توظيف الغطاء الخضرى لتحسين تصميم الفراغات العمرانيه
فى النطاق شبه الصحراوى لتحقيق الراحة الحرارية

اعداد

م.م.هينار ابو المجد احمد خليفة

مدرس مساعد بكلية الهندسة –جامعة ٦أكتوبر

رسالة مقدمة الى كلية الهندسة,جامعة القاهرة
كجزء من متطلبات الحصول على درجة الدكتوراه
فى التنمية العمرانية

تحت اشراف

ا.د. محمد مؤمن جمال الدين عفيفى

الاستاذ بقسم الهندسة المعمارية
كلية الهندسة-جامعة القاهرة

ا.م.د. أيمن حسان
الأستاذ المساعد بقسم الهندسة المعمارية
كلية الهندسة-جامعة القاهرة

ا.م.د.أحمد محمد أمين
الأستاذ المساعد بقسم الهندسة المعمارية
كلية الهندسة-جامعة القاهرة

كلية الهندسة جامعة القاهرة
الجيزة, جمهورية مصر العربية
٢٠٠٨

توظيف الغطاء الخضرى لتحسين تصميم الفراغات العمرانيه فى النطاق شبه الصحراوى لتحقيق الراحة الحرارية

اعداد

م.هينار ابو المجد احمد خليفة

رسالة مقدمة الى كلية الهندسة,جامعة القاهرة
كجزء من متطلبات الحصول على درجة الدكتوراه
فى التنمية العمرانية

يعتمد من لجة الممتحنين:

الاستاذ الدكتور: **محمد مؤمن جمال الدين عفيفى**	**مشرف رئيسى وممتحن**
الاستاذ مساعد الدكتور: **ايمن حسان أحمد محمود**	**مشرف وممتحن**
الاستاذ مساعد الدكتور: **أحمد محمد أمين**	**مشرف وممتحن**
الاستاذ الدكتور:**هشام سامح حسين سامح**	**ممتحن داخلى**
الاستاذ الدكتور:**ياسر محمد منصور**	**ممتحن خارجى**

كلية الهندسة جامعة القاهرة
الجيزة, جمهورية مصر العربية
٢٠٠٨

توظيف الغطاء الخضرى لتحسين تصميم الفراغات العمرانيه
فى النطاق شبه الصحراوى لتحقيق الراحة الحرارية

اعداد

م.هينار ابو المجد احمد خليفة

مدرس مساعد بكلية الهندسة –جامعة ٦أكتوبر

رسالة مقدمة الى كلية الهندسة,جامعة القاهرة
كجزء من متطلبات الحصول على درجة الدكتوراه
فى التنمية العمرانية

كلية الهندسة جامعة القاهرة
الجيزة, جمهورية مصر العربية
٢٠٠٨

شكر واهداء

بعد حمد الله وشكره بداية اتقدم بخالص الشكر والتقدير الى كل من قدم لى يد العون والرشد والمساعده فى اتمام هذا البحث والوصول به الى هذه الصورة راجية من الله عزوجل ان يجازيهم عنى خير جزاء.

واتوجه بالشكر والعرفان الى استاذى الأستاذ الدكتور /محمد مؤمن جمال الدين عفيفي الاستاذ بقسم الهندسة المعمارية بكلية الهندسة جامعة القاهرة لما قدمه لى من عون وارشاد خلال فترات الدراسة والذى تعلمت منه اسس التصميم المناخى داخل الفراغات العمرانية والذى ساعدنى بنصائحه على تخطى الصعاب التى واجهتنى.

وأود ان اشكر الأستاذ المساعد / ايمن حسان أحمد بقسم الهندسة المعمارية بكلية الهندسة جامعة القاهرة لما له من فضل فى توضيح الكثير من النقط شديدة الاهمية الخاصة بالبحث.

واوجه الشكر الى الأستاذ المساعد /أحمد محمد امين بقسم الهندسة المعمارية بكلية الهندسة جامعة القاهرة للمعلومات التى امدنى بها وكان لها اكبر الأستفادة فى فهم الكثير من الموضوعات الخاصة بالبحث.

واوجه الشكر الاستاذ الدكتور /اسامة عزت عبد اللطيف الاستاذ بكلية الهندسة بشبرا ورئيس قسم هندسة الميكاترونيات بكلية الهندسة جامعة ٦ أكتوبرلما قدمة لى من المساعده من حيث توفير بعض المواد العلمية التى ساعدت فى هذا البحث.

كماتقدم بالشكر الى المؤسسات المساعدة فى هذا العمل منها(مكتبة الهندسة المعمارية - هيئة الأبنية التعليمية – مكتبة التخطيط العمرانى).

ثم اتقدم بالشكر والتقدير الى استاذى المرحوم الأستاذ الدكتور/عمرو شريف نعمان بقسم الهندسة المعمارية بكلية الهندسة جامعة القاهرة وذلك لاهتمامه بمستوى دراستى وبمساعداته لى منذ الدراسة الجامعية وحتى وفاته.

واقدم خالص شكرى العميق واهدى بحثى وكل مجهودى الى والدتى ووالدى وزوجى الغالى واخى العزيز وابنائى (على وعمر) لما لهم من فضل دائم على لا ينسى ولولا تشجيعهم ومساعدتهم وتضحياتهم فى فترات الدراسة المختلفة ودفعهم لى ما كان لهذا العمل وجود.

وكما بداءت بشكر الله انتهى بشكره راجيا الله ان يجعل هذا العمل من الأعمال التى ينتفع بها.

الباحثة
هينارابوالمجد

توظيف الغطاء الخضرى لتحسين تصميم الفراغات العمرانيه
فى النطاق شبه الصحراوى لتحقيق الراحة الحرارية

اهداء وشكر	
قائمة المحتويات	أ
قائمة الاشكال	ر
قائمة الجداول	ف
ملخص البحث	ق
المقدمة	ل
المشكلة البحثية	ن
هدف البحث	ه
التساؤلات البحثية	ى
الفرضيات	أأ
منهج البحث	ب ب
مكونات البحث	ت ت
الباب الأول : الخضرة ومفهومها	١
الفصل الاول : مفهوم الخضرة وتأثيرها على البيئة	٢
١- مقدمة	٣
١-١- التطور التاريخى للحدائق والمسطحات الخضراء	٤
١-٢- مفهوم الخضرة والعمارة الخضراء والاستدامة	١٧
١-٣- أنواع الخضرة	٢٠
١-٣-١- تصنيف حسب الاستخدام	٢٠
١-٣-١-١- الخضرة العامة	٢١
١-٣-١-٢- الخضرة في الشوارع والميادين	٢٢
١-٣-١-٣- الخضرة الغاطسة	٢٢

١-٣-١-٤- الخضرة في حدائق الأسطح	٢٣
١-٣-٢- تصنيف حسب الشكل	٢٥
١-٣-٢-١- أشجار النخيل	٢٦
١-٣-٢-٢- الأشجار	٢٨
١-٣-٢-٢- أ- التكوين الظاهري	٢٨
١-٣-٢-٢-ب- التكوين البنائي للأشجار	٣٢
١-٣-٢-٣- الشجيرات	٣٨
١-٣-٢-٣- أ- التكوين الظاهري	٣٨
١-٣-٢-٣- ب- التكوين البنائي	٤٠
١-٣-٢-٤- المسطحات الخضراء	٤٥
١-٣-٢-٤- ١-أ- المسطحات طبيعية	٤٥
١-٣-٢-٤- ١-ب- المسطحات الاصطناعية	٤٦
١-٣-٢-٥- المتسلقات والمدادات	٤٦
١-٣-٣- تصنيف حسب الملمس	٤٧
١-٣-٣-١- نباتات ذات الملمس الناعم	٤٧
١-٣-٣-٢- نباتات ذات الملس المتوسط	٤٨
١-٣-٣-٣- نباتات ذات الملس الخشن	٤٨
١-٣-٤- تصنيف حسب التذهير	٤٨
١-٣-٤-١- دائم	٤٨
١-٣-٤-٢- فصلى	٤٨
١-٣-٥- تصنيف حسب اللون	٤٩
١-٣-٦- تصنيف حسب نوع الورقة	٤٩
١-٤- أسس ومبادئ تصميم وتنسيق المناطق الخضراء	٥١
١-٤-١- البساطة	٥١
١-٤-٢- الاتزن	٥٢
١-٤-٣- التنوع والاختلاف	٥٣

١-٤-٤-التأكيد والسيادة	٥٤
١-٤-٥- التناسب	٥٤
١-٤-٦-التركيز	٥٥
١-٤-٧- التتابع	٥٥
١-٤-٨- الايقاع والخط	٥٥
١-٤-٩- الوحدة	٥٥
١-٤-١٠- التعقيد المقصود	٥٦
١-٤-١١- المقياس	٥٦
١-٤-١٢- المنفعة والجمال	٥٦
١-٤-١٣- التناسق اللونى	٥٧
١-٥- الخلاصة	٥٩
الفصل الثانى :البيئة وتأثيرها على الخضرة	٦٠
٢-١-انواع النطاقات الايكولوجية المختلفة	٦١
٢-١-١- النطاق الصحراوى Desert Land	٦٢
٢-١-١-١- المناخ	٦٢
٢-١-١-٢- التربة	٦٢
٢-١-١-٣- الخضرة	٦٤
٢-٢- العوامل التى تؤثر على النباتات	٦٦
٢-٢-١- العوامل الجوية	٦٦
٢-٢-١-١- تأثير درجة حرارة الجو	٦٦
٢-٢-١-٢- الرطوبة	٦٨
٢-٢-١-٣- الضوء Light:	٦٩
٢-٢-١-٤- الرياح	٧١
٢-٢-٢- العوامل الأرضية: Edaphic Factors	٧٣
٢-٢-٣- العوامل الطبوغرافية (التضاريس)	٧٥

٢-٢-٣-١- شكل الارض	٧٥
٢-٢-٣-٢- تأثير الارتفاع	٧٦
٢-٢-٣-٣- تأثير الميل والانحدار	٧٧
٢-٢-٣-٤- اتجاة السفوح	٧٨
٢-٢-٤- العوامل الحيوية	٧٨
٢-٢-٤-١- الصلات المتبادلة بين النباتات	٧٩
٢-٢-٤-١-أ- التنافس: Competition	٧٩
٢-٢-٤-١-ب- التعليق: Dependent	٨٠
٢-٢-٤-٢-الصلات المتبادلة بين النباتات والحيوانات	٨٠
٢-٢-٥- الإنسان وتأثيره في أشجار الغابات	٨٠
٢-٣- الخلاصة	٨٣
الباب الثانى : الفراغ والخضرة (الخضرة والعمران)	٨٤
الفصل الثالث : الفراغ ومفهومه من حيث استخدام الخضرة	٨٥
٣-١- تعريف الفراغ العمراني	٨٥
٣-١-١من حيث الشكل والتكوين	٨٥
٣-١-٢من حيث الاستخدام والمستخدمين	٨٦
٣-٢-أهمية الفراغ العمراني	٨٧
٣-٣-مفهوم الفراغ العمراني	٨٨
٣-٤-طرق تحديد الفراغ العمراني	٨٩
٣-٤-١- تحديد الفراغ بصريا	٨٩
٣-٤-١-١- الأشجار	٨٩
٣-٤-١-٢- الأرض	٩٠
٣-٤-٢- تحديد الفراغ بواسطة الكتل و المباني	٩٠
٣-٥- تصنيف الفراغات العمرانية تبعا لدرجة الاحتواء و طريقة التحديد	٩٠
٣-٥-١- تصنيف الفراغ من حيث الشكل	٩١

٣-٥-١-١-فراغ خطى Liner Space	٩١
٣-٥-١-٢- فراغ مركزي	٩١
٣-٥-٢-تصنيف الفراغات من حيث التكوين	٩٢
٣-٥-٢-٢- الفراغات شبه مفتوحة	٩٢
٣-٥-٢-٣- الفراغات الشبة مغلقة	٩٢
٣-٣-٢-٤-الفراغات المقفلة	٩٣
٣-٥-٣-تصنيف الفراغات العمرانية من حيث الاستخدام	٩٣
٣-٥-٣-١- فراغات الخاصة	٩٤
٣-٥-٣-٢-فراغات عامه	٩٥
٣-٥-٤- تصنيف الفراغ من حيث الحركة[١].	٩٥
٣-٥-٤-١- فراغ ديناميكي Dynamic Urban Space	٩٥
٣-٥-٤-٢-فراغ الاستاتيكى	٩٥
٣-٥-٥- تصنيف الفراغ من حيث علاقته بالمحيط	٩٥
٣-٥-٥-١ فراغ إيجابي Positive Space	٩٦
٣-٥-٥-٢- فراغ سلبي Negative Space	٩٦
٣-٦-عناصر و مكونات الفراغ العمراني	٩٦
٣-٦-١- الأرضيات أو قاعدة الفراغ	٩٦
٣-٦-٢-الحوائط	٩٧
٣-٦-٣- الأسقف	٩٨
٣-٦-٤- عناصر الفرش	٩٨
٣-٦-٥-عناصر طبيعية	٩٩
٣-٧- أهمية استخدام الخضرة فى عمليات التنسيق	٩٩
الفصل الرابع : استخدام الخضرة فى التنسيق	١٠٣
٤-١- ملائمة النباتات للظروف البيئية و المحلية	١٠٤
٤-٢- مواصفات الأنواع الشجيرية الملائمة للبيئة المحلية	١٠٥

٤-٣- ضوابط اختيار العناصر النباتية ١٠٨

٤-٤- العلاقة بين شكل العنصر النباتي وأماكن وضعها في الفراغات العمرانية المختلفة ١١١

٤-٤-١- العلاقة بين شكل الشجرة وأماكن وضعها (وموقعها فى التنسيق) ١١٢

٤-٤-١-١- الأشجار ذات الشكل الهرمي ١١٣

٤-٤-١-٢- الأشجار المتهدلة ١١٤

٤-٤-١-٣- الأشجار المخروطية ١١٤

٤-٤-١-٤- الأشجار ذات شكل مفتوح ١١٤

٤-٤-١-٥- الأشجار الدائرية ١١٤

٤-٤-١-٦- الأشجار الأسطوانية ١١٥

٤-٤-١-٧- الأشجار المزهرة ١١٥

٤-٤-٢- العلاقة بين حجم الأشجار وأماكن وضعها (وموقعها في التنسيق) ١١٦

٤-٤-٢-١- الأشجار الكبيرة ١١٦

٤-٤-٢-٢- الأشجار الصغيرة ١١٦

٤-٤-٣- العلاقة بين شكل الشجيرة وموقعها في التنسيق ١١٦

٤-٥- وظائف النباتات واستخداماتها(طرق المختلفة لاستخدام الخضرة في التنسيق) ١١٩

٤-٥-١- استخدام الخضرة في النواحي العمرانية ١١٩

٤-٥-١-١- لإصلاح عيوب المبنى ١٢٠

٤-٥-١-٢- للحصول على الظل ١٢١

٤-٥-١-٣- للحماية ١٢١

٤-٥-١-٤- للحصول على الخصوصية ١٢١

٤-٥-١-٥- لتحديد الفراغات العمرانية الخارجية ١٢٢

٤-٥-٢- استخدام بصري ١٢٢

٤-٥-٢-١- كنموذج فردى ١٢٣

٤-٥-٢-٢- جذب الانتباه ١٢٤

٤-٥-٣- استخدام بيئي ١٢٤

٤-٦- الخلاصة ١٢٥

الباب الثالث: الخضرة والبيئة (الراحة الحرارية) ١٢٦

الفصل الخامس : الراحة الحرارية وعلاقتها بالخضرة ١٢٧

٥-١- الراحة الحرارية في الفراغات العمرانية ١٢٨

٥-١-١- تعريف الراحة الحرارية ١٢٩

٥-١-٢- مقاييس الراحة الحرارية ١٣٠

٥-١-٢-١- مؤشر إجهاد الحرارة The Heat Stress Index(H.S.I.) ١٣٠

٥-١-٢-٢- مؤشر الإجهاد الحراري Index of Thermal Stress I .T.S. ١٣٣

٥-١-٢-٣- المنحنى البيوميناخىBio Climatic Chart ١٣٥

٥-٢- الأهداف العامة للتحكم المناخي في الفراغات العمرانية ١٣٦

٥-٢-١- تحقيق الراحة الحرارية في الفراغات العمرانية ١٣٧

٥-٢-١-١- تأثير درجة الحرارة على الإحساس بالراحة الحرارية ١٣٨

٥-٢-١-٢- تأثير الرطوبة النسبية على الشعور بالراحة الحرارية ١٣٩

٥-٢-١-٣-تأثير حركة الهواء على الشعور بالراحة الحرارية ١٤٠

٥-٢-١-٤- تأثير الإشعاع الشمسي على الإحساس بالراحة الحرارية ١٤١
Mean Radiation Temperature

٥-٢-٢- تحقيق الراحة في الفراغات المعمارية المتصلة بالفراغ العمراني ١٤٣

٥-٣- الخلاصة ١٤٦

الفصل السادس : الخضرة وتأثيرها على عوامل المناخ لتحقيق الراحة الحرارية ١٤٧

٦-١- أهمية الخضرة داخل الفراغات العمرانية ١٤٨

٦-١- تأثير الخضرة على عوامل المناخ المختلفة ١٤٨

٦-١-١-تأثير الخضرة على الضوء و الإشعاع الشمسي ١٤٨

٦-١-١-١- اعتراض الورقة لأشعة الشمس ١٤٩

٦-١-١-١- الانعكاس ١٥٠

٦-١-١-٢- الامتصاص ١٥١

٦-١-١-٣- النفوذ ١٥١

٦-١-٢- تأثير الخضرة على درجة الحرارة والرطوبة النسبية ١٥٢
٦-١-٢-١- حرارة الجو ١٥٣
٦-١-٢-٢- الامتصاص والظل ١٥٤
٦-١-٢-٣- انتقال الحرارة ١٥٤
٦-١-٣- الرياح والتحكم في حركة الهواء ١٥٥
٦-١-٣-١- حركة الهواء ١٥٥
٦-١-٣-٢- العزل الحراري بواسطة الهواء الساكن ١٥٦
٦-١-٣-٣- الهواء الساخن ١٥٧
٦-١-٣-٤- مصائد الهواء داخل المدن ١٥٧
٦-١-٤- تنقية الهواء الجوى ١٥٧
٦-١-٤-١- دوره ثاني أكسيد الكربون ١٥٨
٦-١-٤-٢- الأكسجين ١٥٩
٦-١-٤-٣- التخفيف ١٥٩
٦-١-٤-٤- الترسيب والترشيح ١٥٩
٦-١-٤-٥- غسل الهواء ١٦٠
٦-١-٥- التحكم في التلوث الجوى ١٦٠
٦-١-٥-١- النباتات والروائح ١٦٠
٦-١-٥-٢- النباتات والملوثات الغازية ١٦٠
٦-١-٥-٣- النباتات وعلاقتها بمكافحة الأوزون ١٦٢
٦-١-٥-٤- النباتات والملوثات الصلبة ١٦٣
٦-١-٦- التحكم في مكافحة التلوث الصوتي ١٦٤
٦-١-٦-١- النباتات وامتصاص الصوت ١٦٤
٦-١-٦-٢- النباتات تحرف وتكسر الصوت ١٦٥
٦-١-٦-٣- تفاعل النباتات مع عناصر البيئة ١٦٦
٦-١-٦-٤- النباتات وإخفاء الأصوات ١٦٦
٦-٢- سلوك الخضرة داخل الفراغ العمراني لتحقيق الراحة الحرارية ١٦٧

٦-٢-١- خفض الأشعة ١٦٧
٦-٢-١-١- انخفاض زاوية استقبال الأشعة ١٦٧
٦-٢-١-٢- حركة الأوراق ١٦٧
٦-٢-١-٣- تظليل ١٦٨
٦-٢-١-٤- اختزال السطح الخارجي المعرض للشمس ١٦٨
٦-٢-١-٥- صفات الانعكاسية واللون للنبات ١٦٨
٦-٢-٢- الرياح ١٦٩
٦-٢-٢-١- الإعاقة ١٦٩
٦-٢-٢-٢- الإنحراف ١٦٩
٦-٢-٢-٣- ترشيح ١٦٩
٦-٣- الخلاصة ١٧٢

الباب الرابع: الدراسة التطبيقية والخلاصة والتوصيات ١٧٣

الفصل السابع: الدراسة التطبيقية ١٧٤

٧-١- مقدمة ١٧٥

٧-٢ المتغيرات المحددة لانواع العنصر الخضرى و الفراغ العمرانى (المدخلات): ١٧٨

٧-٣- تحليل العلاقات الاساسية (المعالجة): ١٨٢
٧-٣-١- العلاقة بين خواص الورقة والمحددات المناخية ١٨٤
٧-٣-١-١- اللون ١٨٤
٧-٣-١-٢- السمك ١٨٤
٧-٣-١-٣- الملمس ١٨٤
٧-٣-١-٤- شكل الورقة ١٨٤
٧-٣-١-٥- اتجاه الورقة ١٩٠
٧-٣-٢- تحليل تأثير خواص الورقة والمحددات المناخية ١٩٠
٧-٣-٣- العلاقة بين طبيعة (شكل) العنصر الخضرى والمحددات المناخية. ١٩١
٧-٣-٣-١-طبيعة العنصر الخضرى ١٩١

٧-٣-٣-٢-شكل العنصر الخضرى ١٩١
٧-٣-٣-٣- الاشعاع الشمسى ١٩١
٧-٣-٣-٤- حركة الرياح ١٩١
٧-٣-٣-٥- درجة الحرارة والرطوبة ١٩١
٧-٣-٣-٦- التلوث ١٩١
٧-٣-٤- تحليل تأثير طبيعة وشكل العنصر الخضرى والمحددات المناخية ١٩٧
٧-٣-٥- العلاقة بين طبيعة (شكل) العنصر الخضرى والمحددات العمرانة والمعمارية. ١٩٩
٧-٣-٥-١-طبيعة العنصر الخضرى ٢٠٠
٧-٣-٥-٢-شكل العنصر الخضرى ٢٠٠
٧-٣-٦- تحليل تأثير العنصر الخضرى على المحددات العمرانية ٢٠٥
٧-٣-٧- العلاقة بين انواع العنصر الخضرى و عناصره المختلفة المؤثرة على تحقيق الراحة الحرارية في الفراغات العمرانية ٢٠٧
٧-٤- البدائل المتاحة لانواع العنصر الخضرى فى الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية (المخرجات): ٢٢٤
٧-٥- انواع العنصر الخضرى التى يفضل وضعها فى الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية (المخرجات): ٢٢٨
الفصل الثامن: النتائج ٢٣٠
٨-١- الخلاصة والنتائج ٢٣١
٨-١-١- الدراسة النظرية ٢٣١
٨-١-٢- الدراسة التطبيقية ٢٣٢
٨-٢- التوصيات ٢٣٤

٩- المراجع ٢٣٥

الباب الاول

الفصل الأول: مفهوم الخضرة وأنواعها

شكل(١-١) رسم لحديقة أحد القصور المصرية القديمة	٤
شكل (١-٢) أستخدام شجرة الزيتون بكثرة	٥
شكل (١-٣) المسقط الافقى وقطاع لحديقة فرعونية فى مدينة طيبة	٥
شكل (١-٤) رسم لحديقة بابل المعلقة	٦
شكل (١-٥) الحديقة الفارسية	٦
شكل (١-٦)الحديقة الرومانية	٨
شكل (١-٧)الحديقة الصينيةالمتميزه بوجود المياه للتأمل	٨
شكل (١-٨)الحديقة المنبسطة اليابانية	٩
شكل (١-٩)استخدام الصخور بدل المياة فى الحديقة الجافة اليابانية	٩
شكل (١-١٠)الحديقة اليابانية المائية والصخرية	٩
شكل (١-١١)نموذج للحديقة الاسلامية	١٠
شكل (١-١٢)الحديقة الاسلامية ما يميزها من نافورات واقواس معمارية	١١
شكل (١-١٣)نموذج من الحدائق الهندية	١١
شكل (١-١٤)نموذج من الحدائق الايطالية	١٢
شكل (١-١٥)نموذج من الحدائق الفرنسية التى تعبر عن الحياة الملكية	١٢
شكل (١-١٦)نموذج من الحدائق الفرنسية التى تعبر عن العظمة	١٣
شكل (١-١٧)تشكيل للحدائق الفرنسية حيث النافورة وتتعامد عليها المحاور	١٣
شكل (١-١٨)تشكيل للحدائق الفرنسية	١٣
شكل (١-١٩)الحدائق المتناظرة	١٤
شكل (١-٢٠) نموذج للحدائق الانجليزية	١٤
شكل (١-٢١)استخدام البرجولات فى الحدائق الانجليزية	١٥
شكل(١-٢٢) التشكيل الطبيعى للحدائق الانجليزية	١٥

شكل (١-٢٣)أستخدام المياة فى اماكن مختلفة فى الحديقة الطبيعية الانجليزية	١٦
شكل (١-٢٤)الحدائق العامة وهى نوع من الحدائق الطبيعية الانجليزية	١٦
شكل (١-٢٥)التصميم الحديث للحدائق	١٦
شكل (١-٢٦)الحدائقة العامة وتأثيرها على الراحة النفسية	٢١
شكل (١-٢٧)تتميز الخضرة فى الميادين بأشكالها الجميلة والجاذبه للانتباه	٢٢
شكل (١-٢٨) الحدائق الغاطسة تكون منخفضة عن سطح الارض	٢٣
شكل (١-٢٩)استخدام الاصص المختلفة على الاسطح	٢٣
شكل(١-٣٠)استخدام النباتات ذات الانسجة	٢٤
شكل (١-٣١) أستخدام الشجيرات فى حدائق السطح مثل ملكة الليل	٢٤
شكل(١-٣٢)استخدام طبقات عازلة لحماية المبنى من المياه فى حدائق السطح	٢٤
شكل (١-٣٣) أستخدام نخل الملكة	٢٦
شكل(١-٣٤) النخل المروحى	٢٦
شكل (١-٣٥) أستخدام نخل الكليفورنيا فى صفوف منتظمة	٢٦
شكل(١-٣٦)نخيل جزرالكنارى	٢٧
شكل(١-٣٧)نخيل واشنطونيا	٢٧
شكل (١-٣٨) رسم يوضح أستخدام أشجار التين والقرود تجمعها من الشجرة	٢٨
شكل (١-٣٩) استخدام الاشجارلحجب المنظر الغير مرغوب فيه	٢٩
شكل (١-٤٠)شجرة الكازورانيا	٣٠
شكل(١-٤١) شجرة الفلفل العريض	٣٠
شكل (١-٤٢)اللبخ	٣١
شكل (١-٤٣) شجرة السنط البرى	٣١
شكل(١-٤٤)شجرة السرو	٣٢
شكل(١-٤٥) شجرة الجكرندا	٣٣
شكل (١-٤٦) شجرة فيكس كاريك (التين)	٣٣
شكل(١-٤٧)شجرة الفيكس نتدا	٣٤

شكل(١-٤٨) شجرة أروكاريا اكسلزا من الاشجار الهرمية الضيقة	٣٤
شكل(١-٤٩) شجرة البونسيانا	٣٥
شكل(١-٥٠) الصنوبر الحلبى	٣٥
شكل (١-٥١) شجرة اوركايا بيدولىمن الأشجار الهرمية الواسعة	٣٧
شكل(١-٥٢)شجرة الصفصاف وتميزها بتهدل أوراقها	٣٧
شكل(١-٥٣)أستخدام الشجيرات كأسيجة تحدد الفراغ العمرانى وللممرات	٣٨
شكل (١-٥٤)شجرة التفلة	٣٩
شكل (١-٥٥) الياسمين الهندى	٤٠
شكل (١-٥٦) استخدام الدورنتا كأسوار	٤٠
شكل(١-٥٧) المسطحات الخضراء	٤٥
شكل(١-٥٨)أعطاء منظر مريح للعين	٤٥
شكل(١-٥٩) استخدام المتسلقات على الحوائط لتقليل تأثير الإشعاع الشمسي.	٤٦
شكل(١-٦٠) الياسمين البلدى	٤٧
شكل(١-٦١) تصنيف النبات حسب الملمس	٤٧
شكل(١-٦٢) الجهنمية	٤٨
شكل(١-٦٣)الاوراق ذات السطح الاملس مثل البومباكس.	٥٠
شكل(١-٦٤) تكرار الأشجار والشجيرات البسيطة تحقق البساطة	٥١
شكل(١-٦٥) البساطة فى توزيع النباتات	٥١
شكل (١-٦٦) اتزان متماثل	٥٢
شكل (١-٦٧) اتزان غير متماثل	٥٢
شكل (١-٦٨) استخدام النباتات المختلفة الأحداث تنوع	٥٣
شكل(١-٦٩)استخدام النافورات والتبليطات المختلفة لاعطاء احساس بصرى مختلف	٥٤
شكل (١-٧٠)استخدام النباتات في التناسب مع بعض	٥٤
شكل(١-٧١)تحديد نقطة التركيز فى التصميم	٥٥
شكل(١-٧٢)استخدام الأشجار لتحقيق الإيقاع للتعبير عن اختلاف الاستخدام	٥٥

شكل(١-٧٤)أستخدام النباتات حسب الارتفاع مع عناصر المبنى وتبدو متناسبة ٥٦
شكل (١-٧٥)استخدام شجرة كبيرة غير مراعية المقياس للمبنى مما يجعلها غيرمناسبة فى المقياس ٥٦

الفصل الثانى: البيئة وتأثيرها على الخضرة

شكل(٢-١)نخل البلح ٦٥
شكل (٢-٢)نخيل جزر الكنارى من أكثر أنواع النخيل المستخدمة فى النطاق الشبة صحراوى ٦٥
شكل(٢-٣)العلاقة بين شدة البناء الضوئى والضوء ودرجة الحرارة وثانى اكسيد الكربون فى النبات ٦٧
شكل (٢-٤) نبات الصنوبر المعرض للرياح من اتجاه واحد ويطلق عليه الشكل العلمى ٧٢
شكل (٢-٥) نبات التنوب المعرض للرياح من اتجاه واحد ويطلق عليه الشكل العلمى ٧٢
شكل (٢-٦)شجرة الكازورينا من الاشجار التى تستخدم كمصد للرياح ٧٣
شكل (٢-٧) شجرة الاثل و تستخدم كمصد للرياح ٧٣
شكل(٢-٨) يوضح الفرق بين جزور نبات الذرة يبلغ عمره ٨ أسابيع تبعا للمحتوى المائى ٧٤
شكل(٢-٩)توزيع انواع الغطاء الخضرى من خط الاستواء الى القطب الشمالى ومن قاعدة الجبال الى قمتها ٧٦

الباب الثانى:

الفصل الثالث: الفراغ ومفهومه من حيث استخدام الخضرة

شكل(٣-١)المسطحات الخضراء وممرات المشاة تعتبر من احدى مفاهيم الفراغ العمرانى ٨٥
شكل(٣-٢)مسارات السيارات تمثل الجزء العام من الفراغ العمرانى ٨٥

شكل(٣-٣)الساحات والحدائق العامة التى تمثل الحياة الاجتماعية فى الفراغ العمرانى	٨٨
شكل(٣-٤) الشوارع التى تكون بمثابة الرئتين والعروق لجسم المبنى	٨٨
شكل(٣-٥) المدينة وما تمثله من انواع الفراغات المختلفة	٨٨
شكل(٣-٦) العلاقة المتميزة بين الميدان والمبانى المحيطة به	٨٩
شكل(٣-٧) شجر البلوط من الاشجار العالية التى تستخدم فى تحديد الفراغات العمرانية	٨٩
شكل(٣-٨) ممرالحركة كفراغ خطى	٩١
شكل(٣-٩) الفراغ الداخلى المحاط بالمبانى من جميع الجهات	٩١
شكل(٣-١٠) الفراغ العمرانى الامامى لقبة الجامعة يمثل الفراغ المركزى	٩١
شكل(٣-١١) الفراغ المركزى وارتباطه باكثر من فراغ خطى	٩٢
شكل(٣-١٢) الفراغات المفتوحة مثل اماكن انتظار السيارات	٩٢
شكل(٣-١٣)الفراغات شبة المفتوجة مثل المسطحات الخضراء بين المبانى	٩٢
شكل(٣-١٤)) الفراغ الشبة مغلقة مثل الفراغات المحددة الجوانب بالاشجار العالية	٩٣
شكل(٣-١٥)الفراغات المقفلة بمجموعة شجرية تظلل هذا الفراغ وتحقق الخصوصية	٩٣
شكل(٣-١٦) المناور السكنية الداخلية التىتؤدى الى حجب النظر الكلى	٩٣
شكل(٣-١٧) الشرفات الخارجيةالتى تؤدى الى حجب النظر جزئيا	٩٤
شكل(٣-١٨)الفراغات الموجودة بين المبانى	٩٤
شكل(٣-١٩) الفراغات التى تخدم المجاورات السكنية	٩٤
شكل(٣-٢٠) الحدائق العامة	٩٤
شكل(٣-٢١) الساحة العمرانية متمثلة فى الميدان	٩٥
شكل(٣-٢٢) الاشجار تكون طريق شريطى مظلل وتستخدم كفراغ ديناميكى	٩٥
شكل(٣-٢٣) ساحة محددة من حميع الاطراف	٩٥
شكل(٣-٢٤)الفراغ المحدد الجوانب وموجه الى المركز	٩٦
شكل(٣-٢٥)الفراغ منفتح ومرحب وموجه الى الخارج	٩٦
شكل(٣-٢٦)الارضيات واهميتها فى تكوين الفراغ مع الحوائط التى تحدد هذا الفراغ	٩٦
شكل(٣-٢٧) التشطيبات المختلفة للارضيات حسب الاستخدام	٩٧

شكل(٣-٢٨)استخدام الاشجار كحوائط فى تحديد شكل الفراغ ٩٧
شكل(٣-٢٩) تغطيه مسارات الحركة بالقماش فى شوارع القاهرة الفاطمية ٩٨
شكل(٣-٣٠)استخدام عناصر الفرش مثل المقاعد فى الفراغات العمرانية ضرورة للتصميم ٩٨
شكل(٣-٣١)استخدام عناصر الفرش مثل اعمدة الانارة وعناصر التشجير فى تحديد مداخل الفراغ العمرانى ٩٨
شكل(٣-٣٢)استخدام العناصر الطبيعية مثل البحيرات الصناعية والاشجار ٩٩

الفصل الرابع:استخدام الخضرة فى التنسيق

شكل(٤-١)زراعة الاشجار فى صفوف متساوية ١٠٧
شكل(٤-٢)زراعة الاشجار المناسبة الحجم مع بعض لتوفير الظل المطلوب. ١٠٧
شكل(٤-٣)أستخدام الاشجاروالشجيرات المتساقطة الاوراق مع دائمة الخضرة والمزهرة لكى تظل الحديقة ذات منظر جميل ١٠٨
شكل(٤-٤)لقطة توضح نفاذ الضوء من خلال شجرة ذات كثافة ورقية قليلة ١٠٨
شكل(٤-٥)لقطة توضح نفاذ قدر ضئيل من الضوء من خلال شجرة ذات كثافة ورقية عالية ١٠٨
شكل (٤-٦) أستخدام الشجيرات كمحددات للسير مع الاشجار الخشبية فى الخلفية ١١١
شكل (٤-٧) أستخدام الاشجار الهرمية فى وسط المسطحات ١١٢
شكل (٤-٨) أستخدام الاشجار المتهدلة كالصفصاف للحصول على الظل فى الحدائق العامة ١١٣
شكل (٤-٩) أستخدام الاشجار المخروطية كالسرو فى مجموعات ١١٣
شكل (٤-١٠) أستخدام الاشجار المخروطية على سطح منحدر ١١٤
شكل (٤-١١) أستخدام الاشجار المخروطية على جانبى طريق مستقيم ١١٤
شكل (٤-١٢) أستخدام الاشجار الكروية التاج لعمل المنظر الخلفى ١١٤
شكل (٤-١٣) أستخدام الاشجار المنتشة والمفتوحة القمة لتحقيق الظل ١١٥

شكل (٤-١٤) أستخدام الاشجار المزهرة لجمال ألوانها ١١٥
شكل (٤-١٥) أستخدام الاشجار المزهرة فى الحدائق العامة والخاصة ١١٥
شكل (٤-١٦) أستخدام الشجيرات فى أحواض ١١٧
شكل (٤-١٧) أستخدام الشجيرات فى اركان الأحواض ١١٧
شكل (٤-١٨) أستخدام مجموعة من الشجيرات مع بعض ١١٨
شكل (٤-١٩) أستخدام الشجيرات ذات التيجان الكروية مختلفة الارتفاع مع بعض ١١٨
شكل(٤-٢٠) أستخدام شجرة البومباكس لإصلاح عيوب المبنى ١٢٠
شكل(٤-٢١) أستخدام الاشجار كأسوار للحماية ١٢٠
شكل(٤-٢٢) أستخدام الاشجار لحجب المناظر الغير مرغوب فيها ١٢١
شكل(٤-٢٣) أستخدام الاشجارذات كثافة ورقية لحجب المناظر الغير مرغوب فيها ١٢١
شكل(٤-٢٤) أستخدام المتساقطة مع الدائمة لتوفير الظل والدفء فى الشتاء ١٢٢
شكل(٤-٢٥) أستخدام الشجيرات المنخفضة لعمل الفراغات المفتوحة ١٢٢
شكل(٤-٢٦) الفراغات الشبة مفتوحة ١٢٣
شكل(٤-٢٧) الفراغات الشبه المغلقة ١٢٣
شكل(٤-٢٨) الفراغات المغلقة ١٢٣
شكل(٤-٢٩) أستخدام النباتات المرتفعة القائمة فى الفر اغات الرأسية ١٢٤
شكل(٤-٣٠) أستخدام الاشجار القائمة لجذب الانتباه ١٢٤
شكل(٤-٣١) أستخدام الاشجار كأطار يحيط بالمبنى ١٢٤
شكل(٤-٣٢) أستخدام الاشجار كنموذج منفرد مثل الاروكاريا. ١٢٥

الباب الثالث:
الفصل الخامس:الراحة الحرارية وعلاقتها بالخضرة
شكل (٥-١) هرم ماسو ١٢٩
شكل (٥-٢) التبادل الحرارى بين جسم الانسان والبيئة المحيطة ١٢٩

شكل(٥-٣) العناصر المؤثرة على الراحة الحرارية	١٣٠
شكل(٥-٤) التبادل الحرارى للاشخاص	١٣١
شكل(٥-٥) التبادل الحرارى للاشخاص	١٣١
شكل(٥-٦) معدل درجة حرارة الجلد كدالة لمستوى النشاط لاشخاص فى مجال الراحة الحرارية	١٣٣
شكل(٥-٧)الحرارة المفقود بالتبخر كدالة لمستوى النشاط لاشخاص فى مجال الراحة الحرارية	١٣٣
شكل (٥-٨) المنحنى البيومناخى	١٣٥
شكل (٥-٩) الخريطة السيكوميترية	١٣٦
شكل (٥-١٠) الاتزان الحرارى لجسم الانسان	١٣٧
شكل(٥-١١) معادلات فقد الحرارة من الجسم	١٣٨
شكل (٥-١٢) استجابة اجزاء الجسم المختلفة لدرجة الحرارة	١٣٩
شكل (٥-١٣) استخدام الخريطة السيكوميترية فى قياس الرطوبة النسبية	١٤٠
شكل (٥-١٤) مجال طيف الاشعاع الشمسى مقارن بالمجال الكامل لطيف الموجات الكهرومغناطيسية	١٤٢
شكل (٥-١٥) مقياس درجة الحرارة المؤثرة لاشخاص يرتدون ١كلو ويقومون باعمال مكتبية معتادة	١٤٣
شكل (٥-١٦)النفاذ الحرارى من البيئة الخارجية الى داخل المبنى	١٤٤
شكل(٥-١٧) معالجة الحوائط باستخدام بروز الادوار	١٤٤
شكل (٥-١٨) معالجة الحوائط باستخدام البروزات والنتوءات	١٤٤
شكل (٥-١٩)معالجة الحوائط باستخدام كاسرات الشمس	١٤٤
شكل (٥-٢٠) معالجة الحوائط باستخدام الاسطح العاكسة	١٤٥
شكل (٥-٢١) معالجة الحوائطباستخدام الحوائط المفرغة مع السماح بحركة الهواء	١٤٥
شكل (٥-٢٢) استخدام الالواح العازلة فى الحوائط	١٤٥
شكل (٥-٢٣) استخدام الالواح العازلة فى السقف	١٤٥

الفصل السادس :الخضرة وتأثيرها على المناخ لتحقيق الراحة الحرارية

شكل (٦-١) اختلاف درجة الحرارة المنبعثة من نوعية كل سطح تحت ظروف مختلفة عندما تكون درجة الحرارة ٤٢م ويلاحظ ادنى درجة حرارة للمنطقة الخضراء ١٤٨

شكل (٦-٢) ستخدام الخضرة يقلل من الاشعاع الشمسى ١٤٩

شكل (٦-٣) ستخدام الاشجارذات التاج الكثيف لاعتراض الاشعاع الشمسى ١٤٩

شكل(٦-٤) أستخدام أشجار تخضر فى الصيف لتحقيق الظل وتتساقط أوراقها فى الشتاء للدفء ١٥٠

شكل (٦-٥)نسبة الضوء النافذ خلال الغطاء النباتى ١٥١

شكل(٦-٦)أستخدام الحشائش لتقليل درجة حرارة الارض ١٥٣

شكل(٦-٧)أستخدام الاشجار والشجيرات معا لامتصاص جزء من الاشعاع الشمسى الصادر من الشمس ١٥٤

شكل(٦-٨)أستخدام اشجار الزان لتقليل درجة الحرارة ١٥٤

شكل(٦-٩)استخدام اشجار المصدات لصدر الرياح ولتحقيق الظل ١٥٥

شكل(٦-١٠) أستخدام المنطقة المحصورة بين الشجرة وجدران المنازل ١٥٦

شكل(٦-١١) أستخدام استخدام الاشجار لتوجية تيارا الهواء ١٥٦

شكل(٦-١٢) تأثير عمليات التشجير فى وسط المدينة على تقليل درجة الحرارة ١٥٧

شكل(٦-١٣) أستخدام الاشجار كمصدات للرياح ١٥٧

شكل(٦-١٤) أستخدام الاشجار لتنقية الهواء الجوى ١٥٨

شكل(٦-١٥) شجرة الزان حجم الاوراق والتاج حوالى ١٥متر مربع تستهلك ثانى أكسيد الكربون الناتج من يوميا من منزلين لمدة سنة ١٦١

شكل(٦-١٦) أستخدام الاشجار الكبيرة لازالة أكبر قدلر ممكن من التلوث ١٦٢

شكل (٦-١٧)تأثير النباتات على مكافحة التلوث ١٦٣

شكل(٦-١٨) أستخدام الغطاء النباتى فى تشتتت الاصوات ١٦٤

شكل(٦-١٩) أستخدام الاشجار والشجيرلت بجانب المنازل بكمية كبيرة وبعد الشوارع ١٦٦

لتقليل الضوضاء
شكل(٦-٢٠) أستخدام الاشجار لتحقيق أعلى ظل ١٦٨

الباب الرابع: النتائج

الفصل السابع: النتائج

شكل رقم(٧-١): مخطط بيانى لتوضيح الهيكل المتبع لتوظيف العنصر الخضرى ١٧٧
شكل (٧-٢) علاقات مباشرة بين االغطاء الخضرى والمحددات المناخية والمحددات العمرانية ١٨٣
شكل (٧-٣) يوضح العلاقة بين خواص الورقة والمحددات المناخية ١٨٧
شكل (٧-٤) يوضح تحليل تأثير خواص الورقة على المحددات المناخية ١٩٠
شكل (٧-٥) يوضح العلاقة بين طبيعة وشكل الغطاء الخضرى والمحددات المناخية ١٩٤
شكل (٧-٦) تحليل تأثير طبيعة وشكل الغطاء الخضرى والمحددات المناخية ١٩٧
شكل (٧-٧) يوضح العلاقة بين العنصر الخضرى و المحددات العمرانية ٢٠٢
شكل (٧-٨) - تحليل تأثير العنصر الخضرى على المحددات العمرانية ٢٠٥
شكل (٧-٩):البدائل المتاحة لأنواع الغطاء الخضرى فى الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية ٢٢٥
شكل (٧-١٠): أنواع العنصر الخضرى التى يفضل وضعها فى كل اتجاه من الاتجاهات الثمانية بالإضافة الى المنطقة المركزية ٢٢٩

ملخص البحث

يتناول البحث أهمية وضرورة وجود العنصر الخضرى فى الفراغات العمرانية بأنواعها المختلفة ومدى تأثير خواص العنصر الخضرى حيث (خواص الورقة وشكل وطبيعة العنصر الخضرى) على المحددات المناخية والعمرانية التى يمكن من خلالها الوصول لمجموعة من بدائل العنصر الخضرى والتى من خلالها يمكن تصميم الفراغات العمرانية لكى تلائم الظروف المناخية والعمرانية والمعمارية وتحقق أكبر قدر ممكن من الراحة الحرارية داخل هذه الفراغات العمرانية ويتم ذلك من خلال أربع اقسام داخل البحث بحيث يقوم كل قسم بدراسة جزء من محتويات البحث بالأضافة الى النتائج والتوصيات بحيث :

القسم الأول

تناول البحث فى هذا القسم أهمية العنصر الخضرى حيث تم معرفة الكثيرعن العناصرالشجرية والمسطحات الخضراء وماهى العلاقة التى تربط العنصر الخضرى بالعمران وما تتضمنه من مفاهيم وتعريفات مختلفة تساعد على فهم العنصر الخضرى وما هومدلوله عند الشخص . توضيح الطرق المختلفة لتصنيفات العنصر الخضرى مع ذكر كل نوع من أنواع الغطء الخضرى تبعا للتصنيف الخاص به.

ومعرفة النطاقات الأيكولوجية المختلفة وتحديد نوع الخضرة والتربة و المناخ لكل نطاق ايكولوجى حيث يتم الاستفاده من تحديد نوع الخضرة والمناخ لكل نطاق لمعرفة المحدادت المختلفة لكل نطاق وتحديد العوامل المختلفة المؤثرة على النباتات من(عوامل مناخية –عوامل أرضية – عوامل الحيوية – عوامل طبوغرافية).

القسم الثانى

تناول البحث فى هذا القسم أهمية الفراغات العمرانية وتعريفاتها المختلفة وأنواعها وطرق تحديدها والعناصر المكونه لها و ما تمثلة من اهمية فى حياة الفرد حيث يقوم بأداء معظم أنشطتة الحيوية والوظيفية على مداراليوم داخل الفراغات العمرانية سواء كانت هذة الفراغات هى فراغات عامة او فراغات خاصة.

كما يتطرق الى معرفه الشروط والمواصفات الخاصة للمناطق الخضراء سواء كانت من الناحية البيئية أو المحلية ومع تحديد الطرق المختلفة لوضع العنصر الخضرى داخل الفراغ العمرانى

لتحقيق النواحى الوظيفية و الشكلية و الجمالية مع توضيح أهمية أستخدام العنصر الخضرى ومدى تأثيره على تحقيق الراحة الحرارية فى الفراغات العمرانية المختلفة .

القسم الثالث:

تناول البحث فى هذ القسم تعريف الراحة الحرارية ومقاييسها المختلفة و تعريف عناصر المناخ المختلفة و مدى تأثير كل عنصر من عناصر المناخ على تحقيق الراحة الحرارية داخل الفراغ العمرانى .

دراسة أهمية العنصر الخضرى وبيان العلاقة المباشرة بين أنواعه المختلفة وعناصر المناخ المختلفة من (الاشعاع الشمسى – درجة الحرارة والرطوبة النسبية – الرياح وحركة الواء – تنقية الهواء – تقليل التلوث الصوتى والبيئى) ومع توضيح سلوكه داخل الفراغات العمرانية لتحكم و التأثير على عوامل المناخ المختلفة بما يحقق الراحة الحررية للانسان .

القسم الرابع :

يحتوى هذا القسم على مجموعة من الفرضيات والعلاقات التى تساعد على حل مشكله الفراغات العمرانية الخارجية حيث يتم فرض مجموعة من عناصر العنصر الخضرى ومحددات المناخ التى تؤثر على تحقيق الراحة الحرارية داخل الفراغات العمرانية مع فرض العلاقات التى تربط بين عناصر العنصر الخضرى بالمحددات المناخة والعمرانية و تحديد أنواع العنصر الخضرى المختلفة التى تستخدم فى أكبر عدد من المحددات البيئية والعمرانية التى يفضل أستخدامها فى الفراغات العمرانية فى النطاق الشبة صحراوى للوصول الى اقصى قدر من تحقيق الراحة الحرارية.

النتائج والخلاصة

وفى نهاية البحث يتم ذكر النتائج المستنتجة من الدراسة التى تم التوصل اليها وهى مجموعة من بدائل أنواع العنصر الخضرى التى يتم أستخدامها بداخل الفراغ العمرانى تبعا للمحددات العمرانية والمناخية لهذا الفراغ لتحقيق الراحة الحرارية به.

التوصيات والمقترحات

ثم يلى ذلك بعض التوصيات والأقتراحات التى يفضل استخدامها والعمل بها فى تصميم الفراغات العمرانية الجديدة بطريقة تلائم الظروف المناخية والعمرانية لتحقيق الراحة الحرارية داخله.

المقدمة

المدينـة لا تتكـون مـن كتـل مـن المبـانى مقامـة علـى الأرض بشـكل مـا ولكنهـا مجموعـة مـن الفراغات تتخلل كتل المبانى .. كل فراغ لـه نشـاطه ووظيفتـه الخاصـة بـه ودراسـة الفراغـات العمرانيـة الموجوده بالمدينة ووضعها فى البؤرة المناسبة والمطلوبـة لهـا يعطـى المدينـة طابعـا مميـزا وقيمـا فنيـة خاصة بها.

من اهداف عملية التصميم العمرانى والمعمارى بل من اهم اهداف عمليـة التصـميم العمرانـى والمعمـارى هـى تحقيـق الراحـة الحراريـة داخـل الفراغـات العمرانيـة التـى يسـتخدمها الانسـان بصـورة مستمرة علـى مـدار اليوم حيث يتم تحقيق الراحـة الحراريـة عن طريـق تـوفير ظـروف مناخيـة سليمة وجيدة.

وتتكون الفراغات العمرانية من مجموعة من العناصر المختلفة والتى تعطيها طابعها وشخصيتها لذا يجب الحذر والدقة عند وضع هذه العناصر وعند تحديد أشكالها وعلاقتها مع بعضها حتى يتمشى ذلك مع الطابع المطلوب للفراغ. كما تتأثر عملية التشكيل الجمالى للفراغات بمجموعة من العوامل البيئية التى قد تجعلها جميلة أوقبيحة لذلك يجب أن يكون هناك تجانس وتوازن بين العناصر المعمارية (المبانى) و العناصر الطبيعية داخل و خارج الفراغات العمرانية الى جانب مراعاة العوامل الإنسانية و الأهتمام بتوفير البيئة والراحة الحرارية المناسبة لحياة الإنسان ورغباته...

وفى الماضى أستخدمت النباتات فى الفراغات العمرانية إما كنوع من الرفاهية للطبقات الميسورة أو كحليات إضافية توضع كقناع للمنشأت المعمارية أما الان فقد أخذت النباتات قيما ومفاهيما جديدة وأصبحت تعد المناطق الخضراء بمثابة رباط قوى بين الإنسان وبين مفردات البيئة وعواملها المحيطة به فى المجال البيئى والمحلى و العالمى ولقد شعر الإنسان منذ بداية وجوده وتجواله فى الكره الأرضية بحاجته الماسة الى وجود مهرب له تهداء فيه نفسه وتطمئن أحساسيه ويستريح فيه وجدانه متطلعا لعناصر الجمال مما يريحه من كثره العناء ومشقه العمل وقد وجد ذلك فى الحدائق...وتؤدى الخضرة الى حماية البيئة من التلوث مما يؤثر على الناحية الصحية للبشر وكذلك توفير الظل الوارف وفع رطوبة الجو وتنقية وتقليل عوامل وتأثيرات الضوء وتلطيف الحرارة وأضفاء الراحة النفسية على احساسات البشر..بجانب قيامها بوظائف تخطيطية حيث تعمل على تحديد الفراغات

العمرانيـة وتحديـد المـدن والمنـاطق السـكنية و الفصـل بـين المرافـق المختلفـة بجانـب تجميـل وتنسـيق الميادين وكذلك مناطق الرائحة والاستجمام ومسطحات الخضراء...

ومن هنا اتضح أن للعمارة الخضراء أهمية فى الفراغات العمرانية ذلك لما تمثله من أهمية في حياة الفرد وذلك لاستخدامه لأنواع عديدة من الفراغات المختلفة التي يتم داخلها معظم الأنشطة الحياتية للفرد.

وقد بداء الاهتمام بالفراغات العمرانية الداخلية ثم الفرغات العمرانية الخارجية الملاصقة للمبانى او المحيطة بالمبانى وبداء استخدام العنصر الشجرى والمسطحات الخضراء به ولكن بطريقة لا تتلائم مع الظروف البيئية لهذه الفراغات وبالتالى أصبحت لا تحقق الراحة الحرارية للانسان داخل هذه الفراغات وتعتبر هذه مشكلة يجب البحث فيها ومن هنا بداء الى الاتجاه الى التفكير فى بدائل من أنواع العنصر الخضرى على تحقيق الراحة الحرارية داخل الفراغات العمرانية الخارجية وبذلك جاءت فكرة هذا البحث.

المشكلة البحثية

بالرغم من وجود العديد من الفراغات العمرانية التى تم أستخدام العناصر النباتية بها ولكن تم أستخدام هذه العناصر النباتية بطريقة لا تتلائم مع النواحي الوظيفية والبيئية للفراغات العمرانية الخارجية بالتالى لا تحقق الراحة الحرارية والعمرانية لهذه الفراغات.

وهناك أيضا العديد من الفراغات العمرانية الخارجية بأنواعها المختلفة المحيطة بالفرد بحيث يتعامل معها في جوانب الحياة المختلفة وبالرغم من ذلك نلاحظ أن هذه الفراغات خالية تماما من اى نوع من أنواع الخضرة وبالتالى غير مصممة بطريقة تلائم الظروف المناخية وبالتالي لا تحقق الراحة الحرارية داخل هذه الفراغات.

هنا جاءت فكرة البحث حيث يتناول البحث مفهوم الخضرة (Vegetation) العنصر الخضرى و أهميته وعلاقته بعناصر المناخ المختلفة من حيث تأثيره و تأثره على المناخ حيث يتم تناول إشكالية تصميم الفراغات العمرانية الخارجية المكونة من العنصر الخضرى وذلك من خلال استعراض لمفهوم فكرالحدائق والعنصر النباتى بوجه عام و بتناولها من حيث تعريفتها المختلفة وأهميتها بالنسبة للفرد ومفهومها والطرق المختلفة لتصنيفها ومعرفة العناصر المختلفة فى النبات التى تؤثر على تحقيق الراحة الحرارية داخل الفراغات العمرانية الخارجية المكونه من العنصر الخضرى.

هدف البحث

نجد أن الهدف الرئيسي هو: طرح نموذج يبين العلاقة بين المحددات العمرانية والمناخية والعنصر الخضرى للوصول الى أفضل مجموعة من بدائل العنصر الخضرى (أشجار – شجيرات – متسلقات – مسطحات خضراء) لتحسين تصميم الفراغات العمرانية الخارجية.

حيث ان هذا النموذج يساعد على تصميم الفراغات العمرانية الخارجية مع توفير الظروف المناخية الملائمة للإنسان ومرعاه الجوانب العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية داخل هذه الفراغات والتى تمكن من خلق مناخ ملائم لحالة الشخص (الفسيلوجية والنفسية) داخل الفراغات العمرانية وذلك باستخدام أنواع التشجير المختلفة و يتم ذلك من خلال تحقيق مجموعة من الأهداف الثانويه والتى منها ما يلى:

- دراسة تأثير الخضرة على عناصر المناخ المختلفة لتحقيق الراحة الحرارية مثل:
  - التأثيرعلى الإشعاع الشمسى
  - التأثير على الرياح
  - التأثير على تقليل الثلوث
  - التأثير على انخفاض درجة الحرارة و الرطوبة النسبية

- دراسة تأثير الخضرة على المحددات العمرانية والمعمارية لتحقيق الراحة الحرارية مثل:
  - تحديد الفراغ العمرانى
  - تحديد المسارات
  - تحقيق الخصوصية
  - مراعاه الجاب الجمالى والنفسى

- تحديد العلاقات بين العنصر الخضرى والمحددات المناخية والعمرانية ويتم ذلك من خلال تحديد العناصر النباتية والمناخية والعمرانية المختلفة المكونه لهذه العلاقات التى لها تأثير على تحقيق الراحة الحرارية داخل الفراغات العمرانية المختلفة ومن هذه العناصر :
  - العناصر النباتية
    - خواص الورقة (اللون – الملمس – المساحة – السمك – الاتجاه – الكثافة)
    - طبيعة العنصر الخضرى (مستديم الخضرة – متساقط الاوراق – مزهر)
    - شكل العنصر الخضرى (شجرة – شجيرة – متسلق – مسطح أخضر)
  - العناصر المناخية
    - التأثير على الاشعاع الشمسى (حجز – امتصاص – انعكاس– انخفاض زاوية الاستقبال– تشتيت)
    - التأثير على الرياح (اعاقة – انحراف – ترشيح – مصد للرياح)
    - تقليل التلوث (البيئى – الصوتى)
    - التأثير على درجة الحرارة والرطوبة النسبية (تقليل حرارة الجو – الامتصاص – تقليل انتقال الحرارة)

  - العناصر العمرانية
    - تحديد الفر اغ العمرانى
    - تحديد المسار
    - تحقيق الخصوصية
    - تحقيق الجوانب الجمالية والنفسية

وبيان تأثير العناصر النباتية على كلا من العناصر المناخية والعمرانية السابقة للوصول الى ممجموعة من بدائل أنواع العنصر الخضرى المستخدمه فى تصميم الفراغ العمرانى لتحقيق الراحة الحرارية.

التساؤلات البحثية

جاءت فكرة البحث عن طريق مجموعة من التساؤلات التى سوف يتم طرحها والتى يمكن من خلالها معالجة بعض العيوب التى تراءت لى من وجه نظرى عن العمارة الخضراء ومن هذه التساؤلات التى أثارت الفضول هى كيفية الحصول على فراغات عمرانية مصممه بطريقه جيدة بما تسمح بالاحساس بالراحة الحرارية داخل هذه الفراغات العمرانيه مع مراعاه البيئة المحيطة بهذه الفراغات ومع الاتجاه الى البعد عن العناصر التكنولوجية الحديثة والعناصر التى ينتج عن أستخدامها عوادم وبالتالى تسبب التلوث البيئيى ..ومن هنا بداء الاتجاه الى العناصر الطبيعية الموجوده فى الفراغ العمرانى والتى تستخدم بطرق سلبية بحيث يمكن اعادة استخدامها بطرق ايجابية لتحقيق الراحة الحرارية...وبالتالى بداء التفكير فى ماهيه المتغيرات المختلفة فى العنصر الخضرى التى يمكن أستخدامها والتى لها تأثير على المحددات المناخية والعمرانية المختلفة بحيث تتكامل هذه المتغيرات مع بعض مكونه فراغ عمرانى مريح يحقق الراحة الحرارية والنفسية للفرد بداخله..ومنها :

- هل لخواص الورقة المختلفة من (اللون – الملمس – المساحة – السمك – الاتجاه – الكثافة) تأثير على محددات مناخية من (الإشعاع الشمسى - حركة الرياح - تقليل الثلوث - انخفاض درجة الحرارة و الرطوبة النسبية)
- هل طبيعة العنصر الخضرى من (مستديم الخضرة – متساقط الاوراق – مزهر) تأثير على محددات مناخية من (الإشعاع الشمسى - حركة الرياح - تقليل الثلوث - انخفاض درجة الحرارة و الرطوبة النسبية)
- هل شكل العنصر الخضرى من (شجرة – شجيرة – متسلق – مسطح أخضر) تأثير على محددات مناخية من (الإشعاع الشمسى - حركة الرياح - تقليل الثلوث - انخفاض درجة الحرارة و الرطوبة النسبية)
- هل طبيعة العنصر الخضرى من (مستديم الخضرة – متساقط الاوراق – مزهر) تأثير على محددات عمرانية من (تحديد الفراغ العمرانى –تحديد المسار – تحقيق الخصوصية – تحقيق الجوانب الجمالية والنفسية)
- هل شكل العنصر الخضرى من (شجرة – شجيرة – متسلق – مسطح أخضر) تأثير على محددات عمرانية من (تحديد الفراغ العمرانى –تحديد المسار – تحقيق الخصوصية – تحقيق الجوانب الجمالية والنفسية)

الفرضيات

نظرا للتساؤلات البحثية التى تم استعراضها من حيث المتغيرات الخاصة بالعنصر الخضرى والتى تؤثر على تحقيق الراحة الحرارية والنفسية للأنسان داخل الفراغ العمرانى يتم وضع بعض الفرضيات الخاصة بمتغيرات العنصر الخضرى والمحددات المناخية والعمرانية لتحقيق الراحة الحرارية والعمرانية داخل الفراغات ومن هذه الفرضيات ظهور بعض من العلاقات الاساسية التى تربط بين خواص العنصر الخضرى والمحددات المناخية والعمرانية التى لها تأثير على تحديد الوصول الى بدائل أنواع العنصر الخضرى المستخدم فى الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية به .حيث يمكن تقسيم هذه العلاقات الى أربع علاقات رئيسية:

- **العلاقة بين خواص الورقة والمحددات المناخية.**
- **العلاقة بين طبيعة (شكل) العنصر الخضرى والمحددات المناخية.**
- **العلاقة بين طبيعة (شكل) العنصر الخضرى والمحددات العمرانة والمعمارية.**
- **العلاقة بين أنواع العنصر الخضرى و المحددات المناخية- العمرانية -المعمارية.**

منهج البحث

يتناول البحث تأثير الخضرة والمسطحات الخضراء على تحقيق الراحة الحرارية والنفسية بداخل الفراغات العمرانية المختلفة وتتوضيح المتغيرات التى لها تأثير على عناصر تقييم الراحة الحرارية والوصول لنموذج يبين العلاقة بين المحددات العمرانية والمناخية والعنصر الخضرى للوصول الى أفضل مجموعة من بدائل العنصر الخضرى والتى يمكن استخدامها فى عملية التصميم الفراغات العمرانية الخارجية بطريقة تتلائم النواحى البيئية أو تقييم اى فراغ أخر .ويتم ذلك بالبحث والدراسة من خلال :

الجزءالنظرى

ويتناول الجزء النظرى دراسة أنواع الخضرة المختلفة والطرق المختلفة لتصنيفها ومعرفة النطاقات الايكولوجية المختلفة وتحديد أنواع النباتات المختلفة لكل نطاق مع بيان تأثير عناصر المناخ المختلفة من اشعاع شمسى ودرجة حرارة ورطوبة نسبية وحركة رياح وتلوث على العنصر الخضرى ثم يلى ذلك دراسه الفراغات العمرانية وانواعها وأهميه العنصر الخضرى بداخلها.. ثم دراسة شروط ومواصفا المناطق الخضراء وملائمة اللنباتات للظروف البيئية والمحلية و معرفة الطرق المختلفة المستخدم فيها العنصر الخضرى داخل الفراغات العمرانية ثم بيان أهمية الراحة الحرارية ومقاييسها وتحديد عناصر المناخ المختلفة وبيان تأثير العنصر الخضرى على عوامل المناخ وسلوكه داخل الفراغات العمرانية بما يحقق الراحة الحرارية والنفسية به .

الجزء التطبيقى

يتم فرض مجموعة من العلاقات بين خواص العنصر الخضرى والمحددات المناخية والعمرانية بيان العلاقات المباشرة والغير مباشرة بينهم التى من خلالها يمكن تحسين الاداء الحرارى والتحقيق الجوانب العمرانية داخل الفراغات العمرانية ذلك للوصول لمجموعة من بدائل أنواع العنصر الخضرى التى تستخدم فى تحسين تصميم الفراغ العمرانى المحقق للراحة الحرارية والنفسية.

مكونات البحث

يتكون البحث من العنوان الرئيسى

توظيف العنصر الخضرى لتحسين تصميم الفراغات العمرانيه فى النطاق شبه الصحراوى بتحقيق الراحة الحرارية به

الباب الاول

يتناول هذا الباب العنصر الخضرى والعوامل المؤثرة عليه.

الفصل الاول

يتحدث عن مفهوم العمارة الخضراء والعنصر الخضرى واهميتة والطرق المختلفه لتصنيفه والاسس العامه للتصميم العنصر الخضرى.

الفصل الثانى

يتحدث عن النطاقات الايكولوجية المختلفة مع الاستفاضه فى دراسة النطاق شبه صحراوى ودراسة العوامل التى تؤثر على العنصر الخضرى(عوامل مناخية – عوامل ارضية – عوامل طبوغرافية – عوامل حيوية)

الباب الثانى

وفيه يتم تناول الفراغ العمرانى وعلاقه العنصر الخضرى به

الفصل الثالث

يتحدث عن مفهوم الفراغ العمرانى واهميتة والتعريفات المختلفة له وطرق تحديده والعناصر المكونه له

الفصل الرابع

استخدام العنصر الخضرى فى التنسيق وبيان وظيفته فى النواحى البيئية والجمالية والعمرانية.

الباب الثالث

وفيه يتم تناول الراحة الحرارية وتأثرها بالعنصر الخضرى

الفصل الخامس

يتحدث عن الراحة الحرارية ومفهومها ومقاييسها وبيان العناصر المختلفه المكونه للمناخ العام مثل الاشعاع الشمسى -درجة الحرارة -الرطوبة النسبية -حركة الهواء ثم تأثير كلا من هذه العناصر على الشعور بالراحة الحراريةداخل الفراغات العمرانية.

الفصل السادس

يبين تأثير العنصر الخضرى على عناصر المناخ المختلفة وسلوكه داخل الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية.

الباب الرابع

ويتناول النتائج المستنتجة

الفصل السابع

وفيه تم دراسة فرضيات وهى مجموعة من العلاقات بين العنصر الخضرى والمحددات المناخية والعمرانية والتى من خلالها تم الوصول الى مجموعة من بدائل أنواع العنصر الخضرى التى ينصح بأستخدامها لتحسين تصميم الفراغات العمرانية عن طريق تحقيق الراحة الحرارية ومرعاه الجوانب العمرانية به.

التوصيات

المراجع

الباب الاول
الخضرة ومفهومها

الفصل الأول

مفهوم الخضرة وأنواعها

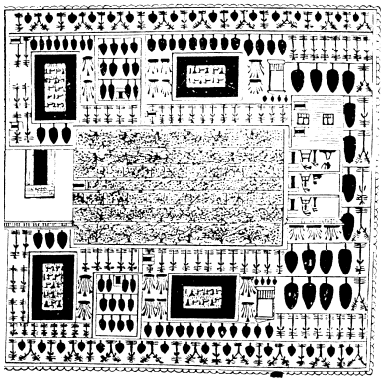
١ ـ مقدمة

أصبحت الحاجة إلى التوسع في المسطحات الخضراء في المدن أكثر منها في الريف فالحدائق بأشجارها وشجيراتها وأزهارها ومسطحاتها الخضراء تؤدي إلى حماية البيئة من التلوث مما يؤثر على الناحية الصحية للبشر وكذلك تعمل على تحقيق الراحة الحرارية في الفراغات العمرانية وتعد الحدائق النباتية بمثابة رباط قوى بين الإنسان وبين مفردات البيئة وعواملها المحيطة به في المجال البيئي والمحلي والعالمي ولقد شعر الإنسان منذ بداية وجوده وتجواله في الكرة الأرضية بحاجته الماسة إلى وجود مهرب له تهدئ فيه نفسه وتطمئن أحاسيسه ويستريح فيه وجدانه متطلعاً لعناصر الجمال وملكاته مما يريحه من كثرة العناء ومشقة العمل في تلك الحدائق.. ولقد وجد أن عملية التصميم بالتشجير لها من الأهمية بحيث أنها جذبت الانتباه لكثير من منسقي المواقع لدراسة مفاهيمها المختلفة ومراحلها المتتابعة وفي الماضي استخدمت النباتات في الفراغات العمرانية أما كنوع من الرفاهية للطبقات الميسورة أو كحليات إضافية توضع كقناع للمنشآت المعمارية أما الآن فقد أخذت النباتات قيماً ومفاهيماً جديدة وأصبحت ضرورة وظيفية لتحقيق الاحتياج الإنساني الفطري في الترويح عن النفس والترفيه بالاستمتاع بالبقاء لفترات طويلة في نفس الوقت بتنقية البيئة المحيطة بالإنسان من التلوث وحمايته منه. وأنها بأي صورة هامة بالنسبة لبقاء الإنسان.

تبين هذه الرسالة أهمية النباتات وكيفية استخدامها في تصميم الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية. وتظهر أهمية النباتات في كتاب الله عزوجل (وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبَارَكاً فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الحَصِيدِ (٩) وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَّهَا طَلْعٌ نَّضِيدٌ (١٠) رِزْقاً لِّلْعِبَادِ وَأَحْيَيْنَا بِهِ بَلْدَةً مَّيْتاً كَذَلِكَ الخُرُوجُ) "سورة قاف: ٩-١١". وتوضح الآية الكريمة بعض فوائد النباتات والأشجار المتنوعة التي تنبت الحب والنخيل الطويل، ومنها أن نتاج هذه الأشجار فيه رزق للعباد ومنها إحياء الله للأرض الميتة بإنزال الماء عليها من السماء فتنبت من كل زوج بهيج من أزهارا وغير ذلك مما يحار الطرف حسنها ولذلك بدءا الإنسان يهتم بتنسيق المناطق الخضراء والحدائق منذ فجر التاريخ ومازال يعطيها اهتماماً كبيراً وقد نشأ إحساسه بها منذ نشأته الأولى نحو الاستقراء وارتبطت بمعتقداته الدينية سواء في عهود الوثنية

أو مع الرسالات السماوية وقد تطور للمدينة في فترات الحضارة المزدهرة وأصبحت وأهملت في العصور القديمة.

ومن أهم هذه الفترات ما ارتبط بحدائق المصريين والبابليين والفرس والصينيين والإغريق والرومان والأسبان والإيطاليين والفرنسيين والإنجليز والأمريكيين وأخيراً اليابانيين.شكل (١-١)



شكل(١-١)رسم لحديقة أحد القصور المصرية القديمة[١].

١-١- التطور التاريخي للحدائق[١]

فالحديقة عند القيام بأعمال التصميم لها ومن بعدها التنسيق .. فإن كل عمل من هذه الأعمال يعكس ضرباً من ضروب الفنون التي تحتاج إلى إبداع الإنسان. ووجود الحديقة ليس بالأمر الحديث وإنما يتميز بالقدم والحداثة فى نفس الوقت، فنظرة الإنسان للحديقة لم تتغير بمرور العصور المختلفة: العصور القديمة والوسطى والحديثة، التي هي رمز لتجديد النشاط والحيوية ولإضفاء راحة النفس والتخلص من أعباء الحياة وصخبها. فالتأمل فى جمال الدنيا المتمثل فى الحدائق يُعطى إحساس بالاسترخاء ممتزجاً بالدهشة، وهناك قول صائب: "إذا كان هناك جنة على الأرض فهي الحدائق".وكما أشرنا إذا كانت الحدائق فن وعلم، فالعلم هو الذي يُلزم الإنسان معه معرفة علوم الفلاحة والإدراك العميق بأنواع النباتات .. وإذا قلنا أنها فن فيستلزم من الإنسان أيضاً تفهم قوانين التنسيق والإخراج التي يحتاجها أي عمل فني. وفى نفس الوقت، يختلف فن تنسيق الحدائق عن باقي أنواع الفنون المتعارف عليها حيث لا يمكن الحكم عليها بعد الانتهاء من تنسيقها كما الحال عند الانتهاء من نظم بيوت الشعر أو عند الانتهاء من تأليف قطعة موسيقية حيث يتم الحصول على الحكم الفوري عليها بعد سماعها مباشرة.

الأمر يختلف مع فن الحدائق ، والحكم لا يأتي إلا بعد مرور فترة طويلة من الزمن تصل لسنوات حتى تكتمل جميع عناصرها ونمو نباتاتها وأشجارها، فالنتيجة تبنى من تخيل المصمم وتصويره. وتأتى روعة هذا الفن بأن جذوره تمتد فى أحضان القوانين الطبيعية الغامضة لهذا الكون والتي أظهرت فى الوقت ذاته العلاقة الرياضية بين توافق الألوان.

1. http://www.feedo.net \ Advshow.asp

٢. محمد حماد،فتحي سالم :"أشجار الحدائق وشوارع المدن بالوطن العربي".١٩٨٣ص١٢.

١-١-١- الحـــدائق فـــي العصـــور القديمـــة

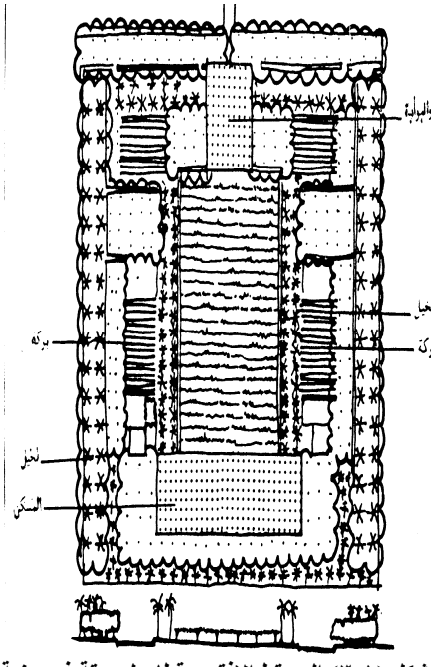
أنماط لأنواع الحدائق الموجودة فى العصور القديمة، والتي كانت تمثل مختلف الحضارات العريقة. وكانت بداية الحدائق فى العصور القديمة هو لخدمة الأغراض الدينية حيث كانت جزءاً لا ينفصل عن المقابر، أو لسد حاجات الإنسان من الغـــــــــــــــذاء والأطعمـــــــــــــــــة.

ومن أمثلة الحدائق فى العصور القديمة:

شكل (١-٢) أستخدام شجرة الزيتون بكثرة.

١-١-١-١- الحـــــــــدائق الفرعونيـــــــــة

كـان لقـدماء المصـريين السـبق فـى الحضـارة الحدائقية، وكان على رأس الملوك الذين وجهوا اهتماماً كبيـراً بالحـدائق الملـك "تحـتمس الثالـث" والملكـة "حتشبسوت". كان طراز الحدائق فى هذه الحضارة يغلب عليها عنصر الماء وسط الحديقة الذي كان يمثل عند المصريين القدامى نهر الحياة، وكانت تحيط بأحواض الماء المستطيلة من الجانبين أشجار الظل فى صفوف مستقيمة وعلى أبعاد متساوية. والتصميم الهندسي للحدائق الفرعونية كان مسطحاً ليُظهر جمال حوض الماء ومجراه الذي يتوسط الحديقة ومن حوله الأشجار والزهور.يحيط بالحديقة سور مرتفع وذلك لحجب مناظر الصحراء، كما كانـت هنـاك تماثيـل الآلهـة لتكسـبها طـابع المعابـد. ومن أشهر الأشجار التي زُرِعت فى الحديقة الفرعونية: أشـــجار النخيـــل والصفصـــاف والمشـــمش والرمـــان والزيتون.شكل(١-٢) (١-٣)

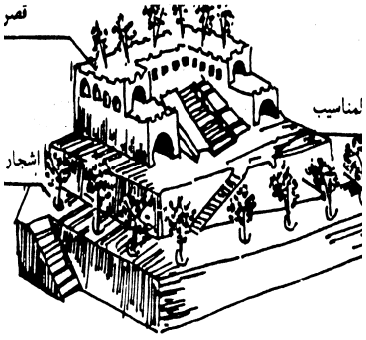


شكل (١-٣) المسقط الافقى وقطاع لحديقة فرعونية فى مدينة طيبة[١].

١. عبد الحميد عبد الواحد: "نشأة وتطور تصميم المناطق الخضراء",مجلة عالم البناء,عدد١٢٤ . نوفمبر ١٩٩١.ص٨.

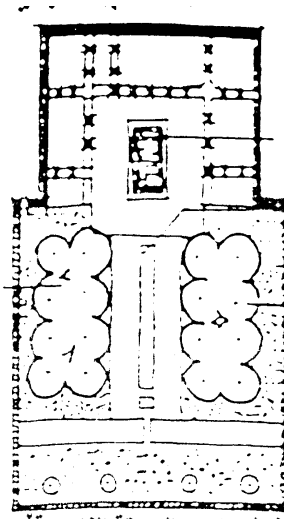
١-١-١-٢- الحدائق الآشورية والبابلية (حدائق الصيد)

الحدائق الآشورية هي محاكاة لحدائق القدامى المصريين، حيث نقل الملك "آشور" معه إلى بلاده طراز حدائق مصر الفرعونية عندما غزاها فى القرن السابع قبل الميلاد إلا أنه أضاف بعض التصميمات التي أعطتها الطابع الآشوري (لكن الأصل من الفراعنة). وكانت الحدائق الآشورية واسعة لتلائم أغراض الصيد أو القيام بممارسة أنواع مختلفة من الألعاب للترويح عن النفس،كما غلب عليها التصميم غير المنتظم الذي يعكس الإيحاء الطبيعي بدلاً من الخطوط المستقيمة لقنوات الماء[١].



