مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
Journal of Applied Arts & Sciences
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

العلاقة بين الذاتية والظاهرة الجمالية في الطبيعة وتوظيفها في الواجهات والعمارة الزجاجية

The Relation Between Subjectivity & The Aesthetical Phenomenon In Nature & Its Functioning In Glass & Architectural Facades

رشا محمد علي حسن
أستاذ مساعد بقسم الزجاج
كلية الفنون التطبيقية
جامعة حلوان.

عزة عثمان إبراهيم
مدير التصميم بمركز A3R
للتجميل المعمارى والترميم – القاهرة

سمر محمود جمعة
معيدة بقسم الزجاج
كلية الفنون التطبيقية
جامعة حلوان

ملخص البحث:

بعد ظهور عصر الثورة الصناعية وانتشار الخامات والمواد الجديدة وظهور العديد من المدارس المختلفة التي تعتمد على النفعية ولا تهتم بالقيم الجمالية وتتجه إلى التفكيكة المجمعة أو الرمزية التجريدية في البناء المعماري وانتشار النزعة الاشتراكية التي لم تخدم الحس الجمالي في البناء وفي العصر الحديث وما بعد الحداثة وجد أن المصممين والمعماريين قد اقتبسوا بعض الظواهر العلمية والتكنولوجية التي تعطى خواص كثيرة للعمارة منها التأثيرات اللونية المختلفة والمعالجات التي تعمل على إحداث صفات خاصة في هذه العمارة كالتغير اللوني أو امتصاص الأشعة أو انعكاسها أو قوة وصلادة الغلاف الخارجي للمبنى وتشكيل الأسطح الزجاجية سواء كانت شفافة أو معتمة كل هذه التكنولوجيا ظلت مستخدمة في العصر الحديث إلى أن ظهرت النزعة التي تنادي بالبيئة وعلاقتها بالعمارة والاستفادة من العناصر البيئة الطبيعية في التصميمات المعمارية بدأ المصممين والمعماريين يتأملون في الطبيعة بشتى مفرداتها وعناصرها ويعيدون تشكيلها طبقاً للدلالات الرمزية بتداخل آفاق وخيال كلاً منها والخروج بتصميمات تتوافق والمشكلات المعمارية التي يعالجها المصمم للوصول إلى علاقة تجمع بين ذاتية الفنان وتأثره بالظاهرة الجمالية في الطبيعة من حيث الشكل والمضمون والتكنولوجيا المتقدمة التي تساعده على ذلك.

ومن هنا تكمن **مشكلة البحث**: في التأكيد على علاقة الذاتية والظاهرة الجمالية في الطبيعة. بفروض تحقق التوافق بين البيئة والعمارة المناسبة. وذلك من خلال دراسة تحليلية على مجموعة من المباني المعمارية التي تؤكد هذه الصفة لاستخلاص أهم العناصر التي يتبعها المصمم لتحقيق نجاحات في الواجهات المعمارية ذات الصفة للتوصل إلى كيفية الاستفادة من الطبيعة في عمليات تصميم الواجهات الزجاجية للعمارة بما يتناسب والتكنولوجيا المعاصرة للتركيبات والتي يمكن أن تحقق الأغراض الفنية للتشكيلات المختلفة من أفكار وتصميمات معمارية يمكن تنفيذها من خلال الرؤية والعناصر البيئية واعتبار أن البيئة هي المصدر الأساسي لتصميم الواجهات المعمارية. فالواجهة المعمارية هي وحدة إنشائية ومعمارية هامة جدا فهي مغلفة للفراغ وأحيانا حاملة للأسقف وهي أول ما تراه العين والإبداع في تصميمات يحتاج إلى توافر عدة عناصر بشكل مترابط وإذا تجمعت كلها في تصميم واحد يعتبر هو الإبداع المتكامل ويتضح ذلك من خلال الشكل المعماري. فالعمارة منتج اجتماعي معقد أكثر من الأشكال الفنية لأن المتطلبات المادية والروحية تؤثر في محتواها وشكلها حيث يؤدى انفصال هذه المتطلبات إلى الابتذال Vulgrity بعكس اندماجها الذي يعمل على تواجد عمارة صحيحة عضوية Organic ولهذا تتميز الأعمال المعمارية الخلاقة بعدم الفصل بين الاحتياجات المادية والروحية كما هو معروف من أن المبنى المحقق لوظيفته جيدا يجب أن يتكامل أيضا من الناحية الجمالية وبالتالي فتناقض بين الاحتياجات السابقة يسبب تناقضا بين الشكل (المتمثل في الواجهات) والمحتوى فنجد العمارة، كغرض انتفاعي، هي نشاط إنتاجي تتأثر بتطور المجتمع وتقدم قوى الإنتاج فيه، وفى نفس الوقت نجدها كفن ومنتج أيدلوجي ترتبط بأيدلوجية عصور قديمة وبأشكال معمارية تقليدية، وهنا تتبين لنا العلاقة بين العمارة والمجتمع، وبين التطور الغير متوازن بينهما، والصراع بين القديم والجديد وبين التناقضات المختلفة. لذلك كان الهدف من البحث هو تحقيق التكامل بين تصميم الواجهات المعمارية الزجاجية بالاستفادة من العناصر الجمالية في الطبيعة وتحديد الأسس التي تحكم دور الإلهام والإبداع في التصميم ومراعاة عناصر التقدم التكنولوجي في الزجاج لتحقيق ذلك. **وقد توصل البحث إلى تحديد الخطوات المنهجية لعملية التصميم وتحقيق عدة أفكار تطبيقية من خلال الدراسة.**

