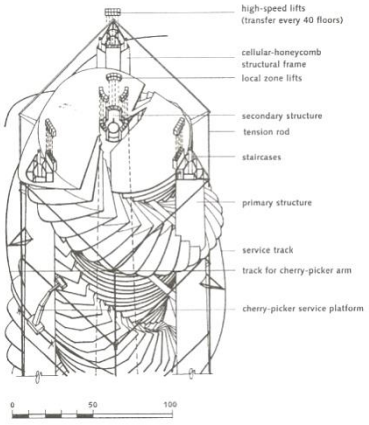
هـ- توظيف المواد فى معالجة الواجهات:

- استخدام نوع من المعادن فى تكسية الواجهات الشرقية الغربية مما يحقق نسبة انعكاس جيد لأشعة الشمس.

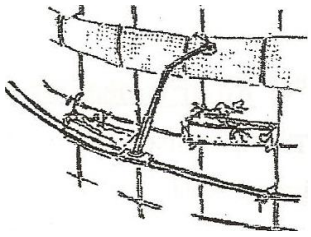
و- استخدام العناصر النباتية:

- توظيف العناصر النباتية بشكل حلزونى من خلال طوابق ومحيط المبنى لتوفير الهواء النقى فهى تمثل الرئة التى يتنفس من خلالها المبنى.[4]

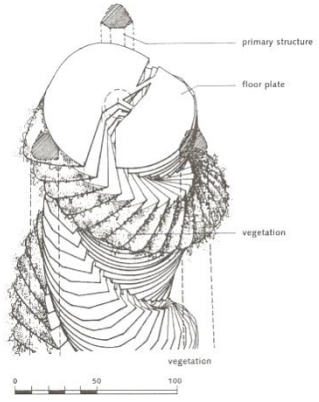
- نسبة العناصر النباتية بالنسبة لكتلة المبنى نسبة جيدة ويظهر فى شكل رقم (3-77) هيكل المبنى وكيفية توزيع العناصر النباتية به.[5]



شكل رقم (3-75) توظيف الفراغات بين الطوابق لعمل حدائق معلقة
(المصدر: Ivor Richards, p.71)



شكل رقم (3-76) استخدام ال Robot Arms فى عمليات الصيانة
(المصدر: Asmaa Mahmoud, p.355)



شكل رقم (3-77)
توزيع العناصر النباتية بالمبنى
(المصدر: Ivor Richards, p.71)

[1] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.355.
[2] ،[3] http://www.smartarchitecture.org

[4] http://www.designandculture.com
[5] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia, 2001, p.68.

المعالجة من منظور العمارة الخضراء: - استغلال التصميم الحلزونى للطوابق ووضعها بشكل يسمح بتوفير الإظلال والتهوية الطبيعية للفراغات الداخلية. - تقليل الاكتساب الحرارى من خلال: توظيف الكاسرات الشمسية / التوجيه الجيد للخدمات/ استخدام نوع من المعادن يعكس أشعة الشمس.	**المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:** - استخدام العناصر النباتية لتحقيق أهداف مادية (تنقية للهواء) وغير مادية (سيكلوجية) تؤثر إيجابًا على مستخدمى المكان. - وجود العناصر النباتية بنسبة شبه متساوية مع المبنى يدل على ضرورة التوافق بين البيئة الطبيعية وبين المبنى ذاته بكل أنظمته الميكانيكية بما يحقق توازنًا أيكولوجيًا.

المبنى: The EDITT Tower

المعمارى: T.R. Hamza & Yeang Sbn Bhd

الموقع : سنغافورة

عدد الطوابق : 26 طابقًا

مساحة الموقع : 838 م2

المناخ : مدارى

نوع المبنى : إدارى

التاريخ : 1998

شكل رقم (3-78)
مبنى EDITT Tower
(المصدر: مجلة Inhabitat، أكتوبر،2008)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- تشكيل المبنى:

- يعتمد على تداخل العناصر النباتية بحيث تصل مساحتها إلى ما يقرب من نصف مساحة الواجهات[1] شكل رقم (3-79).

ب- التهوية الطبيعية:

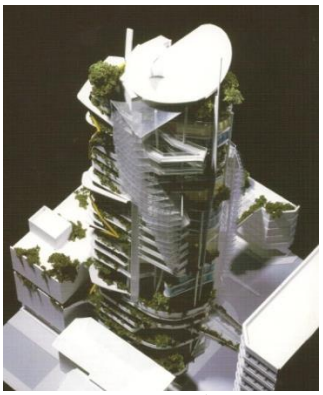
- توفير التهوية الطبيعية للفراغات الداخلية بمعالجة الطوابق ووجود فتحات بالواجهات واستخدام الWind Wing Walls[2].

ج-Active Mode:

- إعادة تدوير واستخدام المياه:

- تجميع المياه (الأمطار أو المياه الرمادية) توفر نسبة استهلاك تصل إلى55%.

- تجميع مياه الأمطار من خلال



شكل رقم (3-79)
تكامل العناصر النباتية مع المبنى
(المصدر: David Gissen, p.106)

[1] http://www.trhamzahyeang.com

[2] مجلة Inhabitat، أكتوبر2008

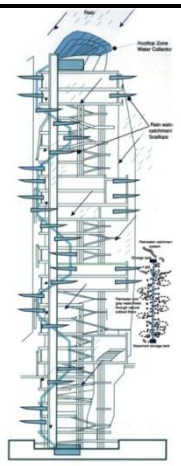
(Roof – Catchments Pan) موجودة بسطح المبنى، و (Scallops) مثبتة فى الواجهات.

- تنقية المياه المجمعة من خلال أنظمة تنقية: gravity – fed water purification system مستخدمة فى ذلك soil – bed filters.

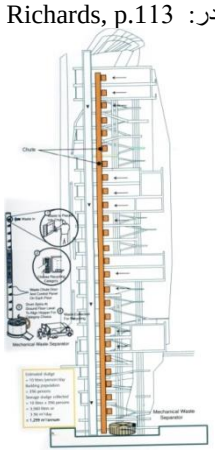
- تجميع المياه فى خزانات فى البدروم، وإعادة ضخها للأدوار العليا لإمكانية رى العناصر النباتية[1]، وشكل رقم (3-80) يبين كيف تتم عملية تجميع مياه الأمطار وتنقيتها.

- إعادة استخدام مياه الصرف :

- معالجة مياه الصرف وإعادة استخدامها فيما بعد واستخدام المواد الصلبة كوقود أو كأسمدة (بيوجاز) [2] شكل رقم (3-81).



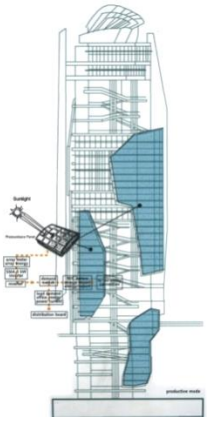
شكل رقم (3-80)
نظام تجميع وتنقية مياه الأمطار لإعادة استخدامها
(المصدر: Ivor Richards, p.113)



شكل رقم (3-81)
نظام معالجة مياه الصرف وإعادة استخدامها
(المصدر: Asmaa Mahmoud, p.389)

د- Productive Mode:

- توظيف ال Photovoltaic Cells (بمساحة 855 متر مربع) بهدف تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية، وتوفر حوالى 39,7%[3] من الطاقة، شكل رقم (3-82).



شكل رقم (3-82) استخدام ال Photovoltaic Cells فى المبنى

[1] Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, Bioclimatic Skyscrapers, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008, p.389.

[2] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.108.

[3] مجلة Inhabitat، أكتوبر 2008.

- وضع الSolar Collectors فى السطح بهدف استخدام الطاقة الشمسية فى تسخين المياه[1] شكل رقم (83-3).

هـ- التوسع المستقبلى:

- إمكانية إعادة توظيف فراغات المبنى مستقبليًا من خلال:

- توظيف الـ (Skycourts) كفراغات مكتبية.

- إعادة توظيف الطوابق عن طريق إعادة تركيب وفك الفواصل.

- إعادة توظيف التوصيلات الميكانيكية.

- مرونة التصميم والتى تسمح بتطوير أنشطة الفراغات الداخلية.[2]

و- التواصل مع المحيط الخارجى:

- توظيف منحدرات تضم أنشطة متنوعة تجارية وترفيهية تحقق تكاملاً بين المبنى والمحيط الخارجى .

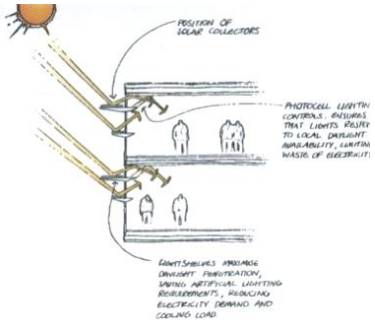
- توظيف التشجير والعناصر النباتية فوق المنحدرات الصاعدة من منسوب الشارع إلى طوابق المبنى لتحقيق تكامل بين البيئة المبنية والبيئة الطبيعية.

- توظيف الكبارى كعناصر ربط بين المبنى والمبانى المحيطة بهدف إيجاد التواصل وتقوية الروابط بين المبنى والبيئة المحيطة.[3]

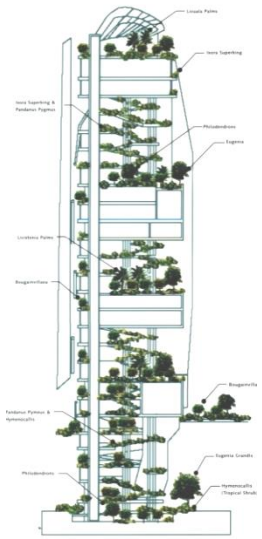
ز- استخدام العناصر النباتية:

- تبدأ العناصر النباتية من منسوب الشارع وتصعد من خلال طوابق المبنى بشكل حلزونى لتحقق تكاملًا مع المبنى[4] شكل رقم (84-3).

(المصدر: Ivor Richards, p.113)



شكل رقم (83-3) وضع ال Solar Collectors فى المبنى - قطاع -
(المصدر: Ivor Richards, p.118)



شكل رقم (84-3) توزيع العناصر النباتية من خلال طوابق المبنى
(المصدر: Ivor Richards, p.110)

[1] Ivor Richards, Ecology of the sky, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia,2001, p.114-116.

[2] المرجع السابق.

[3] http://www.trhamzahyeang.com

[4] David Gissen, Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century, Priceton Architectural Press, New York and National Building Museum, Washington, 2003, p.108.

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- تشكيل الطوابق بشكل يسمح بتوفير التهوية الطبيعية للفراغات الداخلية للمبنى.

- توفير التهوية الطبيعية من خلال معالجة الطوابق وتوظيف الWind Wing Walls.

- استخدام أنظمة ترشيد الطاقة بالمبنى مثل:

1- تجميع مياه الأمطار وإعادة استخدامها.

2- إعادة استخدام مياه الصرف.

3- إعادة تدوير مواد البناء فى الموقع.

- استغلال الطاقة الشمسية وتحويلها إلى طاقة كهربائية بواسطة الPhotovoltaic Cells.

- إمكانية عمل توسعات مستقبلية بالمبنى.

- تحقيق التواصل مع المحيط الخارجى.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- تحقيق توازن ملحوظ بين البيئة المبنية والبيئة الطبيعية من خلال توظيف العناصر النباتية ووضعها بشكل متكامل مع المبنى.