شكل (١-٤) رسم لحديقة بابل المعلقة[٢].

اما الحدائق البابلية تتمثل فى التعبير عن زينة قصور الامراء والملوك وعن زراعة البساتين حيث انها من الاغراض الاساسية التى تؤثر على تنسيق هذه الحدائق.وغالبا ما أستخدما الطراز الهندسى المتناظر فى تصميم حدائقهم الا أن طبيعة بلادهم الجبلية قد أثرت فى ذلك الطراز مما جعلهم ينشئون الحدائق على هيئة مدرجات منها حدائق بابل المعلقة[٢].شكل (١-٤)


شكل (١-٥) الحديقة الفارسية[٣].

١-١-١-٣- الحدائق الفارسية

جمعت فى تصميمها ما بين الحدائق الفرعونية والحدائق الآشورية (الحديقة الطبيعية + حديقة الصيد)، فكانت الحديقة الفارسية مربعة الشكل فى تخطيطها وقنوات الري ممثلة فى أربعة أنهار متعامدة وتلتقي فى مركز الحديقة حيث بئر الماء. شكل (١-٥)

1. http://www.feedo.net \ Advshow.asp

٢. عبد الحميد عبد الواحد: "نشأة وتطور تصميم المناطق الخضراء",مجلة عالم البناء,عدد١٢٤ . نوفمبر ١٩٩١.ص٩.

٣. المرجع السابق.ص٩.

وغالباً ما كانت الحديقة الفارسية تحاط من داخل جدرانها الخارجية بقناة من الماء، كما زُرعت فى كل ركن من أركانها الأربعة أشجار الفاكهة والنباتات ذات مواسم إزهار مختلفة على مدار السنة. وقد جمع الفرس ما بين حب الحدائق وحب الصيد الذين عرفوه عن الآشوريين حيث كانوا يصممون بجلود الحيوانات الحدائق ويعلقونها على جدران المنازل وخاصة فى فصل الشتاء حيث برودة الجو القارسة والتي لا يستطيعون معها الخروج للتمتع بجمال الحدائق واصطياد الحيوانات، ومن هنا برزت صناعة السجاد الفارسي العجمي.ومن ولع الفرس بفن الحدائق، قاموا بزراعة الجبال بطرق لا تنهار مع سقوط مياه الأمطار واشتهرت مدينتي بابل وأصفهان بهذا النوع الذي أُطلق عليه "حدائق بابل المعلقة"، وكانت تُزرع بها الأنواع الشهيرة التالية: شقائق النعمان، السوسن، القرنفل والبنفسج. ومن أقوى المدن الفارسية فى إنشاء الحدائق هي مدينة "شيراز" التي تعتبر مدرسة لتخريج البستاني الماهر حتى وقتنا الحالي، حيث كانت مهمة البستاني فى تلك البلاد من أشرف المهن ويلبسون زياً خاصاً يميزهم عن باقي أصحاب المهن الأخرى.

١-١-١-٤- الحدائق الإغريقية (بلاد اليونان القديمة)

كان كل طراز جديد من الحدائق يظهر يقتبس من الحضارة الحدائقية التي سبقته، فحدائق اليونان كانت اقتباس من حدائق الفرس. ويمكننا أن نطلق عليها حدائق بلاد اليونان القديمة أو حدائق الفلاسفة لازدهارها فى عهد الفلاسفة الإغريق القدامى الذين أكسبوا هذه الحدائق طابع جديد. فكانت الحديقة الإغريقية هي مصدراً لخدمة أحاسيس الإنسان وفكره بدلاً من اقتصارها على إنتاج الغذاء أو الترفيه أو الغرض الديني منها. وصُممت الحدائق على أن تكون مكاناً فى الهواء الطلق امتداداً لبهو المعيشة فى الحدائق الخاصة.

١-١-١-٥- الحدائق الرومانية

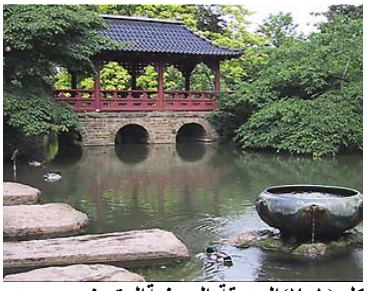
قد يكون هناك تشابه كبير بين الحديقة فى الحضارة الإغريقية والحديقة فى الحضارة الرومانية، ونتيجة لذلك أدمج الكثير هذين الطرازين وأسموه بالحديقة الإغريقية-الرومانية.

إلا أنه هناك اختلاف وخاصة للنظام الروماني الأكثر تقدماً بما استورده من ثقافات من مختلف البلاد التي غزاها الرومان فى عهد "الإسكندر الأكبر" والتي شملت فتوحاته حتى حدود بلاد الفرس والهند. كان فن العمارة والنحت سائداً فى هذه الحدائق، ويجوز القول بأن الرومان أول من استعمل المقاعد للجلوس عليها فى الحدائق وزرعوا حولها الزهور ونافورة المياه. وتطورت هذه الفكرة إلى أن ظهرت فى شكل تراسات الحدائق، بالإضافة إلى إنشاء النافورات وقنوات المياه، ونجد رجوع الرومان إلى أصلهم الإغريقي من خلال إطلاق أسماء إغريقية على حدائقهم مثل حدائق الليكيوم (Lyceum).شكل(١-٦)

شكل (١-٦)الحديقة الرومانية

١-١-١-٦- الحدائق الصينية

اقتبس الصينيون فن الحدائق من القدماء المصريين، وانتقلت إليهم ما بين عام ١٤٠ حتى عام ٨٧ قبل الميلاد إلا أنهم طوروه إلى طراز جديد عُرف بالمذهب الطبيعي (system Natural) فى تصميم الحدائق. وكان الغرض من إنشاء الحديقة الصينية هو التأمل للفلاسفة وأصل الفكر ليصبحوا فى عزلة عن الناس، إذا جاء تصميمها يساعد على هذا التأمل وطول التمتع بالمنظر الذي يقع عليه البصر (التمتع البطيء). فكان تصميم الحديقة لا يقوم على تكون المحاور الرئيسية وتميزت بوجود مساقط المياه فيها والبحيرات والوديان والجبال.شكل(١-٧)



شكل (١-٧)الحديقة الصينيةالمتميزه بوجود المياه للتأمل.

1. http://www.feedo.net \ Advshow.asp

٢. أحمد حسين حسنى أبو السعادات :" العناصر النباتية واستدامة العمران ".٢٠٠٤.ص١٠.

١-١-٢- حدائق العصور الوسطي (بعد الميلاد حتى آخر القرن التاسع عشر)

١-١-٢-١- الحدائق اليابانية

شكل (١-٨)الحديقة المنبسطة اليابانية

دائماً ما تجمع الحديقة مهما كان نوعها او عصرها ما بين الأشكال الطبيعية والأشكال الهندسية (محاكاة الطبيعة الحرة والتصميمات الهندسية المنتظمة)، بالإضافة إلى إدخال الطابع الحضاري لكل دولة والاقتباس من الحضارات السابقة .. وهكذا كان الحال مع الحدائق اليابانية.

فبعد ظهور الحضارة الحدائقية فى الصين عبرت لتصل إلى اليابان والتي كانت تتميز بوجود ثلاث أشكال من الحدائق فيها.

شكل (١-٩)استخدام الصخور بدل المياة فى الحديقة الجافة اليابانية.

الحديقة المنبسطة: وغالباً ما تُستخدم فى المساحات الصغيرة للمنازل أو الطرق حيث يوضع الرمل على التربة وتوضع فوقه الحجارة بزوايا متلفة ويُزرع حولها بعض النباتات.شكل(١-٨)

الحديقة الجافة: وعنصرها الغالب هو التباب وتوضع الحجارة مكان الماء فيها.شكل(١-٩)

الحدائق الصخرية والمائية: تجمع ما بين مجاميع من التباب ومجارى عديدة للمياه، وتنسيق لمناظر أمامية من الحجارة وبحيرات تتوسطها جزر. أما عن الشكل الغالب للحديقة اليابانية وضع أحجار طويلة أشبه بالحرس فى مداخلها ووجود كباري فوق مساقط المياه، أكشاك خشبية ذات طراز ياباني بالإضافة إلى تماثيل الآلهة.شكل(١-١٠)

شكل (١-١٠)الحديقة اليابانية المائية والصخرية.

١-١-٢-٢- حـــــدائق العصـــــر الإســـــلامي

شكل (١-١١)نموذج للحديقة الاسلامية.

ويُطلـق عليهـا أيضـاً الحـدائق العربيـة الأسـبانية، فأسبانيا تعتبر همزة الوصل ما بين أوربـا ومـا بـين الشـرق الأوسط خلال العصـور التاريخيـة القديمـة لـذا فهـي جمعـت ما بين الحضـارة الحدائقيـة الأوربيـة والحضـارة الإسـلامية (حـدائق الشـرق الأوسـط).أي أنهـا جمعـت مـابين الطـابع الغربي والطابع العربـي، إلا أن الطـابع العربـي هو الأكثـر سـيطرة وبـروزاً.

شكل (١-١١)نموذج للحديقة الاسلامية.

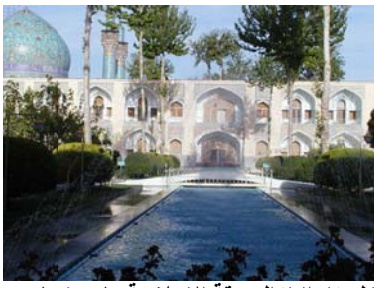
وكـان للحـدائق الأسـبانية طابعـاً مميـزاً الـذي يعكس فلسفة الفن العربي، وخير مثـال علـى ذلك: حـدائق الهمبـرا (Alhambra) حيث صـحب المسلمون معهم إلـى أسـبانيا حـب الطبيعـة التـي تمثـل حيـاة البادية لـديهم بمـا فيهـا حـب المناظر الطبيعية والاستمتاع بالمـاء والهـواء.وكانـت فكـرة الـدهليز (Patio) مقدمـة فـى الحديقـة الأسـبانية التـي نُقلـت عن الرومان، وبكل حديقة توجد نقطة مركزية متمثلة غالباً فـى نـافورة تلفـت النظـر إليهـا، وينتهـي الـدهليز عـادة بمـا يحتويه من زهور وأشجار ونافورات بصالة كبيرة مفتوحة للهـواء والشـمس وقـد يتواجـد فـى الحديقـة أكثـر مـن دهليـز واحد[١].شكل (١-١١)

شكل (١-١١)نموذج للحديقة الاسلامية.

كانت الجـدران تُـدهن بـاللون الأبيض أو بـالألوان الفاتحة، وهناك استخدام للأصص المزروعة فيها النباتات والتـي تعتبـر جـزء مـن تصـميم الحديقـة، المدهونـة أيضـاً بـنفس ألـوان طـلاء الحديقـة لكـي يتكامـل الإطـار النهـائي الجذاب لها.اعتنى الأسبان ببناء الشرفات والنوافذ المطلة

١. أحمد محمد أمين محمد أمين :"توفيق عمليات تنسيق المواقع مدخل لاستدامة المخرجات التصميمية ".٢٠٠١.

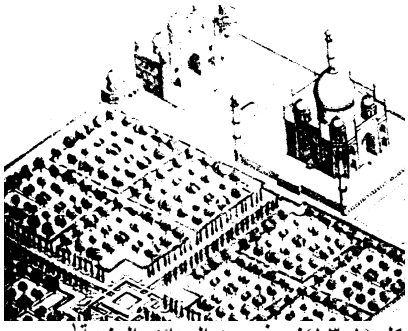
على الحديقة لكي تكون همزة وصل بين المنزل والحديقة. وحيث أن العرب أكنوا يقدسون الماء ويحترمونه نظراً لندرته فى حياة البادية عندهم، فُوجه إليه اهتماماً كبيراً كعنصر من عناصر الحديقة، فخرجت النافورات يندفع منه الماء إلى قنوات فى شكل هدير أمواج، وكان الاهتمام بذلك حتى لا تركد المياه التي يستخدمونها فى الوضوء . كما قام العرب بتزويد الحدائق ببعض الأعمال التنسيقية مثل الأسيجة الإطارية (hedges Boxing) التي تحيط بأحواض الزرع والطرقات ونافورات المياه، كما اهتموا بالأقواس المعمارية فبُنيت الأقواس الرخامية فى نهايات الدهاليز.شكل(١-١٢)



شكل (١-١٢)الحديقة الاسلامية ما يميزها من نافورات واقواس معمارية.

١-١-٢-٣- الحدائق المغولية (الحدائق الهندية)

بما أن العرب أدخلوا طراز حدائقهم فى بلاد الأندلس وكذلك فعل المغول بحدائق الهند بإدخال الطراز الفارسي عليها حيث قاموا بغزو بلاد الهند فى عام ١٥٢٦ ميلادية. وكان طراز الحدائق الهندية أو المغولية إن جاز القول يغلب عليه الطابع التالي: الحديقة أُنشئت حول القصور وحول المقابر وليس فى وسطها كما هو متعارف عليه، كانت الأشجار الغالبة فى الاستخدام والتي تحيط بالحديقة فى صفوف ومسافات متساوية هي أشجار السرو بالإضافة إلى أشجار الفاكهة والنباتات العطرية، استخدام عناصر التنسيق من الماء والظل وذلك لارتفاع درجة الحرارة ببلاد الهند، مساحات الحديقة أكثر اتساعاً عن تلك التي أُنشئت فى بلاد الفرس.شكل(١-١٣)

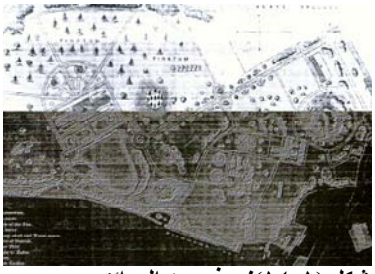


شكل (١-١٣)نموذج من الحدائق الهندية[١].

١.أحمد حسين حسنى أبو السعادات :" العناصر النباتية واستدامة العمران ".٢٠٠٤.ص١٠.

١-١-٢-٤- الحـــــــــــدائق الإيطاليـــــــــــة

الحديقة الإيطالية وظهورها فى عصر النهضة ما هو إلا امتداد للحدائق الرومانية القديمة، على الرغم من التداخل الكبير بين هاتين الحديقتين. ومن أشهر الأمثلة للحضارة الحدائقية الإيطالية حديقة فيلالانت للمهندس "فيجنولا" ١٥٦٤.ومن السمات الغالبة على الحديقة الإيطالية: أولها :فن النحت والزخرفة على موقع فيدو حيث وُضعت التماثيل فى أماكن ظاهرة بالحديقة، ثانيها :وجود عنصر الماء الذي يربط بين أجزاء الحديقة، ثالثها: استخدام النظام الهندسي والذي كان يغلب عليه وجود التراسات المتتالية مع محاور ثانوية متصلة بتلك التراسات.وكان هناك تنوع فى هذه التراسات مثل التنوع فى درجات السلالم وفى أوجه التراسات النهائية وفى وضع المجاميع الشجرية حولها.شكل(١-١٤)



شكل (١-١٤)نموذج من الحدائق الايطالية[١].

١-١-٢-٥- الحـــــــــــدائق الفرنســـــــــــية

يمكننا أن نطلق عليها الحديقة الأرستقراطية، والسبب فى ذلك أن المجتمع الفرنسي عُرف منذ القدم بأنه المجتمع الذي التف حول الملك وحاشيته وظهرت عليه معالم الحكمة والثراء والتحرر والعلم الذي انعكس فى كل شيء فى حياتهم وخاصة فى نظام حدائقهم، فلم يكن تصميمها بسيطاً أو مكاناً للراحة والتأمل بقدر ما كانت مسرحاً يعكس حياتهم المليئة بالعظمة والتي كان يُقام عليها حفلات البلاط الملكي للحفاظ على مظاهر القوة والجاه.شكل(١-١٥)

شكل (١-١٥)نموذج من الحدائق الفرنسية التى تعبر عن الحياة الملكية.

١.أحمد حسين حسنى أبو السعادات :" العناصر النباتية واستدامة العمران ".٢٠٠٤.ص١٦.

وهناك طابع العظمة والبعد عن البساطة فى تصميم الحدائق الفرنسية ويتميز باستخدام أنواع كثيرة من النباتات . شكل(١-١٦) أما الطابع الآخر الذي غلب على هذه الحدائق هو شق الطرق العريضة فى الحدائق العامة.

شكل (١-١٦)نموذج من الحدائق الفرنسية التى تعبر عن العظمة.

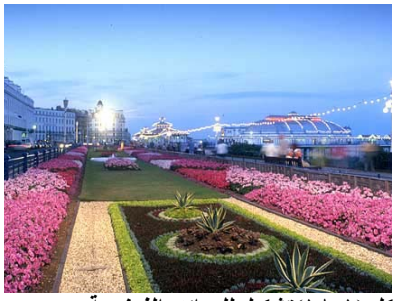
أما مميزات عصر النهضة الإيطالية والتي نُقلت إلى الحديقة الفرنسية على يد "تشارلز الثامن" عام ١٤٩٤ من معسكراته بإيطاليا ظهور التراسات والنافورات وعمليات التنسيق بالحجارة كجزء من تصميم الحدائق الفرنسية. كما قام الفرنسيون بتحويل البرك المائية للأسماك والخنادق المائية للدفاع عن الحصون والقلاع أو التي كانت تُستخدم من أجل أغراض الري إلى قنوات واسعة كمذهباً جديداً فى الحضارة الحدائقية الفرنسية. ثم جاء المصمم "أندريه لينوتر" لكي يحدث طفرة فى فن الحدائق فى الفترة ما بين ١٦٥٦ إلى ١٦٦١ والذي اتبع ثلاثة مبادئ فى تصميماته للحدائق الفرنسية:

شكل (١-١٧)تشكيل للحدائق الفرنسية حيث النافورة وتتعامد عليها المحاور.

١- وجود مساحة شاسعة أمام المباني تمتد من بعد الحديقة.

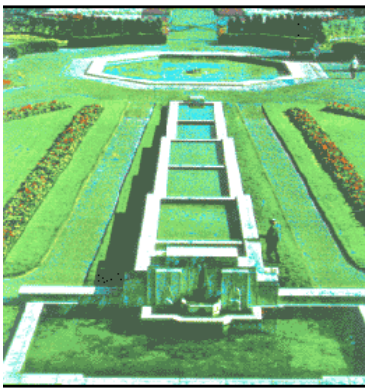
٢- إتباع البساطة فى محاور التصميم على أن يكون هناك محور أساسي تتعامد عليه محاور ثانوية وفى زوايا المحاور تكون هناك تابلوهات أرضية منسقة بالتماثيل والنافورات.شكل(١-١٧)

٣- التركيز على أهمية المحور الأساسي ورؤية العين له على امتداد النظر رغم اختلاف فى وحدات التناظر وهو نفس التصميم الذي استند إليه الملك "لويس الرابع عشر" فى تصميم حدائق فرساي[١].شكل(١-١٨)



شكل (١-١٨)تشكيل للحدائق الفرنسية.

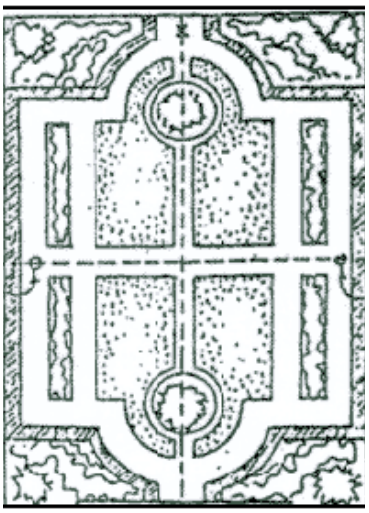
١.أحمد حسين حسنى أبو السعادات :" العناصر النباتية واستدامة العمران ".٢٠٠٤.ص١٦.



١-١-٢-٦- الحدائق الإنجليزية

تاريخ الحدائق الإنجليزية مر بمرحلتين، مرحلة الاقتباس ثم مرحلة التفرد والإبداعية. فالأولى أثمرت عنها الحدائق المتناظرة أما الثانية فأثمرت عنها الحدائق الطبيعية.

١-١-٢-٦-أ- الحدائق المتناظرة



شكل (١-١٩)الحدائق المتناظرة[1]

ويتميز هذا النوع من الحدائق على أنظمة خاصة بالحدائق دخلت إنجلترا مع المستعمرين، ظل منها جزء اقتبسه الإنجليز منها وخرج منها الكثير بجلاء المستعمرين. وكان أول تلك الأنظمة التي نزحت إلى إنجلترا الحديقة الرومانية، وعلى الرغم من أن هذه الحدائق لم تترك آثاراً فى الحدائق الإنجليزية إلا أنها كانت وسيلة لاستجلاب أنواع مختلفة من النباتات جديدة على المجتمع الإنجليزي كما استُحدث بها أعمال التنسيق الزخرفى بالنباتات (Topiary).شكل(١-١٩)

شكل (١-٢٠) نموذج للحدائق الانجليزية

وبرحيل الحدائق الرومانية حدث ركود فى الفن الحدائقى واقتصر على الأديرة والتي كانت تنحصر الحاجات فيها على تربية الأسماك وزراعة الكروم والخضراوات من أجل الغذاء، والأعشاب للعلاج والزهور لتزيين محراب أديرتهم.ثم جاء العصر "الساكسونى" لتخرج الحدائق من جدران الأديرة لتقام حول سور المنازل ثم تطورت فى مساحتها وما تحتويه من أنواع نباتية.شكل(١-٢٠)

1. http://www.feedo.net \ Advshow.asp

وفى عصر "هنري الثاني" وبداية السلام فى إنجلترا أنشئت الحدائق العامة لأول مرة فى المدن إلى أن قامت حروب (War of Roses)، وعاد السلام من جديد لتظهر الحدائق"التيودورية" نسبة إلى "تيودور" الذي قام بتصميمها فى عصر الملك "هنري الثامن" وتميزت باحتواء الحديقة الواحدة على أقسام مستقلة لا ترتبط بتصميم أساسي (محوري). وأقيمت البرجولات والتراسات بالحدائق الإنجليزية، أزيلت الأسوار العالية، أدخلت البرك المائية التي تربى بها الأسماك.شكل(١-٢١)

شكل (١-٢١)استخدام البرجولات فى الحدائق الانجليزية.

١-١-٢-٦-ب- الحدائق الطبيعية[١]

كان بداية هذا النوع من الحدائق على يد الطبقة الأرستقراطية الإنجليزية فى القرن الثامن عشر التي كانت لديها الرغبة فى ذلك الحين بإظهار ثرائها وشغفها لاهتمام بالمساحات الشاسعة من الأراضي التي تمتلكها وتحسين مناظرها حيث أتاحت من اجل ذلك سفر الإنجليز إلى إيطاليا وفرنسا لمشاهدة الحضارة الحدائقية لديهم ليتعلموا منه ومع عودتهم يأتون بأفكار جديدة، بالإضافة إلى أن النبلاء من أصحاب الضيعات قاموا بالسفر إلى بلاد الشرق الأقصى للإتيان بأفكار تُنفذ فى صورة حدائق طبيعية[١].شكل(١-٢٢)

شكل(١-٢٢) التشكيل الطبيعى للحدائق الانجليزية[٢].

وبدأت من هنا ظهور فكرة الحدائق الطبيعية البعيدة عن تلك ذات الطراز الهندسي أو ما كان يُطلق عليها "الحدائق المتناظرة".

١. أحمد محمد أمين محمد أمين :"توفيق عمليات تنسيق المواقع مدخل لاستدامة المخرجات التصميمية "،٢٠٠١.

٢. http://www.feedo.net \ Advshow.asp

وإذا كان "تيودور" هو رائد الحدائق المتناظرة فقد جاء "فانبرو" لكي يكون رائد الحدائق الطبيعية والذي قام بتصميم "حدائق قلعة هوارد الطبيعية". ثم جاء اللورد "برلنجتون" لكي يستخدم الحديقة الطبيعية المنزلية ونشرها بين أصدقائه والتي كان يغلب عليها الطرق غير المستقيمة بين الزروع وفى أماكن غير متناظرة، كما أستخدم الماء فى أماكن مختلفة بالحديقة.شكل(١-٢٣)

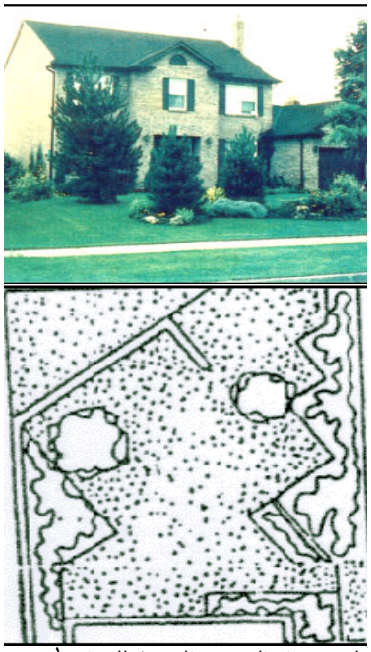
شكل (١-٢٣)أستخدام المياة فى اماكن مختلفة فى الحديقة الطبيعية الانجليزية.

اشتهرت الحدائق الطبيعية باتساع مسطحاتها الخضراء وعدم استعمال أحواض للزهور إلا فى الحدود النهائية للحديقة، وجاء القرن التاسع عشر وكثر استخدام الحدائق ليظهر نوع جديد يُسمى بالحدائق العامة.شكل(١-٢٤)

شكل (١-٢٤)الحدائق العامة وهى نوع من الحدائق الطبيعية الانجليزية.

١-١-٣- حدائق العصر الحديث (القرن العشرين)

تعكس حدائق العصر الحديث شكل الحدائق فى بعض البلدان الأخرى مثل أمريكا، سويسرا، أمريكا الشمالية والبرازيل والتي ظهرت مع القرن العشرين.فالحدائق فى أمريكا ما هي إلا مزيج من حضارات حدائقية تاريخية قديمة، فقد اقتُبست من قواعد الحدائق الإنجليزية التي وضعها كلاً من "روبنسن وجيكل" Jekyll & Robinson، بالإضافة إلى وجود الطابع الياباني على الحدائق الأمريكية. ثم تأثير مدرسة "بوهومى" الهندسية فى استخدام الأشكال الحرة.وخروجاً من الاقتباسات القديمة لحضارة الحدائق، شكل (١-٢٥)



شكل (١-٢٥)التصميم الحديث للحدائق[1].

1. http://www.feedo.net \ Advshow.asp

كان هناك تجديد ملحوظ فى استخدام هذا الفن فى سويسرا لتخرج أوربا بذلك من قوقعة التقليد والمحاكاة لتشق الطريق للتفرد والتطور فى تصميم الحدائق الأوربية، فظهرت التصميمات المرنة للأشكال غير المتماثلة المتداخلة مع بعضها إلى جانب استخدام النسب غير التقليدية فى المساحات وإدخال التماثيل التي تعكس الدور الإنساني.وانتقالاً إلى أمريكا الشمالية والبرازيل تحولت التصميمات إلى الأشكال المتماثلة مع الابتعاد عن الأشكال الهندسية التقليدية ووجود مساحات لونية كالتي تتميز بها اللوحات التجريدية. وكانت هناك لمحة من تأثير الحدائق اليابانية على حدائق أمريكا الشمالية من طريقة تكوين مجموعات صغيرة من الصخوروالنباتات، وهناك طراز آخر أسباني لُوحظ فى حدائق كاليفورنيا من المساحات الخضراء الواسعة لتعكس أشعة الشمس الساطعة. كما بدأ الاستعانة بعناصر جديدة فى إنشاء الحدائق بعيداً عن أشكال الحجر المنحوت مثل الخشب والخرسانة والمعادن والزجاج والذي خرج فى أشكال جديدة حيوية. **الحديقة البرازيلية،** هي أكثر أنواع الحدائق التي عكست البيئة التي نشأت فيها وهى بالطبع البيئة البرازيلية. فكان الاعتماد الأساسي فى تصميم هذه الحدائق استخدام الكتل اللونية للنباتات (فكانت بمثابة الألوان التي يستخدمها الفنان لتلوين تصميماته أو تماثيله). ومن هنا يمكننا القول بأن فن الحدائق البرازيلي قد تأثر إلى حد كبير بفن الرسم التجريدي، حيث تُرجمت لوحات هذا الرسم فى شكل ملموس من فسقيات لازوردية وأوراق نباتات ملونة ومسطحات ذات لون أخضر متغيرة الظلال. أكثر أنواع الزروع شيوعاً فى بيئة الحدائق البرازيلية هو الصبار والأجاف.رائد تصميم الحدائق البرازيلية هو الفنان "بيرل ماركس" Marx Burle الذي أوجد حدائق برازيلية خالصة بنسبة مائة بالمائة.

١-٢- مفهوم الخضرة والعمارة الخضراء والاستدامة

بالرغم من وجود عناصر كثيرة في Landscape إلا انه من الملاحظ عدم وجود عنصر مرتبط ارتباط مباشراً بالتغيرات المناخية والبيئية وتغيرات الموقع مثل الارتباط الذى يمثله العنصر الخضرى . حيث يلعب دوراً وظيفياً أثناء عملية تنسيق وتصميم الموقع من التحكم في تأثير عناصر المناخ والحد من التلوث والاستقرار العام في الفراغ والراحة النفسية.

ولوحظ ان العنصر الخضرى لا يستخدم للتحكم في البيئة والمناخ فقط ولكن نجده يتحكم ويتدخل في الراحة النفسية والجمالية وفي تحديد الفراغ العمراني في تصميمه وبالرغم من وجود طرق أخرى كثيرة ومواد مختلفة تستخدم في عملية تنسيق الموقع نجد أن القليل منها له نفس التأثير الجيد والتكلفة القليلة متشابها بذلك استخدام العنصر الخضرى. نجد أن كثير من عمليات تنسيق الموقع تشمل عملية تصميم العنصر الخضرى والطرق المختلفة لوضعه بالفراغ العمراني.

وجد أن العمارة الخضراء هي الميزان الذى يحافظ على التوازن البيئي وكل ما يشكل البيئة من مسطحات خضراء والمناخ عامة والإنسان وباقي مكونات البيئة (من حيوانات...الخ).. ونجد فيها توازن جيداً حيث أنها تأخذ من الموارد البيئية الموجودة وتحسين استخدامها بدون أن تنتج تلوث عنها بالعكس ففي العمارة الخضراء نجد أن استخدام الخضرة تعمل على الحد من التلوث البيئي والبصري والسمعي.. ونجدها تحسن من الظروف البيئية المحيطة وتعمل على تحقيق الراحة الحرارية وتحقيق الراحة النفسية ومراعاة الناحية الجمالية أيضاً.و تستخدم الموارد البيئية المتوفرة مثل الطاقة الشمسية و تتوازن مع البيئة السطحية وبدون أن تخرج أي نفايات مضرة بالأمان البيئي ودون أن تنتج أي نوع من أنواع التلوث ودون الإفراط في هذه الموارد ودون استعراض للقدرات التكنولوجية في استقلال الموارد الطبيعية. و هى ايضا تنمية مجتمعية تراعى عناصر الوظيفة والجمال البصرى والحس الروحى فى إطار الظروف البيئية للموقع والموضع لتحقيق رفاهية معيشية وحضارية مناسبة لاحتياجات وطموح الانسان المعنى بالتنمية والعمارة الخضراء تنمية نظيفة تستخدم الموارد والمواد الانشائية القائمة والمتاحة وتوظفها فى ثوب حديث لا يتنافر مع عناصر البيئة المحيطة المادية والروحية ويتناغم مع الظروف المتلاحقة والمتغيرة للموقع والموضع وعوامل الزمن[1]. و هي جزء من النمط الجيد للتشكيل المعماري وتنسيق الموقع حيث أنها متكاملة مع بعضها البعض وليس من الأجزاء مع بعض مكونة كياناً واحداً ونعتبر العمارة الخضراء ذكية جداً عالية الجودة والكفاءة تعبر عن جودة الابتكار والإبداع والتشكيل وجمالية المخرجات النباتات التي تستخدم في عمليات التصميم والتنسيق والتوازن البيئي. وفي العمارة الخضراء نجد أنها تحافظ على النواحي الاجتماعية حيث نأخذها بعين الاعتبار أثناء عملية التصميم.

١. العمارة الخضراء ليست ترفا"انتربيلد العدد الاول السنة الاولى يونيو ٢٠٠٠ ص٥٨

ويجب أن تتميز العمارة الخضراء بالمرونة لمراعاة التغيرات البيئية البشرية التي تحدث حولها لخروج معمار متوازن بيئياً متسم بمعمار العمارة الخضراء.وهناك مجموعة من التعريفات الخاصة بالعمارة الخضراء[1] ومنها:

١-**Richard Carwther**: والذي ركز على تعريفه أنها العمارة الموفرة للطاقة وأنها إحدى دعائم الخروج من أزمة الطاقة العالمية كما اهتم بإعادة تدوير المخلفات وتوليد الطاقة منها واستخدام الطاقة في تصميم المباني لتحقيق الراحة الحرارية بها مستخدماً الطاقة الطبيعية (ضوئية وسمعية)

٢- **Ken Yeans:** والذي ركز على المنظور الأيكولوجي وعلاقة مخرجات المبانى على البيئة المحيطة وأن التصميم البيئى يجب ان يكون متوازن مع البيئة بحيث يضمن الاستدامة للبيئة والمبانى المحيطة بها[2].

٣- **Obie Bowman** : والذى ركز على أن التغييرالذى يحدث فى أستعمالات الاراضى يؤثر بطريقة مباشرة على أختيار الموقع والالمام بأهمية هذا الموقع للحفاظ على الطابع والاهمية التاريخية والاثرية له.

٤- **Kiss Cathcart:** وفيه يوصف العمارة الخضراء بأنها العمارة التى تحقق المناخ الصحى لسكانها وللبيئة حولها فى ان واحد .

٥- **Willium Greed:** والذى ركز على المنظور الانشائى والاقتصادى ووصف اللعمارة الخضراء على أنها العمارة التى تحقق أقل الاضرار البيئية.

٦- **Brian Edwards :** والذى ركز على المنظور المنظومى الشمولى حيث ركز على ضرورة التغير من التفكير بشكل إحادى الاتجاه الى الفكر المنظومى الذى يؤدى بنا الى دوائر مغلقة وهو يتوافق مع فكر الطبيعة(المولد والنمو والنضج فالشيخوخة فالموت فالتحلل فالتجدد وبذلك تضمن الاستمرار) فهو ركز على ضرورة أعتبار المبنى لا يتكون من عناصر معمارية منفصله بل يتكون من نظم بينهما علاقات تبادلية وأى تغيير فى نظام ما يؤثر بدوره فى الانظمة الاخرى.

١.*غادة* ممدوح محمد فهمي :" استخدام تقنيات المعلومات في صياغة أسس العمارة الخضراء ".٢٠٠٠.ص٤٣.

١-٣- أنواع الخضرة

تعتبر الخضرة من العناصر الناعمة Soft Scape والمكون الطبيعي والأساسي التي تستخدم في عمليات تنسيق الفراغ خارج الوحدات المبنية وللوصول إلى الاستخدام الأفضل لهذه العناصر من الأشجار والنباتات بأنواعها وأشكالها من غطاء النبات وزهور ومتسلقات وشجيرات...الخ وذلك لتحقيق الراحة الحرارية داخل الفراغات العمرانية المختلفة[١]... ومن هنا لابد من دراسة والتعرف على خصائص واستخدامات وأسس توزيع هذه الخضرة في الفراغات[٢] ويتم تصنيفها من عدة اتجاهات:

١. تصنيف حسب الاستخدام .
٢. تصنيف حسب الشكل.
٣. تصنيف حسب الملمس.
٤. تصنيف حسب التزهير.
٥. تصنيف حسب اللون.
٦. تصنيف حسب نوع الورقة

١-٣-١ تصنيف حسب الاستخدام

النباتات هي أساس الخضرة بالحدائق ولا ننسى أهمية الخضرة في تحسين المناخ وحماية البيئة من التلوث معاً يؤثر على الناحية الصحية للمواطنين وكذلك عمليات التظليل ورفع رطوبة الجو وتنقيته حيث تعمل كمرشح وتقلل الضوضاء وتعديل حرارة الجو ومن ناحية تخطيطية تستخدم في تحديد المدن ومناطق سكنية والفصل بين مرافق بجانب عمليات التزيين في مناطق عامة وميدانية وفي مسطحات الخضراء وخضرة عامة هي مساحات مختلفة من الأرض أما داخل الحديقة أو في أي مكان آخر تزرع بأنواع معينة من النباتات العشبية الوراثية الخضراء ذات

1. William.M.Marcsh,"LANDSCAPE PLANNING Environemental Applicathons",1998.p.339
٢. عبدالحميد احمد عبدالغفار" البدائل المثلى للتشجير في البيئة المحلية البحرين نموذجا منظور اقتصادي للاستدامة" .٢٠٠٦.

صفات خاصة تجعلها تصلح لهذا الغرض وعندما تنمو هذه النباتات ويتكامل نموها تغطي المساحة المنزرعة فيها بحيث لا تظهر الأرض منها ولكن الذي يظهر في النهاية هو اللون الأخضر المريح للأعصاب وتعتبر خضرة مسطحات خضراء أهم العناصر النباتية المكونة للحدائق عامة وتشكل أكبر جزء من مساحتها. وتعتبر المسطحات الخضراء جزء لا يتجزأ من مساحة الأرض بحيث يحدد الغرض المنزرع من أجله ليتوفر فيها الصفات اللازمة والصالحة لهذا الغرض فهي أساس حدائق الزينة والمتنزهات وهي الإطار الأخضر والجميل الذي يظهر جمال المباني وأحواض الزهور وهي لها تصنيفات مختلفة حسب الاستخدام للخضرة منها.

١-٣-١-١- الخضرة العامة

هي الحدائق التي تعتبر الملجأ أو المتنفس الوحيد للسكان وخاصة الشباب والأولاد في المناطق المزدحمة وخاصة المدن الكبرى الصاخبة بالمصانع والمعامل وزحمة الحياة. ففيها يحصل الجسم على الهواء النقي والراحة والهدوء وتلطيف وتهدئة الأعصاب بالإضافة إلى خلق الخيال. والتصور في التفكير للإقرار بموضوع أو مشروع ويجب أن نزود أماكن جلوس المواطنين وأماكن لعب الأطفال ودورات المياه ويجب أن يتناسب طرازها مع طراز المباني الموجودة بجوارها ويجب مراعاة البساطة في إنشائها وتخطط في أبسط صوره وتشمل مسطحات خضراء عليها أشجار ظل مزهرة تختلف في نموها وشكلها وتظهيرهعلى مدار السنة ففي كل وقت يشاهد الزائر نوعاً من الأزهار الجميلة المنسقة مع غيرها لتريح الأعصاب وتدخل السرور للزوار وتوفير وسائل النشاط الرياضي من مشي ورياضة وكذلك النشاط الاجتماعي وذلك بتشجيع الرحلات العائلية ووسائل الترفية والتسلية ويمكن أن تزود الحديقة العامة بمكتبه أو أماكن للمذاكرة. وهذا يمكن أن تحتوي الحديقة على بعض التماثيل التي تمجد الوطنيين أو الأبطال من أهل القرية أو تعبر عن أي نوع من أنواع الفن أو الجمال.شكل (١-٢٦)

شكل (١-٢٦)الحدانقة العامة وتأثيرها على الراحة النفسية.

١-٣-١-٢- الخضرة في الشوارع وميادين[١]:

إن الميادين عبارة عن مساحات توجد بين أجزاء المدينة خلال أحيائها عند إلتقاء الشوارع الرئيسية وأمام المباني الرئيسية وهي عبارة عن رئة الشوارع التي تستطيع أن تختزن وتنظم وتعرف ما يجري عليها من آدميين ووسائل مواصلات بالإضافة إلى تنظيم المرور لذلك يراعى أن يحتمل هذه ميادين وشوارع حيث أنه من الوظائف الرئيسية لأمثال هذه الشوارع هي الترفيه والتسلية للشباب وهي تعمل بحيث يكون طرازها موافقاً لطراز الشارع ويتم زراعة المسطحات الخضراء على مسافة من الرصيف أو في الجزيرة الوسطى للشارع وفي المناطق الراقية يتم زراعة بعض النباتات الزهرية في أحواض داخل المسطحات ..

أن الأشجار في هذه الطرق عامل أساسي من عوامل التجميل ويفضل أن تكون مزهرة ومتساقطة الأوراق. أما بالنسبة لحدائق الميادين فيراعى أن يكون تنسيقها دائري وحول تمثال أو نافورة أو أحد المعالم الأخرى ويفضل أن تكون النباتات المنزرعة بها من النوع القصير حتى لا تحجب رؤية المرور.شكل(١-٢٧)

شكل (١-٢٧)تتميز الخضرة فى الميادين بأشكالها الجميلة والجاذبه للانتباه

١-٣-١-٣- الخضرة الغاطسة Sunken gardens:

وهي الحدائق التي تنشأ في مستوى منخفض عن مستوى الطبيعي للحدائق وتحدد مساحتها بميول طبيعية أو بجدران حافظة ويمكن اتصال المباني لهذه الحدائق بواسطة مدرجات. عند تصميم الحدائق الغاطسة يجب تذليل مشاكل الصرف وذلك لكونها عرضة لتجميع المياه لذا يجب عمل مبازل مغطاة تتصل بالمبزل الرئيسي ويراعى في إنشاء مثل هذه الحدائق ما يلي[2]:

- أن تنشأ في مكان يمكن رؤيتها بسهولة من نظرة واحدة[3].
- أن يعتني بطرقاتها فتفرش بالرجل أو الحصى أو ترصف بنوع من حجارة الشرفات.

١ . على البصوى " موسوعة زراعة وانتاج نباتات الزينة وتنسيق الحدائق والزهور " .٢٠٠٤.ص٩١٣.

٢. طلال محمود الجيبى :"هندسة وتصميم الحدائق ".١٩٩٠.ص ٢٢٦.

٣ . على البصوى " موسوعة زراعة وانتاج نباتات الزينة وتنسيق الحدائق والزهور " .٢٠٠٤.ص٩١٤.

- تستخدم عادة مثل هذه الحدائق الحجارة الملونة التي توزع على جوانب طرقاتها مع مراعاة توالي عمليات التنظيف والرش حتى تحافظ على جمالها.

شكل (١-٢٨) الحديق الغاطسة تكون منخفضة عن سطح الارض

- يفضل عدم استخدام نباتات مرتفعة عن المستوى العادي لأرض المباني المجاورة. وان تكون هذه النباتات من النوع المنتظم الشكل مثل السيكاس والاراليا والثويا وغيرها أو التي تقص وتشكل مثل الجهنمية والبتسورم والفكس نتدا .كما تزرع بعض الأشجار العالية على جوانبها المرتفعة لكي تبدو الحديقة أكثر عمقا من طبيعتها[1] .شكل (١-٢٨)

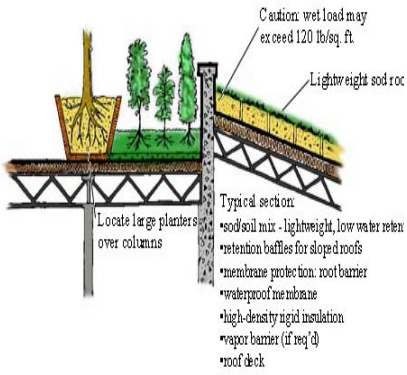
١-٣-١-٤ الخضرة في حدائق الأسطح:

لقد انتشرت هذه الحدائق في اليابان قبل الحرب العالمية الأولى وسميت بالحدائق اليابانية المعلقة وانتشرت بعد ذلك فى جميع أنحاء العالم وأصبحت شرطا أساسيا وخصوصا فى مبانى النوادى والملاهى والشركات الكبيرة وتنتشر حدائق الاسطح أو الحدائق العلقة فى المدن حيث الحاجة شديدة للبعد عن الضوضاء وللهواء النقى نسبيا[2] ولايجاد تنفس للسكان نظرا لازدحام المدن وقد يكتفى عند تصميمها بتوزيع بعض أصص النباتات المختلفة شكل (١-٢٩)

شكل (١-٢٩)استخدام الاصص المختلفة على الاسطح .

١ . على البصوى " موسوعة زراعة وانتاج نباتات الزينة وتنسيق الحدائق والزهور " .٢٠٠٤.ص٩١٤.

2."Green roofs turn cities upside down" ECOS, 143 | JUN–JUL | 2008.p.18



شكل(١-٣٠)استخدام النباتات ذات الانسجة الحساسة[٣].

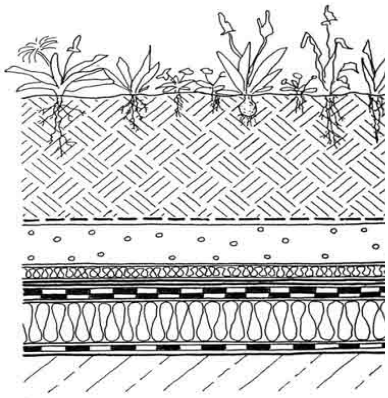
ونتيجة لاختلاف المناخ فبصفة عامة يفضل أستخدام النباتات ذات الانسجة غير الحساسة التى تتحمل ظروف مباشرة مفاجئة من أنخفاض فى شدة البرودة أو أرتفاع فى شدة الحرارة لتتماشى مع ظروف السطوح المباشرة ويفضل عند أختيار النباتات أن تكون قصيرة وكثيفة النمو والازهار العطرية وذات مجموع الجذرى المفترش مثل معظم الحوليات الصيفية والشتوية مثل البنسى,النوناز,حلق السبع,السناريا,الفلوكسوالروز الناعم والبنفسج.. شكل(١-٣٠)

شكل (١-٣١) أستخدام الشجيرات فى حدائق السطح مثل ملكة الليل

أما بالنسبة للمتسلقات يفضل منها الياسمين بنوعيه الابيض والاصفر وورد العسل ,الجهنمية..أما بالنسبة للشجيرات فمنها ورد القهوة ملكة المروج وخوخ الزينة والشمشار بانواعه المختلفة وغيرهم[١]..شكل(١-٣١)

وهناك بعض الشروط التى يجب توافرها لتصميم حدائق الاسطح[٢] .

- حماية جدران السقف من الرطوبة بطلائها بمادة البيتومين (القار) ثم طرطشة أسمنتية مخلوطة بمادة السليكا المانع للرطوبة ثم تبيض الجدران بالاسمنت ثم تدهن جدران السقف الحديقة بالوان مناسبة مع تركيب مادة عازلة تحت البلاط.شكل(١-٣٢)



شكل(١-٣٢)استخدام طبقات عازلة لحماية المبنى من المياه فى حدائق السطح

١ . طلال محمود الجيبى :"هندسة وتصميم الحدائق ".١٩٩٠.ص٢٢٢.

٢ . على البصوى " موسوعة زراعة وانتاج نباتات الزينة وتنسيق الحدائق والزهور " .٢٠٠٤.ص٩٠٨.

3. http:// pen ci.santa-monica.ca.us\cm

4."Green roofs are taking root across the Country ",ScienceS'splrit, November December, 2005.p.16

- أن تكون هندسية الطراز ويتفق طرازها مع طراز المبنى تكون مشايتها فوق كمرات الخرسانة المسلحة التى فوق الجدران لتتحمل السير عليها.مع حساب إمكانية الحصول المياة للرى خصوصا للادوار العليا.

- يجب أختيارالنباتات ذات الجذور السطحية وليست الوتدية العميقة الجذور حتى لا يتأثر نموها من قلة عمق التربة وكذلك لا تؤثرالجذور الطويلة على المبنى وتسبب له الأضرار مستقبلا[1].

- يجب الرعاية الدائمة للنباتات مع إزالة الذابل منها حتى لا تسبب في الضرر لباقي النباتات.

- يراعى في إنشاء الأحواض ألا تكون مرتفعة بحيث يتعذر رؤية المزروع بها من النباتات خاصة إذا كانت قصيرة الارتفاع.

- يكثر استعمال الشجيرات الجميلة الشكل مثل الفلانتس والدورانتا والاكاليفا أو من الشجيرات المزهرة مثل رمان الزهور والهبسكس وبيريا وغيرها.

١-٣-٢- تصنيف حسب الشكل والحجم:

تختلف أنواع النباتات حسب الشكل والحجم وتعتمد في شكلها الجمالي على عدد خصائص مرئية ومتباينة في الوظيفة وفي الحجم حيث أن حجم الخضرة المستخدم فى الفراغ من أهم الخصائص التي تحدد الفراغ العمراني وتؤثر عليه وعلى مقياسه وعلى الشكل العام للتصميم ويؤثر الحجم أيضاً على الوظيفة التي تؤديها الخضرة داخل الفراغ العمراني ويمكن تصنيف الخضرة والنباتات داخل الفراغ العمراني من حيث الشكل والحجم إلى مجموعة من الأشجار والنخيل والشجيرات والنباتات العشبية القصيرة (مغطيات التربة والنباتات العضوية المتسلقة (مدادات و متسلقات).

١. على البصوى " موسوعة زراعة وانتاج نباتات الزينة وتنسيق الحدائق والزهور " .٢٠٠٤.ص٩٠٧.

١-٣-٢-١- أشجار النخيل وأشباه أشجار النخيل

أشجار النخيل تمتاز بتأثيرها القوي في الفراغات الخارجية لقوة نموها وكبر حجمها حتى أنها تغطي في تأثيرها على النباتات الأخرى فهي تشكل أحياناً عنصر الحوائط في الفراغ وتمتد لتمثل أسقفاً لأجزاء منه كما أن لها تأثير في تكوين الواجهات ونسبها وتنقسم أشجار الزينة إلى أشجار مستديمة الخضرة وأخرى متساقطة الأوراق أما نخيل الزينة والتي تتميز بساقها الممتدة المستديمة يصل ارتفاعها إلى ٣٠ متر.

نجد أن أشجار النخيل لها شخصيتها القائمة بنفسها ولذا فهي تزرع كنماذج منفردة [1] وأهم الأمثلة:

-نخيل البلح - كناري - منقزم - ملوكي – رخامي - جوز الهند - كاميوريا وكيتيشيا - ذيل سمكة - السابال - الدوم - الرابس -كاميرويس - ليفستونيا.شكل(١-٣٣)

وتكون عمودية النمو مستديمة الأوراق متعددة الأنواع مختلفة الشكل قد تكون أوراقها ريشية مثل:

- البلح

أو مروحية مثل:

كاليفورنيا - واشنطوينا ويفضل زراعتها في صفوف منتظمة وذلك لتوفير الظل وجمال المنظر[2].شكل(١-٣٤) –شكل(١-٣٥)

شكل (١-٣٣) أستخدام نخل الملكة

شكل(١-٣٤) النخل المروحى

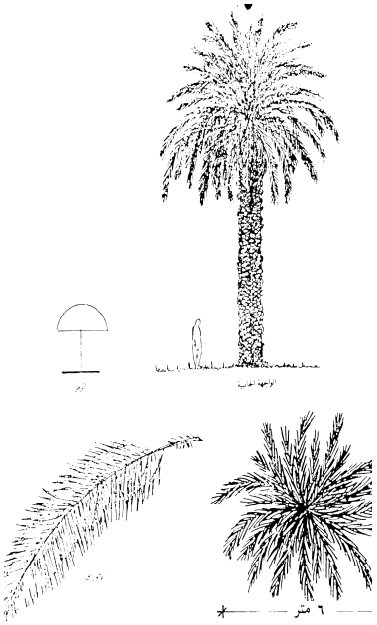
شكل (١-٣٥) أستخدام نخل الكليفورنيا فى صفوف منتظمة

١.منشور وزارة الشئون البلدية." معايير وضوابط التشجير داخل المدن"٢٠٠٣.ص٤.

٢.د. أحمد الأبياري، د. طارق صبحي "أهمية الأشجار في التصميم الحضري". ١٩٩٨.ص١٩١.

اما أشجار أشباه النخيل وهي أشجار مستديمة الخضرة تماثل النخيل في أشكالها وظروف زراعتها إلا أنها تتبع للعائلة السيكاديسية ومن أمثلتها :

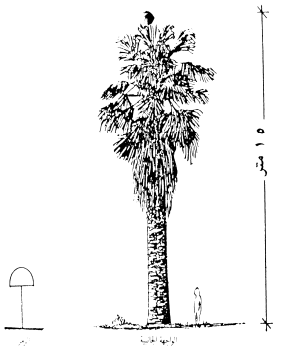
السيكاس راميا - لايتنا – نخيل الملوكي أو الرخامي – نخيل البلح – برتشارديا المستخدمة في الفراغ العمراني وتؤثر عليه وعلى مقياسه[1].ويمكن تقسيم أنواع النخيل الى قسمين أساسين هما :



شكل(١-٣٦)نخيل جزرالكنارى[2].

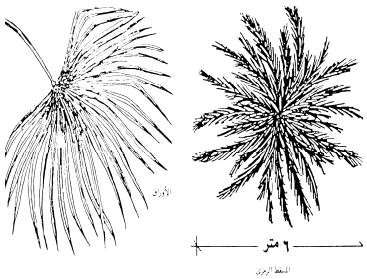
١-٣-٢-١-أ- النخيل الريشى

وتكون أوراقه مركبة وريشية الشكل ومنها النخيل الملكي الأبيض ونخيل البلح العربي ونخيل جزر الكناري وهى شجرة عالية وتاجها كروي ذات زعف غرير[1]. شكل(١-٣٦)



١-٣-٢-١-ب- النخيل المروحي

وفيه تكون الأوراق مروحية الشكل مثل نخيل الدوم متفرع الساق ونخيل واشنطونيا وأورقها مفصصة.شكل (١-٣٧)



شكل(١-٣٧)نخيل واشنطونيا[2]

١. مدحت عبد المطلب :"مدخل لتحقيق التنسيق المتواصل بيئيا للفراغات الخارجية والغطاء النباتى ".٢٠٠٢.ص١٣٣.

٢. محمد حماد،فتحي سالم :"أشجار الحدائق وشوارع المدن بالوطن العربي".١٩٨٣.ص١٠٧-١١٢.

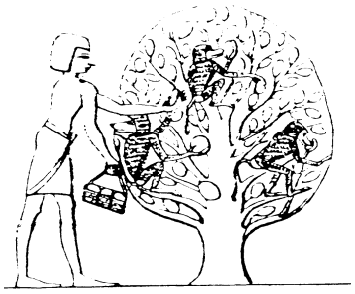
١-٣-٢-٢- الأشجار

تعتبر الأشجار أكبر المملكة النباتية حجماً وأغلبها خشبية حيث يتميز عن باقي أنواع الخضرة في ارتفاعها وعمراً هي ترمز إلى القوة والجمال وهي من أهم النباتات تأثير من حيث الحجم حيث أنها تخلق في الحديقة نوع من التباين نظراً لاختلاف ارتفاعها يصل ارتفاعها إلى ١٢متر عن الكمال النضج وكذلك الأشجار متوسطة يبلغ ارتفاعها ٩-١٢متر[١] والأشجار صغيرة ٤.٥-٦متر.ويمكن أن تزرع مفردة أو على شكل مجاميع لتخدم موضع معين أو لتأثير على موقع معين وقد تزرع بصورة منتظمة أو غير منتظمة التوزيع وكذلك تستخدم في الحدائق الهندسية المتناظرة والطبيعية حيث أنها لها تأثير طوال العام ولأعوام مستقبلية ويجب أن يتم اختبار وضع هذه الأشجار حسب تكوينها الظاهري من حيث كونها دائمة الخضرة أو متساقطة الأوراق أو صغيرة أو حسب تكوينها البنائي بما يتناسب مع الوظيفة المراد تحقيقها في مكان استخدامها ولتحقيق أعلى كفاءة للأشجار وتحقيق الراحة الحرارة داخل الفراغات العمرانية وتستخدم في تحديد الفراغات العمرانية.

١-٣-٢-٢-أ - تصنيف التكوين الظاهري[٢]

نتيجة اختلاف شكل النباتات والأشجار من الناحية الظاهرية فنجد أن المصري القديم اتجه إلى رسمها بأشكالها الظاهرية في رسم الحدائق لتعريف النباتات والأشجار المزروعة بالحديقة ونرى تخطيط حديقة أحد القصور المصرية القديمة – نقلها عن الآثار الأستاذ روز ليني Prof. Rosellini ونرى فيها أن المصري قد أعنتي بتعريف النباتات على أساس شكلها الظاهري.

فيمكن أن نتعرف من حولها على أشجار نخيل البلح العربي وحيد الساق Phoenix dectylifeva وكذلك أشجار نخيل الدوم الطيبي Hiphaena thebacia والأشجار العادية كأشجار الجمير Ficus sycomorus وأشجار التين.شكل(١-٣٨)



شكل (١-٣٨) رسم يوضح أستخدام أشجار التين والقرود تجمعها من الشجرة[٣].

١. أحمد محمد أمين محمد أمين :"توفيق عمليات تنسيق المواقع مدخل لاستدامة المخرجات التصميمية ".٢٠٠١. ص٤٧

٢. طارق القيعى :"الأشجاروالشجيرات والنخيل ودورهم فى التوازن البيئى".١٩٩٤.ص٩١.

٣. محمد حماد،فتحى سالم :"أشجار الحدائق وشوارع المدن بالوطن العربى" .١٩٨٣.ص١٢.

ونتيجة تباين أشكال وتكوينات الأشجار تبايناً واسعاً حسب النوع والصنف وقد يحدث ذلك حتى من أفراد النوع الواحد وتتداخل عوامل كثيرة في التسبب في ذلك منها العوامل البيئية والوراثية وقد تكون مستديمة الخضرة في منطقة بينما تكون متساقطة الأوراق في منطقة أخرى.

ولذلك يمكن تقسيم الأشجار حسب تكوينها الظاهري[1] إلى:

أولا : أشجار مستديمة الخضرة Boradleaved evergreen trees

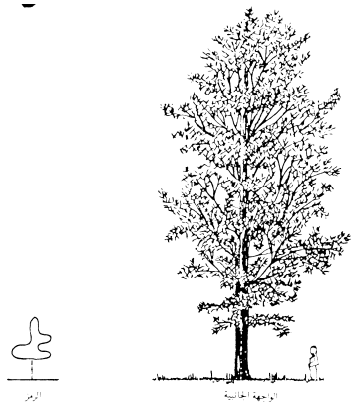
كما يدل أسمها فهي أشجار ذات أوراق مستديمة على مدار السنة والأوراق ذات مساحة كبيرة نسبياً وتختلف أنواعها كثيراً في شكل واللون وملمس مما يجعل الإقبال كبيراً على زراعتها حيث لا توحي بالملل عند النظر إليها وقد تكون الأشجار رقيقة أو ذات أوراق أبرية مثل الأشجار المخروطية كالصنوبر والسرو أو عريضة الأوراق مثل الكافور وبكل منها استخداماتها وحسب طبيعة نموها وتكوينها البنائي والأشجار المخروطية لها أهميتها في تنسيق الفراغات الخارجية وذلك للونها الخضري الداكنة وهي فى مجموعات ولطبيعة نموها الهندسي القائم ولجذبها للأنظار بالمقارنة بالأشجار الأخرى.

كما تستخدم في كثير من أنواع التنسيق خاصة أمام المباني الكبيرة أو كمنظر خلفي كسياج لتغطية المناظر غير المرغوب فيها.كما يستخدم بعض أنواعها للقص والتشكيل في الحدائق ذات الطراز الهندسي وفي شوارع المدن وامام العمارات السكنية ولتحقيق الظل.شكل (١-٣٩). ومنها:

شكل (١-٣٩) استخدام الاشجارلحجب المنظر الغير مرغوب فيه.

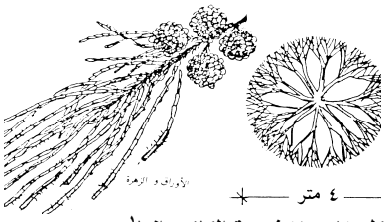
١. فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢ ص١٩٦.

أ- الأشجار كبيرة الحجم



مثل كازورانيا ارتفاعها حوالي ٢٥متر ذات سيقان قائمة وتخرج منها الأفرع التمثيلية الجميلة[1] وشجرة الكافور ويصل ارتفاعها إلى ٦٠متر ذات قمة عديدة التفرع وبها أشواك والبلوط سباثوديا.شكل(١-٤٠)

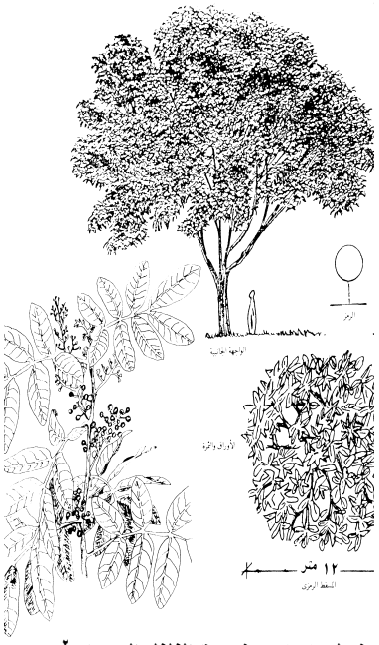
ب- الأشجار متوسطة الحجم



شكل (١-٤٠)شجرة الكازورانيا[1].

مثل شجرة سراتونيا سلكوا (الخروب) ذات أوراق متراكمة وقمة نصف دائرية مظلية.

ب- الأشجار صغيرة الحجم



شكل(١-٤١) شجرة الفلفل العريض[2].

مثل الفلفل العريض ويصل ارتفاعها إلى ١٠متر ذات قمة مستديرة وأفرعها قائمة ومنتشرة وتستخدم بشكل فردى لمظهرها الجميل[1].شل(١-٤١)

ثانيا : الأشجار المتساقطة الأوراق Deciduous Trees

وهي الأشجار التي تتساقط أوراقها في فصل الشتاء وتعد دليلاً على تغير فصول السنة وتزرع في مجموعات مع الأشجار المستديمة الأوراق لتعطي تضاداً مقبولاً. وتزرع هذه الأشجار للزينة

١.مدحت عبد المطلب :"مدخل لتحقيق التنسيق المتواصل بيئيا للفراغات الخارجية والغطاء النباتى " . ٢٠٠٢.ص١٣٥.

١. محمد حماد،فتحى سالم :"أشجار الحدائق وشوارع المدن بالوطن العربى" الطبعة الأولى ،القاهرة ،١٩٨٣.ص١١٨-١٣٠.

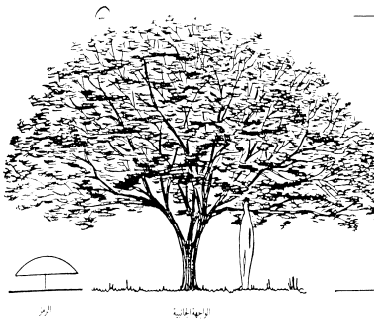
لجمال منظرها وأزهارها أو للظل خاصة خلال فصلي الصيف والربيع

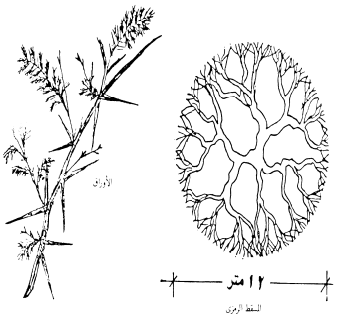
شكل (١-٤٢)اللبخ

وتزرع في المناطق الباردة ليتسنى سقوط أوراقها بسرعة لتكتسب منظرها الجميل من خلال تفرغها الهندسي أو تعطي تأثير تنسيقاً جميلاً إذا كانت لها سيقان وأفرع ملونة وأزهار مميزة تلفت النظر عن قرب ومنها البونسيانا – الجكرندا – الفتنة اللبخ شكل(١-٤٢)– أكسيا- السنط البرى[١]. شكل(١-٤٣)

ثالثا : الأشجار الصغيرة أو الشجيرات الكبيرة

Small tree orlage shrubs





شكل (١-٤٣) شجرة السنط البرى[٢].

وتقع هذه النباتات على الحد الفاصل بين الأشجار وشجيرات فهي أما أشجار صغيرة أو شجيرات كبيرة ويتوقف ذلك على البنية المحيطة بالنباتات وعلى طرق تقليمه والغرض من زراعته ويمكن استعمالها في مجموعات شجيرية كبيرة أو كنموذج شجري فردي[١].

وتمتاز هذه النباتات بدرجة كبيرة من الجودة في أعمال التنسيق ولاسيما أن ألوانها تضفي عليها صفات مرغوبة في أوجه الاستعمال المختلفة "وتفضل هذه النباتات دائماً عندما يراد التنسيق على نطاق صغير".ومنها الياسمين الهندي

١. عماد الدين محمد ابراهيم: "تنسيق المواقع فى البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٨٣.

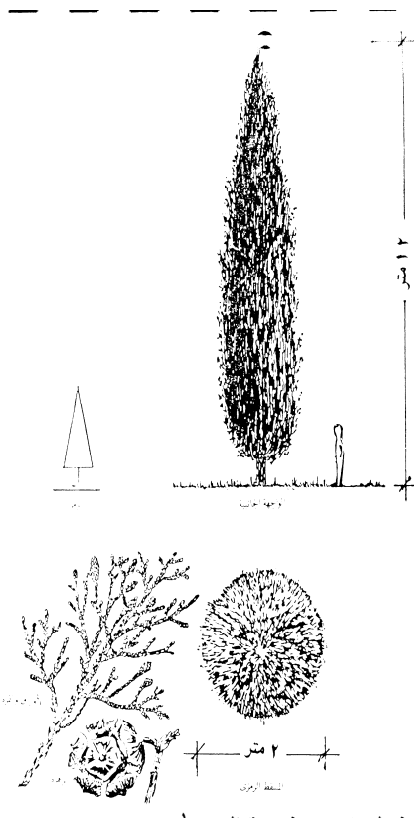
٢.محمد حماد،فتحى سالم :"أشجار الحدائق وشوارع المدن بالوطن العربى" الطبعة الأولى ،القاهرة ،١٩٨٣.ص١٤٥-١٥٩.

١-٣-٢-٢-ب- التكوين البنائي[١]:

كما ذكرنا قبلاً أن الأشجار لها أشكال خاصة وأحجام مختلفة تصنعها نجد أيضاً أن لكل نوع من أنواع الأشجار تكوين بنائي يميزه عن غيره من باقي الأشجار الأخر ويجب تحديد واختبار الأشجار المتنوعة في أماكنها المحددة ويتوقف ذلك على طبيعة النمو وتكونها الطبيعي والذي له التأثير الأكبر على تصميم وتنسيق الحدائق وتحقيق القيمة النفعية له وأن الأشجار غنية بالصفات البنائية التي تمنع الملل الناتج عن النباتات القصيرة مثل الشجيرات وغطاء الأرض عكس الأشجار المتهدلة الأفرع والأوراق حيث تحقق راحة فكرية وتنقسم إلى عدة أقسام.

أولاً: الأشجار القائمة Erect Trees

وهذا النوع من الأشجار ينمو نمواً سريعاً وهي ذات ساقاً واحدة أو ساقين وتأخذ عادة شكل زاوية حادة لتظهر شكل الشجرة القائم ويستفاد بها دائماً لاختفاء الشكل الهندسي القائم بزراعتها مع المجموعات الشجرية[٢].ومنها:



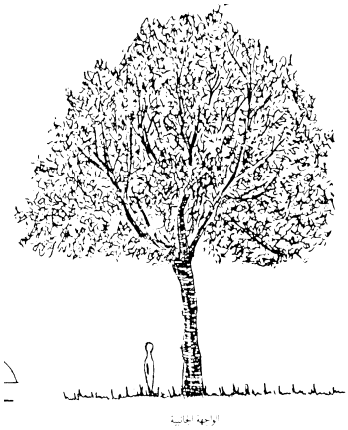
شكل(١-٤٤)شجرة السرو[١].

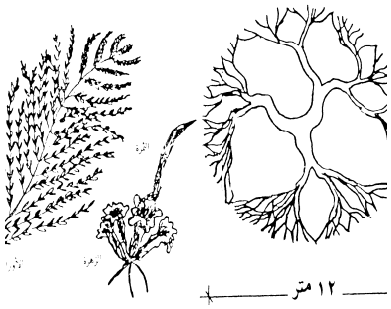
- الأشجار الاسطوانية الشكل (عمودية) Columner عادة تأخذ شكل الاسطوانة العمودي هي حادة المنظر طولها أكبر من عرضها وأفرعها رأسية وتنمو الأفرع السفلية الجانبية فيها تنمو في تساوي مع نموها العلوي وهي ذات شكل إنشائي وتستخدم في تحديد الاتجاهات الرأسية والأفقية ومن أمثلتها الحور – الصنوبر- أكاسيا ميلونكسن (السرو). ممكن أن تستخدم كمصد للرياح. شكل (١-٤٤)

١ . طارق القيعى :"الأشجاروالشجيرات والنخيل ودورهم فى التوازن البيئى".١٩٩٤.ص٩٣.

٢. فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢ ص١٩٤.

٢. محمد حماد،فتحى سالم :"أشجار الحدائق وشوارع المدن بالوطن العربى" .١٩٨٣.ص١١٧.





شكل(١-٤٥) شجرة الجكرندا[١].

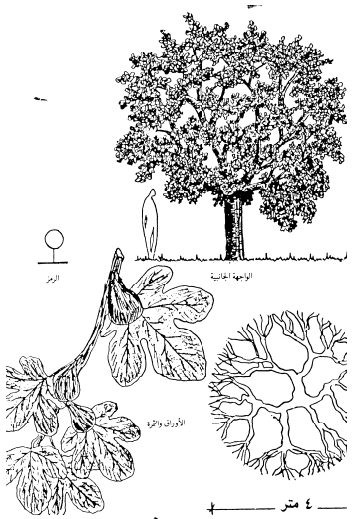
● قائمة ضيقة Narrow Upripht وقائمة متسعة.

ثانياً: الأشجار المنتشرة[١] Spreading Trees

وتكون هذه الأشجار كبيرة القمة وكثيفة الحجم وتكون قمتها مستديرة منتشرة الأفرع والأوراق وتستخدم في أحداث ظل وفي نفس الوقت تستخدم كمنظر جمالي وذلك لجمال أوراقها وأزهارها وتستخدم في الفرغات العمرانية المفتوحة لاضفاء البهجة على شاغرى هذه الفراغات ومن أمثلتها البونسيانا – جكرندا وهي نوعان – منتشر و الواسع الانتشار.شكل(١-٤٥)

ثالثاً: الأشجار المفتوحة القمة Open headed Trees:

وفي هذه النوعية من الأشجار نجدها غير منتظمة الهيكل وليس له شخصه ثابتة ويرجع ذلك إلى تكوينها حيث أنه لم يتم التعرف على نظام محدد لتكوينها البنائي وتعتبر هذه الأشجار الغير منتظمة حيث يفضل زراعتها في مجموعتها بحيث تعطي خطا أفقياً يخفف الظل داخل الفراغات العمرانية وفي نفس الوقت يسمح بمرور جزء من أشعة الشمس ومن أمثلة هذه الشجيرات فيكس كاريكا_ جاكارندا – أوركاريا امبريكات.شكل(١-٤٦)



شكل (١-٤٦) شجرة فيكس كاريك (التين)[١].

١. عماد الدين محمد ابراهيم: "تنسيق المواقع فى البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٨٣.

٢. محمد حماد،فتحى سالم :"أشجار الحدائق وشوارع المدن بالوطن العربى" .١٩٨٣.ص١٢٢-١٥٥ .

رابعاً: الأشجار المستديرة القمة Round Headed Trees

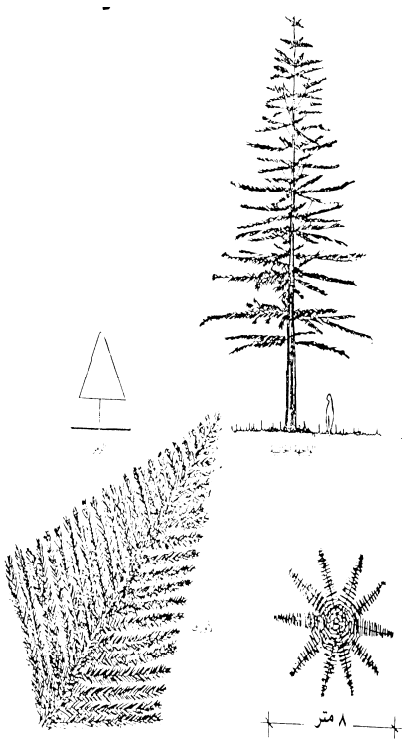
نجد أن هذه النوعية من الأشجار تأخذ الشكل الكروي لقمتها أو الشكل المقوس وتأخذ هذا الشكل منذ بداية نموها حتى اكتمال النمو مع المحافظة على هذا الشكل المستدير ونجد هذا الشكل مكوناً لكل شجرة على حدة (كنموذج مفرد وتأخذ شكلاً جبلاً عند هبوب الرياح مثل أمواج البحر الهادئة ومما تعطي أثراً مريحاً على الفرد[1]

شكل(١-٤٧)شجرة الفيكس نتدا.

ومن أمثلتها الفيكس نتدا – جازورينا ايكستيفوليا ماجنوليا ميلالوكا ستيغويدز – توت الأسود.شكل (١-٤٧)

خامساً: الأشجار الهرمية Pyramidal Trees

وهي أشجار تأخذ الشكل مدبب تقريباً في نهايتها عند القمة مثل الشكل المخروطي الحاد حيث أن لديها عادة ساق وحيدة تتعامد عليها الأفرع أو تأخذ في التهدل قليلاً عن اكتمال النمو وعادة تخرج هذه الأفرع على هيئة حلقات عمودية على ساق يمكن استخدام هذه النوعية من الأشجار في عمليات التزين من الأشجار الدائرية.وهناك نوعان من هذه النوعية من الأشجار.هرمية ضيقة Narrow – Pyramidal مثل أروكاريا اكسلزا[2] - كازورنيا استروكتا.شكل(١-٤٨)



شكل(١-٤٨) شجرة أروكاريا اكسلزا من الاشجار الهرمية الضيقة[1].

١.. فهد بن عبد العزيز المانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢ ص١٩٥.

٢. محمد حماد،فتحى سالم :"أشجار الحدائق وشوارع المدن بالوطن العربى" .١٩٨٣.ص١١٥.

هرمية واسعة Broad Pyramidal.ومن أمثلتها اوركايا بيدولى – لاجونريا

سادساً: الأشجار مظللة Umbrageous Trees

ويمكن أن تصنف هذه الأشجار مع الأشجار المنتشرة أو الأشجار مستديرة القمة أو الأشجار ذات القمم المفتوحة وتكون هذه الأشجار ذات حجم كبيراً نسبياً بحيث يحقق أكبر قدر من الإظلال ونجد أن هذه الأشجار تزرع مجموعة ونجدها في بداية مراحل عمرها غير كثيفة الأفرع ولكنها تزيد من الأوراق والأفرع في نهاية اكتمال تكوينها. ومنها البونسيانا[1].شكل(١-٤٩)

شكل(١-٤٩) شجرة البونسيانا

سابعاً: الأشجار المخروطية Conifers

وتعتبر هذه الأشجار من الأشجار النموذجية في الانتظام الشكلي منذ الصغر عند بداية النمو وحتى اكتمال مراحل النمو نجدها من الأشجار الرائعة الجمال والانتظام ويزيد من جمالها زراعتها في مجموعات وذلك لأنها مستديمة الخضرة ولا تحتاج إلى تقليم. ونلاحظ أن أوراقها أما أبرية الشكل أو مسطحة ومضغوطة الشكل وحرشفية وقصيرة. وتتعدد في المخروطيات طبيعة النمو في Juniperus إلى ذى قمة (العملاق) (الأرز اللبناني) مرور بأشكال متعددة تلائم كل ذوق ونجد الصنوبريات من الأشجار المخروطية الجيدة والتي لها أشكال متعددة وأوراق دائمة الخضرة وألوان مختلفة وذلك طبقاً لكل مكان تزرع به شكل (١-٥٠)

شكل(١-٥٠) الصنوبر الحلبى

١.منشور وزارة الشئون البلدية." معايير وضوابط التشجير داخل المدن".٢٠٠٣.ص٤.

فمثلا نجد منها:.

- الاستوائية طباقية الشكل Tam aresci folia.
- متعددة الاتجاه وأطوال الأغصان Glauca.
- كروية التاج Pins mugho.
- مستقيمة القامة Cupressus airzohica.
- هرميه الشكل Abies douglasli.
- متهدل أو الحزينة Cedru s deobora pendwa.

من حيث لونها نجد أن للمخروطيات ألوان كثيرة حسب أماكن زراعتها فمثلاً

- الأخضر الفاتح موجودة في Thuja

- الأصفر الذهبي متواجد في Cupressus بالإضافة إلى . wikimapia com aurea الأخضر الغامق Taxus.

- الأزرق في Abies glauca منها الأزرق المميز مثل Cedrus atlantica Cupressus glabra,.

