" استخدام بدائل بيئية في انشاء النماذج الهندسية الاستخدامية فى المتنزهات "

The use of ecological alternatives in constructing usable engineering models in recreational areas

د. أحمد محمد صفى الدين محمد زكريا
مدرس بقسم التصميم الداخلى والاثاث، كلية الفنون التطبيقية - جامعة 6 اكتوبر

ملخص البحث Abstract:

نظرا لتحول نظر العالم كله الى الحفاظ على البيئة كخيار استراتيجى مستقبلى، فإنه من الضرورى أن تحذو مصر حذو تلك الدول فى الإلتفات عن النماذج الإنشائية التقليدية لما تمثله من ضرر بالغ على البيئة، وهو للأسف النمط السائد حتى فى تصميم أكثر المنشأت إرتباطا بالبيئة وهى الحدائق والمتنزهات وهذه هى المشكلة التى يُبنى عليها البحث،ولذلك كان لزاما على المصمم أن يسعى جاهداً الى إيجاد و تطوير وسائل إنشائية صديقة للبيئة، وعلى ذلك يهدف البحث الى ترسيخ مبدأ استخدام عناصر من البيئة ذاتها مثل الاشجار وتسخيرها لخدمة احتياجات المستخدمين، كما يهدف الى الوصول الى المعايير المناسبة لانتاج نماذج مستحدثة من المنشأت فى الحدائق أقل ضرراً بالبيئة .

وللوصول الى تلك الرؤية قام الباحث بدراسة بعض الإتجاهات المعمارية المعنية بالبيئة ،وتحليل بعض المبانى التى بنيت على مبادئ التفاعل مع البيئة المحيطة، ثم قام بتقديم مجموعة من الأفكار مثل تشكيل النمو النباتى، التى تسمح بتطبيق المبادئ المستقاة من العمارة البيئة، حيث يمكن إستخدام تقنية تشكيل النمو النباتى لتقديم نماذج من وحدات الأثاث مثل المناضد والكراسي وغيرها من المنتجات ذات النفعية للمستخدم، والتى تتمتع بخاصية الاستدامة حيث أنها جزء لا يتجزأ من بيئتها المحيطه تخرج منها وتتفعال معها بصورة إيجابية، وبناء على تلك الافكار خرج الباحث بالعديد من المبادئ من أهمها أن التصميم البيئي فلسفة متكاملة لاتعتمد على الخامة وحدها بل تشمل مقومات البيئة ذاتها، وان التصميم الجيد الذى يخدم البيئة يقوم على تكامل العديد من العناصر مثل التصميم البيئة الخامة والتقنية.

الكلمات الدالة Keywords:
العمارة الخضراء
Green Architecture
العمارة العضوية
Organic Architecture
تشكيل النمو النباتى
Arborsculpture
التصميم البيئي
Environmental Design
الايكولوجي
Ecology

Paper received 19th June 2015, accepted 15th March 2014, published 1st April 2015

مقدمة Introduction:

تستهلك صناعات البناء على مستوى العالم نحو (40 %) من إجمالي المواد الأولية (Raw Materials)، ويقدر هذا الاستهلاك بنحو 3 مليارات طن‌سنوياً . ففي الولايات المتحدة الأمريكية تستهلك المباني وحدها (65%) من إجمالي الإستهلاك الكلي للطاقة بأنواعها جميعها، وتتسبب في 30% من الإنبعاثات الحرارية فى البيئة . تستهلك المباني التقليدية سدس إمدادات الماء العذب في العالم، وربع إنتاج الخشب، وخُمسين الوقود والمواد المصنعة " (راما احمد -2012) .

هذه الارقام الحقيقية تجعل العمليات الإنشائيه فى المباني المعمارية وتشغيلها واحدة من أكثر العمليات استهلاكاً للطاقة والموارد عالميا، كما أن التلوث الناجم عن ضعف كفاءة المباني والمخلفات الناتجة عنها هي في الأساس ناتجة عن التصميم غير الجيد للمبانى، فالملوثات والمخلفات التي تضر بالبيئة هى نواتج عرضية لنمط تصميم مبانينا وتشغيلها وصيانتها، وعندما تصبح الأنظمة الحيوية مضرة لنا نتيجة لهذه الملوثات فإن معنى ذلك وجود بيئة غير أمنة للمستخدم . يتضح من خلال ما سبق اهمية استبدال اساليب الإنشاء التقليدية، واستحداث اساليب انشاء اقل إستهلاكا واقل إضرارا بالبيئة، لا سيما فى مجال الحدائق والمتنزهات والمواقع العامة للمبانى، وهنا تظهر أهمية دمج ممارسات العمارة المستدامة الخضراء وتطبيقاتها جلية وواضحة.

مشكلة البحث Statement of the problem:

ندرة تصميم منشآت ذات نفع فى الحدائق إستنادا الى فلسفة الحفاظ على البيئة .حيث تتسم معظم المنشآت ذات النفعية فى الحدائق بأن اساليب إنشائها غير صديقة للبيئة .

اهداف البحث Objectives:

- التعرف على اليات تحور نمو النبات للوصول الى نماذج ذات نفع المستخدم وخدمة البيئة.
- الوصول الى المعايير المناسبة لانتاج نماذج مستحدثة من المنشأت فى الحدائق اقل ضررا بالبيئة .

الإطار النظرى Theoretical framework:

العمارة الخضراء :

هو مصطلح عام يصف تقنيات التصميم الواعي بيئيا في مجال الهندسة المعمارية. وهي عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة مع الاخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد مع تقليل تاثيرات الإنشاء والاستعمال علي البيئة مع تنظيم الانسجام مع الطبيعة.

إن المدخل الأخضر في العمارة ليس بجديد، بل يمكن ملاحظته أيضاً في مأوى الكائنات الأخرى من الحشرات والطيور والثديات الصغيرة، فلقد أودع الله في العنكبوت مهارات خاصة تمكنه من نسج الخيوط بأسلوب هندسي حاذق وبأشكال مختلفة تتناسب مع طبيعة المكان الذي ينسج فيه بيته

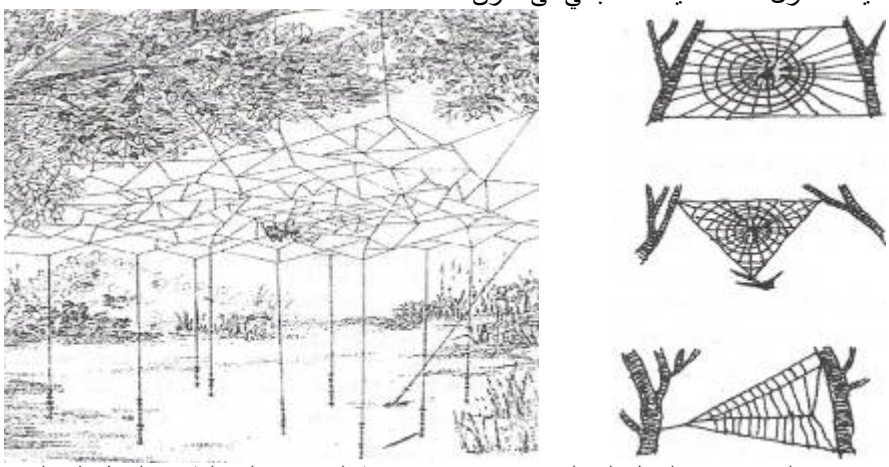
كما أوحى الله سبحانه للنحل أن تتخذ من الجبال بيوتاً ومن الشجر ومما يعرش الإنسان، وبيوت النحل هذه محكمة في غاية الدقة والإتقان في تسديها ورصها، فلو تأملنا الشكل المسدس فإننا نجده الشكل الوحيد من بين الأشكال المضلعة والذي إذا جمع كل واحد منها إلى مثله لن يحدث بينهم مسافات خالية وهذا خاص بالشكل المسدس