مقدمة

بعد ظهور عصر الثورة الصناعية وانتشار الخامات والمواد الجديدة والخروج منها بتصميمات مجردة تبعد عن الشكل الطبيعى وظهور العديد من المدارس المختلفة التي تعتمد على النفعية فقط أو التفكيكة المجمعة أو الرمزية التجريدية في البناء المعماري وانتشار النزعة الاشتراكية في البناء المعماري الذي لم يخدم الحس الجمالي ولا الفن وصولا إلى العصر الحديث وما بعد الحداثة وجد أن الفنانين المتخصصين والمعماريين قد اقتبسوا بعد الظواهر العلمية والتكنولوجية للتركيبات الزجاجية لتغليف العمارة من الخارج حيث اعتمدت العمارة الحديثة على الهيكل الحديدي والتكسية الخارجية وخاصة الزجاجية التى تعطى خواص كثيرة للعمارة منها التأثيرات اللونية المختلفة والمعالجات التي تعمل على إحداث صفات خاصة كالتغير اللوني أو امتصاص الأشعة أو انعكاسها أو قوة وصلادة الأسطح الزجاجية سواء كانت شفافة أو معتمة كل هذه التكنولوجيا ظلت مستخدمة في العصر الحديث إلى أن ظهرت النزعة التي تنادي بالعودة الي البيئة والاستفادة من العناصر الطبيعية في التصميمات المعمارية وتعايش الخامات البيئية في العمارة .

بدأ المصممين والمعماريين في ابتكار العديد من التركيبات المعدنية التي تخدم المسطحات الزجاجية وتشكيلها بما يحتاجه المصمم من فكر إبداعي جمالي وظيفي ، ولقد تحقق ذلك للكثير من الاعمال المعمارية العالمية.ولم نجد اي من المحاولات في هذا المجال في مصر ، **وكانت مشكلة البحث تتحدد في :-**

الاستفادة من المصادر الطبيعية البيئية في تصميم الواجهات المعمارية برؤية ذاتية.

وتحدد هدف البحث في :-

التوصل الي اسس تحكم دور الالهام في التصميم المعماري للواجهات الزجاجية .

وللتوصل الي هدف وحل مشكلة البحث يجب ان

اولاً: دراسة بعضاً من المصادر الطبيعية الجمالية والعمل علي تحليل عناصرها الخطية واللونية والكتلة والفراغ بما يتناسب والتكنولوجيا المقترحة في التصميم وخطوات التنفيذ .

ثانياً: دراسة الالهام المعماري في عمارة ما بعد الحداثة والمستفادة من العناصر الطبيعية .

ثالثاً: دراسة الزجاج المعماري ومعالجة الواجهات بما يتناسب مع التكنولوجيا المتقدمة .

رابعاً: دراسة للخطوات المنهجية لعملية التصميم للواجهات المعمارية وعرض الافكار التصميمية.

اولاً: الطبيعة كمصدر بيئي للتصميم

الإنسان هو سيد البيئة وحيث أن الله تعالى قد سمح له بالسيطرة عليها واستغلال مواردها وفي حديثنا عن علم البيئة كأحد العلوم الهامة التي ظهرت في الآونة الأخيرة نجد أنه قد تم ربط هذا العلم بشتى فروع العلم ليؤثر تأثيرا في شتى مجالات الحياة ويعنى هذا " علم دراسة البيئة " Ecology بتلك العلاقة بين الإنسان والبيئة عليها سواء بيئة صناعية أو بيئة طبيعية والتأثيرات التي تحدث من البيئة الطبيعية وتؤثر على فكر الإنسان العقلي وما قد يترتب على ذلك من منجزات تكنولوجية تخدم شتى مجالات الحياة.

ومن خلال تأملنا للكون بشتى مفرداته وعناصره نجد أن لكل من هذه العناصر دلاله رمزية ما داخل أفق وخيال المصمم يتم ترجمته بعد ذلك إلى أفكار تطبيقية بما يتوافق والمشكلات التصميمية التي يعالجها للوصول إلى أجيالا من المنتجات عن طريق الوسيط وهي الخامة التي سيتم بها التعبير عن التصميم وكما قال شارل لالو أن الطبيعة ليس لها قيمة جمالية إلا عندما ينظر إليها من خلال فن من الفنون عندما تكون قد ترجمت إلى لغة أو إلى عمل الفته عقلية أو شكلها تكتيك معين لذلك يمكن أن نقول أن العمل الفني والعمل الصناعي ثمرة لمجهود الفنان والمصمم وهناك علاقة بين ذاتية الفنان وتأثره بالظاهرة الجمالية في الطبيعة من حيث الشكل والمضمون.

العلاقة بين الذاتية والظاهرة الجمالية في الطبيعة

بداية لابد أن نعرف الظاهرة الجمالية بأنها تلك الاحساسات والإدراكات التي تصل إلى الفنان المصمم فور بداية تأمله في كنوز الطبيعة وبعد ذلك الانفعالات التي تصله يبدأ تفنيدها إلى المفردات وعناصر رمزية توضح ألوان والشكل والمضمون الذي استلهمه منها ثم يبدأ المصمم في صياغة تلك الدلالات من خلال تجاربه وخبراته واحساساته لإبداع تعبير أو تكوين ما أو شكل جديد يرتبط بنظرة فلسفية ذاتية خاصة بالمصمم ذاته وهذا ما نقصده هنا بالذاتية " النشاط الفني للمصمم ".