وبشكل عام يمكن تقسيم الأشجار المخروطة إلى:

- أشجار مخروطية الطويلة:

وهي عموماً تحتاج إلى تربة عميقة ومحبة للشمس وتتميز بالثمار المخروطية الشكل

١ . طارق القيعى :"الأشجاروالشجيرات والنخيل ودورهم فى التوازن البيئى".١٩٩٤.ص٩٨.

ومنها أركوريا بدويلي – أركوريا اكسيلس – توريا سابا. شكل(١-٥١)

- الأشجار المخروطة القصيرة Dwarf conifers

وهي تتميز بأوراقها دائمة الخضرة وهي أشجار تكتسب شخصية ذاتية دون مجهود خاص وتستخدم في أعمال التنسيق لقوتها واستدامة خضرتها وتتناسب مع

الأشكال الهندسية المتماثلة في المداخل الرئيسية ومن أمثلتها Chamaccyparis allumi – Thuja Benita

شكل (١-٥١) شجرة اوركايا بيدولىمن الأشجار الهرمية الواسعة[١].

ثامناً: الأشجار المتهدلة: Weepmg Trees

وهي أشجار تتميز بتهدل فروعها وتنساب إلى أسفل بحيث تصبح حرة الحركة ويناسبها الأسطح المنبسطة ويتم زراعتها ضمن مجاميع شجرية ذات أوراق عريضة لتكسبها منظر جميلاً ويمكن زراعتها فردية

شكل(١-٥٢)شجرة الصفصاف وتميزها بتهدل أوراقها.

وتزرع في الحدائق العامة وفي الحدائق المائية وفى البحيرات والمجاري المائية ومن أمثله الأشجار المتهدلة جازورينا – الصفصاف - الفلفل الرفيع – فيكس بنجامينا – نبق جرجوبا - بوهينا هوكيري. شكل (١-٥٢)

١. محمد حماد،فتحى سالم :"أشجار الحدائق وشوارع المدن بالوطن العربى" .١٩٨٣.ص١١٦.

١-٣-٢-٣- الشجيرات Shrubs

تعتبر الشجيرات من أهم المجوعات النباتية في تنسيق الحدائق وهي نباتات معمرة قصيرة القوام الخشبية ويزداد حجمها عام بعد الآخر ويصل إلى قرب سطح التربة وهي أقل في نموها عن الأشجار حيث يبلغ ارتفاعها ٤.٥ متراً وهي متعددة السيقان[١].. وتزرع الشجيرات في الحدائق الخاصة الصغيرة حيث يتناسب حجمها مع صغر المساحة ويمكن أن تزرع في الفراغات العمرانية المختلفة بحيث يمكن استخدامها في تحديد هذه الفراغات أو تزرع كأسيجة تحيط بالمباني على بعد ١.٥متر من المبني فتظهر وكأنها تلاصق المباني وتخفي أسفلة مما يعدل من المناخ المحيط بالمباني وتساعد على تحقيق الراحة الحرارية..

وتزرع أيضاً في مجاميع مثل الحدائق العامة الواسعة وتستخدم كستائر نباتية خضراء أو تزهر وتستخدم أيضاً في الربط من الفراغات ذات الوظيفة الواحدة والفصل بين الوظائف المتعددة دون التأثير على الرؤية... واستخدامها كمحددات للممرات والفراغات لتوجيه الحركة ومن طرق استخدامها وأيضاً كعلامات مميزة عن وضعها في مجموعات شجرية منخفضة ومتوسطة ويمكن تقسيم الشجيرات على حسب التكوين الظاهري وتكوين النباتي[٢].شكل(١-٥٣)

شكل(١-٥٣)أستخدام الشجيرات كأسيجة تحدد الفراغ العمرانى وللممرات

١-٣-٢-٣-أ- التكوين الظاهري للشجيرات[٣]:

ونجد أن للشجيرات تكوين ظاهري مختلف حيث أن لها قيمة تصويرية أخاذة حيث ترتبط النباتات العشبية القصيرة بالأشجار بصريا وهناك عدة طرق لتصنيفها منها

١.أحمد محمد أمين محمد أمين :"توفيق عمليات تنسيق المواقع مدخل لاستدامة المخرجات التصميمية ".٢٠٠١. ص٤٨.

٢. ١.منشور وزارة الشئون البلدية." معايير وضوابط التشجير داخل المدن".٢٠٠٣.ص٥.

3.William.M.Marcsh,"LANDSCAPE PLANNING Environmental Applicathons",1998.p.340.

لون الأوراق أو أمكان زراعتها أو رائحتها العطرية ولكننا نفضل الأقرب إلى الاستعمالات عمرانية وهو عامل الاستدامة.

ويمكن تقسيم الشجيرات[1] إلى:

أولا:الشجيرات دائمة الخضرة.

وهي شجيرات تتميز بالخضرة الدائمة وعدم تساقط أوراقها على مدار العام وطوال فصول السنة مع الاحتفاظ على مظهرها الجمالي ورونقها مما يفضل استخدامها في عمليات التنسيق في الفراغات العمرانية والفراغية ونجد أن في الشجيرات دائمة الخضرة تعطي أزهاراً ملونة متعددة مثل:

- الأزهار ذات اللون الأحمر وهي تظهر في (فرشة الزجاج وهي أوراق شريطية جلدية الملمس + تمر حنة الأفرنجي.
- شجيرات أزهارها صفراء باركسونيا.
- الشجيرات ذات الأزهار البيضاء سريعة النمو وفيها (بوستاشبا) كاميليا (فيها يختلف من الأبيض على القرنفلي وثرنري) + التفلة (شريطية جلدية).شكل(١-٥٤)

شكل (١-٥٤)شجرة التفلة

- ومنها الازهار متعددة الالوان مثل :هيبسكس – تمر حنة (سمن) أبو فوريبا كاريكاس الجهنمية (أزهارها أحمر – قرمزي – برتقالي – أبيض) السيسيان (غير منتظمة الشكل).
- شجيرات ذات أوراق حمراء منها اكاليفا.

١. . فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢ ص١٩٩.

ثانيا: الشجيرات متساقطة الأوراق[1]:

وهي شجيرات تتساقط أوراقها في فصل الشتاء عند حلول البرودة وعند تساقط الأوراق عن الأفرع تترك فراغات كثيرة تعطي شكل جمالي وتعطي الإحساس بالدفء في الشتاء نتيجة تخلخل الشمس من خلال الفراغات أما في الصيف فيمكن استخدام هذه الشجيرات في عمل أسيجة وفواصل بين الفراغات العمرانية المختلفة ومنها الأوراق الريشية المركبة وتعطي شكل كروي مثل ارتمزيا.

- هناك شجيرات أزهارها بيضاء. مثل ماجنولبا – الفـــل المجـــوز – ســـبريا – ياســـمين هندي.شكل(١-٥٥)

شكل (١-٥٥) الياسمين الهندى

- هناك شجيرات أزهارها حمراء – مثل رمان الزهور.

١-٣-٢-٣-ب- التكـوين البنـائي للشـجيرات[2]

STRUCTURAL FORM

أن للتشجير تكوين بنائي خاص بشكل نوع أنواع التشجير من حيث طبيعة النمو، شكل شجيرة عند اكتمال النمو ويمكن تقسيم الشجيرات من حيث التكوين البنائي إلى.

أولا: الشجيرات الكبيرة LARGE SHRUBS

وهي التي تنمو إلى ارتفاع ٣-٥ متراً أو أكثر وتستعمل في الزراعات الخلفية. ومن امثلتها: دورانتا- فبرينيم- الياسمين الهندى- البزروميا- الثويا(العفص الشرقى)- كف مريم.شكل(١-٥٦)

شكل (١-٥٦) استخدام الدورنتا كأسوار

١. أحمد حسين حسنى أبو السعادات :" العناصر النباتية واستدامة العمران ".٢٠٠٤.ص٤٢

٢.طارق القيعى :"الأشجاروالشجيرات والنخيل ودورهم فى التوازن البيئى".١٩٩٤.ص١٤٩.

ثانيا :الشجيرات المتوسطة MEDIUM SIZED SHRUBS

وهي التي تنمو إلى ارتفاع ٢-٣ أمتار وتستعمل بين الزراعات الخلفية والأمامية وعموماً فهي تصلح للزراعة إلى جانب المباني أفضل من الشجيرات الكبيرة السابقة ومن أمثلتها:

اكسيا-بيتسبورم-هيبسسكس-كاسيا سبيليندید –تمارا افريكانا-تيكوما- الفل- بوهنيا

ثالثا: الشجيرات الصغيرة SMALL SHRUBS

وتنمو إلى ارتفاع ١-٢ متر وأفضل مكان لها الأماكن العالية في الحديقة أو إلى جانب الجدران المنزلية التي لا تزيد على طابق واحد "الفيلات" ومن أمثلتها:

الياسمين البلدى- كاسيا ارتيميزودز– لانتانا- ازاليا

رابعا: الشجيرات القصيرة DWARF SHRUBS

وهي التي تنمو إلى ارتفاع لا يزيد عن متر واحد. وتشمل هذه الشجيرات أغلبية النباتات التي يطلق عليها اسم Woody Perennials ومن أمثلتها:

لانتانا- اس الريحان – فبرينم دافيد – ازاليا ابتوس

خامسا : الشجيرات متساقطة الأوراق DECIDIOUS SHRUBS

تتساقط أوراقها في فصل الشتاء ولكنها تعود للنمو في فصل الربيع. ويراعي أن تزرع مثل هذه الشجيرات في الظل أو نصف الظل وفي مكان معرض للبرودة حتى تسير في نمواً طبيعياً حيث أنها تنتمي إلى البيئة الباردة ومن الأمثلة: الياسمين الهندى-الهيبسكس سيكس-ازاليا موليز – بانسيا جرانتيوم – فيبريم كارليس.

١. . فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢ ص١٩٩.

سادسا: الشجيرات المتسلقة[1] SHRUBY VINES

هي نباتات تجمع بين طبيعة نمو الشجيرات والمتسلقات. وينمو بعضها كشجيرات تتسلق بغير مساعدة الدعامات. والبعض الأخر ينمو معتمداً على ما يساعده على التسلق، فينمو على الصخور أو الميول الجانبية ويستعمل لتغطية أماكن غير مرغوب في منظرها وتكون في الوقت نفسه دعامة له. ويمكن زراعه هذه النباتات كشجيرات دون أن تتسلق أو جعلها تتسلق إلى ارتفاعات مختلفة إذا توفرت وسائل لتدعيمها جيداً. ومن أمثلتها:

الياسمين البلدى-الجهنمية- ست الحسن-البلمباجو-الياسمين الزفر-تيكوما-البلومباجو

سابعا : المجموعات الشجيرية SHRUB MASSES

يندمج تحت تلك المجوعات أنواع عديدة ذات صفات كثيرة، يتحتم على كل من يشتغل بأعمال التنسيق والتخطيط الإلمام بها. ومن أمثلة ذلك مدى تأثر الشجيرات بتغير الفصول الأربعة وأثر ذلك على أوراقها وأزهارها وثمارها، ثم ألوان الأوراق وأشكالها العديدة وأثر الشتاء عليها وعلى ألوانها. وغير ذلك من الأمثلة.

ثامنا : الشجيرات القائمة[2] ERECT SHRUBS

تعتبر هذه الشجيرات مثالية في وضعها كنباتات تحديد في الحدائق. وذلك لطبيعتها القائمة التي تجعل خطوط التحديد ذات شخصية ظاهرة، ولأن سيقانها تنمو إلى أعلى بطريقة منتظمة ومرتبة. ومن أمثلتها:

اكاسيا كالتريفمز – سيتريم – هيبسكس – فيبريم تينز تيكوما – بيتسبورم

١.طارق القيعى :"الأشجاروالشجيرات والنخيل ودورهم فى التوازن البيئى".١٩٩٤.ص١٥٠.

2.Ingels,J.E.,"LANDSCAPING PRINCIPLES AND PRACTICES",4edition,1992.p.162

تاسعا : الشجيرات ذات الانتشارSPREADING SHRUBS

تعبر هذه الشجيرات عن نفسها بذلك النمو المنشر في أعلاها. ولذلك تحتاج إلى أمكنة واسعة نوعاً من الشجيرات الأخرى لتصل إلى أحسن حالاتها. وتستعمل عندما يراد ملئ فراغ ما في الحديقة بالنباتات. فهي تنمو وتنتشر مغطية مساحات أوسع ومن أمثلتها:

لانتانا- الياسمين الزفر- الهيبسكس- الدورنتا- الدودينيا

عاشرا : الشجيرات المسطحة SPRAWLING SHRUBS

تتميز هذه الشجرات عن الشجيرات ذات الانتشار بأن الأفرع السفلي بها ترتكز على سطح الأرض بكل ما عليها من أوراق أو وريقات أو أفرع ثانوية. وقد تأخذ هذه الأفرع في النمو إلى الحد الذي يجعلها تزيد عن ارتفاع الشجيرة إذا ما كان هناك متسع في المكان المزروعة فيه. ولها فوائد كثيرة في الحدائق وخاصة الحدائق الصخرية. وتستعمل كحاجز خارجي للمساحات الكبيرة بالحدائق التي يراد تحديدها. فهي تؤدي ذلك الغرض بطريقة مستديمة واقتصادية.

ومن أمثلتها: الياسمين الزفر –لانتانا- البداليا- اكاسيا- الهيبسكس

الحادى عشر : الشجيرات غير منتظمة النمو

STRAGGLING SHRUBS

وهي شجيرات ليس لها تكوين خاص ويكن استخدامها في الأماكن التي تقل فيها العناية. ويعمل التقليم على زيادة حجمها أو توجيه شكلها وتصحيح منظرها ومن أمثلتها: الهيبسكس- اكاسيا.

الثانى عشر : الشجيرات المقوسة الأفرع RECURVING SHRUBS:

هي الشجيرات شبة القائمة التي يأخذ تفريعها شكلاً مقوساً أو متهدلاً في بعض الحالات. وهي من أجمل النباتات التي يمكن استخدامها في الحدائق لتعطي شكلاً جميلاً على حدود المسطحات. ويمكن استعمالها أيضاً في أماكن كثيرة بالحدائق حيث يراد إكساب المكان صورة فريدة ومستديمة. ويجب ألا تقلم هذه الشجيرات تقليماً عادياً. بل يراعى أن تقلم فقط الأفرع غير المرغوب فيها حتى لا يتغير شكل الشجيرة وتفريعها المقوس الذي زرعت لأجله، ومن أمثلتها: سيسترم- تيكوما- الياسمين الهندى

الثالث عشر : الشجيرات ذات الصفات الخاصة SELECT SHRUBS

وهي عبارة عن شجيرات لها صفات خاصة من حيث النظافة وطريقة النمو المهذبة. وهي إذا زرعت حول المنازل أو في الأماكن المكشوفة كالبرجولات أو التراسات أو الفرندات الأرضية أو الأحواض أعطت تنسيقاً رائعاً للمكان المزروعة به. أغلب هذه النباتات تنمو جيداً إذا توفرت التربة ذات الطبيعة الحامضية أو كانت التربة تميل إلى التعادل ومن أمثلتها:

- بنت القنصل

الرابع عشر : شجيرات الواجهات الأمامية FACERS

وهي ذات طبيعة نمو قصيرة أو منخفضة وتستعمل في أغراض التدرج من ارتفاع إلى آخر، ولتغطية قواعد الشجيرات المرتفعة عن الأرض، التي تكون سيقانها عارية أو أغصانها وأوراقها بعيدة عن مستوى التربة. وقد يساعد التقليم الخفيف على إكسابها تلك الطبيعة، ومن أمثلتها:بيتسبورم

١-٣-٢-٤- المسطحات الخضراء:

مسطحات الخضراء هي عبارة عن مساحة من الأرض مغطاة بطبقة من النباتات الخضراء[١] (الثيل) (رقعة عن العشب تظل النباتات فيها قصيرة على الدوام) ونجد أنها ليس لها قيمة اقتصادية ولكن تكمن أهميتها في الناحية الاجتماعية حيث أنها أماكن يتقابل فيها الناس ويتحدثون في الهواء الطلق لا تخبئهم الأشجار والشجيرات – ولها نوحي بيئية عديدة.شكل(١-٥٧)

شكل(١-٥٧) المسطحات الخضراء

المسطحات الخضراء تختلف أشكالها ومساحتها وطرز زراعتها حيث تعتمد على الغرض من إنشائها وزراعتها وتكون عبارة عن مجموعة من النباتات الأفقية الزاحفة على سطح الأرض وأقلها حجماً ولا يزيد ارتفاعها عن ٤٠سم وتتوافر فيها الخضرة الدائمة وتستخدم في تغطية المنحدرات أو في حدائق النوافذ وشرفات وفي خلف مسطح بصري يعتمد على اللون ونجد أن مسطحات الخضراء تعتبر الغطاء الأخضر الذي يحمي التربة الواسعة من أحواض الأشجار و الشجيرات ونباتات الزينة الأخرى فيكمل جمال الزهور والنباتات الأخرى ويعطي البهجة والجو اللطيف في الصيف لما يشعه من رطوبة خفيفة خاصة في ملاعب الأطفال ونجد أن مسطحات الخضراء من النباتات المحمي ويمكن تقسيم مسطحات الخضراء[١].

١-٣-٢-٤-أ- مسطحات خضراء طبيعية

وهي التي تنمو في بعض بقاع العالم طبيعياً حيث تساعد على نموها وتكاثرها وبقائها عوامل كثيرة كالجو الملائم من حيث كثرة الأمطار وانتظامها واتساع الرقعة الأرضية.

وهذه المسطحات الخضراء الطبيعية نادراً ما تكون قليلة الأنواع وأكثرها هي خليط من أنواع مختلفة متعايشة جميعها بطريقة طبيعية وتعمل على غطاء أخضر جميل المنظر.شكل (١-٥٨)

شكل(١-٥٨)أعطاء منظر مريح للعين

1.William.M.Marcsh,"LANDSCAPE PLANNING Environemental Applicathons",1998.p.340
2..Ingels,J.E.,"LANDSCAPING PRINCIPLES AND PRACTICES",4edition,1992..p.158
٣.طلال محمود الجيبى :"هندسة وتصميم الحدائق ".١٩٩٠.ص٢٨٢.

١-٣-٢-٤-ب- المسطحات الخضراء الاصطناعية:

وهي مسطحات التي يقوم الإنسان بإنشائها وتصميمها حسب الغرض والمساحة المطلوبة حيث يعمل على إنشاء المسطح الأخضر الزاهي ليكون المرجع و المتنفس الوحيد لزحمة الحياة وصعوبتها فزراعة المسطح الأخضر يسر الناظر ويريح النفس ويلطف الجو ويكمل جمال لوحة الحدائق وعناصرها الأخرى.

١-٣-٢-٥- المتسلقات والمدادات

وهي نباتات لا تقوى سيقانها على النمو الرأسي وحدها إنما تستخدم أي عناصر راسية تتسلق عليها مثل تسلق الجذور الهوائية وتستخدم أيضاً الالتفاف حول الدعامات أو النباتات الأخرى وبعض هذه المتسلقات والمدادات تتمتع بمجال أوراقه والبعض الآخر[1]. يتمتع بجمال أزهاره والعديد منها ذو أزهار عطرية ودورها في الحديقة من الأدوار المكملة حيث تستخدم لتغطية واجهات المباني

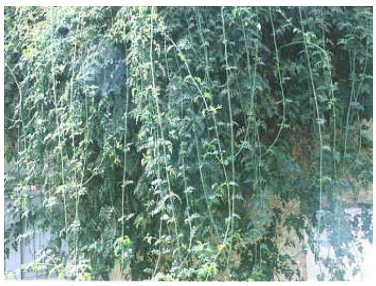
شكل(١-٥٩) استخدام المتسلقات على الحوائط لتقليل تأثير الإشعاع الشمسي.

لتحميها من الأشعة الشمسية الغير مرغوب فيها أو لتجميلها أو لإخفاء مناظر غير مرغوب فيها وتتسلق على المداخل والبرجولات والأقواس والتكاعيب وقد تزرع كأنسجة نباتية كما في نبات الجهنمية أو تكسو فروع الأشجار أو كنماذج فردية على المسطحات الخضراء. شكل (١-٥٩)

تستخدم المتسلقات في كساء الحوائط لتقليل نسبة الإشعاع الشمسي ولتقليل درجة الحرارة الواقعة على هذه الحوائط وبالتالي تحقيق الراحة الحرارية في الفراغ العمراني المحيط ومن أمثلتها: الوسيتريا الليلات - الهدرا

1..Ingels,J.E.,"LANDSCAPING PRINCIPLES AND PRACTICES",4ediion,1992.p.162.

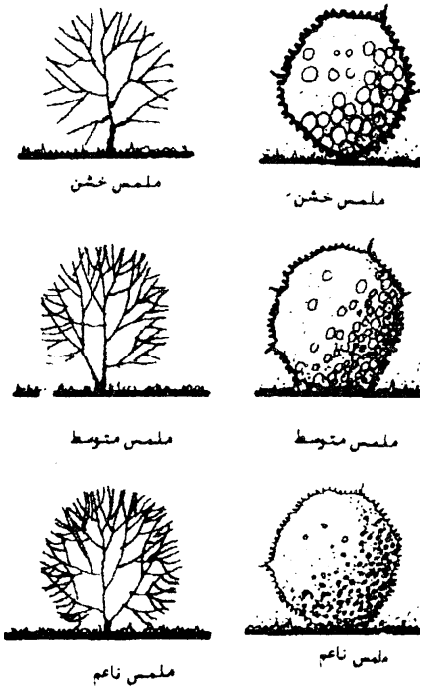
- وهناك متسلقات تزهر في الربيع (مارس – مايو) بوموتيتا بيضاء – بوجقليا (بنفسيجية) - ياسمين
- متسلقات تزهر في الصيف – تسير ناند – تيكوماريا
- متسلقات تزهر طوال العام – جهنيمية – ياسمين بلدي.شكل(١-٦٠)



شكل(١-٦٠) الياسمين البلدى

١-٣-٣- تصنيف حسب ملمس

يعتبر الملمس من العناصر التي يمكن من خلالها تصنيف النباتات الخضراء حيث أن للنباتات ملمس مختلف يعتمد هذا الملمس عن كون النباتات مستديمة الخضرة أو متساقطة الاوراق عند موسم اكتمال الزهور والإنبات فملمس الشجرة في الشتاء عند تساقط الأوراق مختلف عن الملمس في الربيع. حيث اختلاف حجم الورق والغصن والأفرع والثنايات فالرؤية من قرب تجعل المشاهد يحس ويدرك حجم الورقة وشكلها وسطحها وترتيبها على الغصن وبالتالي تتكون لديه صورة حسنة تعبر عن الملمس المرئي من مسافة على مرمي البصر ويمكن تميز الملمس إلى ملمس خشن وآخر متوسط وثالث ناعم. ووضع نباتات الملمس الخشن مع الملمس الناعم يعطي نقلة مفاجئة تفقد التصميم جماله.شكل (١-٦١)



شكل(١-٦١) تصنيف النبات حسب الملمس[١].

١-٣-٣-١- نباتات ذات ملمس الناعم:

وتستخدم في المساحات الصغيرة والضيقة التي لها سلويت واضح ومحدد وتعتبر من أقل

١. عماد الدين محمد ابراهيم :"تنسيق المواقع فى البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٨٦.

العناصر النباتية إدراكاً في الفراغ العمراني والنباتات ذات الملمس الناعم تتميز بصغر أوراقها وفروعها وأغصانها.

١-٣-٣-٢- نباتات ذات ملمس متوسط:

وتستخدم عادة في عمليات تكوين وتصميم محدد وتعتبر عملية نقل بين الملمس الناعم والخشن[١] وتتميز النباتات ذات الملمس المتوسط بأوراقها المتوسطة الحجم والفروع والكثافة.

١-٣-٣-٣- نباتات ذات ملمس خشن:

وهي تستخدم في الأماكن غير منتظمة الشكل ولا يمكن استخدامها فى عمل شكل هندسي مميز وتميز النباتات ذات الملمس الخشن بكبر أوراقها وأغصانها وفروعها العديدة[٢]. ويكن الدمج بين الثلاثة أنواع لتحقيق صفة كلاً منهم والاستفادة بمميزاتهم إلا إن الفراغ ضروري أن يكون متسع بشكل الذي يسمح بتواجد الأنواع الثلاثة.

١-٣-٤ تصنيف حسب التزهير

يتم تصنيف الخضرة حسب تزهير النباتات فى الفصول المختلفة مثل:

١-٣-٤-١- دائم

طوال العام – جهنمية – ياسمين بلدي.شكل(١-٦٢)

شكل(١-٦٢) الجهنمية

١-٣-٤-٢- موسمى

- شتاء (ديسمبر – فبراير).بنجوليا برتقالي – ابومنيا
- ربيع (مارس – مايو)ياسيمن أروياسم (بيضاء – جنفليا –بومونتيا).
- الصيف (يونيو – أغسطس) شبر فايد – نيكو ماريا

١.عماد الدين محمد ابراهيم :"تنسيق المواقع فى البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٨٦.

٢. أحمد محمد أمين محمد أمين :"توفيق عمليات تنسيق المواقع مدخل لاستدامة المخرجات التصميمية ".٢٠٠١. ص٤٩.

٣. . فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢ ص١٩٩.

١-٣-٥- تصنيف حسب اللون[١]:

حيث يعتبر لون النبات من أغني العناصر التي تضفي ألواناً طبيعية ومؤثرة على النواحي العاطفية والإحساس بالفراغ فتعمل على شد الانتباه وتشكل عنصر الإثارة بحيث يعمل اللون على تدعيم وظيفة كل من حجم النبات وشكل وإطار التكوين العام والهدف من استخدامه – نجد أن الألوان تندرج من اللون الاخضر مكون مرتبط أكثر من النباتات دائمة الخضرة بدرجاته المختلفة حيث أن النباتات دائمة الخضرة تعمل على تدعيم الفراغ ويكون لها وزن مرئي[٢].

١-٣-٥-١- اللون الغامق

ونجد أن اللون الغامق في النباتات يستخدم في الفرغات الكبيرة لأنه يعطي إحساس بالضيق.

١-٣-٥-٢- اللون المتوسط

أما المتوسط يستخدم كموصل ورابط بين الدرجة الفاتحة والغامقة.

١-٣-٥-٣- اللون الفاتح

أما الفاتح فيتم استخدامه في الفراغات الضيقة ليعطي إحساس بالوسع ونجد أن اللون الفاتح والغامق يستخدما معا لعمل التصميم فالغامق يستخدم كخلفية والفاتح كواجهة أمامية.

١-٣-٦ تصنيف حسب نوع الورقة

ويشترك نوع الورقة مع لون النبات في التأثير على وجدان الناظر إلى المجموعة النباتية المستخدمة في التنسيق حيث أنه من أحد الصفات المرئية للنبات وتمثل الورقة المسطح الغالب المغطي للنبات. والنباتات عادة أما نباتات مستديمة الخضرة ذات أوراق أبرية صنوبرية أو نباتات مستديمة الخضرة ذات أوراق عريضة أو نباتات متساقطة الأوراق فالنباتات

٢.عماد الدين محمد ابراهيم :"تنسيق المواقع فى البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٨٦.

٢. أحمد محمد أمين محمد أمين :"توفيق عمليات تنسيق المواقع مدخل لاستدامة المخرجات التصميمية ".٢٠٠١. ص٤٩.

المستديمة الخضرة ذات أوراق أبرية صنوبرية تعطي تأثيراً أقوى في التنسيق نظراً للون المجموعالخضري الداكن وطبيعة نموها الهندسي القائم وتعتبر عنصراً استاتيكيا ثابتاً وذلك لما يميزها من استمرار الخضرة مع اتصال الأوراق بعضها البعض.

أما النباتات ذات الأوراق العريضة الدائمة الخضرة فتشبه النباتات غير دائمة الخضرة في مظهر أوراقها ولكن الاختلاف يكمن في بقاء هذه الأوراق على مدار العام وألوان أوراقها عادة تظهر أفتح من الأوراق الصنوبرية لأن أسطح الأوراق عريضة وعكسها للضوء أكثر بكثير من المخروطيات وكذلك فإن سطحها ناعم وأملس مثل البومباكس.شكل (١-٦٣)

شكل(١-٦٣)الاوراق ذات السطح الاملس مثل البومباكس.

أما النباتات الخشبية المتساقطة فلها أهميتها أيضاً في التنسيق حيث تعطي مظهر جميل لتغير أوراقها فصليا. كما أن النباتات الغير دائمة الأوراق يمتاز الكثير منها بالأغصان ذات الألوان المميزة ونظراً لما تشكله هذه الأغصان من مظهر محدد غالب على شكل النبات لفترة تناهز الحول فإن كثافة الأغصان ولونها وترتيبها أثناء النمو ذات قيمة يجب أن تدرس بعناية وذلك لان الأغصان تتجه إلى أعلى أو تمتد أفقياً أو تتهدل إلى أسفل.

١-٤- أسس ومبادئ تصميم وتنسيق المناطق الخضراء[١]

هناك مبادئ وأسس تتحكم في تصميم الفراغات العمرانية المختلفة بالإضافة إلى تنسيق هذه الفراغات والمسطحات الخضراء مما يساعد على تحقيق الراحة النفسية وبالإضافة إلى تحقيق الراحة الحرارية ونجد ذلك متواجد في جميع أشكال الفنون المختلفة.

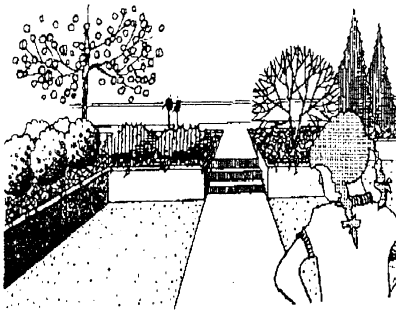
١-٤-١- البساطة[٢]

وتعنى إمكانية الحصول على الجمال من خلال ابتكار أفكار جديدة دون اللجوء إلى التعقيد ويمكن تحقيق البساطة من خلال[٢] :تصميم يجعل الحدود ذات شكل واضح سهل التعرف عليه.

- تكرار أنواع النباتات أو الألوان يعتبر من أسهل الطرق للحصول على البساطة فليس من الضروري استخدام العديد من النباتات المختلفة الأنواع لتحقيق الجمال والحصول على تنسيق جيد للموقع. هذا ويعتبر التكرار أهم المحاور التي تدور حولها بساطة التصميم لدوره الفعال في تحقيق الارتياح البصري والنفسي مثل تكرار الأشجار والشجيرات البسيطة الشكل مع استخدام الأشكال الهندسية الأساسية مثل المربع والمستطيل والمثلث[٤]. شكل(١-٦٤)

شكل(١-٦٤) تكرار الأشجار والشجيرات البسيطة تحقق البساطة

- استخدام المسطحات والمساحات المصممة من نوع واحد تعطى شعور بسهولة إدراك المنظر المرئى والتعرف على وحدته.



شكل(١-٦٥) البساطة فى توزيع النباتات[٣].

- سهولة تحريك عين المشاهد بين مكونات الحديقة فى نظام معين ووحدة تصميميه واحده.شكل(١-٦٥)

١.عبد الحميد عبد الواحد :"مقدمة فى تصميم المناطق الخضراء وفراغات البيئة العامة فى المدن" .١٩٩٣.ص٢٥٠ :٢٥٩.

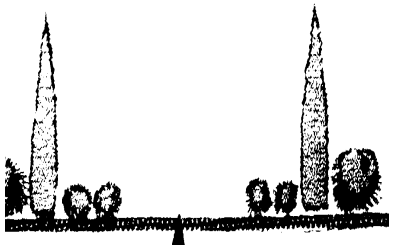
2.Ingels,J.E.,"LANDSCAPING PRINCIPLES AND PRACTICES",5edition.2000.p.١٢٤

٣. عماد الدين محمد ابراهيم :"تنسيق المواقع فى البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٩٠-٩٢.

٤. أحمد حسين حسنى أبو السعادات :" العناصر النباتية وأستدامة العمران ". ٢٠٠٤.ص٥٤.

وإن دق التعبير يمكننا القول بأن البساطة تمتد لتشمل كل العناصر والمراحل الإنشائية للحديقة لذا فهي تتطلب خطوط بسيطة تبتعد عن التعقيد لسهولة تنفيذها وصيانتها.

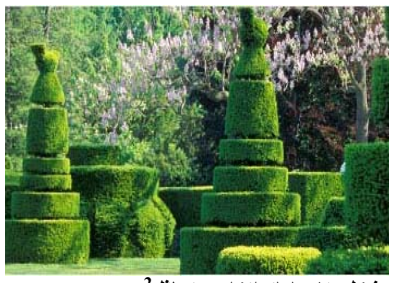
١-٤-٢- الاتزان[1]



هو أن يكون هناك تطابق بين جميع الكافات في التصميم بمعني أن لا يطغى جانب على جانب آخر بدون هدف ويوجد نوعين من الاتزان:

١-٤-٢-١- الاتزان المتماثل

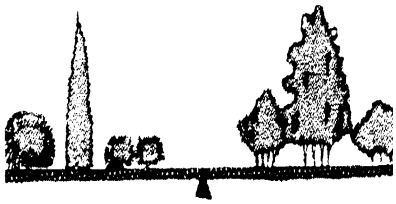
يتم عن طريق استعمال نفس العناصر بنفس المواصفات بحيث عند زراعة أي نوع من النباتات في جانب يجب زراعة نفس الأنواع بنفس الترتيب في الجانب الأخر ولكن استخدام هذا النوع من الاتزان يخلق جوا من الملل في بعض الأحيان.شكل(١-٦٦)



شكل (١-٦٦) اتزان متماثل[2].

١-٤-٢-٢- الاتزان الغير متماثل

وهو خلق نوع متوازن للفراغ العمراني من ناحية التنسيق باستخدام عناصر مختلفة كوضع شجرة كبيرة بجوار شجرتين أصغر في الحجم. يمكننا إجمالا القول أن التوازن هو وسيلة الربط بين التكرار والتنوع فكثرة التكرار تؤدي إلى آثار فسيولوجية منها الشعور بالملل والضيق مما قد يفقد العنصر النباتي وظيفته وكذلك كثرة التنوع قد تؤدي إلى عدم الراحة النفسية والشعور بالقلق وعدم الاستقرار. شكل(١-٦٧)



شكل (١-٦٧) اتزان غير متماثل[٢].

1.Ingels,J.E.,"LANDSCAPING PRINCIPLES AND PRACTICES",5edition.2000.p.122

. ٢. عماد الدين محمد ابراهيم :"تنسيق المواقع فى البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٩١.

وتحقق الاتزان عن طريق[1]:

- الشكل. – اللون. – خط النظر.

- الحجم. – الملمس. – المجموع الخضري.

ويمكن تقسيم الاتزان من حيث,حركة إلى اتزان ديناميكي واتزان استاتيكى

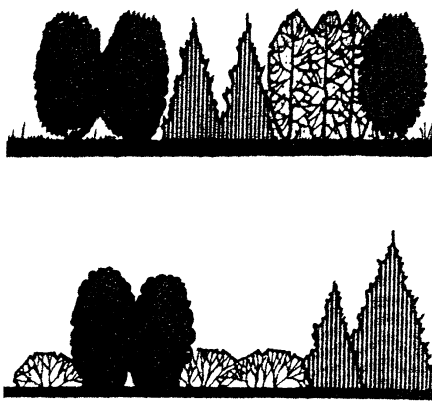
فالاتزان الديناميكى

عبارة عن تحقيق الاتزان بين التكتلات الشجرية أو الازدواجيات النباتية وهو يخلق مناطق خضراء ذات مستوى جمالي مرتفع.

فالاتزان الاستاتيكى

فهو محاولة تقريب أوزان الكتل من الناحية المرئية إلى حيز التماثل التقريبي, وهو ضروري خاصة في الأحوال التي يراد فيها التركيز على بؤر بصرية معينة[2].

١-٤-٣- التنوع والاختلاف:



شكل (١-٦٨) استخدام النباتات المختلفة الأحداث تنوع[2].

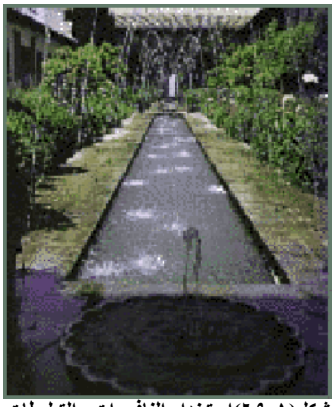
إن التنوع مرتبط ارتباطا وثيقا مع الوحدة ولكن لا يمكن استخدام الوحدة بحالها لأنها قد تحدث نوع من الملل وبالتالي يستخدم التنوع أثناء تصميم الفراغ العمراني لإعطاء إحساس بصري مختلف كلما تحركت العين على المكونات الواحدة تلو الأخرى. ومن العناصر التي تستخدم لعمل تنوع:

- استخدام الشجيرات والأشجار والمدادات والإزهار على كل أشكالها واختلاف ألوانها أطوالها مع اختلاف مواعيد أزهارها.شكل(١- ٦٨)

١. أحمد حسين حسنى أبو السعادات :" العناصر النباتية وأستدامة العمران ". ٢٠٠٤.ص٥٧.

٢.عماد الدين محمد ابراهيم :"تنسيق المواقع فى البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٩٣.

- الزخارف والزينات والأشكال المعمارية والتماثيل والزهريات والتكاعيب.
- استخدام الشلالات والنفورات والبرك.
- التبليطات المختلفة-رمال بلاط أحمر-ترابيع حجرية –أحجام غير منتظمة-رخام.شكل(١-٦٩)



شكل(١-٦٩)استخدام النافورات والتبليطات المختلفة لاعطاء احساس بصرى مختلف.

١-٤-٤- التأكيد والسيادة

السيادة أو جذب النظر هي أن يسود عنصر نباتي على باقي النباتات المحيطه به ويمكن تحقيق السيادة عن طريق[١]:

- قوة نمو النباتات.
- ألوان الأزهار ومواعيد الأزهار[٢].
- الملمس والشكل العام للعنصر النباتي"
- أي مجموعة النباتات المحيطة بالنبات المراد إظهارها تساعد على إظهار الجوانب الجميلة الموجودة به.

١-٤-٥- التناسب

هو مبدءا من المبادئ الرئيسية في تنسيق الفراغات وخصوصا وإنها جزءا من مكونات التصميم لها صف الحيوية والنمو التي تفرض دراسة شكلها وحجمها عند اكتمال نموها ودراسة علاقتها مع المباني وعناصر التنسيق الأخرى. والتناسب عنصر من العناصر المؤثرة على إحساس الفرد من خلال مقارنة الأشياء بالمقياس الذي يدركه بشعوره ويحول كل الأشياء إلى هذا المقياس.شكل(١-٧٠)

شكل (١-٧٠)استخدام النباتات في التناسب مع بعض[٣].

١. أحمد حسين حسنى أبو السعادات :" العناصر النباتية وأستدامة العمران ". ٢٠٠٤.ص٥٧.

٢.أبو الدهب محمد أبو الدهب : تصميم وتنسيق الحدائق ". ١٩٩٨ ص ٤٨.

٣. عماد الدين محمد ابراهيم :"تنسيق المواقع فى البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٩١.

١-٤-٦- التركيز

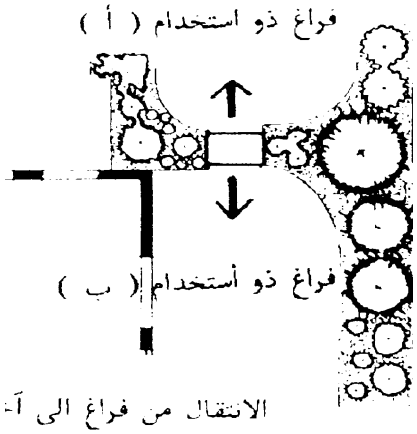
شكل(١-٧١)تحديد نقطة التركيز فى التصميم.

ويكــون الجــذب بالشــكل أو اللــون أو الملمــس أو بالصـورة أو بالحركـة أو بـالحجم وغالبـا يوضـح فـي منطقـة التركيز على سبيل المثال الأزهار أو النـافورات أو التماثيل. وقد يستخدم مبدءا التركيز لإظهار المنفعة المركزيـة للتصـميم . شكل(١-٧١)

١-٤-٧- التتابع

وهو أن تتحرك العين عند النظر إلى العناصر النباتية من أعلى إلى أقل وبمعني أوضـح من العناصر السائدة إلى العناصر الأقل سيادة.

١-٤-٨- الإيقاع والخط [١]



شكل(١-٧٢)استخدام الأشجار لتحقيق الإيقاع للتعبير عن اختلاف الاستخدام[٢].

ويقصـد بهمـا إسـقاط الصـور علـى ذهـن المشـاهد بطريقة منظمة يتحكم فيها البعد الزمني بين الهدف االمرئى والأخر. ومن أجل تأكيد هذا الإحساس يقوم المصمم بتكرار المتتابعـة الذهنيـة سـواء كانـت فـي شـكل خـط مسـتقيم أو خـط متقطـع. نفس الشـئ يحـدث فـي التوزيـع المكـاني لعناصـر فـي تنسـيق الأرض وتوزيـع مجموعـة مـن الأشـجار علـى صـف واحد فأن كانت علـى مسـافات متسـاوية فـأن ذلك يعنـى وجـود إيقـاع فـي حـين لا يكـون هنـاك إيقاعـا بـين هـذه المجموعـة إذا وضعت الأشجار بدون ترتيب.شكل(١-٧٢)

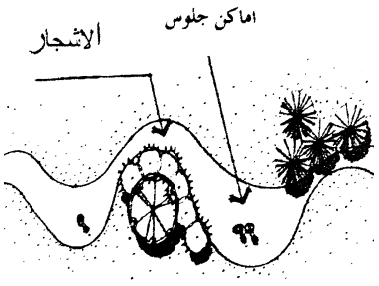
١-٤-٩- الوحدة

وهــى تســاعد علــى وجــود المعنــى التصــميمي وتأكيــده وتقويته,كما أنها أحساس يؤكده التكرار وأي تكرار يهدف إلـى الوصول إلى وحده تشكيلية ثابتة.

1.Ingels,J.E.,"LANDSCAPING PRINCIPLES AND PRACTICES",5edition.2000.p.١٢٤

٢. عماد الدين محمد ابراهيم :"تنسيق المواقع فى البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٩٢.

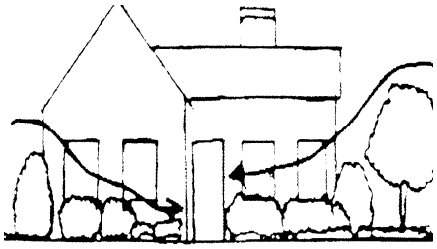
١-٤-١٠- التعقيد المقصود[١]



شكل(١-٧٣) التعقيد المقصود[١].

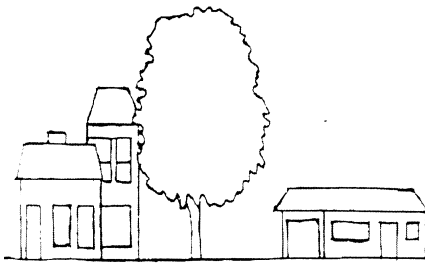
ويقصد به إحداث تغيرات مفاجئة لإحداث تغير في حركة السير أو النظر لجذب الانتباه ويتم ذلك بعمل عناصر نباتية في اتجاه الحركة لتغير المسار أو عمل برك أونافورات أو تغير في المستوى بعمل سلالم وكباري للتحرك من منطقة إلى أخرى.شكل (١-٧٣)

١-٤-١١- المقياس[٢]



شكل(١-٧٤)أستخدام النباتات حسب الارتفاع مع عناصر المبنى وتبدو متناسبة[٢]

وهو يتعلق باختيار العناصر المناسبة في الفراغات الخارجية والداخلية أي أننا نستطيع التحكم في مقاييس الفراغ العمراني والإحساس بها عن طريق العناصر النباتية فمثلاً الفراغ الذي نريد أن تجعل الإنسان يحس أنه أكبر من الحقيقة يتم وضع عناصر نباتية محدودة الحجم بكثرة لإعطاء الإحساس أن الفراغ يستوعب عدداً كبيراً من العناصر بداخلة والعكس صحيح لو أن الفراغ نريد الإحساس بأنه صغير نضع عناصر كبيرة[١].شكل(١-٧٤) , (١-٧٥)



شكل (١-٧٥)استخدام شجرة كبيرة غير مراعية المقياس للمبنى مما يجعلها غيرمناسبة فى المقياس[٢].

١-٤-١٢- المنفعة والجمال[١]

يظن البعض أن المنفعة والجمال صفتان متضادتان وان إدخال ماهو عملي ذو نفع على المكان قد يشوه جماله وهذا خطاء لان الجمال يتكامل إذا سد حاجة عملية وكما قال بعض الفلاسفة إن الجمال هو إشباع المنفعة العملية عند الإنسان ولقد أصبح ذلك أهم ما نبحث عنه في المدينة الحديثة فالجمال في

١. عماد الدين محمد ابراهيم :"تنسيق المواقع فى البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٩٤-٩٥.

2.Ingels,J.E.,"LANDSCAPING PRINCIPLES AND PRACTICES",5edition.2000.p.124-125.

التنسيق يقوى ويظهر عند تكمل العناصر عند بعضها البعض سواء كانت عناصر نباتية أو تشكيلات بنائية أو غير ذلك من العناصر

١-٤-١٣- التناسق اللوني

الفكرة من زراعة النباتات هو إزهار العنصر اللوني هذا يأتي أما عن طريق اللون الأخضر للمجموع الخضري لمعظم النباتات أو من خلال ألوان الأزهار المختلفة.والمنظر الأخضر هو اللون السائد في المناطق الخضراء والألوان عموما تعتبر من الازواق الشخصية ويفضل الاستفادة والاسترشاد بالطبيعة نفسها ذ إن أكثر المناظر محاكاة للطبيعة هو ما يرضى النفس ويريح العين بجماله[١].

١.القيعى طارق محمود " تصميم وتنسيق الحدائق". ١٩٩٥ ص٤٣-٤٥.

١ـ٥ـ الخلاصة

ولقد اتضح فى هذا الفصل ما للعنصر الأخضر من أهمية من خلال دراسة الخضرة ومفهومها وانواعها المختلفة بداية من :

الالمام بالتطور التاريخى للعنصر الخضرى واستخدامها فى تصميم الحدائق المختلفة وما تأثيره على أستخدامها حاليا فى عمليات تصميم الفراغات العمرانية الخارجية.

- وقد وجد ان العنصر الخضرى يلعب دوراً وظيفياً أثناء عملية تنسيق وتصميم الموقع من التحكم في تأثير عناصر المناخ والحد من التلوث والاستقرار العام في الفراغ والراحة النفسية.
- وقد اتضح من الدراسة والتعرف على خصائص واستخدامات وأسس توزيع هذه الخضرة في الفراغات أن تصنيف العنصر الخضرى يتم من عدة اتجاهات:

١. تصنيف حسب الاستخدام .

٢. تصنيف حسب الشكل.

٣. تصنيف حسب الملمس.

٤. تصنيف حسب التزهير.

٥. تصنيف حسب اللون.

٦. تصنيف حسب نوع الورقة

- واتضح ان هناك مبادئ وأسس تتحكم في تصميم الفراغات العمرانية المختلفة بالإضافة إلى تنسيق هذه الفراغات والمسطحات الخضراء مما يساعد على تحقيق الراحة النفسية وبالإضافة إلى تحقيق الراحة الحرارية ونجد ذلك متواجد في جميع أشكال الفنون المختلفة.

الفصل الثانى

البيئة وتأثيرها على الخضرة

٢-١- أنواع النطاقات الايكولوجية المختلفة:

لكل موقع نطاق ايكولوجي مختلف ويعتبر منفرداً في هذا النطاق حيث أن عملية تصميم أي فراغ عمراني وتحقيق الراحة الحرارية به لا يمكن أن تتم بغير توافق وتكامل مع عناصر النطاق الايكولوجي الشامل على هذا الفراغ ونجد أن المكونات الأساسية لأي نطاق تتكامل معاً لتحديد شخصية النطاق والفراغ العمراني الموجود بهذا النطاق ولذلك عند التصميم في أي نوع من النطاقات الايكولوجية الأكثر شمولاً لعمل فراغ عمراني يتحقق فيه الراحة الحرارية يجب تحديد المكونات المؤثرة على كل نطاق على حدة لدراسته ومعرفة أكفاء الأساليب لتحقيق الراحة الحرارية في النطاق ونجد أن العامل الأساسي في مكونات أي نطاق هو التربة التي من خلالها يتحدد الخضرة المناسبة لها وهي تعتبر العنصر الثاني مع عناصر المناخ المؤثرة في هذا النطاق والتي تؤثر أيضاً على نوع النبات المستخدم.

ويمكن تقسيم النطاقات الايكولوجية إلى أربع نطاقات أساسية سوف يتم التركيز على نطاق واحد وهو النطاق الصحراوي والتي سوف تقوم عليه تحديد الاعتبارات التصميمية في هذه الرسالة لتحقيق الراحة الحرارية في الفراغ العمراني:

١. **لنطاق الصحراوي والشبة صحراوى Desert land:**
٢. **النطاق الغابي**
٣. **النطاق الساحلي**
٤. **النطاق الزراعي**

٢-١-١-النطاق الصحراوي والشبة صحراوى Desert land:

٢-١-١-١- المناخ

أن العوامل المناخية لأي موقع هي التي تحدد الطرق المختلفة لتحسين ظروف هذا الموقع واختيار النباتات الملائمة له والتربة المناسبة له ويمتاز النطاق الصحراوي بدرجات حرارة مختلفة ومع حدوث فرق كبير بين الصيف والشتاء وبين الليل والنهار ويكاد ينعدم الأمطار وحين تسمح لها الفرصة بالسقوط تسقط بغزارة وتصبح الرياح الشمالية هي السائدة طوال العام وتختلف درجة الحرارة كثيرا في الشهور المختلفة فمتوسطها السنوي قرب القاهرة ٢١.٤ºم وتزداد كما اتجهنا جنوباً وتبلغ حدها الأدنى في شهري يناير وفبراير حيث تصل حوالي١٣ºم وترتفع بالتدريج حتى تصل إلى ضعف هذه الدرجة أو أكثر في شهري يوليو وأغسطس ثم تنخفض بعد ذلك تدريجياً إلى مستواها الشتوي أما درجات الحرارة المطلقة فتبلغ حد أقصى مقداره ٢٦ºم تقريباً في شهور الشتاء تزيد تدريجياً حتى تصل إلى ٤٢ºم تقريباً في يوليو وأغسطس وتبلغ حد أدنى مقداره ٤.٥ºم في الشتاء ٢ºم يزداد إلى حوالي ١٩ºم في الصيف وتكون التغيرات في درجة حرارة الجو في الشهور المختلفة منتظمة وثابتة إلى حد بعيد فدرجة الحرارة دائمة منخفضة في الشتاء ومرتفعة في الصيف وصاعدة في الربيع وهابطة في الخريف[١].

٢-١-١-٢- التربة:

ليس هناك حد فاصل واضح المعالم يفصل أنواع الترب الرئيسية عن بعضها أن تكوين التربة يتأثر لدرجة كبيرة بالرطوبة (المحتوي المائي) بالتالي درجة الحرارة وعلى هذا الأساس تعرف التربة في المناطق القاحلة بتلك التي لا تكفي رطوبتها لإنماء المحاصيل دون اللجوء إلى الري سوى خلال هطول الأمطار أو بعدها بقليل. غير أن مثل هذه الترب قد تساعد على إنماء النباتات التي لا تحتاج إلى مقادير كبيرة من الماء أو تلك التي تكون جذورها من العمق بحيث تستطيع الاستفادة من الماء الأرضي (المياه الجوفية)[٢].

١. عماد الدين محمد ابراهيم :"تنسيق المواقع فى البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص ١٤٤.

٢.عبد الكريم توما :"طرق التشجير فى المناطق القاحلة ".١٩٦٣.ص٢٦.

وبتالي نجد أن المحتوي المائي للتربة يعتبر من أهم عوامل تحديدها وذلك لأن الحرارة النوعية للماء تعادل تقريباً خمسة أمثال الحرارة النوعية لمكونات التربة الصلبة وهذا يضم برودة الأراضي الرطبة عن الأراضي الجافة في فصل الربيع. كما يضم انخفاض درجة حرارة التربة صيفاً إذا سقط عليها مطر[١].

ونجد أن التربة تستمد حرارتها من أشعة الشمس. كما يحتمل أن تستمد بعض الحرارة أيضاً من أعماق الأرض ومن الأمطار الدافئة ومن تحلل المادة العضوية فيها وعندما تصبح طبقة التربة السطحية أدفا من الطبقات العميقة تتسرب إلى أسفل درجة حرارية تنتقل ببطء وتتذبذب درجة الحرارة السطح للتربة في نطقا واسع خلال اليوم ويتوقف امتصاص التربة للحرارة على لونها فالتربة الداكنة تمتص قدر أكبر من الحرارة ولذلك تدفأ أسرع مما تدفأ التربة ناصعة اللون وذلك لأن التربة ناصعة اللون تعكس قدراً أكبر من الأشعة الساقطة عليها[١].

فالتربة في النطاق الصحراوي والشبة صحراوى تزداد امتصاصها للإشعاع الشمسي وتسمي التربة الرمادية والبنية وهي تكثر في المناطق الأقل جفافاً من التربة الصحراوية شديدة الجفاف وتحتوي على نسب قليلة فقط من المواد العضوية الناتجة عن تفسخ النباتات ويكون الغطاء النباتي في مثل هذه التربة في العادة متباعدة ويتكون من نباتات ضئيلة غالباً شوكيه.

أن لارتفاع درجات الحرارة في نطاق الصحراوي الحار إلى سبعين درجة مئوية يؤدي إلى تأثيرات مهلكة تظهر على سيقان بعض النباتات وبادرات الأشجار وغيرها وقد تسب ذبول وموت النباتات. وكلما تعمقنا في التربة نجد أنها منخفضة درجه الحرارة كما أن تذبذباتها تصبح أقل وضوحاً بالمقارن مع الطبقة السطحية للتربة فعلي عمق ٣٠-٤٠سم يكون مدى التذبذب اليومي غالباً في حدود عدة درجات على عمق متر واحد نادراً ما يلاحظ أي تذبذب في درجة حرارة التربة اليومية.ومع هذا لا تتفق التذبذبات اليومية في درجة حرارة التربة في جميع طبقاتها. فدرجة الحرارة القصوى تتأخر كلما ازداد عمق التربة عشرة سنتيمترات بمعدل ساعتين إلى ثلاث ساعات. فإذا كانت درجة الحرارة القصوى لسطح التربة في الساعة الواحدة ظهراً تتكون على عمق ١٠سم في حوالي الساعة الرابعة بعد الظهر وعلى عمق ٢٠سم في

١ . أحمد محمد مجاهد،محمد عبدو العودات، عبد السلام محمود عبد الله،عبد الله بن محمد الشيخ الأنصاري،عبد الله بن يحيى باصهى :"علم البيئة النباتية". ٢٠٠١.ص١٢٦

حوالي الساعة السابعة بعد الهر. وفي الصيف تكون الطبقات العليا أدفأ من الطبقات السفلي بينما في الشتاء تكون الطبقات السفلي هي الأدفاء ويلاحظ تذبذب درجة الحرارة السنوي حتى عمق ١٥متر وأحياناً إلى ٢٠متراً علماً بأن المدى السنوي لتذبذب درجة الحرارة يقل كلما زاد العمق. كما أن درجة الحرارة القصوى أو الدنيا السنوية لطبقات التربة المختلفة لا تكون في وقت واحد فدرجة الحرارة القصوى مثلاً نتأخر حوالي ٢٠ يوماً تقريباً كلما زاد عمق التربة بحدود متر واحد فإذا كانت درجة الحرارة القصوى للطبقة السطحية مثلاً في يوليو فإنها على عمق متر واحد تكون في شهر أغسطس[١].

٢-١-١-٣- النباتات (الخضرة):

وهي تتضمن الأشجار وشجيرات اللتى لها قابلية على التكيف والتحمل الزائد للجفاف وتتميز هذه النباتات بكون أوراقها صغيرة وجلدية وسطحها ضيق وحار على مادة شمعية ووريقاتها دقيقة جداً كنبات بولنتيا ريتام وتتميز أيضاً بصغر حجمها وطول جذورها وغزارة تفرعها وتكون مجموعتها الجذرية مغطاة تغطية كثيفة بالشعيرات الجذرية لكي تتمكن من الحصول على الرطوبة اللازمة من أعماق التربة كأشجار أنواع الاكسيا وشجيرات كالونا واريكا[٢].

الصحاري المصرية غنية بالأنواع النباتية إذا أن بها حوالي ٧٥٥ نوعاً موزعة في الجهات المختلفة. ويعادل هذا العدد ٤١% من جملة عدد الأنواع الموجودة بالقطر المصري وهي موزعة في الصحاري المختلفة.

ومن أهم الأشجار التي تنمو في مناطق الصحراوية هي نخيل الزينة حيث يتميز بالساق الطويلة المستقيمة الغير متفرعة وينتهي الساق بما يسمي التاج وهي مجموعة من الأوراق تخرج من منطقة مركزية وهذه الأشجار أما أوراقها رئيسية الشكل أومرواحية الشكل تشبه كف اليد ولا يتجاوز طولها ٣٠ متر مثل واشنطونيا وبعضها ٢٠متر مثل نخيل البلح ونخيل كناري والآخر قزمة لا يتعدى طوله ١متر مثل فيونكس روبليتاني وأزهارها بوجه عام ليست جذابة ولها ألوان إما خضراء أو صفراء أو بيضاء وتكون في شكل شمراخ طويل قد يصل إلى ١٠ أمتار طولاً

١ . أحمد محمد مجاهد،محمد عبدو العودات، عبد السلام محمود عبد الله،عبد الله بن محمد الشيخ الأنصاري،عبد الله بن يحيى باصهى :"علم البيئة النباتية". ٢٠٠١.ص١٢٥

٢ . مدحت عبد المطلب :"مدخل لتحقيق التنسيق المتواصل بيئيا للفراغات الخارجية والغطاء النباتى " .٢٠٠٢.ص٤١.

فـي بعـض الأنـواع وأنـواع النخيـل: نخيـل الـدوم – واشـنطونيا – ملكـي الأبـيض – الـبلح العربـي – نخيـل جزر كناري. شكل (٢-٢)

شكل(٢-١)نخل البلح

... وتمثل الأشجار القصيرة والشجيرات ٧% من هذا العدد ومن أهم أنواعها في الصحاري المصرية (نخلة البلح – الدوم العرملة – بعض أنواع من القطف – الجمير الكاذب (السمبوك) بعض أنواع من السويد – حب اليسار – الرتم- الغردق – الهجليع – الطرفة – العشار – العوسج – العربي – المرخ – الرخام).شكل(٢-٢)

وتبلغ نسبة الحوليات في الصحاري المصرية حوالي ٤٦.٥% أي أنها تمثل ما يقرب من نصف عدد أنواع الصحراوية وهناك ٧% من النباتات ذات أبصال وريزومات وبراعم أرضية ومن أمثلتها (نبات أبو الراكبة – السرق – الهليون – نبات بطن الحية – الزنبق – القضاب- التمير) أما باقي أنواع النباتات الصحراوية تمثلها نباتات معمرة. تقع براعمها عند سطح الأرض مباشرة. ونباتات الطرازين الأخيرين قصيرة تحت شجرية وبعضها وسادية الشكل نصف كروية غزيرة التفرع[1].

شكل (٢-٢) نخيل جزر الكنارى من أكثر أنواع النخيل المستخدمة فى النطاق الشبة صحراوى

١. عماد الدين محمد إبراهيم :"تنسيق المواقع في البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص١٥٤.

٢-٢- العوامل التي تؤثر على النباتات

- العوامل المناخية: تشمل هذه العوامل درجات الحرارة والرطوبة (السواقط) والضوء والرياح.
- العوامل الأرضية: وتتضمن عمق التربة ودرجة حرارة التربة ورطوبة التربة وغيرها.
- العوامل التضاريسية: تتضمن درجة الانحدار والارتفاع عن سطح البحر والواجهات وشكل الأرض.
- العوامل الحيوية: وتتمثل بالتنافس بين الأشجار والشجيرات وتأثيرات الحيوانات والإنسان على الأشجار والغابات.

٢-٢-١- العوامل المناخية

تشمل هذه العوامل درجات الحرارة والرطوبة (السواقط) والضوء والرياح.

٢-٢-١-١- درجات الحرارة Temperature:

تعد الطاقة الشمسية المصدر الرئيسي للحرارة التي تحتاجها الأشجار. أن درجات الحرارة بصورة عامة لها دور فعال ومحدد في انتشار الأشجار والغابات على سطح الكرة الأرضية بصورة طبيعية[1]. أن لكل كائن نباتي متكامل حاجة ماسة إلى مقدار من الحرارة لكي ينمو ويتطور ويتمكن من أكمال العمليات الفسيولوجية المختلفة كالتنفس والتركيب الضوئي والنتح حيث تبدأ كل ظاهرة من هذه الظواهر في درجة حرارية مثلي وبعد تلك الدرجة الحرارية تبدأ الظاهرة الفسيولوجية بالانخفاض وقد تؤدي إلى الموت في درجات الحرارة المرتفعة جداً وكذلك الحال بالنسبة لدرجات الحرارة المنخفضة وإذا ما انخفضت درجات الحرارة عن الحد الأدنى فإنها تؤدي إلى بطء عملية النمو في الحجم وتتوقف عملية التنفس ويتبع ذلك القضاء على النبات

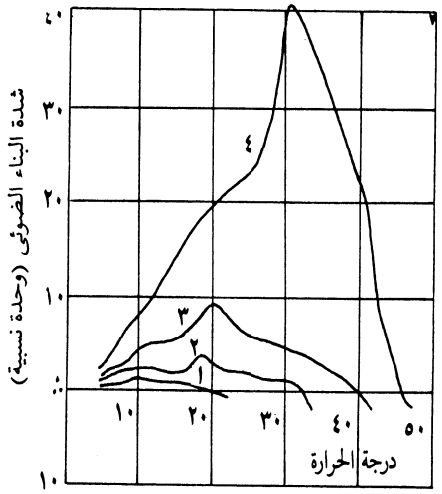
1. V. Krishna Prasad1, K. V. S. Badarinath, and Anuradha Eaturu,"Spatial patterns of vegetation phenology metrics and related climatic controls of eight contrasting forest types in India – analysis from remote sensing datasets",Theor. Appl. Climatol. 89, 95–107 (2007). p.95

أن تـأثير درجـات الحـارة المنخفضـة يختلـف بـاختلاف الأنـواع والضـروب وبـاختلاف أعضـاء النبات الواحد حيث أن تأثيرها في الأزهار أكثر من الأجزاء الخضرية الأخرى وكذلك تختلف درجة تأثيرها باختلاف الظروف الفسيولوجية للنبات كتأثر النموات الجديدة في الخشب أكثر من أجزاء الخشب الأخرى[١].

يظهـر تـأثير الـدرجات المنخفضـة علـى الأشـجار والشـجيرات علـى شـكل أضـرار فسـيولوجية كالأصفرار أو الأحمرار في الأجزاء الفتية وربما يكون تأثير هذه الدرجات على شكل أضـرار ميكانيكية كحرق الأوراق والأغصان الغضة أو على شكل التشقق الانجمادي Frost crackes في جذوع الأشجار[٢].

يتوقف تأثير درجة الحرارة على البناء الضوئى للنبات على نوع النبات نفسه وعلى عدة عوامل مرافقة مثل شدة الاضاءة ونسبة تركيز CO_2[١]. شكل(٢-٣)

أما بالنسبة لدرجات الحرارة وتأثيراتها في نمو الأشجار فيمكن القول أن النباتات والأشجار بصورة خاصة تختلف قابلية مقاومتها لها باختلاف أنواعها وضروبها فمنها ما يتحمل درجات الحرارة المرتفعة منها ما لا تتحملها ويظهر تأثير درجات الحرارة المرتفعة على الأشجار على شكل لفحة شمسية Summer sunscald أو ازدياد نسبة التبخر والنتح ومن ثم تأخير نمو الشتلات وخاصة في ساحة التجديد الطبيعي وتظهر أعراض هذه الحالة على الأشجار أما بأصفرار الأوراق والذبول أو الموت عندما تصل درجات الحرارة إلى (٥٥١.١م – ٥٥٩.٤م) درجة مئوية (Borglund 1976).



شكل(٢-٣)العلاقة بين شدة البناء الضوئى والضوء ودرجة الحرارة وثانى اكسيد الكربون فى النبات[١].
١-ضوء ضعيفوتركيز CO_2منخفض
٢. ١\٤ من قوة الاضاء ونسبة طبيعي منCO_2
٣. ضوء طبيعى ونسبة طبيعية من CO_2
٤. ضوء طبيعى و ١\٤ من CO_2

١ . أحمد محمد مجاهد،محمد عبدو العودات، عبد السلام محمود عبد الله،عبد الله بن محمد الشيخ الأنصاري،عبد الله بن يحيى باصهى :"علم البيئة النباتية". ٢٠٠١.ص٩٢

٢. عادل إبراهيم الكنانى-ياووز شفيق عبد الله"الغابات والتشجير".١٩٩٥.ص٣٨.

وتقسم الأشجار حسب تحملها لدرجات الحرارة المرتفعة إلى ثلاث مجاميع[1] وهي:

أ- الأشجار التي تتحمل درجات الحرارة المرتفعة كأشجار الغار والسرو والأخضر والصنوبر البروتي.

ب-الأشجار التي تتحمل درجات الحرارة المتوسطة كأشجار الدردار والبندق واليوكالبتوس كمالدولانسيس.

ج- الأشجار التي لا تتحمل درجات الحرارة المرتفعة وتتمثل في أشجار التنوب والزان والشوح والجوز وغيرها.

٢-٢-١-٢- الرطوبة: Moisture:

تلعب الرطوبة دوراً بارزاً ومهماً في نمو الأشجار وتكوين الغابات وتوزيعها وانتشارها على سطح الكرة الأرضية وتؤدي إلى تكون السهول والبراري والصحاري وهي تأتي بعد الحرارة في التأثير على انتشار الأشجار على سطح الكرة الأرضية وتعد الأمطار والضباب والثلوج والبرد والندى (الهطول) من أهم مصادر الرطوبة. يستفيد النبات من (٠.١ – ٠.٣%) من الرطوبة المأخوذة من الأرض في عملية البناء ويخرج الباقي من النبات عن طريق التبخر والنتح لذا تعد عملية فقدان الرطوبة من أهم النقاط الحساسة في مجال نمو الأشجار والنباتات بصورة عامة لذا يلاحظ أن المناطق الملائمة من حيث درجات الحرارة لا يمكن أن تنمو فيها الغابات و الأشجار بصورة جيدة عند عدم وجود الرطوبة الكافية وعليه تتحول هذه المناطق إلى السهول أو البراري أو الصحاري[1].

وتقسم النباتات بصورة عامة حسب تحملها ومتطلباتها للرطوبة واماكن تواجدها حسب النطاقات الايكولوجية المتلفة التى سبق توضيحها .

أن التبخرات التي تحصل من الأنهار والبحار والمحيطات واليابسة والغطاء النباتي تحقق الرطوبة للأرض بعد رجوعها من الجو عند تكاثفها وذلك عن طريق الدورة المائية في الطبيعة

٢. عادل إبراهيم الكنانى-ياووز شفبق عبد الله"الغابات والتشجير".١٩٩٥.ص٤٠-٤١ .

Hydrologic cycle ويرجع كون الجبال والمناطق المرتفعة ملائمة لنمو الأشجار والغطاء النباتي إلى تكاثف بخار الماء ونزوله على شكل سواقط في هذه المناطق وخير مثال على ذلك المناطق الجبلية في العراق.

تتكاثف الرطوبة الموجودة في الجو نتيجة تعرضها لموجات هواء منخفضة الحرارة عل شكل بلورات سداسية وتتلائم هذه البلورات بسبب حركات الهواء وتسقط على شكل نثار ثلجية وقد تكون على شكل غبار ناعم (ثلج جاف) أدوات سطح مائي (ثلج رطب) ومهما يكون نوع الثلج فإن لتساقطه أهمية كبيرة فهي تغطي سطح التربة وبذلك تمنع التبخر وتحمي التربة من درجات الحرارة المنخفضة وكذلك يغطي جذور النباتات الفتية ويحميها من التأثيرات الخارجية كالانجماد العاري ومن تأثيرات الحيوانات البرية والمدجنة فضلاً عن حمايته للبادرات الحساسة من الانجماد الشتوي وبجانب هذه الفوائد فإن للثلج أضراراً عديدة ومختلفة منها تأثيره على المظلة التاجية وكسره لقمة الأشجار أو أغصانها بسبب ثقله وتراكمه على الأفرع. وبالإضافة إلى ذلك فإنه يؤدي إلى حدوث السيول والفيضان وبذلك تجرف معها التربة وتكون سبباً في التعرية[1].

٢-٢-١-٣- الضوء Light:

يعد الضوء من أهم العوامل المحددة لنمو النباتات الراقية وتكوين الغطاء النباتي وأن أهميته لا تقل عن أهمية درجات الحرارة والرطوبة حيث أنه يلعب دوراً بارزاً في عملية التركيب الضوئي وفي نمو الأشجار طولياً وعرضياً وله تأثير واضح في تركيب الورقة واتجاه الأوراق ونوعيته. كما أن تأثيره على النباتات يختلف باختلاف شدة الاستضاءة ونوعية الضوء والفترة الزمنية.

فهو يعمل على بناء الكلوروفيل وغيره من الصبغات كما أنه يعمل على بناء مواد النمو أو الأوكسينات وعلى تكوين المواد الكاربوهيدراتية ويؤثر في وضع البلاستيدات الخضر وعددها

١ . عادل إبراهيم الكنانى-ياووز شفيق عبد الله"الغابات والتشجير".١٩٩٥.ص٤١.

كما يؤثر في غلق وفتح الثغور وله تأثير واضح على عملية النتح ومما لا شك فيه أنه يؤثر في النبات في كل مراحل النمو التطور فهو يؤثر في شكله وتركيبه المميزين له. وينبه الأعضاء النباتية فتستجيب له بالانحناء أو انحراف الساق للأشجار. أما مصدره الأساسي فهو الإشعاع الشمسي ويصل الضوء إلى النباتات أما بصورة مباشرة Direct Light أو بصورة غير مباشرة Diffuse Light.

تختلف أهمية الضوء باختلاف نوعية الأشجار ومراحل نموها والعوامل المناخية فبعض منها يحتاج إلى الضوء في مرحلة الإنبات والبعض الآخر لا يحتاج إليه أو يحتاج إلى كمية قليلة منه وقد تنبت بذور أنواع أخرى تحت احتمالات الضوء كافة كما أن البادرات والشتلات الصغيرة والأشجار الفتية التي تعيش تحت الظل يتغير شكلها بمرور الزمن بحسب احتياجاتها للضوء أو يتحول اتجاه أوراقها للحصول على الضوء اللازم كأوراق الزان التي تتغير اتجاهها وتصبح عمودية على اتجاه الضوء اللازم كأوراق الزان التي تتغير اتجاهها وتصبح عمودية على اتجاه الضوء وتسمى بالأشجار Oyphotometris أو أوراق التنوب التي تلتف أو تصبح أفقية بتأثير الضوء وتسمى هذه الأشجار Panphotometris وهنالك مجموعة أخرى من الأشجار لا تتأثر بالضوء ولا يظهر أي رد فعل في اتجاهها كأشجار الصنوبر وتسمى هذه المجموعة Aphotometris وفضلاً عن ذلك فإن الأوراق النامية في الضوء بكونها Heliophytes فإنها تكون اسمك وأخشن من الأوراق النامية في الظل Sciophytes ويكون لونها أفتح نسبياً حي أن الظل يقلل من سمك الأوراق ولا تحوي غالباً ألا طبقة واحدة من الخلايا العمادية كما أنها تحوي خلايا كلونشيميا مفككة. أما لون الأوراق النامية في الظل فيكون شبيهة بالأخضر الغامق وغمرها الأوراق الضوئية يكون أقل من عمر الأوراق الظلية.أما البراعم المعرضة للضوء فتكون أكبر وأخشن وأثقل ولها تركيب أحسن وتحوي أوراقاً حرشفية زائدة وتتفتح بعد البراعم الظلية، ولا يخفي علينا بأن للضوء تأثيراً على تكون الثمار ونجاح عملية التجديد الطبيعي.

حيث أن الأشجار الموجودة خارج الغابة تثمر قبل الأشجار الموجودة داخل الغابة نتيجة لتأثيرات الضوء الإيجابية في هذا المجال. وعلاوة على ما ذكر فإن للضوء تأثيراً على النمو الطولي والقطري للأشجار إذ أن النمو الطوالي يقل في الشتلات النامية تحت شدة الضوء العالي مقارنة بالشتلات النامية تحت شدة الضوء القليلة ولكن النمو القطري للشتلات يزداد بزيادة الضوء ويقل تحت الظل.

تنقسم أشجار وشجيرات الغابات إلى ثلاثة مجاميع نباتية حسب حاجاتها الى الضوء[١]:

١. نباتات محبة للضوء: وهى نباتات تنمو وتتكاثر فى شدة إضاءة كاملة ولا تتحمل الظل وتكثر فى المناطق ذات الضوء الساطع كالصحار والسهوب والمناطق الجبلية المرتفعة. كأشجار الصنوبر –السرو

٢. نباتات الظل (الكارهة للضوء) : وهى تنمو وتتكاثر فى شدة إضاءة منخفضة وتعيش هذه النباتات فى الكهوف واعماق الماء وداخل الفراغات العمرانية الداخلية مثل البوتس و الجردينيا .

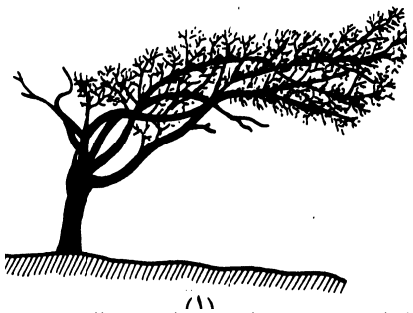
٣. نباتات المتحمله للظل :وهى ينتسب الىهذه الزمرة النباتات التى تعيش فى اضاءة مرتفعة ولكنها قادرة على تحمل الظل ومنها الثويا

٢-٢-١-٤- الرياح

أن للرياح أهمية كبيرة في حياة النباتات عموماً حيث أنها تؤثر في شكل الأشجار وتوزيعها الجغرافي على سطح الكرة الأرضية كما أنها تؤثر في نمو الأشجار ونوعية أخشابها ولذا يكون تأثيرها على الأكثر تأثيراً ميكانيكياً ومباشراً كالتفاف الأوراق وكسر الفروع والأغصان الغضة وتمزيق الأوراق وتصغير مساحتها وانحناء الأشجار نحو اتجاه هبوبها أو تحويل الأشجار إلى شجيرات أو كتل نباتية أو جعل الأشجار تأخذ أشكالاً غير طبيعية.

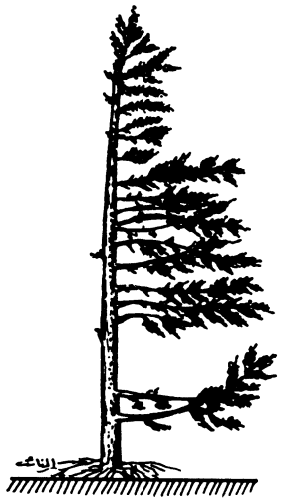
١ . أحمد محمد مجاهد،محمد عبدو العودات، عبد السلام محمود عبد الله،عبد الله بن محمد الشيخ الأنصاري،عبد الله بن يحيى باصهى :"علم البيئة النباتية". ٢٠٠١. ص٩٢

وفضلاً عما ذكر فإن للرياح تأثيراً على ارتفاع الأشجار ولذا يكون ارتفاع الأشجار في المناطق المعرضة لها أقل بكثير من ارتفاع الأشجار في المناطق غير المعرضة لها.وتأخذ الاشجار التى تنمو فى اماكن معرضة للرياح التى تهب من جهة واحدة شكلا مميزا يسمى بالشكل العلمى[1] حيث تموت بعض الفروع المقالبة للرياح تحت تأثيرها الميكانيكى وزيادة فقدان الماء من أوراق وأغصان النبات المقابلة للرياح وتميل الفروع الاخرى مع الرياح مما يعطى الشكل العلمى المميز[1] .شكل (٢-٤) شكل(٢-٥)



شكل (٢-٤) نبات الصنوبر المعرض للرياح من اتجاه واحد ويطلق عليه الشكل العلمى[1].