من الأمثلة القليلة السابقة يتضح لنا أن بعض الحشرات والحيونات تظهر مهارة فائقة في تصميم بيوتها وتخير مواقعها بما يتلاءم مع حياتها وحياة صغارها، إن هذه الحيونات تعطي الإنسان دروساً في العمارة الخضراء أو المستدامة .

آثار الأتجاهات الحديثة فى العمارة على البيئة الطبيعية :

"غيرت الثورة الصناعية من من توجه الإنسان وأنسته حصيلته من التجارب والخبرات التي اكتسبها عبر السنين في مراحل تطوره المتعدده، وبدأت الآلة والماكينة تحور الفكر الإنساني تماماً، ففي نهاية القرن التاسع عشر اخذت الاتجاهات الفنية تهاجم نظام الآلة وآثارها، وقبيل الحرب العالمية الأولى ظهر العديد من

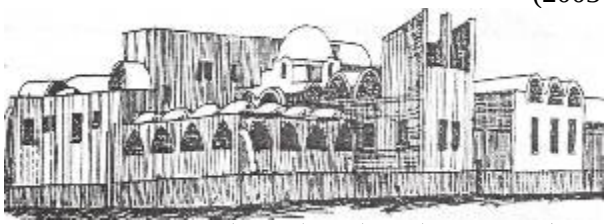
الفنانين الباحثين عن طرق تسمح بتحقيق تكامل بين الفن والصناعة، وكان من اشهرهم المعماري والمصمم الألماني "بيتر بيرنز"وكان مؤيداً لمبدأ أن القضية المحورية سواء في العمارة أو التصميم الصناعي هي الوظيفيه، كما أطلق لكوربوزييه رائد المدرسة الوظيفية تسمية "المنزل كآلة للمعيشة" للمباني فى القرن العشرين، حيث مهما كان مقدار الخساره البيئية فإن هذا لا يعنى التنازل عن اى خدمة مضافة تؤدي إلى الشعور بالرفاهية لان ذلك ببساطه ينال من تكامل الدور الوظيفي للمبنى، فبدأت الأبراج العالية وناطحات السحاب تأخذ مكان المباني المنخفضة .



شكل (1) كيفية استلهام تكوين البرجولا فى الشكل الى اليسار من تكونيات شبكة العنكبوت المختلفة فى الشكل الى اليمين وهو ما يعد مبدأ من مبادئ العمارة الخضراء (عن يحي وزيري 2003) .

مكوناتها من خلال استغلال الشلال الطبيعي كجزء من المنزل، و بتكامل مع خاماتها من خلال استخدام الاحجار الطبيعية فى تكسية اجزاء من الواجهات، ويحترم عناصرها فلا يقطع شجرة و لا يدمر صخرة

"وعلى نهج فرانك لويد رايت ظهر بعض المعماريين في مناطق مختلفة خاصة بالدول والمناطق ذات الحضارات والتراث المعماري العريق يدعون لاحترام الطابع المحلي لعمارة كل منطقة، وكان من أبرزهم شيخ المعماريين المصريين الأستاذ حسن فتحي، حيث أشتهر باستخدام المواد المحلية كالحجر والطين وكذلك استخدام الأساليب التقليدية في البناء" (يحي وزيرى 2003)



شكل (4) نموذج لقرية القرنة الجديدة الذى صممه حسن فتحى ،وهو نموذج للعمارة البيئية التى تراعى الطبيعة المناخية للمكان الذى بنا به الفريه و مستخدما خامات من نفس بيئة القرية ذاتها وهو من نماذج العمارة العضوية

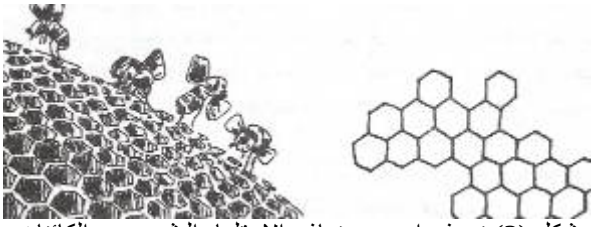
مبادئ العمارة الخضراء (طارق عيد 2014):

الحفاظ على الطاقة: يجب تصميم المبنى وتشييده بأسلوب يقلل الاحتياج للوقود الحفري و يعتمد بصورة أكبر على الطاقات الطبيعية .

التكيف مع المناخ: يشترط تكييف المبنى مع المناخ وعناصره المختلفة،بحيث يصبح البناء فى النهاية جزءاً من البيئة، كشجرة أو حجر.

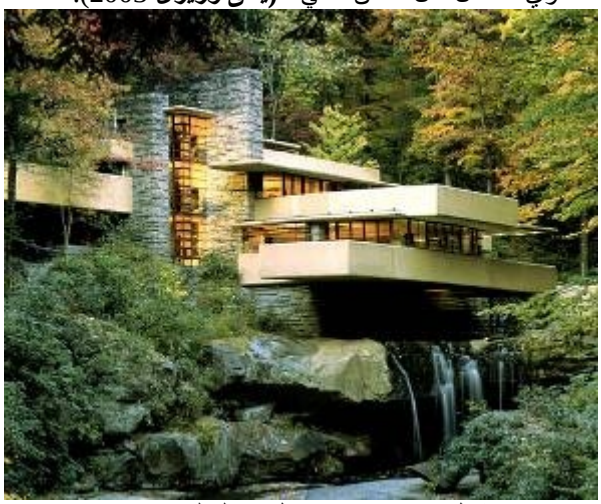
التقليل من استخدام الموارد الجديدة: يراعى التقليل من استخدام الموارد الجديدة فى التصميم بحيث تصبح المبانى نفسها أو بعض عناصرها في نهاية عمرها الافتراضي مصدراً وموردا ً للمباني جديدة .

احترام المتعاملين والمستعملين: يحترم احتياجات المستخدمين بأن يكون المبنى حاميا لهم من الظروف الطبيعية، وأن لا يكون اسلوب إنشاءه فيها ضرر على المنفذين .



شكل (2) نموذج اخر من نماذج الاستلهام البشرى من الكائنات الاخرى و هو خلية النحل و عبقرية التكوين السداسي كاسلوب انشاء راسخ يسمح بتدعيم الكتل بعضها لبعض " (عن يحي وزيري 2003).