فقد تتضح الذاتية حينما يقوم مصممان مثلا لمعالجة عنصر واحد من الطبيعة لنفس الغرض التصميم فنجد أن النتيجة النهائية لتلك المعالجة والدراسة تختلف اختلافا كليا وجزئيا لأن الذاتية هنا اختلفت مع أن المنبع والمصدر الإلهامي واحد ومن هنا يجدر بنا الإشارة إلى تغيير الشكل أو الهيئة لابد وأن يصحبه تغيرا في المعنى والتعبير الحسي المنبثق من المنتج.

وحيث إنه توجد بالبيئة الطبيعية علاقات لانهائية من الخطوط والمساحات والهيئات والأحجام والألوان والملابس وغير ذلك من جماليات الطبيعة التي تعد بمثابة بنكا للإلهام لا تنضب موارده للفكر فإنه من المتوقع الوصول إلى أعدادا هائلة لانهائية من الأعمال الفنية الإبداعية والتي قد تفرز داخل دائرة الفن التطبيقي يمكن لنا أن ننتهي إلى أن الحدث الخيالي الذاتي للمصمم اتجاه المنتج وهو الذي في النهاية يجعلنا نصل به إلى أجيال من المنتجات تتوافق في خصائصها بين الأداء والقيمة الفنية ولنرى هذه الذاتية من خلال تكوين الكرة الأرضية فإذا نظرنا إلى الكرة الأرضية كشكل عام نجد أنها الكتلة المستقرة بهضباتها ووديانها وتكويرها البيضاوى الذي يمكن أن نأخذ منه ونستفيد في عمل تكوينات جمالية معمارية وهذا ما حاول المصممين تحقيقه من خلال فكر وتكنولوجيا التركيبات المعدنية الحديثة Spider System نلاحظ ذلك التوافق من خلال رؤية الشكل رقم(١) أ، ب، جـ للكرة الأرضية

(أ) (ب) (جـ)

شكل (١) تحليل لشكل الكرة الارضية طبيعيا

والشكل رقم(٢ أ) يوضح فكر تحليلي لتكوين كروي مشابه لتكور الكرة الأرضية عن طريق التشكيلات المعدنية المستخدمة في تثبيت التكسية الزجاجية والشكل رقم(٢ ب) يوضح التشكيلات المعدنية الجديدة Spider System التي تم تنفيذها لتحقيق فكرة التصميم الزجاجي للتكوين الكروي المقترح والشكل رقم(٣ ج) يوضح العلاقة الخارجية لتصميم الهيكل الزجاجي بالتشكيلات المعدنية السابق ذكرها في العمارة الخارجية للتكوين الكروي.

شكل (٢أ – ب) تحليل لشكل الكرة الارضية بالاستفادة بالتركيبات المعدنية الحديثة

شكل (٢جـ) شكل للتصميم الزجاجى للمبنى بعد الانتهاء من التطبيق

وقد تحقق كيف يمكن الاستفادة من البيئة الطبيعية في عمليات تصميم العمارة الزجاجية بما يتناسب والتكنولوجيا المعاصرة للتركيبات المعدنية التي يمكن أن تحقق الأغراض الفنية التشكيلات المختلفة من أفكار وتصميمات معمارية يمكن تنفيذها من خلال الرؤية والعناصر البيئية يجب أن نذكر عناصر الإبداع والتصميم وكيفية تحقيقها في الواجهات المعمارية الزجاجية (فالإبداع هو مظهر من مظاهر) خصوبة التفكير والشخص المبدع هو المتمتع بحساسية مرهفة وقدرة على إدراك الثغرات أي أن الإبداع يعنى توالي الأفكار الجيدة وانهمارها وصياغتها بصورة جديدة ويتحكم في مستوى الإبداع عدة عناصر منها الأصالة والطلاقة وحرية التعبير بالمفيدة بالنفعية والوظيفية والمرونة الخيالية والميل نحو التفكير الرمزي والقدرة على التحليل والتركيب والتشكيل وتعتبر العناصر السابقة هامة جدا عند وضع تصميم للواجهات المعمارية وبنسجها معا تنتج واجهات متميزة.

ويعرف التصميم على أنه أهم صفة من صفات العملية الابتكارية وهو عملية تنشأ في العقل وتوجهها إرادة الفرد إلى الظهور في صورة أشكال مادية والتصميم عملية ابتكارية كاملة لتخطيط شكل أو إنشائه بطريقة معينة من الناحية الوظيفية وفي نفس الوقت يجلب السرور إلى النفس مما يؤدى إلى إشباع حاجة الإنسان نفعيا وجماليا في وقت واحد ويعتبر التصميم مجالا من مجالات الخبرة البشرية والمهارة المعرفية التي تهتم بقدرة الإنسان على رؤية وصياغة عناصر مثل التكوين والنظام والقيمة والهدف

والمعنـي بصـياغة مبتكـرة ويقـوم التصـميم علـى أسـس ومقومات علمية وتكنولوجية فهو يعتمد على العلم والجمال ويقـوم علـى أسـاس مـن النظـام التحليلـي والتكـوين والتقـيم الشامل لعملية التصميم.