ومما لا شك فيه أن تأثير الرياح يختلف باختلاف أنواع الأشجار والموسم وعمر الشجرة وعلى سبيل المثال تقاوم أشجار الشوح والبلوط تأثيرات الرياح على حين أن أشجار الزان لا تقاوم تأثيرات الرياح كما أن الشتلات الصغيرة تتأثر بالرياح أكثر من الأشجار الكبيرة وأن تأثير الرياح على الأشجار في الربيع والصيف أكبر من تأثيرها في المواسم الأخرى. وكذلك لها تأثير فيسولوجى على النباتات وبصورة غير مباشرة حيث أنها عندما تكون خفيفة تنشط عمليات التنفس والنتح والبناء كما أنها تحسن من تهوية التربة ولكن عندما تزيد سرعتها عن حد معين فإنها تسبب أضرار في النباتات الغابية وذلك عن طريق تأثيرها على رطوبة الجو ورطوبة التربة والتبخر والنتح وتؤثر الرياح في قطر الأشجار عن طريق تأثيرها في قطر الحلقات السنوية حيث يكون قطر الحلقات السنوية أعرض في اتجاه هبوب الرياح وخاصة في الأشجار الأبرية.



شكل (٢-٥) نبات التنوب المعرض للرياح من اتجاه واحد ويطلق عليه الشكل العلمى[1].

١ . أحمد محمد مجاهد،محمد عبدو العودات، عبد السلام محمود عبد الله،عبد الله بن محمد الشيخ الأنصاري،عبد الله بن يحيى باصهى :"علم البيئة النباتية". ٢٠٠١. ص١٤٢.

تختلف الأشجار والشجيرات فيما بينها من حيث مقاومتها لتأثيرات الرياح المختلفة فمنها يقاوم الرياح الساحلية ومنها ما يقاوم الرياح الاعتيادية وتتأثر فيها بنسب متفاوتة بين (شديدة التأثير وقليلة التأثير) وعلى سبيل المثال تعد الأنواع الآتية من الأنواع التي تقاوم الرياح الاعتيادية (الكازوارينا، الروبينيا، كلاديشيا، اكاسيا، الاثل) بينما تعد الأنواع التالية مقاومة للرياح الساحلية (الصنوبر الثمري، الدردار)[1].شكل (٢-٦) وشكل (٢-٧)

شكل (٢-٦)شجرة الكازورينا من الاشجار التى تستخدم كمصد للرياح

١-٥-٢- العوامل الأرضية:

Edaphic Factors

تعمل عوامل عديدة في تفتيت الصخور وتكون التربة منها عوامل مناخية كتعاقب التجمد والذوبان وتكوين الثلوج في الثقوب والشقوق والتعرية الريحية المائية والجريان السطحي للثلاجات وترافق عملية التفتيت هذه عملية أخرى وهي عملية الانحلال الكيميائي لأن النباتات لا تستطيع النمو في الصخور المتفتتة مهما صغر حجم حبيباتها ما لم تتحول المواد الغذائية غير الذائبة الموجودة في تلك الحبيبات إلى صور قابلة للذوبان في الماء. إذ أن الجذور النباتية لا تستطيع امتصاص الماء إلا في هذه الصورة الذائبة. ونستنتج من هذا أن التربة تتكون نتيجة تأثير العوامل المناخية والنباتية على الصخور الأصلية على مر الزمن[2].

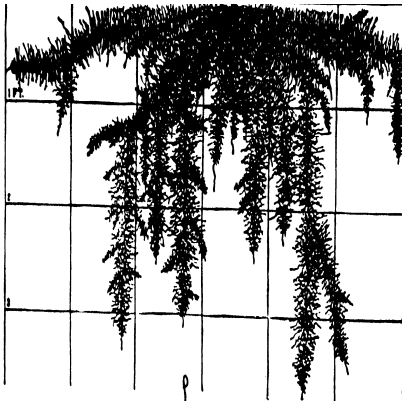
شكل (٢-٧) شجرة الاثل و تستخدم كمصد للرياح

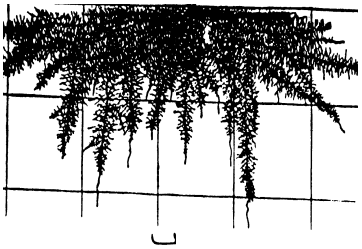
١.عادل إبراهيم الكنانى-ياووز شفيق عبد الله"الغابات والتشجير".١٩٩٥.ص٤٦.

2. L.,Young-Kwon, C. Ming AI, K. Eugenie,Z.Liming Hou “Impact of Vegetation Types on Surface Temperature Change” ,American Meteorological Society,2008.p.412

تلعب التربة دوراً كبيراً ومهماً في حياة النباتات الغابية وفي توزيعها انتشارها بصورة طبيعية فضلاً عن أنها تعمل على تثبيت الأشجار وتزويدها بالماء والمواد الغذائية اللازمة للعمليات الفسيولوجية المختلفة[1].

ومما لا شك فيه أن للتربة خواص كيميائية وفيزيائية تتميز بها وتؤثر في نمو وتطور الأشجار والنباتات بصورة عامة ويتجلي تأثير الخواص الفيزيائية للتربة في نمو الأشجار وتطورها عن طريق عمق التربة ونسجة التربة و النفاذية التهوية والمحتوي الرطوبي ودرجة حرارة التربة.إن نمو ومتانة وثبوت الأشجار يصبح جيداً بازدياد عمق التربة وبالأخص في الترب الغنية بالعناصر الغذائية الرئيسية. حيث يعمل المحتوى المائى المنخفض على تنشيط الجذور ونموها بدرجة جيدة, وبذلك يزداد السطح الماص[2]. شكل (٢-٨) ويظهر تأثير قلة عمق التربة على الأشجار بأشكال مختلفة أما على شكل تسطح القمة للشجرة أو عدم مقاومة الأشجار للرياح يسبب عدم انتشار جذورها في التربة بصورة جيدة. فإن لدرجة حرارة التربة دوراً مهما في تنشيط العمليات الحيوية والكيمياوية والطبيعية التي تجري في التربة وعلى سبيل المثال تؤثر في معدل امتصاص الماء و المواد الذائبة وتؤثر في إنبات البذور وفي سرعة نمو جذور الشتلات والأشجار بينما تؤثر درجات الحرارة غير الملائمة على كثير من التفاعلات بصورة سلبية أو تعرقلها كلياً. في حين تؤثر درجات الحرارة الملائمة على إسراع عملية الإنبات للبذور واستقرار البادرات ونموها بصورة جيدة[1].





شكل(٢-٨) يوضح الفرق بين جزور نبات الذرة يبلغ عمره ٨ أسابيع تبعا للمحتوى المائى

أ- نبات نام فى تربةبدون رى تتراوح نسبة محتواها المائى فى أى عمق من الاعماق بين ٢ الى ٤ فى المائة من كمية الماء الميسور ويبلغ ارتفاع الساق ٢ قدم.

ب- نبات فى تربة مخصبة ومروية ريا منتظما ويبلغ ارتفاع الساقفيها ٣ قدم.

١ . عادل إبراهيم الكنانى-ياووز شفبق عبد الله"الغابات والتشجير".١٩٩٥.ص٥١- ٥٢ .

٢ . أحمد محمد مجاهد،محمد عبدو العودات، عبد السلام محمود عبد الله،عبد الله بن محمد الشيخ الأنصاري،عبد الله بن يحيى باصهى :"علم البيئة النباتية". ٢٠٠١. ص١٨٤-١٨٦.

١-٥-٣- العوامل الطبوغرافية (التضاريس)

Topographical or physiographical Factors

تؤثر العوامل الطوبوغرافية تأثيراً غير مباشر في الانتشار الطبيعي والنمو لأشجار وشجيرات الغابات ضمن الموقع الجغرافي الواحد وذلك عن طريق تأثيرها في الظروف المناخية وخواص التربة . حيث ترتبط العمامل الطبوغرافية بتحديد الاستعمالات المختلفة للموقع والصيانة[١] . وتتمثل العوامل الطوبوغرافية بما يلي:

- شكل الأرض Earth Configuration.
- الارتفاع عن سطح البحر Altitude.
- الميل والانحدار Slope.
- اتجاه السفوح (الواجهات) Exposure, Aspect.

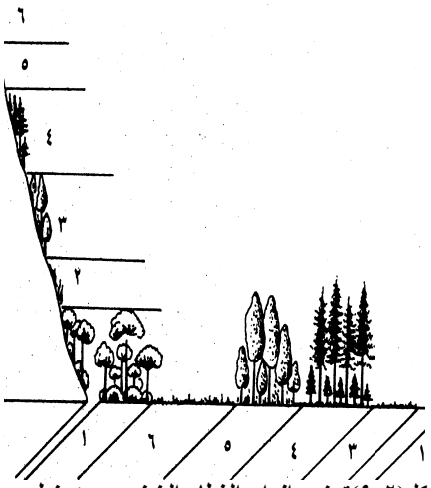
٢-٢-٢-١- شكل الأرض.

Earth Configuration

أن تأثير شكل الأرض على نمو الأشجار والشجيرات وانتشارها في منطقة معينة يكون بارزاً وملموساً عن طريق تأثير على العوامل المناخية بشكله الإيجابي والسلبي. وعلى سبيل المثال أن سرعة الرياح تزداد باختلاف شكل الأرض حيث أنها تزداد في السفوح والقمم والأراضي ذات الميل الزائد والأراضي المتموجة وفي الوديان الضيقة وغيرها، وأن الجبال تحجز الرياح المشبعة ببخار الماء وتمنع عبورها إلى المناطق الخلفية وتؤدي هذه الحالة إلى انخفاض نسبة كمية الأمطار خلف الجبال ونتيجة لذلك يتغير نوع الغطاء النباتي. ونتيجة لتغير شكل الارض يتم تغير درجات الحرارة والظروف المناخية الاخرى من خط الاستواء فى اتجاه القطبين وكذلك من سطح البحر الى قمم الجبال المرتفعة فى توزيع أنواع نباتات أساسية

١ . أحمد محمد أمين محمد أمين :"توفيق عمليات تنسيق المواقع مدخل لاستدامة المخرجات التصميمية ".٢٠٠١. ص١٣٤.

ترافقها نباتات أخرى, وعليه يمكن تمييز سلسلة من هذه التكوينات النباتية المتميزة عبر اليابسة من خط الاستواء حتى القطبين كما تحتوى الجبال المرتفعة على تكوينات مماثلة نسبيا للتكوينات النباتية المنتشرة بين خط الاستواء والقطبين[1] .شكل (٢-٨)



شكل(٢-٩)توزيع انواع الغطاء الخضرى من خط الاستواء الى القطب الشمالى ومن قاعدة الجبال الى قمتها[1].

١. غابة مدارية
٢. صحارى وسهوب.
٣. غابة معتدلة ساقطة الاوراق.
٤. غابة مخروطية.
٥. التندرا.
٦. ثلج والجليد

وكما يلاحظ أن لشكل الأرض تأثيراً على خواص التربة وعلى كمية المياه الجوفية ولهذا يكون عمق التربة في الوديان أعمق مما هو عليه في السفوح أو في الجبال والتلول فضلاً عن أنها تكون أغني بالعناصر الغذائية مقارنة بالترب في السفوح لأنها تنجرف وتتجمع في الوادي أو أسفل الجبل وكما أن للسلاسل الجبلية و الوديان دوراً فعالاً في تحديد سرعة وحركة الرياح وبالتالي عرقلة انتقال الغازات من منطقة إلى أخرى بسهولة وبذلك تقلل من أضرارها في المناطق الأخرى ويكن اعتبار هذه الظاهرة تأثيراً إيجابياً لشكل الأرض[2].

٢-٢-٢-٢- تأثير الارتفاع

يظهر تأثير الارتفاع عن مستوى. على العوامل المناخي(درجات الحرارة، الرطوبة، الاستضاءة والرياح و وزيادة معدلات هطول الأمطار[3])على شكل انخفاض في درجات الحرارة بالارتفاع عن مستوى سطح البحر ويقدر هذا الانخفاض بحوالى(0.04-0.99) درجة مئوية لكل مائة متر ارتفاع كما أن هذا الانخفاض في درجات الحرارة يختلف باختلاف المواسم وخطوط العرض إذ

١. أحمد محمد مجاهد،محمد عبدو العودات، عبد السلام محمود عبد الله،عبد الله بن محمد الشيخ الأنصاري،عبد الله بن يحيى باصهى :"علم البيئة النباتية". ٢٠٠١. ص١٣٣.
٢.عادل إبراهيم الكنانى-ياووز شفبق عبد الله"الغابات والتشجير".١٩٩٠.ص٥٥.
٣. حسن سالم الحسن:"اسس واعتبارات التشجير وتنسيق الحدائق فى الوطن العربى",٢٠٠٢ ص٦٤.

يقل معدل درجات الحرارة خلال السنة بازدياد خطوط العرض وكذلك بالارتفاع عن مستوى سطح البحر ضمن خط العرض الواحد وبين خطوط العرض المختلفة. وفضلاً عن ذلك يزداد مقدار الرطوبة النسبية في الجو وتزداد كمية الأمطار إلى حد ما وتشتد قوة الرياح بالارتفاع عن مستوى سطح البحر وتنعكس نتائج هذه التغيرات بصورة مباشرة على توزيع وانتشار الغابات ولهذا السبب يختلف نوع الأشجار في المناطق المنخفضة اختلافاً كلياً عما هو في المناطق المرتفعة. ونتيجة لما ذكر من التأثيرات على نمو وشكل الأشجار يقل النمو الطولي بصورة منتظمة وواضحة وبذلك ينخفض معدل ارتفاع الأشجار الكلي ولكن معدل النمو العرضي لا ينخفض بنفس السرعة.

ويتغير شكل الشجرة ويفقد شكله الأسطواني المتميز والخالي من العقد والألتواءات وتزداد نسبة الأغصان والأفرع الجانبية على الساق ويزداد نمو القشرة. كما أن فترة نضوج الأشجار تطول لعدم ملائمة الظروف المناخية المحيطة بها. وكنتيجة لهذه التأثيرات السلبية تنخفض نسبة الأشجار الجيدة وتزداد نسبة الأشجار الرديئة في وحدة المساحة[1].

٢-٢-٢-٣- تأثير الميل والانحدار

أما تأثير الميل والانحدار على نمو وتطور الأشجار يظهر بصورة غير مباشرة وذلك عن طريق تأثيره في خواص التربة الكيميائية والفيزيائية وعلى عناصر المناخ وجريان المياه على سطح الأرض وتصريفها والمحتوي الرطوبي للتربة. وعلى سبيل المثال تصبح التربة في أعالي المنحدر فقيرة إلى حد ما بالعناصر الغذائية الضرورية وكذلك تكون نسبة المحتوي الرطوبي فيها أقل ما هو في أسفل المنحدر وعليه يكون نمو الأشجار في أسفل المنحدرات أحسن من الأقسام الأخرى للمنحدر وفضلاً عن ذلك يؤثر الانحدار في درجات الحرارة ورطوبة الجو والتربة وعلى شدة الرياح وشدة الاستضاءة وله تأثير غير مباشر على كمية وتوزيع الثلج على الأشجار والغابات[1].

١ . عادل إبراهيم الكنانى-ياووز شفيق عبد الله"الغابات والتشجير".١٩٩٠.ص٥٦.

٢-٢-٢-٤- اتجاة السفوح

تؤثر الواجهات في العناصر المناخية تأثيراً ملموساً ويتجلي هذا التأثير على شكل تأثير في نمو الأشجار ومجال انتشارها الطبيعي وذلك عن طريق تأثيرها في درجات الحرارة ورطوبة التربة ولهذا السبب تنمو في الواجهات المعرضة لأشعة الشمس والرياح أشجار غابية تختلف كل الاختلاف عن الأشجار التي تنمو على الواجهات الأقل عرضة لأشعة الشمس والرياح.وعلى سبيل المثال تجف الواجهات الجنوبية قبل الواجهات الشمالية لأن الواجهات الجنوبية تكون مواجهة إلى أشعة الشمس أكثر من الواجهات الشمالية ضمن توزيعها الطبيعي وبذلك تكون درجات الحرارة في الواجهات الجنوبية أعلى من الواجهات الشمالية. أما بالنسبة لعامل الرطوبة فإن الواجهات الشمالية تكون أكثر رطوبة من غيرها ويكون تراكم الثلوج فيها أكثر أما ذوبان الثلوج فيكون أبطأ مما هو في الواجهات الجنوبية. ومن الجدير بالذكر أن خواص الواجهات تختلف باختلاف المواقع الجغرافية ونوعية وسرعة الرياح التي تهب في تلك المنطقة عند القيام بعمليات التشجير حيث أن الواجهات الشمالية في المناطق الجافة وشبة الجافة تكون أفضل من الواجهات الجنوبية لتأسيس المشتل والتشجير[١].

٢-٢-٤- العوامل الحيويةBiotic Factors

تؤثر العوامل الحيوية تأثيراً واضحاً في توزيع وانتشار وشكل وتركيب أشجار وشجيرات الغابات ويمكن بيان هذه التأثيرات كالاتى:

- الصلات المتبادلة بين النباتات والتي تتضمن صلات التنافس وصلات التعلق بين النبتات حيث تكون الثانية صلات بيئية، صلات فسيولوجية أو صلات ميكانيكية.
- الصلات المتبادلة بين النباتات والحيوانات

١ . عادل إبراهيم الكنانى-ياووز شفبق عبد الله"الغابات والتشجير".١٩٩٠.ص٥٦-٥٧.

٢-٢-٤-١- الصلات المتبادلة بين النباتات:

٢-٢-٤-١-أ- التنافس: Competition

يحصل التنافس بين الأشجار من أجل البقاء والاستفادة من المواد الغذائية والضوء والرطوبة ومجال انتشار جذورها وقد يكون هذا التنافس بين الأشجار من نفس النوع أو بين الأشجار لأنواع مختلفة ويؤدي في النتيجة إلى إزالة الأشجار الضعيفة من المنطقة وقد يؤدي إلى إزالة نوع معين من المنطقة وبقاء النوع الأفضل والأقوى وبذلك يجري في الغابة مبدأ البقاء للأصلح Survival of the fittest.فمثلا الأشجار ذات التيجات المنتظمة النمو تكون حلقاتها السنوية منتظمة وبذلك يأخذ جذع الشجرة شكلاً اسطوانياً وبالعكس إذا كان التاج غير منتظم فتكون الحلقات السنوية غير منتظمة وذات سمك غير متساو وشكل الجذع يصبح غير أسطواني، كما أن تاج الشجرة إذا كان مكبوتاً بحيث يؤثر ذلك في نموه فإن النمو العرضي لهذه الشجرة يكون ضيقاً جداً، كما يمكن ملاحظة التنافس في الجو في كمية البذور التي تنتجها الأشجار حيث أن الأشجار ذات التيجان المنتظمة النمو تعطي أفضل الإنتاج من البذور لأنها تحصل على كمية كافية من الضوء مقارنة بالأشجار الأخرى غير المنتظمة النمو وكذلك يؤثر التنافس في الضوء في مرحلة أنبات البذور. حيث أن البادرات النامية من البذور لا تحصل على كمية كافية من الضوء لاستمرار حياتها بشكل جيد فضلاً عن التنافس الذي يحصل بينها وبين الشجيرات في المنطقة من أجل الحصول على المواد الغذائية ومجال لانتشار جذورها ومما لا شك فيه يؤدي ل ذلك إلى عرقلة إنبات البذور أو عدم نمو البادرات بصورة جيدة وقوية بل تصبح ضعيفة لا تقاوم الظروف الخارجية المعاكسة وقد تموت[١].

١ . عادل إبراهيم الكنانى-ياووز شفبق عبد الله"الغابات والتشجير".١٩٩٠.ص٥٨.

٢-٢-٤-١-ب- التعليق: Dependent

أما صلات التعليق بين النباتات فتكون أما بشكل صلات فسيولوجية الذي يحصل على شكل صلة التعايش (Symbiosis) أو صلة التطفل (Parasistsim) فالأول يستعمل لتبيان ظاهرة تبادل المنفعة بين كائنين مختلفين دون حدوث أي ضرر للطرفين كالتعايش الموجود بين البكتريا المتعايشة الموجودة في العقد الجذرية لأشجار الاكاسيا التي تقوم بتثبيت الأزوت الجوي أما الشكل الثاني وهو عبارة عن ظاهرة تغذية كائن حي على كائن حي آخر بدون تعويض. تؤدي هذه الظاهرة في بعض الأحيان إلى أضرار جسيمة وقد يؤدي إلى إزالة صنف من الأشجار من منطقة انتشارها الطبيعي أو الاصطناعي[١].

٢-٢-٤-٢-الصلات المتبادلة بين النباتات والحيوانات:

أن الصلات المتبادلة بين الأشجار والحيوانات متعددة ومتنوعة ولها عدة درجات منها مفيدة وأخرى مضرة للنباتات. وتتلخص التأثيرات المفيدة التي تقدمها الحيوانات للأشجار والشجيرات بما يلي[١]:

- نقل حبوب اللقاح وتسهيل عملية التلقيح في الأزهار بوساطة الحشرات وكذلك نقل البذور من منطقة إلى أخرى عن طريق التصاق البذور بأوبار الحيوانات أو عن طريق البراز بعد أن تأكلها الحيوانات.

- خلط وتفتيت التربة وتحسين خواصها الفيزيائية وتشجيع الكائنات الدقيقة على القيام بتحليل وتفكيك التربة ومساعدة أنبات البذور.

٢-٢-٥- تأثير الإنسان في أشجار الغابات:

تغيرت معالم الغابات الأصلية في معظم أرجاء العالم بفعل الإنسان وعليه يعد الإنسان من أقوى وأشد العوامل المؤثرة في الغابات و الموازنة البيئية. تطور تأثير الإنسان على الغابة من مرحلة قطف الثمار وصولاً إلى مرحلة قطع الأشجار الإثل إلى قطع مساحات واسعة من الغابات لسد

١ . عادل إبراهيم الكنانى-ياووز شفبق عبد الله"الغابات والتشجير".١٩٩٠.ص٥٩-٦٠.

احتياجاته اليومية المختلفة كالحصول على الخشب للوقود أو البناء أو عمل السفن أو تأمين أراضي زراعية لأجل الزراعة والحصول على قوته وما من شك أدت هذه التخريبات ولا تزال تؤدي إلى تغيير شكل وكثافة وتركيب الغابات الأصلية[1].

١ . عادل إبراهيم الكنانى-ياووز شفبق عبد الله"الغابات والتشجير".١٩٩٠.ص٦٢.

٢-٣- الخلاصة

مما سبق ذكره فى هذا الباب وجد ان هنالك العديد من المحددات التي تلعب دوراً بارزاً في أستخدام الغطاء الخضرى والتي من الضروري أخذها في الاعتبار عند التصميم فى منطقة ما وبالتالى يجب تحديد النطاق الايكولوجى الخاص بالمنطقة المراد تصميم الفراغات العمرانية بها للالمام بالمتغيرات الخاصة بهذا النطاق من عوامل مناخية والتربة المتواجدة بهه والغطاء الخضرى المستخدم فيه .

ولما للغطاء الخضرى أهمية فى تحقيق الراحة الحرارية بالفراغات العمرانية يجب دراسة العناصر التى تؤثر فى تواجده مثل:

- **العومل االمنـــاخيه** : يلعب المناخ دوراً هاماً في تحديد أنواع النباتات التي تزرع في المنطقة المعنية مما يحد من مجال الإختيار المطلق لأنواع النباتات التي تستخدم في التشجير العمراني حيث أن لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية وحركة الرياح والاشعاع الشمسى)تأثيركبير على العنصر الخضرى.
- **العوامل الأرضية** : حيث يلعب المحتوى المائى للتربة ومكوناتها دورا مهما على نمو الغطاء الخضرى.
- **العوامل الطبوغرافية** . وما تشتمل علية من محددات تؤثر على تواجد الغطاء الخضرى فى النطاقات المختلفة.
- **العوامل الحيوية** :وفيها توضح العلاقة بين أنواع الغطاء الخضرى وبعضها

الباب الثانى
الفراغ والخضرة (الخضرة والعمران)

الفصل الثالث

الفراغ ومفهومه من حيث استخدام الخضرة

٣-١-تعريف الفراغ العمراني[١]

هناك العديد من التعريفات للفراغ العمراني التى تتداخل مكوناتها ومفاهيمها حيث تحتوى على مجموعة من الألفاظ مثل (مساحات خضراء –ممرات مشاة –أماكن لعب –اماكن للتجمع - ....الخ).شكل(٣-١)

شـــكل(٣-١)المســـطحات الخضـــراء وممرات المشاة تعتبر من احدى مفاهيم الفراغ العمرانى.

الفراغ العمراني هو خبرة عمرانية تحتوى الناس وتتفاعل معهم ليشعر المستعملون انهم في الداخل. يتم تعريف الفراغ من خلال العلاقة بين الفراغ المفتوح والمباني المحيطة به وبين كيفية أستخدامة.

يمكن تناول تعريف الفراغ من عدة اتجاهات منها:

٣-١-١-من حيث الشكل والتكوين

قد اعتبر (كرير Krier) أن جميع أنواع الفراغات بين المباني هي فراغات عمرانية حيث يرتبط هذا النوع هندسيا وجماليا بالأنواع المختلفة للواجهات المحيطة بالفراغ وتلك العلاقة الهندسية والجمالية تساعد الوعى البشرى على أدراك الفراغ الخارجي كفراغ عمرانى[٢].

ويعرف القاموس الأمريكي AHDEL الفراغ العمراني على أنة "مجموعة عناصر أو نقاط تتحقق من خلالها خصائص هندسية ذات أبعاد ثلاثية في مجال الخبرة اليومية "[٣].

شكل(٣-٢)مسارات السيارات تمثل الجزء العام من الفراغ العمرانى.

هناك ثلاث مستويات من من الفراغات العمرانية من حيث الشكل والتكوين الى :

أ- مستوى عام :وهو يشمل عناصر الحركة في الشوارع حيث مسارات المشاة و مسارات السيارات و تخضع لسيطرة الحكومة.شكل(٣-٢)

١. هينار ابو المجد احمد خليفة "تصميم الفرغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات التقنيات الحديثة للتحكم المناخي"٢٠٠٤.ص٤

2-krier.R.:" Urban Space",1991.p.15

3-"The American Heritage Dictionary of the English Language" .1976.P.667

ب- مستوى الشبة عام : وهو يشمل جميع المساحات
المخصصة للمدارس و ملاعب الأطفال وهى تخضع لسيطرة مجموعة محددة من الافراد.

ج- مستوى خاص : وهى تشمل قطع أراضى للإسكان و التي تخضع لسيطرة الافراد[١].

٣-١-٢-من حيث الأستخدام و المستخدمين

المقصود بالفراغ العمراني هو كل مكان لا يوجد علية بناء ويؤدى وظيفة حضرية سواء كانت طبيعية أوأجتماعية أوثقافية أوأقتصادية.

يأتي تعريف الفراغ على أنه هو أحد عناصر التي تؤثر وتتأثر بالمحتوى الاجتماعي والاقتصادي للمجتمعات العمرانية مما يؤهله في أن يمثل قيمة أجتماعية وموردا أقتصاديا..ويمكن تعريف الفراغ بأنة العنصر الديناميكي النشط بالمدن والمجسد لنوعيات التفاعلات التبادلية التأثير بين البيئة والانسان[٢].

ونجد أن دور المخطط في التصميم العمراني مثل الكاتب المسرحي ونجد أن التصميم العمراني محاولة لتلبية أحتياجات السكان العمرانية بما يتناسب مع بيئتهم البصرية ونجد ان وظيفة الفراغ العمراني هي انعكاس للأنشطة التي تدور في وأستعمالاته المختلفة وان نوع الفراغ ودرجة خصوصيته أوعموميته يتحدد حسب عدد الأفراد المستفيدين منة كذلك علاقة الأفراد ببعضهم سواء كانوا عائلة واحدة أوجيران أوسكان لمنطقة واحدة[٣] .

وفى النهاية يمكن القول ان الفراغات العمرانية المجمعة والعامة والفراغات المفتوحة هي مكونة من مجموعة من الأماكن المفتوحة وهى تحت مسئولية التجمع العام ..

الفراغ الخارجي هو الإحساس المتولد من تجميع مجموعة من المباني في نسق معين ..وهو المجال الذي يسمح للمصمم بالاحتكاك الحقيقي مع مجموعات الناس.

١-هو يدا محمد عزام :"استخدام النباتات للحفاظ على البيئة العمرانية ممن التلوث الصناعي",٢٠٠٠.ص.٦٠

٢- سحر عبد المنعم عطية :"الفراغ العام كمنظم للمجتمعات ذات فئات الدخل المنخفض",١٩٩٢,ص٢٩٦

3-Gosling.D.and Maitland.B.:"Concepts of Urban Design",1984.p.332

٣-٢-أهمية الفراغ العمراني

تعتبر الفراغات العمرانية مجالا خصبا للعمل والدراسة وذلك لكونها الواجة المباشرة للعمارة و العمران ومن أهم مكونات المدينة و ركيزة من أهم ركائز التنمية والتعامل مع العمران وتعتبر محورا رئيسيا من محاور التنمية .

وقد ظهرت عدة مفاهيم تطالب بأهمية ربط العمارة و التخطيط والبيئة المحيطة عن طريق مجالا إضافيا هو التصميم العمران حيث يتناول العلاقات التشكيلية والبصرية بين مجموعات المباني وبعضها .

الفراغ العمراني هو التعبير المرئي للتخطيط العمراني والجسر الواصل بين العمارة والتخطيط العمران ويرتبط التصميم العمراني بجماليات العمران والبيئة المشيدة و تشكيلها البصري وعلاقة مكونات هذه البيئة زمنيا وفراغيا وانطباعات هذه العلاقات في أذهان المستعملين وما يرتبط بهذه المفاهيم من رمزيات ومعايير لاكمية Qualitative [١].

التصميم العمراني يختص بمساحة لا تزيد عن نصف ميل مربع أي مساحة ذات مقياس محدد يمكن أدراها وتبعها والتعامل معها كوحدة عمرانية كما اقترح (Banham)في الستينات[٢].

وهو جزء مكمل وضروري في عمليات تخطيط المدن والتخطيط الإقليمي و بداية فهو ذو أبعاد تصميميه ثلاثية ولكنة يتعداها الي التعامل مع مفاهيم البيئة الغير مرئية مثل الصوت الرائحة والشعور بالخطر و الأمان والتي تكون فى مجموعها الملامح ذات السمات المميزة لحيز جغرافي محدد وهذه السمة المميزة هي طريقة ترتيب المكونات العمرانية و الأنشطة الإنسانية والتي تكون بنية هذا الفراغ والعلاقات بين عناصره وهو فراغ خارجي يتضح انفصاله عن الفراغ الداخلي[٣].

ويهتم التصميم العمراني بالعلاقات بين المناطق العمرانية الجديدة و القائمة وذلك في مجال المتطلبات والإمكانات المتاحة أجتماعيا وسياسيا وأقتصاديا وعلاقة الحركة بأشكالها المختلفة بالبيئة والتنمية العمرانية .يتضح أثره المباشر في العديد من القدرات التخطيطية الخاصة باستخدامات الأراضي كثافة الأستخدام وخلط أوفصل استعمالات الأراضي وشكل العمران وشكل الفراغات العمرانية المتولدة ومدى كفاءتها الحرارية.

١- سيد محمد التونى :"التصميم العمراني شفى المفهوم والأهمية "١٩٨٦/١٩٨٧. ص٦٨.

2- Banham.R.Megastructure:"Urban Futures of the Recent Past" ,1976.p.130

3-"Royal Institute of British Architects" : Report of the Urban Design,1970.p.3

٣-٣-مفهوم الفراغ العمراني

الفراغ العمراني هو المقياس لنوعين من الحياة

الأول الحياة العامة و الحياة الاجتماعية المتداخلة أو المرتبطة وهى الحياة في خارج المساكن وفي الشوارع والساحات والحدائق الكبيرة والفراغات الاجتماعية وساحات الأسواق وهذه الحياة تكون غالبا في الفراغ المفتوح بالمدينة حيث يتجمع الناس .وهى تتميز بالازدحام خصوصا في الساحات الجانبية كالقهاوى والمتاحف وعند نافورات المياه وفى المسارح والملاهي الليلية في المساء..

شكل(٣-٣)الساحات والحدائق العامة التى تمثل الحياة الاجتماعية فى الفراغ العمرانى.

والثاني الحياة الخاصة بالشخص أو الأفراد وهي التي تبحث عن الهدوء و الخصوصية ..ونجد أن التجانس بين هاتين الحياتين يجعل الحياة في المدينة خلابة وتعطى طابعا لحياتنا الخاصة فيها[١]. شكل(٣-٣)

شكل(٣-٤) الشوارع التى تكون بمثابة الرئتين والعروق لجسم المبنى.

تتكون الفراغات من أنواع عديدة منها الشكل المبسط أو التقليدي متمثلا في الشوارع التي تحد محاور المباني كما تمدنا بالضوء والهواء و تستوعب الخدمات و تخدم كطريق للسيارات وتكون في الواقع الرئتين والعروق لجسم المبنى.شكل(٣-٤)

ونجد أن الفراغ الذي يقع في المدينة بأكملها نوعان أولهما الفراغات الشكلية Formal Spaces أو الفراغات الحضرية Urban Space التي تعطيها واجهات المباني وارضية المدينة City Floor (شكلها) والفراغات الطبيعية أو المفتوحة وهى التي تمثل الطبيعة داخل المدينة وحولها..ويتكون الفراغ العمراني من مزج النوعين بحيث يكون جزاء من حوائط المباني والجزء الأخر أشجار ونباتات[١] .شكل(٣-٥)

شكل(٣-٥) المدينة وما تمثله من انواع الفراغات المختلفة.

١. هينار ابو المجد احمد خليفة "تصميم الفرغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات التقنيات الحديثة للتحكم المناخي"٢٠٠٤.ص٧

ويعتبر الفراغ العمراني هو العنصر الديناميكي المليء بالحركة الذي يؤمه جميع السكان بجميع طبقاتهم منفردين أومجتمعين ليمارسو فية أنشطتهم الحضرية متأثرين به بحواسهم وإحساسهم ومؤثرين فيه بأنشطتهم ..وبصورة فلسفية وصف (Curran) الفراغ العمران بأنه مسرح تلقائي حى ويمكننا أن تصور الفراغ على انه خشبه مسرح و السكان هم المؤدون و البعض متفرجون[1] .

شكل(٣-٦) العلاقة المتميزة بين الميدان والمبانى المحيطة به.

وقد وصف (Zucker) العلاقة المتميزة بين الفراغ المفتوح للميدان والمباني المحيطة وسقف الفراغ المكشوف (السماء) بالقدرة على إيجاد خبرة عاطفية صادقة تضاهى الأثر الذي يخلقه العمل الفني[2].شكل(٣-٦)

ويعتبر (Lynch) الفراغ العمرانى مثل قطعة المعمار فالمدينة هي بناء فى الفراغ و لكنها ذات مقياس كبير شيء لا يدرك إلا على مسافات كبيرة من الزمن و لهذا فان تصميم المدن "فن زمني إيقاعي لاشى يجبره على حده ولكنه دائما مرتبط بما حوله وبالأحداث المتابعة التي قادت إليه والذاكرة والخبرة الشخصية السابقة"[3] .

شكل(٣-٧) شجر البلوط من الاشجار العالية التى تستخدم فى تحديد الفراغات العمرانية.

٣-٤-طرق تحديد الفراغ

٣-٤-١- تحديد الفراغ بصريا

٣-٤-١-١- الأشجار

يمكن استخدام الأشجار في تحيد شكل الفراغ المراد صنعه بحيث تستخدم أنواع معينة من الأشجار لتكوين عناصر الفراغ و هي الحوائط و الأسقف و منها يمكن عمل فراغات مغلقة أوشبه مفتوحة أومفتوحة بحيث يستخدم نوع من الأشجار مثل (دورانتا ربنز-البلوط) لعمل الحوائط. شكل(٣-٧)

1-Curran.R.J.: "Arctitecture and the Urban Experience.Van", 1983.p24

2-Zucker.P."Town and Square: from the Agora the Village Green,"1973.p.1

3-Lynch.K. "The Image of the City ".1975.p.1

ويمكن اختبار الأشجار الكبيرة الحجم مثل شجر (الكافور-الجميز)لعمل الحوائط والأسقف معا مع تحقيق نسبة كبيرة من الظل.

ويمكن استخدام الشجيرات ذات الارتفاعات المنخفضة لعمل فراغات شبه مفتوحة مثل (فيكس نتدا -اكالفيا) وتتميز هذه الفراغات بجودة التهوية.

٣-٤-١-٢- الأرض

إن لشكل الأرض أثر كبير فى تحديد حيز الفراغ العمراني بصريا حيث وجود بعض المناطق المنخفضة قليلا عما حولها تعطى حيز محدد يعطى انطباعا بوجود فراغ (حيز عمراني).

أووجود مناطق مرتفعة عما حولها مثل وجود تلين بينهما ارض مستوية وهنا تعطى إحساس بوجود فراغ (حيز عمراني).

٣-٤-٢- تحديد الفراغ بواسطة الكتل و المباني[١]

تعتبر المباني من المكونات الأساسية لعمل فراغ عمراني و إنها من العناصر الأساسية لتشكيل حوائط الفراغ حيث يمكن عن طريق تنظيمها بأشكال عدة أن تنتج أشكال مختلفة من الفراغ فمثلا منها:

- فراغ مغلق
- فراغ شبه مفتوح
- فراغ مفتوح

و يمكن أن تنظم بشكل عشوائي أو منتظم .

٣-٥- تصنيف الفراغات العمرانية تبعا لدرجة الاحتواء و طريقة التحديد

تختلف طرق تصنيف الفراغ تبعا لأنواع الفراغات المختلفة و طرق التعبير عن هذه الفراغات. فيما يلي بعض طرق التصنيفات :.

١. هينار ابو المجد احمد خليفة "تصميم الفرغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات التقنيات الحديثة للتحكم المناخي"٢٠٠٤.ص٣١

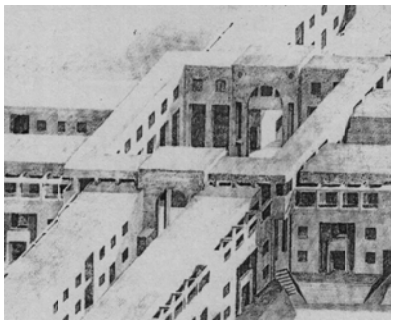
٣-٥-١- تصنيف الفراغ من حيث الشكل

يمكن تصنيف الفراغات من حيث الشكل إلى[١] :.

شكل(٣-٨) ممرالحركة كفراغ خطى.

٣-٥-١-١-فراغ خطى Liner Space

ويعبر عنه باتجاه واحد One Dimension و يكون هذا النوع من الفراغات طويل نسبيا ويمكن أن يكون مفتوحا نهايته وبدايته ومن أهم مميزاته انه فراغ للحركة و يكون اهتمام الشخص الواقف محصور بين جانبي الفراغ مثل شارع –ممر –مشاه –محور.شكل(٣-٨)



شكل(٣-٩) الفراغ الداخلى المحاط بالمبانى من جميع الجهات[٣].

٣-٥-١-٢- فراغ مركزي

ويعبر عنه باتجاهين هما الطول و العرض Two Dimension ويعتبر هذا الفراغ هو مركز التكوين للمباني بحيث يجعل الإنسان يدخل إليه لمشاهدته.

و هناك عده أنواع من الفراغ المركزي[٢] :

أ- فراغ داخلي Court Yard

وهو فراغ مركزي غير مرتبط بفراغ خطى ويكون محاط بمجموعة من المباني أوحديقة مغلقة.شكل(٣-٩)

شكل(٣-١٠) الفراغ العمرانى الامامى لقبة الجامعة يمثل الفراغ المركزى.

ب-فناء أمامي Fore Court

وهو فراغ مركزي مرتبط بفراغ خطى من جانب واحد مثل أماكن السيارات وملاعب وفناءالمسجد.شكل(٣-١٠)

---

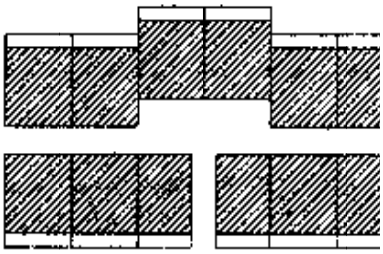
١. هينار ابو المجد احمد خليفة "تصميم الفرغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات التقنيات الحديثة للتحكم المناخي"٢٠٠٤.ص٧

٢. عماد الشربينى : " الفراغت العمرانية في المجتمعات الجديدة", .١٩٩.ص.١١.

3-Krier, R:" Urban Space",1991 .P.18

ج-ميدان Square

فراغ مركزي يربط بأكثر من فراغ خطى من جهات مختلفة .شكل(٣-١١)

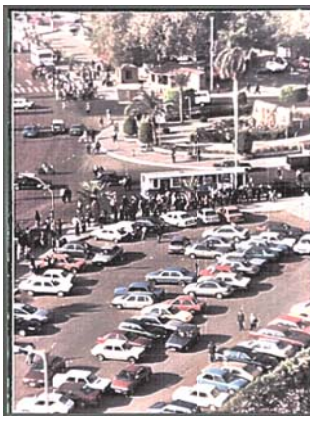


شكل(٣-١١) الفراغ المركزى وارتباطه باكثر من فراغ خطى[٢].

٣-٥-٢-تصنيف الفراغت من حيث التكوين[١].

٣-٥-٢-١- الفراغت المفتوحة

وهى فراغات غير محددة الجوانب بمباني أوكتل ولكن يمكن تحديدها بمجموعة من شجيرات القصيرة حيث تسمح بجودة التهوية ومعرضة للشمس وغالبا تقع في نهاية المدن وتستخدم في الأماكن الترفيهية مناطق اللعب المفتوحة مثل الأندية الرياضية والمناطق الخدمية المفتوحة مثل انتظار السيارات و الساحات والشوارع وتعتبر هذه الفراغات عناصر أساسية في الإدراك البصري للمدينة.شكل(٣-١٢)



شـكل(٣-١٢) الفراغـات المفتوحـة مثل اماكن انتظار السيارات.

٣-٥-٢-٢- الفراغات شبه مفتوحة

وتكون مغلقة جزئيا عندما يتواجد إحدى جدرانها إما كتله مبنية أو حوائط شجرية مرتفعة في اتجاه واحد و هذا النوع يوجه بسرعة نحو الجانب المفتوح و مثل هذه النوعية توجد في المسطحات الخضراء بين المباني.شكل(٣-١٣)

شـكل(٣-١٣)الفراغـات شـبة المفتوجـة مثـل المسطحات الخضراء بين المبانى.

٣-٥-٢-٣- الفراغت الشبة مغلقة

وهي فراغات مفتوحة من إحدى جوانبها وتسمح بالرؤية من خلال فتحات أو تكون ذات أركان مقفلة

1-Simonds ,J.,"Landscape Arctitecture .Iliffe Books LTD",1997.p.110

2-Krier, R:" Urban Space",1991 .P.18

و محور مفتوح و لا بد أن تكون مستوايتها الراسية ذات فتحات ... ويمكن أن تكون مغلقة من أعلى ومفتوحة من الجوانب مثل الأشجار العالية المظللة ومثل هذه النوعية من الفراغات توجد في المناطق البينية السكنية.شكل(٣-١٤)

شكل(٣-١٤)) الفراغ الشبة مغلقة مثل الفراغات المحددة الجوانب بالاشجار العالية.

٣-٣-٢-٤-الفراغات المقفلة

هى فراغات محددة الجوانب ومغلقة تماما بحدود راسية أو أن تكون مباني محيطة بها أومجموعة من الحوائط الشجرية وتكون غالبا مظللة وتحقق الإحساس بالخصوصية والعزلة[1].شكل(٣-١٥)

شكل(٣-١٥)الفراغات المقفلة بمجموعة شجرية تظلل هذا الفراغ وتحقق الخصوصية.

٣-٥-٣-تصنيف الفراغات العمرانية من حيث الاستخدام[2]

٣-٥-٣-١- فراغات الخاصة

وتكون هذه الفراغات مغلقة و محددة الجوانب بحدود راسية إما مستمرة أو ستائر طبيعية وتستخدم تلك الحدود الراسية في حجب النظر عن الفراغ ومنها يمكن تقسيم هذا النوع إلى :.

أ- فراغات خاصة تؤدى إلى حجب النظر كلى وتتسم بالوضح

حيث تتوفر الخصوصية التامة للحيز ويمكن عمل فتحات في تلك الحوائط للرؤية الجزئية و تتغير وظيفة هذا الفراغ تبعا لموقعها بالنسبة للمسكن مثل :

- الفناء الداخلى أوالخارجي للمنزل
- المناور الداخلية السكنية أو الخدمية
- حديقة أمامية أوخلفية.شكل(٣-١٦)

شكل(٣-١٦) المناور السكنية الداخلية التىتؤدى الى حجب النظر الكلى.

١. عمرو معتصم بالله محمد امام الشريف"دراسة تحليلية للمفهوم الانسانى للفراغات الخارجية بالجامعات",٢٠٠٨.ص٤٢.

٢. وحيد حلمي حبيب :" تخطيط المدن الجديدة",١٩٩١. ص.١١٢.

شكل(٣-١٧) الشرفات الخارجيةالتى تؤدى الى حجب النظر جزئيا.

ب- فراغات خاصة تؤدى إلى حجب النظر جزئيا

وتستخدم هذه الفراغات عندما لا تتطلب خصوصية كاملة للمسكن مثل الشرفات الخارجية أو أسطح العمارات المستقلة من قبل السكان. شكل(٣-١٧)

شكل(٣-١٨)الفراغات الموجودة بين المبانى.

٣-٥-٣-٢-فراغات عامه

وهى فراغات غير محددة الأركان والجوانب تتمشى مع البيئة المحيطة بها وتحقق الراحة الحرارية للإنسان بها وتلبى احتياجات المستخدم لها و يمكن تصنيفها إلى :

أ- فراغات مجاورات السكنية[١]

شكل(٣-١٩) الفراغات التى تخدم المجاورات السكنية.

وهى فراغات موجودة بين المباني سكنية إما جانبية أوأمامية أوخلفية ويمكن أن تكون محددة المساحة أوكبيرة المساحة.شكل(٣-١٨)

ب-فراغات خارجية تؤدى خدمات مجاورات أو مدينة

وهي فراغات تخدم المجاورة السكنية أو المدينة مثل فراغات الخارجية التعليمية والفراغات الخارجية بالمستشفيات والفراغات الخارجية لكبار السن والفراغات الخارجية للحضانات.شكل(٣-١٩)

شكل(٣-٢٠) الحدائق العامة.

ج- حدائق و متنزهات

وهي فراغات ترفيهية أوالحدائق العامة أوحدائق المجاورات السكنية.شكل(٣-٢٠)

١- سلوى عبد الرحمن عبد الرؤوف على : "العلاقة بين تصميم الفراغات العمرانية و عوامل البيئة الإنسانية",١٩٩٢. ص.٣٠.

د- ساحات العمرانية

مثل ساحة الطريق استراحة العابرين وساحة ميادين والواحات الحضرية.شكل(٣-٢١)

شكل(٣-٢١) ساحة العمرانية متمثلة فى الميدان.

٣-٥-٤- تصنيف الفراغ من حيث الحركة[١].

يمكن تقسيم الفراغات تبعا للحركة بها وكيفية إدراكها إلى.

٣-٥-٤-١- فراغ ديناميكي Dynamic Urban Space

وهو فراغ يحدث به حركة مستمرة مثل الشارع حيث يعتبر شريان الحياة اليومي داخل المدينة التي تتم من خلال معظم الأنشطة ويتم تحديد هذا الفراغ اما بمجموعة من المباني أوالحوائط أوالأشجار مكونا طريقا شبة شريطي.شكل(٣-٢٢)

شكل(٣-٢٢) الاشجار تكون طريق شريطى مظلل وتستخدم كفراغ ديناميكى.

٣-٥-٤-٢-فراغ الاستاتيكى Static Urban Space

وهو فراغ محدد المعالم و الحدود يمكن إدراكه بسهوله لتكوين الأنشطة اقل سرعة مثل الميدان اوساحة ويكون محدد من جميع الأطراف من المباني أوالأشجار ويمكن استخدامه كعنصر جذب للمدينة أوعنصر جميل بها.شكل(٣-٢٣)

شكل(٣-٢٣) ساحة محددة من حميع الاطراف.

٣-٥-٥- تصنيف الفراغ من حيث علاقته بالمحيط

و يمكن تقسيم الفراغات من حيث علاقتها بالمحيط إلى نوعان:

١. هينار ابو المجد احمد خليفة "تصميم الفرغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات التقنيات الحديثة للتحكم المناخي"٢٠٠٤.ص٣٦.

٣-٥-٥-١ فراغ إيجابي Positive Space

وفيه يكون الفراغ منغلق على الداخل وموجه إلى المركز وتنسيق محدد مغلق.شكل(٣-٢٤)

شكل(٣-٢٤)المحدد الجوانب وموجه الى المركز.

٣-٥-٥-٢- فراغ سلبي Negative Space

وفيه يكون الفراغ موجه إلى الخارج ومفتوح عليه وتنسيق مرحب منفتح ويكون بعيدا عن المركز مثل الحدائق العامة التي تجذب المتنذهين إليها . شكل(٣-٢٥)

شكل(٣-٢٥)الفراغ منفتح ومرحب وموجه الى الخارج.

٣-٦-عناصر و مكونات الفراغ العمراني

يتكون الفراغ من ثلاث عناصر أساسية حجميه تختلف هذه العناصر من فراغ إلى آخر حيث هذا الاختلاف يؤدى إلى التغير في تكوين وشكل الفراغ ومن هذه العناصر.

٣-٦-١- الأرضيات أو قاعدة الفراغ

وهى المسطحات التي تشكل الفراغ في المستوى الأفقي[1] . ذو بعدين وهى ترتبط بموقع الفراغ و يعتمد تشكيل على شكل الحوائط التي تحدد هذا الفراغ .. وشكل الأرضية يمكن أن يتضمن ميول أوانحدارات لمعالجة مياه الصرف.شكل(٣-٢٦)

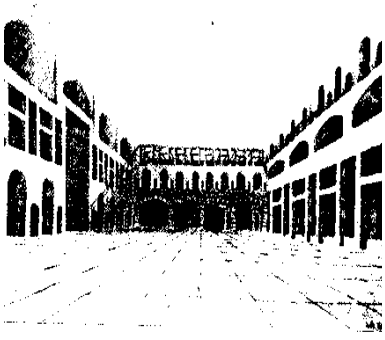
ولتحليل ارضية الفراغ نضع في الاعتبار بعض النقط :

- **الاستخدام** :

حيث يتم معرفة استخدام هذه الأرضية في الفراغ

- **الأنشطة :**

حيث يتم معرفة الأنشطة التي تتم على أرضية هذا الفراغ .



شكل(٣-٢٦)الارضيات واهميتها فى تكوين الفراغ مع الحوائط التى تحدد هذا الفراغ[1].

1-Krier, R:" Urban Space",1991 .P.26.

- **المواد** :

معرفة المواد المستخدمة في تشطيب هذا الفراغ حيث تعتمد مواد التشطيب على نوع الاستخدام لهذا الفراغ فنجد أن مواد اللازمة لتشطيب الشوارع هي مادة الإسفلت أما المواد اللازمة لتشطيب الرصيف لمرور المشاة هي من مادة السيراميك أورخام أوالبلاط.شكل(٣-٢٧)

شكل(٣-٢٧) التشطيبات المختلفة للارضيات حسب الاستخدام.

- **معالجات** :

معرفة المعالجة اللازمة لكل أرضية على حده فمثلا:عند عمل أرضية سطح فيجب عمل عزل وتبليط يختلف عن أرضية الشارع العادي .

٣-٦-٢-الحوائط

وهى العناصر والمسطحات التي تشكل الفراغ في المستوى الراسي ويطلق عليها الحواف العمرانية حيث إنها من اكثر العناصر التي تحدد شكل الفراغ وتقسم أنواع من حيث فراغ مغلق أو شبة مغلق ويمكن أن تكون هذه الحوائط إما كتل بنائية متراصة بجانب بعضها لعمل الفراغ أومجموعة من الحوائط الشجرية تكون الفراغ أومزج بين الكتل البنائية والحوائط الشجرية لتكوين الفراغ أو من الأسوار النباتية وأسوار خشبية أوأسوار معدنية[1].شكل(٣-٢٨)

شكل(٣-٢٨)استخدام الاشجار كحوائط فى تحديد شكل الفراغ[2].

لتحليل حوائط الفراغ يجب مراعاة آلاتي :

- **الاحتواء** :

الانفتاح

- **التشكيل**
- **التنسيق**

١. عماد الدين محمد إبراهيم :"تنسيق المواقع في البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٥٦.

2-Krier, R:" Urban Space",1991 .P.27.

٣-٦-٣- الأسقف

وهى مسطحات التي تشكل الفراغ في السطح العلوي و هي عادة ما تكون السماء و هنا يكون الفراغ مفتوح من أعلى و نظرا لسوء ظروف الأحوال الجوية والطبيعية فنلجاء إلى غلق الفراغ من أعلى.

اما عن طريق استخدام الأشجار الكثيفة التي تغطى من أعلى وتحقيق الإظلال أوعن طريق عمل بعض الأغطية والأسقف الصناعية يمكن أن يكون سقف مضيئا ومتجدد الهواء مثل استخدام القماش أويكون صلبا من الخرسانة مسلحة أوالخشب السميك ويمكن استخدام الكتل البنائية كما في قاهرة المعز فنجد أن لتغطية الشوارع يخرج بروز من الكتل العمرانية لتظليل فراغ الشارع. شكل(٣-٢٩)

شكل(٣-٢٩) تغطيه مسارات الحركة بالقماش فى شوارع القاهرة الفاطمية.

٣-٦-٤- عناصر الفرش

وهى الأشياء المرئية داخل الفراغ ذات وظيفة تتوافق و تنسجم مع استخدام الفراغ وتكون هذه الأشياء عبارة عن مقاعد – أعمدة –أضاءه – مسطحات مائية وبعض العناصر الأخرى التي تهدف إلى إبراز بعد رمزي أوتعبيري أوتاريخي والتي تسيطر على الفراغ بل يكون الهدف من الفراغ هو احتواء هذه العناصر وقد يؤثر تصميم التفاصيل في تشكيل الفراغ . شكل(٣-٣٠)

شكل(٣-٣٠)استخدام عناصر الفرش مثل المقاعد فى الفراغات العمرانية ضرورة للتصميم.

شكل(٣-٣١)استخدام عناصر الفرش مثل اعمدة الانارة وعناصر التشجير فى تحديد مداخل الفراغ العمرانى.

ولتحليل عناصر الفرش يأخذ في الاعتبار :

- نوعية هذه الأشياء
- الألوان والتأثير الفسيولوجى على الإحساس والتنسيق مع الفراغ مواد المستخدمة في الأشياء .
- وتاثيرها على التصميم.شكل(٣-٣١)

٣-٦-٥-عناصر طبيعية

عناصر موجودة في الفراغ طبيعيا تؤثر على تشكيله ووظيفته مثل عناصر مائية حيث وجودها يؤدى بالفراغ لتغير وظيفته وحيث يصبح فراغا ترفيهيا ويمكن ايجاد عدة استعمالات للمياه منها الاستماع إلى صوتها أوالسباحة بها أوالصيد أوالإبحار أواستهلاكها للشرب أوالاغتسال.

شكل(٣-٣٢)استخدام العناصر الطبيعية مثل البحيرات الصناعية والاشجار.

ومن العناصر الطبيعية الأخرى وجود منحدرات وميول في شكل الأرض مما يؤدى الى تغير من وظيفة الفراغ.شكل(٣-٣٢)

٣-٧- أهمية استخدام الخضرة (أشجار وشجيرات) في عملية التنسيق:

تعتبر الخضرة هي المتنفس الرئيسي للإنسان ومن أهم وظائفها أنها تخلق في الفراغات العمرانية نوع من التباين نظر الاختلاف ارتفاع تستخدم الأشجار مما يساعد على إضافة بعد رأسي للفراغات وهي قد تزرع أما في المجرات أو تزرع في مجاميع على المسطحات أن كانت واسعة المساحة ولذلك يراعي عند استخدام الأشجار أن يتناسب حجمها مع مساحة الفراغ العمراني المزروع فيه و تعتبر النباتات والأشجار والشجيرات هي أساس العنصر النباتي في الفراغات العمرانية لما لها أهمية في تحسين المناخ وحماية البيئة من التلوث مما يؤثر على الناحية الصحية للمواطنين وكذلك عمليات التظليل ورفع رطوبة الجو وتنقيته حيث يعمل كمرشح وتقليل الضوضاء وتعديل حرارة الجو بما يحقق الراحة الحرارية المطلوبة داخل الفراغات العمرانية.. ويمكن أيضاً أن تستخدم النباتات على تحديد الفراغات العمرانية المختلفة بجانب عمليات التزين.. وكل ذلك بجانب الأثر النفسي الذي يتركه النباتات على الراحة النفسية لمستخدم الفراغات العمرانية المتواجد بداخلها النباتات.

ويمكن أن تستخدم الأشجار في وظائف عديدة سوف يلي شرحها بالتفصيل حيث يمكن أن يستخدم فيما يلي:

١. استخدامها للحصول على الظل وكمصدات للرياح.

٢. تستخدم الأشجار المتهدلة النمو في الحدائق المائية والطبيعية الطراز وعلى حواف الترع.

٣. تستخدم لتنسيق الشوارع للتجميل وتوفير الظل.

٤. تستخدم الأشجار المزهرة بكثرة في الحدائق مثل البوهينيا وا لبوانسيانا.

٥. تستخدم كستائر نباتية.

٦. إخفاء عيوب المبني – وتقليل درجة حرارة المباني الملاصقة للأشجار.

وبالنسبة للشجيرات فتعتبر من أهم المجموعات النباتية في تنسيق الحدائق وتستخدم فيما يلي[١]:

١. تزرع الشجيرات الورقية والزهرية للاستعاضة بها عن الأشجار الكبيرة في الفراغات العمرانية الصغيرة لأن ارتفاع الشجيرات اقل من الأشجار وزهورها غزيرة فتجمل بألوانها وخضرتها المساحات الضيقة.

٢. تزرع الشجيرات كستائر خضراء ورقية أو زهرية وأمام الأسوار وأسفل الأشجار لتكسو جذوعها بأوراقها العريضة مثل الأراليا الاكانتس.

٣. تستخدم الشجيرات مستديمة الخضرة مع الشجيرات المتساقطة الأوراق وتكون الشجيرات متساقطة الأوراق ذات سيقان وفروع جلية الألوان والشكل لتعوض سقوط الأوراق والأزهار في الشتاء.

٤. بعض الشجيرات تعطي أزهاراً تصلح للقطف وللتنسيق الداخلي حيث توضع بالفازات ومنها ما يعطي أزهاراً ملونة ذات رائحة جميلة كالورد والفل والياسمين الهندي.

. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٥٩.

٥. تستخدم الشجيرات في حدائق الأسطح والأنواع المطلوبة منها هي الشجيرات المخروطية مثل التويا لملائماتها للتصميم المتناظر المطلوب في حديقة السطح والتي عادة ما تكون هندسية الطراز.

٦. بعض الشجيرات يسهل تشكيلها أي أشكال عديدة مما يعطي الفراغ منظراً معبراً جذاباً.

٧. وتستخدم الشجيرات في الفراغات العامة على أبعاد مختلفة مع عدم المبالغة لإظهار شخصية وجمال كل شجيرة بما تمتاز به من جمال ولون الأوراق كما في الاكاليفا والدوانتا البيضاء أو جمال الأزهار كما في الهبسكس.

٨. تزرع الشجيرات حول المبني لربط الفراغات العمرانية بالمبني.

٩. تستخدم الشجيرات القابلة للقص والتشكيل لتنسيق الشوارع خاصة الجزر الوسطية بالطرق.

١٠. تستخدم بعض الشجيرات كأسيجة طبيعية دون قص وتشكيل.

١١. تزرع الشجيرات كستائر نباتية خضراء ورقية أو مزهرة وأمام الأسوار وأسفل الأشجار.

٣-٦- الخلاصة

ما كان للفراغ العمرانى من أهمية فتم التأكيد على مفهوم الفراغات العمرانية وما تمثله من أهميه على حياه الفرد وبيان التتداخل فى تعريفاتها المختلفة بين المناظرين وما هو تعريف الفراغ العمرانى

كما أتضح ان للفراغات العمرانية أنواع المختلفة ولها استخداماتها المتعددة كما تبين ان الفراغات العمرنية يمكن ان تصنف بالنسبة لما يحيط به الى انواع عديده وأشكال المتعددة مع ذكر مكوانته الاساسيه.

وقد وجد أن هناك اهميه كبرى لأستخدام العنصر الخضرى فى الفراغات العمرانية وفى عملية التنسيق العمرانى والمعمارى.

الفصل الرابع : استخدام الخضرة في التنسيق

٤ـ١ـ ملائمة النباتات للظروف البيئية والمحلية:

أن للنباتات أهمية كبرى في حياة الإنسان وبالتالي يجب التعامل معها ككائن حي له احتياجاته وخواصه وشكله المحدد الذي يمكن استخدامه بطرق جيدة مما يحقق الاستقرار النفسي والراحة الحرارية عند استخدامه في تصميم الفراغات العمرانية المختلفة وبالتالي يجب تحديد نوع الشجرة التي تتناسب مع المنشأ أو الفراغ العمراني بحيث تتكامل مع التكوين العام.

من هنا يجب الوضع في الاعتبار أشكال وأحجام النباتات فمثلاً عند زراعة النباتات والأشجار وهي صغيرة في المكان المخصص له ويجب حساب شكل النبات وحجمه عند أتمام النمو وذلك أثناء عملية التصميم والتنفيذ ويجب أيضاً حساب كيفية حصول كافه الأوراق لأشعة الشمس وكل غصن من أغصان الأشجار والشجيرات.

أن الأزهار تبعث في النفوس البهجة بألوانها أو رائحتها العطرية وبالتالي يجب أن يراعي أثناء عملية التصميم أن يحدث تناسق بين ألوان الأزهار على الأشجار المختلفة خاصة إذا كانت متجاورة كما يضع في الاعتبار مواعيد مواسم التزهير عند اختيار النباتات بحيث تكون مواسم التزهير متواصلة قدر الإمكان في الحدائق والفراغات العمرانية المستعملة طوال أيام السنة. ويجب أيضاً مراعاة الأشجار ذات الألوان المختلفة حيث يكون لها تأثير هام على المنظر العام للحديقة فيجب الاستفادة من إبراز الجمال في ألوان الأشجار وأشكالها في تكوين تنسيقى يتمشى مع التكوينات المعمارية والفنية والبيئية بحيث يتكامل حجم وشكل ولون النبات مع حجم الفراغ المستخدم بداخله.

يمكن أيضاً استخدام الأشجار والشجيرات التي لها صفات بيئية معينة بحيث عند وضع هذه الشجيرات مع بعض تتكامل لتحقق الراحة الحرارية داخل الفراغات العمرانية المختلفة.

٤-٢- مواصفات الأنواع الشجرية الملائمة للبيئة المحلية ومستخدمة في الفراغات العمرانية:

هناك عاملين التي يتم على أساسهما يتم اختيار النباتات لكي تتلاءم مع التكوين العام حيث يكون هناك ضوابط لاختيار الغطاء النباتي من مسطحات خضراء وأشجار شجيرات.

فمثلاً منها:

أن تكون مستديمة الخضرة لكي يظل اللون الأخضر طوال العام وأن تكون معمرة ألا عند زراعة الجازون فهو نبات مؤقت.

وأن تكون قابلة للدهس والمشي عليها بل ولهو الأطفال وألا تموت نتيجة لذلك وملائمة الظروف البيئية ويجب أن تتقبل عمليات القص المتقاربة و التي لابد من أجرائها حتى لا يطول المجموعة الخضري لها ويكون منظرة رديئاً[١].

٤-٢-١- العوامل والخصائص الوراثية التي تؤثر على اختيار النباتات

هناك مجموعة من العوامل والخصائص التي تؤثر على ضوابط اختيار وتوظيف عناصر التشجير والتي ترتبط بالتصميم ذاته والحلول المقترحة والأغراض التي توظف لها هذه العناصر، هذا حيث أن الاستخدام الجمالي للنبات يعتمد على خصائصه المرئية والمتمثلة في الحجم و الشكل واللون والملمس بالإضافة إلى عدة ضوابط تتعلق بصفاته الوراثية كالآتي:

٤-٢-١-١- سرعة النمو

بحيث سريع، بطئ، نصف بطئ. تختار الأشجار الطويلة العمر السريعة النمو التي لا تنكسر بالرياح والعواصف، وكذلك المقاومة للأمراض[١].

١ . على البصرى " موسوعة زراعة وإنتاج نباتات الزينة وتنسيق الحدائق والزهور " .٢٠٠٤.ص٨٢٦.

٤-٢-١-٢- طريقة التكاثر

ان تكون لها القدرة على التكاثر ولها انتاج وافر من البزور للاستفاده منها مستقبلا فى برنامج التربية [١]. وتكون طريقة تكاثرها بالعقلة الفرعية، بالبذور والعقلة، بالبذرة الناتجة من الثمار المخروطية، بالبذور والترقيد بالأفرع الخضرية[٢].

٤-٢-١-٣- قطر الجذع.

أن تكون كثيفة النمو وذات تفرع غزير وقطر كبير لتفادى الكسر[١].

٤-٢-١-٤- التربة الملائمة

تختار الأشجار المناسبة لنوع الأرض والجو، فمثلاً حدائق السواحل لا يصلح فيها كثير من أنواع الأشجار، وكذلك الأراضي الرملية لها أنواع معينة والأراضي الرطبة الدبالية أم في معظم نوعيات الترب، أو في الأراضي الرملية والقلوية[٢]. وهكذا....

٤-٢-١-٥- تحمل الملوحة والاحتياجات المائية

وتتوقف على درجة تحملها للملوحة وأحياناً قد لا تتحمل الملوحة[٣].أما بالنسبة للاحتياج للمياه قد يكون عالي، أو يتحسن النمو مع زيادة الرطوبة في التربة، أم يلزمها رطوبة معتدلة، قد تتحمل الجفاف ولكن يتحسن نموها في زيادة الرطوبة أو تتحمل الجفاف بدرجة كافية[٣].

٤-٢-١-٦- ارتفاع النبات

ويتم تحديد ارتفاع الجذع وضخامة الشجرة حسب أستخدامها فى الفراغ العمرانى سواء من الناحية الجمالية او من الناحية البيئية او من الناحية عمرانية .

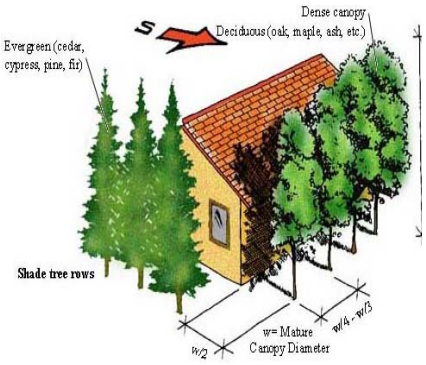
---

١ . وزارة الشئون البلدية والقروية بلمملكة العربية السعودية"معايير وضوابط التشجير داخل المدن",٢٠٠٣.ص١٠.

٢ . دوريس دوس حنا تادرس :"بناءات تنسيق مواقع المنتجعات السياحية الساحلية" . ٢٠٠٤.ص٥٢

3 . Littlewood,M.,"Tree Detaling";Anchor-Brendon Ltd;London1988.p.50

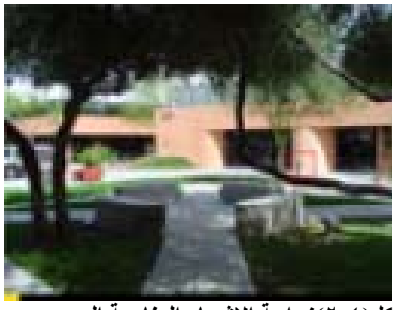
٤-٢-١-٧- مسافات الاستزراع.



شكل(٤-١)زراعة الاشجار فى صفوف متساوية[٤].

وقد تزرع الأشجار في مجموعات لإيجاد عنصر المفاجأة أو للتنويع أو لقطع الامتداد الطويل للخضرة، وبحيث لا يقع ظل أحداها على الأخرى. وقد تزرع متباعدة وسط السطح إذا كانت مرتفعة التفريع. وفي الحدائق الصغيرة وتزرع على مسافات متساوية على جوانب الطرق أو المداخل أشجار قابلة للتشكيل أو أشجار مخروطية الشكل[١].شكل(٤-١)

٤-٢-١-٨- الطبيعة التوافقية.



شكل(٤-٢)زراعة الاشجار المناسبة الحجم مع بعض لتوفير الظل المطلوب.

يجب اختيار الأشجار المناسبة الحجم حتى لا تطغى على ما بجانبها من أشجار وتقتلها سواء بالجذور أو بظلها. ويجب الاحتراس عند تحديد مكان زراعة الأشجار فلا توضع في مسار خطوط المياه أو المجاري أو أسلاك التليفون في وقت زراعتها أو مستقبلاً[١].شكل (٤-٢)

٤-٢-١-٩- طبيعة المعالجات[٢].

ان تكون مرغوبة ومتوفرة محليا وتحتاج الى أقل عناية وتكاليف ممكنة خلال فترة زراعتها نموها[٣].

٤-٢-١-١٠- التوريد واحتياجات التدعيم والتكاليف.

تختار الأشجار التي تحتاج إلى أقل عناية وتكاليف ممكنة لذا لا تختار الأشجار ذات الثمار السامة أو البذور المتساقطة والتي تتسبب في قذارة الحديقة[١].

---

١ . طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٥٠

2 . Littlewood,M.1988,"Tree Detaling";Anchor-Brendon Ltd;London.p.

٣."مؤتمر الابداع والتميز فى النهضة العمرانية بالمملكة خلال مائة عام".٢٠٠٢.ص١٣.

4. http:// pen ci.santa-monica.ca.us\cm

٤-٢-١-١١- طبيعة نمو العنصر النباتي.

شكل(٤-٣)أستخدام الاشجاروالشجيرات المتساقطة الاوراق مع دائمة الخضرة والمزهرة لكى تظل الحديقة ذات منظر جميل.

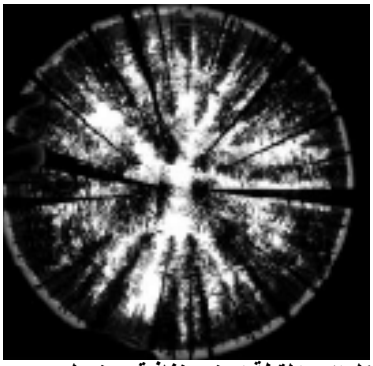
تختار الأشجار وفق طبيعة نموها وطريقة تفريعها أو لون وموعد إزهارها، وقابليتها للتشكيل، وحسب ظروف الحديقة وتبعاً لنظام تخطيطها. وتزرع الأشجار في الحدائق الكبيرة بحيث يكون المزهر منها في صف خلف الأشجار مستديمة الخضرة ومتبادلة معها، وعلى مسافات تناسب أحجامها، مع مراعاة اختلاف لون وموسم الإزهار لكل نوع وهكذا تبدو الحديقة باسمه بأزهارها وخضرتها حتى وقت سقوط الأوراق شتاء. أما في الحديقة الصغيرة فيكتفي بشجرة في كل ركن مثل الكاسيا نودوزا والكالستيمون[١].

شكل(٤-٤)لقطة توضح نفاذ الضوء من خلال شجرة ذات كثافة ورقية قليلة

٤-٢-١-١٢- التغير الفصلي[٢].

استخدام العناصر الخضرية دائمة الخضرة مع متساقطة الاوراق لضمان جمال الحديقة .شكل(٤-٣)

٤-٢-١-١٣- الاحتياج من الإضاءة.



شكل(٤-٥)لقطة توضح نفاذ قدر ضئيل من الضوء من خلال شجرة ذات كثافة ورقية

تختلف الأشجار عموماً تختلف في قدرتها على إنفاذ الضوء. فمنها ما يسمح بنفاذ بمقدار ١٠% أو ٤٠% أو في بعض الأحيان تصل إلى ٩٠% من أشعة الشمس. ويجب تخيل حجم الشجرة وطولها وشكلها النهائي ونوع النبات التي ستزرع تحتها حتى نحصل على النتيجة المرغوبة، وهذا طبعاً بعد اختيار دقيق لنوع الشجرة من حيث كونها من الأشجار المتساقطة أو المستديمة الخضرة[١].شكل(٤-٤),شكل(٤-٥)

١ . طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٤٦-٢٤٨.

٢ . دوريس دوس حنا تادرس :"بناءات تنسيق مواقع المنتجعات السياحية الساحلية" . ٢٠٠٤.ص٥٢.

٤-٢-١-١٤- الاحتياج من الأسمدة والمخصبات[١].

حيث تضاف المواد العضوية والاسمدة وعوامل الترطيب الى خليط التربة الزراعية وفقا للنسب التالية:

١. التربة الصفراء النقية تضاف كمية ٧٥ %

٢. السماد البلدى تضاف كمية ٢٠%

٣. مواد العضوية مثل كومبوست تضاف كمية ٥%

٤. دبال ويضاف بكمية ٢لتر\م[٣].

٤-٢-١-١٥- قطر الرفرفة عند اكتمال النمو[٢].

حيث يتم توظيف الاشجار بناء على تقسيمها حسب أقطارها كالاتى[٣]:

١. اشجاركبيرة الحجم يكون قطرها أكبر من ٤٠ بوصة.

٢. اشجار كبيرة يكون قطرها أكبر من ٣٠ بوصة واصغر من ٤٠ بوصة.

٣. اشجار متوسطة يكون قطرها أكبر من ٢٠ بوصة واصغر من ٣٠ بوصة.

٤. اشجار صغيرة يكون قطرها أكبر من ١٢ بوصة واصغر من ٢٠ بوصة.

٥. شجيرات يكون قطرها أكبر من ٥ بوصة واصغر من ١٢ بوصة.

٦. نجيلة (عشب) يكون قطرها أكبر من ١ بوصةواصغر من ٥ بوصة.

١."مؤتمر الابداع والتميز فى النهضة العمرانية بالمملكة خلال مائة عام".٢٠٠٢.ص١٣.

2. Littlewood,M.1988,"Tree Detaling";Anchor-Brendon Ltd;London.p.

3."Vegetation types" ,KPIS back ground,2004.p.2.

٤-٢-١-١٦- عمق وامتداد المجموع الجذري.

تختار الأشجار ذات الجذور العميقة الغير سطحية حتى لا تعوق نمو النباتات الأخرى ولا تتعارض مع المشاريع البنائية الأخرى في الحديقة[١].

أن يكون لديها القدرة على تكوين جذور قوية وألا تكون قابلة للإصابة بالآفات وذات نصل رفيع ونمو مندمج[٢].

٤-٢-٢- العوامل والخصائص الغير وراثية التي تؤثر على اختيار النباتات[١]

ومن العوامل التي تؤثر في شكل النبات غير صفات الوراثية ما يأتي:

٤-٢-٢-١- عمر النبات

حيث يكون له ثلاث أشكال في مراحل نموه المختلفة. الأول وهو صغير السن حديث النمو والثاني وقد اكتمل نموه واتخذ الشكل المرسوم له في التصميم سواء كان طبيعياً أو هندسياً والثالث في شيخوخته وفيه يفقد النبات بعض مميزاته. كأن تقل فروعه الجانبية. وتتخشب ويقل الإزهار. فلا يؤدي الغرض منه في تنسيق الحدائق على الوجه الأكمل.

٤-٢-٢-٢- شكل النبات

يتوقف اكتمال شكل النبات على مدى توفر الغذاء النباتي وملائمة التربة لنموه إذ يتأثر بهما سرعة نموه وطبيعته.

٤-٢-٢-٣- نمو الفروع

ينتج عن هبوب الرياح من جانب واحد عدم انتظام نمو الفروع في هذا الجانب وهذا يشوه منظر النبات.

---

١ . طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٥٠-٢٥٦.

٢ . على البصوى " موسوعة زراعة وإنتاج نباتات الزينة وتنسيق الحدائق والزهور " .٢٠٠٤.ص٨٢٦.

٤-٢-٢-٤-استطالة الفروع

قد يؤدي الظل نتيجة لتزاحم النباتات إلى استطالة الفروع وقلة النموات الجانبية فلا تتخذ الشكل المميز لها.

٤-٢-٣-أسس استخدام الشجيرات في التنسيق[١]:

٤-٢-٣-١-اعتبار الشجيرات محور الارتكاز ومركز جذب الانتباه في أي تصميم.

٤-٢-٣-٢-استخدام أعداد صغيرة من المخروطيات كنقط ارتكاز ونماذج فردية ونماذج تصويرية.

٤-٢-٣-٣-استخدام أعداد كبيرة من النباتات الخشبية المستديمة الخضرة لتكملة صورة التنسيق ومنظر خلفي وفي المجموعات الشجيرية وستائر نباتية وفى محددات السير.شكل (٤-٦)

شكل (٤-٦) أستخدام الشجيرات كمحددات للسير مع الاشجار الخشبية فى الخلفية.

٤-٢-٣-٤-استخدام أنواع مميزة ذات صفات تصويرية بأعداد مناسبة أفضل من استخدام أنواع عديدة تسئ إلى التصميم. وعلى سبيل المثال اختيار نوعين أو ثلاثة من المخروطيات بأعداد كبيرة من كل منها أفضل من استخدام أنواع متعددة يمثل كل منها بأفراد قليلة[٢].