فى نفس الوقت ظهر الكثير من المعماريين الرافضين لهذا الاتجاه، ومن أشهر الرافضين لهذا النمط كان المعماري الأمريكي فرانك لويد رايت مؤسس المدرسة العضوية حيث كان مبدأه لا يتوقف فقط على انسجام التصميم مع الطبيعة ولكن أن يكون التصميم كل عضوي متكامل مثل الكائن الحي " **(يحى وزيرى** 2003).



شكل (3) نموذج لاعمال فرانك لويد رايت

يوضح شكل (3) واحد من اعمال فرانك لويد رايت وهو منزل عائلة كوفمان، و يظهر من الصورة كيف اهتمت العمارة العضوية بان يكون المنزل جزء لا يتجزٰأ من الطبيعة المحيطة به بتناغم مع

التصميم الشامل: يجب مراعاة جميع مبادئ العمارة الخضراء اثناء عملية تصميم المبنى أو تخطيط المدينة .

احترام الموقع: يتركز هدف هذا المبدأ أن يطأ المبنى الأرض بشكل يحدث تغييرات جوهرية في معالم الموقع، أى أن المبنى إذا تمت إزالته أو تحريكه يرجع الموقع كما كان.

و من خلال تطبيق تلك المبادئ يصبح لدينا المعايير المثالية التى يمكن من خلالها الحكم على المنشأة و تصنيفها ان كانت صديقه للبيئة او عدوة لها و من ثم اعاده التفكير مرة اخرى قبل انشاء مبنى يضر بالبيئة المحيطة به .

المباني الايكولوجية The Ecology Difference (2013) **Ecological Building**

ان مصطلح الإيكولوجي Ecology يعني علم علاقات وتفاعلات الأحياء مع البيئة الحية وغيرالحية inanimate إضافة إلى التعلق بعملية إدارة مصدر الطاقة في المحيط الحي بأحياءه وأصنافه، كذلك يمكن تعريفه من انه دراسة التأثيرات المحددة للحضارة الحاضرة على البيئة ترافقها نظرة باتجاه العودة إلى الحفاظ عليها، وفقاً لهذا تكون النظرة الأيكولوجية هى اقتصادية بالأساس حيث تؤكد على ادراة وتنظيم مصادر الطاقة ووظائف المباني والبيئة الداخلية لتكون نظام محافظا على البيئة، وبموجب هذا المنطق الفكري اضحت العمارة الإيكولوجية هادفة نحو مبانٍ صالحة بيئياً ومطورة في ادارة المصادر الطبيعية بكفاءة حتى باتت هذه الأفكار كحركة أو تيار سميت بالعمارة الايكولوجية (Ecological Architecture) .

امثلة من مشاريع تتبع اتجاه العمارة الخضراء :

1- مركز يورك للتعليم البيئي. **الموقع:** شمال يوركشاير(Afify, Mohamed-2003) **:**

شكل (5) نموذج تخيليلى للمبنى قبل البناء و يتضح كم النباتات المحيطة بالمبنى و كيفية توظيفها جماليا و خدميا لقاطنيه

شكل (6) صورة للمبنى بعد الانتهاء منه و يظهر اعلى السقف استخدام الخلايا الضوئية لتوليد الطاقة

شكل (7) صور من داخل المبنى توضح كيفية توظيف البعد البيئي فى انظمة المبنى مثل استخدام الانارة والتدفئة الطبيعية

شكل (8) من خلال الفتحات الواسعة والسقف الزجاجى فى الصورة الى اليمين، واعادة استخدام المياه لاغراض اخرى فى المنزل .

شكل (9) احد الانظمة الخضراء فى المبنى الا وهى استخدام طاقة

الرياح فى توليد الطاقة سواء للمبنى او للمركبة الملحقة به التى تستخدم فى التنقل داخل الساحات المحيطة به .

حيث يعكس المبنى نموذجاً من العمارة البيئية المعاصرة، حيث يعتبر نظام بيئي متكامل ضمن حدود الموقع ويهدف إلى أن يكون مستقلاً من حيث أنظمة توريد الخدمات ومعالجة مجاري الصرف الصحي، فالمبنى يستهلك طاقة منخفضة، ويحتوي على كتلة حرارية عالية تعمل بالطاقة المتجدّدة، توربين للرياح، الماء الحار يتم تسخينه مسبقاً بالألواح الشمسية، كما أن مياه المجاري تعالج بيولوجياً من خلال مراحيض السماد العضوي الجاف، ويتم تزويد المشروع بالماء الصالح للشرب عن طريق جمع وتصفية مياه الأمطار من السطح، كما يشتمل السقف الجنوبي على ألواح كهربائية ونظام لتهيئة الماء الحار عن طريق الشمس، **و جميع ما سبق يعد تطبيقا مباشرا لمبادئ التكامل بين المنشأة والبيئة المحيطه بها، فهو يمثل وفرا فى استهلاك تلك البيئة واقل اثر ممكن عيها، سوء من حيث الانشاء او نظمة التشغيل بعد ذلك .**

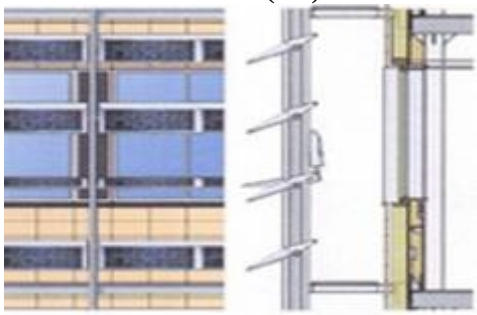
2- المركز الهولندي لأبحاث الطاقة. **الموقع: هولندا (** Afify, 2003-Mohamed**) :**

شكل (10) مبنى المركز الهولندي لأبحاث الطاقة

يوضح شكل (10) التكوين المعمارى لمبنى المركز الهولندي لأبحاث الطاقة و كيفية استخدام كاسرات الشمس للحد من رفع درجة حرارة الفراغ الداخلى مع المحافظة على دخول الضوء الى المبنى، كما يظهر استخدام السقف الزجاجى للبهو الرئيسي على شكل نصف اسطوانى افقية لضمان اضاءته بالصورة المثالية، كما يظهر عدم استخدام السقف المسطح فى المبنى الرئيس و ستخدام سقف محدب لكسر حدة اشعة الشمس عن الدور الاخير

المركز عبارة عن مجمع مباني تطبق نظام BIPV وهذه المباني متكاملة ومنسجمة من حيث التصميم المعماري، يوجد في أحد الواجهات كما توضح الصور شرائح معدنية تعمل ككاسرات للشمس، وفي المقابل نجد منطقة المدخل منطقة كبيرة ومفتوحة ذات سقف زجاجي.