فالواجهة المعمارية هـي وحدة إنشـائية ومعماريـة هامـة جدا فهي مغلفة للفراغ وأحيانا حاملة للأسقف وهـي أول مـا تـراه العين والإبداع في تصميمات يحتاج إلى توافر عدة عناصر بشكل مترابط وإذا تجمعت كلها فـي تصـميم واحد يعتبـر هو الإبداع المتكامل ويتضـح ذلك من خـلال الشكل المعمـاري بالعمـارة هـي منـتج اجتمـاعي أكثـر مـن تعقيـدا مـن الأشـكال الفنية الأخرى وذلك لأن المتطلبـات الماديـة والروحيـة تـؤثر في محتواها وشكلها حيث يؤدى انفصال هذه المتطلبـات إلـى الابتذال Vulgrity بعكس اندماجها الـذي يعمـل علـى تواجـد عمـارة صـحيحة عضـوية Organic ولهـذا تتميـز الأعمـال المعماريـة الخلاقـة بعـدم الفصـل بـين الاحتياجـات الماديـة والروحية كما هو معروف من أن المبنـى المحقق لوظيفتـه جيدا يجب أن يتكامل أيضـا مـن الناحيـة الروحيـة والجماليـة وبالتالي فتناقض بين الاحتياجات السـابقة يسـبب تناقضـا بـين الشـكل (المتمثـل فـي الواجهـات) والمحتـوى فنجـد العمـارة ، كغرض انتفاعي ، هـي نشـاط إنتـاجي تتـأثر بتطـور المجتمـع وتقدم قوى الإنتاج فيه ، وفى نفس الوقت نجـدها كفن ومنـتج أيدلوجي ترتبط بأيدلوجيـة عصـور قديمـة وبأشـكال معماريـة تقليدية ، وهنا تتبين لنا العلاقة بين العمارة والمجتمع ، وبـين التطور الغير متوازن بينهما ، والصراع بين القديم والجديد وبين التناقضات المختلفة.

وبالنسـبة للإبـداع المعمـاري فحتـى لـو تحقـق لـه الجمـال والإبهـار – فانـه لا يكتمـل إلا بمواءمـة بين المنـتج الإبداعي المعمــاري ، والبيئــة والغــرض الــذي انشــأ مــن اجلــه ، وبتحريكـه المشـاعر المناسـبة فـي الملتقـى والمكملـة لهـذا الغـرض والمعمــاري كفنــان لديــة الإمكانيــة والحساســية والتجربـة التـي تؤهلـه لكـي يجعـل مـن الجمـاد الثقيـل طـائراً يحلـق بـدون محـرك ، أو فراغـا تدخلـه فتـدخلك السـكينة والخشـوع وراحـة الـنفس ، أو الحركـة والحيـاة والبهجـة أو الإعجـاب بـالفكرة والحبكـة والتوافـق بـين العمـل وحـدوده المتواضــعة وأفاقــه الماديــة والفنيــة الواســعة. والإحســاس بالإبداع الفني للعمارة له آلياتـه وأهدافه وروافده ومنظومتـه القيمـة وكيـف اثـر وزن العمـارة النسـبي فـي تميزهـا عـن بعضـها البعض والعمارة هي فن تشكيل الكتل والفراغـات بالإضافة إلى الأشكال وملمس الأسطح والألوان والمقياس والنسـب والإضـاءة المتغيـرة – تجمـع فـي إبـداع عناصـر متناقضـة لتتكامل لإخراج عمل معمـاري جيد يحقق الإبـداع ويعبر عن بيئته وعصرة .

ثانيـاً: الالهـام المعمـارى و البيئـة الطبيعيـة كمصـدر فـي عمارة ما بعد الحداثة (Post-modernism)

اتجهت العمارة إلى الأشكال الموروثة والمأخوذة من صور الطبيعـة البيئيـة المختلفـة لتبعثهـا برؤيـة بمـواد وتكنولوجيـا جديـدة مـع التأكيـد علـى الرمـوز ومـدلولاتها الثقافيـة وقـد اعتبـرت العمـارة لغـة الشـكل فخلقـت بـذلك توازنـا ديناميكيـا وغلبـت الأحاسـيس ولـذلك يمكـن اعتبارهـا رومانسـية حديثـة تنتقـل بعـواطفهم وفكـرهم إلـى مرحلـة الاتحـاد والانـدماج فيعيشوا في عصور ازدهارها ويتخيلوها في رونقها الكامل وهـى تنقلهم إلـى الماضـي بفكـرهم وأحاسيسـهم وترتفـع بهـم إلى المستويات الروحانية العليا بل قد تحلق بهم إلى الماضي أو المسـتقبل القريـب أو البعيـد . وهـى فـي يـد المصـمم والمعماري قد اكتسبت هذه القوة التعبيرية الفكرية رغم إنهـا ليست إلا مواد وخامات من الطبيعة أو مضافا عليها عناصر مجمعة كالزجاج وأحجار أو الخرسـانة المصـبوبة أو الحديـد أو الخشـب مجمعـا أو طينـا محروقـا أو غيـر محـروق وقـد تبقى لها هذه القوة لآلاف السنين بعد أن تتوقف استعمالاتها الأصلية وتتحول إلى آثار معمارية أو مزارات سياحية .