٤-٣- العلاقة بين شكل الغطاء النباتي وأماكن وضعها في الفراغات العمرانية المختلفة.

يتم ملائمة النباتات لعوامل التنسيق المنظري أو التخطيط العام للموقع أي الملائمة من حيث شكل النمو كاملة للنبات من حيث النمو (مستديم الخضرة أو متساقط الأوراق) والانتشار والحجم

١. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٦٤.

١. فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢ ص١٩٦.

والارتفاع والصفات الأخرى كلون الأوراق والأزهار وشكل الثمار ولونها. وكل هذه الأشياء لها تأثير كبير في تحديد اختيار نوع النبات المناسب لاستخدامه في الفراغات العمرانية المختلفة.

أن الأشجار تختلف تبعاً لشكل تفريعها وشكل ساقها مما يجعل من شكل تكوينها الشجري أشكالاً متعددة فمنها ما هو كروي التفريع أو بيضاوي أو غير منتظم أو مظلي أو دائري متسع وغير ذلك من الأشكال كما أن نمو الأشجار تختلف بين كبيرة وصغيرة. ولذلك فعند انتخاب الأشجار المناسبة يجب أن نلاحظ أن أشكال التكوينات الشجيرة يجب أن تتناسب مع المباني المجاورة – شكلاً ولوناً وتجعل في التكوين العام إيقاعاً جميلاً مثل تآلف الألحان الموسيقية مع تحقيق الغرض المرغوب فيه من تأكيد ارتفاع واجهة المباني أو تأكيد عرضها.. لأن الأشجار العالية أمام واجهة البناء القصير الممتد عرضياً تكسر من تأكيد عرضا البناء.

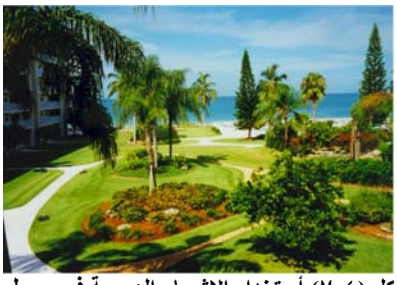
وقد يناسب هذا الوضع الشكل المطلوب أو قد يكون مغاير وكذلك إذا وضعت الأشجار العالية أمام البناء المرتفع فأنها تقلل من تأكيد ارتفاعه[1].

وفيما يلي توضع العلاقة بين التكوين الشكلي لكل شجرة وأماكن وضعها.

٤-٣-١- العلاقة بين شكل الشجرة وموقعها في التنسيق[2]:

٤-٣-١-١- الأشجار ذات الشكل الهرمي

مثل المخروطيات وأشجار أخرى وأحسن مكان لها في التنسيق هو زراعتها وسط المسطحات أو في الشوارع. ولا ينصح بزراعتها أمام المنزل مباشرة حتى لا تحجب النظر[3]. شكل(٤-٧)



شكل (٤-٧) أستخدام الاشجار الهرمية فى وسط المسطحات.

١.عبد الحميد عبد الواحد :"مقدمة في تصميم المناطق الخضراء وفراغات البيئة العامة في المدن".١٩٩٣ .ص٢٨.

٢. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٥٤.

٣. فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢

٤-٣-١-٢- الأشجار المتهدلة

مثل الصفصاف وشجرة فرشة الزجاج. وتحتاج إلى أماكن واسعة مفتوحة. فتزرع في الحدائق الكبيرة المساحة الطبيعية الطراز، وفي الحدائق العامة، ولا تزرع في الحدائق الصغيرة داخل المدن. ويفضل زراعتها كنماذج تصويرية خاصة وليس في مجموعات.شكل(٤-٨)

شكل (٤-٨) أستخدام الاشجار المتهدلة كالصفصاف للحصول على الظل فى الحدائق العامة.

٤-٣-١-٣-الأشجار المخروطية

الأشجار المخروطية هي أشجار مستديمة الخضرة تكسو فروعها الساق الأصلية إلى قرب سطح الأرض مكونة شكلاً مخروطياً منتظماً ونظراً لكثافة نموها الخضري فإنها تحمي النباتات المجاورة من الصقيع في الشتاء وتحجب ما وراءها من مناظر كما أنها تكون ستاراً خلفياً ذو خضرة داكنة تتضاد مع ألوان الأزهار الزاهية. وتتلخص الاعتبارات التي تراعي في اختيار الأشجار المخروطية وتعيين مواقعها في تصميم الحديقة فيما يلي[١]:

شكل (٤-٩) أستخدام الاشجار المخروطية كالسرو فى مجموعات.

- إذا زرعت هذه الأشجار في حديقة طبيعية الطراز يراعي أن تزرع في مجموعات وأن يقلل بقدر الإمكان من عدد الأنواع ويكثر من نماذج كل نوع حتى يشعر الإنسان كأنه في غابة طبيعية من نوع واحد أو أنواع قليلة. شكل(٤-٩)

١. فهد بن عبد العزيز المانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢ ص.١٩٧.

• يتجنب الخلط بين الأشجار المخروطية والأشجار المتساقطة الأوراق بقدر الإمكان لتنافرها من حيث طبيعة النمو الخضري في فصل الشتاء.

• تفضل زراعة غابات الأشجار المخروطية على سطح منحدر لتتخذ طابع غابات الصنوبر التي نمو برياً على سفوح التلال. شكل(٤-١٠)

شكل (٤-١٠) أستخدام الاشجار المخروطية على سطح منحدر.

ونظراً لانتظام شكل الأشجار المخروطية فإنها تتفق مع صفات الحدائق ذات الطرز الهندسية. فتزرع على جانبي طريق مستقيم في مواقع متناظرة وعلى مسافات متساوية كما كان متبعاً في الحدائق الفارسية حيث كان يزرع على جوانبها السرو Cupressus ذو النمو القائم الأسطواني.شكل(٤-١١)

شكل (٤-١١) أستخدام الاشجار المخروطية على جانبى طريق مستقيم.

٤-٣-١-٤-الأشجار الدائرية (الكروية التاج)

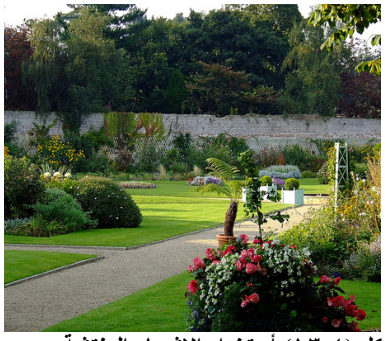
مثل الفيكس العادي والتوت والبلوط والسباثوديا، وقد تزرع هذه الأشجار كشجرة شوارع، أو كنماذج فدرية على المسطحات أو في مجموعات شجرية في المنظر الخلفي لتكون ما يشبه سياجاً طبيعياً جميل المنظر.شكل (٤-١٢)

شكل (٤-١٢) أستخدام الاشجار **الكروية التاج لعمل المنظر الخلفى.**

٤-٣-١-٥-الأشجار ذات الشكل المفتوح القلب

مثل أشجار البلوط والجميز والكافور وتمتاز بأن تاجها واسع ومنتشر. ويفضل زراعتها في الحدائق

الكبيرة المساحة أو العامة وخصوصاً كمنظر خلفي. كذلك تزرع كشجرة ظل خاصة في حدائق الأطفال وحدائق الأرياف. شكل(٤-١٣)



شكل (٤-١٣) أستخدام الاشجار المنتشة والمفتوحة القمة لتحقيق الظل.

٤-٣-١-٦-الأشجار الأسطوانية أو العمودية القائمة

مثل بعض أشجار الحور والصنوبر والسرو ويفضل زراعتها في صفوف في خلفية الحديقة كستارة نباتية طبيعية كبيرة ووظيفتها حجب المنظر وكذلك كمصد للرياح[١].

٤-٣-١-٧-الأشجار المزهرة

شكل (٤-١٤) أستخدام الاشجار المزهرة لجمال ألوانها .

مثل البوهينيا (خف الجمل) – البونسيانا – الجكرندا – المانوليا وهي من أهم العناصر النباتية في الحديقة تعوض عند نقص العشيبات المزهرة بأزهارها التي يتوفر فيها مجالا واسعاً لجمال الألوان وشكل الأزهار. وتزرع إما في مجموعات مع بعضها أو كنماذج فردية على المسطح الأخضر وخصوصاً بجانب المنزل وحول الباتيو والتراسات. وتزرع كذلك في وسط الأحواض المزهرة لتتكامل مع الأزهار وتعطي التضاد أو التوافق المطلوب. ويجب دراسة مواسم الإزهار للأشجار دراسة كافية حتى يمكن زراعة ٣-٥ أنواع مختلفة متعاقبة الإزهار وذلك لتتوافر الأزهار في الحديقة طوال العام.شكل(٤- ١٤),شكل (٤-١٥)

شكل (٤-١٥) أستخدام الاشجار المزهرة فى الحدائق العامة والخاصة.

١. فهد بن عبد العزيز المانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢.ص.١٩٨.

٤-٣-٢-العلاقة بين حجم الشجرة واستخدامها في التنسيق[١]:

٤-٢-٣-٥-الأشجار الكبيرة الحجم:

الأشجار الكبيرة الحجم مهمة جداً في التنسيق لتوفير الظل وخصوصاً في شهور الصيف. كذلك تستخدم كإطار حول المنزل إذا وضعت الأشجار الكبيرة أمام أو على جوانب المنزل، أما إذا وضعت خلف المنزل فإنها تشكل خلفية الصورة وتبرز جمال المبني[٢].

٤-٢-٣-٦-الأشجار الصغيرة الحجم

وتعتبر أهم عنصر نباتي في تنسيق الحدائق. وقد زادت أهميتها جداً في التنسيقات الحديثة لصغر حجم الحدائق. وعدم احتياجها لعناية كبيرة ورخص أثمانها نسبياً. وتستعمل أساساً لكسر الملل وتخفيف حدة الخطوط الهندسية المستقيمة للمباني في الحدائق، كما تزرع حول الأسوار البنائية. وتزيد أهميتها أيضاً في تجميل المباني.

تستخدم أيضاً كستارة نباتية لحجب المناظر الغير مرغوبة أو توفير الحماية الكافية من أعين الفضوليين (توفير الخلوة). ويدخل تحت هذا القسم من الأشجار الصغيرة الحجم أنواع كثيرة من الأشجار المستديمة الخضرة من المخروطيات والصنوبريات ولها أهمية واسعة لما تعطية من تأثير تصويري أو تأثير في المجموعات الشجيرية.

٤-٣-٣-علاقة شكل الشجيرة بموقعها في التنسيق[١]:

٤-٣-٣-١- زراعة الشجيرات كنماذج فردية Specimen

بعض الشجيرات لها شخصية مميزة قائمة بذاتها. مما يعطيها مبرراً لاستخدامها بمفردها. حيث تمثل جنساً أو نوعاً أو صنفاً معيناً من حيث الشكل أو الملمس أو اللون الخاص أو خليطاً من كل

١. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٦٢.

هذا ومثال ذلك شجيرة الأكاليفا ذات الأوراق الملونة أو الكروتون، أو شجيرة الياسمين الهندي ذات الرائحة العطرية، وشجيرة الأسبيريا ذات الأزهار البيضاء الغزيرة والتي تزهر في الشتاء وتسمى ملكة المروج. ومن الممكن زراعة نماذج فردية كشجيرات مقصوصة بأشكال هندسية فنية، وقد تظهر على هيئة شماسي من شجيرات الورد تزرع في وسط مسطح أخضر. وتستخدم الشجيرات كنماذج فردية في التنسيق في الحالات الآتية:

٤-٣-٣-١-أ- في مجرات أو أحواض الزهور وتظهر في الوسط كشجرة صغيرة الحجم، وقد تشكل كما ذكر في حالة الورد الشمسية. وقد تطعم بعدة ألوان. شكل(٤-١٦)

شكل (٤-١٦) أستخدام الشجيرات فى أحواض.

٤-٣-٣-١-ب- في نهاية المنظر الخلفي في محاور Axis وخصوصاً في الحدائق المتناظرة.

٤-٣-٣-١-ج- في مجموعات من العشبيات أو مغطيات التربة مماثلة من حيث اللون أو الشكل أو الملمس.

شكل (٤-١٧) أستخدام الشجيرات فى اركان الأحواض.

٤-٣-٣-١-د- تزرع كنموذج فردي لعمل إطار Frame حول تصميم أو شكل معين في الحديقة.

٤-٣-٣-١-هـ- تزرع وحدها في أحد أركان حوض زهور أو في وسط مسطح أخضر.شكل(٤-١٧)

٤-٣-٣-٢-نموذج ذو صفات خاصة Accentوهذه الصفات تماثل النماذج الفردية ولكن الفرق أن جمال هذه الشجيرات يكون في شكل مجموعات مع بعضها حيث

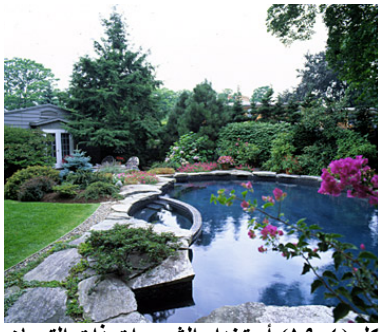
تمثل صنف أو نوع معين، ويمكن أن يختلف هذا النموذج مع باقي المجوعة في الشكل أو اللون أو الملمس، ولكنها لا تسود عليه بل تبرز جماله. ويفضل زراعة هذا النموذج وسط تكوين معين لكسر ما يسمي بالتتابع الممل Monotony وتزرع بارتفاع خاص يختلف عما بجانبها ومثال ذلك زراعة شجيرة مخروطية هرمية مثل التويا مستديمة الخضرة مع شجيرات أخرى متساقطة وتتكرار ذلك في وحدات أو مجموعات متتابعة.

٤-٣-٣-٣- المجموعات الشجرية (الأورما) Group Planting

مجموعة من الشجيرات يختلف عددها ما بين ٣ إلى ٥ شجيرات تزرع معاً وتكون تركيباً متكاملا جميل المنظر متوافقاً في قيمته التنسيقية والتوافق يكون في الارتفاع واللون. وكمثال على ذلك يمكن زراعة شجيرة عالية أو مرتفعة مع شجيرات أخرى أقل ارتفاعاً، وهذا يعتبر تضاداً مرغوباً من الناحية التنسيقية. ويمكن إدخال عناصر أخرى في هذا التضاد في الألوان والملمس. ولا يصح أن تتداخل الشجيرات مع بعضها حتى تعطي التأثير المطلوب.شكل (٤-١٨)

شكل (٤-١٨) أستخدام مجموعة من الشجيرات مع بعض.

كذلك يمكن زراعة شجيرات ذات تيجان كروية الشكل مختلفة الأطوال، ولكن فرق الطول لا يجب أن يكون كبيراً. ومثال ذلك زراعة شجيرة رمان زهور مع سسترم أو لجسترم أو دورنتا في مجموعات متتابعة[1]. وعموماً فإن المجموعة الشجيرية هي أهم تكوينات الحديقة. ويفضل أن تكون في أركان الحديقة الأساسية.شكل (٤-١٩)



شكل (٤-١٩) أستخدام الشجيرات ذات التيجان الكروية مختلفة الارتفاع مع بعض.

١. فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢.ص.١٩٩.

المجموعات الشجرية تمثل نقط ارتكاز، وتشكل العال الأساسي لكسر الجمود أو الملل. كذلك يمكن استخدام هذه المجموعات الشجيرية قليلة الارتفاع أو المقصوصة، مثل الدورانتا والبتوسبورم والبزروميا، لتوجيه سير المشاة لاتجاه معين، وكذلك توجيه سير السيارات.

٤-٤- وظائف النباتات واستخداماتها المختلفة

أن استخدام النباتات والتشجير من أهم العوامل التي تساعد على عمليات تصميم وتنسيق الموقع ومن المواد الأولية التي يكون بها الحدائق والفراغات العمرانية وإضافة إلى ذلك فإن النباتات تقوى الإحساس بالأمان وتوفر الهدوء وتقلل من الشد العصبي.. وهي تتحكم في عمل الفراغات العمرانية أو في حجب منظر غير مرغوب في رؤيته وتستخدم في تحديد الاتجاهات وشوارع وتستخدم في تثبيت التربة... وتستخدم النباتات أيضاً في تحقيق الراحة الحرارية وذلك بواسطة التأثير على النواحي البيئية من تنقية هواء وتقليل درجة حرارة وتعديل رطوبة نسبية وتوفير الظل[٢]..

ويمكن تحديد استخدامات التي تؤديها النباتات والأشجار وشجيرات إلى:

- استخدامات بيئية.
- استخدامات معمارية عمرانية.
- استخدامات جمالية وبصرية.

٤-٤-١- الاستخدامات الخضرة في النواحي العمرانية والمعمارية:

أن للنباتات وظائف عمرانية كثيرة حيث تساعد على تشكيل وتكميل الفراغات العمرانية حيث من خلال الفكرة التخطيطية المدروسة كمركز المدينة تحدد العلاقة ما بين النبات والمبني حيث يتم المزج ما بين الخواص الجمالية والحيوية للنبات والعمارة وتستخدم النباتات في توجيه حركة المشاة والسيطرة عليها وتؤمن الظروف المناسبة لذلك كما تلعب النباتات دوراً مهماً في إبراز وتجميل النصب والتماثيل وإخفاء المناظر غير مرغوب فيها[١].

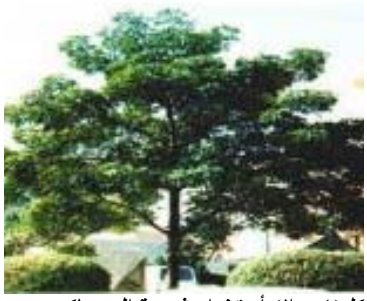
١. طلال محمود الجيبى :"هندسة وتصميم الحدائق ".١٩٩٠.ص٢٠٥.

٢. غاده فهمى "فكره الواحات المصغره (البيوسفيرا) كمدخل مناخى بيئى لتخضير المدن الصحراويـــه".٢٠٠٧.

وتنقسم النواحي العمرانية في التشجير إلى:

٤-٤-١-١- استخدام الأشجار لإصلاح عيوب المبني:

تستخدم الأشجار في إصلاح عيوب المبني فإذ كان مرتفعاً ضيقاً في العرض تزرع أمامه شجرة خيمية مثل البونسيانا أو الكاسيا نودوزا أو البوهينيا، أو شجرة طباقية الشكل مثل الأروكاريا أو البومباكس أو الصنوبر تصل لارتفاع المنزل وتزرع بعيداً عنه ليظهر المنزل أعرض من طبيعته. كما يعالج أيضاً بزراعة متسلقات على حوائطه[1]. ويفضل تجهيزه بصناديق زراعة تحت نوافذه وتزرع الفندات وتجمل ببعض النباتات. أما إذا كان أقصر من اللازم بالنسبة إلى عرضه تزره أشجار قائمة مخروطية مثل التويا أو السرو أو ا لتاكسوديم أو نخلة الكوكوس فتقطع العرض إلى أجزاء ويظهر كأنه عدة أقسام منفصلة عن بعضها[2]. شكل(٤-٢٠)



شكل(٤-٢٠) أستخدام شجرة البومباكس لإصلاح عيوب المبنى.

٤-٤-١-٢-الأشجار واستعمالها في الحماية:

تحتاج الحدائق جميعها بدون استثناء للحماية سواء من العيون المتطفلة "وخصوصاً في ظروف بيئتنا الاجتماعية" أو من الحيوانات أو من الرياح أو من العواصف الرملية. وأحسن وسائل الحماية هي زراعة صف من الأشجار العالية والمستديمة الخضرة حول الحديقة وهذا أفضل من استعمال الأسوار المبنية. نظراً لرخص تكاليف زراعة الأشجار نسبياً. شكل(٤-٢١)

شكل(٤-٢١) أستخدام الاشجار كأسوار للحماية.

١. فهد بن عبد العزيز المانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢.ص.١٩٩.

٢. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٥٠-٢٥١.

وقد تكون أشجاراً عريضة الأوراق مثل الحور والصفصاف أو من المخروطيات مثل التاكسوديم والأروكاريا والسرو.... الخ[1].

شكل(٤-٢٢) أستخدام الاشجار لحجب المناظر الغير مرغوب فيها.

٤-٤-١-٣-استخدام الأشجار لحجب المناظر الغير مرغوب في وجودها وتحقيق الخصوصية

ويتم استخدام أشجار كبيرة مثل أشجار الجازورينا لحجب المناظر الغير مرغوب في رؤيتها مثل مناطق متهدمة أو مناطق مقالب القمامة بحيث تشد نظر الشخص إليها دون النظر عن مناظر الأخرى.شكل (٤-٢٢)

ويمكن استخدام الأشجار كحواجز وفواصل لتحقيق الخصوصية وبالتالي يجب أن تتوافر في العناصر الشجرية بعض الصفات الهامة بجانب تحديد المسافة بين الشجر المستخدم والمكان المراد عزله أو تحقيق الخصوصية له.

شكل(٤-٢٣) أستخدام الاشجارذات كثافة ورقية لحجب المناظر الغير مرغوب فيها[2].

فمثلاً يجب أن يتوافر في التشجير المستخدم لحجب منظر سيئ أشجار ذات كثافة ورقية كبيرة بجانب كونها مستديمة الخضرة وتكون ذات نمو سريع وأن تزرع بجانب بعضها البعض ولا يترك مسافة أكثر من ٢متر بين الأشجار وبعضها[2].شكل(٤-٢٣)

٤-٤-١-٤-للحصول على ظل:

يراعي في هذه الأشجار أن يكون تفريعها أفقي ليغطي ظلها أكبر مساحة ممكنة ويجب معرفة

١ . طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٥٠-٢٥١.

٢. حسام محمد عبد العزيز عمرو :" الاعتبارات التصميمية لعمليات التشجير كمدخل لرفع كفاءة فراغات المجموعات السكنية " .٢٠٠٤.ص٦١

شكل(٤-٢٤) أستخدام المتساقطة مع الدائمة لتوفير الظل والدفء فى الشتاء.

اتجاه المبني وزاوية سقوط أشعة الشمس حتى يمكن زراعة الأشجار في المكان الملائم لتوفير الظل سواء للمنزل أو للحديقة. ويستحسن زراعة بعض الأشجار المتساقطة لتوفير ظل في الصيف ودفء في الشتاء، مع مراعاة تناسب حجم الشجرة مع حجم المكان المنزرعة فيه. ويراعي أن نقلل من زراعة الأشجار فوق المسطحات حتى لا تتأثر بالظل فوقها[١].شكل(٤-٢٤)

٤-٤-١-٥-استخدام الأشجار في تكوين الفراغ العمراني

تستخدم الأشجار لتحديد مكونات الفراغ العمراني وتنقسم إلى:

الأرضية: وفيها تستخدم النباتات لتغطية الأرض مثل الحشائش والمدادات الأرضية.

الحائط: وفيها تستخدم الأشجار وشجيرات كثيفة الحجم لتحديد جوانب الفراغات العمرانية.

السقف: وتستخدم النباتات المنتشرة الرأسي أو ذات الرأس المظلي بعمل مظله من النباتات لتكوين سقف الفراغ العمراني.

ومن خلال التحكم في التوزيع الفراغي للعنصر الخضرى يمكن الحصول على عدة أنواع من الفراغات[٢].

٤-٤-١-٥-أ- الفراغات المفتوحة

شكل(٤-٢٥) أستخدام الشجيرات المنخفضة لعمل الفراغات المفتوحة.

يمكن تكوينها بواسطة الشجيرات ذات الاحجام المنخفضة مع أغطية الارض وهذا النوع من الفراغ يتميز بأنه جيد التهوية موجة للخارج ومعرض للشمس ولا يحقق خصوصية.شكل(٤-٢٥)

١ . طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٥٢.

٢. حسام محمد عبد العزيز:" الاعتبارات التصميمية لعمليات التشجير كمدخل لرفع كفاءة فراغات المجموعات السكنية " .٢٠٠٤.ص٦٣.

٣. عماد الدين محمد إبراهيم :"تنسيق المواقع في البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٨٨.

٤-٤-١-٥-ب- الفراغات شبه المفتوحة

ويعتبر الفراغ مقفول جزئيا عندما يكون واحد أو أكثر من أضلاعه مزروع بنباتات مرتفعة تعمل كحوائط رأسية قافلة للنظر من الداخل ومن الخارج.هذا النوع من التوزيع المكاني يوجه بقوة نحو الجانب المفتوح.ومثل هذا الفراغ يكون مناسبا للمناطق السكنية وخصوصا عندما يكون المطلوب توفير درجة من الخصوصية في أحد الاتجاهات بينما يكون هناك منظر في الجوانب الأخرى يمكن احتوائه داخل التصميم.شكل(٤-٢٦)

شكل(٤-٢٦) الفراغات الشبة مفتوحة[١].

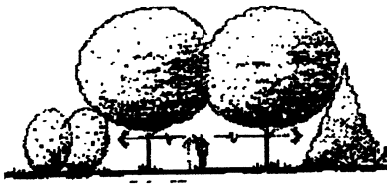
٤-٤-١-٥-ج-الفراغات شبه المغلقة

يمكن للمصمم أن يحقق فراغ مفتوح من الجوانب ومغلق من أعلى للحصول على الفراغات شبه المغلقة حيث تستخدم كتل شجر الظل بما فيها من فروع وأوراق كثيفة لإعطاء إحساس بالاحتواء حيث تنظم الكتله العلوية للشجرة عملية غلق المنظر من أعلى في حين يقوم سطح أرضية الموقع بغلق المنظر من أعلى وبالتالي فان حركة الإنسان بينهم تؤكد الشعور الكامل بالانغلاق أو شبة الانغلاق. شكل(٤-٢٧)

شكل(٤-٢٧) الفراغات الشبه المغلقة[١].

٤-٤-١-٥-د- الفراغات المغلقة

لها نفس الخصائص التكوين السابق الإشارة إليها لكن الاختلافات الأساسية أنه مغلق تماما من جميع جوانبه بواسطة حجم صغير أو كبير من النباتات. ويلاحظ الدارس لهذه الفراغات أنها مظلله غالبا وتحقق إحساسا بالخصوصية والعزلة.شكل(٤-٢٨)

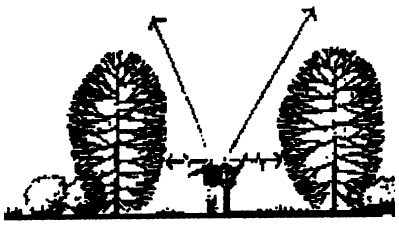


شكل(٤-٢٨) الفراغات المغلقة[١].

١. عماد الدين محمد إبراهيم :"تنسيق المواقع في البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٨٨.

٤-٤-١-٥-هـ- الفراغات الرأسية

استخدام نباتات طويلة ذات أستقامه رأسية متقاربة تمكن المصمم من خلق فراغ خارج المنزل تكون مفتوحة من أعلى ومغلقة من الجوانب (مفتوحة للسماء) واعتمادا على مدى احتياج هذا الفراغ ويمكن فتح هذا الفراغ أو غلقه من الجوانب في ضوء طبيعية الحركة المتوقعة.شكل(٤-٢٩)



شكل(٤-٢٩) أستخدام النباتات المرتفعة القائمة فى الفر اغات الرأسية[١].

٤-٤-٢- الاستخدامات الخضرة في النواحي البصرية والجمالية:

٤-٤-٢-١-الأشجار كمراكز لجذب الانتباه:

وهي مهمة في الحدائق الواسعة. وهذا النوع من الأشجار يمتاز بإمكانياته الجمالية الفائقة وشكله الفريد وصفاته التصويرية. ويفضل أن يزرع كنموذج فردي أو في مجموعة لا تزيد ن ثلاثة شجرات. وأمثلة ذلك الأروكاريا والسرو[٢].شكل(٤-٣٠)

شكل(٤-٣٠) أستخدام الاشجار القائمة لجذب الانتباه.

٤-٤-٢-٢-إحاطة "وبروزة" المبني (زراعة الأساس)

تستخدم بكثرة وخصوصاً في المباني العالية كإطار يحيط بالمبني ليعطيه طبيعية أكثر، ويكسر حدة الخطوط الهندسية المستقيمة ويربط المبني بالحديقة وسنتكلم بالتفصيل في الجزء المخصص لتصميم زراعة الأساس (تجميل المباني)[٣].شكل(٤-٣١)

شكل(٤-٣١) أستخدام الاشجار كأطار يحيط بالمبنى.

١. عماد الدين محمد إبراهيم :"تنسيق المواقع في البيئة الصحراوية".٢٠٠٠.ص٨٨.
٢ . طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٥٢.
٣. فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢ص١٩٩.

٤-٤-٢-٣-زراعة الأشجار كنموذج فردي

تختار لذلك أشجار لصفات معينة فيها، مثلاً طبيعة نموها. ومثال ذلك شجرة الصفصاف المتهدل – أو شجرة عيد الميلاد (أروكاريا) أو للون المجوع الخضري مثل البلوط والكافور، أو لطبيعة أزهارها الجميلة مثل المانوليا أو خف الجمل[١] .شكل(٤-٣٢)

شكل(٤-٣٢) أستخدام الاشجار كنموذج منفرد مثل الاروكاريا.

١. فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢ص١٩٩.

٤ـ٥ـ الخلاصة

ولقد وجد أن هناك مجموعة من العوامل والخصائص التي تؤثر على ضوابط اختيار وتوظيف عناصر التشجير والتي ترتبط بالتصميم ذاته والحلول المقترحة والأغراض التي توظف لها هذه العناصر ومنها (العوامل الوراثية و الغير وراثية) .

أن الأشجار تختلف تبعاً لشكل تفريعها وشكل ساقها مما يجعل من شكل تكوينها الشجري أشكالاً متعددة فمنها ما هو كروي التفريع أو بيضاوي أو غير منتظم أو مظلي أو دائري متسع وغير ذلك من الأشكال كما أن نمو الأشجار تختلف بين كبيرة وصغيرة. ولذلك فعند انتخاب الأشجار المناسبة يجب أن نلاحظ أن أشكال التكوينات الشجيرة يجب أن تتناسب مع المباني المجاورة – شكلاً ولوناً وتجعل في التكوين العام إيقاعاً جميلاً مثل تآلف الألحان الموسيقية مع تحقيق الغرض المرغوب فيه من تأكيد ارتفاع واجهة المباني أو تأكيد عرضها.

يمكن أيضاً استخدام الأشجار والشجيرات التي لها صفات بيئية معينة بحيث عند وضع هذه الشجيرات مع بعض تتكامل لتحقق الراحة الحرارية داخل الفراغات العمرانية المختلفة.

الباب الثالث
الخضرة والبيئة (الراحة الحرارية)

الفصل الخامس

الراحة الحرارية وعلاقتها بالخضرة

٥-١ المقدمة

خلق الله الإنسان وهيأ له كل سبل الراحة وأمده بالعقل ليتمكن من تحقيق التوازن وإشباع جميع احتياجاته وفق حدود أخلاقية إسلامية حتى يتمكن من تحقيق العبادة وإشباع الشكر للمولى جلا وعلى..وعمارة الأرض وبناؤها وفق ما يقتضيه من تحقيق الخير والفلاح للمجتمع الذي يعيش فيه وإذا اخطأ الإنسان في منهج المعالجة والتفاعل مع موجودات الكون أدى ذلك إلى ظهور المشكلات البيئية المختلفة كما في قول الله تعالى "ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون" وهي تعبير عن تلك الحالة المتردية والمهينة التي وصل إليها الإنسان بسلوكه فقد ارتبط تطور الإنسان الحضاري بارتقاء نمط استغلاله لشتى إمكانات البيئة الطبيعية في التطور مع ما اكتسبه من علم وما ابتدعه من تقنيات حتى وصلت إلي مرحلة متقدمة تتمثل فيما يسمى بمرحلة "التقدم الصناعي " حيث يلعب الإنسان دور أساسيا هاما في توجيه عناصر البيئة بالشكل الذي يناسب تطلعاته المعاصرة حيث إن البيئة هي الوسط أو الظروف المحيطة التي تؤثر في الحياة والنمو لكافة الكائنات ويقصد بالبيئة الطبيعية كل ما خلقة الله على سطح الأرض من عناصر تتفاعل مع بعضها مكونة الاتزان الايكولوجى إلا إن الجو المحيط أو المناخ يلعب دورا أساسيا في التأثير على بقية العناصر الأخرى والتأثير على كل ما صنعة الإنسان وبناة على الأرض و من هنا يجب إعادة تنظيم علاقة الإنسان ببيئته الطبيعية وعناصرها المختلفة وذلك بالدعوة إلى فكر بيئي جديد به قيما وأخلاقا بيئية جديدة تسمح بتلك البيئة باستمرار عطائها الدافق الذي وهبه الله تعالى لبنى البشر وأباح لهم حق التمتع به ولذلك يجب التعرف على السمات التي يفرضها المناخ على شكل العمارة في مصر فأنة ولا بد أولا من التعرف على العوامل المناخية المؤثرة على التصميم لاختيار الحلول المناسبة بما يتلائم مع راحة الإنسان في المكان الذي يعيش فيه و التي تحقق توفير الحالات المناخية الملائمة له داخل المباني[١].

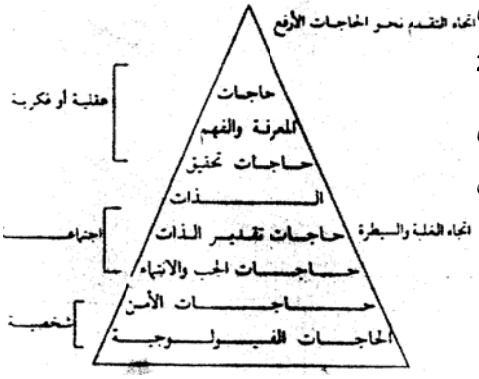
٥-١- الراحة الحرارية في الفراغات العمرانية

ومن أهم العوامل الفسيولوجية التي تؤثر بشدة فى حالة الانسان العامة هى الراحة الحرارية Thermal Comfort حيث تعتبر حالة من حالات البيئة المحيطة وإذا تتحدد بمدى قدرة الجسم على التخلص من الحرارة والرطوبة[٢] ..

1. Brown, R.D.&Gillesipe,J.J.," Microclimate Landscape Design",1995.p.63

٢. جهاز تخطيط الطاقة"دليل العمارة والطاقة",١٩٩٨.ص٧٢.

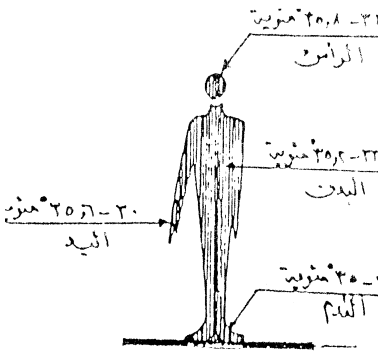
وتحقق الاتزان بما يفقده الجسم او يكتسبه من حرارة متبادلة مع الوسط المحيط لتحقيق الشعور بالراحة حيث الابتعاد عنه يؤدى الى الضرر والخطر على صحة الانسان واكبر دليل على أهمية تحقيق الشعور بالراحة نجد هرم (أبراهام ماسو) المعبر على أهمية الاحتياجات التى تؤدى الى التقدم والابتكار ونجده بداء من الحاجات الفسيولوجية وهى حاجات شخصية ثم يليها الاحتياجات الاجتماعية ثم الاحتياجات العقلية والفكرية[1] .شكل (٥-١)



شكل (٥-١) هرم ماسو[2].

٥-١-١-تعريف الراحة الحرارية[1]

هناك مجموعة من التعريفات للراحة الحرارية بداء من أمام حالة البيئة المحيطة ثم عرفها واطسون "على أنها حالة عقلية للإنسان يشعر من خلالها بالراحة والرضا من الظروف البيئية المحيطة به" ومن التعريفات الأخرى للراحة الحرارية من قبل الباحثين (ماركوس,اولجاى) "وهى ان الراحة الحرارية اوالتعادل الحرارى هى حالة لا يشعر معها بأي خلل فى البيئة الحرارية من سوء توزيع للاشعاع الشمسي او سوء مرور التيارات الهوائية السريعة اوالشعور بالبرد اوالحر إلى آخره من الظواهر الطبيعية المتغيرة التى تؤثر على الانسان "وتتوقف الراحة الحرارية أيضا على طريقة وسرعة اكتساب اوفقد الجسم للحرارة من والى الوسط المحيط. ولا يتطلب الإبقاء على الراحة الحرارية ضرورة المحافظة على الظروف الحرارية عند مستوى محدد دائما لان الأنظمة المنظمة للحرارة Thermoregulatory لها القدرة على تحقيق الراحة خلال مدى معلوم من الظروف .شكل (٥-٢)

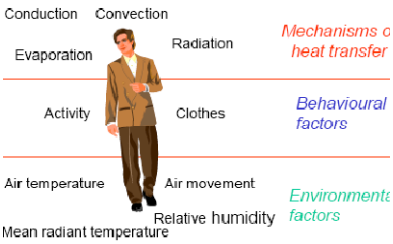


شكل (٥-٢) التبادل الحرارى بين جسم الانسان والبيئة المحيطة[3].

١ هينار ابو المجد احمد خليفة "تصميم الفرغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات التقنيات الحديثة للتحكم المناخي"٢٠٠٤.ص٦٠

,1963.P.16"Design with Climate"2-Olgyay.,
٢. جهاز تخطيط الطاقة"دليل العمارة والطاقة",١٩٩٨.ص٧٣.

ولا يجب الخلط بين الراحة الحرارية والاتزان الحرارى Thermal Balances حيث تحقيق هذا الاتزان الحراري الذى يمثل أمرا حيويا بالنسبة للراحة فى ظل الظروف الغير مريحة من خلال انشطة الآليات المنظمة للحرارة.شكل(٥-٣)



Factors in Thermal Comfort

شكل(٥-٣) العناصر المؤثر على الراحة الحرارية[٤].

٥-١-٢-مقاييس الراحة الحرارية[١]

هناك عدة مقاييس تحدد العلاقة من حيث تأثير الوسط المحيط على الأنسان منها :

٥-١-٢-١-مؤشر إجهاد الحرارة

The Heat Stress Index(H.S.I.)

وقد وضع هذا المؤشر بعد عدة دراسات قام بها (Hatch. Belding)

وقد بنى على الإجهاد المتسبب عن عملية الايضMetabloism الناتج تحت أنشطة مختلفة وفى ظروف السعة التبخرية Evaporative Capacity للوسط من خلال حسابات نظرية الإجهاد الحرارى المؤشر على شخص معرض لبيئة حرارية معينة وهناك بعض الفروض الفسيولوجية التى بنى عليها هذا المؤشر :

- الإجهاد الكلى المؤثر على الجسم

(الايض ± الأشعاع ± الحمل) =متطلبات تبخر العرق Ereq.=M±R±C

- الانفعال الفسيولوجى المؤثر على الجسم نتيجة لاجهاد حراري معين يتحدد بنسبة التبريد التبخيرى (evaporative Cooling) (Eerq.)required الى السعة التبخيرية القصوى للهواء[3] (Emax)

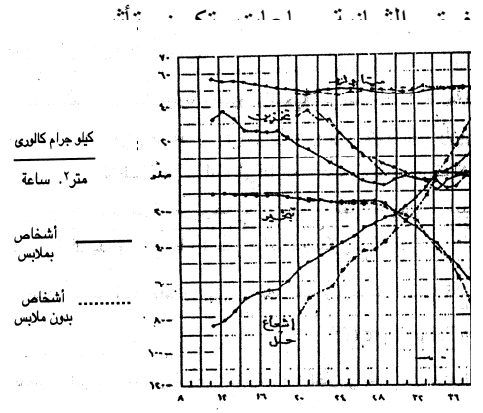
(Eerq.)/(Emax)

- درجة حرارة الجلد ثابتة تأثير (٣٥ م°) ويجب المحافظة عليها كذلك أثناء تعرض الجسم للإجهاد الحرارى.

١ هينار ابو المجد احمد خليفة "تصميم الفرغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات التقنيات الحديثة للتحكم المناخي"٢٠٠٤.ص٥٦

2-"THERMAL ENVIRONMENT",2003. p.3

- سعة القصوى لشخص متوسط لفترة إجهاد ١لتر/ساعة وتحتسب لتعطى قيمة تبريد كلوري/ساعة والتبادل الحرارى مع الوسط شكل(٥-٤),شكل(٥-٥)



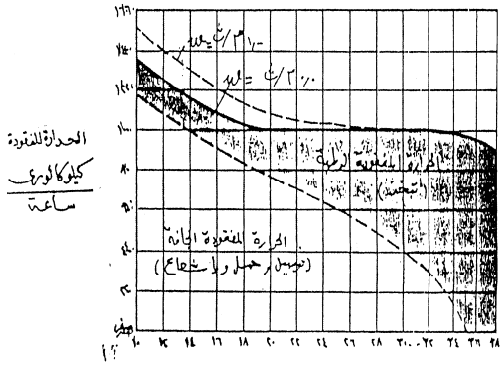
شكل(٥-٤) التبادل الحرارى للاشخاص٢.

وقد تم حسابه بواسطة المعادلة الأساسية

$$M \pm R \pm C \pm H - E = 0$$

حيث:

الايض	M
الأشعاع	R
الحمل	C
حرارة الجسم	H
البخر	E



شكل(٥-٥) التبادل الحرارى للاشخاص٢.

- ونجد أن المجموع المركب للحمل والإشعاع تم تحديده عن طريق المعادله الآتية[1] :

$$R \pm C = M \pm H - E$$

- وقد تمت الحسابات تحت فرض ان الحرارة الكامنة Latent Heat تبخير العرق تستمد من الجسم.

1-Baruch Givoni, "Guidelines for Urban Design in Different ", 1988 .P.1-11

٢. جهاز تخطيط الطاقة"دليل العمارة والطاقة",١٩٩٨.ص٨١.

- ومن المعاملات ونتائج التجارب و التى استخدمت للمؤشر ميكرون:

$$R=22(tW-tS)$$

$$C=CV^{0.5}(ta-ts)$$

$$Emax = {}^{1} 10\ V^{0.4}\ (Ps - Pa)$$

حيث :

E , C, R للشخص المتوسط وابعادها (Btu/hr)

V سرعة الرياح قدم/دقيقة

tw متوسط حرارة الأشعاع (ف)

ts درجة حرارة الجلد (ف)

ta درجة حارة الهواء (ف)

Ps ضغط البخار للجلد (مم زئبق)

Pa ضغط البخار للهواء (مم زئبق)

وتأتى القيمة العددية للمؤشر من القيمة الأعلى من قيم المعادلتين الآتيتين:

$$\text{Heat Stress} = \frac{\text{Required evaporation}}{\text{Max. evaporation Capactiy}} * 100$$

$$\text{Heat Stress} = \frac{\text{Required evaporation}}{2400} * 100$$

حيث٢٤٠٠ مبكرون القيمة النظرية للتبريد بال(Btu) ويمكن الاستفادة من مؤشر إجهاد الحرارة فى تحليل العلاقات بين العوامل المختلفة التى تنتج من الإجهاد الحرارى. وفى نفس الوقت لا يمكن استخدامه للتنبؤ بكمية الاستجابات الفسيولوجية للإجهاد.

1. Brown, R.D.&Gillesipe,J.J.," Microclimate Landscape Design",1995.p.69.

٥-١-٢-٢-مؤشر الإجهاد الحرارى[١]

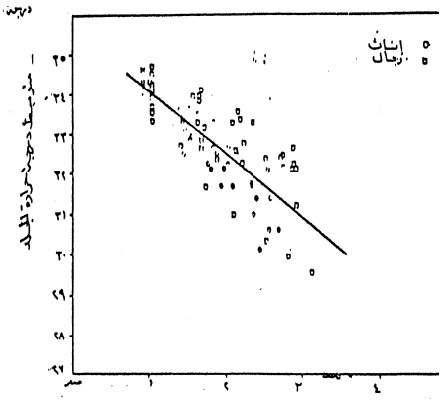
Index of Thermal Stress I .T.S.

وهو عبارة عن نموذج فسيولوجى يصف ميكانيكية التبادل الحرارى بين الجسم والبيئة ومنه يمكن حساب الأجهادات الحرارية الكلية على الجسم (اجهادات الايض , اجهادات بيئية)...

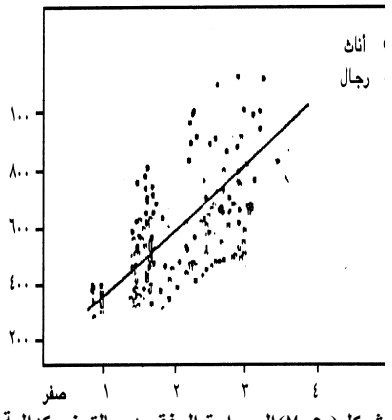
وعندما يتمكن الجسم من البقاء فى حاله الاتزان يمكن حساب معدل العرق المطلوب للحفاظ على الاتزان الحرارى فوق منطقة الراحة أو تحت منطقة الراحة فنجد أن مؤشر الإجهاد الحرارى له قيم سالبه تمثل الإجهاد البارد Cold Stress وقد بنى مؤشر الإجهاد الحرارى على أساس ان العرق يفرز بمعدل عالي ليحقق التبريد المطلوب لموازنة الحرارة الناتجة عن الايض والحرارة المتبادلة مع الوسط المحيط فى ظل الحفاظ على الاتزان الحرارى. وان العلاقة بين إفراز العرق والتبريد التبخيرى المطلوب تعتمد على السمة التبريدية للعرق..

وعندما يحدث خفض للكفاءة التبريدية للعرق نجد ان الجسم يفرز عرق بمعدل أعلى لمساواة الحرارة الكافية للتبريد حتى يتمكن الجسم من حدوث التبريد بالرغم من انخفاض الكفاءة. شكل(٥-٦),شكل(٥-٧)

وكان أول استخدام لمؤشر الإجهاد الحرارى كان بفرض الاستخدام للبيئة الداخلية عند إدخال الأشعاع الشمسي من ضمن عوامله..



شكل(٥-٦) معدل درجة حرارة الجلد كدالة لمستوى النشاط لاشخاص فى مجال الراحة الحرارية[٢].



شكل(٥-٧)الحرارة المفقود بالتبخر كدالة لمستوى النشاط لاشخاص فى مجال الراحة الحرارية[٢].

١ هينار ابو المجد احمد خليفة "تصميم الفرغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات التقنيات الحديثة للتحكم المناخي"٢٠٠٤.ص٥٩.

٢. جهاز تخطيط الطاقة"دليل العمارة والطاقة",١٩٩٨.ص٧٥-٨١.

ومن العوامل التى يغطيها هذا الؤشر I .T.S. :.

- درجة حرارة الهواء ٢٠°-٥٠ م
- ضغط البخار ٤٠-٥٠ مم زئبق
- سرعة الهواء ٠.٠١ -٣.٥ متر/ثانية
- الأشعاع الشمسي ٦٠٠ كيلو سعر/ساعة
- المعدل الحيوي ١٠٠-٦٠٠ ك سعر/ساعة
- الملابس صيفية خفيفة –زي الجنود او العمال– الملابس المتوسطة

ويقاس مؤشر الإجهاد الحرارى I .T.S. بالمعادلة التالية[1]:.

$$S = (M - W) \pm C \pm R\,(1/f)$$

حيث:

S معدل العرق (ك سعر /ساعة)

M المعدل الحيوي (ك سعر /ساعة)

W الطاقة الحيوية المتحولة (ك سعر /ساعة)

C تبادل الحرارة بالحمل (ك سعر /ساعة)

R تبادل الحرارة بالإشعاع (ك سعر /ساعة)

F الكفاءة التبريدية للعرق

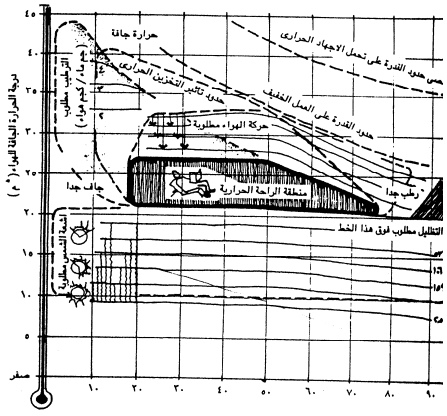
وتمكن الاستفادة منه فى تحليل العوامل الحيوية والبيئية والتنبؤ بالاتصالات الفسيولوجية المؤثرة على الأشخاص فى حالة الراحة او العمل.

١. جهاز تخطيط الطاقة"دليل العمارة والطاقة",١٩٩٨.ص٧٥.

٥-١-٢-٣- المنحنى البيومناخى[١] Bio Climatic Chart

وهو عبارة عن العلاقة بين عناصر البيئة المحيطة(درجة الحرارة والرطوبة النسبية وكمية البخر وحركة الهواء) مع الحالة الفسسيولوجية الناتجة عنه هذه العناصر ومدى تأثيرهم على الراحة الحرارية ومعرفة الوسائل لتحقيق الراحة الحرارية.. وهو عبارة عن منحنى تجريدي يحدد حاجة الأنسان الى الإحساس بالراحة الحرارية عن طريق مجموعة من الوسائل التى يمكن بها الخلق و المحافظة على الشروط البيئية المناسبة ومنها :

- كثافة الاشعاع الشمسي
- متوسط حرارة الاشعاع .M.R.T
- حركة تيارات الهواء
- إضافة الرطوبة للجو
- وسائل الميكانيكية



شكل (٥-٨) المنحنى البيومناخى[٢].

وقد بنى المنحنى أساسا على درجة حرارة الهواء الجاف .D.B.T لتمثيل الإحداثي الراسي والرطوبة النسبية .R.H لتمثيل المنحنى الأفقي.شكل(٥-٨)

وتقع منطقة الراحة (Comfort Zone) فى الوسط حيث تشير هذه المنطقة الى الحد المقبول من الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة التى تكون عندها كمية الحرارة المنتجة من جسم الأنسان بتعادل فقدان هذه الحرارة الى الوسط المحيط بأقل اجهادات على الجسم.

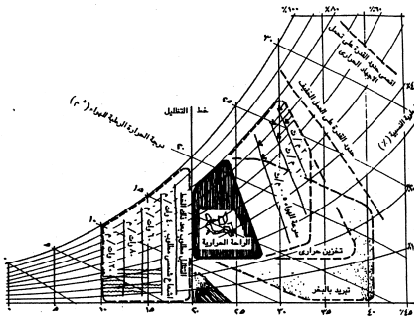
ويتوقف مجال الراحة على مكان حيث ينتقل مجال الراحة الى أعلى واسفل ½ م كل ٥ خطوط عرض وتقع منطقة الراحة عند درجة حرارة ٢٠° م الى ٢٧° م ورطوبة نسبية بين ٢٠%الى٧٥%.

وفى منطقة درجات الحرارة العالية فان سرعة الرياح المطلوبة١.٠متر/ثانية الى ١.٥ متر/ثانية .. ما المناطق الحارة الجافة يكون للهواء ذو السرعة العالية ليس له باتجاه كبير والأسطح يستخدم التبريد بالتبخير ..وفى مناطق باردة يجب أقصى تزيد سرعة الرياح عن ٠.٢٥ متر/ثانية ولا تقل عن ٠.١ متر/ثانية[٢].

١. جهاز تخطيط الطاقة"دليل العمارة والطاقة",١٩٩٨.ص٧٥.
٢.هينار ابو المجد احمد خليفة "تصميم الفرغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات التقنيات الحديثة للتحكم المناخي"٢٠٠٤.ص٦١.

٥-١-٢-٤- الخريطة السيكوميترية [١]

توضح الخريطة السيكوميترية لجيفونى العلاقة بين درجة الحرارة الجافة ودرجة الحرارة الرطبة للهواء ودرجة الحرارة المؤثرة وذلك عندماتتساوى درجة الحرارة الجافة مع متوسط درجة حرارة الاشعاع. ويمكن تمثيل منطقة الراحة الحرارية على الخريطة السيكوميترية بمعلومية كل من درجة الحرارة الجافة للهواء والتى يجب°الا تقل عن ٢٠ س ودرجة حرارة مؤثر (ET)°لا تزيد عن ٢٥,٥ س . كما يجب الا تزيد الرطوبة النسبية عن ٨٠% والا يقل ضغط البخار عن ٦,٥ ملليبار (mb) وتعادل تقريبا رطوبة نسبية قدلرها ٢٥% فى هذه المنطقة.



شكل (٥-٩) الخريطة السيكوميترية[١].

كما يوضح الشكل (٥-٩) المجالات البيومناخية للخريطة السيكوميترية, ووسائل التحكم المناخى لكل جزء منها سواء كان سلبيا أو ميكانيكيا نهدف الوصول الى مجال الراحة الحرارية المطلوبة.

وبتوقيع الاشكال السيكوميترية لمعدلات درجات الحرارة والرطوبة العظمى والصغرى لاى موقع ما عليها يمكن تحديد عدد (الاشهر/سنة) المطلوب خلالها تحقيق الراحة الحرارية بكل وسيله تحكم مناخى.

ويلاحظ التشابه بين الخريطة السيكوميترية والمنحى البيو مناخى (خريطة اولجياى) من حيث تماثل العوامل المناخية المحددة للتقييم المناخى على الخريطتيين (درجة الحرارة الجافة للهواء والرطوبة النسبية) كما تتشابه مناطق المجالات البيومناخية بالنسبة لمنطقة الراحة وتتشابه ايضا وسائل التحكم الشمسى. ويظهر الاختلاف فقط فى وضع وشكل التمثيل البيانى للعوامل المناخية.

٥-٢-الأهداف العامة للتحكم المناخي فى الفراغات العمرانية

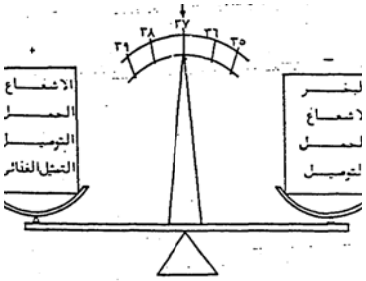
من أهم أهداف التصميم المعمارى توفير اكبر قدر ممكن من الراحة لمستخدمي المبنى حيث لا يمكن قياس بالطرق المباشرة لان راحة الانسان لا تتوقف فقط على الحالة الفسيولوجية التى قد يمكن قياسها بطريقة إن بأخرى انما تدخل فى تحديدها عوامل نفسية باختلاف الخلفية الثقافية والبيئة لكل شخص[١].

١. جهاز تخطيط الطاقة"دليل العمارة والطاقة",١٩٩٨.ص٧٥-٨٥.

والراحة الحرارية وإذا تتحدد بمدى قدرة الأنسان على التخلص من الحرارة و الرطوبة وإذا تنتج باستمرار كنتيجة لعملية التمثيل الغذائي وهى العملية يحدث فيها اتحاد بين الطعام الحراري يتناوله الأنسان والأوكسجين الحراري بتنفسه لتوليد الطاقة المطلوبة لاداء كافة الوظائف العضوية الإدارية و أقصى إدارية مثل الارتعاش و الغرق والتحكم فى سريان الدم على حد سواء و التى تحافظ على ثبات درجة حرارة الجسم عند ٣٥° الى ٣٧° م[٢].

٥-٢-١- تحقيق الراحة الحرارية فى الفراغات العمرانية

يتوقف تحقيق الشعور بالراحة بالنسبة للإنسان على درجة حرارة البشرة حيث هى التى تشعر بالحرارة إو البرودة والأسطح يجب أن تتراوح بين ٣١° إلى ٣٤° م وذلك تبعا لطبيعة الشخص ولا يمكن الإبقاء على هذه الدرجة الثابتة أقصى بتحقيق الاتزان بين الحرارة التى يكتسبها الجسم من البيئة المحيطة والحارة التى تخرج منه[٢].شكل (٥-١٠)



شكل (٥-١٠) الاتزان الحرارى لجسم الانسان[٢].

ومن مصادر اكتساب الحرارة :

- التمثيل الغذائي الميتابوليزم
- التوصيل Conduction عند ملامسه الأجسام الساخنة
- الانتقال Convection عندما يكون الهواء اسخن من البشرة
- الأشعاع Radiation من الشمس والسماء والأجسام الساخنة وتعرض لأشعة الشمس مباشرة او مصدر إضاءة.

ومن مصادر فقدان الحرارة فيكون عن طريق :

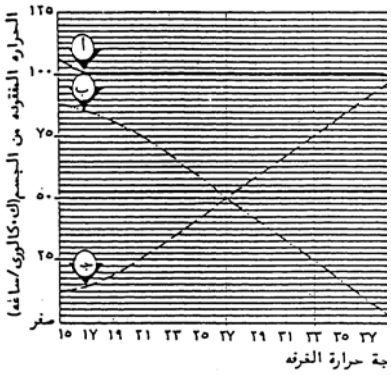
- التوصيل عند ملامسه الأجسام الباردة
- الانتقال عندما يكون الهواء المحيط ابرد من البشرة
- الأشعاع الى السماء ليلا اوالى الأجسام الباردة
- البخر Evaporation العرق إن الرطوبة

١- شفق الوكيل,محمد عبد الله سراج :"مناخ وعمارة المناطق الحارة", ١٩٨٥. ص.١٦٥.

ويتم التحكم فى تلك العمليات عن طريق مجموعة من العوامل ترجع للبيئة المناخية أو أخرى ترجع للإنسان نفسه[1]. شكل (٥-١١)

ومن العوامل التى ترجع للبيئة المناخية :

- درجة حرارة الهواء
- الرطوبة النسبية
- حركة الهواء
- الأشعاع الشمسي



شكل(٥-١١) معادلات فقد الحرارة من الجسم[3].

أ- منحنى يوضح محصلة الحرارة التى يفقدها الجسم وهو فى حالةالاسترخاء.
ب- منحنى يوضح الحرارة المفقودة بواسطة الحمل والاشعاع.
ج- منحنى يوضح الحرارة المفقودة بواسطة البخر.

٥-٢-١-١- تأثير درجة الحرارة على الإحساس بالراحة الحرارية

تعتبر درجة الحرارة من أهم العوامل التي لها تأثير مباشر على تحقيق الراحة الحرارية للإنسان. وتعرف درجة حرارة الهواء على انها انخفاض وارتفاع درجة حرارة سطح الأرض...إن الهواء منفذ للإشعاع الشمسي وبالتالي فان تأثير هذه الأشعة قليل وغير مباشر على درجة الحرارة ..حيث ترتفع درجة حرارة طبقة الهواء الملامسة للأرض بالتوصيل Convection ..وتجلب التيارات الهوائية كتلا كبيرة من الهواء فتتلامس مع سطح الارض ومن ثم ترتفع درجة حرارتها.. اما في الشتاء والليل يكون سطح الأرض اقل حرارة فتنخفض درجة الحرارة[2].

ونجد دائما اختلاف بين درجة حرارة سطح الأرض والماء في نفس المنطقة حيث إن المسطحات المائية تتأثر بسرعة اقل من الإشعاع الشمسي عن الأرض وبالتالي نجد إن درجة حرارة سطح الأرض اسخن من المياه في الصيف وابرد في الشتاء...ونلاحظ إن لارتفاع درجة الحرارة حيث عندما يزيد الارتفاع تقل درجة الحرارة وذلك لتحرك الكتل الهوائية من منطقة ضغط مرتفع إلى منطقة ضغط منخفض بحيث يحدث تمدد ويحدث العكس عند هبوط كتلة هوائية من أعلى إلى اسفل فإنها تنكمش وترتفع درجة حرارتها ويكون معدل التغير في درجة الحرارة حوالي واحد درجة مئوية لكل مائة متر ارتفاع.

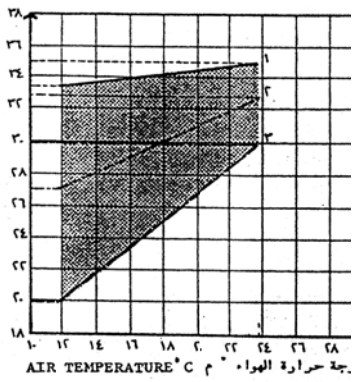
١- عبد العزيز بن محمد العويد "التأثير التبريدى فى المتنزهات العامة والحدائق على المناخ الموضعى",٢٠٠١.ص١٨.

٢-على رأفت :"ثلاثية الابداع المعمارى",١٩٩٦.ص.٧١.

٣.هينار ابو المجد احمد خليفة "تصميم الفرغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات التقنيات الحديثة للتحكم المناخي"٢٠٠٤.ص٦٣.

ومن حيث تأثير درجة الحرارة على الجسم وجد أن درجة حرارة الجسم الطبيعية ٣٧° مئوية فإذا زادت درجة الحرارة عن هذا الحد فيشعر الانسان بالحر وترتفع درجة حرارة البشرة بحيث تمنعه من عملية فقدان الحرارة المكتسبة حيث تبداء الغدد العرقية فى إفراز العرق لتبريد الجسم لاتمام عملية التبخير.. اما إذا قلت درجة الحرارة عن درجة حرارة الجسم الطبيعية فالأوزون تشعر الأنسان برودة البشرة وخاصة الأصلية حيث يحدث انقباض للشعيرات الدموية والأسطح يقل اندفاع الدم ولكنها فى نفس الوقت تمنع فقدان حرارة الجسم عن طريق الاشعاع[1] وتحدث رعشة لا إرادية فى حالات البرد الشديد ويزيد معدل الاحتراق الى مرتين[2] .

وفى النهاية نجد ان درجات الحرارة التى يتحملها جسم الأنسان من ١٥°م الى ٤٣°م درجة مئوية حيث هبطت عن ١٥°م درجة مئوية من ٣٧ بداء الجسم بالبرودة و الارتعاش والتصلب والانكماش اذا زادت عن ٤٣°م درجة مئوية تخرج عن درجة التحمل ويبداء الشعور بالإغماء وتبداء خلايا المخ فى التهتك[1] وفى حالة عجز الجسم عن معالجة الاتزان الحرارى تنخفض درجة حرارته الداخلية الى ٣٥°م وتحدث الوفاة بين درجة ٣٠°م , ٢٥°م . شكل (٥-١٢)



شكل (٥-١٢) استجابة اجزاء الجسم المختلفة لدرجة الحرارة[4].

١- الجبهة
٢- اليد
٣- القدم

٥-٢-١-٢- تأثير الرطوبة النسبية على الشعور بالراحة الحرارية

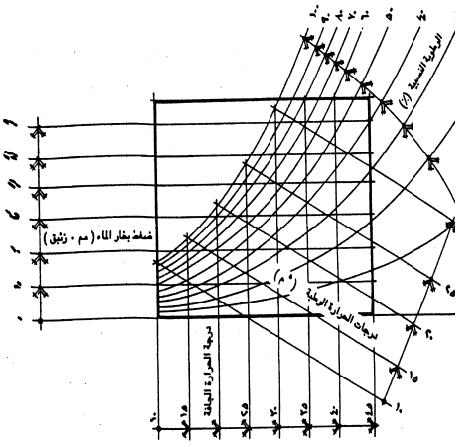
وهى محتوى الماء أي الماء الغير مرئي في الجو الذي يخرج نتيجة تكثف المسطحات المائية والسحب والضباب والندى والأسطح الرطبة والنباتات ونجد إن هذا البخار يحملة الهواء ويوزعه على سطح الأرض وتزداد قدرة الهواء على حمل بخار الماء بزيادة درجة حرارة الجو[3].وبالتالي نجد إن أعلى منطقة ذات رطوبة نسبية مرتفعة هي المناطق الاستوائية واقل منطقة ذات رطوبة نسبية منخفضة وتزداد قدرة الهواء على حمل بخار الماء بزيادة درجة حرارة الجو وبالتالي نجد إن أعلى منطقة ذات رطوبة نسبية مرتفعة هي المناطق الاستوائية ونجد إن اقل منطقة ذات رطوبة نسبية منخفضة هي المناطق القطبية

١-على رأفت :"ثلاثية إلا المريء",١٩٩٦.ص.٤٨.
٢- شفق الوكيل,محمد عبد الله سراج :"مناخ وعمارة المناطق الحارة", ١٩٨٥. ص.١٦٦.
٣. جهاز تخطيط الطاقة"دليل العمارة والطاقة",١٩٩٨.ص٦٥.
٤. هشام محمد جلال ابو سعدة :"الاداء المناخى لاتجاهات الاسكان الاقتصادى (من ناحية الاظلال)",١٩٨٧.

تؤثر الرطوبة النسبية على معدل تبخر العرق ومن ثم التحكم فى درجة التبريد الحراري يحدث عند تبخر العرق على سطح الجسم فيزيد هذا المعدل فى الجو الجاف ويقل فى الجو الرطب[١].

وينعدم الإحساس بتأثير الرطوبة النسبية عندما تكون بين ٣٠% , ٥٠% وذلك فى درجات الحرارة من ٢٠ الى ٢٥ درجة مئوية هاو سمان ذادت درجة الحرارة عن ٢٥ درجة مئوية يزيد الإحساس بالرطوبة ويزيد معدل العرق عن البخر ويقل هذا التأثير بازدياد سرعة الهواء[١]..

وزيادة الرطوبة النسبية تسبب زيادة الإحساس بحرارة الجو وتسبب الاختناق وتورم البشرة لفشل الجسم من التخلص من العرق الزائد وتسد المسام الجلد اما انخفاض الرطوبة فى المناطق الباردة يؤدى الى الشعور بالبرد لتبخر طبقة العرق الخفيفة الموجودة على سطح الجلد[٢].. وقد يحدث بالبشرة تنقية الهواء الداخل للرئتين من الأتربة العالقة به[٣]..شكل(٥-١٣)



شكل (٥-١٣) استخدام الخريطة السيكوميترية فى قياس الرطوبة النسبية[٤].

٥-٢-١-٣-تأثير حركة الهواء على الشعور بالراحة الحرارية

تعرف الرياح على إنها الهواء المتحرك وهى تنشا من انعكاس بعض من الإشعاعات الشمسية من سطح الأرض ويمتص من الهواء الموجود في الطبقات السفلي من الغلاف الجوى محدثا ارتفاع في درجة حرارته واختلاف أماكن درجات حرارة الجو مما يؤدى لتسخين الماء والليل وعندما تمتص الأرض جزء من الأشعة الشمسية ترتفع حرارة اليابس وتصل إلى درجات اكبر بكثير من درجات حرارة الأسطح المائية وبذلك يصير الهواء الذي يعلو اليابس أعلى بكثير من هواء البحر ومن المعروف إن الهواء يسخن ويتمدد وبالتالي تقل كثافة الهواء البارد نسبيا الذى يعلو مسطح المياهولهذا توجد فروق فى الضغط وبالتالى يتناسب طرديا مع الكثافة ونتيجة لهذه الفروق في الضغط يتحرك الهواء[١].

١.هينار ابو المجد احمد خليفة "تصميم الفرغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات التقنيات الحديثة للتحكم المناخي"٢٠٠٤.ص٦٣.
٢-على رأفت :"ثلاثيةالابداع المعمارى",١٩٩٦.ص.٤٨.
٣.شفق الوكيل,محمد عبد الله سراج :"مناخ وعمارة المناطق الحارة", ١٩٨٥. ص.١٦٧.
٤. جهاز تخطيط الطاقة"دليل العمارة والطاقة",١٩٩٨.ص٦٧.

ان لحركة الهواء تأثير مباشر على الإحساس بالراحة حيث تؤدى الى خلق مؤثرات حرارية على الفقد من الحرارة الصادرة من الجسم عن طريق الحمل[٣] ويزيد الفاقد عندما تزيد سرعة الرياح إن الهواء حيث تكون درجة حرارة الهواء المتحرك اقل من درجة حرارة الجسم فيحدث التبادل الحرارى بينهما ويشعر الأنسان بالراحة[٣] وفى المنطق الحارة حيث تبلغ ٤٠ م فيتسبب الهواء المتحرك فى زيادة الشعور بالحرارة عن طريق زيادة عملية بخر العرق على الجلد فيشعر الأنسان بالتبريد حيث يحمل الهواء الرطوبة ويحل محله هواء اكثر جفافا وتحدد سرعة الهواء المرغوبة حسب النشاط الإنساني..وينعدم هذا التأثير عندما تكون الرطوبة النسبية اقل من ٣٠% لان البخر يكون نشطا فى هذه الظروف ما فى حاله الرطوبة أعلى من ٨٥% فان البخر يكون محدودا حتى مع تحرك الهواء وفى الأجواء الحارة تعتبر حركة الهواء التى تبلغ سرعتها ١.٠ متر/ثانية محببة ويمكن أن تقل حتى ١.٥متر/ثانية اما أعلا من ذلك فيتسبب فى تطاير الأشياء وتكون مزعجة اما فى الأجواء الباردة فلا يجب أن تزيد سرعة الهواء عن ٢٥متر/ثانية و يجب الا تقل عن ٠.١ متر/ثانية حيث يخاق هذا الشعور بالضيق.

ويكون رد الفعل بالنسبة للسر عات المختلفة[١] :

من صفر الى ٠.٢٥ متر/ثانية غير ملحوظة

من ٠.٢٥ الى ٠.٥ متر/ثانية محببة

من ٠.٥ الى ١.٠ متر/ثانية يبداء الحرص من تأثير الهواء

من ١.٠ الى ١.٥ متر/ثانية مثير للضيق

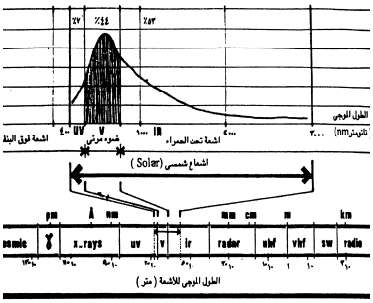
أعلى من ١.٥ متر/ثانية مزعجة

٥-٢-١-٤- تأثير الاشعاع الشمسي على الإحساس بالراحة الحرارية Mean Radiation Temperature (M . R . T .)

.. ونجد الأشعة التي تصل إلينا من خلال طبقات متعددة مختلفة فأنها خليط من الضوء المريء والأشعة الحمراء والأشعة فوق البنفسجية و أشعة x وغيرها.[١]

١.هينار ابو المجد احمد خليفة "تصميم الفرغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات التقنيات الحديثة للتحكم المناخي"٢٠٠٤.ص٦٣.

وتعتبر أشعة الشمس ذات تأثير قوى و مباشر على حياة الإنسان وتتحدد محصلة قوتها المؤثرة على الأرض والتي تقدر بحوالي ٥٠% من القوة الأصلية نتيجة لعدة عوامل هي الإشعاع الشمسي المباشر والإشعاع المنعكس من سطح الأرض وكم السحب والأشعة التى يمتصها الغلاف الجوى .شكل(٥-١٤)



شكل (٥-١٤) مجال طيف الاشعاع الشمسى مقارن بالمجال الكامل لطيف الموجات الكهرومغناطيسية[٢].

وهذه العوامل مجتمعة تكون الاتزان الحراري للأرض وتختلف هذه العوامل باختلاف الظروف في كل موقع على سطح الكرة الأرضية نجد أن الراحة الحرارية تتحقق عندما يكون متوسط درجة حرارة الاشعاع أعلى بمقدار ٢°م درجة مئوية من درجة حرارة الهواء[١] .

حيث يعبر عن الاشعاع بمتوسط حرارة الاشعاع وهى متوسط درجة الحرارة وحدة المساحة من الأرضية المحيطة وتعتمد شدة تأثيرها على وضع الجسم بالنسبة للشمس او للأسطح المشعة وكذلك على الرطوبة وحركة الهواء حيث تقلل سرعة الرياح من الإحساس بالحرارة المكتسبة بالإشعاع الشمسي.وتأتى درجة تأثيرها بالمرتبة الثانية بعد درجة الحرارة. حيث وجد ان تأثير درجة حرارة الاشعاع يبلغ ضعف تأثير درجة الحرارة الجافة. ونلاحظ ان الأشعه الساقطة على الجسم تنشط الأعضاء الحساسة للحرارة ويتوقف شدة تأثير الإشعاع على الجسم على وضع الجسم بالنسبة لهذه الاشعة وقد تنتج ضربة الشمس نتيجة التعرض المباشر للشمس لفترة كافية عند درجة حرارة أعلى من ٣٧ درجة مئوية. ونجد ان الجسم يشعر بالبرودة عندما يتعرض لجسم بارد حيث ينبعث منه حرارة فى شكل إشعاع فى اتجاه هذا السطح.

٥-٢-١-٥- عوامل ترجع الى الإنسان[١]

يستطيع الأنسان أن يحقق الراحة الحرارية لنفسه عن طريق التحكم المعماري حد كبير فى التبادل الحرارى بين جسمه والجو المحيط عن طريق سلوكه وأنشطه الداخلية عن الاختيار الصحيح للملابس حيث تمثل حاجزا لانتقال الحرارة. ولحساب عملية النفاذ الحرارى خلال

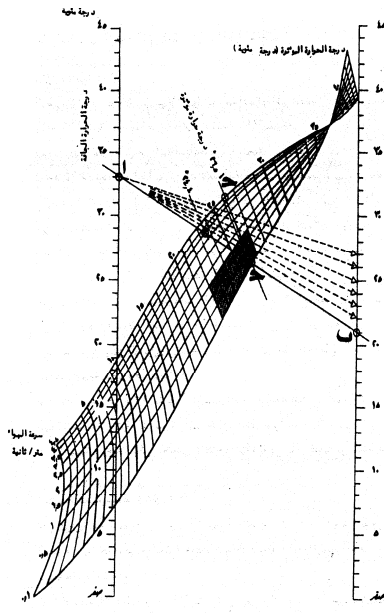
١.هينار ابو المجد احمد خليفة "تصميم الفرغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات التقنيات الحديثة للتحكم المناخي"٢٠٠٤.ص٦٧.

٢.جهاز تخطيط الطاقة"دليل العمارة والطاقة",١٩٩٨.ص٦٥.

الملابس اتخذت وحدة الكلو clo (اختصار لكلمة Clothes) وهى تعادل مقدار ٦.٥ وات/م^{٢} .درجة مئوية من المقاومة الحرارية وذلك بالنسبة لكل سطح الجسم. فمثلا إذا كان الهواء ساكن وكان الشخص يقوم بنشاط مكتب خفيف فان التغير فى الكلو من الملابس بالزيادة أو النقصان يقابله الإحساس بتغير فى درجة الحرارة ٢٧ درجة مئوية ويزيد تأثير الملابس فى حاله حركة الهواء وازدياد النشاط وتعطى القيم التالية مؤشر لهذا المقياس[١].

- كلسون + شورت + قميص سبورت ½ كم ٠.٢٥ كلو
- ملابس داخلية + قميص ½ كم +بنطلون ٠.٦٧كلو
- ملابس داخلية + بدله صيفي خفيفة ١.٠ كلو
- ملابس داخلية + بدله شتوي بصديرى + معطف ١.٥كلو
- ملابس ثقيلة للمناطق الباردة مبطنة + معاطف ثقيلة (فرو) ٤.٥ كلو

وتختلف الظروف الحرارية من شخص لاخر حسب معدل الميتابوليزم. وعملية التخلص من الحرارة الزائدة وتتوقف على التأقلم والسن والجنس ،شكل الجسم ،الدهون المختزنة تحت الجلد والحالة الصحية ونوعية النشاط والنظام الغذائي.شكل(٥-١٥)



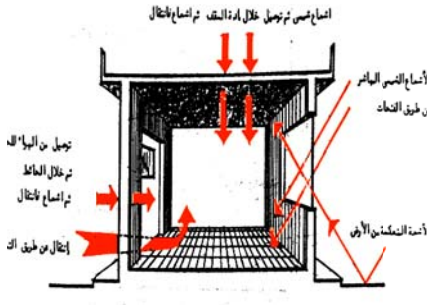
شكل (٥-١٥) مقياس درجة الحرارة المؤثرة لاشخاص يرتدون ١كلو ويقومون باعمال مكتبية معتادة[١].

٥-٢-٢- تحقيق الراحة فى الفراغات المعمارية المتصلة بالفراغ العمرانى

حتى يتم تحقيق الراحة الحرارية فى الفراغات العمرانية الخارجية المفتوحة أو المغلقة يجب مراعاة تحقيق الراحة الحرارية فى الفراغات المعمارية الداخلية فى المبنى حيث هناك علاقة وثيقة بين

١- شفق الوكيل,محمد عبد الله سراج :"مناخ وعمارة المناطق الحارة", ١٩٨٥. ص١٦٩-٦٧.

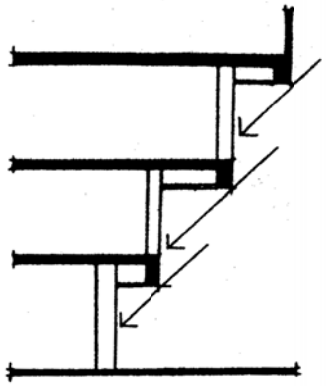
الفراغات العمرانية والفراغاتالمعمارية... نظرا لما يطلق على الفراغ العمرانى انه عبارة عن فراغ معماري ولكن بدون سقف. ويتم ذلك عن طريق التحكم فى الانتقال الحرارى بين البيئة الخارجية والوسط الداخلي للمبنى. شكل (٥-١٦)



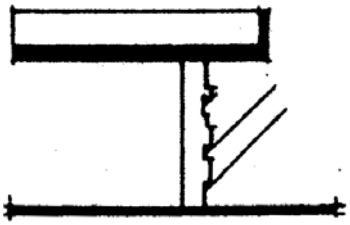
شكل (٥-١٦)النفاذ الحرارى من البيئة الخارجية الى داخل المبنى[١].