شكل (11) كاسرات الشمس



شكل (12) الرسم التنفيذى لتلك الكاسرات موضحا الية عملها التى تمنحها مرونة التغير فى زاويتها على مدى النهار

شكل (13) البهو الرئيسي للمبنى من الداخل

ويبدو فى شكل (11) كاسرات الشمس التى تعمل على الحد من دخول الاشعة كاملة الى المبنى

ويوضح شكل (13) البهو الرئيسي للمبنى من الداخل حيث يسمح ارتفاع السقف باستيعاب عدد كبير من الرواد نظرا لحجم كتله الفراغ بسبب ارتفاع السقف مما يسمح للجميع بالتنفس بارتياح، كما يساهم السقف الزجاجى الأسطوانى بدخول اشعة الشمس الى البهو على مدى ساعات النهار، مع وجود شرائح من الالومينوم المنزلق(تظهر اعلى الصورة) تسمح بالتحكم فى كمية الاشعة الداخلة الى المبنى حسب الرغبة .

من خلال استعراض النموذجين السابقين يمكن التأكيد على انه عندما يعمل المصمم على انتاج منشأة ذات بعد بيئي، مراعيا فيها كل ما يمكن مراعاته من اساليب التصميم والانشاء التى تراعى البعد البيئي فانه يستطيع ان يصل الى نماذج من المنشآت تكون على درجة عالية من التناغم مع البيئة و التكامل معها، مع توفير اقصى راحة و لمستخدمى تلك المنشأت.

المفردات الإنشائية فى العمارة وعلاقتها بالبيئة:

" المفردات الإنشائية هي إحدى المفردات الرئيسية في التشكيل

والتكوين , وتهدف إلى توفير الإطار المادي الذي يحتوي الأنشطة بحيث يحقق الأمان والمرونة ويكون اقتصاديا في تكلفته ولا يعوق تأدية الأنشطة ويتناسب معها من حيث تباعد الإنشاء وحجمها . يجب أن يتميز الإنشاء بالثبات والإتزان المادي والمعنوي , بحيث يتوافق مع الطبيعة، حيث أن ظاهرة العمارة هي جزء من الطبيعة وبالتالي يجب أن تتبع قواعد الطبيعة ولا تتعارض معها وان هذا يتحقق عندما يتبع الإنشاء المعماري مبادئ الجاذبية والإتزان وغيرها من المبادئ التي تتحكم بالطبيعة.

لقد أدى التطور التكنولوجي الحادث في مواد وأنظمة الإنشاء إلى أن أصبح الإنشاء أداة للتعبير المعماري بدلا من كونه عائقا ومحددا لعناصر الإبداع المعماري , وبالتالي تعاظم الدور الإنشائي في العملية الإبداعية والرمزية في العمارة، لكن ذلك للاسف قد اتى على حساب البيئة، فكلما تطورت خامات الإنشاء وتقنياته كلما أصبح أكثر ضررا بالبيئة المحيطة بالمبنى .

تتميز المفردات الإنشائية في التشكيل بان لها شق رمزي , ومن خلال هذه المفردات يتم التفريق بين المبنى building والعمارة architectureفعلى الرغم من أن كلاهما يوظف الأنظمة الإنشائية ويتعامل مع المواد البنائية إلا أن هناك فرقا أساسيا بينهما وهو ذلك البعد الرمزي الذي تتميز به العمارة من خلال كون عملية البناء فيها تقترن باستحضار القيم التقليدية والأسطورية المصاحبة لعملية البناء والتعامل مع المادة الخام والتي تسمى عملية التقليد هنا تبرز علاقة الانشاء بالبيئة المحيطة بالمبنى .

مما سبق نجد أن المفردات الإنشائية في التشكيل والتكوين البصري يتكون من شقين:

اولا : مادي : خاص بمواد البناء وأنظمة البناء والتشكيل: وهو يقترن بمجالي العلم والصناعة فيأخذ عنها المواد والتقنيات الحديثة وهو في هذا الشق يخاطب المستوى العقلى للإنسان.

ثانيا :رمزي : خاص بالمعتقدات , فيخاطب المستوى الروحي للإنسان من خلال تعبيره عن المعتقدات والشعائر الخاصة بالمجتمع خلال العملية البنائية وهذا الشق **هو ما يربط اسلوب الإنشاء بالبيئة المحيطة بالمبنى "**(اكرم العكام 2008)**.**

الرمزية في المفردات الإنشائية وعلاقتها بالبيئة :

" يجب ان نفرق بين مصطلحي التشكيل والتكوين حيث ان الأول اشمل وهو متعمد ويؤدى الى غرض، وهو فى الغالب من فعل الانسان، أما الثانى غير متعمد ومحض صدفه ويكون عادة موجودا فى الطبيعة.،

يمكن ان نعرف **التشكيل** كالآتى: تحقيق الشكل الجمالي المتأثر بالطبيعة كمنبع من منابع الجمال كالشكل العضوي المتكامل المستمر المترابط ،حيث نجد الجمال في الأشكال الهندسية البسيطة النابعة من الأشكال الطبيعية، والإنسان كمبدع أو متلقٍ للشكل المعماري الفني يميل ويرتاح إلى الوحدة والترابط والإيقاعات، وإلى سهولة إدراكه للشكل عن طريق وجود مقياس مناسب لطبيعة وبنية العمل الفني .

لتوفر عنصر الإبهار يجب أن يشمل الشكل ومحتوياته على مجهود إبداعي خلاق وسهل الإدراك بواسطة المتلقي لينعكس عليه بالإعجاب والإنبهار. كما قد يكون في براعة البناء والإنشاء البدائي أو المتطور ومواءمة المعماري لوظيفة وبيئة ونسيج العمران, ريفي كان أم حضري, شعبي كان أم رسمي، تقدمي كان أم تراثي , جميعاً من المقومات الرئيسة لنجاح العمل على كافة المستويات." (اكرم العكام 2008)**:**

منهج محاكاة الطبيعه :

من خلال ما سبق يمكن أن نستنتج ان الحل الأمثل للتغلب على مشكلة تغول العنصر الإنشائى على البيئة هو :(**دمج التكنولوجيا مع الإيكولوجيا للتقليل من التأثيرات السلبية للأبنيه على البيئة والاستفادة من خواص النظم الطبيعية فى عملية تحليل الأبنية للحصول على نظام بيئي معماري مستجيب للإعتبارات الإيكولوجية من خلال التعامل مع عناصر الطبيعة حسب توفرها**).

"لذا اتخذت الطبيعة كمنهج للتصميم من خلال التعلم من الطبيعة باعتبارها نسقا ويمكن الاستفادة منها خلال منهج **"الحلول تنمو من المكان"**، واستخدام النماذج الطبيعية كالأشكال والتشكيلات والتناسقات الناتجة للتشكيل، وجعل الطبيعة واضحة وصريحة عن طريق تعامل المبنى مع الداخل والخارج، واستخدام الطبيعة للإعتبارات الإيكولوجية من خلال التعامل مع كل عنصر أساسي فيها كالمواد والطاقة حسب توفره، واختيار التصميم الأفضل المتناغم مع الطبيعة بفرض ان الحكم على التصميم الجيد من منطلق تكامليته وتناغمه مع الطبيعة "**(اكرم العكام 2008)**.