والمتعة الفكرية لمتلقي الفن المعماري تأتى من اكتشاف توافق المبنى وتوزيعه الداخلي وشكله الخارجي مع المنظومة المنطقية للفراغات ، ومع التناقضات المادية والبيئية المحيطة كما تأتى من تفهم أفكار المبدعين وتبين أوجه التفرد الفكري فيها وخوض مجال هذه الأفكار هو متعة فكرية ورياضة ذهنية للمثقف وللمرء العادي على السواء فالعمارة تخاطب فكر كل طبقات الشعب ولاحتاج لقارئ وباحث بل إلى إنسان مفكر لكي يدرك مدى ملاءمة الشكل للغرض الذي أنشئ من اجله .

الإلهام في العمارة :

الإلهام لا يعمل بالإرادة ولا بالأمر، ولا ينتقل من فرد إلى آخر بالتعليم والتلقين، ولا يكتسب بالخبرة والتدريب. إنما هو مثل الوحي يفاجئ المبدع بومضات في لحظات فائقة وضاءة، تتبلور فيها الأفكار وينكشف السبيل وتتضح الأهداف، فيكون كل شيء بعدها نتيجة تبعية معروفة وتحصيل حاصل .

بقي أن نعرف أن هناك فرقاً ما بين الإلهام والحدس، فالحدس هو الخطوة الأولى نحو الإلهام، وبالحدس نكتشف الحقائق الأولية، ولكن بالإلهام نكتشف حقائق كبرى لا يمكن بالحدس التوصل إليها فالحدس هو الإدراك المباشر لموضوع التفكير وله أثره في العمليات الذهنية المختلفة، أو هو نظرة مباشرة وفورية لموضوع فكري ماثل الآن أمام الفكر ومدرك في الواقع, عكس الإلهام الذي يتعامل مع مشكلات تدور رحاها في العقل الباطن في أغلب الأحيان، وتكوين علاقة بين الحدس والفكرة في منبع الالهام الذاتى للمصمم والشكل التالي يوضح ثلاثية انتاج الفكر التصميمي الحديث.

شكل (٣)

العلاقة بين الإلهام والحدس والفكرة المبتكرة

البيئة الطبيعية كمنبع لإلهام المعماري

لاشك في أن البيئة الطبيعية ثرية بما يمكن أن يمثل منبعاً مهماً من منابع الإلهام للمعماري المبدع، سواء بالصور في ظاهر تكوينها، أو ما تنطوي عليه الصور من قوانين وأسس تحكم تكوينها وطريقة عملها وأدائها لدورها. على أن ذلك لمن يتميز بالنظرة الثاقبة ويستطيع فهمها وإدراكها.

ولم يكن هذا وليد الفكر المعماري الحديث أو المعاصر، وإنما كان على مر التاريخ، فقد استلهم المعماري في العصر الفرعوني طرز الأعمدة من البيئة الطبيعية المتمثلة في نبات النخيل وزهرة اللوتس ونبات البردي على حالاتها المختلفة التي تتواجد فيها في البيئة، وكذا كان حال المعماري في العصر الإغريقي عندما استلهم فكرة تاج العمود الكورنثي من طريقة نمو النباتات حول قطعة من الأحجار.

وفي العصر الحديث فهناك بعض الدلائل التي تشير إلى استلهام بعض المعماريين لأفكارهم المعمارية من البيئة الطبيعية. يأتي "فرانك لويد رايت" (١٨٦٧-١٩٥٩) Frank Lloyd Wright في المقدمة، حيث كان يتوجه نحو نظرية تكوين الأشكال الخارجية ومشاكل البناء وقوانين التركيب والنمو العضوي، ومن خلال دراسة البيئة الطبيعية وقوانينها التشكيلية كان يتوصل إلى الإدراك الحازم لإنشاءاته المعمارية الرائعة .. لقد استطاع أن يدرك كيف يشتق من البيئة شكل التكوين الإنشائي لهيكل مبانيه، ومن خاصية المادة وحالاتها المختلفة فعندما نظر إلى زهرة برية (الصباح) Morning Glory كما هو موضح بالشكل (٤أ) ، وصمم الأعمدة ذات الرءوس المنتشرة التي يتكون منها سقف صالة الموظفين في "المبنى الإداري لشركة جونسون" (١٩٣٦) Johnson Wax Company Administration Building. في الشكل (٤ ب) فيوضح منظور داخلي في الصالة.

شكل (٤ أ) زهرة الصباح

شكل (٤ ب) منظور داخلي في صالة الموظفين لمبنى
Johnson Wax Company Administration Building
مستوحياً تصميمه من زهرة الصباح البرية
Morning Glory

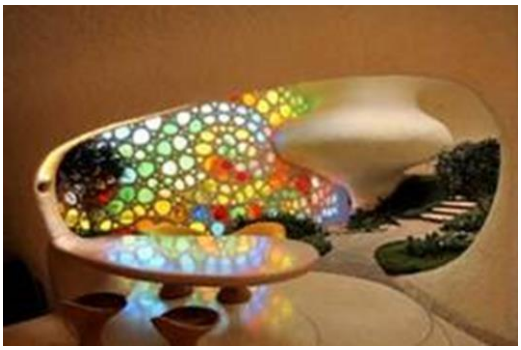
كذلك كان "رايت" يهتم بالقواقع البحرية ومنها استلهم فكرة المنحدر الحلزوني القشري في "متحف جوجنهايم" Guggenheim Museum (١٩٤٣) ، والشكل (٥ أ) يوضح المصدر الطبيعي للقواقع الحلزونية اما الشكل (٥ ب) فيوضح فكرة المنحدر الحلزونى المستلهم من هذه القواقع داخل مبنى متحف جوجنهايم.