3-3-1- نتائج الدراسة التحليلية لمشروعات المرحلة الأولى:

من خلال الطرح السابق، ونتيجة التحليل على مستوى كل عينة سيتم استخلاص بعض النتائج فى صورة نسب، حيث يتم التصنيف بناء على:

1- توظيف مفاهيم العمارة الخضراء من معالجات معمارية بيئية من منظور:

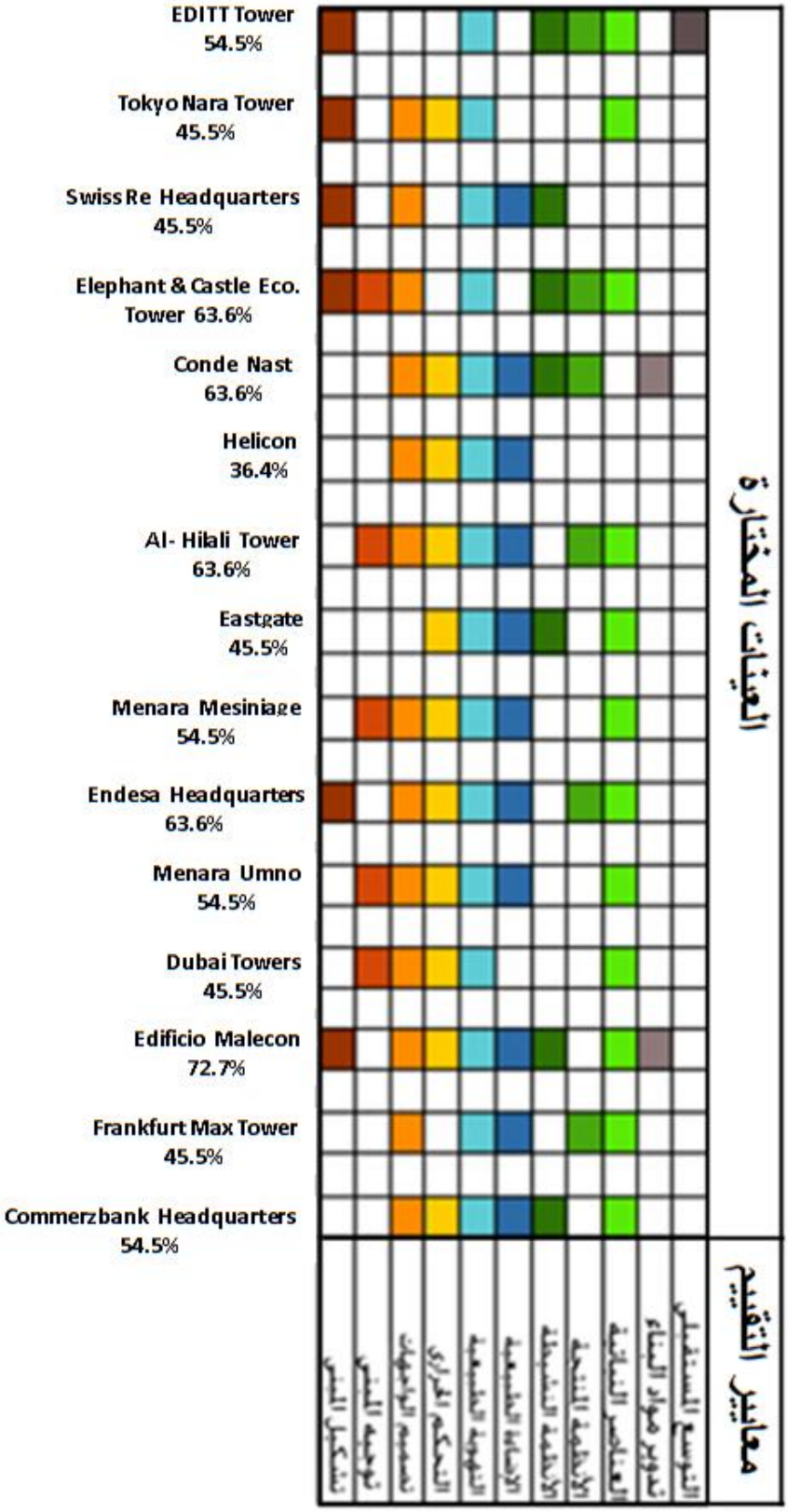
- تشكيل المبنى.
- توجيه المبنى.
- تصميم الواجهات.
- عناصر التحكم الحرارى.
- الإضاءة الطبيعية.
- التهوية الطبيعية.
- توظيف أنظمة ترشيد الطاقة.
- التوسع المستقبلى.

2- توظيف العناصر النباتية سواء فى المستوى الرأسى أو الأفقى أو فى كل من المستويين.

وتعتمد الدراسة التحليلية على مستويين:

المستوى الأول : ويُشكل العينة المختارة من منظور تحليل مجموعة البيانات السابقة الذكر بهدف تعرف العينة وقياس مدى ما تحققه كل منها على مقياس العناصر المرتبطة بفرضية البحث.

المستوى الثانى: وهو مستوى أكثر شمولاً حيث يتم التعامل على المستوى المقارن لمجموعة العينات تمهيداً لاستخلاص النتائج.



شكل رقم (85-3) شكل بيانى مقارن للعينات المختارة[1]
(المصدر: الباحثة)

[1] العينات المختارة ص 168.

من خلال الجدول السابق شكل رقم (85-3) ومن خلال التحليل المقارن من منظور المعالجات المعمارية البيئية على مستوى تطبيق أسس العمارة الخضراء بالتكامل مع توظيف العناصر النباتية فى الاتجاه الرأسى، يمكن استعراض أهم النتائج فيما يلى:

من أكثر المبانى تحقيقًا للمعايير السابقة :

- مبنى Edifico Malecon حيث حقق نسبة 72,7%.

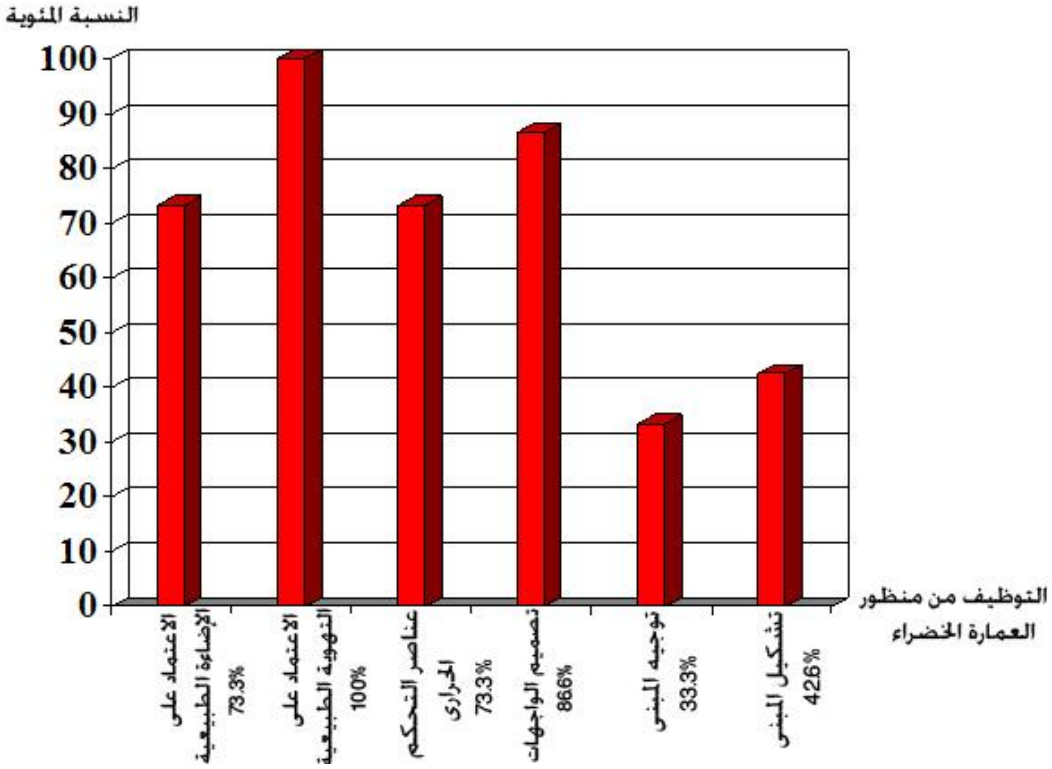
- يليه مبانى Elephant -Conde Nast -Al Hilali Towers -Endesa Headquarters &Castle Eco Tower وتحقق نسبة 63,6%.

- وتحقق مبانى -Menara Umno - Commerzbank Headquarters EDITT Tower -Menara Mesiniag نسبة 54,5%.

- وقد حققت مبانى Swiss Re -Eastgate - Dubai Towers -Frankfurt Max Tower Tokyo Nara Tower -Headquarters نسبة 45,5%.

- وحقق مبنى Helicon نسبة 36,4%.

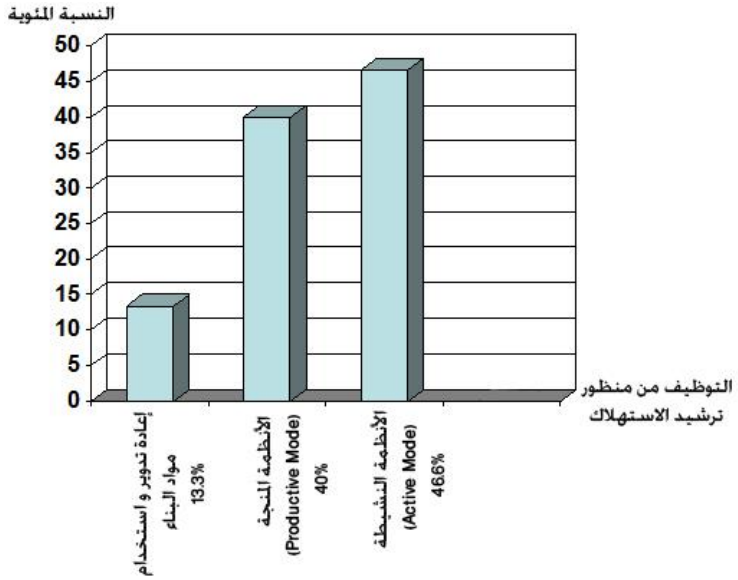
وتؤكد هذه النتائج أن توظيف العناصر النباتية جاء كعنصر مكمل ومتجانس مع أسس ومفاهيم العمارة الخضراء والمطبقة بعينات الدراسة، وإن كان بنسب متفاوتة إلا أنه شكّل عنصرًا مكملاً لها.



شكل رقم (86-3) نسب توظيف مفاهيم العمارة الخضراء
من خلال العينات المختارة[1]
(المصدر: الباحثة)

من خلال التحليل البيانى شكل رقم (86-3) يتضح مدى تطبيق مفاهيم العمارة الخضراء من خلال توظيف المعالجات المعمارية البيئية فى المبانى ونسبة هذا التطبيق، ونستنتج أن الاعتماد على التهوية الطبيعية يأتى فى المرتبة الأولى (100%) يليه المعالجة فى تصميم الواجهات (86,6%)، وفى المرتبة الثالثة توظيف عناصر التحكم الحرارى والاعتماد على الإضاءة الطبيعية وقد حققا نسبة (73,3%)، ثم يأتى فيما بعد تشكيل المبنى حيث حقق نسبة (42,6%) وأخيرًا توجيه المبنى ونسبته (33,3%).

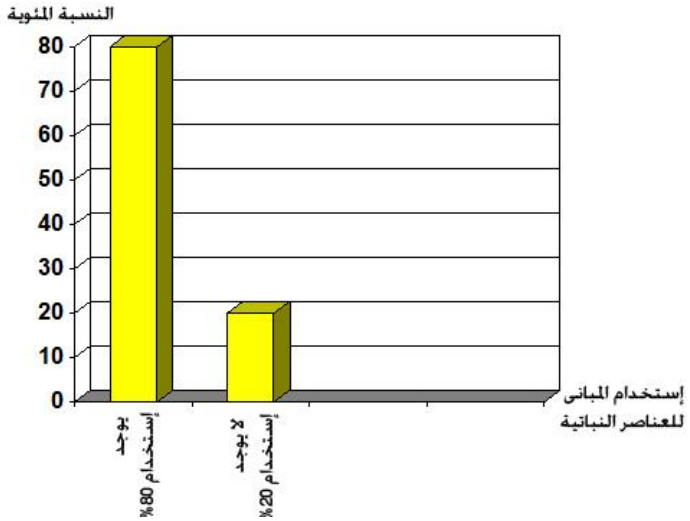
[1] العينات المختارة ص 168.