العمارة العضوية فرانك لويد رايت 1867- 1959 (د.على الثوينى 2005):

تعتبر العمارة العضوية فلسفة معمارية تبحث عن التوافق والانسجام بين الطبيعة والعمارة، قد تم استخدام المصطلح وتم تعريفه من خلال المعماري فرانك لويد رايت1867 - 1959 ووضع في كتابه *An Organic Architecture, 1939* مبادئ عامة عن تصور كيفية تطبيق الفكر المعمارية التي وصل إليها من امتزاج وذوبان المعمار في الطبيعة، و تهدف العمارة العضوية إلى عدم تدمير البيئة التي تدخلها أو في تفسير أخر,تكملُها، أي أنها تصبح في النهاية كجزء موجود بالفعل في الطبيعة، عالج العديد من المعماريين هذه الفكرة بطرق عديدة , مثل استخدام المواد الموجودة في مكان البناء بل وأبعد من هذا استخدام المواد البيئية الموجودة في الأثاث والديكورات بحيث يبدو المبنى جزء لا يتجزأ من البيئة المحيطة به.

المعمارى انطونى جاودى 1852 -1926 :

مرت عمارة جاودى على مدى حياته بالعديد من المراحل و تعد ابرز هذه المراحل هي المرحلة الطبيعية. في السنوات 1900 – 1914، وقام جاودي بإنشاء حديقة گول وهي واحدة من عروض الكونت گول ومطالبه. ويعد هذا المشروع من أكثر أعمال عصره ثورية، فلقد ابتكر في هذا المشروع أسلوباً جديداً، فكان البناء مجموعة منعطفات متلاحمة وطبيعة متاثرا بجبال بيلادا، ولاسيما قمة شوف، وقد تداخلت والمشهد الطبيعي المحيط به المؤلف من مصاطب ملتوية، وكان يعتقد أن الخط المستقيم لا وجود له في الطبيعة، بل لا يتماشى وخطوط الإنسان التي تبقى مجموعة منحنيات، ولأن هذه الحديقة مخصصة للإنسان فهي جديرة بأن تحقق بيئة حرة تساعد على توفير الانسجام البشري وواقع هذه الحديقة.

شكل (14) يظهر فى الصورة التكوين المعمارى الذى صممه جاودى لحديقة كول ويظهر من التصميم الستلهام عناصره من الطبيعة و كذلك استخام خامات طبيعيه للتكسية مما اضفى احساسا عميقا بالارتباط بالطبيعة المحيطه وبعناصرها الحيه النامية لقد كان العامل الطبيعي الملتوي فرصة لتوزيع ستين فيلا villa

فوق مدرجات الجبل متطابقة ومشرفة على السهل وموضوعة على شرفات واسعة طبيعية أو مصاطب جبلية، وقد تداخل و تجانس بعضها في بعض، وظهرت بمشهد خلاب تتآخى فيه الطبيعة مع العمارة، مع بقع ملونة من بلاطات الخزف، مما جعل هذا المشروع عملاً متعدد المزايا، فثمة وحدة عضوية وبيئة جمالية جذابة تضافرت في وصفها صخور الجبال وخضرة النباتات وطرافة العمارة وبهاؤها، إلى جانب براعة عمرانية تفسح للإنسان مجال الحركة الحرة والتمتع الدائم، ويعد هذا العمل أروع نموذج للفن الجديد امتاز بتوظيف الطبيعة اقتداءً بمقاييسها الجمالية لتحقيق الوظائف السكنية والجمالية والنفعية للإنسان.

شكل (15) يظهر فى الصورة التكوين المستوحى من البيئة البحرية الى استلهمه جاودى لتصميم الحديقة من حيث الالوان والتشكيل الهندسي .

فن تشكيل جذوع النبات الى اشكال نحتية Arborsculpture

" Arborsculpture هو شكل من اشكال الفن، الذى يعتمد على توجيه نمو النبات فى مراحل نموه الاولى، والتحكم بعد ذلك فى عملية النمو عن طريق الاسراع والابطاء مع استغلال الانتحاءات المختلفه للنبات فى مراحل النمو المختلفة، فهو عملية يتم فيها التداخل مع الطبيعة بشكل او باخر للحصول على منتج ذو دلالة جمالية او وظيفية او كلاهما معا. كما يمكن تعرفه على انه نوع من استغلال الخبرة الإنسانية فى التعامل مع النباتات بما يسمح بالتحكم فى نمو النبات بشكل او بآخر من خلال استغلال بعض أعمال البستنه مثل التطعيم للحصول على منتج ذو هدف وظيفي" . (http://www.arborsmith.com/about.html)

تاريخ فن تشكيل النمو النباتى Arborsculpture :

"ورد مصطلح Arborsculpture فى كتاب بعنوان (كرسي ينمو – فن تشكيل جذع الشجرة) لريتشارد ريمس و برابرا ديلبول عام 1995، وقد قام ريتشارد بصياغة الكلمه لمحاولة ايجاد مصطلح موحد لتعريف عملية ممارسة تشكيل جذوع الاشجار الى اشكال نحتيه، وقد تم استخدام الكلمه منذ ذلك الحين لتعريف هذه العملية في جميع أنحاء العالم، و لكن هذا لا يعنى ان هذا التاريخ هو بداية ظهور هذا النوع من الفن، فهذا الفن له جذور ضاربة فى التاريخ وان كانت تتم ممارسته بشكل عفوى غير ممنهج ومن نتاج جهود فرديه ذات طابع شخصى التاريخ وان كانت تتم ممارسته بشكل عفوى غير ممنهج ومن نتاج جهود فرديه ذات طابع شخصى ." (Tracey Link 2008)

شكل (16) جون كروبساك (1858-1941)

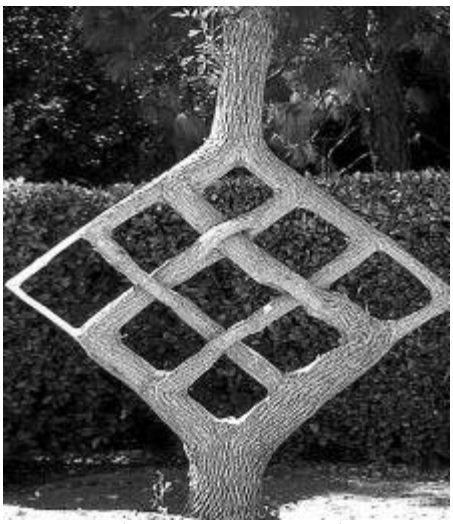
ويعد جون كروبساك (1858-1941) وهو مصرفي ومزارع اول من زرع كرسي . بدأ في عام 1903 وحصد في وقت لاحق 11 عاما في عام 1914 ويطلق عليها اسم المقعد الذي نما، و يعتبر الكرس نموذجا لتقنية توجيه النمو النباتى Arborsculpture حيث لم يستخدم فى هذا الكرسي اى مسامير او تعاشيق او ادوات نمطيه، وانما فقط تقنيات وادوات البستنه المعتاده . (Tracey Link 2008)