شكل (٥أ) المصدر الطبيعي قواقع حلزونية Spiral Shell

شكل (٥ ب) "متحف جوجنهايم" Guggenheim Museum للمعماري فرانك لويد رايت حيث يوضح الشكل فكرة المنحدر الحلزوني الصاعد التي استلهمها "رايت" من القواقع الحلزونية

وايضاً استوحي الفنان المعماري Senosiain Arquitectos في تصميمه لمنزل من القواقع البحرية الحلزونية Creative ,colorful & curved spiral shell house design وتطعيم فتحاته وتكسيتها بالزجاج الملون.

شكل (٦أ) فكرة تصميمية مستوحاة من القواقع الحلزونية لمنزل من تصميم المعماري Senosiain Arquitectos



شكل (٦ ب) منزل من القواقع البحرية الحلزونية Creative ,colorful & curved spiral shell house design

كذلك فعل "بيير لوجي نيرفي" (١٨٩١-١٩٧٩) Pier Luigi Nervi ، والذي أوجد القوة في أشكاله المعمارية التي اقترحها من خلال البيئة الطبيعية، حيث درس الحيوانات البحرية والأصداف والحشرات والحيوانات والزهور . فقد وجد أن في البيئة أشكالاً متباينة لتصميم سيقان النبات أو الحشائش، ففيها الخط المستقيم والخط المائل، وينتهي الخط المائل غالباً في نقطة واحدة ليؤلف بناءً قوياً كأنواع الصدف المتعرج .وقد استلهم المعماري "أي. أم. بي Ieoh Ming Pei فكرة "برج بنك الصين" من "نبات البامبو" Bamboo Plant، كما هو موضح في شكل (٧أ) وهو نبات ذو رمز ثقافي بالنسبة للصينيين، وقد كان الاستلهام في الشكل الخارجي وفي الفكرة الإنشائية باستخدام الحديد في شكل اسطوانات مفرغة لتخفيف أحمال المبنى . و الشكل (٧ب) فهو مبنى مفرغ مستوحى من هذا النبات ببرج بنك الصين.

شكل (٧أ) نبات البامبو

شكل (٧ب) برج بنك الصين

استلهام المعماري "آي . إم . بي" بنك الصين من نبات البامبو

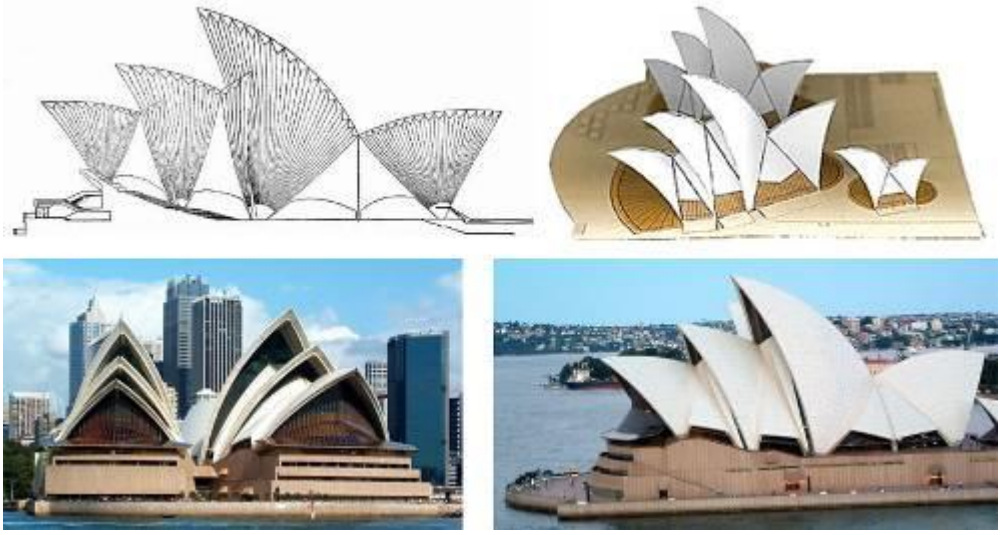
كما استلهم المعماري نورمان فوستر في تصميمه متحف زايد الوطني في أبوظبي من حركة اجنحة الطائر ، والشكل رقم (٨ أ) يوضح حركة اجنحة الطائر ، اما الشكل (٨ ب) فيوضح شكل تصميم المبنى المستنبط من اجنحة الطائر .

شكل (٨ أ) حركة اجنحة الطائر

شكل (٨ ب) متحف زايد الوطني للمعماري نورمان فوستر مستوحياً تصميمه من الحركة الديناميكية لأجنحة الطائر

ها هو "رايت" يستلهم من شكل المركب في "مسكن روبرت رايتRobert Llewellyn Wright ويسمى هذا البيت "البارجة" كذلك كان شكل الأشرعة ذات اللون الأبيض في المركب من العناصر المهمة التي ألهمت "جورن أوتزون" في تصميم مبنى "أوبرا سيدني" أضف إلى ذلك فإن تصميم مبنى "برج العرب" في مدينة دبي، وهو من تصميم مكتب W.S.Atkins كان على شكل شراع مركب عملاق تعبيراً عن ثقافة البحر التي ميزت مدينة دبي، والتي كانت هي وموقع المبنى في جزيرة داخل البحر من أهم الأشياء التي ألهمت المعماري في هذا العمل.