شكل رقم (87-3) نسب المبانى المستخدمة لأنظمة ترشيد الطاقة
من خلال العينات المختارة[1]
(المصدر: الباحثة)

وبالنسبة لأنظمة ترشيد الطاقة المتمثلة فى الActive Mode الأنظمة النشيطة، وال Productive Mode الأنظمة المنتجة، ونظام إعادة تدوير مواد البناء، يبين الشكل البيانى السابق شكل رقم (87-3) تطبيق هذه التقنيات على العينات المختارة ويتضح الآتى:

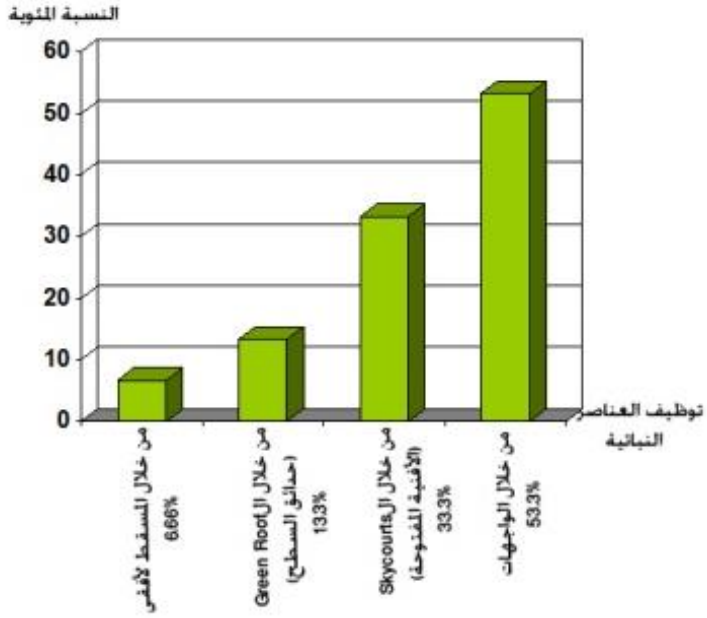
- استخدام الActive Mode حقق نسبة 46,7%.
- استخدام الProductive Mode حقق نسبة 40%.
- استخدام نظام إعادة تدوير مواد البناء حقق نسبة 13,3%.



شكل رقم (88-3) نسب المبانى المستخدمة للعناصر النباتية
من خلال العينات المختارة[2]
(المصدر: الباحثة)

[1،2] العينات المختارة ص 168.

يوضح الشكل البيانى شكل رقم (88-3) نسبة استخدام العناصر النباتية بعينات الدراسة، التى وصلت إلى 80% من العينات التى تم اختيارها.



شكل رقم (89-3) نسب مستويات التوظيف للعناصر النباتية
من خلال العينات المختارة[1]
(المصدر: الباحثة)

استخدام العناصر النباتية وعلاقتها بالمبنى يوضحه الشكل البيانى السابق:

- التعامل على مستوى الواجهات: 53,3%.
- التعامل على مستوى الأفنية المفتوحة: 33,3%.
- التعامل على مستوى حدائق السطح: 13,3%.
- التعامل على مستوى المسقط الأفقى: 6,66%.

[1] العينات المختارة ص 168.

3-4- نماذج من المشروعات المصرية:

على الرغم من ندرة المشروعات المصرية المتبنية لهذا الاتجاه والمنفذة فعليًا، فإنه كان لزامًا علينا التعرض لها من خلال هذا البحث للتعرف على التجربة المصرية، وتقييم الأفكار والتطبيقات فى هذا المجال.

3-4-1- أسباب التوجه لفكر العمارة الخضراء فى مصر:

نتيجة للتلوث البيئى المتزايد الذى نتج عنه ارتفاع فى درجات الحرارة وزيادة فى استهلاك الطاقات المستخدمة لتوفير الراحة المادية وغير المادية للمستعملين، ظهرت الحاجة لضرورة استهلاك الطاقات المتجددة والبحث عن كيفية توظيفها للوصول إلى تصميم بيئى يعتمد على التقنيات الحديثة وتطبيقات المعالجات المعمارية البيئية.

3-4-2- مقومات تطبيق مبدأ العمارة الخضراء فى مصر:

يمكن استعراض أهم المقومات التى ساهمت فى نشر فكر العمارة الخضراء فى مصر فيما يلى:

- توافر مصادر الطاقة المتجددة المتمثلة فى: الطاقة الشمسية- طاقة الرياح- طاقة الكتلة الحيوية.

- توافر الأمثلة الفعلية - من العمارة المحلية - فى توظيف المعالجات المعمارية البيئية من حيث التطبيق فى أساليب البناء من منظور الطرق التقليدية المطبقة والمواد الطبيعية المتاحة بالبيئة بغرض توفير التهوية الطبيعية والراحة الحرارية داخل الفراغات، على سبيل المثال: الفناء- الملقف- المشربية، التى يمكن الاستعانة بمفاهيمها فى تطوير وتطويع المعالجات بهدف تطبيقها على المستوى المعمارى المعاصر.

- ظهور تقنيات حديثة فى عملية البناء محتذية فى ذلك بالتجارب العالمية وكيفية تطويعها بما يتلاءم وطبيعة المناخ فى مصر.

- توافر المقومات المادية التى تمكن من قيام مشروعات هائلة يمكن من خلالها تحقيق مبدأ العمارة الخضراء (الذكية) التى بُدِئ بالفعل فى تبنى اتجاهاتها والمطبقة فى: القرية الذكية - مكتبة الإسكندرية - مطار القاهرة الدولى3 - مقر الجامعة الأمريكية الجديد.[1]

[1] Mahmoud Mohamed Abd El Razik El Ghawaby, The Future of Smart Architecture in Egypt, M.Sc Thesis, Department of Architecture, Ain Shams University, 2005, p.247.

1	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى : Xceed Contact Center, Smart Village

المعمارى: Engineering Consultants Group (ECG)

الموقع : مدينة 6 أكتوبر، مصر

المناخ : حار جاف

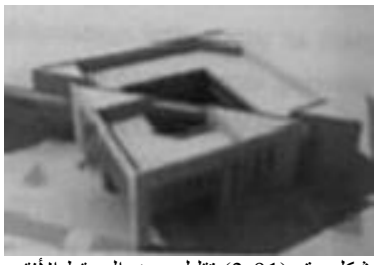
نوع المبنى : إدارى

شكل رقم (90-3)
مبنى Xceed Contact Center
(المصدر: http://www.smart-village.com

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- تشكيل المبنى:

- تصميم المبنى بعمق محدود فى بعض الأجزاء لتوفير الإضاءة الطبيعية[1] شكل رقم (91-3).



شكل رقم (91-3) تقليل عمق المسقط الأفقى لتوفير الإضاءة الطبيعية
(المصدر: (Mahmoud Mohamed, p.248

ب- تصميم الواجهات:

- توظيف زجاج الواجهات بحيث يكون Double Glazed لمنع التسرب الحرارى والصوتى إلى داخل المبنى.[2]

ج- عناصر التحكم الحرارى:

- توظيف الكاسرات الشمسية لتقليل الاكتساب الحرارى[3] شكل رقم (92-3).

شكل رقم (92-3) استخدام الكاسرات الشمسية لتقليل الاكتساب الحرارى
(المصدر: (Mahmoud Mohamed, p.252

[1] http://www.smart-village.com

[2] Mahmoud Mohamed Abd El Razik El Ghawaby, The Future of Smart Architecture in Egypt, M.Sc Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2005, p.251.

[3] المرجع السابق، ص252.

د- الإضاءة الطبيعية:

- توظيف مساحات كبيرة من الCurtain Walls في الواجهات شكل رقم (93-3) وتوظيف الأفنية لتوفير الإضاءة الطبيعية شكل رقم (94-3) .

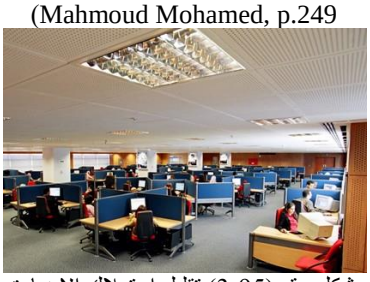
- تقليل استهلاك الإضاءة الصناعية[1] شكل رقم (95-3).

هـ- التهوية الطبيعية:

- توظيف مروحة كبيرة فوق سطح المبنى لتوفير التهوية الطبيعية ويتم تزويد أجهزة التكييف المركزية بها.[2]

شكل رقم (93-3) توظيف ال Curtain Walls لتوفير الإضاءة الطبيعية
(المصدر: http://www.smart-village.com)

شكل رقم (94-3) المسقط الأفقى لمبنى Xceed Contact Center
(المصدر: (Mahmoud Mohamed, p.249



شكل رقم (95-3) تقليل استهلاك الإضاءة الصناعية
(المصدر: http://www.smart-village.com)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- تقليل الاكتساب الحرارى من خلال تشكيل المبنى/ توظيف الكاسرات الشمسية.

- توفير الإضاءة الطبيعية من خلال تشكيل المبنى/ توظيف الأفنية / استخدام مساحات كبيرة من الCurtain Walls.

- توفير التهوية الطبيعية.

- تقليل التسرب الحرارى وتحقيق العزل الصوتى باستخدام زجاج Double Glazed.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- لا يوجد

[1] http://www.smart-village.com

[2] Mahmoud Mohamed Abd El Razik El Ghawaby, The Future of Smart Architecture in Egypt, M.Sc Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2005, p.254.

2	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى : Alexandria Bibliotheque

المعمارى: Snohetta/Hamza Consortium, Architects and Engineers

الموقع : الإسكندرية، مصر

المناخ : حار رطب

نوع المبنى : مكتبة عامة

شكل رقم (96-3)
Alexandria Bibliotheque
(المصدر: http://www.aaha.ch)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

أ- توجيه المبنى:

- توجيه المبنى فى الاتجاه الشمالى لتوفير الإضاءة الطبيعية.

ب- تصميم الواجهات:

- تصميم الحوائط بحيث تقلل من الفقدان الحرارى شتاءً وتمنع الاكتساب الحرارى صيفًا.[1]

ج- عناصر التحكم الحرارى:

- توظيف عناصر التظليل الخارجية للحماية من الإضاءة المباشرة[2] شكل رقم (97-3).

شكل رقم (97-3) توظيف عناصر التظليل الخارجية للحماية من الإضاءة المباشرة
(المصدر: http://www.euratlas.com)

د- الإضاءة الطبيعية:

- توظيف سقف بمساحة ثمانية عشرألف متر مربع من الزجاج لتوفير أقصى إضاءة طبيعية، واستخدام نظام تظليل لتوجيه الإضاءة الطبيعية إلى الداخل[3] شكل رقم (98-3).

ه- التهوية الطبيعية:

- تزويد أجهزة التكييف مركزية بالتهوية الطبيعية.[4]

شكل رقم (98-3) توظيف نظام التظليل لتوجيه الإضاءة الطبيعية
(المصدر: http://www.travelinstyle.com)

[1] http://www.biblax.org

[2] Mahmoud Mohamed Abd El Razik El Ghawaby, The Future of Smart Architecture in Egypt, M.Sc Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2005, p.263.

[3] Mahmoud Mohamed Abd El Razik El Ghawaby, The Future of Smart Architecture in Egypt, M.Sc Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2005, p.259.