سيرك الأشجار

هو عبارة عن حديقة قام بانشائها الكس ايرلاندوسون Axel Erlandson فى كاليفونيا فى الولايات المتحدة الامريكية عام 1947، لاستنبات و عرض ابداعاته من الاشجار التى قام بتشكيلها ويعتبر اشهر مكان يعرض فنون تشكيل النمو النباتى ويضم العديد من النماذج التى تعرض امكانيات هذا الفن ." (Tracey Link 2008)

شكل (17) الشجرة السلة - سيرك الأشجار

يوضح شكل (17) الشجرة السلة - سانت كروز - كاليفورنيا – الولايات المتحدة الامريكية كأحد النماذج التى تم انشائه باستخدام تقنيات فن تشكيل النمو النباتى، و يظهر من الصور ان الشجر لا يحتوى اية لاحامات او تعاشيق من المستخدمه فى النجاه وانما تم استخدام تقنيات التطعيم و الربط اثناء مراحل نمو الشجرة المختلفة للوصول الى هذه النماذج التى تتسم بالمتانه والرسوخ' Axel (Erlandson (2014),



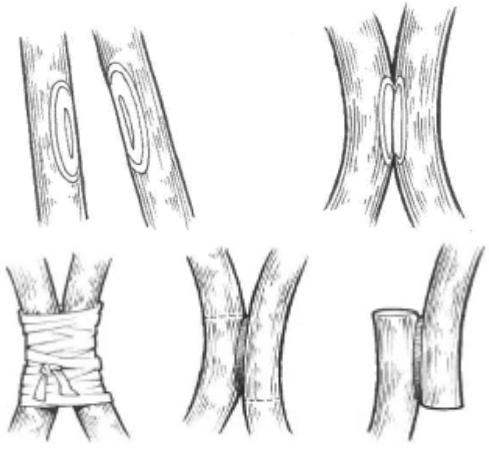
شكل (18) شجرة الإبرة والخيط

أما شكل (18) فيوضح شجرة الإبرة والخيط - سيرك الأشجار- سانت كروز - كاليفورنيا – الولايات المتحدة الامريكية كأحد النماذج التى تم انشائه باستخدام تقنيات فن تشكيل النمو النباتى (الصورة عن ,Axel Erlandson (2014)

تقنيات الزراعة المستخدمة فى تشكيل النمو النباتى :

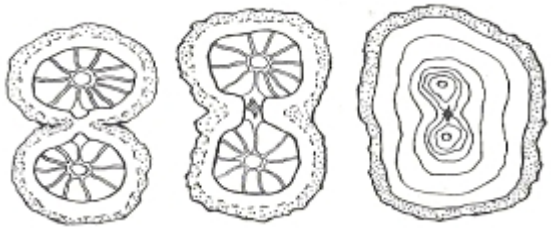
" لعل اهم هذه التقنيات هو عملية التطعيم، والتطعيم هى عملية دمج الاوعية الخلوية لجزأين من نباتين بحيث يستمر النمو الناشىء منهما على النبات الاصل فى وظائفه الفسيولوجية كأنه نسيج واحد مع الاصل. ويستفاد من التطعيم الحصول على مميزات نوعيين أو صنفين من النباتات فى النمو الناشىء الجديد. ففى نباتات الزينه يتم أخذ جزء من نبات قزمى على ووضعه (تطعيم) على نبات (الأصل) سريع النمو فنحصل على نبات ذو معدل نمو مختلف. وقد أمكن زيادة وتقصير طول النبات الاصل بمقدار 2-10سم باستخدام التطعيم. وفى نباتات الزينه يمكن تطعيم ساق نبات بأكثر من نبات آخر فيما يعرف بفن تشكيل النمو النباتى Arborsculpture بحيث يتم عمل قباب أو كراسى و غيرها من المنشأت التى يمكن توظيفها الى اغراض شتى كالسلالم والكبارى و قطع الاثاث والكثير من النماذج الاخرى التى يكون لها نفع وظيفى لا يتنافى مع كونها نتاجا طبيعيا من البيئة.

تعتبر عملية تطعيم النباتات المتعارف عليها لدى الزراع هى الأب الروحى لهذا الفن، حيث ادى تعدد التجارب الحقلية المختلفة التى مورست من اجل الحصول على أصناف جديدة من المحاصيل الى حدوث العديد من الاكتشافات لطبيعة النبات واثر التطعيم عليه، كما ادى الى تنوع وتطور تقنيات التطعيم التي استخدمت بعد ذلك لتنمية هذا الفن" (Tracey Link 2008)



شكل (19) ميكانيكية عملية التطعيم النباتى

ويوضح شكل (19) رسم تخطيطي يوضح ميكانيكية عملية التطعيم النباتى كنواه لفن تشكيل النمو النباتى حيث تبدا العملية من اليمين الى البسار، فبداية يتم حرج الغصنين و ضم كلا الجرحين معا و ماحزاتهما بالوضع المطلوب ثم استخدام الاربطه لتثبيت الوضع لمده معينة و عند الفك يكون الغصنين قد التحما كليا و تداخلا بشكل مطلق و يظهر فى الرسم السفلى كيف يتم تداخل الالياف لكلا الغصنين معا فى القطاع العرضى للنبات. الشكل عن (Tracey Link 2008)



شكل (20) رسم لقطاع عرضى فى ساق النبات خلال عملية التطعيم يظهر منه ميكانيكية عملية التطعيم النباتى الشكل عن (Tracey Link 2008)

"من خلال التجارب الحقلية تصدرت بعض الأشجار مكان متقدما فى هذا الفن مثل الدردار ،الفلين، البلوط، الجميز، البتولا البيضاء، الحور، الكرز، التفاح، الكمثرى، الصفصاف، الصنوبر، لما لتلك الأشجار من مرونة فى عملية التشكيل والتطويع وقدرة مستقبلية على الثبات" (المرجع السابق)

" خطوات عملية التشكيل :

تبدأ من خلال وضع خطة بأعداد الرسوم التصورية المراد انجازها، ثم حساب قياسات الزوايا والخطة الزمنية المتوقعة وآماكن التنفيذ، ثم اختيار النبات الأمثل لتحقيق الهدف من خلال الخبرات السابقة بمواصفات كل نبات وحسب نوع الموقع والتربة وكمية أشعة الشمس المتوفرة، بطبيعة الحال يتم اختيار نبات فى مراحل نموه الاولى، وتوفير ادوات العمل المستخدمه من مقص تقليم وسكين واشرطة للربط ودعائم خشبية مناسبة واسلاك للدعم .