شكل (٩أ) بعض اشكال المراكب التي استوحي منها المعماريين والفنانين تصميماتهم



شكل (٩ب) شكل يوضح تصميم مبنى "أوبرا سيدني للمعماري جورن أوتزون Jorn Utzon مستوحياً تصميمه من اشرعة المراكب الشراعية

شكل (٩ج) شكل يوضح تصميم مبنى "برج العرب في مدينة دبي، وهو من تصميم مكتب W.S.Atkins كان على شكل شراع مركب عملاق تعبيراً عن ثقافة البحر التي ميزت مدينة دبي

وقد استوحي الفنان المعماري نورمان فوستر في تصميمه لجزيرة الكريستال بموسكو(**Norman Foster's Crystal Island in Moscow**)، والتي ستكون اكبر مبنى في العالم عند اكتماله من الزهور المتفتحة ولم ينس الطبيعة البركانية لمدينة موسكو فقام بدمج تصميم الزهرة مع البركان في تصميمه للمبني .

شكل (١٠أ) بعض العناصر الطبيعية التي استوحي منها الفنان المعماري نورمان فوستر تصميمه لجزيرة الكريستال في موسكو

شكل (١٠ب) شكل يوضح تصميم مبنى "جزيرة الكريستال للمعماري نورمان فوستر مستوحياً تصميمه من الزهور وشكل البركان

الأسس التي تحكم دور الإلهام في التفكير المعماري الإبداعي

يرى البعض أن الإلهام هبة أو عطية تمنح للمرء بعد توافر شروط معينة في شخصيته، فليس بمقدور الإنسان أن يكون ملهماً، ولكن بمقدوره أن يوفر في شخصيته الظروف أو الشروط التي قد تجعله ملهما وتحددت الأسس في :-

١- تتنوع المنابع التي يمكن للمعماري الاستلهام منها، وكل من هذه المنابع يتميز بالثراء في الأفكار، إلا أنه يلزم المعماري إعمال الفكر والعقل لاستخلاص الفكرة مما يطوف بعقله من إلهامات وخصوصاً في حالة كون الفكرة مركبة من أكثر من إلهام، أو كون المشروع يحتاج إلى أكثر من إلهام في مراحله المختلفة.

٢- رغم أن هناك اختلافاً حول دور الإلهام في الوصول إلى الفكرة في مجالات الإبداع العام ومنها الإبداع المعماري، إلا أنه قد وضح من خلال هذه الدراسة أن الإلهام يرتبط بالإبداع بعلاقة ذات بعدين؛ أحدهما يختص بكون الإلهام هو منبع الفكرة، وثانيهما الحاجة إلى الجهد الدءوب حتى يتحقق الإلهام ويتمكن المعماري من استخلاص الفكرة المعمارية مما حدث في عقله نتيجة لتأثير الفكرة.

٣- أن دور الإلهام في عملية التفكير المعماري لا يتوقف عند مرحلة بعينها، بل يمتد على طول خط التفكير منذ مرحلة الفكرة العامة إلى التفاصيل الدقيقة للمبنى وعناصره.

٤- هناك ثلاثة اتجاهات يمكن أن يحدثها عقل المعماري تجاه تأثير الفكرة وهي؛ محاكاة الطبيعة، أو الاستعارة من الطبيعة ، أو الافتراق عن الطبيعة ، ويتوقف ذلك على طبيعة الفكرة وطبيعة المشكلة المعمارية المطروحة.

٥- رغم أنه ووفقاً للرؤية الواقعية لتفهم الإلهام، فإن هناك بعض الأسس يلزم توافرها كشروط عامة تساعد المعماري على كونه ملهماً. منها تلك التي ترتبط بشخصية المعماري والتي من أهمها الرجوع للشق الإيماني وتوفر الدافع في العمل. وتلك التي ترتبط بالبيئة التي يعمل فيه المعماري والتي تتمثل في البعد عن المعوقات التي تعيق الإلهام .

ثالثاً: الزجاج المعماري ومعالجة الواجهات المعمارية :

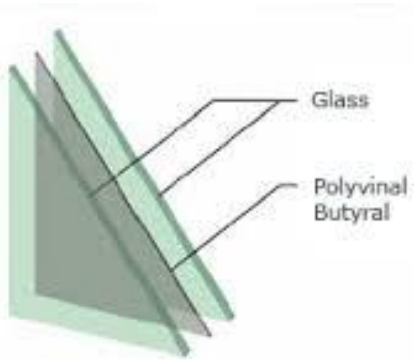
لاشك أن التطور التكنولوجي الحديث والاتجاهات المعمارية قد أثرت بشكل واضح في تصميم العمارة واستخدام الزجاج كقيمه جمالية وكقيمه نفعيه فيه والتطور في الوسائل العلمية ساعد أيضا على إضافة مميزات وخواص جديده على المواد التي تتكون منها العناصر المعمارية ، سواء كانت في الواجهات أو في الهيكل الأساسي للعمارة.ومن أنواع

الزجـاج المسـتخدمة فـي تصـميم الواجهـات المعماريـة الزجاجية المستوحاة من الطبيعة هي :-