[4] http://www.biblax.org

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:	المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:
- توفير الإضاءة الطبيعية من خلال التوجيه الجيد واستخدام مساحات كبيرة من الزجاج. - الحماية من إضاءة الشمس المباشرة باستخدام عناصر التظليل الخارجية.	- لا يوجد

3-4-3- نتائج الدراسة التحليلية للمشروعات المصرية:

من خلال التعرض لأمثلة محدودة لبعض المشروعات التى تم تنفيذها بالفعل فى مصر، والتى تعتبر مثالًا لتطبيق فكر العمارة الخضراء يتضح الآتى:

أ - مواكبة المعماريين المصريين للاتجاهات العالمية فى مجال تطبيق فكر العمارة الخضراء من خلال استخدام المعالجات المعمارية البيئية المعتمدة على مصادر الطاقة المتجددة التى تم توظيفها لتوفير التهوية والإضاءة الطبيعية مع تقليل الاكتساب الحرارى وتحقيق العزل الصوتى.....إلخ.

ب - توظيف العناصر النباتية غائب عن التطبيق فى واقع الأمثلة المصرية وبالتحديد فى الاتجاه الرأسى.

جـ - مصر مازالت تسير بخطى وئيدة فى مجالات تطبيق فكر العمارة الخضراء، ويجب النظر إلى محدودية المشروعات المطروحة فى الدراسة حيث إنها اعتمدت على أمثلة مطبقة فعلًا، بيد أن هناك بعضًا من المشروعات التى لم تخرج إلى حيز التنفيذ وقامت بتبنى فكر العمارة الخضراء.

3-5- التوثيق - الدراسة والتحليل (مشروعات المرحلة الثانية):

تأكيدًا لأهمية الاتجاه إلى العمارة الرأسية وأهمية تطبيق فكر ومفاهيم العمارة الخضراء وتوظيف الغطاء النباتى بجميع مستوياته الذى طرحته الدراسة فى هذا البحث، والذى أكدته العينات السابقة (فى نهاية القرن العشرين)، يستدل هذا الجزء على أمثلة تعبر عن القرن الحادى والعشرين للتأكيد على مصداقية أطروحة الدراسة من منظور المحاولات المستمرة لتطوير وتطويع الفكر الذى افترضته هذه الدراسة والذى أظهرته وأثبتته العينات، مما يؤكد توافر مقومات الاستمرارية لهذا الاتجاه على المستويين الزمانى والمكانى وباعتباره نموذجًا تصميميًا معبرًا عن حقبة ممتدة وغير محددة.

1	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى: (World Trade Center) Freedom Tower

المعمارى: Skidmore, Owings & Merrill and Studio Daniel Libeskind

الموقع : نيويورك

الارتفاع : 1,776 قدم

التعريف بالمشروع: مقترح إنشائه فى الموقع السابق لمبنى مركز التجارة العالمى، وقد اعتمد التصميم على دمج أسس وعناصر التصميم البيئى فى تصميم المبنى.[1]

شكل رقم (3-99)
مبنى World Trade Center
(المصدر:
(http://glasssteelandstone.com)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

- يحتوى البرج على ألواح شمسية للاستفادة من الطاقة الشمسية.
- يعتمد على محطة توليد طاقة تعمل بفعل الرياح، ومن المُتوقع أن تولد حوالى (1 ميجا واط) من الطاقة، وهو ما يكفى لتغذية البرج بنسبة (20%) من احتياجاته من الطاقة الكهربائية.
- يعتمد البرج على الإضاءة والتهوية الطبيعية، بالإضافة إلى أنظمة وعناصرالإضاءة ذات الكفاءة العالية فى ترشيد استهلاك الطاقة.[2]

[1،2] http://www.archicentral.com

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:	المعالجة من منظور العمارة الخضراء:
- لا يوجد	- الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة مثل: الطاقة الشمسية/ الرياح، بهدف توفير موارد الطاقات غير المتجددة.

2	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى: مركز البحرين التجارى العالمى

المعمارى: Atkins

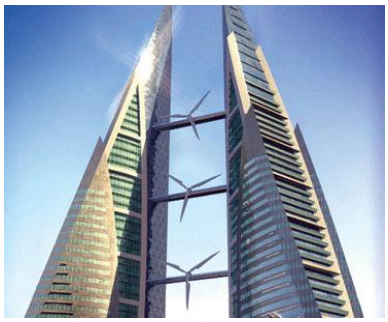
الموقع : البحرين

التعريف بالمشروع: مركز البحرين يعتبر نموذجًا لتسخير مصادر الطاقة المستدامة الصديقة للبيئة والنابعة من البيئة نفسها.[1]

شكل رقم (100-3)
مركز البحرين التجارى العالمى
(المصدر: http://www.arch-sustainable.blogspot.com)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

- أول مبنى فى العالم يتم فيه تعليق توربينات بين البرجين التجاريين لتوليد الكهرباء (من طاقة الرياح) شكل رقم (101-3).
- يتميز الجزء الإدارى بتطبيق المواصفات البيئية للترشيد فى استهلاك الطاقة ومنها:
- تغذية الأضواء الخارجية بواسطة الطاقة الشمسية.
- استخدام مصابيح الفلورسنت الاقتصادية، وتوفير عزل حرارى معزز لمواد لا تعكس الضوء مما يقلل من الانبعاثات الكربونية.[2]



شكل رقم (101-3) التوربينات بين البرجين
(المصدر: http://www.orienttel.net)

[1,2] http://www.arch-sustainable.blogspot.com

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:	المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:
- الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة مثل: الطاقة الشمسية/ الرياح، بهدف توفير موارد الطاقات غير المتجددة.	- لا يوجد

3	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى: Anara Tower

المعمارى: Atkins Design Studio for Tameer Holding Investment

الموقع : دبى

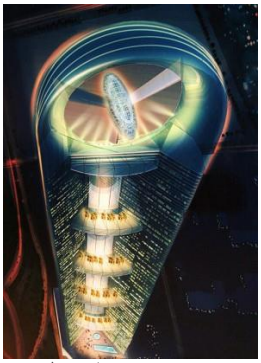
الارتفاع : 655م

التعريف بالمشروع: ناطحة سحاب، تشتمل على وحدات إدارية - 300 وحدة سكنية - 250 غرفة فندقية، ومطعم بانورامى يوجد فى قمة المبنى.[1]

شكل رقم (102-3)
مبنى Anara Tower
(المصدر: مجلةArchdaily،نوفمبر2008)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

- توظيف ال Atrium الضخم لتوفير الإضاءة الطبيعية لفراغات المبنى.
- وجود الحدائق الرأسية Skygardens كل 27 طابق لتوفير التهوية الطبيعية[2] شكل رقم (103-3).



شكل رقم (103-3) توظيف الAtrium وال Skygardens لتوفير الإضاءة الطبيعية
(المصدر: مجلةArchdaily،نوفمبر2008)

[1،2] مجلة Archdaily، نوفمبر 2008.

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:	المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:
- الاعتماد على العناصر المعمارية البيئية كالAtrium والSkygardens فى توفير الإضاءة الطبيعية.	- لا يوجد

4	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى: Green Dubai Tower

المعمارى: RUR Architecture

الموقع : دبى

التعريف بالمشروع: مبنى إدارى مكون من اثنين وعشرين طابقًا على مساحة ثلاثمئة ألف متر مربع.[1]

شكل رقم (104-3)
مبنى Green Dubai Tower
(المصدر: مجلة Inhabitat، يناير 2007)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

- الواجهة خرسانية ذات سمك مقداره ست عشرة بوصة تحتوى على ألف فتحة دائرية، وتسمح المعالجة بمرور الإضاءة والتهوية الطبيعية.
- المسافة بين واجهة المبنى الخرسانية والواجهة الزجاجية حوالى 1متر، مما يسمح بصعود الهواء الساخن إلى أعلى [2] شكل رقم (105-3).

شكل رقم (105-3) توظيف واجهة المبنى لتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية
(المصدر: مجلة Inhabitat، يناير2007)

[1]، [2]مجلة Inhabitat، يناير 2007.

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:	المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:
- توظيف الواجهات لتوفير التهوية الطبيعية للفراغات الداخلية.	- لا يوجد

5	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى: Gwanggyo Power Centre

المعمارى: MVRDV مكتب معمارى فاز بجائزة التصميم

الموقع : مدينة شمال سيول (عاصمة كوريا)

التعريف بالمشروع: مركز متعدد الاستعمالات (سكنى – ثقافى - ترفيهى).

شكل رقم (3-106)
مشروع Gwanggyo Power Centre
(المصدر:مجلةDezeen، ديسمبر2008)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

- توظيف الAtriums وفتحات الواجهات فى توفير التهوية الطبيعية[1] شكل رقم (3-107).
- استخدام الفتحات فى توفير الإضاءة الطبيعية.[2]
- توظيف العناصر النباتية بحيث تتكامل مع البيئة المبنية.

شكل رقم (3-107) توظيف الAtriums
لتوفير التهوية الطبيعية
(المصدر:مجلةDezeen، ديسمبر2008)

[1،2] مجلة Dezeen، ديسمبر2008.

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- توظيف الAtriums والفتحات فى توفير التهوية والإضاءة الطبيعية.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- توظيف العناصر النباتية بشكل يؤكد التكامل بين العناصر الحية وغير الحية، وهذا يساعد على: تقليل الأحمال الحرارية / توفير الهواء النقى /التقليل من الآثار السلبية للتلوث البيئى / تحقيق التوازن الأيكولوجى.

6	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

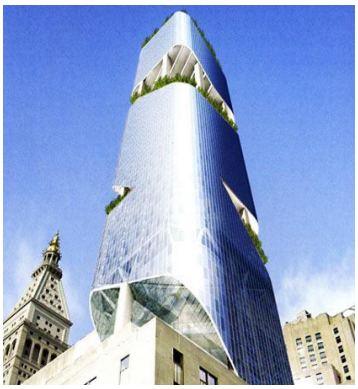
المبنى : Daniel Libesdkind's Soaring Green Garden

المعمارى: Daniel Libeskind

الموقع : نيويورك

الارتفاع : 900 قدم ويتكون من 54 طابقاً.

التعريف بالمشروع: مبنى إدارى



شكل رقم (108-3)
مبنى Daniel Libesdkind's Soaring Green Garden
(المصدر: مجلة Inhabitat،ديسمبر2008)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

- توظيف الفتحات فى توفير الإضاءة الطبيعية.
- توفير التهوية الطبيعية من خلال استخدام ال Skygardens فى واجهات المبنى شكل رقم (109-3).
- الاستخدام الأمثل للمواد فى الواجهات للتقليل من الاكتساب الحرارى.[1]

شكل رقم (109-3) توظيف الSky gardens لتوفير التهوية الطبيعية
(المصدر: مجلة Inhabitat،ديسمبر2008)

[1] مجلة Inhabitat، ديسمبر2008.

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- توفير التهوية والإضاءة الطبيعية.
- توفير الطاقات المستهلكة فى عمليات تكييف المبنى باستخدام مواد تقلل من الاكتساب الحرارى.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- توظيف العناصر النباتية جعل هناك تكاملًا بين العناصر غير الحية والعناصر الحية، مما يساعد على: تحسين الظروف البيئية / تحقيق راحة نفسية للمستخدمين.

7	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى : Green Towers in the Park

المعمارى: Mass Studies

الموقع : مدينة سيول بكوريا

التعريف بالمشروع: سيتم تنفيذ هذا المشروع فى عام 2026 والهدف منه ليس التوجه إلى الفكر الأخضر فى البناء فقط بل تحقيق مبدأ الاستدامة، وإن نشاط هذه الأبراج يتنوع بين الخدمات التجارية والسكنية وغيرها.... [1]

شكل رقم (110-3)
مشروع Green Towers in the Park
(المصدر: مجلة Inhabitat، فبراير 2007)

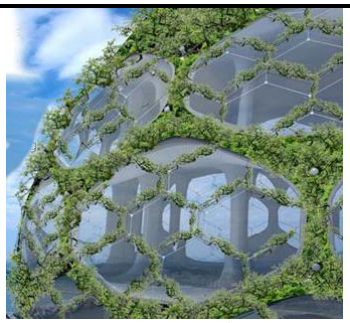
المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

- تصميم زجاج الواجهات ليكون (Recessed Glass Panels) لتوفير الإظلال للمبنى شكل رقم (111-3).
- تزويد الفتحات بـ Photovoltaic Glass Panels بهدف

[1,2] مجلة Inhabitat، فبراير 2007.

تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية.

- توظيف أنظمة رى وأنظمة أخرى لضبط الحرارة والرطوبة الملائمة لنمو النباتات، ويوفر نظام توزيع المياه نحو30% من الطاقة المستخدمة فى تبريد الفراغات، كما تستخدم المياه أيضًا فى تنظيف الزجاج نتيجة للتلوث الموجود بمدينة سيول.[1]



شكل رقم (111-3)
توظيف Recessed Glass Panels لتوفير إظلال للواجهات
(المصدر: مجلة Inhabitat، فبراير 2007)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية من خلال ال Photovoltaic Glass Panels.
- تصميم زجاج الواجهات لتوفير الإظلال وتقليل الاكتساب الحرارى.
- استخدام أنظمة رى النباتات فى تبريد الفراغات.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- توظيف العناصر النباتية بهدف: تقليل الأحمال الحرارية/ تحقيق التكامل بين العناصر الحية والعناصرغير الحية.

8	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى : Kohinoor Skyscraper Competition Unveils Two Green-Towers

المعمارى: Perkins Eastman

الموقع : مومباى، الهند

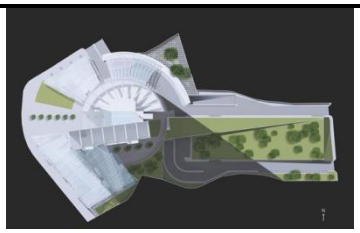
التعريف بالمشروع: ناطحة سحاب متعددة الاستخدامات، بحيث تكون نموذجًا للتصميم الأيكولوجى. يتكون المشروع من برجين (البرج الأول 33 طابقًا والآخر عبارة عن مبنى نصف دائرى وسقفه مغطى بحديقة سطح).[2]

شكل رقم (112-3)
مبنى Kohinor Skyscraper
(المصدر: مجلة Inhabitat، فبراير2009)

[1،2] مجلة Inhabitat، فبراير 2007.

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

- توظيف الطاقة الشمسية فى تسخين المياه.
- توظيف أنظمة لتجميع مياه الأمطار وإعادة استخدامها.
- استخدام المساحات الخضراء فى الواجهات وفى سطح المبنى[1] شكل رقم (113-3).



شكل رقم (113-3) توظيف العناصر النباتية فى الواجهات وحديقة السطح
(المصدر: مجلة Inhabitat، فبراير2009)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- توفير الطاقة المستهلكة من خلال استغلال الطاقة الشمسية.
- توفير المياه من خلال نظام تجميع مياه الأمطار وإعادة استخدامها.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

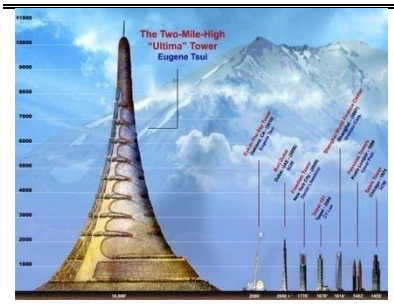
- توظيف المسطحات الخضراء فى حديقة السطح وفى أجزاء من المبنى بهدف توفير مناخ صحى وتحقيق التكامل بين المبنى والعناصر النباتية.

9	**التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل**

المبنى : Mile High Ultima Tower

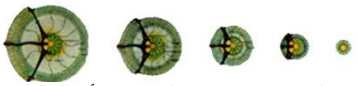
المعمارى: Eugene Tsui

التعريف بالمشروع: التصميم مستوحى من شكل البركان، ويبلغ عرض القاعدة حوالى سبعة آلاف قدم وإرتفاعه ميلان، وتحيط به بحيرة.[2]



شكل رقم (114-3)
Mile High Ultima Tower
(المصدر: مجلة Inhabitat، أبريل 2008)

[2].[2]مجلة Inhabitat، أبريل 2008.



شكل رقم (115-3) المساقط الأفقية للمبنى
(المصدر: مجلة Inhabitat، أبريل 2008)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

- توظيف ال Photovoltaic Solar Cells فى توليد الطاقة الكهربائية.
- استخدام الهواء المضغوط فى عملية الدفع الرأسى للمصاعد فى المبنى.
- استخدام المرايا العاكسة لتوجيه إشاعة الشمس المباشرة إلى داخل المبنى.[1]

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- استخدام مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية لتوفير استهلاك الطاقات غير المتجددة مثل الطاقة الكهربائية.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- توظيف العناصر النباتية للحد من تأثير الملوثات وتوفير مناخ صحى.

10	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى : New Green Complex for Singapore

المعمارى: Foster+Partners

الموقع : سنغافورة

التعريف بالمشروع: مبنى متعدد الاستخدامات تبلغ مساحته مئة وخمسين ألف مترٍ مربعٍ، يمثل التصميم الأخضر المستدام فى مدينة سنغافورة.[2]

شكل رقم (116-3)
مبنى New Green Complex
(المصدر: مجلة Inhabitat، مايو 2008)

[2،2] مجلة Inhabitat، مايو 2008.

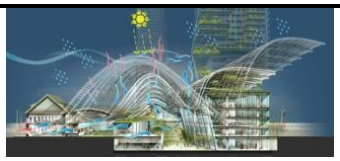
المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

- توظيف Thin film solar arrays فى الواجهات للاستفادة من الطاقة الشمسية.
- توفير التهوية الطبيعية من خلال فتحات الواجهات.
- توظيف نظام تجميع مياه الأمطار وإعادة استخدامها.
- استخدام نظام التبريد عن طريق Chilled beams&ceilings

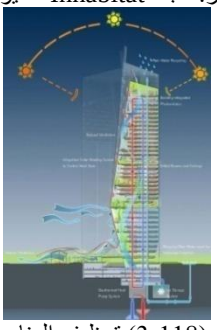
وتتضح المعالجات المعمارية البيئية فى شكل رقم (3-117).

- توظيف عناصر نباتية فى الاتجاه الرأسى فى ال Skygardens[1]

شكل رقم (3-118).



شكل رقم (3-117)
المعالجات المعمارية البيئية فى المبنى
(المصدر: مجلة Inhabitat، مايو 2008)



شكل رقم (3-118) توظيف العناصر النباتية فى الSkygardens
(المصدر: مجلة Inhabitat، مايو 2008)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- توفير وإيجاد طاقات بديلة وتوفير الطاقات غير المتجددة مثل الطاقة الشمسية.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- توظيف العناصر النباتية بهدف توفير مناخ صحى/ تحقيق التوازن بين العناصر الحية والعناصر غير الحية.

11	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى : William McDonough's Treescraper "Tower of Tomorrow"

المعمارى: William McDonough

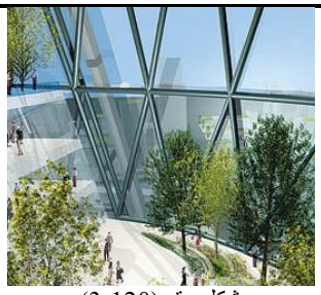
الموقع : مدينة ألمير، هولندا

التعريف بالمشروع: هذا المبنى يقوم بالوظائف ذاتها التى تقوم بها الشجرة، لذا أطلق عليه Treescraper حيث يقوم بتوليد الأكسجين وإنتاج الطاقة.[1]

شكل رقم (119-3)
مبنى Tower of Tomorrow
(المصدر:مجلة Inhabitat، يناير 2008)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

- توظيف الAtrium فى توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية.
- توظيف الPhotovoltaic Panels بمساحة مئة ألف قدمٍ مربعٍ لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية.
- توظيف العناصر النباتية داخل المبنى للتقليل من تأثير الاكتساب الحرارى وزيادة نسبة الأكسجين شكل رقم (120-3).
- استخدام نظام لتنقية مياه الصرف وإعادة استخدامها فى رى العناصر النباتية وفى دورات المياه.[2]



شكل رقم (120-3)
توظيف العناصر النباتية داخل المبنى
(المصدر:مجلة Inhabitat، يناير2008)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- توفير التهوية والإضاءة الطبيعية.
- توليد الطاقة الكهربائية.
- توفير المياه بتنقية مياه الصرف وإعادة استخدامها.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- توظيف العناصر النباتية لتتكامل مع المبنى لتوفير المناخ الصحى وتحقيق التوازن الأيكولوجى.

12	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى : Sustainable Residential Tower

[1]، [2] مجلة Inhabitat، يناير 2008

المعمارى: Faro architectent bv

الموقع : ألمير، هولندا

التعريف بالمشروع: قامت مدينة Almer بهولندا بتنظيم مسابقة لتصميم فيلات وبرج سكنى فى Cascade Park ليكون هذا التصميم نموذجًا يخدم التوجهات البيئية والأيكلوجية والاجتماعية، يتكون من أربع وخمسين وحدة سكنية.[1]

شكل رقم (121-3) مبنى Sustainable Residential Tower
(المصدر: مجلةArchdaily،ديسمبر2008)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

- تحتوى الواجهة على PVC &PCM Panels لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية.
- توليد الطاقة باستخدام مجمعات شمسية.
- إعادة استخدام مياه الأمطار لرى الحدائق التابعة للمبنى.
- تواجد العناصر النباتية من خلال طوابق المبنى[2] شكل رقم (122-3).

شكل رقم (122-3)
تكامل واجهة المبنى مع الحديقة
(المصدر: مجلةArchdaily،ديسمبر2008)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- الاستغلال الأمثل لمصادر الطاقة المتجددة مثل: الطاقة الشمسية.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- هناك تكامل بين المبنى والبيئة المحيطة من خلال الربط بين العناصر النباتية الموجودة فى الشرفات وبين الحديقة ذاتها.

13	التعريف بالمبنى/ العرض والتحليل

المبنى : Zira Island

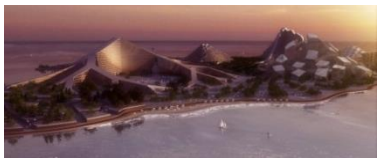
[1،2] مجلة Archdaily، ديسمبر 2008.

المعمارى: المكتب الدانمركىRemboll and Big Architects

الموقع : بحر قزوين - أزربيجان على خليج مدينة باكو (العاصمة).

التعريف بالمشروع: تم تطبيق مفهوم " Carbon neutral master plan" فى هذا المشروع.

- التصميم على سبعة مستويات من المبانى تتكامل مع الجبل القائم شكل رقم (3-124)، وكل مستوى يمثل وحدة تتنوع بها الخدمات والأنشطة.
- يحتوى المشروع على ثلاثمئة فيلا.
- يربط بين جميع عناصر المشروع منطقة مركزية فى الوسط.[1]

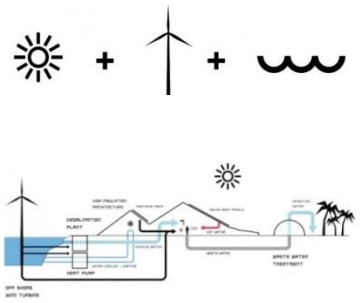


شكل رقم (3-123) Zira Island
(المصدر: مجلة Archdaily، يناير2009)

شكل رقم (3-124) تصميم المبانى النابع من الطبيعة المحيطة
(المصدر: مجلة Archdaily، يناير2009)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

- الهدف من المبنى هو الاعتماد على المصادر الطبيعية.
- توظيف الSolar Hot Panels فى تدفئة المبانى.
- استخدام ال Photovoltaic Cells فى الواجهات والسطح لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية.
- معالجة مياه الصرف وإعادة استخدامها فى عمليات الرى.
- تحويل المواد الصلبة إلى أسمدة تستخدم فى الزراعة.
- الاستفادة من طاقة الرياح وتحويلها إلى طاقة كهربائية[2] وشكل رقم (3-125) يوضح استخدام مصادر الطاقة المتجددة.