صيانة النبات خلال عملية الإنماء :

هذا الفن يحتاج الى كثير من الصبر والجهد والمتابعة حتى تكون النتيجة على المستوى المطلوب، لتلافى اى مشاكل قد تظهر اثناء عملية النمو أو أى تشوهات قد تحدث للنبتة بسبب دفعها الى النمو فى اتجاه ما، كما تحتاج الشجرة الى التقليم المستمر وبحرفية كبيرة، حيث ان التقليم المتوازن يساعد فى توجيه الشجره الى الإتجاه المطلوب. كما يجب حماية الشجرة من الرياح القوية التى قد تؤثر على خطة توجيه النمو، كما ان تغيير آماكن أسلاك الشد والأشرطة الضامة فى الوقت المناسب يحفظان النبتة من اى تشوه قد يحدث من جراء اجبار النبات على النمو بصورة معينة. يختلف الوقت اللازم لإعداد التشكيل المطلوب حسب حجم المشروع وعدد أأشجار أوالشجيرات المستخدمة لإعطاء التكوين، فمثلا انتاج شجرة مضفرة قد يستغرق شهورا بينما انشاء منزل أو جسر قد يستغرق عدة سنوات ." (Tracey Link 2008)

قد ينظر البعض الى الوقت وكأنه عامل تنفير لهذا النوع من الفن، لكن من يمارسونه يرون انه على العكس فان انجاز مشروع بمثل هذا الفن يستحق الوقت والعناء، فالمنتج مع السنين يعتبر قيمة تتوارثها الأجيال , وهواية تنتقل فى الاسرة من جيل الى جيل، واضافة الى البيئة التى يتم تدميرها يوما بعد يوم وفى سبيل ذلك ينفقون الغالى والنفيس.

اذا تناولنا الموضوع من مبدأ عقائدى فان الأديان السماوية قد حثت على إعمار الأرض واستزراع النبات وما لذلك من اجر حتى بعد الممات كما قال رسول الله صلى الله علية وسلم**مَا (مِن مُسلمٍ يَغرِسُ غَرْسًا إلا كانَ لهُ أكِلَهُ لهُ صَدَقَةٌ وما سُرِقَ مِنهُ لهُ صَدَقَةٌ وما أكَلَ السَّبُعُ فهوَ له صدَقَةٌ أكلَتِ الطّيرُ فهوَ له صدَقَةٌ ولا يَرْزَؤه أحدٌ إلا كانَ لهُ صَدقةٌ)** صدق رسول الله صلى الله عليه

و سلم (صحيح الامام مسلم)

التخلص من منشآت Arborsculpture بعد انتهاء عمرها الافتراضى :

من اهم مميزات تلك المنشأت انها نتاج بيئى بحت، وبالتبعيه فلن تمثل عبئا على البيئة التى افرزتها، حيث ان تلك المنشأت ومهما طال عمرها الافتراضى وعمَرت فان مآلها الى الفناء، و فى تلك الحالة يمكن ببساطه اقتلاع تلك الاشجار، ومعالجتها للتحول الى اسمده تعود الى البيئة وتعمل على تخطيب التربة لأفراز نماذج جديده، كما يمكن فرمها واستخدامها فى صناعة الورق او الاخشاب المصنعة مما يعد نموذجا لاعادة التدوير .

ضمان نفعية الاداء والفائدة من منتجات الطبيعة :

يعتبر هذا الفن نموذجا فذا للتعاون بين الانسان والطبيعة حيث يعملان معا فى منظومة متكاملة للتحقيق اهداف كل منهما، كما يعتبر اسلوبا انشائيا طبيعيا ورخيص أو صديقا للبيئة حيث يمكن تسخيره لانشاء العديد من الهياكل المطلوبة للحدائق والمتنزهات، ولكن تحتاج منتجات هذا الفن الى مراحل تكميلية تلى عملية الإنتاج، و قد تكون هذه المراحل صناعية ولكنها ضرورية لتحقيق النفعيه الكاملة لمنتجات هذا الفن و من أمثلتها :

1- استخدمات ميبسات نبات كيميائية لضمان المتانه وعدم التعفن مع الزمن .
2- تقليم بعض الفروع الناشذة التى قد توذي المستخدم .
3- ثقل و تنعيم بعض الجذوع لتحقيق الامان .
4- اتسعدال بعض الجذوع عن طريق الكشط لضمان استواء نضد او مقعد .
5- اضافة بعض الشلت والوسائد للمقاعد لضمان راحه اكثر .
6- استخدام خامات طبيعية اخرى لتكسية الاسقف والمظلات فى المنشآت الكبيرة .
7- تحلية النباتات بمنتجات طبيعيه اخرى لاعطاء احساس بالغنى واضافة بعد تصميمي .

يوضح شكل (21) تكوين لحديقة اطفال يتم الاستعاضة فيه عن النماذج النمطية لقطع الالعاب بنماذج من الاشجار التى تم تحوير نموها لتناسب هذه الوظيفة باستخدام تقنية تشكيل النمو النباتى و تتسم هذه الاشجار بالمتانة والفاعلية و ملائمتها للبيئة المحيطه و عدم وجود مسامير او وصلات قد تؤذى الاطفال مما يجعلها نموذج مثالى لتلك الوظيفة Mitchell Joachim (2015)

أما شكل (22) فيوضح تكوين انشائى مشكل من فروع العديد من الاشجار معا لتكون منشأة رئيسة و منشأتين صغيرتين بجوارها، و يتضح من الشكل انه قد تم توجيه نمور فورع تلك الاشجار لتكوين هياكل تلك المنشأت بينما يمكن تكسيتها بعد ذلك بفروع الاشجار واوراقها للتحول الى منشأت مكتملة يمكن توظيفها لخدمة العديد من الانشطة داخل الحديقة او المتنزه Mitchell Joachim (2015)

ويوضح شكل (23) نموذج لكرسي تم زرعة اعتمادا على تفقنية تشكيل النمو النباتى وهو شكل من اشكال الارتباط المباشر بالبيئة (2015), Arborsmith

شكل (21) تكوين لحديقة اطفال

شكل (22) تكوين انشائى مشكل من فروع العديد من الاشجار

شكل (23) كرسي تم زرعته

شكل (25)نموذج منزل الفاب هاب

شكل (24) منضدة حديقة

شكل (26) شماعة تم استزراعها فى حوض زهور منزلى

شكل (27) شكل لمراحل تطويع شجيرات حال نموها لتكوين هيكل بنائي لمنشأة تفعية

ويوضح شكل (24) منضدة حديقة تم تنفيذها اعتمادا على تقنية تشكيل النمو وهي نتاج بيئي صرف بدون اى تدخل صناعى (2015), Arborsmith

كما يوضح شكل (25) نموذجا لمنزل الفاب هاب الذى يعد نموذج متكامل لاستزراع منزل متكامل الاجزاء Arborsmith (2015) شكل (26) شماعة تم استزراعها فى حوض زهور منزلى وهو ما يسهل عملية التخلص منه عند انتهاء عمرها الافتراضى دون الاضرار بالبيئة Arborsmith (2015),

أما شكل (27) شكل تصوري يوضح مراحل تطويع شجيرات حال نموها لتكوين هيكل بنائي لمنشأة ذات تفعية و يظهر من خلال الشكل ان الوصول الى النموذج المرجو يتم دون الاضرار بالشجرة ذاتها Arborsmith (2015),

كيفية تحوير نمو النبات لتحقيق الشكل النباتى المطلوب:

" لمعرفة كيف يمكن توجيه نمو النبات وتحوير هيكله فى مراحل نموه الاولى، والتحكم بعد ذلك فى عملية النمو عن طريق الاسراع والابطاء مع استغلال الانتحاءات المختلفه للنبات فى مراحل النمو المختلفة من خلال استغلال بعض أعمال البستنه مثل التطعيم للحصول على منتج ذو هدف وظيفي أو استخدام منظمات النمو التى يمكن استغلالها فى بناء شكل نباتى موجه فى المبانى الخضراء لابد من اللجوء للمتخصصين فى علوم النبات لإمداانا بالاليات العلمية و العملية لتطويع نمو النبات بالشكل المثالى ." (Arborsculpture An Emerging Art 2008)

الوقت اللازم للحصول على الشكل الهندسى من النباتات والاشجار:

للوصول الى الشكل الهندسى النهائى المطلوب من النباتات والاشجار سيحتاج وقتا طويلا من السنوات وقد يكون ذلك من أكثر المعوقات لهذا الفن، لما تمثل من عبئا اقتصاديا كبيرا حيث يتم تجميد راس المال المشروع لسنوات حتي يكون صالحا لادرار

الربح و هو ما لا يمكن ان يكون مع المشروعات الصغيرة بل يحتاج الى ميزانيات عملاقة تتحمل تاخر القيمة المضافة، وللتغلب على هذه المشكلة يمكن نقل بعض الاشجار الى وصلت لمرحلة متقدمة وكونت خشبا يسهل تشكيله ثم بعد نجاح نقلها يتم توجيهها للشكل الهندسى المطلوب .

" يمكن نقل الاشجار البالغة (التى يزيد عمرها عن 16 عاما) من مكان لاخر بنسبة عالية من النجاح حيث يتم تقليم الاشجار تقليما جائرا فى اوائل شهر فبراير حث تقرط فروعها الرئيسية الى ارتفاع لايزيد عن 1.5م من سطح الارض اعلى البراعم مباشرة وذلك لتشجيع تكشف هذه البراعم بعد ذلك مع مراعاة تطهير هذه الجروح بعجينة بوردو.

يفضل لزيادة نجاح عملية النقل تقليم الجذور قبل نقل الاشجار بمدة بعمل خندق دائرى حول الاشجار وعلى بعد 0.5م من الجذع واضافة اسمدة عضوية متحللة (كمبوست) مع الرى المتوالى حتى تكون الشجرة جذورا عرضية كثيفة تمكنها من تحمل صدمة النقل. احيانا نطر الى عمل عملية صندقة حول جذور الشجرة (أى عمل صندوق خشبى حول جذور الشجرة فى الخندق بعمق 1 متر لحماية جذور الشجرة عند النقل). تجهز الجور فى الأماكن الجديده باتساع كافى ثم تغرس الأشجار المنقولة ويضاف لها الاسمدة العضوية فى الجورة وتوالى الري تعاود الاشجار اعطاء نمو خضرى جديد وبعد أن تسترد الاشجار المنقولة عافيتها يمكن تشكيلها بالشكل الهندسى المطلوب." (عبدالله 1993)

الخلاصة Conclusion:

- يعتبر التصميم البيئي فلسفة متكاملة لاتعتمد على فكرة التصميم فقط بل يتطرق الى المساس بجوانب عديدة منها البيئة ذاتها .
- التصميم الجيد الذى يخدم البيئة يقوم على تكامل العناصر الأتية: التصميم البيئة الخامة والتقنية .
- الاعتماد على مبادئ العمارة الخضراء فى انشاء الهياكل ذات النفع للمستخدم فى الحدائق والمتنزهات يحد بدرجة كبيرة من المشاكل البيئية الناتجة عن انشاء النماذج العادية .
- تعتبر تقنية تشكيل النمو النباتى نمط مناسب يحقق مبادئ العمارة الخضراء ويحافظ على البيئة .
- منتج تقنية تشكيل النمو النباتى يمكن اعادة إستخدام جزء منه أو أجزاء منه وصولا لمنتج الجديد مما يعد نموذج لإعادة التدوير.
- تقنية تشكيل النمو النباتى (Arborsculpture) تسمح بالتحكم فى نمو النبات لتنفيذ العديد من التصميمات التى تخدم نشاطات مختلفة .
- تعتبر البيئة المحيطة عنصر أساسى فى التأثير على التصميم ويمكن أن تكون عنصر مفيد للمصمم يسهم فى استدامة التصميم .
- استخدام تشكيل النمو النباتى (Arborsculpture) فى مجال التصميم رؤية تكاملية تتوالد وتنمو بالتجريب ومعالجة الاخطاء
- المدى الزمنى الطويل لانشاء نماذج بتقنية توجيه النمو النباتى يمكن اختصاره من خلال نقل اشجار سابقة النمو .

المراجع References :

1- احمد، راما أحمد (2012) ، " توظيف التطور التقني لاتجاه عمارة التقنيات الفائقة ضمن إطار التصميم المستدام"، ماجستير، كلية الهندسة المعمارية، جامعة دمشق.

2- عيد، طارق عيد (2014)، "مفاهيم ومبادئ العمارة الخضراء"، ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، قسم الهندسة، جامعةعينٌ شمس.

3- عبدالله، محمد سمير (1993)، "تكنولوجيا زراعة وانتاج الفاكهة"، اولا: مستديمة الخضرة- ـ مكتبة الانجلو المصرية .

4- وزيري، يحيى وزيري (2003)، "التصميم المعماري الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء"، عربية للطباعة والنشر، القاهرة، الطبعة الأولى.

5- مسلم، صحيح الإمام مسلم، كتاب المساقاة، باب فضل الغرس والزرع، ص 165.

6- العكام، اكرم العكام وسامال بابان (2008)، "دور مناهج محاكاة الطبيعة على استراتيجيات البناء الشكلي المستدام"، مجلة الإمارات للبحوث الهندسية، العدد 13 .

7- الثويني، د.على الثويني (2005)، مقالة بعنون "ملوية سامراء ومتحف كوكنهايم ..واستلهام التراث في الحداثة المعمارية " بمجلة المدى الثقافى العدد477، الثلاثاء، 30 اغسطس، ص 1.

8- Afify, Mohamed M. Contemporary Trends in Environmental Design. Cairo. 2003.

9- Tracey Link , Arborsculpture An Emerging Art Form and Solutions to our Environment - University of California, Davis- Department of Environmental Sciences- Landscape Architecture Program- Senior Project June 2008

10- The Ecology Difference (2013) المصدر https://www.ecology.co.uk بتاريخ 2014/6/27 /

11- Axel Erlandson (2014), http://en.wikipedia.org/wiki/Tree_shaping بتاريخ 2014/6/27

12- Mitchell Joachim (2015) Future Tech Right Now, Terreform ONE المصدر http://www.archinode.com/Arch بتاريخ / 2014/6/27

13- Arborsmith (2015), An ancient art form re-emerges....Arborsculpture المصدر http://www.arborsmith.com/about.html بتاريخ 2015/3/3

14- العمارة الخضراء (2013) المصدر http://www.startimes.com/f.aspx?t=29969792 2015/3/3