٥-٢-٢-١-التحكم فى الانتقال الحرارى بين البيئة الخارجية والوسط الداخلي للمبنى

فى المناطق الحارة يتم ذلك عن طريق استخدام واختبار طرق إنشاء معينة ومواد بناء تلائم العناصر المعمارية.. حيث يلعب الغلاف الخارجي للمبنى في الحوائط للفراغ العمرانى دورا هاما فى تحديد كمية الحرارة المنتقلة من والى المبنى حيث تتوقف على اختبار مادته طبقا لخوصها الحرارية وعلى طريقة تصميمه.شكل (٥-١٧) شكل(٥-١٨) (٥-١٩)إذا



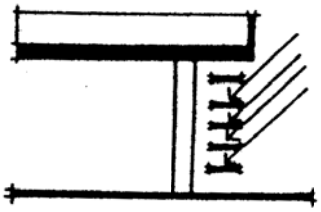
شكل(٥-١٧) معالجة الحوائط باستخدام بروز الادوار[١].



شكل (٥-١٨) معالجة الحوائط باستخدام البروزات والنتوءات[١].

- تؤثر زيادة المقاومة الحرارية للمادة بتخفيض حدة تدفق الحرارة من الخارج الى الداخل والعكس.

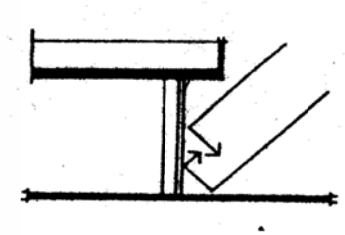
- تلعب كثافة مادة البناء دورا هاما فى رفع مقاومته الحرارية حيث يؤدى استخدام مواد ثقيلة ذات سعة حرارية كبيرة الى زيادة التخلف الزمني مما يحافظ على درجة الحرارة ثابتة بالداخل لاطول فترة ممكنة.



شكل (٥-١٩)معالجة الحوائط باستخدام كاسرات الشمس[١].

١- شفق الوكيل,محمد عبد الله سراج :"مناخ وعمارة المناطق الحارة", ١٩٨٥. ص٧٣-٧٤.

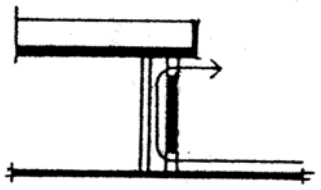
- يلعب اللون الخارجي الفاتح لغلاف المبنى دورا رئيسيا فى زيادة مقاومة تدفق الحرارة بسبب خواص الانعكاس التى تقلل حدة النفاذ الحرارة خلاله داخليا وترك الفراغ الخارجي باردا دون الاحتفاظ بالحرارة[1] .شكل (٥-٢٠)



شكل (٥-٢٠) معالجة الحوائط باستخدام الاسطح العاكسة[1].

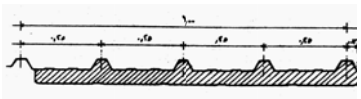
- يعطى استعمال الحوائط المفرغة او المزدوجة نتائج

طيبة للحد من نفاذ الحرارة حيث أن الهواء المحصور بين جزيئيها يعمل عازلا حراريا. الأأنة يجب تحريك هذا الهواء باستمرار بجعل فتحات أعلى واسفل الحائط الخارجي وذلك لان ركوده يؤدى الى سخونته وانخفاض فاعليته كعازل[1] .شكل (٥-٢١)

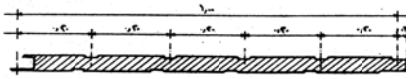


شكل (٥-٢١) معالجة الحوائطباستخدام الحوائط المفرغة مع السماح بحركة الهواء[1].

- يعتبر استعمال مواد العزل الحرارى مثل الصوف الزجاجي والفلين اللباد وغيرها من افضل الوسائل وتتميز بخفة الوزن مع إمكان استعمال طبقات متعددة وبأشكال متنوعة وقد أدت كفاءة هذه المواد وإمكانيتها الى الاستفادة منها فى تصنيع حوائط سابقة التجهيز خفيفة وسهلة التركيب وفى نفس الوقت لها قوة عزل حراري تفوق الحوائط التقليدية. شكل(٥-٢٢)،شكل(٥-٢٣)



شكل (٥-٢٢) استخدام الالواح العازلة فى الحوائط[1].



شكل (٥-٢٣) استخدام الالواح العازلة فى السقف[1] .

يجب زيادة مسطح الإظلال على الواجهات وذلك بمعالجتها ضد أشعة الشمس.

١- شفق الوكيل,محمد عبد الله سراج :"مناخ وعمارة المناطق الحارة", ١٩٨٥. ص٧٣-٧٤.

٥-٣- الخلاصة

ولقد وجد أن من أهم العوامل الفسيولوجية التي تؤثر بشدة فى حالة الانسان العامة هى الراحة الحرارية Thermal Comfort حيث تعتبر حالة من حالات البيئة المحيطة وإذا تتحدد بمدى قدرة الجسم على التخلص من الحرارة والرطوبة.

وللحصول على الراحة الحرارية يجب الألمام بالاتى:

- مقاييس الراحة الحراريه
- مؤشر إجهاد الحرارة
- مؤشر الإجهاد الحرارى
- المنحنى البيومناخى
- الخريطة السيكوميترية

يتوقف تحقيق الشعور بالراحة الحرارية بالنسبة للإنسان على درجة حرارة البشرة حيث هى التى تشعر بالحرارة إو البرودة والأسطح يجب أن تتراوح بين ٣١° إلى ٣٤° م وذلك تبعا لطبيعة الشخص ولا يمكن الإبقاء على هذه الدرجة الثابتة أقصى بتحقيق الاتزان بين الحرارة التى يكتسبها الجسم من البيئة المحيطة والحارة التى تخرج منه

ومن العوامل التى ترجع للبيئة المناخية التى يجب التحكم فيها:

- درجة حرارة الهواء
- الرطوبة النسبية
- حركة الهواء
- الأشعاع الشمسي

الفصل السادس

الخضرة وتأثيرها على المناخ لتحقيق الراحة الحرارية

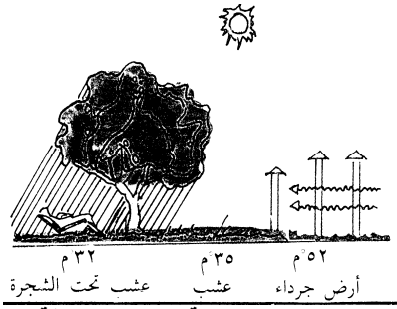
٦-١- تأثير الخضرة علي عوامل المناخ

إن الأشجار والغطاء النباتي له تأثير واضح علي تغيير المناخ وذلك بتأثره علي عوامل المناخ المختلفة وأهمها تأثير الغطاء النباتي علي الإشعاع الشمسي فمثلاً في الغابات نجد أن الأشجار تقلل من كمية الضوء النافذة إلى الغابة الكثيفة ونتيجة لذلك تنخفض درجات الحرارة العظمي بداخل الغابات بمقدار _ ١.١°م إلى ٣.٧°م بمعدل سنوي علي حين ترتفع درجات الحرارة في موسم الشتاء داخل الغابة مقارنة بخارجها بمقدار يتراوح بين ١.٢°م – ٤.٨°م وذلك يتوقف علي نوع الأشجار وكثافتها والتي تكون مكونة للغابة[١]. ويختلف مقدار الأشعة المنعكسة والنافذة إلى داخل الغابة بعدة عوامل مختلفة منها نوعية الأشجار وفصول السنة وعمر الأشجار وحالة الجو وقطر الفتحات داخل الغابة وتؤثر الغابات مصدات الرياح علي شدة وسرعة الرياح وتكون سبباً في تقليل سرعتها ويختلف هذا التأثير بنوعية الأشجار وكثافتها وارتفاع أشجارها .

ونلاحظ أن الأشجار (مصدات الرياح) تقلل من سرعة التبخر بحوالي ١٣ % وتزيد من نسبة الرطوبة النسبية في الجو بمقدار ٢٠ % إضافة إلي أهميتها في الاحتفاظ بخصوبة التربة .... وتؤثر الغابات أو الغطاء النباتي أيضاً علي نسبة ثاني أكسيد الكربون حيث أن كميته في الهواء الموجود فوق سطح تربة الغابات تقل كلما ارتفع من الأسفل إلي الأعلى بينما تكون كمية ثاني أكسيد الكربون في الأجزاء السفلية للغابة أعلي مما هو في الأجزاء العلوية وذلك بسبب استعماله من قبل المجموعة الخضرية العلوية في عملية التركيب الضوئي .

٦-١-١- تأثير الخضرة علي الضوء والإشعاع الشمسي

نتيجة قسوة أشعة الشمس وشدة سطوعها في الصيف نجد أن الغطاء النباتي أو الخضرة بوجه عام (الأشجار وشجيرات ومسطحات الخضراء) مغطيات التربة من أفضل وسائل التحكم في أشعة الشمس . حيث أن الإشعاع الشمسي الذي يسقط علي الأوراق ينعكس جزء منه وينفذ من خلال الورقة جزء أخر وتمتص الورقة منه جزءا أو تعترض الورقة أشعة الشمس قبل وصولها إلي السطح[٢].شكل (٦-١)



شكل (٦-١) اختلاف درجة الحرارة المنبعثة من نوعية كل سطح تحت ظروف مختلفة عندما تكون درجة الحرارة ٤٢م ويلاحظ ادنى درجة حرارة للمنطقة الخضراء[٣].

١. مدحت عبد المطلب :"مدخل لتحقيق التنسيق المتواصل بيئيا للفراغات الخارجية والغطاء النباتى " .٢٠٠٢.ص٥٠.

٢.أحمد محمد مجاهد،محمد عبده ،عبد السلام محمود ،عبد الله بن محمد ،عبد الله بن يحيى:"علم البيئة النباتية" ، ٢٠٠١,ص٥٢.

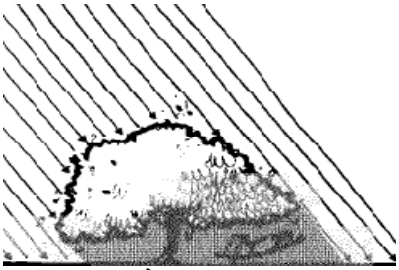
٣. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٣٢٨-٣٢٩.

شكل (٦-٢) ستخدام الخضرة يقلل من الاشعاع الشمسى.

ونجد أن الغطاء النباتي بوجه عام له فاعلية في تقليل أشعة الشمس المباشرة والمنعكسة علي حد سواء . حيث تقوم بامتصاص الحرارة وتوفر الظل للجدران ولسطح الأرض وتعمل علي ركود حركة الهواء في بعض المناطق وبالتالي تعمل النباتات كعازل لحماية المبني والأرض من أشعة الشمس الشديدة ومن تغيرات درجات الحرارة المفاجئة وتقوم النباتات بامتصاص معظم حرارة الشمس أثناء النهار وتطلق هذه الحرارة ببطء في المساء وتعمل بهذا علي تبريد الجو نهارا وتدفئة الجو بالليل[١] . شكل(٦-٢)

٦-١-١-١- اعتراض الورقة لأشعة الشمس[٢]

الغطاء النباتي (الأشجار وشجيرات والمغطيات التربة) يمكنها أن تمنع أشعة الشمس (الإشعاع الشمسي مما يقلل من درجة الحرارة وبالتالي تحقيق قدر من الراحة الحرارية في المناطق المستخدم فيها هذه الأشجار والشجيرات ويتم ذلك عن طريق استخدام نباتات ذات أوراق كثيفة وطبقات متعددة ذات التاج الكثيف[١] . بحيث يحدث امتصاص جزء من أشعة الشمس وكذلك عكسه ونقله عن طريق الأوراق ويتم ترشيح أشعةالشمس بواسطة أوراق الأشجار حيث يحدث قدراً من التبريد تحت النباتات التي تعمل علي أعتراض أشعة الشمس وتكون درجة الحرارة أقل تحت الشجرة التي تحجب أشعة الشمس عن الشجرة التي تقوم بترشيح أشعة الشمس جزئياً وتعتبر الأشجار متساقطة الأوراق من أفضل وسائل التحكم في أشعة الشمس عندما تكون الأشعة قاسية جداً في المناطق المعتدلة المناخ[١].شكل(٦-٣)

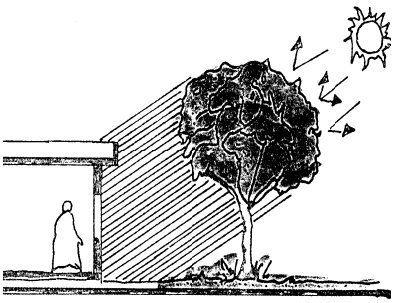

شكل (٦-٣) ستخدام الاشجارذات التاج الكثيف لاعتراض الاشعاع الشمسى[٣].

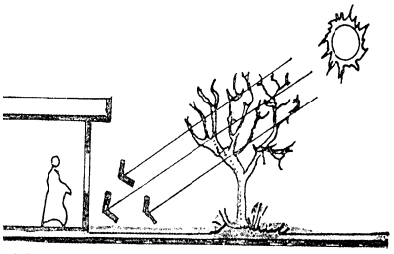
١. عبد العزيز بن محمد العويد "التأثير التبريدى فى المتنزهات العامة والحدائق على المناخ الموضعى",٢٠٠٢.ص٢٠

٢.طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٣٢٩.

3.Sustainable Communities Research Group: "Designing a Landscape ",2000.p.3

نلاحظ في الشتاء عندما يتم تساقط الأوراق تكون أشعة الشمس والحرارة الناتجة عن تساقط الأوراق تكون معتدلة ويتميز كل نوع من الأشجار بظله المميز من حيث الشكل والكثافة . فمثلاً شجرة الكافور والبلوط والزان يكون ظلها كثيف في حين أن شجرة الجلدتشيا والجكرندا والصفصاف خفيف وشريطي . تعطي المتسلقات التي تغطي التعريشات أو البرجولات ظل موسمي حسب الحاجة.شكل (٦-٤) .





شكل(٦-٤) أستخدام أشجار تخضر فى الصيف لتحقيق الظل وتتساقط أوراقها فى الشتاء للدفء[1].

٦-١-١-٢- الانعكاس

نلاحظ أن الغطاء النباتي يعكس قسماً كبيراً من الإشعاع الشمسي الذي يسقط عليه ويتوقف ما يعكسه منه أشعة علي أنواع النباتات المكونة له وكثافتها . فمثلا بالنسبة للون الورقة وسطحه فله تأثير كبير جداً فالأوراق ذات اللون الأخضر الفاتح تعكس أشعة الشمس بنسبة كبيرة بكثير عن الأوراق ذات اللون الأخضر الغامق[1].

وتعتبر النباتات عموماً بأن سطحها خشن وداكن أكثر من المواد الرصف أو أي مواد صنعها الإنسان ولذا فهي تقوم بعكس قدر كبير جداً من الأشعة الصادرة من الشمس ويعود السبب في ذلك الي أن السطوح متعددة الأوجه التي تمثلها أوراق النباتات تعكس وتشتت أشعة الشمس المباشرة .

ونجد أيضا أن شكل النبات له تأثير فمثلا تقدر كمية الضوء المنعكسة من الغابات المخروطية بحوالي ١٠ % الي ١٨ % وتصل هذه الكمية في الغابات عريضة الأوراق الي٣٦% وتعكس الحقول المزروعة قمحاً من ١٠ % الي ٢٥ % من الضوء

١. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٣٣٠-٣٢٩.

٢. عبد العزيز بن محمد العويد "التأثير التبريدى فى المتنزهات العامة والحدائق على المناخ الموضعى",٢٠٠٢.ص٢٣.

الساقط عليها حسب مراحل نمو القمح[1] .شكل(٦-٥)

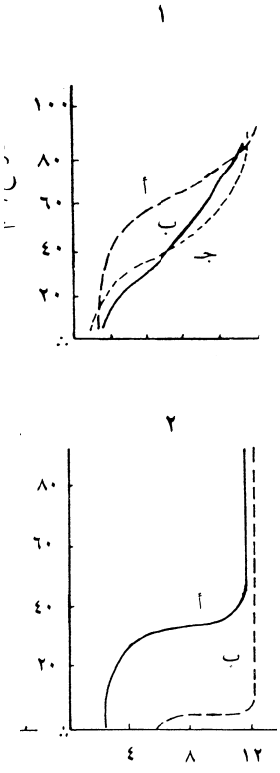
ونجد أن أيضاً الاختلاف في نسبة ما ينعكس منه الضوء والأشعة الشمسية اختلافاً كبيراً تبعاً لطول الموجه فالأوراق الخضراء تعكس أكثر من ٧٠% من الأشعة تحت الحمراء القريبة التي تسقط عليها ومن ١٠ % إلى ٢٠ % من الأشعة الخضراء ومن ٣ % إلى ١٠ % من الأشعة الأرجوانية والحمراء[1].

٦-١-١-٣- الامتصاص

تمتص الأوراق الجزء الأعظم من الأشعة التي تخترقها . فالأشعة فوق البنفسجية تمتصها طبقة البشرة ولا يصل منها إلي النسيج الكلورنشي إلا ٢-٥ % ، أما الأشعة الضوء المرئي فتمتص الأوراق القسم الأكبر منها ويقع القسم الأكبر من الأشعة الممتصة في مجال الأشعة الأرجوانية والحمراء والأشعة البنفسجية والزرقاء ، أما الأشعة الخضراء والصفراء فهي الأقل امتصاصاً ، كما تمتص الأوراق قسماً ضئيلاً من الأشعة تحت الحمراء القريبة والتي طولها أقل من ٢ مليميكرون[2].

٦-١-١-٤ النفاذية

ينفذ من خلال الورقة جزء ضئيل ويتوقف هذا الجزء علي تركيب الورقة ونحافتها وتمتص الأوراق الثخينة والعصيرية كل الضوء الذي يدخلها تقريباً بينما كمية ضئيلة من الضوء (الأشعة) من الأوراق[2]. أما الأوراق الرقيقة فينفذ عبرها نسبة عالية من الضوء تصل الي ٤٠ % ولكن لا توجد النباتات التي بها مثل هذه الأوراق إلا في البيئات الظليلة .



شكل (٦-٥)نسبة الضوء النافذ خلال الغطاء النباتى[1].
١-حقول القمح.
٢-غابة عريضة الاوراق.
٣- الاشجار المخروطية

١. أحمد محمد مجاهد،محمد عبده ،عبد السلام محمود ،عبد الله بن محمد ،عبد الله بن يحيى:"علم البيئة النباتية" ، ٢٠٠١,ص٥٢.

٢. عبد العزيز بن محمد العويد "التأثير التبريدى فى المتنزهات العامة والحدائق على المناخ الموضعى",٢٠٠٢.ص٢٤.

ونلاحظ أن أغلب الأشعة التي تنفذ عبر الأوراق هي من الأشعة الخضراء والصفراء وفوق الحمراء وهكذا نجد أن النباتات تؤثر في نوعية وكمية الإشعاع الشمسي ويتكون الضوء داخل الغطاء النباتي من الأشعة المنعكسة عن الأوراق والأشعة التي تنفذ عبرها بالإضافة الي نسبة من الضوء المباشر ، وكما ورد أعلاه تحتوي الأشعة المنعكسة من الأوراق والنافذة عبرها علي نسبة ضئيلة من الأشعة الأرجوانية والحمراء التي تمتصها صبغة الكلوروفيل والتي تلعب الدور الرئيسي في عملية البناء الضوئي من الشهوب steppe مثلاً تصل الأشعة المنعكسة من الغطاء النباتي الي ٢٦ % من كمية الأشعة الساقطة وتشكل الأشعة الأرجوانية والحمراء فقط ٤ % وهذا يعني أن النباتات لا تستفيد كثيراً من الأشعة المنعكسة والأشعة التي تنفذ من خلال الأوراق بسبب فقرها في الأشعة الأرجوانية والحمراء وكثيراً ما يكون انخفاض شدة الضوء وتغير الطيف الشمسي داخل المجتمعات النباتية وخاصة الكثيفة منها سبباً في إعاقة نمو الجديد من الأنواع النباتية وتكاثرها داخل هذه المجتمعات وخاصة الأنواع المحبة للضوء[١].

٦-١-٢-تأثير الخضرة علي درجة الحرارة والرطوبة النسبية

الرطوبة النسبية إن الغطاء النباتي يعمل علي زيادة الرطوبة النسبية في الجو إن الغطاء النباتي يفقد الماء عن طريق النتح بكميات كبيرة ولذلك فان الرطوبة النسبية بين النباتات فوقها مباشرة تكون أعلي من الرطوبة النسبية التي فوق سطح التربة القاحلة الجافة . وتحت هامة غابة من الغابات الاستوائية المطيرة تستمر الرطوبة النسبية بين ٨٠ % إلى ١٠٠ % لعدة أسابيع ولا تنخفض عن ٨٠% بينما تنخفض في الصحاري الحارة إلي أقل من ١٠ % [٣].

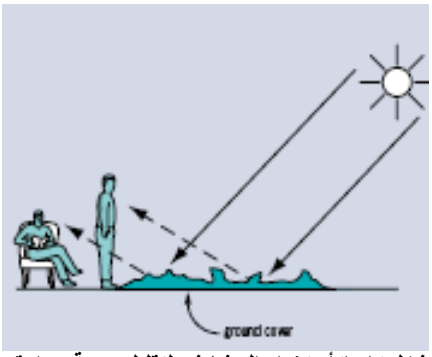
نجد أن للنباتات دور مهم و فعال في التأثير علي درجة حرارة الجو وبالتالي علي تحقيق قدر من الراحة الحرارية في الفراغات العمرانية [٢]ونتيجة امتصاص الغطاء النباتي أو عكس جزء من الأشعة الشمسية كما ذكرنا من قبل فنجد أن درجة حرارة المحيط الذي يحوي الغطاء النباتي درجة حرارة أقل بكثير ،،،، وأن المباني التي يغطي سطحها بالنباتات الخضراء لوحظ أن درجة الحرارة

١. أحمد محمد مجاهد،محمد عبده ،عبد السلام محمود ،عبد الله بن محمد ،عبد الله بن يحيى:"علم البيئة النباتية" ، ٢٠٠٢,ص٥٣.

٢. عبد العزيز بن محمد العويد "التأثير التبريدى فى المتنزهات العامة والحدائق على المناخ الموضعى",٢٠٠٢.ص٢٩.

٣. أحمد مجاهد،محمد عبده ،عبد السلام محمود ،عبد الله بن محمد ،عبد الله بن يحيى:"علم البيئة النباتية" ، ٢٠٠١,ص١٦٥.

تنخفض بمعدل ٥° م وأن درجة الحرارة في الفراغات التي يغطي سطحها بالمسطحات الخضراء والحشائش تقل درجة الحرارة فيها بمعدل ٢٠م[١]. فهناك مجموعة من العوامل تتحكم في درجة الحرارة وتحقيق الراحة الحرارية.شكل (٦-٦)



شكل(٦-٦)أستخدام الحشائش لتقليل درجة حرارة الارض[١].

٦-١-٢-١- حرارة الجو[٢] :

تنتج أي شجرة كاملة النمو كميات كبيرة من الماء تؤدي إلي تبريد الهواء ورفع نسبة الرطوبة فيه . ومثال لذلك فإن شجرة زان واحدة تنتج حوالي ٥٤٥ لتراً من الماء خلال يوم الصيف. أن حركة الهواء تحول دون وجود تأثير كبير لشجرة واحدة أو عدة أشجار في فراغات صغيرة داخل المدينة علي حرارة الجو والرطوبة . إذ أن التأثير علي حرارة الجو والرطوبة لا يتضح إلا في المساحات الشاسعة أو في المتنزهات الكبيرة داخل المدينة.

وتؤدي الحرارة الممتصة و المنعكسة من المباني وأرصفة الطرق إلي ارتفاع درجة الحرارة في المدن. ويلاحظ ذلك في التباين في الطقس والحرارة بالذات بين المدينة والغابات أو المسطحات الخضراء. وكما أن الأشجار تخفف من سطوع الضوء المنعكس من المباني فلها أيضاً تأثير علي الحرارة المشعة من المباني والطرقات في الأيام القائظة حيث تخففها.

أما في المساء فإن الأغصان التي علي الشجرة تحبس الحرارة المشعة من الأرصفة ومسطح الشارع مما يؤدي إلي الحفاظ علي درجة الحرارة. ففي الصيف ترتفع الحرارة في وسط المدينة مما يؤدي إلي ارتفاع الهواء الساخن في الجو مشكلاً بذلك منطقة ضغط منخفضة وبهذا يسحب الهواء البارد من المناطق الريفية. وتزداد حرارة هذا الهواء تدريجياً خلال انتقاله فوق الضواحي وتنخفض كمية الأكسجين فيه ويحمل معه كمية من الغازات الملوثة والأتربة من

١ . داليا وجيه عبد الحليم سعيد :"إدارة العنصر الخضري في المجمعات العمرانية" . ٢٠٠٣.ص١٤٠.

٢. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٩٠.

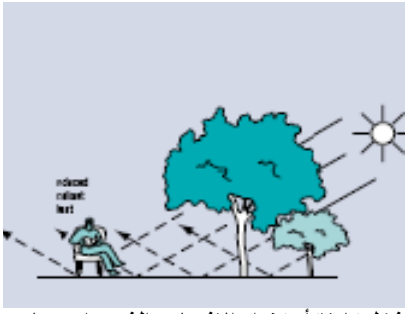
3. Sustainable Energy Authority Victoria 2002.p105.

المدينة وتتضح هذه النتيجة بما يشاهد في وسط المدينة وحيث أن أشجار المتنزهات تتحكم في الرياح وتحسن من نقاوة الهواء ، فإن فاعليتها تزداد إذا غرست هذه الأشجار بشكل دائري محيط بالمدينة.

والنباتات التي تستعمل للتحكم في درجة الحرارة يكون لها تأثيرها الأساسي عن طريق جعل درجات الحرارة أكثر إعتدالاً بالقرب من سطح الأرض.

٦-١-٢-٢- الامتصاص و الظل :

إن القليل من الإشعاع الساقط علي النباتات يمكنه تخلل هذه النباتات ويكون الجانب المظلل ذو درجات حرارة أقل من الجانب المضاء.وتنخفض درجة الحرارة في مساحة ما بواسطة النباتات حتى لو لم تكن ذات حجم كاف لإعطاء ظلال وتقلل النباتات والكساءات العشبية من درجة الحرارة بواسطة تشتيت الضوء والإشعاع وكذلك امتصاص الإشعاع الشمسي وأيضاً بواسطة عملية التبخر والنتح .



شكل(٦-٧)أستخدام الاشجار والشجيرات معا لامتصاص جزء من الاشعاع الشمسى الصادر من الشمس[٢].

ولقد وجد أن درجة الحرارة أعلي الأسطح العشبية في الأيام الصيفية المشمسة تكون أقل بحوالي ٥٤ -٥٦ م من التربة المكشوفة.شكل(٦-٧)

٦ -١- ٢ – ٣ - انتقال الحرارة:

تمتص الأوراق الإشعاع الشمسي ونتيجة لذلك تنخفض درجة الحرارة في ظل النباتات و أسفلها كما أن التيجان الوريقة تعمل علي حفظ درجة الحرارة من أن تشع للخارج من تحت النباتات مما يقلل الفقد الحراري بالإشعاع أثناء الليل .

شكل(٦-٨)أستخدام اشجار الزان لتقليل درجة الحرارة.

وقد وجد أن مجموعة من أشجار الزان في شهر يوليو أن الانخفاض اليومي في درجة حرارة الجو علي مستوي الأرض حوالي ٥.٤٥ درجة مئوية بينما يكون في مجموعة من أشجار Fir حوالي ٥.٣٥ درجة مئوية ، وفي مجموعة من أشجار الصنوبر الاسكتلندي حوالي ٥٣ درجة مئوية[١].شكل(٦-٨)

١. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٩٢.

2-"Sustainable Energy Authority Victoria", 2002.p. **111**

أما أثناء النهار فإن تأثير التظليل بواسطة الأشجار يقلل حرارة الجو قرب سطح الأرض. وتعتمد كمية النقص في درجة الحرارة علي نوع الأشجار التي تعطي الظل.

أما بالنسبة لإشعاع الشمس الصادر في يوم مشمس فإن أسطح التيجان الشجرية تصبح أكثر الأجزاء دفئاً بسبب امتصاص وانعكاس الحرارة بواسطة التيجان ولكن النباتات في المنطقة السفلي تكون أبرد ، والطبقات الأسفل تصلها حرارة أقل بالتتابع وهكذا تكون أبرد كلما اتجهنا إلي أسفل.

٦-١-٣- التحكم في حركة الهواء والرياح[١]

٦-١-٣-١- حركة الهواء:

إن التحكم في الرياح يؤدي إلي التحكم في درجات الحرارة فحركة الهواء تؤثر في جسم إنسان وتبرده بسبب فقد الحرارة بواسطة الانتقال وبسبب التبخر من الجسم عموماً فإن الأشجار تقلل من سرعة الريح. وتوجد منطقة محمية علي الواجهة المحجوبة و علي المدى الضيق من جهة الرياح من المصد وهذا الانخفاض في سرعة الرياح يؤدي إلي انخفاض في التبادل الحراري بين طبقات الهواء وينتج من هذا حماية من الرياح تسمح بزيادة درجات الحرارة أعلي المناطق المحمية . فمثلاً درجة الحرارة في الجهة التي تهب منها الرياح في حالة المصدات دائمة الخضرة المكونة من النباتات مثل الصنوبر الأبيض ،العفص الشرقي أو العرعر تكون دافئة علي حد سواء أثناء النهار والليل . وهذه النظرية تتضح في الأشكال المرفقة. ومع وجود حركة حرة للرياح ويوجد قليل من الاختلافات وقد تنعدم بين درجات حرارة الهواء الفعلية في الشمس أو في الظل. وعلي هذا فإنه تحت الأشجار المحاطة من جانبيها بواسطة الشجيرات التي تعكس تيارات الهواء إلي أعلي سوف يكون هناك درجات حرارة أبرد من الظل.شكل(٦-٩)

شكل(٦-٩)استخدام اشجار المصدات لصدر الرياح ولتحقيق الظل[١].

١. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٩٢.

2. http:// pen ci.santa-monica.ca.us\cm

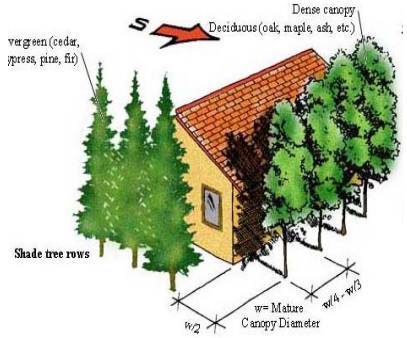
٣. غاده فهمى "فكره الواحات المصغره (البيوسفيرا) كمدخل مناخى بيئى لتخضير المدن الصحراويـــه".٢٠٠٧.

٦-١-٣-٢- العزل الحراري بواسطة الهواء الساكن

:Dead air insulation

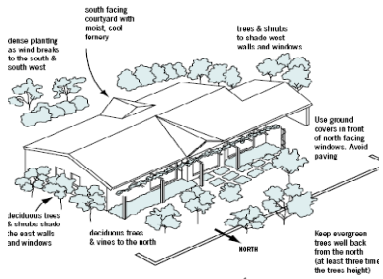
إن وضع نبات أو صفاً من النباتات دائمة الخضرة إلي جانب أحد الجدران يخلق منطقة من الهواء الساكن بين النباتات والجدار وتبقي درجة الحرارة داخل المنزل وفي منطقة الهواء الساكن ثابتة نسبياً مما يؤدي إلي منع تسرب الحرارة خلال الجدار. وبدون وجود النباتات مستديمة الخضرة يحدث تدرج عالي في درجات الحرارة ، ويسهل معه تسرب الهواء الدافئ خلال الجدار[١].

النباتات دائمة الخضرة مثل Spruce Thuia> ، Picea تكون كثيفة بطبيعتها ويجب أن تزرع متقاربة مع بعضها علي صورة جدار صلب.وقد وجد بالتجربة أنه عند توفير حرارة حوالي ٢١º درجة مئوية كحرارة ثابتة للبيت, فإن نسبة الوقود التي يتم توفيرها في المباني المحمية من الرياح يصل الي ٢٢% كذلك وجد عند المحمية الجيدة علي ٣ جهات من المبني أن توفير الوقود يرتفع الي ٣٠% وكنتيجة ثانوية فإن وضع مثل هذه النباتات دائمة الخضرة قد يكون ذو تأثير تبريدي في الصيف . شكل (٦-١٠)وشكل(٦-١١)



شكل(٦-١٠) أستخدام المنطقة المحصورة بين الشجرة وجدران المنازل[2].

ويعتمد ذلك طبعاً علي توجيه تيارات الهواءوالوضع الملائم للنباتات وتبطئ النباتات من تصاعد الهواء الدافئ من تحتها مباشرة أثناء ساعات الليل المبكر.



شكل(٦-١١) أستخدام استخدام الاشجار لتوجية تيارا الهواء[3].

٦-١-٣-٣- الهواء الساخن Hot air :

أثناء النهار يرتفع الهواء الساخن المتكون فوق سطح الأرض الغير مظللة عمودياً وبالتالي يكون تأثيره بسيط علي درجة الحرارة للهواء تحت الظل المجاور.

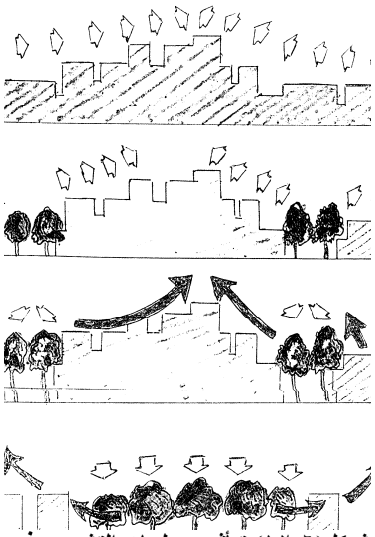
١. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٩٥.

2. http:// pen ci.santa-monica.ca.us\cm

3. Sustainable Energy Authority Victoria 2002.p105.

الكتل المبنية بمثابة صخر صناعي يختزن الحرارة أثناء النهار ليس فقط علي سطح الأرض ولكن علي جدران المباني كذلك.

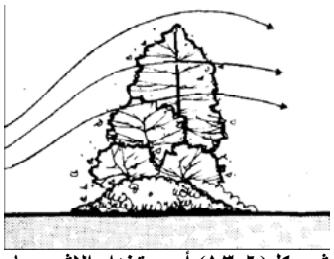
القيم الحرارية المختزنة التي قيست وجد أنها مرتفعة بصورة غير عادية حيث يتم الاختزان في وسط المدينة بمعدل (٦٠.٠٠٠ كيلو كالورى / سنة / م) في مراكز المدن أثناء النهار – ووجد أن درجة الحرارة فيها أعلي منها في الريف . وفي متوسط سنة كاملة يظهر ارتفاع في الحرارة من ٥.٥٢° إلي ٥.٥٣° درجة مئوية في المدن عنها في الريف . وهذا يعني تغير في المناخ العادي . حيث يصبح غير صحي . وفي نفس الوقت تقل الرطوبة الجوية مؤدية إلي زيادة الأمراض المؤثرة علي الجهاز التنفسي. وهكذا فإن الأسطح الصناعية تضاعف درجات الحرارة أما الكائنات النباتية فتمتص الإشعاع وتطلقه ببطءوهكذا نجد أن النباتات قادرة علي أن تقلل من تطرف درجات الحرارة أما السطوح الصناعية شديدة الانعكاس فتمتص الحرارة علي نطاق واسع وتطلقها بسرعة مسببة سخونة زائدة[1]. شكل(٦-١٢)



شكل(٦-١٢) تأثير عمليات التشجير فى وسط المدينة على تقليل درجة الحرارة[1].

٦-١-٣-٤- مصدات الرياح

أن للنباتات تأثير علي سرعة الرياح وحركتها وذلك لأنه يمكن استخدمها كمصدات للرياح للحماية من الرياح الغير مرغوب فيها مثل رياح الخماسين أو غيرها أو استخدمها في الفراغات العمرانية الموجودة في البيئات الصحراوية وذلك لتهيئة جو صالح للمعيشة. شكل(٦-١٣)



شكل(٦-١٣) أستخدام الاشجار كمصدات للرياح[2].

١. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٩٩.

2.Sustainable Communities Research Group: “Designing a Landscape “,2000.p.4

وهناك مجموعة من الاعتبارات التي يجب توافرها في الأشجار وشجيرات التي تستخدم في الفراغ العمراني كمصدرات للرياح أو منها :.

- أن تكون الأشجار المستخدمة كمصدات الرياح مستديمة الخضرة وقائمة النمو ذات خشب متين وأوراق أبرية أو أوراق رفيعة تستخدم كمرشحات للهواء ويكون نموها سريع وتصل إلي ارتفاعات كبيرة وذات تقريع يبدأ من سطح الأرض .ومقاومة للأمراض[1]. من أهم أشجارها الكافور والكازوارنيا
- تجنب زراعة الأشجار عريضة الأوراق حتى لا تحطمها الرمال[2].
- زراعة الأشجار من أربعة إلي ستة خطوط في وضع متبادل تكون قريبة[2].
- وضع الأشجار العالية خلف الأشجار القصيرة حتى تصد الرياح العالية والزاحفة[2].

٦-١-٤- تنقيـــــة الهـــــواء الجـــــوي[3]

Atmospheric purification

النباتات تكيف وتنظف الهواء. وتتشابه بعض التأثيرات التي يقوم بها النبات مع ما تقوم به أجهزة تكييف الهواء الداخلية التجارية التي تدفع أو تبرد وترطب أو تجفف وتنظف الهواء.

شكل(٦-١٤) أستخدام الاشجار لتنقية الهواء الجوى.

فالأشجار من أنجح الوسائل في إزالة الأتربة من الهواء وذلك لأن أوراقها تعترض وترسب آلاف الأطنان من الأتربة المحمولة بالهواء. تؤدي هذه الأشجار إلي التخفيف المطلوب من درجة تركيز غازات التلوث. فهي تخفض من درجة تركيز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن احتراق الوقود وتزيد من كمية الأكسجين بإطلاقه إلي الهواء خلال قيامها بعمليات التمثيل الضوئي.شكل(٦-١٤)

١. فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢.ص.١٩٩.

٢.محمد حماد،فتحى سالم :"أشجار الحدائق وشوارع المدن بالوطن العربى" ،١٩٨٣,ص٤٧

٣. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٢٩٨.

٦-١-٤-١- دورة ثاني أكسيد الكربون و الأكسجين[١]

: Oxygen & Carbon Cycle

تعمل النباتات علي تنظيف الهواء بواسطة عملية التمثيل الضوئي. ففي وجود ضوء الشمس تمتص النباتات ثاني أكسيد الكربون من الجو وتطلق الأكسجين . ويعتبر الأكسجين عنصر هام و حيوي لحياة جميع البشر والحيوانات . كما أن ثاني أكسيد الكربون يعتبر هام وحيوي لحياة النباتات وتقوم النباتات بامتصاص ثاني أكسيد الكربون و الماء وتستعمل طاقة الشمس لتقوم بعملية التمثيل الضوئي التي ينتج عنها المواد العضوية وتطلق الأكسجين الحر إلي البيئة كناتج ثانوي .

٦-١-٤-٢- الأكسجة Oxygenation :

عملية الأكسجة هي إضافة الأكسجين إلي الهواء الجوي ويمكن بزراعة حزام أخضر بعرض نصف ميل علي جانبي الطرق السريعة إعادة التوازن إلي الهواء الجوي.

٦-١-٤-٣- التخفيف Dilution:

والمقصود بها مزج هواء نقي أو نظيف بهواء ملوث وتقوم النباتات أيضاً بمزج الهواء النقي بالهواء الملوث وتحدث عملية التخفيف عندما يتحرك الهواء الملوث حول النباتات ويحدث له اختلاط مع الأكسجين النقي الناتج من عملية التمثيل الضوئي.

وتعمل النباتات أيضاً علي إزالة الشوائب الأخرى من الهواء مثل الغبار والرمال والرماد وحبوب اللقاح والدخان والروائح والأبخرة.

٦-١-٤-٤- الترسيب و الترشيح Precipitation and Filtration :

وتقوم النباتات أيضاً بتجميع الجزيئات العالقة في الهواء حيث تعمل الأوراق والأفرع والسيقان والشعيرات الموجودة علي الأوراق والسيقان علي اصطياد الجزيئات العالقة والإمساك بها. ويتم غسل هذه الجزيئات بواسطة المطر حيث تتساقط إلي الأرض أيضاً عن طريق امتصاص كثير من الغازات والملوثات بصورة مباشرة داخل أوراقها وتمثيل هذه الغازات . كما تعمل الشقوق والفراغات الموجودة في قلف وقشور سيقان وأفرع الأشجار الخشبية علي ترسيب الجزيئات العالقة في الهواء وبالتالي تخليص الهواء منها.

١. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٣٠٣.

٦-١-٤-٥- غسل الهواء Air washing :

تقوم النباتات النامية أثناء عملية النتح بإخراج كمية كبيرة من الماء وعلي سبيل المثال فإن شجرة Beech التي تنمو وحدها في العراء تفقد من ٥٧ – ١٠٠ جالون من الماء أثناء يوم من أيام الصيف . ويمكن لبستان من الأشجار المكتملة النمو أن ينتج ما مقداره ٦٠٠ طن من الماء لكل فدان في اليوم الواحد وهكذا فأن النباتات تنتج كميات كبيرة من المهام وتطلقها في الهواء. كما أن النتح يعمل علي تكون قطرات صغيرة من الماء علي الأوراق تفيد في عملية غسيل الهواء من الأتربة[١].

٦-١-٥- التحكم في التلوث الجوي :

٦-١-٥-١- إستخدام التشجير في إزالة الروائح الغير مرغوب بها[٢]

ويتم ذلك بزراعة النباتات العطرية بين مصادر إنتاج الروائح الكريهة وبين الشخص المستقبل لهذه الروائح ويمكن حجب هذه الروائح وتوفير رائحة لطيفة بدلاً منها. كما أن النباتات لها أيضاً القدرة علي امتصاص الروائح مباشرة وتمثيلها بداخلها.

٦– ١– ٥–٢- النباتات و الملوثات الغازية[٣] Plants and Gaseous pollutants :

أبتكر الإنسان وسائل ميكانيكية لتنظيف وتنقية الهواء داخل المنازل وتستطيع النباتات أن تقوم بهذه العملية بفاعلية خارج المنازل.

فإذا أخذنا شجرة الزان Beech مزروعة بمفردها ويصل عمرها ٨٠ الي ١٠٠ سنة وقطرها تاجها حوالي ١٥متر وارتفاعها ٢٥متر . فأنها تغطي مساحة قدرها ١٦٠م . وتبلغ المساحة الكلية لأسطح أوراقها حوالي ١٦٠٠م ويعتبر هذا الرقم هو مساحة السطح الخارجي فقط للأوراق . أما مساحة الأسطح الداخلية داخل الورقة ، أي مجموعة مساحة أسطح جدر الخلايا التي تساهم في عملية التمثيل الضوئي فإنها تصل إلي مائة مرة مثل هذا الرقم . وبذلك تصل المساحة الفعلية إلي ١٦٠ ألف متر مربع .

ويحتوي الهواء الذي نعيش فيه ونتنفسه يومياً علي المتوسطات التالية في بلدة أو مدينة مفتوحة: ٠.٠٣% بالحجم ثاني أكسيد الكربون ويعني هذا في المتوسط ٠.١٥ جرام كربون . ويرتفع هذا الرقم في المدن و المناطق الصناعية الي مستويات أعلي بكثير وهذا الكربون

١. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٣٠٣.

٢ . محمد محمد البرملجى : "التشجير والفراغ ".١٩٩٥.ص٢٢.

٣. عبد الواسع عبد الغفور أسرار "ملوثات الهواء ودور النباتات فى المحافظة على البيئة",٢٠٠٢ص٤٣.

المستخلص من ثاني أكسيد الكربون هو العنصر المغذي الرئيسي للنباتات (مرجع 5) يسري الهواء خلال الفراغات الموجودة بين الخلايا في الأوراق حيث يستخلص ثاني أكسيد الكربون من الهواء . وباستعمال الماء و الطاقة الشمسية يتم تصنيعه إلي جلوكوز وينتج أكسجين ويتم هذا طبقاً للمعادلة التالية :

٦ جزيئات ثاني أكسيد الكربون (ثاني أكسيد الكربون وزنه ٢٦٤ جرام) + ٦جزيئات ماء (أي ماء وزنه ١٠٦ جرام) ينتج (باستعمال طاقة تبلغ ٦٧٥ كالورى) جزء واحد من الجلوكوز (أي وزن ١٨٠ جرام) + جزيئات من الأكسجين . (أي أكسجين وزنه ١٩٢ جرام)

وبما أن مساحة متر مربع واحد من سطح الأوراق تقوم بتمثيل ١.٥ جرام من ثاني أكسيد الكربون في كل ساعة فإن:

شجرةBeechالزان التي نتكلم عنها التي تصل مساحة الأسطح الخارجية لها ١٦٠٠مترمربع تقوم بتحويل ٢٤٠٠ جرام ثاني أكسيد الكربون (أي ثاني أكسيد كربون موجود في ٥٠٠٠متر مكعب من الهواء وهو ما يساوي عشرة منازل) . وذلك في ظروف طقس مناسبة في الساعة وفي المتر المربع وهذا بالإضافة إلي نتح ٩٦٠ جرام ماء . كما تقوم باستهلاك ٦٠٧٥ كالورى من ضوء الشمس لإنتاج ١٦٠ جرام من الجلوكوز بينما تقوم بإنتاج ١٧١٢ جم من الأكسجين . شكل (٦-١٥) .

شكل(٦-١٥) شجرة الزان حجم الاوراق والتاج حوالى ١٥متر مربع تستهلك ثانى أكسيد الكربون الناتج من يوميا من منزلين لمدة سنة.

شجرة الزان. Beech هذه عمرها مائة سنة تستهلك سنويا ثاني أكسيد الكربون من الهواء ما يساوي ٨٠٠ منزل أو منزلين في اليوم الواحد وبذلك فإنها تزيل من الهواء ما يحتويه من ثاني أكسيد الكربون من الطبيعي أن الشجرة تحرق أو تستهلك السكر أثناء استهلاكها للأكسجين وتقوم بإنتاج ثاني أكسيد الكربون في عملية

١. فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢ص٢٠٥.

التنفس التي هي عكس عملية التمثيل الضوئي.ولكن ثاني أكسيد الكربون الذي تنتجه الشجرة يساوي فقط ١/٥ من كمية ثاني أكسيد الكربون التي تستهلكها في عملية التمثيل الضوئي. وبالتالي فإن استهلاك ثاني أكسيد الكربون يزيد بدرجة كبيرة عن إنتاجه. ويعني هذا أيضا أن إنتاج الأكسجين الذي تقوم عليه الحياة يزيد بدرجة كبيرة عن استهلاكه بواسطة النباتات. ويمكن لمسطح ورقي يساوي ٢٥مترمربع أن ينتج في يوم مشمس كمية من الأكسجين تكفي لما يحتاجه الفرد في نفس الفترة ولكن بما أن الإنسان يتنفس أيضاً أثناء الليل وأثناء الشتاء أي في الأوقات التي يحدث فيها تمثيل ضوئي فإن مساحة ١٥٠مترمربع من الأسطح الورقية علي الأقل تكون مطلوبة لتغطية احتياجات شخص واحد من الأكسجين في السنة.

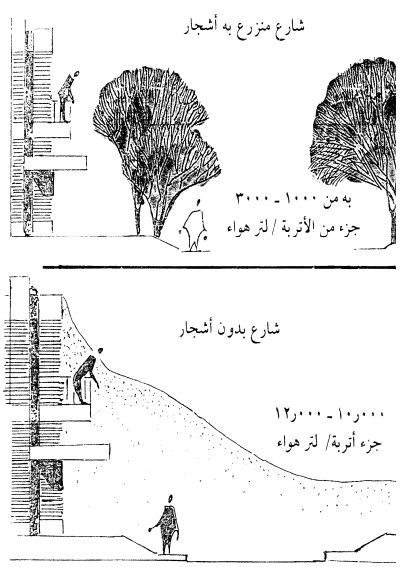
٦-١-٥-٣ – النباتات وعلاقتها بمكافحة الأوزون[١] plants and ozone

أن النباتات تستطيع إزالة غاز الأوزون من الهواء بما يفيد البشرية وعلى سبيل المثال فقد درس ماذا يحدث عندما يمر هواء ملوث يحتوى على ١٥٠ جزء في البليون من الأوزون عبر غابة من الأشجار يصل طولها إلى ١٥قدم . وقد تم اختيار الرقم ١٥٠ جزء في المليون من الأوزون لان هذا هو ما يوجد في الهواء في ولاية Connecticut في يوم عادى من حيث نسبة التلوث وتفيد التحليلات التي تمت بواسطة الحاسب الآلي أن هذه الكتلة من الهواء إذا وقفت فوق غابة لمدة ساعة فأنه يحدث ترشيح للهواء من أعلى الأشجار إلى الأرض بحيث لا يتبقى سوى ٦٠ – ٩٠ جزء في البليون من الأوزون وتقوم أوراق الأشجار بامتصاص الباقي وإذا طالت مدة وقوف الهواء الملوث فوق الغابة إلى ٨ ساعات فإنه لا يتبقى سوى ٣٠ جزء في البليون من الأوزون في الهواء وأتضح من هذه الدراسة أن الأشجار الطويلة تزيل قدر من التلوث أكبر من الأشجار القصيرة .وكلما كبر حجم الثغور وزاد عددها في السنتيمتر المربع من سطح الورقة كلما زادت كفاءة الأوراق في إزالة الأوزون من الهواء ومن المفيد أن نعلم أن النباتات التي نحبها لأنها تجعل التلال والأراضي خضراء تقوم أيضا بتنظيف الهواء الذي نتنفسه ومن المهم أيضا أن نكتشف ونطور أنواع من النباتات أو الأشجار التي تقوم بتنظيف الهواء بفاعلية أكثر.شكل(٦-١٦)

شكل(٦-١٦) أستخدام الاشجار الكبيرة لازالة أكبر قدلر ممكن من التلوث.

١. عبد الواسع عبد الغفور أسرار "ملوثات الهواء ودور النباتات فى المحافظة على البيئة",٢٠٠٢ص٤٢.

٦-١- ٥- ٤ النباتات والملوثات الصلبة



شكل (٦-١٧)تأثير النباتات على مكافحة التلوث[٢].

تلعب النباتات دوراً هاماً في المساعدة على إزالة الجزيئات العالقة المسببة لتلوث الهواء وقد أظهرت القياسات التي أجريت قرب محطة فرانكفورت الرئيسية أو وسط المدينة يحتوى على تركيز يصل إلى ١٨.٠٠٠ كيرنل لكل وحدة هواء بينما أظهرت القياسات التي أخذت في نفس الوقت في حديقة Rothschild والتي تبلغ مساحتها ٤ هكتار أظهرت تركيز لا يزيد عن ١٠٠٠ – ٢٠٠٠ كيرنل لكل وحدة[١].

وبالنسبة لجزيئات الأتربة فقد كان تركيزها في الشوارع المنزرعة بالأشجار يصل إلى ٣٠٠٠ بالمقارنة مع ١٠.٠٠٠ – ١٢.٠٠٠ من جزيئات الأتربة الموجودة في الشوارع التي تخلو من الأشجار في نفس الحي ونفس المدينة.شكل(٦-١٧).

هناك تأثير كبير للمساحات الخضراء المحيطة بالمصانع حيث وجد أن مساحة خضراء قدرها ٥٠٠م مربع تقلل تركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت بنسبة ٧٠% وتركيز أكسيد النيتريك بنسبة ٦٧% وأن غابة كثيفة من الأشجار المخروطية تقلل من تركيز حبوب اللقاح المنتشرة في الهواء الجوى بنسبة ٨٠% بينما كانت الأشجار المتساقطة الأوراق أقل فعالية في هذا الصدد كما وجد نقص في تركيز أنويه Aitken nuclei المجهرية والتي يبلغ قطرها ٠.١ ميكرومتر بواسطة الأشجار المخروطية يصل إلى ٣٤% وبواسطة الأشجار المتساقطة يصل إلى ١١% وبالإضافة إلى تأثير حدائق المدن من حيث الحرارة والرطوبة فقد كان لها أيضا تأثير في تقليل تركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت والدخان. من كل ما سبق يتضح أن النباتات تعمل على تنظيف واكسجة وإزالة الجزيئات الغازية الضارة والروائح الكريهة من الهواء الجوى حيث تعتبر النباتات أو الأشجار ذات الحجم الكافي والنوع المناسب عوامل فعالة في تنظيف الهواء.

١. عبد الواسع عبد الغفور أسرار "ملوثات الهواء ودور النباتات فى المحافظة على البيئة".٢٠٠٢.ص٤٥.

٢.طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٣١١.

٦ـ١ـ٦ـ التحكم في مكافحة التلوث الصوتي[١] Noise contro

أجريت دراسات عديدة في السنوات الأخيرة كما وردت تقارير خاصة بكفاءة النباتات في التحكم في الصوت من مصادر عديدة وتتوفر بعض المعلومات لإرشادنا بكيفية استعمال النباتات في التحكم في مستويات الصوت وتتحدد فعالية النباتات في التحكم في الصوت عن طريق معرفة نوع الصوت ومستوى الديسيبل ومصدره ومن ناحية النباتات فإنها تتحدد من حيث نوع النباتات أو الارتفاع وكثافة الزراعة ومكان الزراعة ومن ناحية العوامل المناخية اتجاه الريح وسرعتها ودرجة الحرارة والرطوبة[٢] . تعتبر النباتات أكثر فاعلية في ترشيح الأصوات عند ترددات معينة بدرجة أكثر من ترددات أخرى كما أن الأذن البشرية تكون أكثر حساسية لبعض مستويات الأصوات عن غيرها خاصة عند الترددات العالية في حين أن النباتات لا تكون فعالة بصورة مطلقة في ترشيح كل الأصوات وتقوم النباتات بهذا عن طريق تحوير الظروف المناخية وامتصاص وتحريف وكسر وعكس الضوضاء. وتعمل النباتات على إضعاف الصوت وتشتيته بواسطة الدوامات والرياح العاصفة وقد تنتج ظلال الأصوات فوق الريح من مصدر الصوت حتى في حالة الرياح الضعيفة أو الهادئة المستمرة إذا كان الهواء الملاصق لسطح الأرض يتحرك ببطء فإن موجات الصوت تنعكس لأعلى وبذلك فقد تكون هناك منطقة هادئة لمسافة ٦٠ أو ٦٠٠متر فوق اتجاه الريح .

٦ـ ١ـ ٦ـ١ – النبات وامتصاص الصوت Plants Absorb sound

تقوم أوراق وأفرع وأغصان الأشجار بامتصاص ذبذبات الموجات الصوتية ومعلوم أن الألواح الخفيفة المرنة المسامية تمتص الأصوات بدرجة أفضل وعلى ذلك فإن أكثر النباتات فاعلية في امتصاص الأصوات الغير مرغوب فيها أو الضوضاء هي تلك التي تتميز بأوراق كثيفة لحمية ذات أعناق رقيقة تسمح بأكبر درجة من المرونة والتذبذب . وبالرغم من دور الأشجار في امتصاص الأصوات فإن فاعليتها في تشتيت الأصوات تضاف إلى فاعلية المسطحات الخضراء أو الأعشاب في امتصاص الأصوات بالمساحات الشاسعة.شكل(٦ـ١٨)

شكل(٦ـ١٨) أستخدام الغطاء النباتى فى تشتت الاصوات[١].

١. طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٣١٣.

٢. عبد الواسع عبد الغفور أسرار "ملوثات الهواء ودور النباتات فى المحافظة على البيئة",٢٠٠٢.ص٤٦.

٦- ١- ٦- ٢ – النباتات تحرف وتكسر الصوت Plants Deflect and Refract sound

تضعف أوراق الأشجار الصوت بسبب مرونتها وليونتها كما أن الجذع والأفرع السميكة تحجب الصوت وكما ذكرنا من قبل فإن تشتيت وامتصاص موجات الصوت بواسطة النباتات والأعشاب النجيلية ومغطيات التربة يقلل من مستوى الصوت . وعلى كل فإذا كانت هناك غابة بعرض ٣٠متر تقع بين مصدر الصوت والمستمع فإن النقص سوف يكون ٢١ ديسيبيل وللوصول إلى نفس قيمة الانخفاض أو النقص بواسطة المسافة فقط فإننا نحتاج إلى أن نكون على بعد ٧٥ متر من المصدر وعلى ذلك فإن استعمال النباتات أو الأشجار كبديل عن الابتعاد لتقليل الصوت يمكن أن يكون طريقة جيدة لاستعادة بعض الهدوء إلى بيئتنا[١] .

وفى دراسة ذكرت سابقاً وجد أن النباتات تقلل الضوضاء الغير مرغوب فيها بمقدار ٧ ديسبل لكل ٣٠متر من عرض النباتات أو الأشجار المزروعة كما ذكر أن زراعة الأعشاب النجيلية أو مغطيات التربة على جانبي طريق سريع تضاعف من نقص درجة الصوت بالمقارنة مع وصف هذه الجوانب[٢] .

وذكر كذلك أن سياج من أشجار الحور بسمك ٧٠سم يقلل الأصوات بمقدار ٤ديسيبل وتقو النباتات أو الأشجار بتقليل الأصوات ذات التردد ٤٠٠٠ ذبذبة في الثانية بمقدار ٥ديسيبيل لكل ٣٠متر وذلك بواسطة أوراقها الكثيفة بينما يقل الصوت ذو التردد ألف ذبذبة بمقدار ٢ ديسيبيل لكل ٣٠متر[١].

أن الأنواع المستديمة الخضرة تكون أفضل عند الرغبة في تقليل الصوت على مدار السنة وقد تبين أن تأثير الحاجز الصوتي يكون أكبر في حالة الأشجار الطويلة وكذلك في حالة الأحزمة العريضة من الأشجار وذلك لان الصوت يشتت ويضعف عبر مساحة أكبر كما أن ليونة أو صلابة السطح الذي يمر فوقه الصوت يؤثر بدرجة كبيرة على مستويات الضوضاء فالأسطح اللينة مثل المسطحات الخضراء المزروع على حافتها أشجار أو شجيرات تقلل الصوت بينما الأسطح الصلبة مثل الطرق السريعة وأماكن انتظار السيارات تعكس وربما تضخم الصوت.

١. عبد الواسع عبد الغفور أسرار "ملوثات الهواء ودور النباتات فى المحافظة على البيئة",٢٠٠٢.ص٤٦.

٢. . طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٣١٨.

ولكي نحصل على أقصى فاعلية يجب أن تحتوى النباتات المزروعة على كل من الأشجار والشجيرات ويجب مراعاة أن تكون النباتات المزروعة للتحكم في الضوضاء متدرجة في الارتفاع بحيث تكون القصيرة تجاه مصدر الصوت ويزداد ارتفاعها تجاه المستمع ويعمل هذا التدرج على توجيه الضجة الغير مرغوب فيها لأعلى بعيداً عن المستمع .شكل(٦-١٩)

شكل(٦-١٩) أستخدام الاشجار والشجيرلت بجانب المنازل بكمية كبيرة وبعد الشوارع لتقليل الضوضاء.

وللحصول على تأثير فعال طول السنة فإن المسطحات الضيقة أو الصغيرة تتطلب وجود نسبة أعلى من النباتات أو الأشجار المستديمة الخضرة أكبر من المساحات الأعراض أو الكبيرة .

٦-١-٦-٣- تفاعل النباتات مع عناصر البيئة الأخرى

تقلل النباتات موجات الصوت عن طريق تذبذب الأوراق والفروع كما أنها تكسر هذه الموجات وتغير اتجاهها كما تغير اتجاه الريح التي تحمل الصوت . وتفيد مغطيات التربة الكثيفة والمسطحات الخضراء في المساهمة بصورة فعالة في تقليل ضوضاء الطرق السريعة حتى في فصل الشتاء .

٦-١-٦-٤- النباتات وإخفاء الأصوات

بالإضافة إلى فائدة النباتات في التحكم في الأصوات فإنها تنتج أصوات خاصة بها وبذلك تساعد في إخفاء الأصوات الغير مرغوب فيها فمثلاً حركة الرياح خلال أوراق الصنوبر الإبرية وحفيف أوراق البلوط سواء أكان ذلك على الأشجار أو على الأرض تصدر أصواتاً مرغوباً فيها تعمل على تقليل انتباه المستمع إلى الأصوات الغير مرغوب فيها كما أن النباتات والأشجار تجذب الحيوانات والطيور للإقامة فيها فتصدر أصواتاً تحجب الأصوات الغير مرغوب فيها أيضا[١] .

١ . طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٣١٨-٣٢٠.

٦-٢- سلوك الخضرة داخل الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية

٦-٢-١- أسباب خفض الأشعة التي نتلقاها الأوراق :-

تمتلك غالبية نباتات المناطق المدارية وشبه المدارية الكثير من الخواص التي تخفض كمية الأشعة التي يتلقاها النبات وأهم هذه الخصائص هي التالية :-

٦-٢-١-١- إنخفاض زاوية استقبال الأشعة

تترتب أوراق الكثير من نباتات المناطق المدارية وشبه المدارية في وضع رأسي تقريباً بحيث تكون زاوية سقوط الأشعة منخفضة وبهذا تقل الأشعة التي تتلقاها الأوراق فإذا كانت الورقة في وضع أفقي فأنها تتلقي كامل الأشعة الشمسية أما إذا كانت الأوراق رأسية أو شبه رأسية بحيث تكون زاوية سقوط الأشعة عشر درجات مثلاً من الخط الرأسي فأن الورقة تنجو من غالبية الأشعة الشمسية الساقطة وتنخفض نسبة الأشعة الممتصة إلي ١٧ – ٢٠ % فقط ومثل هذا الوضع الذي تتخذه الأوراق نجده في العديد من النباتات مثل الكافور والمستحية والسنط وأيضاً في العديد من النباتات العشبية التي تعيش في السهوب والصحاري الحارة[١].

٦-٢-١-٢- حركة الأوراق

تنثني أنصال أوراق العديد من النباتات فنبات PERGULAEIA TOMENTOSA مثلاً تنثني أنصال أوراقه إلي أسفل ويصبح النصل في وضع رأسي وبذلك تتخلص الأوراق من امتصاص غالبية الأشعة ما تنثني أوراق العشار PROCERA والحرمل والجثجان والعرفج إلي أعلي ولا تأخذ الوضع الأفقي وتتخلص بذلك من امتصاص جزء كبير من الأشعة الشمسية . وتوجد في بعض نباتات الفصيلة القرنية آليات خاصة منظمة لحركة الأوراق ففي نبات السنط لوحظ أن الأوراق تتحرك نتيجة لحركة المحور الرئيسي للورقة المركبة وأن الوريقات تتحرك أيضاً نتيجة لوجود خلايا محركة منتفخة بوسائدها القاعدية وتستطيع الأوراق والوريقات أن تنتظم بذلك في عدة أوضاع.

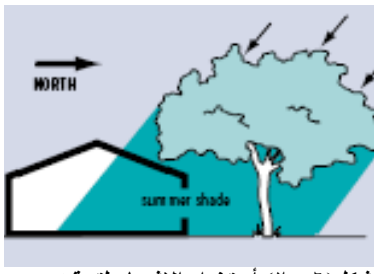
الضوء المرتفع مثلاً يتغير وضع الورقة بحيث تترتب الرويقات ترتيباً رأسياً متجهة إلي أسفل أي تصبح في وضع تكون فيه حواف الوريقات في اتجاه أشعة الشمس و بالتالي تتلقي أقل كمية

١ . أحمد محمد مجاهد،محمد عبدو العودات، عبد السلام محمود عبد الله،عبد الله بن محمد الشيخ الأنصاري،عبد الله بن يحيى باصهى :"علم البيئة النباتية". ٢٠٠١.ص٧١

ممكنة من الأشعة الشمسية ، كما أن أوراق نبات الخس البريتتحرك بحيث تكون وسط النهار في وضع تكون فيه حواف الأوراق وليس سطوحها مقابلة للشمس[1] .

٦-٢-١-٣- التظليل

يلاحظ في نباتات المناطق المدارية وشبه المدارية وفي أعالي الجبال ظاهرة التظليل فتأخذ النباتات الشجيرية أوضاعاً تسمح بأن تظلل أجزاؤها العليا أجزاءها السفلي وتأخذ أحيانا شكلاً وساديا يسمح بتظليل معظم الفروع و الأوراق وبذلك لا تتعرض أجزاء كبيرة من النبات لضوء الشمس المباشر وقد يصل الضوء الواقع في الظل أحياناً إلي ٥٠% أو أكثر من سطح النبات ،كما قد ينتج التظليل عن وجود شعيرات كثيفة ميتة علي السطح ، ويمكن أيضاً اعتبار الأنسجة الجافة الميتة و الملجننة والمسوبرة التي تقي الأنسجة الحية وسيلة تظليلية تحجب جزءاً كبيراً من الأشعة[1].شكل (٦-٢٠)



شكل(٦-٢٠) أستخدام الاشجار لتحقيق أعلى ظل[2].

٦-٢-١-٤- اختزال السطح الخارجي المعرض لأشعة الشمس المباشرة :

تقل كمية الضوء الساقط علي النباتات إذ اختزال السطح إذ يعمل ذلك علي تحسن التوازن الحراري عن طريق تخفيض الأشعة الممتصة كما يعمل علي تحسين التوازن المائي و يتم اختزال السطح إما بسقوط جزء من الأوراق أو إن الأوراق الكبيرة التي تتشكل في الربيع يستبدل بها أوراق أخري صغيرة ومن مظاهر إختزال السطح النباتات عديمة الأوراق و التي تقوم سيقانها ذوات السطح المختزل بوظيفة الأوراق[1].

٦-٢-١-٥- الصفات الانعكاسية واللون الناصل للنباتات:

تزداد كمية الأشعة المنعكسة عن أسطح الأوراق كلما كانت الأوراق ناصلة اللون ومن الملاحظ

١ . أحمد محمد مجاهد،محمد عبدو العودات، عبد السلام محمود عبد الله،عبد الله بن محمد الشيخ الأنصاري،عبد الله بن يحيى باصهى :"علم البيئة النباتية". ٢٠٠١.ص٧٤.

2. Sustainable Energy Authority Victoria 2002.p105.

أن لون الأعضاء النباتية يزداد بياضاً كلما تشكلت الأوراق في قوة إضاءة ودرجة حرارة مرتفعة ، ومن أهم الصفات التي تزيد كمية ألأشعة المنعكسة هي الصفات التالية[1] :

- وفرة الكيتين والدهون والشموع علي البشرة إذ يعمل ذلك علي زيادة انعكاس الضوء وانخفاض امتصاص الحرارة وبالإضافة ألي ذلك فأن غالبية النباتات التي تعيش في شدة إضاءة مرتفعة تملك أدمة سمكية .
- وجود شعيرات بشرية غزيرة ميتة ذات جدر خارجية بيضاء كما في العشار وغيرة .
- تكون بلورات ملحية علي أسطح النباتات تفرزها غدد خاصة تكسب النبات لوناً أبيض مميزاً كما في بعض أنواع الأثل Tamarix

٦-٢-٢- الرياح

في الأساس تواجه الرياح بواسطة النباتات عن طريق :-

١- الإعاقة

٢- الانحراف

٣- الترشيح

والفرق لا يكون في درجة فاعلية وتأثير النباتات ولكن في طريقة وضع أو زراعة النباتات.وهناك عدد من الأبحاث أو المراجع تشير إلى طرق توجيه النباتات إلى الرياح وتأثيرها الفعال أيضا ويجب أن نتذكر أن النباتات باعتبارها عناصر طبيعية لا يمكن أن نتنبأ بحجمها ومظهرها ومعدل النمو فيها وبناءً على ذلك فإن التأثير الكامل لها لا يمكن التنبؤ به والإعاقة بواسطة الأشجار والحواجز الأخرى تقلل من سرعة الرياح عن طريق زيادة المقاومة لهبوب الرياح.

٦-٢-٢-١- الأشجار المستديمة والتحكم في الريح[1]

إذا استخدمت الأشجار المخروطية والأشجار المستديمة والشجيرات مفردة أو في مجموعات فإنها تؤثر في حركة الهواء وتستخدم النباتات مع تضاريس الأرض وكذلك الأشكال المعمارية لتعدل من التيارات الهواء فوق المناظر الطبيعية وحول أو خلال المباني توجيه

١ . أحمد محمد مجاهد،محمد عبدو العودات، عبد السلام محمود عبد الله،عبد الله بن محمد الشيخ الأنصاري،عبد الله بن يحيى باصهى :"علم البيئة النباتية". ٢٠٠١.ص٧٤.

٢. عبد العزيز بن محمد العويد "التأثير التبريدى فى المتنزهات العامة والحدائق على المناخ الموضعى",٢٠٠٢.ص.٢٥

الرياح كان موضع عدد من الدراسات عن زراعة النباتات بجوار المباني لزيادة التهوية الطبيعية وعلاقة ذلك بالنواحي المعمارية وكانت بداية هامة في دراسة خواص النباتات في توجيه الرياح لتوفير التهوية في المناطق الدافئة من العالم وقد وجد أن :-

- عند وضع حاجز غير انسيابي أمام تيار هوائي ينشأ مباشرة ضغط في الإمام وتحدث خلخله خلف الحاجز كما تنشأ دوامات خلف الحاجز وتتأثر حركة الرياح من ضعفين إلى خمسة أضعاف مثل ارتفاع الحاجز في الإمام ومن ١٠ إلى ٢٠ مرة خلف الحاجز.
- تسبب الأشجار والشجيرات أيضا انحراف الرياح ولما كانت النباتات تختلف في الطول والعرض والنوع والشكل وكذلك من حيث زراعتها مفردة أو في صفوف فإنها تسبب درجات مختلفة من التأثير على انحراف الرياح فمثلاً المخروطيات المستديمة الخضرة التي تتفرع ابتداء من قاعدة الساق يكون تأثيرها أعظم في توجيه الرياح على مدار السنة.
- أما الأشجار والشجيرات المتساقطة فيكون تأثيرها أكثر فى فصل الصيف عندما تكون مغطاه بالأوراق فتنخفض سرعة الرياح بنسبة ١٥- ٢٥% عن سرعتهافى الحقل المفتوح أمام نباتات مزروعة زراعة كثيفة مثل Fir - Spruce بينما تنخفض بنسبة ٦٠% أمام حاجز أو سياج غير كثيفة من أشجار Lombardy poplar كما تنخفض سرعتها من ٢٠ كيلو متر / الساعة إلى ٥ كيلو متر / الساعة لمسافة ١٢ متر أمام أشجار الصنوبر العادي ذات طول ٦ متر ويلاحظ أن ترشيح الرياح بمرورها تحت أو خلال النباتات هي طريقه من طرق التحكم فيها .
- ويلاحظ أن أحزمة الحماية ومصدات الرياح تكون أعظم تأثيراً في السيطرة على الرياح عندما تزرع عمودية على اتجاه الرياح فنجد أن سرعة الرياح تقل إلى ٥٠% لمسافة تصل إلى ١٠ –٢٠ مرة قدر ارتفاع الشجيرة باتجاه الريح من حزام الحماية وتتوقف درجة الوقاية وتنخفض حدة الرياح على ارتفاع عرض وقابلية اختراق النباتات المستخدمة .

١ . طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٣٣٥.

٦-٢-٢-٢- الأشجار المتساقطة والتحكم في الرياح[١]

يتغير أثر البلوط على سرعة الرياح بظهور الأوراق وتختلف سرعة الريح على حسب الارتفاعات التي سجلت عندها ويتوقف ارتفاع المنطقة التي يحدث عندها تناقص لحركة الرياح أمام وخلف الحاجز على ارتفاع هذا الحاجز فكلما زاد ارتفاع الأشجار كلما زاد عدد الصفوف المطلوبة لتوفير الحماية من الريح ومع زيادة ارتفاع الأشجار يصبح الحاجز الوقائي أكثر انفتاحاً فالطرق المزروعة بالأشجار المفتوحة من أسفل تزيد سرعة الريح فيها بدلاً من تقليلها وذلك لان تيار الهواء يضطر للمرور تحت تاج الأشجار وخلال جذوع الأشجار وقد وجد سابقاً أن أثر الأشجار في تقليل الريح يمتد خلف الأشجار لمسافة تبلغ ٣٠ – ٤٠ مرة قدر ارتفاع الأشجار. يلاحظ أن مجال فعالية الحزام الوقائي يعتمد أساسا على ارتفاع الأشجار.

أما عرض الأشجار المزروعة فإن له أهمية ثانوية فقط وذلك من حيث تأثيره على درجة النفاذية فعرض الحاجز الوقائي يمكن إهمال تأثيره في تقليل سرعة الرياح في الجانب المحمي من الريح لكنه يستطيع أن يسبب اختلاف كبير في المناخ المحلي داخل مساحات الحاجز الوقائي وعند وجود حاجز وقائي أو غابة فأن أقصي تقليل في سرعة الريح يحدث داخل مساحة الغابة نفسها. ولذلك فأن الحاجز الوقائي العريض أو الغابة تستهلك الأثر الذي تحدثه بحيث ينحصر تقليل سرعة الريح داخل الحاجز نفسه وتتراوح المساحات في الجانب المحمي من الريح التي يحدث فيها تقليل سرعة الريح من ١٨ إلي ٣٧ مرة قدر ارتفاع مصدات الرياح. ويتوقف ذلك علي الطبقات الحرارية (مرجع ٥) ويلاحظ أن المصدات الغير منتظمة (مثل قمم سياج من الأشجار) تكون أكثر فاعلية من السياج المنتظم في كسر حدة تيار الهواء الذي ينحرف فوق السياج وعلي ذلك فأن وجود خليط من الأنواع والأحجام من النباتات في المصد يعمل علي تكوين سطح علوي غير منتظم وبالتالي يكون أكثر فاعلية في التحكم في الرياح.

١ . طارق القيعى :"الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي".١٩٩٤.ص٣٣٦.

٦-٣ الخلاصة

النبات وهو أحد عناصر المنتزهات العامة والحدائق الهامة له فاعلية في تبريد المناخات الموضعية في المناطق الحارة الجافة , والتي تميز كثيراً من المناطق في العالم العربي.

لقد وجد أن للأشجار الظل ومصدات الرياح والأحزمة النباتية وأشكال النبات الأخرى فاعلية في توفير مناخات موضعية ابرد في تلك المناطق شبه الصحراوى وذلك من خلال التحكم بالإشعاع الشمسي و الرياح ودرجة الحرارة والرطوبة.

وقد تم توضيح :

- تأثير الخضرة علي الإشعاع الشمسي والتحكم به وذلك عن طريق الحجب أو خفض الانعكاس
- تأثير الخضرة علي درجة الحرارة والرطوبة النسبية
- التحكم في حركة الهواء والرياح
- تنقية الهواء الجوي
- التحكم في التلوث الجوي
- النباتات وعلاقتها بمكافحة الأوزون
- التحكم في مكافحة التلوث الصوتي
- تفاعل النباتات مع عناصر البيئة الأخرى

- سلوك الخضرة داخل الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية

أسباب خفض الأشعة التي نتلقاها الأوراق .

وقد تم دراسة مدى فاعلية النباتات كأدوات للتحكم بالرياح عن طريق حجزها أو قيادتها أو حنيها أو ترشيحها للهواء وينتهي هذا الفصل بدراسة تأثير النبات على حركة الهواء والرطوبة و تأثير كل منهما على درجة الحرارة.