شكل رقم (3-125)
توظيف المصادرالطبيعية فى توليد الطاقة
(المصدر: مجلة Archdaily، يناير2009)

[1،2] مجلة Archdaily، يناير 2009.

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:	المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:
- المشروع يحقق نظامًا بيئيًا متكاملًا من حيث الاعتماد على الموارد الطبيعية من شمس/ ومياه/ ورياح، مما له من أثر فى توفير استهلاك الطاقات غير المتجددة.	- لا يوجد

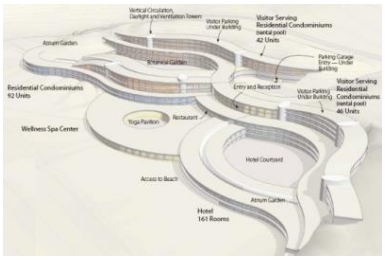
المبنى: Monterey Bay Shores (The Greenest Eco resort in the world)

الموقع : كاليفورنيا

التعريف بالمشروع: هو مشروع متعدد الاستخدامات يتكون من: نادى صحى، مطاعم، قاعات اجتماعات، حمامات سباحة، شكل رقم (3-127) يوضح عناصر المشروع.

- يقام على موقع تعرض لتدمير النظام البيئى فيه.
- يحقق نظامًا بيئيًا إيجابيًا متكاملًا.
- أكثر المشروعات الصديقة للبيئة على مستوى العالم.
- يسعى للحصول على الشهادة البلاتينية (LEED).[1]

شكل رقم (3-126)
مشروع Eco city
(المصدر: مجلة Inhabitat، فبراير 2009)



شكل رقم (3-127)
عناصر المشروع
(المصدر: مجلة Inhabitat، فبراير 2009)

المعالجة من منظورالعناصر المعمارية/ البيئية:

- تصميم يحقق توفير 50% من الطاقة.
- تصميم الفتحات والفراغات الداخلية بهدف الاستفادة القصوى من الإضاءة الطبيعية.
- الاعتماد على وسائل التهوية الطبيعية فى المبنى.
- استغلال الطاقة الشمسية فى التدفئة من خلال Geothermal Heat Pumps.
- توليد الطاقة الكهربائية بواسطة Photovoltaic Systems.
- توظيف ال Solar Panels لتسخين المياه شكل رقم (3-128).
- استخدام Wind Turbines للاستفادة من طاقة الرياح وتحويلها إلى طاقة كهربائية.[1]

شكل رقم (3-128)
توظيف الSolar Panels
(المصدر: مجلة Inhabitat، فبراير 2009)

[1،2] مجلة Inhabitat، فبراير 2009.

استخدام العناصر النباتية:

- توظيف الحوائط الحية Living Walls.
- تخصيص حوالى 6,7 هكتار كمحمية طبيعية، وتوظيف 5 هكتار لتكون Living Roof.
- تخصيص حوالى 85% من مساحة المشروع (29 هكتار) فى زراعة عناصر نباتية مثل (flora – fauna) شكل رقم (129-3).
- أماكن انتظار السيارات مصممة فى الطوابق الأرضية وسيتم استغلال سطحها فى زراعة الحشائش لزيادة المسطحات الخضراء.[2]

شكل رقم (129-3)
توظيف العناصر النباتية فى الموقع
(المصدر: مجلة Inhabitat، فبراير 2009)

المعالجة من منظور العمارة الخضراء:

- الاعتماد على مصادر الطاقات المتجددة لتوفير مصادر الطاقات غير المتجددة.
- توفير التهوية والإضاءة الطبيعية.
- استغلال الطاقة الشمسية فى تسخين المياه وفى توليد الطاقة الكهربائية.
- استغلال طاقة الرياح وتحويلها إلى طاقات أخرى.

المعالجة من منظور توظيف العناصر النباتية:

- توظيف العناصر النباتية بمساحات كبيرة فى صورة Living Walls و Living Roof لتقوم بعملية تنقية للهواء الموجود وتقليل الاعتماد على تكييفات الهواء.

[2] مجلة Inhabitat، فبراير 2009.

3-5-1- نتائج الدراسة التحليلية لمشروعات المرحلة الثانية:

هذه بعض من الأمثلة التى اخترنا أن نستعرضها فى هذا المجال وقد توصلت الدراسة إلى ما يلى:

أ - توافر نماذج تؤكد على مصداقية أطروحة الدراسة من وجود محاولات مستمرة لتطوير وتطويع الفكر الذى افترضته هذه الدراسة من خلال النماذج والعينات التى تم تشييدها وإقامتها مع بداية القرن الحالى.

ب - ضرورة تشييد مبانى مرتفعة فى إطار تطبيق معايير العمارة الخضراء بالتكامل مع تنسيق العناصر النباتية فى الاتجاه الرأسى للحفاظ على التوازن البيئى المادى وغير المادى كأحد الحلول لمعالجة المشكلة القائمة.

جـ - التأكيد على أن الاتجاه إلى تطبيق مفاهيم العمارة الخضراء وتوفير العناصر النباتية وتوظيفها رأسيًا وأفقيًا فى نطاق البيئة المشيدة ليس طلبًا عارضًا ولا نوعًا من الرفاهية ولكنه فى تزايد مستمر نتيجة للظروف القائمة.

د - توافر مقومات الاستمرارية لهذا الاتجاه على المستويين الزمانى والمكانى باعتباره اتجاهاً تصميميًا معبرًا عن حقبة ممتدة وغير محددة.

هـ - محددات واتجاهات التطوير والتطبيق غير محددة زمنيًا ولا مكانيًا، ومن هنا فإن المستقبل مازال يحمل الكثير.

قائمة المراجع

أولاً: الرسائل العلمية:

1- أحمد أمين، **توفيق عمليات تنسيق المواقع**، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية ، جامعة القاهرة، 2001.

2- أحمد حسين حسنى أبو السعادات، **العناصر النباتية واستدامة العمران**،رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة،2004.

3- أحمد عاطف الدسوقى فجال، **العلاقة التكاملية بين مصادر الطاقة الطبيعية والتوافق البيئى فى المنتجعات السياحية**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2002.

4- أحمد فتحى أحمد إبراهيم، **دراسة تحليلية لقياس كفاءة الأداء البيئى للتجمعات السكنية فى المدن المصرية**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة،2001.

5- أسامة السعيد أحمد منصور، **نحو الوصول إلى منهجية لتصميم العمارة الخضراء للمبانى السكنية منخفضة الارتفاع بإقليم القاهرة الكبرى**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2007.

6- باسم سالم صالح الخلاقى اليافعى، **البيئة وأثرها عاى التصميم والتنمية المستدامة**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2005.

7- جيهان أحمد ناجى، **التشكيل المعمارى كمنظومة تصميمية للتحكم البيئى من خلال منظور علوم الطاقة الحيوية**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2007.

8- حسنية مأمون سيد أحمد، **العوامل المناخية وتأثيرها على التصميم الداخلى للمسكن فى شمال أفريقيا**، رسالة دكتوراه، معهد البحوث والدراسات الأفريقية قسم الموارد الطبيعية، جامعة القاهرة، 2006.

9- داليا وجيه عبد الحليم سعيد ، **الطبيعة كمحدد إنمائى وتصميمى فى المناطق الحضرية**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1997.

10- دعاء عصمت عبد القادر حسن، **العلاقات الجدلية بين" اللاندسكيب" والمبنى من منظور فكر العمارة الخضراء**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2006.

11- رشا محمد طاهر رشوان، **الاستفادة من الطاقات المتجددة فى التصميم العمرانى لمبانى الجامعات بمصر**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2008.

12- ريم مصطفى محمود، **الاتجاهات الحديثة لتحديد العلاقة بين تصميم المبنى وتنسيق الموقع المحيط**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006.

13- ريهام حمدى حسين، **تنسيق الموقع كوسيلة لإعطاء طابع مميز للفراغ الحضرى**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1999.

14- عباس محمد عباس الزعفرانى، **التصميم المناخى للمنشآت المعمارية**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2000.

15- عبير محمد مصطفى، **إمكانية استخدام المعالجات المناخية التقليدية فى العمارة المصرية المعاصرة**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2002.

16- غادة ممدوح محمد فهمى ، **استخدام تقنيات المعلومات فى صياغة أسس العمارة الخضراء**، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2000.

17- محمد السيد ستيت، **التكنولوجيا الذكية فى العمارة المعاصرة**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2005.

18- محمد فاروق الآبى، **العمارة الخضراء كمدخل لإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة بتوشكى**، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، 2002.

19- محمد مخيمر أبو زيد عبد الجواد، **المبانى السكنية ذاتية الإمداد بالطاقة**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2004.

20- مروى محمد عبد الباقى، **أسس تصميم المتنزهات**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2003.

21- منال محمد فتحى الشحات، **الحدائق العامة بمستوياتها المختلفة كمكون أساسى فى تخطيط المدينة**، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2000.

22- نبيل غالب عبد الكريم الحمادى، **الاتجاهات الحديثة للتصميم البيئى نموذج للتصميم البيئى وترشيد الطاقة فى المبانى**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2007.

23- نغم خضر عبد الهادى على حسن، **نحو إستراتيجية بين نظم الطاقة كمدخل للوصول إلى أقل التكاليف**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2006.

24- نيللى محمد علاء الدين أحمد، **التوجهات العالمية لتنسيق الموقع وانعكاساتها على الواقع الإقليمى والمحلى**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2008.

25- وائل محمد محمد الجمل، **نحو مدخل لتحديد مكونات تنسيق المواقع**، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، 2001.

26- وليد عبد الهادى شورة شورة، **دراسة تحليلية للحدائق العامة الحالية والتى أنشئت فى عهد "الخديوى اسماعيل" لمدينة القاهرة**، كلية الفنون الجميلة، جامعة المنيا، 2002.

27- Asmaa Mahmoud Abo Serie Shaarawy, **Bioclimatic Skyscrapers**, M. Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008.

28- Hend Elsayed Osman Mohamed Farouh, **Peace, Energy and Environment for Architectural Morphogenesis**, PH.D Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2008.

29- Mahmoud Mohamed Abd El Razik El Ghawaby, **The Future of Smart Architecture in Egypt**, M.Sc Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2005.

30- Passaint Mohamed Massoud Ibrahim, **The Effect of Digital Design Tools on Green Architecture**, M.Sc. Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2008.

31- Samar Atef Mohamed Hassanein, **Site and Landscape with Special Emphasis on Environmental Factors- on Harmony and Contradictions of Design Criteria**, M.Sc. Thesis, Architecture Department, Cairo University, 1998.

32- Sherif Abd El- Monem Ibrahim Algohary, **The Importance of Energy and Environmental Aspects in the Design of Solar Passive Buildings**, Ph.D Thesis, Department of Architecture, Ain Shams University, 2002.

ثانيًا: المراجع العربية والأجنبية:

1- خليل رزق، **الإسلام والبيئة**، دار الهادى للطباعة والنشر، 2006.

2- سعيد عبد الرحيم سعيد بن عوف، **العناصر المناخية والتصميم المعمارى**، بحث منشور، جامعة الملك سعود، 1997.

3- سيد عاشور أحمد، **التلوث البيئى فى الوطن العربى واقعه وحلول معالجته**، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، الطبعة الأولى ،2006.

4- طارق القيعى، **تصميم وتنسيق الحدائق**، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986.

5- عبد الحكيم عبد اللطيف الصعيدى، **الإنسان وتلوث البيئة**، الدار المصرية اللبنانية، الطبعة السادسة، 2006.

6- على تاج الدين فتح الله تاج الدين، **الزراعة والبيئة**، مكتبة بستان المعرفة، 2005.

7- محمد أحمد السيد خليل، **كيمياء المجال البيئى وتلوث الهواء**، الدار الثقافية للنشر، 2004.

8- يحيى وزيرى، التصميم المعمارى **الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء**، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولى، 2003.

9- A. Eugene Kohn and Paul Katz, **Building Type Basics for Office Buildings**, John Wiley and Sons, New York, 2002.

10- Alex Wilson, **Your Green Home: A Guide To Planning a Healthy Environmentally Friendly New Home**, New Society Publishers, Canada, 2006.

11- Alison Kwak and Walter Grondzik, **The Green Studio Handbook: Environmental Strategies for Schematic Design**, Elsevier, Inc., Oxford, 2007.

12-Brian Edwards**, Green Architecture**, Willey- Academy, England,2001.

13- Catherine Dee, **Form and Fabric in Landscape Architecture**, Spon Press, London and New York, 2001.

14- David Gissen, **Big and Green: Towards Sustainable Architecture in the 21st Century**, Priceton Architectural Press,New York and National Building Museum,Washington,2003.

15- Department of Architectural Engineering**, Second International Conference on Sustainability in Desert Regions**, United Arab Emirates University, 1999.

16- Fulvio Irace, **Emilio Ambasz:A Tecnological Archadia**, Skira, France,2005.

17- Geoff Craighead, **High Rise Security and Fire Life Safety**, Elsevier, Inc., Third Edition, Oxford, 2009.

18- Geoffrey and Susan Jellicoe, **The Landscape of Man**, Thames and Hudson, London,2000.

19- George Tyssot, **The History of Garden Design**, Thames and Hudson Ltd, London,1991.

20- Hazel White, **Landscaping with Stone**, Sunset Publishing Cooperation, USA, 2000.

21- Harris Poirazis, **Double Skin Façades for Office Buildings**, KFS AB, Lund, Sweden, 2004.

22- Ivor Richards, **Ecology of the sky**, The Images Publishing Group Pty Ltd, Australia, 2001.

23- Jerry Yudelson, **Green Building A to Z**, New Society Publishers, Canada, 2007.

24- John Ormsbee Simonds, **Landscape Architecture, A manual of Site Planning and Design**, McGraw-Hill, New York, Third edition, 1998.

25- Ken Yeang, **The Green Skyscraper, The Basics for Designing Sustainable Intensive Buildings**, Prestol, New York,1999.

26- Mathew Wells, **Skyscrapers structure and design**, Laurence King Publishing Ltd, London, 2005.

27- Michael Wigginton and Jude Harris, **Intelligent Skins**, Architectural Press, Oxford, 2002.

28- Nick Baker and Koen Steemers, **Daylight Design of Buildings**, James and James Ltd, UK, 2002.

29- Nick Baker and Koen Steemers, **Energy and Environment in Architecture**, E &FN SPON, London, 2000.

30- Paul Cooper, **Interiorscapes: Gardens within Buildings**, Octopus Publishing Group Ltd, London, 2003.

31- Sue Roaf et al., **Eco House: A Design Guide**, Architecture Press, Oxford, 2001.

ثالثاً: الدوريات العلمية العربية والأجنبية:

1- مجلة عالم البناء، العدد 124، نوفمبر1991.

2- مجلة عالم البناء، العدد208، فبراير 1999.

3- مجلة عالم البناء، العدد214، أغسطس 1999.

4- مجلة مدينة، العدد20، أكتوبر- نوفمبر 2001.

5- مجلة مدينة، العدد 11، يناير 2000.

6- مجلة مدينة، العدد 19، أغسطس 2001.

7- مجلة Archdaily، ديسمبر2008.

8- مجلة Archdaily، نوفمبر 2008.

9- مجلة Archdaily، يناير 2009.

10- مجلة ArchitectureWeek، أبريل 2009.

11- مجلة ArchitectureWeek، نوفمبر 2008.

12- مجلة Dezeen، ديسمبر2008.

13- مجلة Inhabitat، أبريل 2009.

14- مجلة Inhabitat، مايو2005.
15- مجلة Inhabitat، أبريل 2008.
16- مجلة Inhabitat، أكتوبر 2008.
17- مجلة Inhabitat، ديسمبر 2008.
18- مجلة Inhabitat، فبراير 2007.
19- مجلة Inhabitat، فبراير 2009.
20- مجلة Inhabitat، مايو 2008.
21- مجلة Inhabitat، يناير 2007.
22- مجلة Inhabitat، يناير 2008.

رابعاً: شبكة المعلومات الدولية (لعام 2009):

- http:// www.ar.wikipedia.org
- http://www.universes-in-universe.org
- http://www.wirednewyork.com
- http://www. en.wikipedia.org
- http://www.1.bp.blogspot.com
- http://www.100 house.com
- http://www.401richmond.net
- http://www.4eco.com
- http://www.aaha.ch
- http://www.aiatopten.org
- http://www.aivc.org
- http://www.allinonels.com
- http://www.arch.hku.hk
- http://www.arch4all.net
- http://www.archcenter.org
- http://www.archicentral.com
- http://www.archiplanet.org
- http://www.architecture.mit.edu
- http://www.architecture.uwaterloo.ca

- http://www.archnet.org
- http://www.archrecord.construction.com
- http://www.arch-sustainable.blogspot.com
- http://www.arriscape.com
- http://www.arup.com
- http://www.athenaeum.ch
- http://www.bdcnetwork.com
- http://www.biblax.org
- http://www.branz.co.nz
- http://www.buildinggreen.com
- http://www.buttrilldevelopments.com
- http://www.cbe.berkeley.edu
- http://www.cetld2.brighton.ac.uk
- http://www.ci.milpitas.ca.gov
- http://www.cibse.org
- http://www.cleanair.co.uk
- http://www.cms.stp-egypt.com
- http://www.consumerenergycenter.org
- http://www.crookedbrains.net
- http://www.csemag.com
- http://www.dakten.com
- http://www.daylight.sportscotland.net
- http://www.designandculture.com
- http://www.designmatrix.com
- http://www.designshare.com
- http://www.docbrown.info
- http://www.donnan.com
- http://www.dupont.com2
- http://www.ecogeek.org
- http://www.econoplas.co.uk
- http://www.ecovian.com

- http://www.efficiencyvermont.com
- http://www.efficientwindows.org
- http://www.emporis.com
- http://www.environmental-expert.com
- http://www.essential-architecture.com
- http://www.euratlas.com
- http://www.farm2.static.flickr.com
- http://www.files.turbosquid.com
- http://www.firmenverzeichnis.de
- http://www.flasolar.com
- http://www.fluent.com
- http://www.forrestersnewsletter.com
- http://www.fosterandpartners.com
- http://www.freshome.com
- http://www.glasssteelandstone.com
- http://www.gobrick.com
- http://www.greatbuildings.com
- http://www.greatriverenergy.org
- http://www.greenbuilding.ca
- http://www.greenbuildings.santa-monica.org
- http://www.greenengineer.com
- http://www.greensource.construction.com
- http://www.hoksustainabledesign.com
- http://www.hydrotechusa.com
- http://www.images google.com.eg
- http://www.images.businessweek.com
- http://www.images.google
- http://www.img86.imageshack.us
- http://www.infocostas.com
- http://www.jacopast.com
- http://www.kew.org

- http://www.learn.londonmet.ac.uk
- http://www.leonsmithsculpture.com
- http://www.lswt.tamu.edu
- http://www.makatoxicology.tripod.com
- http://www.moew.gov.ae
- http://www.nat-envir-sun.blogspot.com
- http://www.nea.gov.sg
- http://www.newfrontierskw.com
- http://www.nottingham.ac.uk
- http://www.nrel.gov
- http://www.oikos.com
- http://www.orienttel.net
- http://www.panoramio.com
- http://www.photos.mongabay.com
- http://www.photos-c.ak.fbcdn.net
- http://www.planetware.com
- http://www.raftertales.com
- http://www.rain-barrel.net
- http://www.science-islam.net
- http://www.skyscrapernews.com
- http://www.smartarchitecture.org
- http://www.squ1.org
- http://www.states4u.com
- http://www.static.flickr.com
- http://www.steelconstruct.com
- http://www.students.sbc.edu
- http://www.stumbleupon.com
- http://www.taed.unifi.it
- http://www.techref.massmind.org
- http://www.thecityreview.com
- http://www.travelinstyle.com

- http://www.travelzad.net
- http://www.trhamzahyeang.com
- http://www.upload.wikimedia.org
- http://www.usoe.k12.ut.us
- http://www.vuewindows.com.au
- http://www.wiki.aia.org
- http://www.wired.com
- http://www.wkbpa.org
- http://www.worldarchitecturenews.com
- http://www.yangsquare.com
- http://www6.worldisround.com

خامساً: قراءات فى صلب الموضوع غير مستعان بها فى الرسالة:

- أحمد محمد سليم إبراهيم، **ترشيد الطاقة الكهربية فى المبانى السكنية باستخدام تطبيقات الحاسب الآلى**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2007.

- أحمد محمد صالح خضر، **التشكيل بالعنصر المائى فى النطاقات العمرانية- رصد وتقييم استخدامات الماء كعنصر تصميمي فى الفراغات الخارجية**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2001.

- آمال عبد الحليم محمد سليمان الدبركى، **التهوية الطبيعية كمدخل تصميمي فى العمارة السالبة**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 1999.

- أمل كمال محمد شمس الدين، **ترشيد استهلاك الطاقة فى مرحلة تشييد المبنى**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2003.

- إيمان مختار عمر مختار، **نحو عمارة خضراء: مفاهيم وركائز**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1998.

- خالد جلال أحمد زغلول، **النظم التكنولوجية ومنهجيات الحفاظ على الطاقة فى المبانى الجديدة والقائمة**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 1999.

- خالد محمد محمد على نصار، **نموذج متعدد المعايير لتحسين أداء المبانى**، ، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1995.

- عصام رشدى محمد البكرى، **مؤثرات التنمية المستدامة فى الدول النامية**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2006.

- محمد عبد القادر سويدان، **منهجية للارتقاء بجودة الحياة فى المدينة**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2006.

- محمد محمود عباس أحمد، **العمارة الموروثة كأساس لمنهجية العمارة الخضراء**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، 2005.

- محمود ثروت محمود المهيلمى، **تقييم وتوقع أداء بعض وسائل التحكم فى الاكتساب الحرارى على أغلفة المبانى**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة،1991.

- نرمين مختار محمد محمد فراج، **العمارة وتدوير المخلفات، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2008.

- هويدا محمد عزام، **إستخدام النباتات للحفاظ على البيئة العمرانية من التلوث الصناعى**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة،2000.

- Mariam Nazem Nagi El- Serafi, **Fundamentals of New Technologies and Their Applications to Buildings (Smart Buildings'Technologies)**, M.Sc Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2007.

- Natalie Ezzat Fawzy , **Guidelines for Sustainable Buildings Design and Management**, M.Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2003.

- Sayed Abdel Khaleq ElSayed, **Energy Efficient Windows Design - A Model for Energy Efficient Windows Design in Egypt**, PH.D Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2004.

- Shady Shawky Saif El Nasr, **Day lighting Process in Buildings: An Approach for Integration of Day lighting**, M.Sc Thesis, Architecture Department, Cairo University, 2003.

- صلاح الحجار، **دليل الأثر البيئى فى المشروعات الصناعية والتنمية**، الهيئة العامة للأبنية التعليمية.

- طلال بن سيف بن عبد الله الحوسني، **حماية البيئة الدولية من التلوث**، بحث منشور، 2005.

- فاضل حسن أحمد، **هندسة البيئة**، منشورات جامعة عمر المختار، 1996.