الباب الرابع:النتائج والتوصيات

الفصل السابع
الدراسة التطبيقية

٧-١- مقدمة

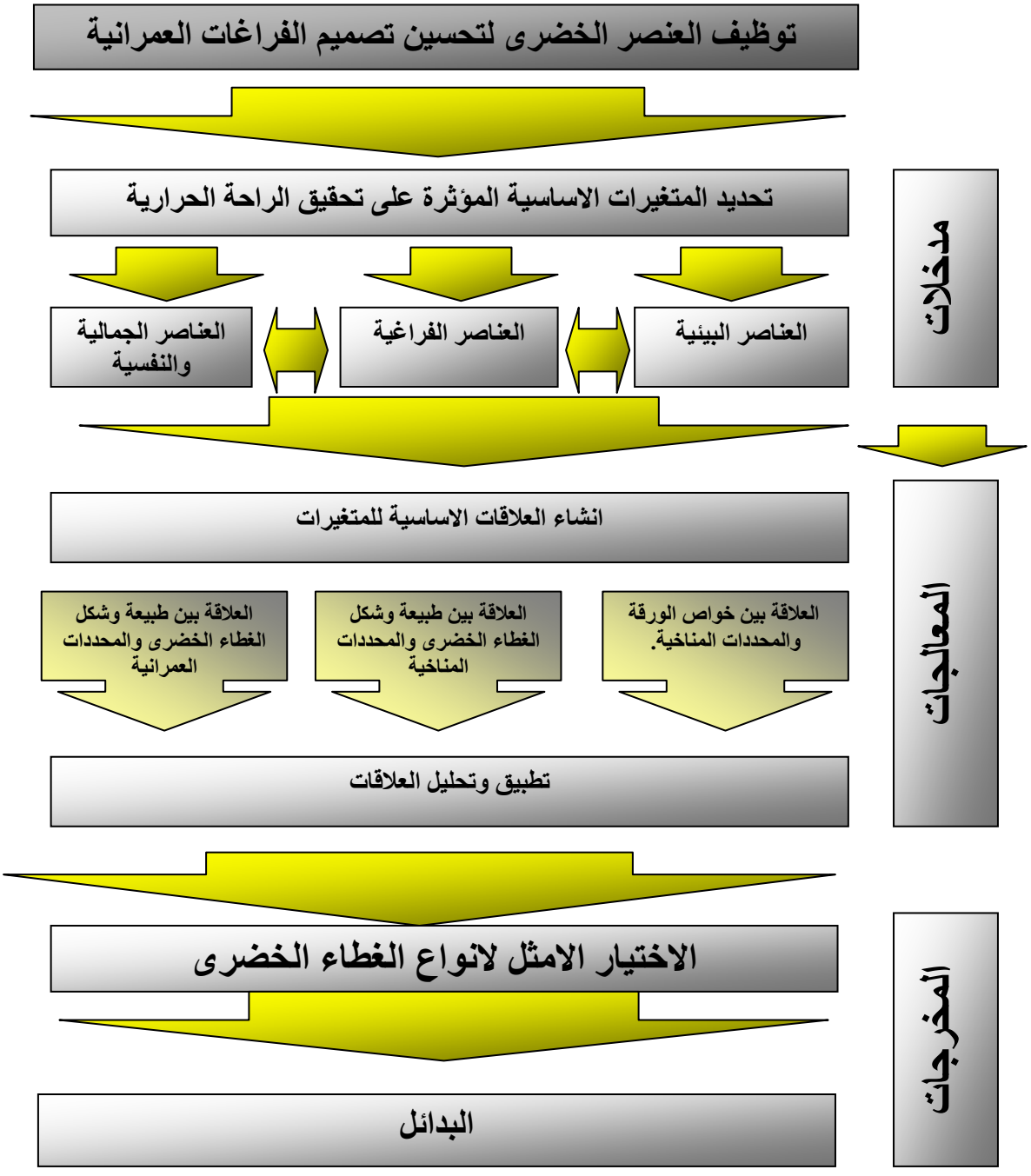
كما أتضح من الفصول السابقة ان النباتات من العناصر الرئيسة المستخدمة في تصميم الفراغات العمرانية وتنسيق الحدائق والمنتزهات والشوارع والميادين العامة. ومن خواص النباتات أنها حية تتغير مع الزمن وتختلف في أشكالها وأحجامها وطبيعة نموها أو في أشكال أوراقها وفي ألوان ورائحة أزهارها. وتعدد هذه الصفات الشكلية والبنائية يزيد من أهميتها في العمليات المتعلقة بالنواحي الجمالية والتنسيقية والبيئية.

وتم اختيار أنواع النباتات المناسبة بحيث تؤدي دورها الوظيفي والغرض المطلوب من زراعتها. ومن الأهمية بمكان المعرفة والدراية التامة المسبقة لأنواع الأشجار والشجيرات وغيرها من أنواع نباتات الزينة المختلفة وذلك من حيث الشكل البنائي الذي يتخذه كل منها حسب طبيعة نموها وكذلك الحجم النهائي الذي يصل إليه النبات، وذلك قبل زراعتها واستخدامها في عمليات التنسيق المطلوبة سواء في الشارع أو الحديقة أو المنتزه. وهذه المعرفة تساعد في ضمان زراعة النبات وتوظيف استخدامه في المكان الصحيح والموقع الملائم له من الناحية التنسيقية وبما يتلاءم مع طبيعة نموه وتحقيق الغرض من زراعته حيث تعمل النباتات بمختلف أنواعها وأشكالها على تعديل المناخ وتلطيفه وتحسين التربة وزيادة خصوبتها ومقاومة التلوث الجوي وحدوث العواصف الغبارية وكسر شدة الرياح وتقليل الضوضاء بالإضافة إلى الناحية الجمالية والتنسيقية والاقتصادية . ومن أهم العوامل التي تؤدي إلى نجاح عمليات التشجير هو اختيار الأنواع النباتية المناسبة لتحمل الظروف المناخية في النطاقات البيئية المختلفة أثناء تصميم الفراغات العمرانية. حيث تتميز كل منطقة من المناطق بنمو مجموعة من النباتات الخاصة بها، وتتداخل مع المناطق الأخرى بمجموعة أخرى من النباتات . ويتحكم في اختيار الأنواع النباتية الملائمة للتشجير في أي فراغ عمرانى عوامل عدة من أهمها الظروف المناخية السائدة في المنطقة ونوعية التربة ومدى توفر مياه الري وخدمات الصيانة الزراعية التي يحتاجها النبات بالإضافة إلى الموارد المالية المتاحة وغيرها من العوامل . ولإنجاح مشاريع التشجير وامتداد الرقعة الخضراء داخل المدن في الفراغات العمرانية المختلفة وتم عمل هذه الرسالة لتكون مرجعاً هاماً للعاملين في مجال التصميم للفراغات العمرانية المختلفة بأستخدام التشجير لتحقيق الراحة الحرارية لمستخدمى هذه الفراغات حيث تم فى هذه الرسالة التعريف بصورة عامة بالنطاقات البيئية

المختلفة والأنواع النباتية الهامة التي تتحمل أو تقاوم الظروف البيئية القاسية وعوامل المناخ والتربة . بالإضافة إلى تحديد الأنواع والأصناف النباتية المزروعة في المناطق البيئية المختلفة للمملكة وكذلك الأنواع والأصناف في المجاميع النباتية المختلفة التي يمكن استخدامها في مشاريع التشجير في الفراغات العمرانية والحدائق والمنتزهات . علاوة على ذلك فإن هذه الرسالة تشمل على شرح لأهم أنواع النباتات الملائمة زراعتها في مشاريع التشجير داخل الفراغات العمرانية داخل النطاق الشبة الصحراوى وذلك للتعرف على هذه النباتات من حيث الوصف العام للنباتات واحتياجاتها البيئية وطرق تكاثرها ومجالات استخدامها .

و الشكل رقم (٧-١)يوضح المرجعية المتبعة لتوظيف العنصر الخضرى لتحقيق الراحة الحرارية للفراغ العمرانى

شكل رقم(٧-١): مخطط بيانى لتوضيح الهيكل المتبع لتوظيف العنصر الخضرى



٧-٢ المتغيرات المحددة لانواع الغطاء الخضرى و الفراغ العمرانى (المدخلات):

تم تحديد محددات تصميم الفراغ العمرانى بواسطة الغطاء الخضرى وهى :

٧-٢-١- اللون

٧-٢-٢- السمك

٧-٢-٣- الملمس

٧-٢-٤- شكل الورقة

٧-٢-٥- اتجاه الورقة

٧-٢-٦- الاشعاع الشمسى

٧-٢-٧- حركة الرياح

٧-٢-٨- درجة الحرارة والرطوبة

٧-٢-٩- التلوث

٧-٢-١٠-- الغطاء الخضرى مستديم الخضرة

٧-٢-١١- الغطاء الخضرى متساقط الاوراق

٧-٢-١٢ - الغطاء الخضرى المزهر

٧-٢-١٣- شكل الغطاء الخضرى شجرة

٧-٢-١٣- شكل الغطاء الخضرى شجيرة

٧-٢-١٣- شكل الغطاء الخضرى متسلق

٧-٢-١٣- شكل الغطاء الخضرى مسطح أخضر

٧-٢-١٤-- تحديد جوانب الفراغ

٧-٢-١٥- تحقيق الخصوصية

٧-٢-١٦- تحقيق الاظلال

٧-٢-١٧- شكل الفراغ

٧-٢-١٨- تحديد مسار

٧-٢-١٩- اخفاء عيوب المبنى

٧-٢-٢٠- جذب الانتباه

٧-٢-٢١- مراعاه النواحى الجمالية

وقد تم دراسة تلك العناصر من اجل تحقيق تصميم امثل لاى فراغ عمرانى بحيث يعطى أعلى كفاءة فى تحقيق الراحة الحرارية.

وقد تم التوصل الى ثلاث محاور اساسية لها تأثير كبير على تصميم الفراغ العمرانى و التحكم فيها بواسطة أنواع الغطاء الخضرى المختلفة لتحققيق الراحة الحرارية وهى :

- النواحى البيئية
- النواحى الفراغية
- النواحى الجمالية و النفسية

فقد وجد أن الظروف البيئية والمناخية المسيطرة على الفراغ العمرانى المراد تحقيق الراحة الحرارية به يجب تحديدها وبالتالى يجب تحديد النطاق الايكولوجى الواقع فية الفراغ العمرانى وفى هذه الرسالة تم تحديد النطاق الشبة الصحراوى لتصميم فراغ يحقق أقصى راحة احرارية.

ويتميز الاقليم الشبة صحراوى (القاهرة) بشدة الحرارة صيفا والاعتدال فى البرودة شتاء وتقع أشهر الصيف فى المجال شديد الحرارة وتصل متوسط درجات الحرارة العظمى به الى ٣٦.٥° م وفى أشهر الشتاء لا تقل متوسطات درجة الحرارة الصغرى عن ١٠°م إلا فى حالات خاصة[١] ووجد إن المتوسط السنوى للطاقة الكلية للاشعاع الشمسى فى القاهرة يصل الى حوالى ٢٧٠ وات/م^{٢} . ووجد أن متوسط سرعة لرياح به من ٧كم/ساعه (نسيم خفيف) حتى ٢٠كم/ساعه (رياح معتدله).والامطار المتساقطة علية حيث يصل إجمالى معدل سقوط الامطار الى ٢٤مم/سنه.وان التربة المكونة لة هى مزيج

١. جهاز تخطيط الطاقة"دليل العمارة والطاقة",١٩٩٨.ص٩٧.

من التربة الرملية الخفيفة والطينية . وتختلف الأراضي بإختلاف نسبة تركيب حبيباتها وهي الرمل والسلت والطين فالأراضي الخفيفة تحتوي على نسبة عالية من الرمل وفقيرة في المادة المغذية ولا تحتفظ بالماء أو العناصر الغذائية فترة طويلة . والأراضي الثقيلة تحتوي على نسبة كبيرة من حبيبات الطين وتحتفظ بكمية كافية من الرطوبة. لما للتربة تأثير كبير على مدى نجاح نمو النبات. وقد تم شرح هذا النطاق بأستفاضة فى بداية الرسالة مع النباتات المستخدمه به.

تم أستخدام العنصر الاخضر بناء على متطلبات النطاق الشبة الصحراوى بما يحقق الراحة الحرارة به{ وتوجد ثلاثة استخدامات رئيسية توظف فيها النباتات في تصميم وتنسيق الحدائق والمنتزهات وهي:

- الاستخدام الجمالي
- الاستخدام البنائي
- الاستخدام البيئي.

ولكل مجموعة من مجموعات نباتات الزينة طبيعة خاصة وفقاً لطبيعة نموها واستخدامها وتوظيفها في الموقع الملائم لها من الناحية التنسيقية. ويلاحظ وجود تباين كبير في الخصائص النباتية بين المجموعات المختلفة لنباتات الزينة. حيث أن الأشجار والشجيرات تكون إما مستديمة الخضرة أو متساقطة الأوراق، وقد يكون لها أوراق أبرية رفيعة أو عريضة متباينة الأشكال والألوان، وقد تكون مزهرة أو غير مزهرة.كما تتباين الأشجار والشجيرات في ارتفاعاتها فمنها القصير الذي لا يتجاوز المتر ومنها ما يزيد طوله عن ٦٠ متراً. وتعدد الصفات الشكلية البنائية لهذه النباتات يزيد من أهميتها في العمليات المتعلقة بالنواحي الجمالية والتنسيقية. ولذا يتم اختيار الأشجار أو الشجيرات حسب طبيعة نموها وطريقة تفرعها أو لون وموعد إزهارها أو قابليتها للتشكيل ويتم توظيفها حسب ظروف الموقع وملاءمتها للتنسيق المتبع وتأديتها للغرض المطلوب من زراعتها. وبوجه عام وجد أن الغطاء الخضرى يعمل على تحسين المناخ العام فى الفراغات العمرانية المستخدمة للخضرة حيث تنخفض درجة الحرارة فى حدود ٦°مئوية . وفي دراسة أخرى عن تأثير التشجير على خفض درجة حرارة الهواء بينت أنه عندما كانت درجة حرارة الجو ٨ر٣٠°م ، كانت الحرارة تحت أشجار الصنوبر الكبيرة الكثيفة الأوراق ٢٠°م، و بينما كانت تحت أشجار الفيكس ٢ر٢٣°م[١].

١. فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢.ص.١٩٩.

ومن نتائج الأبحاث الاخرى لوحظ أن الظل الكثيف حول المنزل يخفض درجة الحرارة داخله بحوالي ٧ـ٩ م. لذا ينصح بزراعة الأشجار متساقطة الأوراق عالية التفرع قرب المنزل على حدوده الشرقية والجنوبية لتعطي ظلاً رأسياً على المنزل في الصباح وبعد الظهر. أما على حدوده الشمالية والغربية فتزرع أشجار خيمية قصيرة بعيدة نوعاً ما عن المنزل لتعطي ظلاً افقياً يمتد إلى المنزل في وقت الأصيل قبيل الغروب[١].

والنباتات لها قدرة عالية على تقليل التبادل الحراري (أي تقليل صعود الهواء الساخن إلى أعلى وهبوط الهواء البارد إلى أسفل) وبالتالي تنظيم درجات الحرارة اليومية . فالنباتات تمتص الأشعة الحرارية بدرجة كبيرة في النهار ثم تطلقه ببطء في الليل مما يقلل من التغيرات الكبيرة أو المفاجئة في درجات الحرارة الليلية فالنباتات بصفة عامة وخاصة الأشجار تعمل على تقليل سرعة الرياح وبالتالي على تقليل معدل التبادل الحراري بين طبقات الهواء[٢] . لذلك تكون هناك منطقة محمية (خلف المصد تصل إلى مسافة ١٠ - ٢٠ مرة قدر ارتفاع الحاجز أو الشجرة) من الرياح الباردة أو الساخنة أو المحملة بالأتربة والرمال. ولقد بينت الدراسات أن أوراق النباتات لها إمكانية كبيرة في اعتراض وترسيب آلاف الأطنان من الأتربة المحمولة مع الهواء. وذلك عن طريق ترسيبها على أسطح الأجزاء المختلفة للنبات. فالأوراق والشعيرات الموجودة عليها والأفرع والسيقان، والتجاويف والشقوق الموجودة في قلف السيقان والأغصان تقوم باصطياد هذه الملوثات (لاختلاف الشحنات الكهربائية بين جزيئات الملوثات إلى أسطح الأجزاء النباتية المختلفة) وترسيبها ومن ثم التخلص منها عن طريق الأمطار إلى التربة فنجد أن مساحة ٢,٥ فدان من أشجار الزان " Beech " تستطيع إزالة وترسيب ٤ أطنان من الغبار الموجود في الهواء في السنة .

وأوضحت الدراسات أن أوراق الأشجار تستطيع امتصاص الضوضاء بنسبة تصل إلى ٣٥% من جملة الذبذبات المارة بها، وقد تصل هذه النسبة إلى ٤٥% في حالة وجود الأشجار الكثيفة. ولا ننسى أيضا دور المسطحات الخضراء ومغطيات التربة في امتصاص الضوضاء وتقليلها بنسبة تصل إلى ٤٠% . و تستطيع النباتات أن تقلل الإزعاج الصوتي بمقدار من ٧ - ٢١ ديسيبل لكل ٣٠م من عرض النباتات المزروعة. و الشكل رقم ٧-١ يوضح المرجعية المتبعة لتوظيف العنصر الخضرى لتحقيق الراحة الحرارية للفراغ العمرانى[٣].

١. فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية".٢٠٠٢.ص١٩٥.

٢. عبد العزيز بن محمد العويد "التأثير التبريدى فى المتنزهات العامة والحدائق على المناخ الموضعى",٢٠٠٢.ص.٢٥

٣. عبد الواسع عبد الغفور أسرار "ملوثات الهواء ودور النباتات فى المحافظة على البيئة",٢٠٠٢.ص٤٦.

٧-٣- تحليل العلاقات الاساسية (المعالجة):

وبناء على ما تقدم ذكره فى أهمية العلاقة بين العناصر المناخية والعمرانية والعنصر الخضرى تم تحديد هذه العلاقات بحيث يمكننا من تحديد العناصر الخضرية الملائمة لكل للفراغات العمرانية الواقعة فى النطاق الشبة صحراوى .

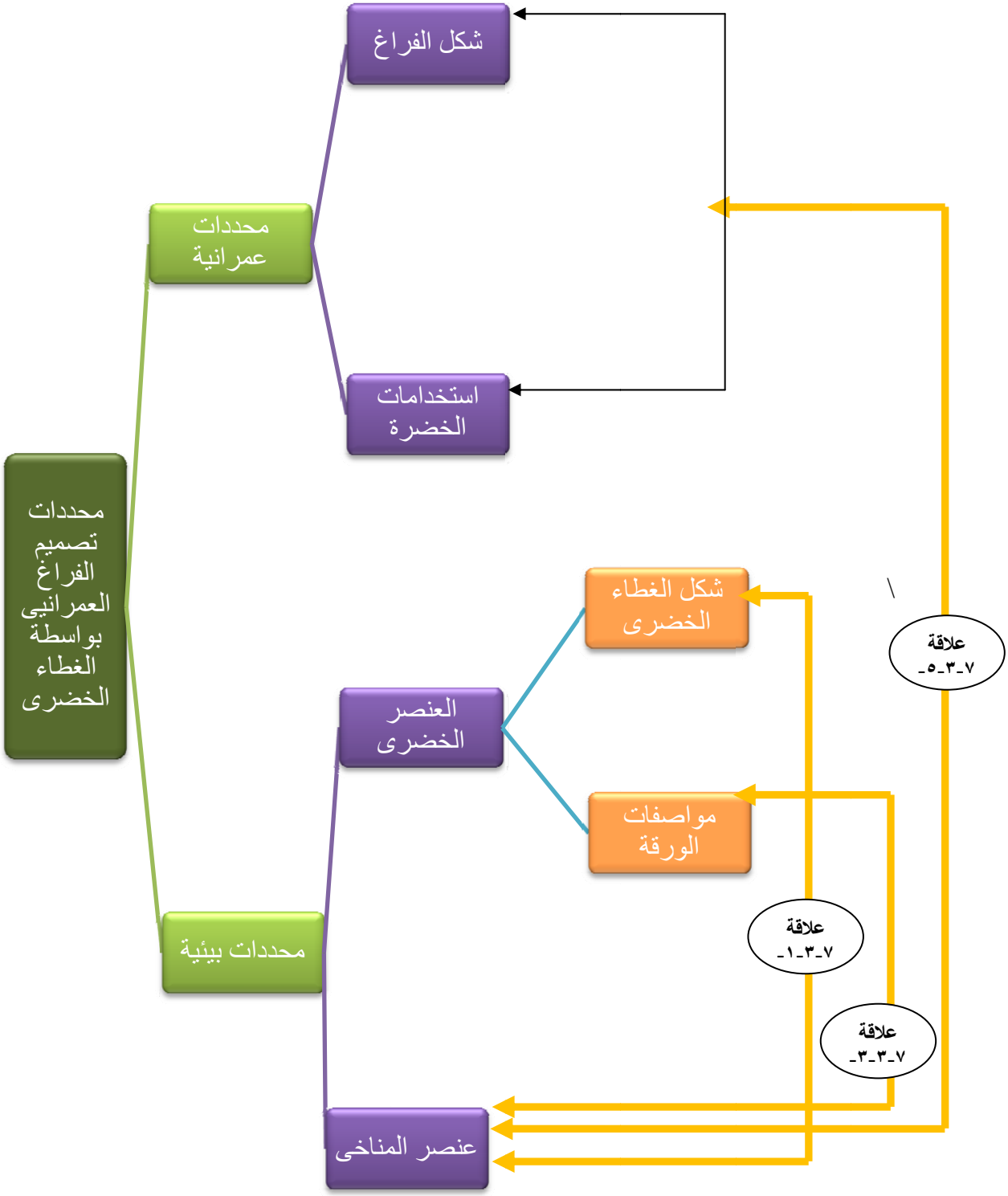
وفى الشكل (٧-١) يتضح وجود علاقات مباشرة بين االغطاء الخضرى والمحددات المناخية والمحددات العمرانية والتى من خلالها يمكن التحكم فى الظروف المناخية المختلفة والبيئية ومنها:

١. **العلاقة بين خواص الورقة والمحددات المناخية.**

٢. **العلاقة بين طبيعة (شكل) الغطاء الخضرى والمحددات المناخية.**

٣. **العلاقة بين طبيعة (شكل) الغطاء الخضرى والمحددات العمرانة والمعمارية.**

٤. **العلاقة بين أنواع الغطاء الخضرى و المحددات المناخية- العمرانية - المعمارية.**



شكل (٧-٢) علاقات مباشرة بين الغطاء الخضرى والمحددات المناخية والمحددات العمرانية

٧-٣-١- العلاقة بين خواص الورقة والمحددات المناخية.

تم تحديد اهم خواص الورقة من حيث:

٧-٣-١-١- اللون

(اخضر فاتح- اخضر – اخضر داكن)

٧-٣-١-٢- السمك

(رفيع- متوسط – سميك)

٧-٣-١-٣- الملمس

(ناعم- متوسط – خشن)

٧-٢-١-٤- شكل الورقة

(ابرى وريشى-عريض – كبير ومفلطح)

٧-٣-١-٥- اتجاه الورقة

(افقى- رأسى)

وفى المقابل يعتبر العنصر الخضرى معتمدا على المتغيرات التالية:

٧-٣-١-٦- الاشعاع الشمسى

(انخفاض زاوية الاستقبال- التشتيت – الامتصاص- حجز الاشعة- الانعكاس)

٧-٣-١-٧- حركة الرياح

(الترشيح- الانحراف- الاعاقة- مصد الرياح)

٧-٣-١-٨- درجة الحرارة والرطوبة

(حرارة الجو- الظل والامتصاص –انتقال الحرارة)

٧-٣-١-٩- التلوث

(البيئى - السمعى)

وفى الشكل (٧-٣) والجول المرفق(٧-١) يتضح وجود علاقات مباشرة وغير مباشره بين خواص الورقة والمحددات المناخية ويمكن تحليلها كالاتى:

٧-٣-١-١- اللون

من حيث اللون وجد أن الالوان الفاتحة (الاخضر الفاتح كمثال) يؤثر على درجة انعكاس الاشعاع الشمسى وكذلك ان تلك الدرجة من الالوان تؤثر على حرارة الجو الموجوده فيه الورقة بينما الالوان الداكنة تميل الى امتصاص الاشعاع الشمسى وزيادة الانتقال الحرارى.

٧-٣-١-٢- السمك

اتضح من الدراسة ان سمك الورقة لا يظهر تأثيره إلا فى حالات الورقه الاكثر سمكا حيث انها تساعد على حجزالاشعاع الشمسى المباشر وامتصاص الاشعة الباقية وكذلك لها قدره على إعاقة الرياح ويمكن اعتبارها كمصد طبيعى وتؤدى الى تقليل التلوث البيئى والصوتى مع قدرتها على النقل الحرارى والامتصاص للحرارة العالية.

٧-٣-١-٣- الملمس

ومن حيث الملمس يتضح ان درجات الملمس الناعمة تؤثر فى درجه الانعكاس بينما تؤثر درجات الملمس المتوسط على درجة تشتيت الاشعاع وفى المقابل فأن كل من الملمس الناعم والمتوسط يؤثران بدرجة عالية على كل من درجة حرارة الجو والامتصاص والظل. ومن الناحية الاخرى فأن الملمس الخشن للورقة يؤدى الى تشتيت الاشعاع الشمسى مع تقليل كل من التلوث البيئى والصوتى وتعتبر مصدا افضل للرياح مقارنة بالانواع الاقل خشونة.

٧-٣-١-٤- شكل الورقة

ومن حيث الشكل الورقة يمتاز النوع المفلطح بقدرته على حجز اكبر قدر ممكن من الاشعاع الشمسى بينما يؤثر الشكل العريض للورقة على انعكاس جزء من الاشعاع الشمسى اما بالنسبة للنوع الابرى فيتميز بانخفاض زواية الاستقباله للاشعاع الشمسى ويعتبر هذا النوع عالى القدره على انحراف وترشيح الرياح مقارنه بالنوعين العريض والكبير المفلطح اللذان يؤديان الى إعاقة وانحراف الرياح.

٧-٣-١-٥- اتجاه الورقة

ومن حيث وضعيه واتجاه الورقة وجد ان تباين اتجاه الورقة بين الرأسى والافقى فى قدره وضع الورقة الأفقى على امتصاص أكبر للأشعاع الشمسى بينما الوضع الرأسى ينتج عنه أنخفاض زوايا الاستقبال. ومن حيث تأثيرالوضعيه للورقة على الرياح فإن الوضع الراسى للورقة يمتاز بالقدرة العالية على الترشيح وصد الرياح مما ينتج عنه زياده واضحه فى النقل الحرارى.

ويتضح من الوصف السابق مدى تأثير عناصر وخواص الورقة على الراحة الحرارية للفراغات العمرانية المختلفة.

وعلى ذلك فالاختيار الامثل للوصول الى الراحة الحرارية يتطلب :

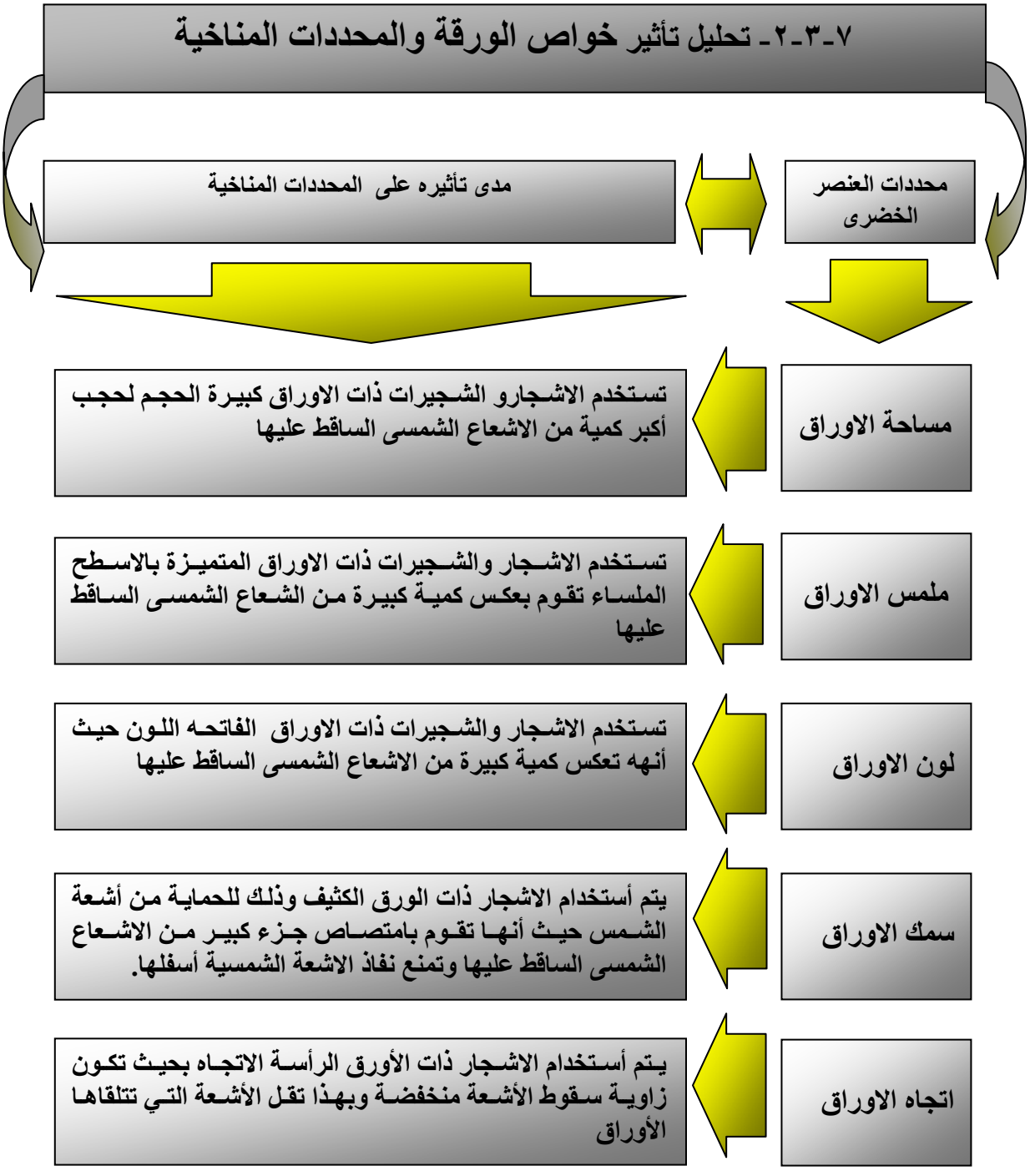
- **استخدام غطاء خضرى (اشجار وشجيرات ومتسلقات ومستطحات خضراء) ذات:.**
  1. **غطاء ورقى كثيف**
  2. **أوراق كبيرة الحجم ذات أتجاه افقى**
  3. **أوراق ملساء السطح**
  4. **أوراق فاتحه اللون**

٧-٣-١- العلاقة بين خواص الورقة والمحددات المناخية

جدول رقم (٧-١) يبين العلاقة بين خواص الورقة والمحددات المناخية

			محددات المناخية													
			التاثيرعلى الاشعاع الشمسى				التأثير على الرياح				تقليل التلوث البيئى	تقليل التلوثالصوتى	درجة حرارة			
			جز	الانعكاس	تشتيت	الامتصاص	زاوية	اعاقة	انحراف	ترشيح	مصدالرياح		تقليل حرارة الجو	الامتصاص	تقليل انتقال الحرارة
خواص الورقة	اللون	اصفر		✱									✱		✱
		اخضر		✱											✱
		داكن				✱								✱	
	الملمس	ناعم		✱									✱	✱	
		متوسط			✱								✱	✱	
		خشن			✱			✱			✱	✱			
	السمك	رفيع								✱					
		متوسط	✱						✱			✱	✱	✱	✱
		سميك	✱			✱		✱			✱	✱	✱	✱	✱
	الشكل	ابرى				✱	✱		✱	✱	✱				✱
		عريض		✱		✱			✱			✱		✱	
		مفلطح	✱			✱		✱				✱	✱	✱	
	الاتجاه	افقى	✱			✱			✱					✱	
		راسى					✱			✱	✱		✱		✱

شكل (٧-٤) يوضح تحليل تأثير خواص الورقة على المحددات المناخية



٧-٣-٣- العلاقة بين طبيعة (شكل) الغطاء الخضرى والمحددات المناخية.

تم تحديد أهم خواص العنصر الخضرى من حيث:.

٧-٣-٣-١-طبيعة الغطاء الخضرى

(مستديمة الخضرة – متساقطة الاوراق – مزهرة)

٧-٣-٣-٢-شكل الغطاء الخضرى

- شجرة (هرمية القائمة – منتشرة ومستديرة – متهدلة وخيمية – منخفضة الارتفاع)
- شجيرة(قائمة – منتشرة – قابلة للقص – واجهة امامية)
- متسلق(منخفض – مرتفع)
- مسطح أخضر(طبيعى – صناعى)

وفى المقابل يعتبر العنصر الخضرى مؤثرا على المحددات المناخية التاليه:.

٧-٣-٣-٣- الاشعاع الشمسى

(انخفاض زاوية الاستقبال- التشتيت – الامتصاص- حجز الاشعة- الانعكاس)

٧-٣-٣-٤- حركة الرياح

(الترشيح- الانحراف- الاعاقة- مصد الرياح)

٧-٣-٣-٥- درجة الحرارة والرطوبة

(حرارة الجو- الظل والامتصاص –انتقال الحرارة)

٧-٣-٣-٦- التلوث

(البيئى - السمعى)

وفى الشكل (٧-٤) والجول المرفق(٧-٢) يتضح وجود علاقات مباشرة وغير مباشره بين خواص طبيعة وشكل الغطاء الخضرى والمحددات المناخية ويمكن تحليلها كالاتى:

٧-٣-٣-١-طبيعة الغطاء الخضرى

من حيث طبيعة الغطاء وجد أن الطبيعة المستديمة الخضره تمتاز بقدرتها عللى حجز تاثير الاشعاع الشمسى مقارنه بالعناصر الاخرى والتى تمتاز بقدرتها على انعكاس الاشعاع الشمسى اما بالنسبة للطبيعة متساقطة الاوراق والمزهرة فتأثيرها ضعيف على التقليل التلوث البيئى والصوتى والتأثير على الرياح مقارنة بالطبيعة المستديمة الخضرة فى تقليل التلوث وإعاقة الرياح مع أستخدامها كمصد للرياح. وتتأثرطبيعة الغطاء الخضرى بصوره متماثله على التأثير على درجات الحرارة.

٧-٣-٣-٢-شكل الغطاء الخضرى

ومن حيث شكل الغطاء فنجد ان من حيث :

الشجرة :

ان تأثير كافة انواع الاشجار(هرمية قائمة - منتشرة المستديلرة - والمتهدلة - منخفضة الارتفاع) على الاشعاع الشمسى تبدو متماثلة بأستسناء قدره الاشجار الهرمية القائمة ومنخفضة الارتفاع على حجز الاشعاع الشمسى وانخفاض زاوية الاستقبال مقابله بالاشجار المنتشرة والمتهدله حيث تأثيها اكبرعلى هذين العاملين. تستخدم الاشجار القئمة كمصدجيد للرياح.

أما بالنسبة الى تأثير الغطاء الخضرى على الرياح وجد ان الاشجار المتهدله و المنتشرةتؤدى الى انحراف و ترشيح الرياح اضافة الى تقليلها للتولث البيئى والصوتى بنسبة أعلى من غيرها من الاشجار الاخرى.

الشجيرة:

وبوجه عام وجد أن تأثير الشجيرة على الاشعاع الشمسى أقل من مثيلاتها من الغطاء الخضرى وكذلك قدرتها على التأثير على الرياح

ان الشكل القائم للشجيراتوكذلك الشكل المسطح يؤدى الى انعكاس اكبر للاشعاع الشمسى . بينما تأثير الشجيرات مماثل لتأثير الاشجار فى التأثير على درجة حرارة الجو من انتقال الحرارة والامتصاص والظل.

المتسلق

ويتميز الشكل المتسلق سواء المنخفض أو المرتفع بقدرته على حجز جزء من الاشعاع الشمسى وتشتيت وانعكاس جزء أخر من الاشعاع الشمسى.وبالتالى تقليل درجة الحرارة بوجة عام مع تمييزه فى تقليل التلوث الصوتى البيئى معا. أما بالنسبة لتأثيره على الرياح فنجد أنها محدود للغاية .

الغطاء الخضرى

ويمتاز المسطح الاخضر بنوعيه الطبيعى والصناعى بعكس جزء من الاشعاع الشمسى وامتصاص جزء أخر مما يؤدى الى أنخفاض درجة حرارة المسطح المحيط وبالتالى تحقيق الراحة الحرارية فى الفراغ المحيط به . وله قدرة ععلى تقليل التلوث البيئى ولكن بنسبة قليله.

ويتضح من الوصف السابق مدى تأثير طبيعة وشكل الغطاء الخضرى على الراحة الحرارية للفراغات العمرانية المختلفة.

وعلى ذلك فالاختيار الامثل للوصول الى الراحة الحرارية يتطلب :

من حيث طبيعة الغطاء الخضرى

وجد لها تأثير أساسى على المحددات المناخية بوجه عام وبالتالى يفضل أستخدام

الاشجار المستديمة

والمزهرة

الاشجار المتساقطة ولكن مع الاشجار المستديمة الخضرة

ومن حيث تأثير شكل الغطاء الخضرى يتضح ان لشكل الشجرة تأثير واضح على الاشعاع الشمسى وبالتالى يفضل أستخدام

الاشجار المنتشرة

الاشجار المتهدله

الشجيرات المنتشرة

تأثير الشكل المتسلق والمسطح الاخضر الطبيعى والصناعى على الاشعاع الشمسى متساو.

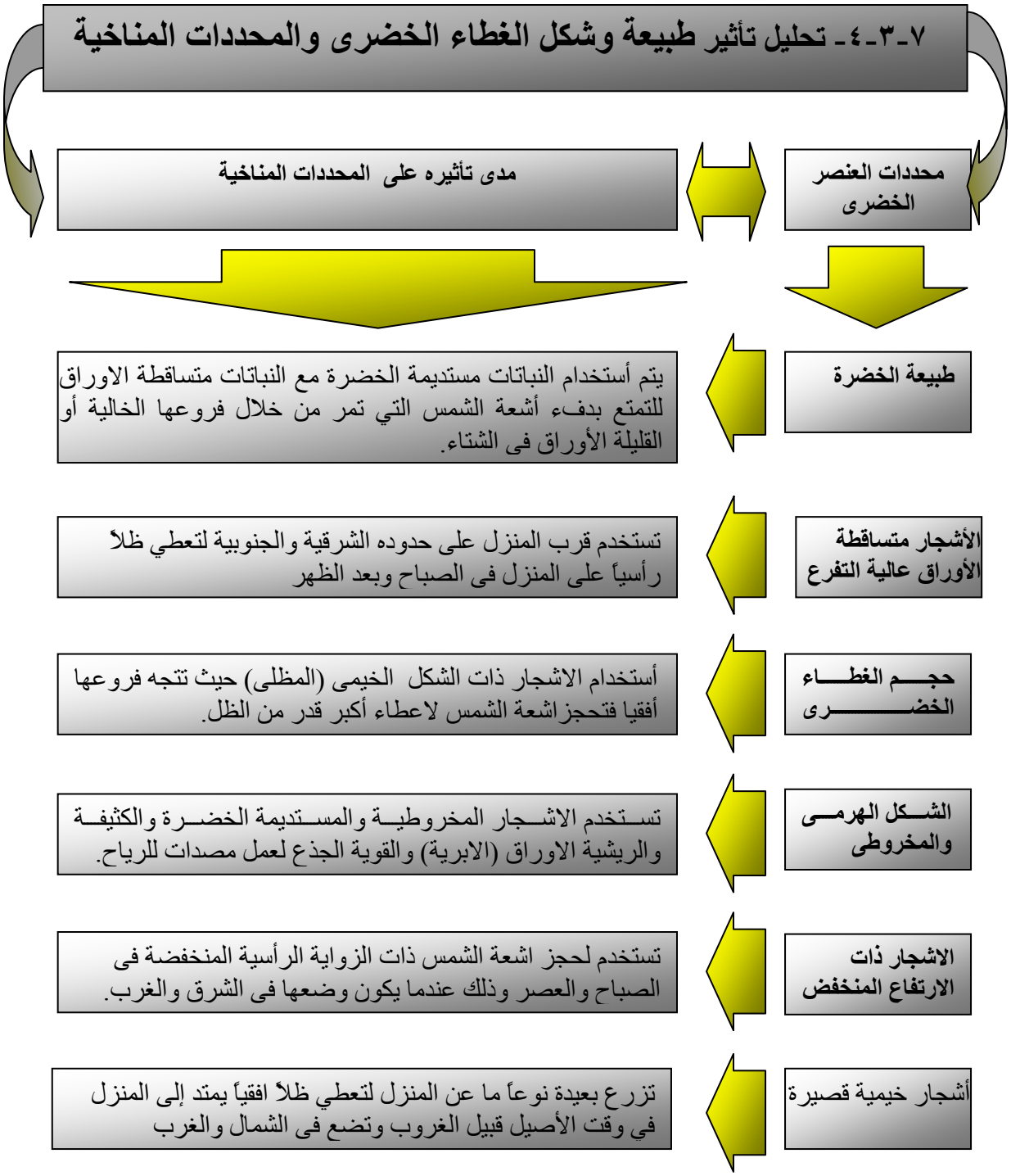
لا يتأثر مقدار الانخفاض فى درجات الحرارة بطبيعة وشكل الغطاء الخضرى ويمكن اعتبار الانخفاض فى درجات الحرارة متأثر بكثافة الغطاء الخضرى وليس بنوعه.

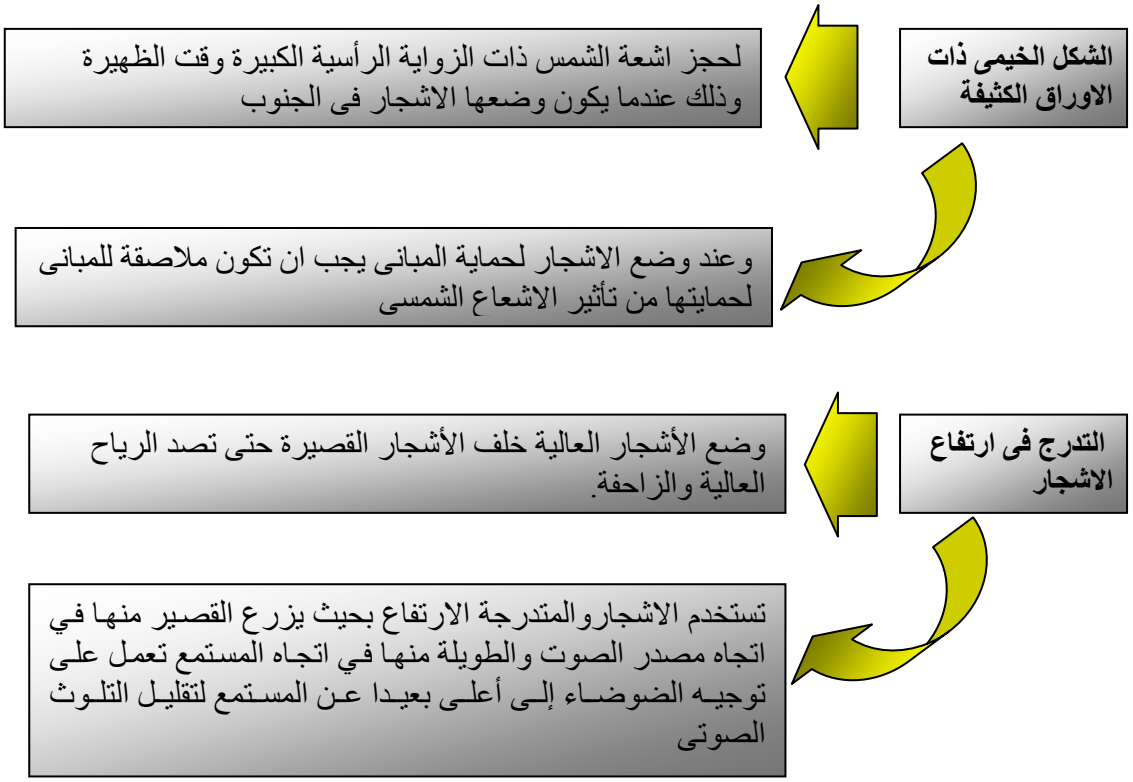
٧-٣-٣- العلاقة بين طبيعة- شكل الغطاء الخضرى والمحددات المناخية

جدول(٧-٢)العلاقة بين طبيعة-شكل الغطاء و المحددات المناخية

			محددات المناخية															
			التاثيرعلى الاشعاع الشمسى					التأثير على الرياح				تقليل التلوث البيئى	تقليل التلوث الصوتى	درجة حرارة		
			حجز	الانعكاس	تشتيت	الامتصاص	انخفاض زاوية الاستقبال	اعاقة	انحراف	ترشيح	مصد للرياح			تقليل حرارة الجو	الامتصاص والظل	تقليل انتقال الحرارة
طبيعة الغطاء		مستديمة الخضرة	✱			✱		✱			✱	✱	✱	✱	✱	✱
		متساقطة الاوراق		✱	✱				✱					✱	✱	✱
		المزهرة		✱								✱		✱	✱	✱
شكل الغطاء الخضرى	الشجرة	هرمية قائمة		✱		✱					✱		✱	✱	✱	✱
		منتشرة ومستديرة	✱	✱	✱	✱	✱		✱	✱		✱	✱	✱	✱	✱
		متهدلة	✱	✱	✱	✱	✱		✱	✱		✱	✱	✱	✱	✱
		منخفضة الارتفاع		✱	✱	✱				✱				✱	✱	✱
	الشجيرة	القائمة		✱	✱		✱	✱			✱		✱	✱	✱	✱
		المنتشرة			✱	✱	✱		✱				✱	✱	✱	✱
		االقابلة للقص	✱	✱			✱		✱						✱	✱
		الواجهة الامامية	✱												✱	✱
	المتسلق	منخفض	✱	✱	✱								✱	✱	✱	✱
		مرتفع	✱	✱	✱								✱	✱	✱	✱
	المسطح الاخضر	طبيعى		✱								✱		✱	✱	
		صناعى		✱								✱		✱	✱	

شكل (٧-٦) تحليل تأثير طبيعة وشكل الغطاء الخضرى والمحددات المناخية




الشكل الخيمى ذات الاوراق الكثيفة
لحجز اشعة الشمس ذات الزواية الرأسية الكبيرة وقت الظهيرة وذلك عندما يكون وضعها الاشجار فى الجنوب
وعند وضع الاشجار لحماية المبانى يجب ان تكون ملاصقة للمبانى لحمايتها من تأثير الاشعاع الشمسى
التدرج فى ارتفاع الاشجار
وضع الأشجار العالية خلف الأشجار القصيرة حتى تصد الرياح العالية والزاحفة.
تستخدم الاشجاروالمتدرجة الارتفاع بحيث يزرع القصير منها في اتجاه مصدر الصوت والطويلة منها في اتجاه المستمع تعمل على توجيه الضوضاء إلى أعلى بعيدا عن المستمع لتقليل التلوث الصوتى

٧-٣-٥- العلاقة بين طبيعة (شكل) الغطاء الخضرى والمحددات العمرانة والمعمارية.

تم تحديد أهم خواص العنصر الخضرى من حيث:.

٧-٣-٥-١-طبيعة الغطاء

(مستديمة الخضرة – متساقطة الاوراق – مزهرة)

٧-٣-٥-٢-شكل الغطاء الخضرى

- شجرة (هرمية القائمة – منتشرة ومستديرة – متهدلة وخيمية – منخفضة الارتفاع)
- شجيرة(قائمة – منتشرة – قابلة للقص – واجهة امامية)
- متسلق(منخفض – مرتفع)
- مسطح أخضر(طبيعى – صناعى)

وفى المقابل يعتبر العنصر الخضرى مؤثرا على المتغيرات التاليه:.

٧-٣-٥-٣- تحديد جوانب الفراغ

(شمال – جنوب – شرق – الغرب)

٧-٣-٥-٤- تحقيق الخصوصية

٧-٣-٥-٥- تحقيق الاظلال

٧-٣-٥-٦- شكل الفراغ

(مفتوح – شبه مفتوح – شبه مغلق – مغلق- رأسى)

٧-٣-٥-٧- تحديد مسار

٧-٣-٥-٨- اخفاء عيوب المبنى

٧-٣-٥-٩- جذب الانتباه

٧-٣-٥-١٠- مراعاه النواحى الجمالية

وفى شكل رقم (شكل ٧-٧) والجدول المرفق ( )يتضح وجود علاقات مباشرة وغير مباشرة بين خواص طبيعة وشكل الغطاء الخضرى والمحددات العمرانية والتى يمكن تحليلاتها كالتالى:

٧-٣-٥-١-طبيعة الغطاء الخضرى

وجد أن تأثير طبيعة الغطاء الخضرى متساو باستخدامه فى تحديد شكل الفراغ العمرانى اما بالنسبة الى العلاقة بوضعية الغطاء الخضرى تبعا للاتجهات الاربعة لوحظ ان الطبيعة المستديمة الخضرة يتم وضعها فى الاتجاه الجنوبى وبالمقابل الطبيعة المتاسقطة الاوراق فتوضع فى الاتجاهين الشرقى والغربى.مع وضع الغطاء الخضرى المزهر فى الاتجاه الشمالى مع أستخدامها فى النواحى الجمالية .

الطبيعة المستديمة الخضرة لها تأثير كبير وملحوظ فى معظم الحددات العمرانية بما يحقق الراحة الحرارية فمثلا تستخدم فى اخفاء عيوب المبنىوتحديد المسار وتحقيق الخصوصية وتحقيق أكبر قدر ممكن من الاظلال . بينما متساقطة الاوراق فتأثيرها محدود وتستخدم فقط فى النواحى الجمالية.

٧-٣-٥-٢-شكل الغطاء الخضرى

ومن حيث شكل الغطاء فنجد ان من حيث :

شجرة:

الأشجارالقائمة والمنتشرة والمستديرة لها تأثير كبيرفى تشكيل الفراغ الراسى واغفاء عيوب المبنى وفى النواحى الجمالية تحقيق الخصوصية بينما الاشجار المتهدلة والخيمية فيظهر استخدامها فى الفراغ الشبة المغلق والمغلق مشاركه مع الاشجار المنتشرة هذا بالاضافة الى مشاركه الاشجار الخيمية للنوعين السابقين فى اغفاء عيوب المبنى والنواحى الجمالية وتحقيق الخصوصية..

اما لوضع الاشجار بالنسبة للاتجاهات الاربع وجد ان الشكل القائم الهرمى يتم وضعه فى لاتجاهين الجنوبى والشرقى وفى لاتجاهين الاخرين الشمالى والغربى فيستخدم الشكل المستديرة والمنتشرة اما بالنسبة للمتهدل فيتم استخدامه فى الاتجاه الجنوبى مع القائم .اما الشكل المنخفض الارتفاع فيستخدم فى الاتجاه الشمالى والغربى وفى تكوين الفراغ المفتوح بالاضافة الى استخدامه فى تحديد المسار مشاركة مع الاشجار القائمة الهرمية.

وبالنسبة لتحقيق الخصوصية فالشكل الهرمى والمنتشرة يعتبران الاكفاء فى الانواع الاخرى.

الشجيره:

كما فى الاشجار فنجد ان شكل الشجيرة يؤثر على تكوين الفراغ العمرانى فمثلا الشكل المنتشر والقابل للقص يستخدم فى جميع أنواع الفراغات معدا الفراغات الراسية مقابله للشكل القائم بيستخدم فى الفراغ الرأسى اما الشجيرات القابله للقص فتستخدم فى الفراغات المغلقة

وبالنسبة لتحقيق الخصوصية فتتساو جمع الانواع الشجيريه فى الكفاءة.

اما لوضع الشجيرات بالنسبة للاتجاهات الاربع وجد ان الشكل القائم يتم وضعه فى لاتجاهين الجنوبى والشرقى . اما فى الاتجاهين الاخرين الشمالى والغربى فيستخدم الشكل المنتشر اما بالنسبة للقابل للقص فيتم استخدامه فى الاتجاه الشمالى مع الشكل المنتشر .

يتشارك الشكل القائمة مع المنتشر فى تحقيق الظل وفى تحديد المسار .

من حيث النواحى الجمالية وعناصر جذب الانتباه فتتحقق بواسطه الشكل القائم والقابل للقص والواجهة الامامية.

المتسلق

تظهر قدره المتسلقات سواء المنخفض او المرتفع فى تحقيق الخصوصية وفى اغفاء عيوب المبنى و فى النواحى الجمالية اما بالنسبة لالستخدامه فى تكوين الفراغات فيستخدم فى الفراغ المغلق .

وجد ان المتسلقات ليس لها تأثير فى تحديد الاتجاهات.

المسطح الاخضر

وجد ان يؤثر المسطح الاخضر بنوعيه الطبيعى والصناعى على تكوين الفراغات العمرانية بأنواعها المختلفة فقط دون باقى المحددات العمرانية المختلفة.

ويتضح من الوصف السابق مدى تأثير طبيعة وشكل الغطاء الخضرى على المحددات العمرانية مما يؤدى الى تحقيق الراحة الحرارية للفراغات العمرانية المختلفة.ان طبيعة الغطاء الخضرى لها تأثير أساسى فى تحديد الاتجاه بينما لاتتأثر بشكل واضح مع شكل الفراغ.

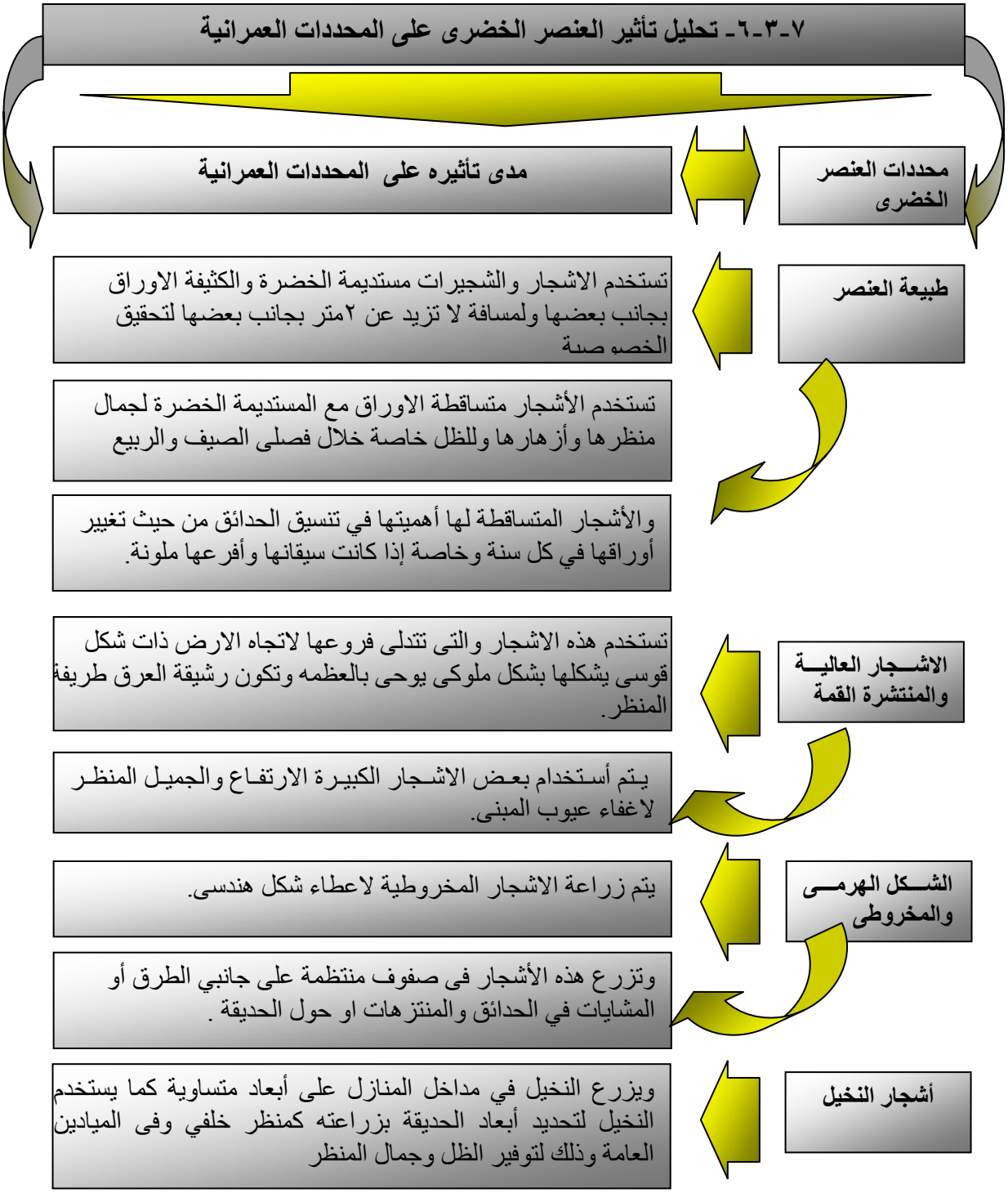
ومن ناحة أخرىفأن شكل الغطاء الخضرى يعطى الاولوية لانواع الاشجار المنتشرة والمستديرة فى تحسين الراحة الحرارية بينما تستستخدم القائمة فى تحقيق الجوانب العمرانية اما الشجيرات والمتسلقات والمسطح الاخضر فتختلف فى تأثيرها على الشكل الفراغى والنواحى الجمالية للفراغ العمرانى.

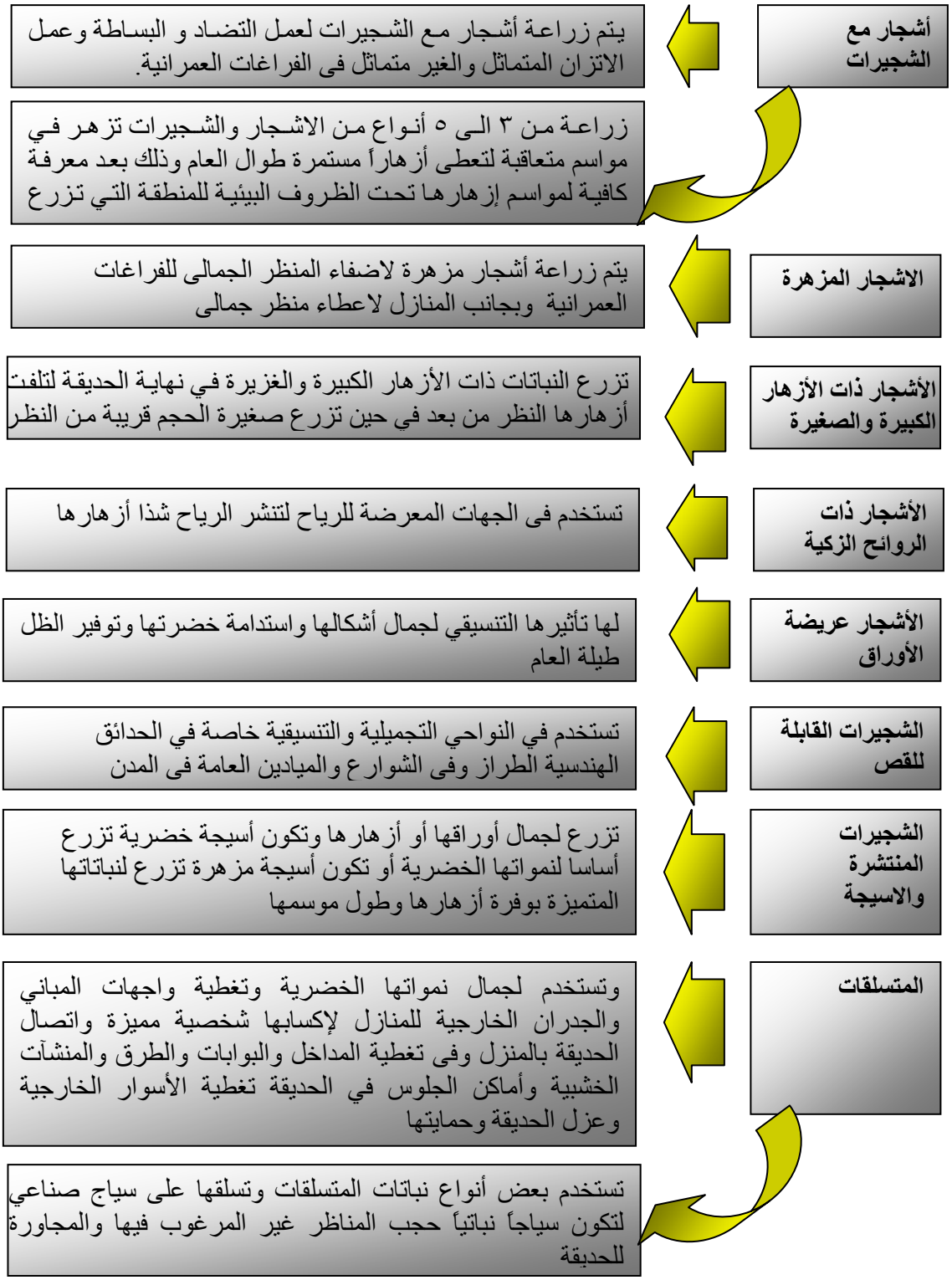
العلاقة بين العنصر الخضرى والنواحى العمرانية والمعمارية

جدول(٧-٣)العلاقة بين طبيعة-شكل الغطاء و المحددات المناخية

			محددات العمرانية																			
					تحديد جوانب الفر اغ					شكل الفراغ												
					الشمال	الجنوب	الشرق	الغرب	الخصوصية	الاظلال	مفتوح	شبه مفتوح	شبه مغلق	المغلق	الراسى	تحديد المسار	اغفاء عيوب المبنى	جذب الانتباه	نواحى الجمالية
شكل الغطاء الخضرى	طبيعة الغطاء	مستديمة الخضرة		✱			✱	✱	✱	✱	✱	✱	✱		✱	✱		✱
		متساقطة الاوراق			✱	✱		✱		✱	✱	✱	✱	✱					✱
		المزهرة	✱								✱	✱	✱	✱		✱		✱	✱
	الشجرة	هرمية قائمة		✱	✱		✱		✱						✱	✱	✱	✱	✱
		منتشرة ومستديرة	✱					✱	✱	✱	✱		✱	✱	✱		✱		✱
		متهدلة وخيمية		✱					✱	✱			✱	✱			✱		✱
		منخفضة الارتفاع	✱					✱			✱					✱			
	الشجيرة	القائمة		✱	✱		✱		✱						✱	✱		✱	✱
		المنتشرة	✱					✱	✱	✱	✱	✱	✱	✱		✱			
		القابلة للقص	✱						✱	✱	✱	✱	✱	✱		✱		✱	✱
		الواجهة الامامية							✱					✱			✱	✱	✱
	المتسلق	منخفض		✱	✱	✱		✱	✱					✱			✱		✱
		مرتفع		✱	✱	✱		✱	✱					✱			✱		✱
	المسطح الاخضر	طبيعى									✱	✱	✱	✱	✱				
		صناعى									✱	✱	✱	✱	✱				

شكل (٧-٨) - تحليل تأثير العنصر الخضرى على المحددات العمرانية




أشجار مع الشجيرات
يتم زراعة أشجار مع الشجيرات لعمل التضاد و البساطة وعمل الاتزان المتماثل والغير متماثل فى الفراغات العمرانية.
زراعة من ٣ الى ٥ أنواع من الاشجار والشجيرات تزهر في مواسم متعاقبة لتعطى أزهاراً مستمرة طوال العام وذلك بعد معرفة كافية لمواسم إزهارها تحت الظروف البيئية للمنطقة التي تزرع
الاشجار المزهرة
يتم زراعة أشجار مزهرة لاضفاء المنظر الجمالى للفراغات العمرانية وبجانب المنازل لاعطاء منظر جمالى
الأشجار ذات الأزهار الكبيرة والصغيرة
تزرع النباتات ذات الأزهار الكبيرة والغزيرة في نهاية الحديقة لتلفت أزهارها النظر من بعد في حين تزرع صغيرة الحجم قريبة من النظر
الأشجار ذات الروائح الزكية
تستخدم فى الجهات المعرضة للرياح لتنشر الرياح شذا أزهارها
الأشجار عريضة الأوراق
لها تأثيرها التنسيقي لجمال أشكالها واستدامة خضرتها وتوفير الظل طيلة العام
الشجيرات القابلة للقص
تستخدم في النواحي التجميلية والتنسيقية خاصة في الحدائق الهندسية الطراز وفى الشوارع والميادين العامة فى المدن
الشجيرات المنتشرة والاسيجة
تزرع لجمال أوراقها أو أزهارها وتكون أسيجة خضرية تزرع أساسا لنمواتها الخضرية أو تكون أسيجة مزهرة تزرع لنباتاتها المتميزة بوفرة أزهارها وطول موسمها
المتسلقات
وتستخدم لجمال نمواتها الخضرية وتغطية واجهات المباني والجدران الخارجية للمنازل لإكسابها شخصية مميزة واتصال الحديقة بالمنزل وفى تغطية المداخل والبوابات والطرق والمنشآت الخشبية وأماكن الجلوس في الحديقة تغطية الأسوار الخارجية وعزل الحديقة وحمايتها
تستخدم بعض أنواع نباتات المتسلقات وتسلقها على سياج صناعي لتكون سياجاً نباتياً حجب المناظر غير المرغوب فيها والمجاورة للحديقة

٧-٣-٧- العلاقة بين انواع الغطاء الخضرى و عناصره المختلفة المؤثرة على تحقيق الراحة الحرارية في الفراغات العمرانية

ومن الدراسة وجد ان هناك علاقة مباشرة بين أنواع الغطاء الخضرى وعناصر تحقيق الراحة الحرارية داخل الفراغ العمرانى حيث أن هناك بعض بعض من انواع الغطاء الخضرى يتحقق بها عناصر تحقيق الراحة الحرارية من مجموعة من المحددات البيئية من (طبيعة الغطاء الخضرى-خواص الورقة –شكل الغطاء الخضرى ومدى تأثيرهما على المحددات المناخية)والمحددات العمرانية.

٧-٣-٧-١- طبيعة الغطاء الخضرى

وجد أن هنك بعض من أنواع الغطاء الخضرى المتعارف عليها ذات الطبيعة المستديمة الخضرة ومنها:

- نخيل واشنطونيا
- نخيل كاليفورنيا
- نخيل جزر الكنارى
- الكافور
- كازورينا
- اروكاريا
- فيكس كاريكا
- صنوبر
- السرو
- فيكس نتدا
- فيكس الاستيكا
- فلفل العريض
- الزان
- السنط البرى(أكسيا)
- الاثل
- العرعر
- الخروب
- الفلفل الرفيع
- الدفلة
- الدودونيا
- الياسمين الزفر
- الثويا (التويا)
- التيكوما
- الهبسكس
- البزروميا
- البدليا
- الزلنخت
- بتسبورم
- الدورانتا
- بنت القنصل
- الفل
- تمر حنة
- شبر فايد
- كف مريم
- ريحان
- الباسبالم

٧-٣-٧-٢-لون الورقة

الانواع التالية من الغطاء الخضرى تمتاز أوراقها بالالوان الفاتحة:

- نخيل واشنطونيا
- نخيل جزر الكنارى
- الكافور
- كازورينا
- اروكاريا
- بونسيانا
- صنوبر
- فيكس الاستيكا
- فلفل العريض
- جركندا
- الياسمين الهندى
- صفصاف
- الحور
- السنط البرى(أكسيا)
- الاثل
- العرعر
- البروسوبس
- الخروب
- الفلفل الرفيع
- البومباكس
- الفتنة
- الدفلة
- البوهينا
- الثويا (التويا)
- التيكوما
- الهبسكس
- البزروميا
- البدليا
- بتسبورم
- الدورانتا
- الورد
- رمان الزهور
- أكاسيا ساليجنا
- تمر حنة
- شبر فايد
- ستة الحسن
- هيدرا
- الياسمين البلدى
- الجهنمية
- الزلنخت

٧-٣-٧-٣- مساحة الورقة

يعتبر الغطاء الخضرى التالى ذو مساحة ورقية كبيرة:

- نخيل واشنطونيا
- الكافور
- فيكس كاريكا
- بونسيانا
- فيكس نتدا
- الياسمين الهندى
- الزان
- الحور
- الكونوكاربس
- البروسوبس
- الخروب
- الفلفل الرفيع
- البومباكس
- الياسمين الزفر
- البوهينا
- الزلنخت
- الهبسكس
- البزروميا
- البدليا
- بتسبورم
- الدورانتا
- الفل
- الورد
- كسيا ندوذا
- رمان الزهور
- أكاسيا ساليجنا
- شبر فايد
- كف مريم
- ستة الحسن
- هيدرا
- الجهنمية

٧-٣-٧-٤- وفرة الاوراق

الانواع التالية من الغطاء الخضرى ذات كثافة ورقية عالية:

- الكافور
- اروكاريا
- فيكس كاريكا
- بونسيانا
- صنوبر
- السرو
- فيكس نتدا
- فيكس الاستيكا
- فلفل العريض
- الياسمين الهندى
- الزان
- الباسبالم
- صفصاف
- الحور
- السنط البرى(أكسيا)
- الاثل
- الكونوكاربس
- العرعر
- اللبخ
- البروسوبس
- الخروب
- الفلفل الرفيع
- البومباكس
- كسيا ندوذا
- الدفلة
- الدودونيا
- الياسمين الزفر
- البوهينا
- الثويا (التويا)
- التيكوما
- **البزروميا**
- البدليا
- بتسبورم
- الدورانتا
- بنت القنصل
- الفل
- الورد
- رمان الزهور
- أكاسيا ساليجنا
- تمر حنة
- شبر فايد
- كف مريم
- ستة الحسن
- الريحان
- الياسمين البلدى
- الزلنخت

٧-٣-٧-٥-ملمس الاوراق

تمتاز الانواع التالية من الغطاء الخضرى بدرجة ملمس ناعمة

- نخيل واشنطونيا
- نخيل كاليفورنيا
- نخيل جزر الكنارى
- الكافور
- فيكس كاريكا
- بونسيانا
- فيكس نتدا
- فيكس الاستيكا
- فلفل العريض
- جركندا
- كسيا ندوذا
- الياسمين الهندى
- الزان
- صفصاف
- الحور
- السنط البرى(أكسيا)
- الكونوكاربس
- البروسوبس
- الخروب
- الفلفل الرفيع
- البومباكس
- الباسبالم
- الفتنة
- الدفلة
- الدودونيا
- الياسمين الزفر
- البوهينا
- التيكوما
- **البزروميا**
- بتسبورم
- الدورانتا
- بنت القنصل
- الزلنخت
- الفل
- رمان الزهور
- أكاسيا ساليجنا
- تمر حنة
- شبر فايد
- كف مريم
- ستة الحسن
- هيدرا
- الياسمين البلدى
- الجهنمية

٧-٣-٧-٦- سمك الورقة

الانواع التالية من الغطاء الخضرى تتميز أوراقها بسمك كبير :

- نخيل واشنطونيا
- نخيل جزر الكنارى
- كازورينا
- اروكاريا
- فيكس كاريكا
- بونسيانا
- صنوبر
- السرو
- فيكس نتدا
- جركندا
- الياسمين الهندى
- الاثل
- الكونوكاربس
- العرعر
- اللبخ
- البروسوبس
- البومباكس
- الفتنة
- الدودونيا
- الياسمين الزفر
- الثويا (التويا)
- الهبسكس
- **البزروميا**
- البدليا
- بتسبورم
- الدورانتا
- كسيا ندوذا
- بنت القنصل
- الفل
- الورد
- رمان الزهور
- أكاسيا ساليجنا
- شبر فايد
- كف مريم
- الريحان
- الزلنخت

٧-٣-٧-٧- التزهير

معظم انواع الغطاء الخضرى ذات طبيعة مزهرة ومنها :

- نخيل واشنطونيا
- نخيل جزر الكنارى
- الكافور
- اروكاريا
- بونسيانا
- صنوبر
- السرو
- فيكس نتدا
- فلفل العريض
- جركندا
- كسيا ندوذا
- الياسمين الهندى
- الزان
- صفصاف
- الحور
- السنط البرى(أكسيا)
- الاثل
- العرعر
- اللبخ
- الخروب
- الفلفل الرفيع
- الزلنخت
- البوملكس
- الفتنة
- الدفلة
- الدودونيا
- الياسمين الزفر
- البوهينا
- الثويا (التويا)
- التيكوما
- الهبسكس
- البدليا
- بنت القنصل
- الفل
- الورد
- تمر حنة
- شبر فايد
- كف مريم
- ستة الحسن
- ريحان
- الياسمين البلدى
- الجهنمية

٧-٣-٧-٨- اصدار الرائحة

تمتاز الانواع التالية من الغطاء الخضرى بالرائحة الذكية:

- فلفل العريض
- الياسمين الهندى
- اللبخ
- الفلفل الرفيع
- الفتنة
- الثويا (التويا)
- البدليا
- ريحان
- بتسبورم
- الفل
- الورد
- تمر حنة
- شبر فايد
- الياسمين البلدى

٧-٣-٧-٩-الاسوار والاسيجة

تستخدم بعض من أنواع الغطاء الخضرى كاسوار وأسيجة ومنها:

- الكافور
- كازورينا
- فيكس كاريكا
- السرو
- فيكس نتدا
- فيكس الاستيكا
- الحور
- السنط البرى(أكسيا)
- الاثل
- الكونوكاربس
- الخروب
- الفلفل الرفيع
- الفتنة
- الدفلة
- الدودونيا
- الياسمين الزفر
- الهبسكس
- البزروميا
- البدليا
- بتسبورم
- الدورانتا
- الفل
- الورد
- رمان الزهور
- أكاسيا ساليجنا
- تمر حنة
- شبر فايد
- كف مريم
- ستة الحسن
- الياسمين البلدى
- الجهنمية

٧-٣-٧-١٠-توفير الظل

الانواع التالية من الغطاء الخضرى تعى أكبر مساحة من الظل:

- نخيل واشنطونيا
- نخيل كاليفورنيا
- نخيل جزر الكنارى
- الكافور
- كازورينا
- اروكاريا
- فيكس كاريكا
- بونسيانا
- صنوبر
- السرو
- فيكس نتدا
- فيكس الاستيكا
- فلفل العريض
- جركندا
- الياسمين الهندى
- الزان
- صفصاف
- **البزروميا**
- الحور
- السنط البرى(أكسيا)
- الاثل
- الكونوكاربس
- العرعر
- اللبخ
- البروسوبس
- الخروب
- كسيا ندوذا
- الفلفل الرفيع
- البومباكس
- الياسمين الزفر
- البوهينا
- الثويا (التويا)
- التيكوما
- الهبسكس
- ستة الحسن
- الزلنخت

٧-٣-٧-١١- مصدات الرياح

تستخدم الانواع التالية من الغطاء الخضرى كمصدات للرياح :

- نخيل واشنطونيا
- نخيل كاليفورنيا
- نخيل جزر الكنارى
- كافور
- كازورينا
- الصنوبر
- السرو
- الحور
- السنط البرى(أكسيا)
- الاثل
- الكونوكاربس
- العرعر

٧-٣-٧-١٢- حجب المنظر الغير مرغوب فيه

الانواع التالية من الغطاء الخضرى تستخدم فى حجب المناظر الغير مرغوب فيه:

- نخيل واشنطونيا
- الكافور
- كازورينا
- اروكاريا
- فيكس كاريكا
- بونسيانا
- جركندا
- الزان
- صفصاف
- الاثل
- الخروب
- البومباكس
- الياسمين الزفر
- الفل
- **البزروميا**
- رمان الزهور
- أكاسيا ساليجنا
- تمر حنة
- الزلنخت
- فيكس نتدا

٧-٣-٧-١٣- تقليل التلوث

معظم انواع الغطاء الخضرى ذات قدرة عالية على تقليل التلوث البيئى والسمعى ومنها :

- نخيل واشنطونيا
- الياسمين الهندى
- البومباكس
- بتسبورم
- الكافور
- الزان
- الفتنة
- الدورانتا
- كازورينا
- صفصاف
- الدفلة
- بنت القنصل
- اروكاريا
- الحور
- الدودونيا
- الفل
- فيكس كاريكا
- السنط البرى(أكسيا)
- الياسمين الزفر
- تمر حنة
- فيكس نتدا
- الاثل
- البوهينا
- شبر فايد
- فيكس الاستيكا
- الكونوكاربس
- الثويا (التويا)
- كف مريم
- فلفل العريض
- الخروب
- التيكوما
- ستة الحسن
- جركندا
- الفلفل الرفيع
- الهبسكس
- الجهنمية
- **البزروميا**
- الزلنخت
- الباسبالم

٧-٣-٧-١٤- اصدار أصوات

تستخدم بعض من أنواع الغطاء الخضرى فى اصدار اصوات مرغوبة لتحقيق الراحة النفسية ومنها:

- نخيل واشنطونيا
- نخيل جزر الكنارى
- جركندا
- الدفلة
- نخيل كاليفورنيا
- كازورينا
- الفتنة
- الهبسكس

٧-٣-٧-١٥- تستخدم فى درجة الحرارة العالية

الانواع التالية من الغطاء الخضرى تتحمل درجات الحرارة العالية:

- نخيل واشنطونيا
- فيكس الاستيكا
- الخروب
- بتسبورم
- نخيل كاليفورنيا
- فلفل العريض
- الفلفل الرفيع
- الدورانتا
- نخيل جزر الكنارى
- جركندا
- البومباكس
- بنت القنصل
- الكافور
- الياسمين الهندى
- الفتنة
- الفل
- كازورينا
- الزان
- الدودونيا
- الورد
- فيكس كاريكا
- صفصاف
- الياسمين الزفر
- شبر فايد
- بونسيانا
- الحور
- البوهينا
- ستة الحسن
- صنوبر
- السنط البرى(أكسيا)
- الثويا (التويا)
- ريحان
- السرو
- الاثل
- التيكوما
- الياسمين البلدى
- فيكس نتدا
- اللبخ
- الهبسكس
- الجهنمية
- **البزروميا**
- الزلنخت
- كسيا ندوذا
- الباسبالم

٧-٣-٧-١٦- فى النواحى الجمالية

تستخدم الانواع التالية من الغطاء الخضرى فى تحقيق النواحى الجمالية فى الفراغات العمرانية:

- نخيل واشنطونيا
- الياسمين الهندى
- البوملباكس
- الدورانتا
- نخيل جزر الكنارى
- الزان
- الدفلة
- بنت القنصل
- كازورينا
- صفصاف
- الدودونيا
- الفل
- فيكس كاريكا
- السنط البرى(أكسيا)
- الياسمين الزفر
- كف مريم
- بونسيانا
- الاثل
- البوهينا
- ستة الحسن
- صنوبر
- العرعر
- الثويا (التويا)
- هيدرا
- السرو
- اللبخ
- التيكوما
- الياسمين البلدى
- فيكس نتدا
- الخروب
- الهبسكس
- الجهنمية

ويتضح من الوصف السابق العلاقة بين انواع الغطاء الخضرى و عناصره المختلفة المؤثرة على تحقيق الراحة الحرارية في الفراغات العمرانية . جدول(٧-٤)

وعلى ذلك فالبدائل المثلى من أنواع الغطاء الخضرى التى تشترك فى أكبر عدد من المحددات البيئية والعمرانية للوصول الى الراحة الحرارية ومنها :

- **نخيل واشنطونيا**
- **نخيل جزر الكنارى**
- **الكافور**
- **كازورينا**
- **اروكاريا**
- **فيكس كاريكا**
- **بونسيانا**
- **صنوبر**
- **السرو**
- **فيكس نتدا**
- **فيكس الاستيكا**
- **فلفل العريض**
- **جركندا**
- **الياسمين الهندى**
- **الزان**
- **االلبخ**
- **كسيا ندوذا**
- **الزان**
- **صفصاف**
- **الحور**
- **السنط البرى(أكسيا)**
- **الاثل**
- **الخروب**
- **الفلفل الرفيع**
- **البوملباكس**
- **الفتنة**
- **الدفلة**
- **الدودونيا**
- **الياسمين الزفر**
- **البوهينا**
- **الثويا (التويا)**
- **التيكوما**
- **البزروميا**
- **الباسبالم**
- **الهبسكس**
- **البدليا**
- **بتسبورم**
- **الدورانتا**
- **بنت القنصل**
- **الفل**
- **الورد**
- **رمان الزهور**
- **أكاسيا ساليجنا**
- **تمر حنة**
- **شبر فايد**
- **كف مريم**
- **الايبوميا ستة الحسن**
- **ريحان**
- **الياسمين البلدى**
- **الجهنمية**
- **الزلنخت**

- نخيل واشنطونيا
- *Washingtonia Busta*

- الزان
- *Fagus grandifolia*

- الكافور
- *Eucalyptus spp*

نخيل جزر الكناري
- *Canary island date palm*

- صفصاف
- *Salix*

- كازورينا
- *Casuarina equistifolia*

- السرو
- *Cupressus sempervirens*

- الحور
- Populs *spp.*

- البومباكس
- *Bombax malabaricum*

- صنوبر
- *Pinus halepensis*

- الفلفل الرفيع
- *Schinus molle*

- الخروب
- Creatonia *siliqua*

- *اروكاريا*
- *Araucaria spp*

- بونسيانا
- *Ponciana regia*

- جاكارندا
- *Jacaranda mimosifolia*

- فيكس كاريكا
- *Ficus carica*

- فيكس نتدا
- *Ficus nitida*

- فيكس الاستيكا
- *Ficus elastica*

- السنط البرى(أكسيا)
- *Acacia cyanophylla*

- الاثل
- *Tamarix aphylla*

- االلبخ
- *Albizia lebbek*

- بتسبورم
- *pittosporum tobira*

- بنت القنصل
- *Euphorbia pulcherrima*

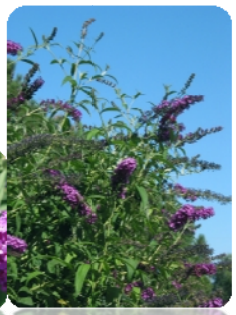
- رمان الزهور
- *Punica granatum*

- التيكوما
- *Tecoma stans*

- البدليا
- *buddleia sp*

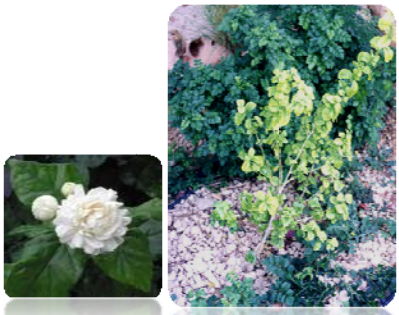
- الياسمين الهندى
- *Plumeria acutifolia*

- البزروميا
- *Myoporum serratum*

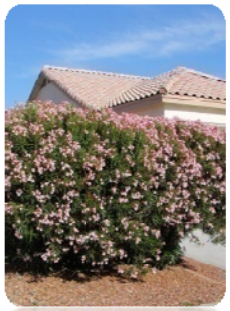


- البدليا
- *buddleja sp*

- دورنتا
- Duranta repens



- الفل
- *Jasminum samlac*



- الدفلة
- *Nerium oleander*

- الورد
- *Rosa spp*

- كف مريم
- *Vitex agnus-castus*

- الفتنة
- *Acacia farnesiana*

- الهبسكس
- *Hibiscus rosa- sinensis*

- فلفل العريض
- *Schinus terebinthifolius*

- الدودونيا
- *Dodonea viscosa*

- تمر حنة
- *Lawsonia*

- الياسمين البلدى
- *Jasminum officinale grandiflorum*

- أكاسيا ساليجنا
- *Acacia saligna*

- الياسمين الزفر
- *Clerodendron inerme*

- الجهنمية
- *Bougainvillea glabra*

- شبر فايد
- *Lonisera Japonica*

- الايبوميا ستة الحسن
- *Ipomea palmata (I. Pes-caprae) .*

- البوهينا
- *Bauhinia alba*

- الثويا (التويا)
- *Thuja orientalis*

- اس الريحان
- *Myrtus communis*

- كسيا نودوذا
- *Cassia javanica*
- *Cassia nodosa*

- الزلنخت
- *Melia azedarach*

- النيم
- *Azadirachta indica*

- الباسبالم
- *Paspalum Vaginatum*

- السعد
- *Cypersus*

- نجيل فارسى
- *Torpedograss*

٧-٤- البدائل المتاحة لانواع الغطاء الخضرى فى الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية (المخرجات):

يمكن تحديد أكثر من بديل للوصول الى الاختيار الامثل لانواع الغطاء الخضرى وأرتباطها مع المحددات البيئية والمعمارية لتحقيق الراحة الحرارية فى الفراغ العمرانى وهذه البدائل يمكن تقيمها من خلال المحددات الرئيسية التالية:

١- تقليل الاشعاع الشمسى مع خفض زاوية سقوط الاشعاع الشمسى وتحديد اتجاهات الفراغ العمرانى.

٢- تحديد مسارات الحركة

٣- الاسيجة الخضرية

٤- الوصول الى سرعات مناسبة للهواء مع عمل مصدات لرياح.

٥- توفير أكبر قدر من الظل.

٦- تحقيق الخصوصية.

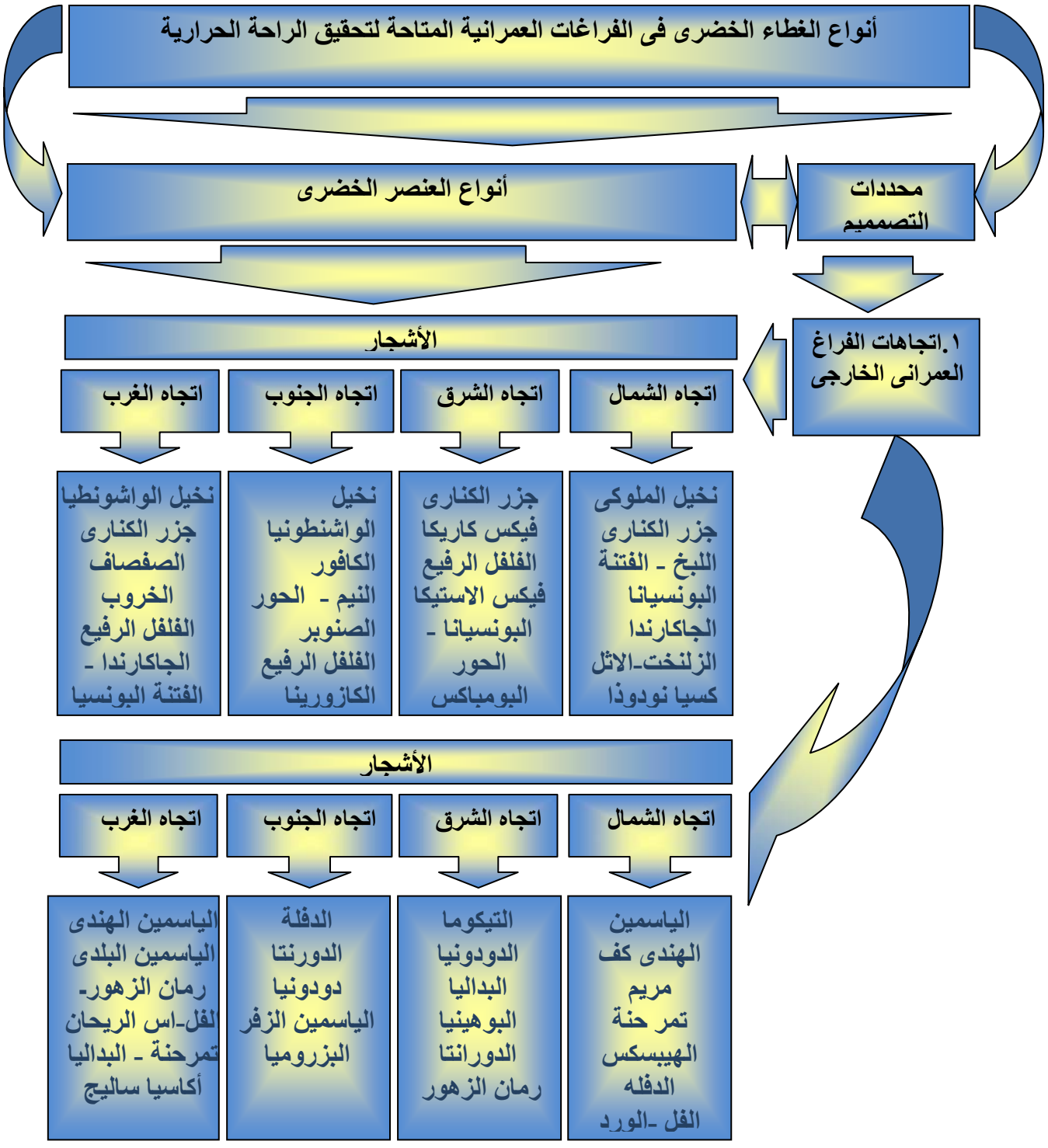
٧- .حجب المنظر العير مرغوب فيه.

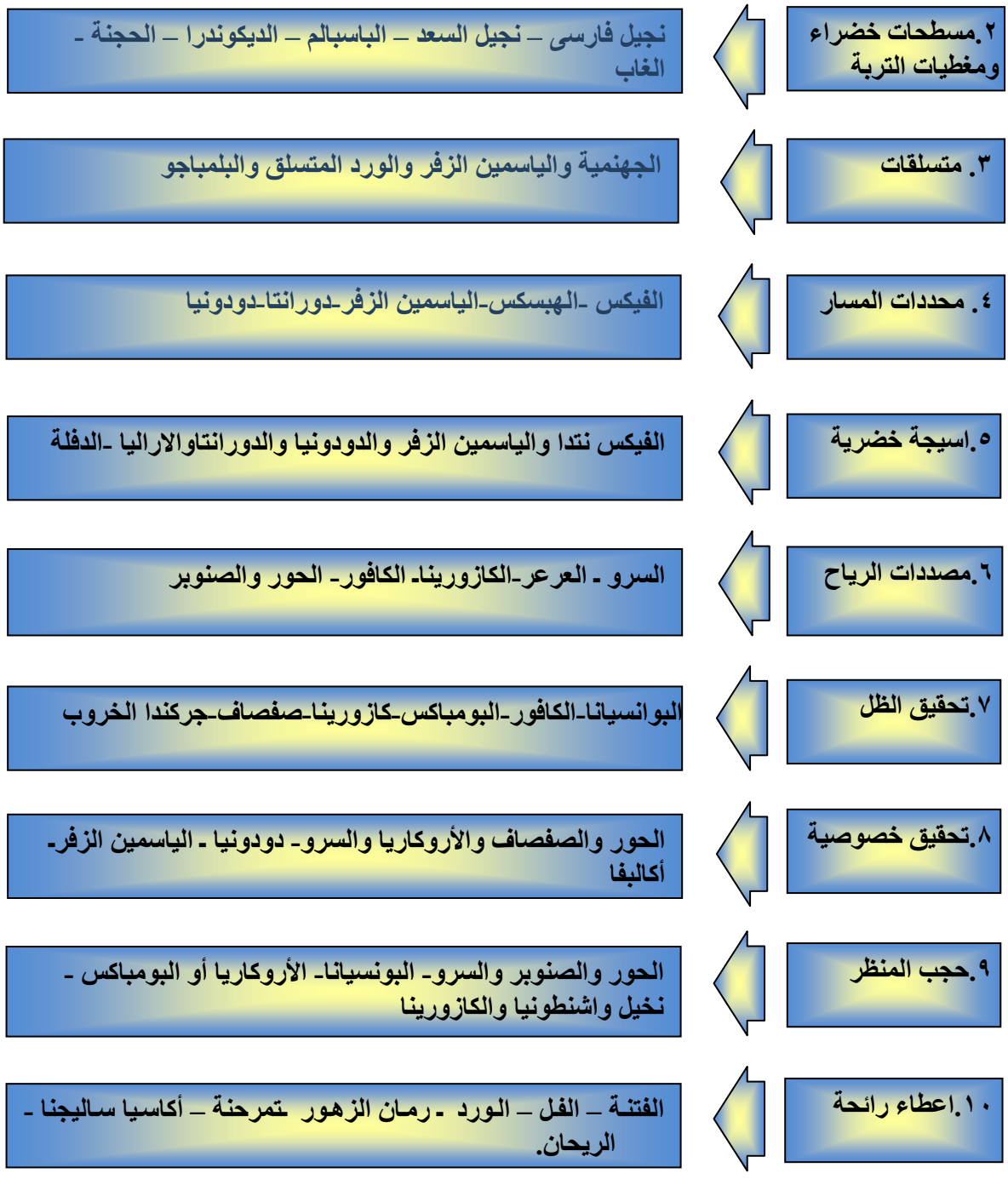
٨- اصدار أصوات مريحة وراحة زكية.

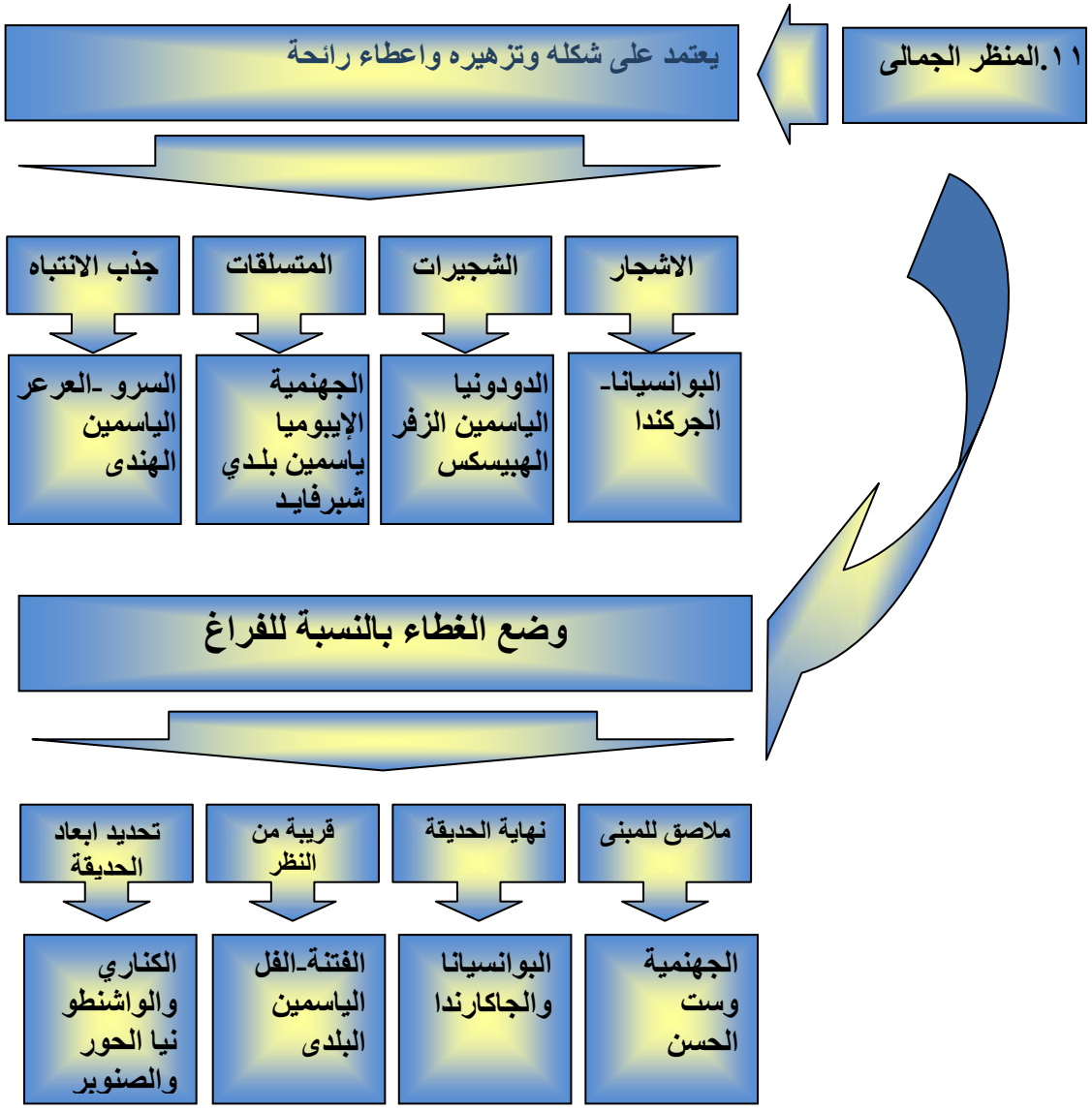
٩- تحقيق المنظر الجمالى.

و الشكل (٧-٩) يوضح توزيع أنواع الغطاء الخضرى طبقا لتلك المحددات.

شكل (٧-٩):البدائل المتاحة لأنواع الغطاء الخضرى فى الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية




٢.مسطحات خضراء ومغطيات التربة
نجيل فارسى – نجيل السعد – الباسبالم – الديكوندرا – الحجنة - الغاب
٣. متسلقات
الجهنمية والياسمين الزفر والورد المتسلق والبلمباجو
٤. محددات المسار
الفيكس -الهبسكس-الياسمين الزفر-دورانتا-دودونيا
٥.اسيجة خضرية
الفيكس نتدا والياسمين الزفر والدودونيا والدورانتاوالارااليا -الدفلة
٦.مصددات الرياح
السرو - العرعر-الكازورينا- الكافور- الحور والصنوبر
٧.تحقيق الظل
البوانسيانا-الكافور-البومباكس-كازورينا-صفصاف-جركندا الخروب
٨.تحقيق خصوصية
الحور والصفصاف والأروكاريا والسرو- دودونيا - الياسمين الزفر- أكالبفا
٩.حجب المنظر
الحور والصنوبر والسرو- البونسيانا- الأروكاريا أو البومباكس - نخيل واشنطونيا والكازورينا
١٠.اعطاء رائحة
الفتنة – الفل – الورد - رمان الزهور تمرحنة – أكاسيا ساليجنا - الريحان.


١١.المنظر الجمالى
يعتمد على شكله وتزهيره واعطاء رائحة
الاشجار
الشجيرات
المتسلقات
جذب الانتباه
البوانسيانا- الجركندا
الدودونيا الياسمين الزفر الهبيسكس
الجهنمية الإيبوميا ياسمين بلدي شبرفايد
السرو -العرعر الياسمين الهندى
وضع الغطاء بالنسبة للفراغ
ملاصق للمبنى
نهاية الحديقة
قريبة من النظر
تحديد ابعاد الحديقة
الجهنمية وست الحسن
البوانسيانا والجاكارندا
الفتنة-الفل الياسمين البلدى
الكناري والواشنطو نيا الحور والصنوبر

٧-٥- انواع الغطاء الخضرى التى يفضل وضعها فى الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية (المخرجات):

ومن الدراسة وجد ان هناك علاقة مباشرة بين أنواع الغطاء الخضرى وعناصر تحقيق الراحة الحرارية بحيث يمكن توظيف العنصر الخضرى للحصول على أنواع وبدائل محددة منه فى تصميم الفراغ العمرانى وتحديد الانواع المناسبة فى كل اتجاه من اتجاهات الفراغ العمرانى.

وبصورة عامة اتضح انه لتحقيق الراحة الحرارية يجب اتباع خطوات رئيسية تبداء من :

١- تحديد العلاقة بين خواص العنصر الخضرى والمحددات المناخية وما يترطب عليها نتائج تؤخد فى الاعتبار عند اختيار العنصر الخضرى .

٢- تحديد العلاقة بين طبيعة-شكل الغطاء الخضرى والمحددات المناخية وما يترطب عليها نتائج تؤخد فى الاعتبار عند اختيار العنصر الخضرى .

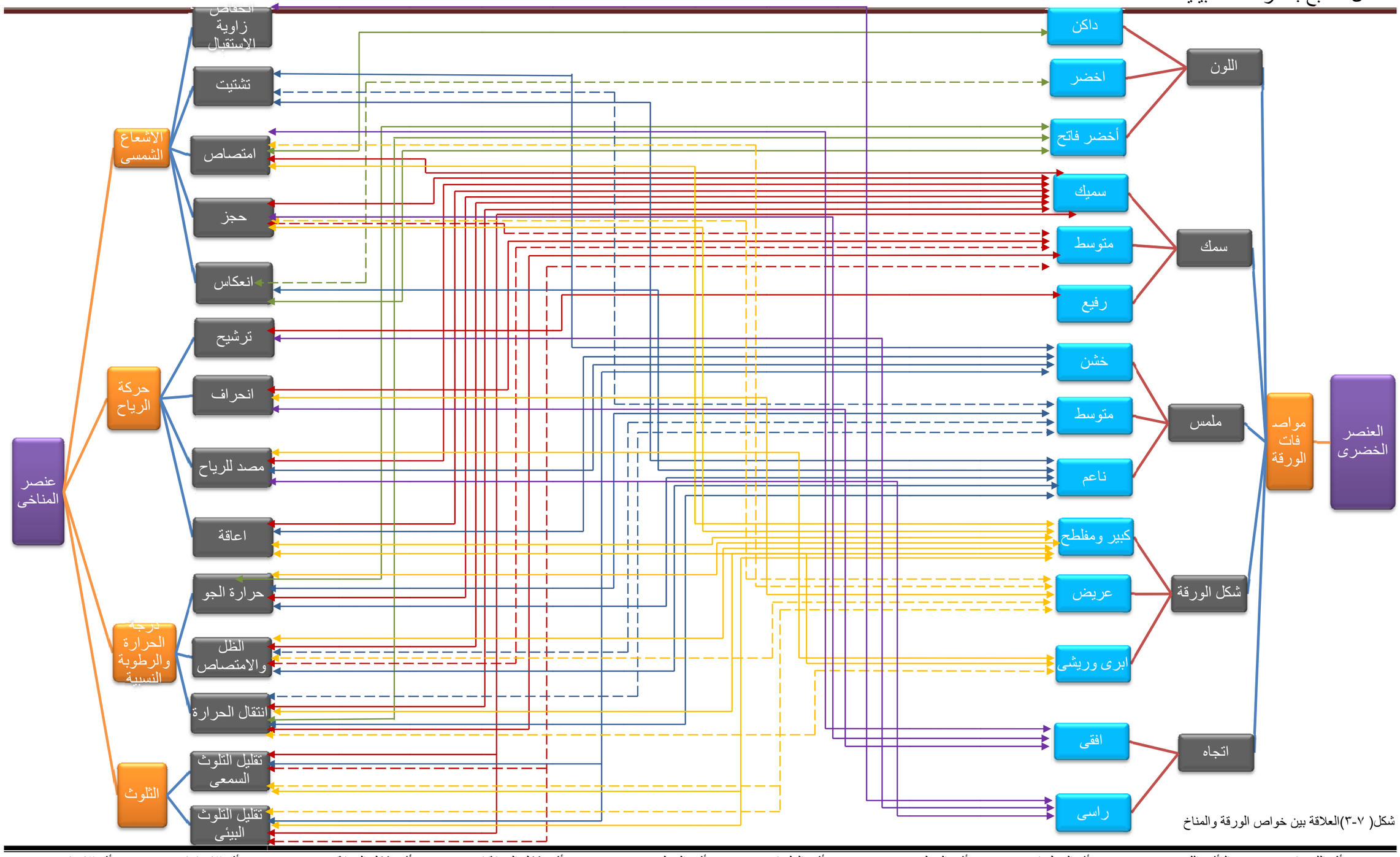
٣- تحديد العلاقة بين طبيعة-شكل الغطاء الخضرى والمحددات المناخية وما يترطب عليها نتائج تؤخد فى الاعتبار عند اختيار العنصر الخضرى .

٤- ربط العلاقات الثلاثة بانواع العنصر الخضرى وتحديد أفضل العناصر أستخداما

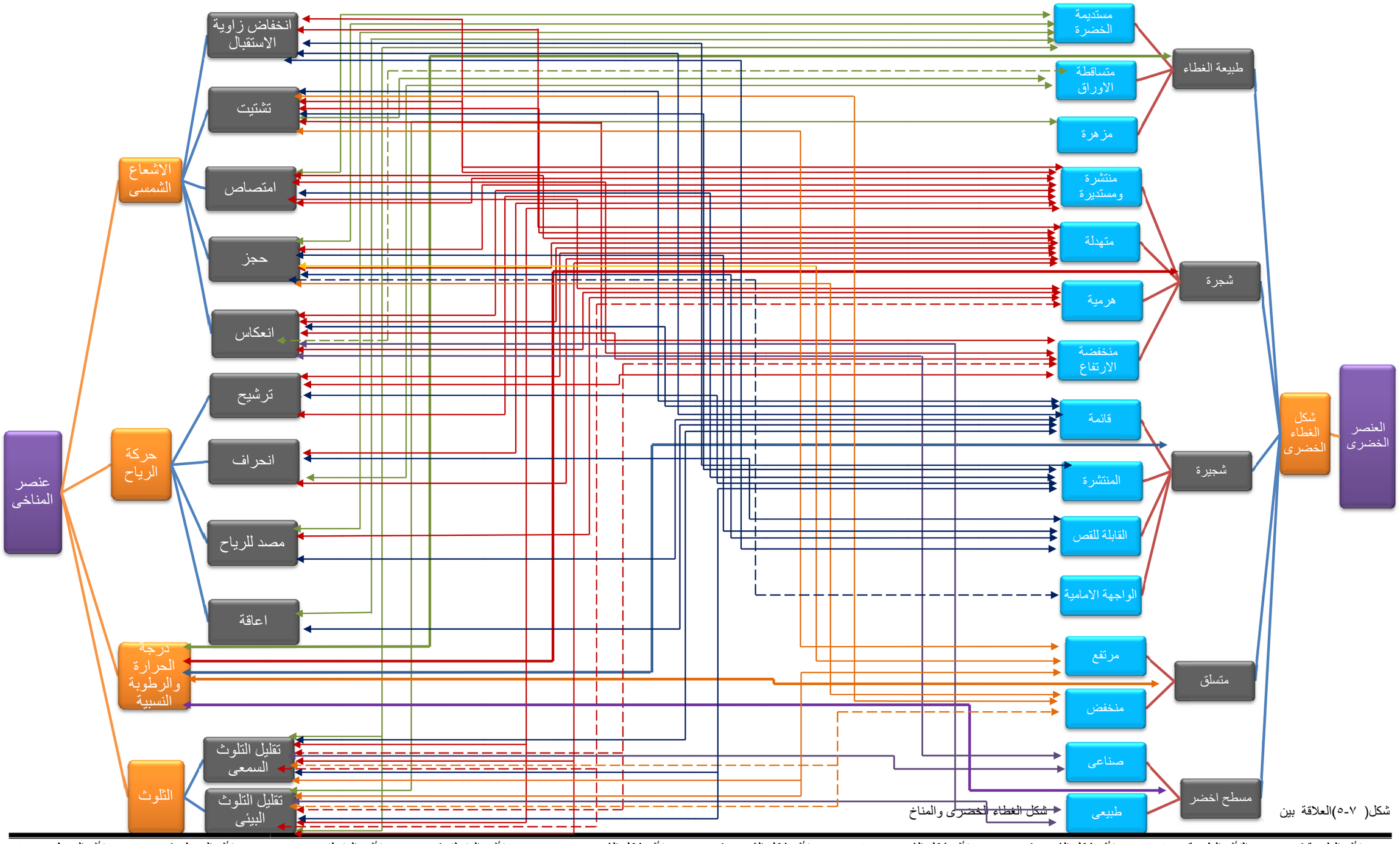
٥- بيان تأثير أنواع العنصر الخضرى التى تم اختيارها فى كل اتجاه من الاتجاهات الثمانية بالاضافة الى المنطقة المركزية (وسط الفراغ العمرانى) من حيث تقليل درجة الحرارة وزيادة الرطوبة النسبية وتقليل الاشعاع الشمسى وتقليل سرعة الرياح ..... مع ذكر تأثير زيادة أكثر من صف من العناصر الخضرية على المحددات المناخية السابق ذكرها.

وفى النهاية يتم تحديد الانواع الفضلى من العناصر الخضرية فى كل أتجاه مع بيان أفضل طريقه لوضع العنصر الخضرى بجانب بعضه.

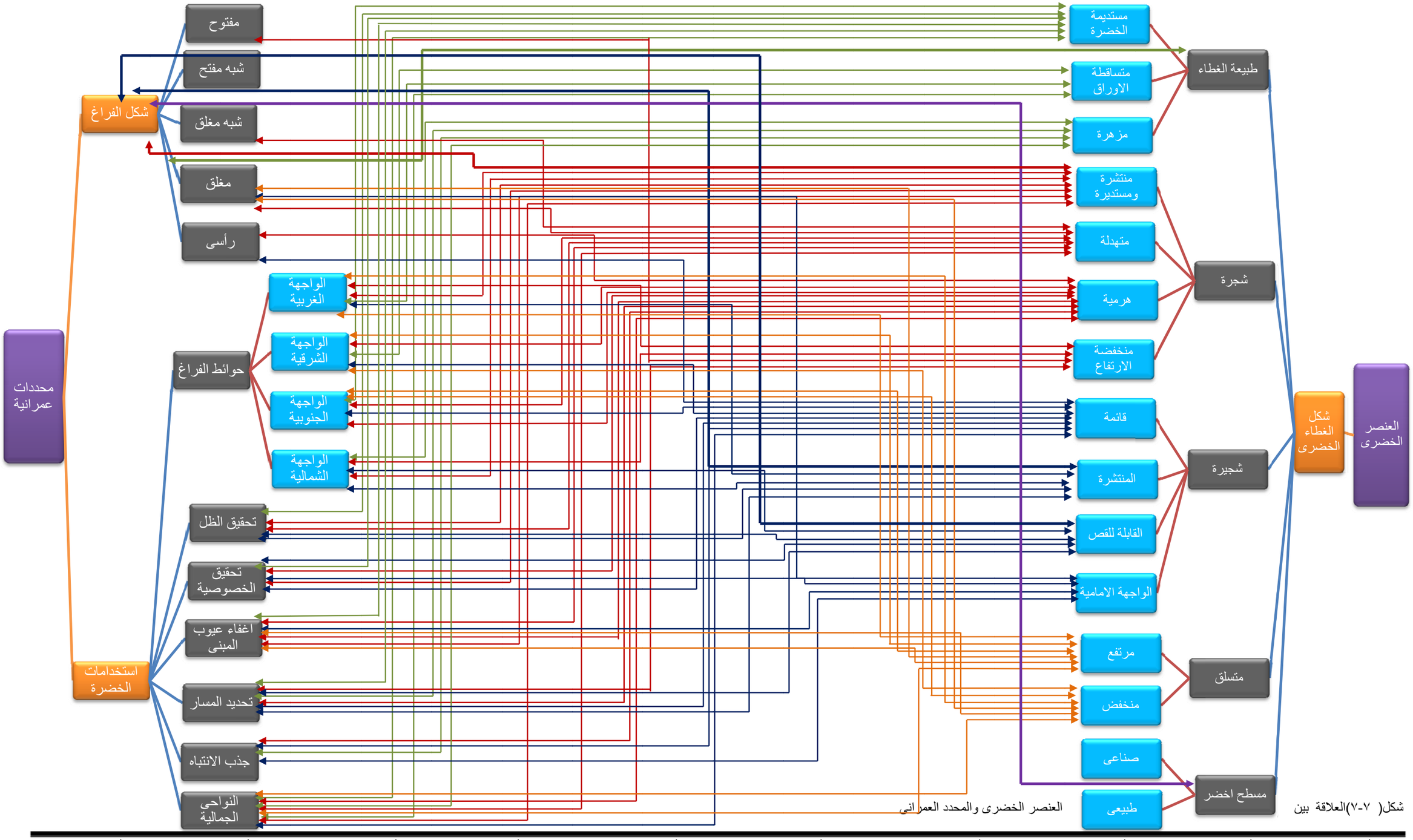
والشكل(٧-١٠)يوضح أنواع العنصر الخضرى التى يفضل وضعها فى كل اتجاه من الاتجاهات الثمانية بالإضافة الى المنطقة المركزية وبيان تأثير هذه الانواع على محددات المناخية فى كل اتجاه.



شكل(٧-٣)العلاقة بين خواص الورقة والمناخ



شكل(٧-٥)العلاقة بين

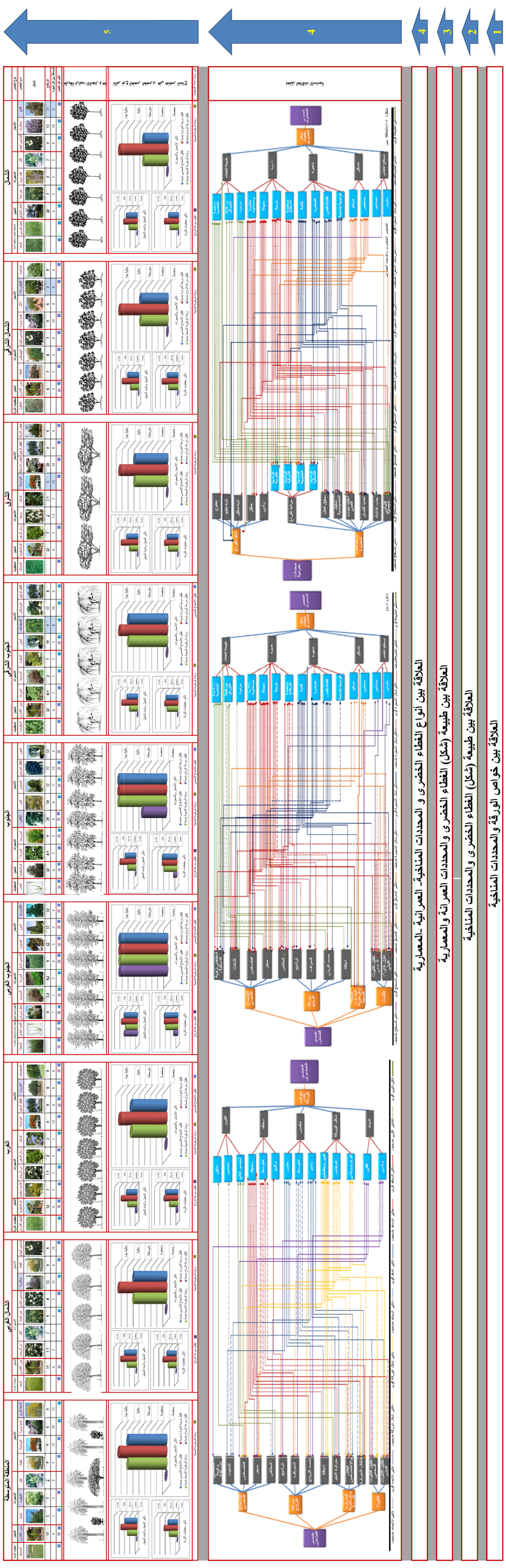


شكل(٧-٧)العلاقة بين العنصر الخضرى والمحدد العمرانى

تأثيرالطبيعة قوى — التأثيرالطبيعةضعيف — تأثيرشكل الشجرة قوى — تأثيرشكل الشجرة ضعيف — تأثيرشكل الشجيرة قوى — تأثيرشكل الشجيرة ضعيف — تأثير المتسلق قوى — تأثير المتسلق ضعيف — تأثيرالمسطح قوى — تأثيرالمسطح ضعيف

	خواص العنصر الخضرى																				طبيعة الاستخدام																شكل العنصر الخضرى				
	نوع الخضرة					الارتفاع بالمتر	القطر عندالاكتمال النمويالمتر	طبيعة الورقة		لون الورقة		عرض الورقة		وفرة الورقة		ملمس الورقة		سمك الورقة		مزهرة	الاستخدام																المخروطية الشكل	المنتشرة والمفتوحة	أشجار كروية	متهدل وخيمى	الشكل القائم
	أشجار	شجيرات	غطاء أرضى	متسلقات				دائمة الخضرة	متساقط الأوراق	اخضر فاتح	اخضر غامق	كبير مفلطح	ابرى وريشى	كثيف	خفيف	ناعم	خشن	سميك	نحيف		أصدار رائحة	الاسوار والاسيجة	توفير الظل	مصدات رياح	حجب المنظر	تقليل التلوث	إصدار اصوات مريحة	فى درجات الحرارة العالية	فى الزينة	تحقيق الخصوصية	تقبل التربة الرملية والطينية							
نخيل واشنطونيا	*					١٥	٦	*		*		*	*		*		*		*		*			*	*	*	*	*	*	*	*			*		*		*
نخيل كاليفورنيا	*					٢٠	١٠	*			*	*		*		*			*	*			*		*		*	*		*	*				*			*
نخيل جزر الكنارى	*					٢٠	٦	*		*			*		*	*					*			*	*	*		*	*		*			*				*
الكافور	*					٢٠	١٥	*		*		*		*		*			*	*			*	*	*	*		*						*			*		*
كازورينا	*					١٥	٤	*		*			*	*			*	*					*		*			*	*							*				*
اروكاريا	*					٢٠	٨	*		*		*	*	*			*	*			*			*	*							*	*	*					
فيكس كاريكا	*					٤	٦	*			*	*		*		*			*				*	*					*							*				
بونسيانا	*					٦	١٢		*	*		*		*		*			*			*		*		*				*	*	*					*		*	
صنوبر	*					١٢	٣	*		*			*	*		*		*				*			*					*							*			
السرو	*					١٠	٢	*			*	*		*		*		*				*		*						*	*	*					*			
فيكس نتدا	*					٨	١٢	*			*		*	*		*		*				*		*					*		*	*						*		
فيكس الاستيكا	*					١٢	١٢	*		*		*		*		*		*			*			*							*									
فلفل العريض	*					١٢	١٢	*		*		*		*		*		*			*	*		*							*								*	
جاكارندا	*					١٢	١٢		*	*			*		*		*		*					*							*	*						*		
الياسمين الهندى	*				*	٤	٨		*	*		*		*		*		*				*		*						*								*	*	
الزان	*					٣٠	٥٠	*			*	*		*		*		*				*		*						*								*		
صفصاف	*					٨	٦		*	*			*		*		*		*				*		*						*									*	
الحور	*					١٢	٤		*	*		*		*		*			*				*		*						*								*	*	
السنط البرى(أكسيا)	*					١٢	١٠	*		*			*	*		*			*				*		*						*									*	
الاثل	*					١٠	٦	*		*			*		*		*	*					*		*						*								*		
الكونوكاربس	*					١٠	٤	*			*	*			*		*						*																	
العرعر	*					٧	٥	*			*		*	*		*		*						*																	
اللبخ	*					١٥	٦	*			*		*	*		*		*						*																	
البروسوبس	*							*																																	
الخروب	*					٨	٨	*			*		*		*		*		*				*																	

	خواص العنصر الخضرى																						طبيعة الاستخدام														شكل العنصر الخضرى				
	نوع الخضرة				الارتفاع بالمتر	القطر عندالاكتمال التمويالمتر	طبيعة الورقة		لون الورقة		عرض الورقة		وفرة الورقة		ملمس الورقة		سمك الورقة		مزهرة	الاستخدام																				
	أشجار	شجيرات	غطاء أرضى	متسلقات			دائمة الخضرة	متساقط الأوراق	اخضر فاتح	اخضر غامق	كبير مفلطح	ابري وريشي	كثيف	خفيف	ناعم	خشن	سميك	نحيف		أصدار رائحة	الاسوار والاسيجة	توفير الظل	حجب المنظر	مصدات رياح	تقليل التلوث	إصدار اصوات مريحة	فى درجات الحرارة العالية	فى الزينة	الخصوصية	تقبل التربة الرملية والطينية	المخروطية الشكل	المنتشرة والمفتوحة	أشجار كروية	متهدل وخيمى	الشكل القائم
الزلنخت	*				١٠	٨		*	*		*		*		*			*	*	*	*	*				*			*		*				
الفلفل الرفيع	*				٨	٨	*		*		*	*	*		*			*	*	*	*	*				*			*				*		
كسيا ندوذا	*				٨	١٢		*	*		*		*		*		*			*		*						*	*		*		*		
النيم	*				١٥	٦																															
البومباكس	*				١٢	١٠		*	*		*		*		*		*			*		*					*	*		*				*		
الفتنة	*				٦	٦		*	*			*		*	*		*			*	*	*					*	*	*	*						
الدفلة		*			٢	٣	*		*			*	*		*			*	*	*	*						*	*	*							
الدودونيا		*			٣	١	*			*		*	*		*		*			*	*						*		*							
الياسمين الزفر		*		*	٤	٤	*				*		*		*		*			*		*	*				*			*						
البوهينا		*			٤	٢		*	*		*			*	*		*		*	*		*					*			*						
الثويا (التويا)	*	*			٥	٣	*		*			*		*		*		*		*		*					*			*	*					
التيكوما		*			٣	٢	*		*			*	*		*			*	*	*		*					*			*						
الهبسكس		*			٤	٢	*		*		*			*		*	*		*	*		*					*			*						
البزروميا		*			٥	٢	*		*		*		*		*			*	*	*		*					*			*						
البدليا		*			٢	٢	*		*		*		*		*	*			*	*		*					*			*						
الدورانتا		*			٤.٥	٣	*		*		*		*		*					*		*					*	*		*						
بنت القنصل		*			٣	٢	*			*			*		*		*		*								*			*						
الفل		*			٢	٢	*			*	*		*		*		*		*	*		*					*			*						
الورد		*			٢	٠.٥		*	*		*		*		*	*			*	*		*					*			*						
رمان الزهور		*			٣	٣		*		*	*		*		*		*			*		*					*									
أكاسيا ساليجنا		*			٣	٢		*										*		*																
تمر حنة	*	*			٥	٢	*		*			*	*		*	*			*	*		*					*			*						
شبر فايد				*			*		*		*		*		*				*	*		*					*									
كف مريم		*		*	٤		*				*	*	*		*		*			*		*					*			*						
الايبوميا ستة الحسن				*	٣			*	*		*		*		*		*		*	*		*					*	*		*						
اس ريحان				*	١	١	*									*				*								*									
الياسمين البلدى		*		*	٤			*	*		*		*		*		*			*		*					*			*						
الجهنمية		*		*	٣			*	*		*		*	*			*			*		*					*	*		*						
الباسبالم			*						*						*															*						



العلاقة بين أنواع الغطاء الخضرى و المحددات المناخية- العمرانية -المعمارية

العلاقة بين طبيعة (شكل) الغطاء الخضرى والمحددات العمرانية والمعمارية

العلاقة بين طبيعة (شكل) الغطاء الخضرى والمحددات المناخية

العلاقة بين خواص الورقة والمحددات المناخية

الفصل الثامن
النتائج والتوصيات

٨-١- الخلاصة والنتائج

٨-١-١- الدراسة النظرية

- وقد وجد ان الغطاء الخضرى يلعب دوراً وظيفياً أثناء عملية تنسيق وتصميم الموقع من التحكم في تأثير عناصر المناخ والحد من التلوث والاستقرار العام في الفراغ والراحة النفسية.
- وبالتالى تم الدراسة والتعرف على خصائص واستخدامات وأسس توزيع هذه الخضرة في الفراغات وقد وجد أن تصنيف الغطاء الخضرى يتم من عدة اتجاهات:

  - تصنيف حسب الاستخدام .
  - تصنيف حسب الشكل.
  - تصنيف حسب الملمس.
  - تصنيف حسب التزهير.
  - تصنيف حسب اللون.
  - تصنيف حسب نوع الورقة

- مع مراعاه المبادئ والأسس التى تتحكم في تصميم الفراغات العمرانية المختلفة بالإضافة إلى تنسيق هذه الفراغات والمسطحات الخضراء مما يساعد على تحقيق الراحة النفسية و الراحة الحرارية ونجد ذلك متواجد في جميع أشكال الفنون المختلفة.
- يجب تحديد النطاق الايكولوجى الخاص بالمنطقة المراد تصميم الفراغات العمرانية بها للالمام بالمتغيرات الخاصة بهذا النطاق من عوامل مناخية والتربة المتواجدة بهه والغطاء الخضرى المستخدم فيه .

ولما للغطاء الخضرى أهمية فى تحقيق الراحة الحرارية بالفراغات العمرانية يجب دراسة العناصر التى تؤثر فى تواجده مثل:

- **العومل االمنـــاخيه** : يلعب المناخ دوراً هاماً في تحديد أنواع النباتات التي تزرع في المنطقة المعنية مما يحد من مجال الإختيار المطلق لأنواع النباتات التي تستخدم في التشجير العمراني حيث أن لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية وحركة الرياح والاشعاع الشمسى)تأثيركبير على العنصر الخضرى.
- **العوامل الأرضية** : حيث يلعب المحتوى المائى للتربة ومكوناتها دورا مهما على نمو الغطاء الخضرى.
- **العوامل الطبوغرافية** . وما تشتمل علية من محددات تؤثر على تواجد الغطاء الخضرى فى النطاقات المختلفة.
- **العوامل الحيوية** :وفيها توضح العلاقة بين أنواع الغطاء الخضرى وبعضها.

- وقد وجد أن هناك اهميه كبرى لأستخدام العنصر الخضرى فى الفراغات العمرانية وفى عملية التنسيق العمرانى والمعمارى.ولتحديد انواع الفراغات العمرانية المختلفة.(يمكن ان تصنف بالنسبة لما يحيط به الى انواع عديده وأشكال المتعددة مع ذكر مكوانته الاساسيه).

- ولقد وجد أن هناك مجموعة من العوامل والخصائص التي تؤثر على ضوابط اختيار وتوظيف عناصر التشجير والتي ترتبط بالتصميم ذاته والحلول المقترحة والأغراض التي توظف لها هذه العناصرومنها (العوامل الوراثية و الغير وراثية) أن الأشجار تختلف تبعاً لشكل تفريعها وشكل ساقها مما يجعل من شكل تكوينها الشجري أشكالاً متعددة فمنها ما هو كروي التفريع أو بيضاوي أو غير منتظم أو مظلي أو دائري متسع وغير ذلك من الأشكال كما أن نمو الأشجار تختلف بين كبيرة وصغيرة. ولذلك فعند انتخاب الأشجار المناسبة يجب أن نلاحظ أن أشكال التكوينات الشجيرة يجب أن تتناسب مع المباني المجاورة – شكلاً ولوناً وتجعل في التكوين العام إيقاعاً جميلاً مثل تآلف الألحان الموسيقية مع تحقيق الغرض المرغوب فيه من تأكيد ارتفاع واجهة المباني أو تأكيد عرضها.

- النبات وهو أحد عناصر المنتزهات العامة والحدائق الهامة له فاعلية في تبريد المناخات الموضعية في المناطق الحارة الجافة , والتي تميز كثيراً من المناطق في العالم العربي.

يتوقف تحقيق الشعور بالراحة الحرارية بالنسبة للإنسان على درجة حرارة البشرة حيث هى التى تشعر بالحرارة إو البرودة والأسطح يجب أن تتراوح بين ٣١° إلى ٣٤° م وذلك تبعا لطبيعة الشخص ولا يمكن الإبقاء على هذه الدرجة الثابتة أقصى بتحقيق الاتزان بين الحرارة التى يكتسبها الجسم من البيئة المحيطة والحارة التى تخرج منه ومن العوامل التى ترجع للبيئة المناخية التى يجب التحكم فيها:

- درجة حرارة الهواء
- الرطوبة النسبية
- حركة الهواء
- الأشعاع الشمسي

- لقد وجد أن للأشجار الظل ومصدات الرياح والأحزمة النباتية وأشكال النبات الأخرى فاعلية في توفير مناخات موضعية ابرد في تلك المناطق شبه الصحراوى وذلك من خلال التحكم بالإشعاع الشمسي و الرياح ودرجة الحرارة والرطوبة.

-وقد تم فى هذا البحث دراسة قدرة النبات على التحكم بالإشعاع الشمسي المباشر والمنعكس وذلك عن طريق الحجب أو خفض الانعكاس. كذلك تناول البحث مدى فاعلية النباتات كأدوات للتحكم بالرياح عن طريق حجزها أو قيادتها أو حنيها أو ترشيحها للهواء مع دراسة تأتير العنصر الخضرى فى تنقية الهواء وتقليل التلوث البيئى والصوتى.

وتنتهي الدراسة التطبيقية بدراسةسلوك العنصر الخضرى على حركة الهواء والرطوبة والاشعاع الشمسى تأثير كل منهما على درجة الحرارة. ويخلص البحث إلى أهمية الاستخدام العلمي للنباتات المبني على معرفة خواصها الطبيعية ، ووضعها في المواقع المناسبة لتتلاءم مع ما يحيط بها من عناصر طبيعية كالشمس والرياح وعناصر البيئة المبنية كالبلاط والجدران . وهي بذلك تشكل وسائط طبيعية في المنتزهات والحدائق العامة لإحداث الراحة المادية لرواد تلك المرافق تضاف إلى أدوارها الجمالية و الوظيفية الأخرى.

٨ـ١ـ٢ـ الدراسة التطبيقية

(١)يتضح من الوصف السابق مدى تأثير عناصر وخواص الورقة على الراحة الحرارية للفراغات العمرانية المختلفة. وعلى ذلك فالاختيار الامثل للوصول الى الراحة الحرارية يتطلب :

(أ) استخدام غطاء خضرى (اشجار وشجيرات ومتسلقات ومستطحات خضراء) ذات:.

- غطاء ورقى كثيف
- أوراق كبيرة الحجم ذات أتجاه افقى
- أوراق ملساء السطح
- أوراق فاتحه اللون

(٢) تأثير طبيعة وشكل الغطاء الخضرى على الراحة الحرارية للفراغات العمرانية المختلفة. وعلى ذلك فالاختيار الامثل للوصول الى الراحة الحرارية يتطلب :

(ا) من حيث طبيعة الغطاء الخضرى وجد لها تأثير أساسى على المحددات المناخية بوجه عام وبالتالى يفضل أستخدام:

- الاشجار المستديمة
- المزهرة
- الاشجار المتساقطة ولكن مع الاشجار المستديمة الخضرة.

(ب) تأثير شكل الغطاء الخضرى يتضح ان لشكل الشجرة تأثير واضح على الاشعاع الشمسى وبالتالى يفضل أستخدام :

- الاشجار المنتشرة
- الاشجار المتهدله
- الشجيرات المنتشرة

(ج) تأثير الشكل المتسلق والمسطح الاخضر الطبيعى والصناعى على الاشعاع الشمسى متساو. لا يتأثر مقدار الانخفاض فى درجات الحرارة بطبيعة وشكل الغطاء الخضرى ويمكن اعتبار الانخفاض فى درجات الحرارة متأثر بكثافة الغطاء الخضرى وليس بنوعه.

(٣) تأثير طبيعة وشكل الغطاء الخضرى على المحددات العمرانية مما يؤدى الى تحقيق الراحة الحرارية للفراغات العمرانية المختلفة:

(ا) ان طبيعة الغطاء الخضرى لها تأثير أساسى فى تحديد الاتجاه بينما لاتتأثر بشكل واضح مع شكل الفراغ.

(ب) ان شكل الغطاء الخضرى يعطى الاولوية لانواع الاشجار المنتشرة والمستديرة فى تحسين الراحة الحرارية بينما تستخدم القائمة فى تحقيق الجوانب العمرانية اما الشجيرات والمتسلقات والمسطح الاخضر فتختلف فى تأثيرها على الشكل الفراغى والنواحى الجمالية للفراغ العمرانى.

٨-٢- التوصيات

من الدراسة البحثية السابقة تم التأكيد على اهمية وجود العنصر الخضرى داخل الفراغات العمرانية المختلفة ومدى تأثيره على المحددات المختلفة سواء كانت محددات مناخة حيث درجة الحرارة والرطوبة النسبية والاشعاع الشمسى وحركة الرياح وسرعتها أو المحددات العمرانية من حيث تحقيق الراحة النفسية فى الفراغات العمرانية و مرعاه النواحى الفراغية حيث تحقيق الخصوصية والمنظر الجمالى وتحديد مسارات الحركة وتحقيق اكبر قدر من الاظلال

ووفقا لما توصل اليه البحث من نتائج سابقة اظهرت مدى فاعلية الغطاء الخضرى وتأثيره على تحقيق أكبر قدر ممكن من الراحة الحرارية فى الفراغات العمرانية فأن البحث يوصى بما لى:

- **زيادة وعى المصمم المعمارى بأهمية أستخدام الغطاء الخضرى فى النواحى التصميمية فى الفراغت العمرانية وتناوله للمحددات المنخية والعمرانية فى التصميم.**
- **الاجتهاد بوضع مجموعة من المحددات الخاصة بالعنصر الخضرى والتى تؤثر على تحقيق الراحة الحرارية.**
- **توفيرالادوات والاساليب اللازمة التى تساعد فى قياس تأثير الخواص المختلفة للعنصر الخضرى على المحددات المناخية والعمرانية داخل الفراغ العمرانى.**
- **ضرورة عمل ابحاث مستفيضة لكل عنصر من عناصر الغطاء الخضرى على حده ومدى تأثيرة على التحقيق الراحة الحرارية فى الفراغات العمرانية بطريقة قيلسية وحسابية لتكون أكثر دقة.**
- **الاكثار من المشاريع المعمارية التى تستخدم الغطاء الخضرى فى التصميم والتى تهتم بالنواحى البيئية لتقليل الثلوث ولتحقيق الراحة الحرارية .**
- **العمل على توفير برامج كمبيوتر تشمل المدخلات الموضحه سابقا والمعالجات السابق ذكرها بحيث يكون المخرجات الخاصة به تحدد مواصفا العنصر الخضرى المستخدم فى الفراغات العمرانية المختلفة حسب أنواعها وحسب البيئة المناخية المحيطة بها.**

المراجع

الكتب العربية

١. أبو الدهب محمد أبو الدهب :"تصميم وتنسيق الحدائق" والدار العربية للنشروالتوزيع ، القاهرة ،الطبعة الاولى ١٩٩٨.

٢. أحمد صلاح الدين عوف :"مقدمة فى التصميم العمرانى "القاهرة ، ٢٠٠٢.

٣. أحمد محمد مجاهد،محمد عبدو العودات، عبد السلام محمود عبد الله،عبد الله بن محمد الشيخ الأنصارى،عبد الله بن يحيى باصهى :"علم البيئة النباتية" جامعة الملك سعود ، الطبعة الثالثة ، السعودية ، ٢٠٠١.

٤. أسامة النحاس :"عمارة الصحراء" مكتبة الأنجلو ،القاهرة ،مصر،١٩٨٧.

٥. جهاز تخطيط الطاقة:"دليل العمارة والطاقة"،١٩٩٨.

٦. خالد سليم فجال :"العمارة والبيئة فى المناطق الصحراوية الحارة"الدار الثقافية للنشر ،القاهرة ،مصر ،٢٠٠٢.

٧. دينيس ف.أوين ترجمة أحمد مسجير :"البيئة وقضاياها" جامعة القاهرة ،مركز النشر لجامعة القاهرة ،القاهرة ، ١٩٩١.

٨. رشيد الحمد ،محمد صبارينى :"البيئة ومشكلاتها ،سلسلة عالم المعرفة ،الكويت ،١٩٨٤.

٩. سعيد عبد الرحيم سعيد بن عوف :"العناصر المناخية والتصميم المعمارى"جامعة الملك سعود للنشر العلمى والمطابع ،السعودية ،١٩٩٧.

١٠.سيد محمد التونى :"التصميم العمرانى فى المفهوم والأهمية"مجلة قسم الهندسية المعمارية ،الكتاب الخامس ،كلية الهندسة ،جامعة القاهرة ،١٩٨٦/١٩٨٧.

١١.شريف مرعى،أحمد قالوش،أحمد سعيد سليمان،ممدوح الحارس :"مقدمةفى النظم البيئية الزراعية" جامعة اللإسكندرية ،دارالطباعة الحرة ،الاسكندرية ،٢٠٠٣.

١٢.شفق الوكيل،محمد عبد الله سراج :"مناخ وعمارة المناطق الحارة"الطبعة الثانية ،القاهرة ،مصر،١٩٨٥.

١٣.صلاح عرفه :ورقة بحثية بعنوان "التوازن البيئى وإقامه المستوطنات البشرية " المؤتمر الإقليمى ،القاهرة ،١٩٨١.

١٤.طارق القيعى :" تصميم وتنسيق الحدائق" الطبعة الاولى ،منشأة المعارف ،الإسكندراية ،١٩٨٥.

١٥.طارق القيعى :"الأشجاروالشجيرات والنخيل ودورهم فى التوازن البيئى" دار المريخ ، الإسكندرية ،١٩٩٤.

١٦.طارق القيعى :"تصميم وتنسيق الحدائق "الطبعة الرابعة ،منشأة المعارف،الإسكندراية .١٩٩٥.

١٧.طلال محمود الجيبى :"هندسة وتصميم الحدائق "جامعة الموصل ،دار الحكمة للطباعة والنشر الموصل ،الطبعة الأولى ،١٩٩٠.

١٨.عادل ابراهيم الكنانى-ياووز شفبق عبد الله:"الغابات والتشجير" وزارة التربية والتعليم العالى والبحث العلمى،جامعة الموصل،١٩٩٠.

١٩.عبد الحميد عبد الواحد :" نشاءة وتطور تصميم المناطق الخضراء " مجلةعالم البناء ،عدد ١٢٤،نوفمبر١٩٩١.

٢٠.عبد الحميد عبد الواحد :"مقدمة فى تصميم المناطق الخضراء وفراغات البيئة العامة فى المدن" دار غريب للطباعة ،القاهرة ،١٩٩٣.

٢١.عبد الحميد عبد الواحد: "نشأة وتطور تصميم المناطق الخضراء"مجلة عالم البناء،عدد١٢٤ . نوفمبر ١٩٩١.

٢٢.عبد الكريم توما :"طرق التشجير فى المناطق القاحلة "جامعة بغداد ،١٩٦٣.

٢٣.عبد الوهاب بدر الدين السيد :"الأشجار والبيئة الثورة الخضراء للقرن الحادى والعشرين " الإسكندرية ،منشأة المعارف بالإسكندرية ، الطبعة الأولى ،١٩٩٨.

٢٤.على البصوى :" موسوعة زراعة وانتاج نباتات الزينة وتنسيق الحدائق والزهور " مكتبة مدبولى ، القاهرة ،٢٠٠٤.

٢٥.محمد حماد، محمد فتحى سالم :"التشجير المعمارى" الطبعة الاولى ، القاهرة ،١٩٧٠.

٢٦.محمد حماد،فتحى سالم :"أشجار الحدائق وشوارع المدن بالوطن العربى" الطبعة الأولى ،القاهرة ،١٩٨٣

٢٧.محمد عبد الفتاح القصاص :"اللإنسان والبيئة والتنمية"سلسة أقراء ،دار المعارف ، القاهرة ،٢٠٠٠.

٢٨.محمد ماجد خلوصى :"الكميات والمواصفات لأعمال التشجير " الجزء الثالث ، الطبعة الأولى، القاهرة ،١٩٩٤.

٢٩.محمد محمد البرملجى : "التشجير والفراغ "المكتبة الأكاديمية ،دار الكتب القومية ،القاهرة ،مصر ،١٩٩٥.

٣٠.محى الدين سلقينى :"العمارة البيئية "دار قابس للطباعة ،عمان ،الأردن ،١٩٩٤.
٣١.مصطفى بدر :"تنسيق وتجميل المدن والقرى " منشأة المعارف بالإسكندرية ،الطبعة الاولى ،الإسكندرية ،مصر ،١٩٨٥.
٣٢.مصطفى بدر :"تنسيق وتجميل المدن والقرى"الطبعة الأولى ،منشأة المعارف ،الإسكندرية ،١٩٨٥.

المجلات والدوريات والابحاث

٣٣.عبد العزيز بن محمد العويد :"التأثير التبريدى فى المتنزهات العامة والحدائق على المناخ الموضعى"مؤتمر ،المملكة العربية السعودية،٢٠٠٢.
٣٤.عبد الواسع عبد الغفور أسرار: "ملوثات الهواء ودور النباتات فى المحافظة على البيئة"مؤتمر ،المملكة العربية السعودية،٢٠٠٢.
٣٥.عبدالحميد احمد عبدالغفار" البدائل المثلى للتشجير في البيئة المحلية البحرين نموذجا منظور اقتصادي للاستدامة" مؤتمر العمل البلدي الأول،٢٠٠٦.
٣٦.عصمت عاشور :"أهمية المناطق الخضراء فى التخطيط " مجلة المهندسين المصرية ،العدد٤ ،١٩٨٨.
٣٧.غاده فهمى "فكره الواحات المصغره (البيوسفيرا) كمدخل مناخى بيئى لتخضير المدن الصحراويـــه" ,موتمرالأساليب الحديثه فى مجال تخضيير المدن والقرى,٢٠٠٧.
٣٨.فهد بن عبد العزيزالمانع:"توظيف النباتات فى المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية"مؤتمر ،المملكة العربية السعودية،٢٠٠٢.
٣٩.مؤتمر:"الابداع والتميز فى النهضة العمرانية بالمملكة خلال مائة عام" مملكة العربية السعودية،٢٠٠٢.ص١٣.
٤٠.محمود عبد الهادى الأكيابى :" القيم الوظيفية والجمالية للنباتات فى الفراغات العمرانية"مجلة عالم البناء ،عدد ١٢٤ ،نوفمبر ١٩٩١.
٤١.منشور وزارة الشئون البلدية والقروية:" معايير وضوابط التشجير داخل المدن"مملكة العربية السعودية،٢٠٠٣.

الرسائل العلمية

٤٢. أحمد حسين حسنى أبو السعادات :" العناصر النباتية وأستدامة العمران " رسالة ماجيستير ،جامعة القاهرة ،كلية الهندسة ، ٢٠٠٤.

٤٣.أحمد صلاح الدين عمارة :"الفراغات الداخلية والفراغات الخارجية والإنسان" رسالة ماجيستير ،كلية الهندسة ،جامعة الإسكندرية،١٩٧٤.

٤٤.أحمد محمد أمين محمد أمين :"توفيق عمليات تصميم المناطق المفتوحة الحضرية " رسالة ماجيستير ،جامعة القاهرة ،كلية الهندسة ، ١٩٩٨.

٤٥.أحمد محمد أمين محمد أمين :"توفيق عمليات تنسيق المواقع مدخل لاستدامه المخرجات التصميمية " رسالة دكتوراه ،جامعة القاهرة ،كلية الهندسة ، ٢٠٠١.

٤٦.ايمان مختار عمر مختار:"تطبيق المنطق الهائم فى تصميم العمارة الخضراء" رسالة دكتوراه ،جامعة القاهرة ، كلية الهندسة ،٢٠٠٧.

٤٧.إيهاب الشاذلى :"عمارة الشمس والتحكم فى التشكيل المعمارى" رسالة ماجيستير ،جامعة القاهرة ، كلية الهندسة ، ١٩٧٩.

٤٨.حسام محمد عبد العزيز عمرو :" الاعتبارات التصميمية لعمليات التشجير كمدخل لرفع كفاءة فراغات المجموعات السكنية " رسالة ماجيستير ،جامعة القاهرة ، كلية الهندسة ،٢٠٠٤.

٤٩.داليا وجيه عبد الحليم سعيد :"إداره العنصر الخضرى فى المجمعات العمرانية" رسالة دكتوراه ،جامعة القاهرة ،كلية الهندسة ، ٢٠٠٣.

٥٠.دعاء عصمت عبد القادر حسن:" العلاقات الجدلية بين (اللاندسكيب)والمبنى من منظور فكر العمارة الخضراء"" رسالة ماجيستير ،جامعة القاهرة ، كلية الهندسة ، ٢٠٠٦.

٥١.دوريس دوس حنا تادرس :"بناءات تنسيق مواقع النتجات السياحية الساحلية" رسالة ماجيستير ،جامعة القاهرة ،كلية الهندسة ، ٢٠٠٤.

٥٢.سوزيت ميشيل عزيز :"تقييم السلوك الحرارى كادة لتصميم التجمعات السكنية فى مصر" رساله دكتوراه ،كلية الهندسة ،جامعة القاهرة ،١٩٨٨.

٥٣.طارق وفيق محمد : "المناخ والتشكيل المعمارى" رسالة ماجيستير، كلية الهندسة ،جامعة القاهرة ،١٩٨٠.

٥٤.عماد الدين محمد ابراهيم :"تنسيق المواقع فى البيئة الصحراوية"رسالة ماجيستير،كلية الهندسة،جامعة الازهر،٢٠٠٠. .

٥٥.عمرو معتصم بالله محمد امام الشريف:"دراسة تحليلية للمفهوم الانسانى للفراغات الخارجية بالجامعات" رسالة ماجيستير ،جامعة القاهرة ، كلية الهندسة,٢٠٠٨.ص٤٢.

٥٦.غادة ممدوح محمد فهمى :" استخدام تقنيات المعلومات فى صياغة أسس العمارة الخضراء " رسالة دكتوراه ،جامعة القاهرة ، كلية الهندسة، ٢٠٠٠.

٥٧.مدحت عبد المطلب :"مدخل لتحقيق التنسيق المتواصل بيئيا للفراغات الخارجية والغطاء النباتى " رسالة ماجيستير ،جامعة القاهرة ، كلية الهندسة ، ٢٠٠٢.

٥٨.هويدا محمد عزام:"أستخدام النباتات للحفاظ على البيئة العمرانية من التلوث الصناعى مع ذكر خاص لمنطقة حلوان الصناعية" رسالة ماجيستير ،جامعة القاهرة ، كلية الهندسة ، ٢٠٠٠.

٥٩.هينار ابو المجد احمد خليفة: "تصميم الفرغات العمرانية لتحقيق الراحة الحراريةباستخدامات التقنيات الحديثة للتحكم المناخي" رسالة ماجيستير ،جامعة القاهرة ، كلية الهندسة ، ٢٠٠٤.

المراجع الأجنبية

Books

60. Authority Victoria :" Landscape Design", Sustainable Energy, **2002.**

61. Baruch Givoni, " Guidelines for Urban Design in Different:", University of California, Losangeles, U.S.A., 1988.
62. Beer Anne .R., "Environmental Planning for Site Development", Claysltd Dress, England, 1990.
63. Brown, R.D.&Gillesipe,J.J.," Microclimate Landscape Design",John Wiley&Sons,INC,U.S.A,1995.
64. Givoni, B., " Climate CONSIDERATIONS IN BUILDING AND URBAN DESIGN", Van Nosttand Reinhold,U.S.A.1998.
65. Givoni, B., "Man Climate and Architecture", E.Elsevier Publishing Company, Amsterdam, London, New York, 1969.
66. Ingels,J.E.,"LANDSCAPING PRINCIPLES AND PRACTICES",FOURTH EDITION,DELMAR PUBLISHERS INC., University of New York,1992.
67. Josee Fortin-M, "Effect Of Data Type On Vegetation Boundary Delineation" NRC, Command, 1997.

٦٨. Kawamura, M. ,Jayamanna, S. ,Tsujiko, Y., "Relation Between Social Conditions and The Vegetatio Environment In Colombo City, Using Remote Sensing Data" GIS Development, Net.1996.

69. L.,Young-Kwon, C. Ming AI, K. Eugenie,Z.Liming Hou "Impact of Vegetation Types on Surface Temperature Change" ,American Meteorological Society,**2008.**
70. Madanipour, A., "Design of Urban Space ,An Inquiry Into A Socio Spatial Process",Jonhn,Wiley&Sons,England,1996.

71. Mc Clenon ,C.,and Robinette,G., "Landscape Planning for Energy Conservation" Environmental Design Press, Virginia, 1977.
72. Olgyay,Vector, "Design with Climate", Bioclimatic Approach to Architectural" , Princeton University Press, New Jersey, 1963
73. Sablet.M.D "Des Espace Urbains Agreables A Viver ", Deuxieme editions , Editions Du Moniteur, Paris, 1991 .
74. Smith, P.F., "Sustainability at The Cutting Edge", Gray Publishing, Tunbridge Wells, Kent**, 2003.**
75. Sustainable Communities Research Group: "Designing a Landscape ",2000.
76. Watson, P., Labs.K., "Climate Design :Energy-Efficient Building Principles and Practice, " New York: McGraw Hill Book Company,1983.
77. William,M.,Marcsh,"LANDSCAPE PLANNING Environemental Applicathons",1998.
78. Zucker, P., "Town and Square: from the Agora the Village Green", The M.I.T., Press, Cambridge, Massachusesetts, London , 1973.

Articles

79. "Green roofs are taking root across the Country ",ScienceS'splrit, November December, **2005**.
80. "Green roofs turn cities upside down", ECOS, 143 | JUN–JUL | **2008**.
81. "The effects of roof reflectance on air temperatures surrounding a rooftop condensing unit", Science Direct, Volume 40, Issue 1, **2008**.
82. SPB Academic Publishing 10v, "the Hague, Effectofsite, landscape features, and fire regime on vegetation patterns in resettlement southern Wisconsin", landscape ecology vol.5 no4,1991.

83. V. Krishna Prasad1, K. V. S. Badarinath, and Anuradha Eaturu,"Spatial patterns of vegetation phenology metrics and related climatic controls of eight contrasting forest types in India – analysis from remote sensing datasets",Theor. Appl. Climatol. 89, 95–107 ,**2007.**

Websites

84. **www .**ias.paaf.gov.kw/paaf/ershad/d131.jsp
85. www.4 eco.com/2005/02/9.htm/
86. www.ag.arizona.edu/.../aridplants/Ficus_carica.html
87. www.alhadeeqa.com/vb/showthread.php?t=1713
88. www.alhadeeqa.com/vb/showthread.php?t=3487
89. www.alwatan.com/graphics/2005/01/jan/29
90. www.azarboretum.org/plantlist/rubberplant.htm
91. www.eeaa.gov.eg/arabic/main/env_forest_green.asp.
92. www.iptek.net.id/ind/pd_tanabat/gambar/Kamboja
93. www.kkl.org.il/kkl/english/main_subject/educa
94. www.larose.com/upimages/TF136_05_WH
95. www.momra.gov.sa/specs/guidoul7.asp.
96. www: http:// pen ci.santa-monica.ca.us\cm
97. www.kenanaonline.com/figureGet.php
98. www .forum.zira3a.net/showthread.php
99. www.moa.gov.ps/forum/showthread.php
100. www. upload.wikimedia.org/
101. www.husetoghaven.dk
102. www.qc.ec.gc.ca/csl/inf/images
103. www.alsirhan.com/
104. www.seedman.com/
105. www.turffarm.com.au/images/velvetene.gif

Research Abstract

The research handles the importance and necessity of existing a vegetation element in the urban spaces in all its different kinds and the extent of the vegetation element properties effect (loaf properties and the shape and nature of the green cover) on the climatic and urban indicators through which can reach to a collection of the green cover alternatives through which can design the urban and architectural spaces and achieve a lot of the thermal comfort inside these urban and architectural spaces through four different sections inside the research ,every section studies a part from the research contents in addition to the results and recommendations as follows :

The first section

The research in this section handled the importance of the green element, where a lot of the tree elements and the green surfaces are known and what is the relationship which connects the green cover to the construction and what is its meaning in the person. Indicting the different ways for classifying the green cover with mentioning every kind of from the green cover kinds as to its own classification.

Recognizing the different ecological extents and specifying the vegetation kind and the climate for every ecological extent to benefit from specifying vegetation kind and the climate for every extent for recognizing the different indicators to every extent and indicating the different elements affecting the plants (climatic elements-land elements –topographic elements)

The second section

The research in this section handled the importance of urban and architectural spaces and its different identifications, its kinds, ways of indicating it, the

elements consist it, its importance in the human life where he perform all his bioactivities and functions along the day inside urban and spaces whether the spaces were general or private.

Recognizing the stipulations and specifications belonging the green areas whether from the environmental side or domestic one**.** and with indicating the different ways for putting the green cover inside the urban space for achieving the functionary ,the formal and the aesthetical aspects and clarifying the importance of using the green cover and its effect on achieving the thermal comfort in the different the urban spaces .

The third section

The research handled in this section the thermal comfort definition and its different measures and defining its different elements and its effect on every climate element for achieving the thermal comfort inside the urban space

Studying the importance of the green cover and clarifying the direct relationship between its different kinds and the different kind elements (sunrays –moisture -winds and air movement –air purity-reducing the phonetic and environmental pollution)and identifying its behavior inside the urban spaces to affect the different climate factors for achieving the thermal comfort for the human

The fourth section

A collection from theses and relation are placed to help solving the problem of the outer spaces where a collection of green elements imposed and climate indicators which affect achieving the thermal comfort inside the urban spaces and imposing the relations connect between green cover elements with the climatic and the urban indicators and identifying the different green cover kinds with the urban and climatic indicators and identifying the different green cover

kinds used in a great number of the urban and environmental indicators which its usage is preferred in the urban spaces in the semi desert extent for reaching the most amount of the thermal comfort

Results and conclusions

At the end of the research the results used are mentioned from the study we reached to it which is alternstives of different green cover kinds used inside the urban spaces according to the urban indicators to this space for achieving the thermal comfort in it

The recommendations and proposals

Follow that some The recommendations and proposals preferred to be used in the new urban spaces in a way pertain the circumstances the urban and climatic circumstances for achieving the thermal comfort inside it

The Utilization of Vegetation to Enhance Human Comfort Conditions in Outdoor Urban Spaces in Hot Arid Zones

By
Eng. Henar Abo El-Maged Ahmed
A Thesis submitted to the
Faculty of Engineering at Cairo University
in partial fulfillment of the
Requirements for the Degree of
doctor OF philsophy
In
Urban Development

Under Supervision of
Prof.dr.: Mohamed Moemen Gamal El-Den Afify
Professor of Architecture
in Faculty Of Engineering, Cairo University

As.Prof.dr.: Ayman Hassan Ahmed
Assistant Professor of Architecture
in Faculty Of Engineering, Cairo University

As.Prof.dr.: Ahmed Mohamed Amen
Assistant Professor of Architecture
in Faculty Of Engineering, Cairo University

Faculty of Engineering, Cairo University
Giza, Egypt
2008

The Utilization of Vegetation to Enhance Human Comfort Conditions in Outdoor Urban Spaces in Hot Arid Zones

By
Eng. Henar Abo El-Maged Ahmed
A Thesis submitted to the
Faculty of Engineering at Cairo University
in partial fulfillment of the
Requirements for the Degree of
doctor OF philsophy
In
Urban Development

Faculty of Engineering, Cairo University
Giza, Egypt
2008

The Utilization of Vegetation to Enhance Human Comfort Conditions in Outdoor Urban Spaces in Hot Arid Zones

By

Eng. Henar Abo El-Maged Ahmed

A Thesis submitted to the
Faculty of Engineering at Cairo University
in partial fulfillment of the
Requirements for the Degree of
doctor OF philosophy
In
Urban Development

Approved by the Examining Committee

Prof.Dr. :	**Mohamed Moemen Gamal El-Den Afify** Professor of Architecture In Faculty of Engineering, Cairo University	**Thesis Main Advisor and Member**
As.Prof.Dr. :	**Ayman Hassan Ahmed** Assistance Professor of Architecture In Faculty of Engineering Cairo University	**Thesis Advisor and Member**
As.Prof.Dr. :	**Ahmed Mohamed Amen** Assistance Professor of Architecture In Faculty of Engineering Cairo University	**Thesis Advisor and Member**
Prof.Dr. :	**Hesham Sameh Mohamed Sameh** Professor of Architecture In Faculty of Engineering, Cairo University.	**Member**
Prof.Dr. :	**Yasser Mohamed Mansour** Professor of Architecture In Faculty of Engineering, Ain Shams University.	**Member**

Faculty of Engineering, Cairo University
Giza, Egypt
2008