- كريستوفر فلافين، ترجمة د/ سيد رمضان هدارة، **ارتفاع درجة حرارة الأرض: إستراتيجية لإبطائه**، معهد مراقبة البيئة العالمية، 1998.

- مصطفى عبد اللطيف عباسى، **حماية البيئة من التلوث حماية للحياة**، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الطبعة الأولى، 2004.

- Adriaan Beukers & Edvan Hinte, **Lightness: The Inevitable Renaissance of Minimum Energy Structures**, 010 Publishers, Rotterdam, Holland, 1999.

- Andrew Scott, **Dimensions of Sustainability**, E & FN Spon, London and New York, 1998.

- Baird G. Whaley, **The Architectural Expression of Environmental Control Systems**, Spon Press, London, 2001.

- Battle McCarthy, **Wind Towers: Detail in Building**, Academy Editions, London, 1999.

- Bill Dunster Architects, **From A to Zed. Realising Zero (fossil) Energy Developments**, BDA, London,2003.

- Brenda and Robert Vale, **Green Architecture, Design for a Sustainable Future**, Thames and Hudson Ltd, London, 1996.

- Burton Simon, **Energy Efficient Office Refurbishment**, James & James (Science) Publishers, Ltd. London, 2001.

- Catherine Slessor, **Eco Tech: Sustainable Architecture and High Technology**, Thames and Hudson, New York, 1997.

- David Jenkis, **Ed. On Foster-Foster On, New York**, Prestel, New York, 2000.

- David Lloyd Jones, **Architecture and the Environment: Bioclimatic Building Design**, Laurence King, London, 1998.

- Derek Clements Croome, **Naturally Ventilated Buildings, Buildings for the Senses, Economy and Society**, E&FN Spon, London, 2003.

- Ed. Melet**,** **Sustainable Architecture: Towards a Diverse Built Environment**, NAI Publishers, 1999.

- Eoin. O'Cofaigh et al., **The Climatic Dwelling, An introduction to climate-responsive residential architecture**, James & James Science Publishers, London, 1995.

- Emily Mathews, **The Weight of Nations: Material Overflows from Industrial Economies**, World Resources Institute, Washington, 2000.

- Erik Johansson, **Urban Design and Outdoor Thermal Comfort in Warm Climates,** Studies in Fez and Colombo, Lund University, 2006.

- Frederic Migayrou and Marie-Ange Brayer, **ArchiLab Radial Experiments in Global Architecture**, Thames& Hudson Ltd, London, 2001.

- Geoffrey Jellicoe, **Designing The New**, Thames and Hudson Ltd, London, 1996.

- Godfrey Boyle, **Renewable Energy Power for a Sustainable Future**, Open University / Oxford University Press, London, 1996.

- Guy Battle &Christopher McCarthy, **Sustainable Ecosystems and the Built Environment**, John Wiley &Sons, England, 2001.

- James Howard Kunstler, **The City in Mind: Mediations on the Urban Condition**, Free Press, New York, 2001.

- James Steel, **Sustainable Architecture: Principles, Paradigms, and Case Studies**, McGraw- Hill, New York, 1997.

- James Wines, **Green Architecture**, Taschen, New York, 2000.

- Javier Senosiain, **Bio Architecture**, Elsevier, Oxford, 2003.

- John Fernandez, **Material Architecture. Emergent technologies for innovative buildings and ecological construction**, Architectural Press, Oxford, 2006.

- John M, Ashby and K. Johnson, **Materials and Design,** Butterworth-Heinemann, Oxford, 2002.

- Ken Yeang, **The Skyscraper Bioclimatically Considered**, Academy Editions, London,1994.

- Kenneth Frampton & Arthur Spector, **Technology Place &Architecture**, Jerusalem Seminar in Architecture, Rizzoli International Publications, USA, 1998.

- Kenneth Powell, **Richard Rogers: Complete Works**, Phaidon Press, New York, 2001.

- Kohn Pedersen Fox, **Kohn Pedersen Fox**, Images Pub. Group, Australia, 1998.

- Lan Abley &James Heartfield, **Sustaining Architecture in The Anti-Machine Age**, Wiley Academy, England,2001.

- M. Santamouris, **Advances in Building Energy Research,** Volume 1, Earthscan, London, 2007.

- M. Santamouris, **Energy and Climate in the Urban Environment**, James & James (Science) Publishers Ltd., London, 2000.

- M. Santamouris, **Solar Thermal Technologies for Buildings. The state of the art**, James & James Science Publishers, London, 2003.

- Marc Fontoynont**, Daylight Performance of Buildings**, James & James Science Publishers, Ltd. London,1998.

- Mario Campi, **Skyscrapers: An Architectural Type of Modern Urbanism**, Birkhauser, Berlin, 2000.

- Martin Pawley and Norman Foster, **Norman Foster: A Global Architecture**, St. Martins Press, New York, 1999.

- Mike Jenks and N. Dempsey, **Future Forms and Design for Sustainable Cities**, Architectural Press, London, 2005.

- MVRDV, **Farmax: Excursions on Density**, 010 Publishers, Rotterdam, Holland,1998.

- Perkins & Will, **Perkins &Will: Selected and Current Works**, Images Pub. Group, Australia, 2001.

- Peter Blundell Jones, **Modern Architecture through Case Studies**, Architectural Press, Oxford, 2002.

- Peter Droege, **Intelligent Environments, Spatial Aspects of the Information Revolution**, Elsevier, Netherlands, 1997.

- Peter F. Smith, **Architecture in a Climate of Change: A Guide to Sustainable Design**, Architectural Press, Oxford, 2000.

- Peter Gevorkian, **Solar Power in Building Design, The Engineer's Complete Design Resource**, McGraw- Hill Companies, USA. 2008.

- Peter Newman & Isabella Jennings, **Cities as Sustainable Ecosystems: Principles and Practices**, Island Press, Washington, 2008.

- Randal Thomas, **Sustainable Urban Design, An environmental approach**, Spon Press, USA, 2003.

- Randal Thomas, Environmental **Design, An Introduction for Architects and Engineers**, Third Edition, Taylor & Francis Inc., New York, 2006.

- Richard Rogers, **Cities for a Small Planet**, Faber & Faber, London,1997.

- Robert Powell, **Re- Thinking the Skyscraper: The Complete Architecture of Kenneth Yeang**, Whitney Library of Design, New York, 1999.

- Roger G. Barry and Richar J. Chorley, **Atmosphere, Weather & Climate**, Seventh Edition, Routledge, USA,2009.

- Royal Institute of British Architects, **RIBA Handbook of Architectural Practice and Management**, Redwood Burn Limited, London, Fourth edition, 1980.

- Sandor Szokolay, **Introduction to Architectural Science. The basis of sustainable design**. Architectural Press, Oxford, 2003.

- Sarah Bradford Landau &Carl W. Condit, **Rise of the New York Skyscraper**, Yale University Press, New Haven, USA,1996.

- Sarah Mendler & Bill Odel, **The HOK Guidebook to Sustainable Design**, John Wiley& Sons, New York, 2000.

- Shaquon Hagan, **Taking Shape: The new contract between architecture and nature**, Architectural Press, London, 2001.

- Simon Guy & Steven A. Moore, **Sustainable Architectures, Culture and Natures in Europe and North America**, Spon Press, New York, 2005.

- Simon Yannas, **Passive Design Strategies: Heating and Cooling. In Climate Responsive Architecture: a design handbook,** Tata McGraw Hill, New Delhi,2001.

- Simon Yannas, **Towards More Sustainable Cities**, Solar Energy Journal Vol.,No. 3, Elsevier Science Limited, Oxford, 2000.

- Simon Yannas, **Urban Climatology and Design**, AA Graduate School E+E Programme, London, 2002.

- Simos Yannas, **Book Reviews in AA Files 44**, AA Publications, London, 2001.

- Simos Yannas, **Design of Educational Buildings, Book 2: Examples: Environment & Energy, Studies Programm**e, AA Graduate School, London, 1995.

- Simos Yannas, **Designing for Summer Comfort. Building Studies**, AA Graduate School E+E Programme, London, 2000.

- Sophia Behling & Stefan, **Glass: Structure and Technology in Architecture**, Prestel, New York, 1999.

- Sophia Behling & Stefan, **Solar Power: The Evolution of Sustainable Architecture**, Prestel, New York, 2000.

- Terry William et al., **Understanding Sustainable Architecture**, Spon Press, London, 2003.

- Thomas Herzog, **Expodach: Roof Structure at the World Exhibition**, Prestel, New York, 2000.

- Thomas Herzog, **Solar Energy in Architecture and Urban Planning, Prestel**, New York, 1996.

- Viljoen Arcitects, **Continuous Productive Urban Landscapes**, Architectural Press, Oxford, 2005.

- William Hawkes and W. Forster Architecture, **Engineering and Environment**, Laurence King, Publishing, London, 2002.

- William Hawkes, **The Environmental Tradition**, E& FS Spon, London, 1996.

- William McDonough &Michael Braungart, **Cradle to Cradle: Remaking The Way We Make Things**, North Point Press, New York, 2002.

30- W.W Norton &Company, **Theodore Osmundson Fasla**, New York and London, 2002.

- مجلة ArchitectureWeek، أكتوبر 2009.

- مجلة ArchitectureWeek، مايو 2005.

- مجلة Inhabitat، ديسمبر 2007.

- مجلة Inhabitat، أغسطس 2008.

- مجلة Inhabitat، سبتمبر 2008.

- مجلة Inhabitat، مارس 2007.

- مجلة Inhabitat، نوفمبر 2007.

- مجلة Inhabitat، نوفمبر 2008.

- مجلة Inhabitat، يوليو 2008.

Summary:

This thesis aims to deal with the mutual relationship between man and his built-environment, while awareness of a balanced healthy relationship is absent.

The negative impact of adoption of high rise building concept resulting from high tech process in solving the urban growth needs, on behalf on both humanistic needs and environmental balance, were of a negative impact as consequence of this architectural trend.

The thesis aim is to highlight a solving approach to the problem while dealing with three levels (high rise buildings, green architecture and vertical landscaping), the main hypothesis lies on the integration between these three levels in an integrated system as a life approach to solve the problem.

Green Architecture as an Approach to Deal with Vertical Buildings' Impact

With Emphasis on Vertical Landscaping

By

RANIA GAMAL EL DIN AHMED ABD ELMAWGOOD

A Thesis submitted to the Faculty of Engineering at Cairo University
In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Sciences in Architecture

Faculty of Engineering, Cairo University
EGYPT
January 2010

Green Architecture as an Approach to Deal with Vertical Buildings' Impact

With Emphasis on Vertical Landscaping

By

RANIA GAMAL EL DIN AHMED ABD ELMAWGOOD

A Thesis submitted to the Faculty of Engineering at Cairo University
In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Sciences in Architecture

Supervised by

Dr. Naela Mohamed Farid Toulan
Assistant Professor of Architecture,
Architecture Department
Cairo University

Dr. Sami BadrElDin SeragElDin
Professor and Head of Architecture Department
El Shorouk Academy

Faculty of Engineering, Cairo University
EGYPT
January 2010

Green Architecture as an Approach to Deal with Vertical Buildings' Impact

With Emphasis on Vertical Landscaping

By

RANIA GAMAL El DIN AHMED ABD ELMAWGOOD

A Thesis submitted to the Faculty of Engineering at Cairo University
In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Sciences in Architecture

Approved by the Examining Committee:

Prof. Dr. Mohamed Medhat Hassan Dorra Professor and Head of Architecture Department , Cairo University
Prof. Dr. Sami BadrEl Din SeragElDin Professor and Head of Architecture Department , El Shorouk Academy
Dr. Naela Mohamed Farid Toulan Assistant Professor, Architecture Department, Cairo University
Prof. Dr. Khaled Mohamed Dwidar Professor of Architecture , Ain Shams University

Faculty of Engineering, Cairo University
EGYPT
January 2010