١. زجاج الأمان المقسى Safety Glass :
هناك ثلاثة أنواع من زجاج الأمان:
أ- المتعدد الطبقات Laminated Glass
ب- المعالج حراريا Heat-treated glass

أ- الزجـاج "الطبقـي" أو متعـدد الطبقـات مـا يعـرف (التريبلكس) Laminated Glass :

يتكـون الزجـاج الطبقـي مـن لـوحين أو أكثـر مـن الزجـاج ملتصـقين ببعضـهم بواسـطة طبقـة بلاسـتيكية مـن البيوتيرال متعـــــــــــــــدد الفينيـــــــــــــــل(pvb)



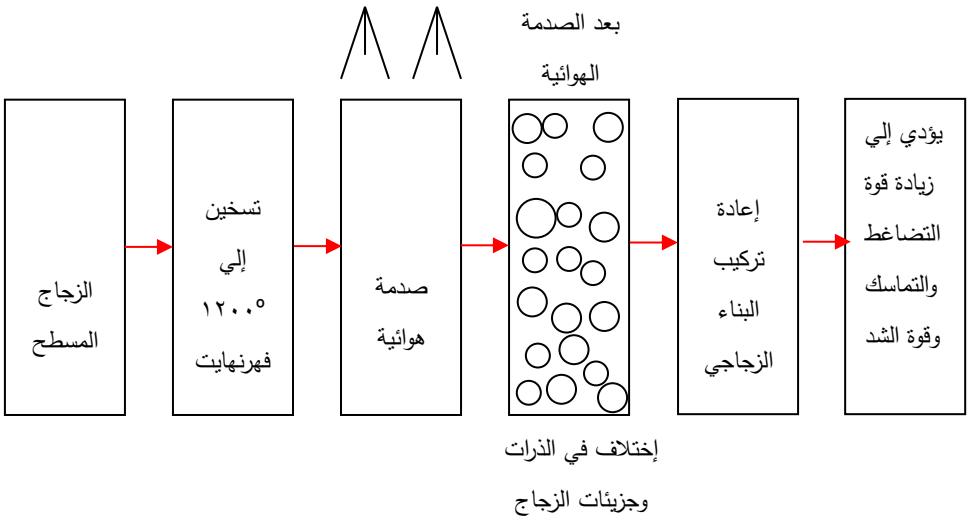
Pvbشكل (١١) يوضح طريقة لصق طبقتى الزجاج بمادة

خواصه:

- تحقّق عمليّـة التّجـانس الممتـاز لطبقـات الزجـاج و تحـافظ علـى شـفافيّة الزجـاج ومقاومـة الخـدش و مقاومـة الصّـدمات و العزل الصّحيح الأفضل و توزيـع درجـة الحرارة من الطّاقة الشّمسيّة .
- يمكـن تصـنيعه مـن أنـواع مختلفـة مـن الزجاج: الشفاف والملون والعاكس .
- يمكن تصنيعه من زجـاج سمكه يقع مـا بـين ٤ملـم و١٩ ملـم. ومسـاحة ألـواح الزجـاج التـي يمكـن تقسـيمها تصـل إلـى ٢,٤٤٠م ، ٣,٩٠٠م .
- ومن مميزات زجـاج الأمـان المقسـى أنـه يتيح للنـاس داخـل المنـزل التمتـع بضـوء النهـار وهـذا يختصـر قـدراً كبيـراً مـن الأمـوال التـي تنفق علـى الطاقـة , و لقد أثبتـت الدراسـات أن الطقـس الـداخلي للمبـاني التـي يدخلها ضـوء النهـار يـوفر مزيداً مـن الراحـة لعيـون النـاس، ويزيـد من إنتاجية العاملين فيها.

ب.الزجاج المعالج حرارياً Heat-treated glass:-

ينتج عن طريق إعادة تسخين الزجاج المسطح إلي ٦٢٠٠ فهرنهايت وهي الدرجة التي يبدأ فيها الزجاج بالليونة وبعد ذلك يتم تعريض أسطحه الخارجية لصدمة بالهواء ثم ينتقل بعد ذلك إلي التسخين مرة أخري لإعادة التركيب البنائي للزجاج , يتميز بصلابة عالية , وتماسك في أسطحه الداخلية أما عن مراحل عملية الإنتاج فتتلخص في الآتي:



شكل (١٢)

رسم تخطيطي لمراحل عملية إنتاج الزجاج المعالج حرارياً

خواصه:

- تظل خواص اللون والوضوح والتركيب الكيميائي ونقل الضوء ثابتة لا تتغير.
- تزداد من خلاله قوة الضغط والصلابة وله القدرة علي النفاذية الضوئية كما انه يمتاز بمعامل تمدد صغير جدا
- يمكن للزجاج المعالج حراريا تحمل صدمات ميكانيكية أشد مما يتحمله الزجاج العادي من ٥: ٧مرات.
- يتميز بالأمان والقوة في الأستخدام وعندما يتعرض إلي صدمات ميكانيكية عالية يتحول إلي بلورات زجاجية غير ضارة وإلى عدد كبير من القطع الصغيرة التي لا ولا تؤذي المستخدم لهذا السبب يسمى بزجاج الأمان المقسى و المعالج حراريا . وخلافاً للزجاج المعالج حراريا فإن الزجاج العادي يتناثر عند تكسره إلى شظايا حادة جارحة بالغة الضرر.

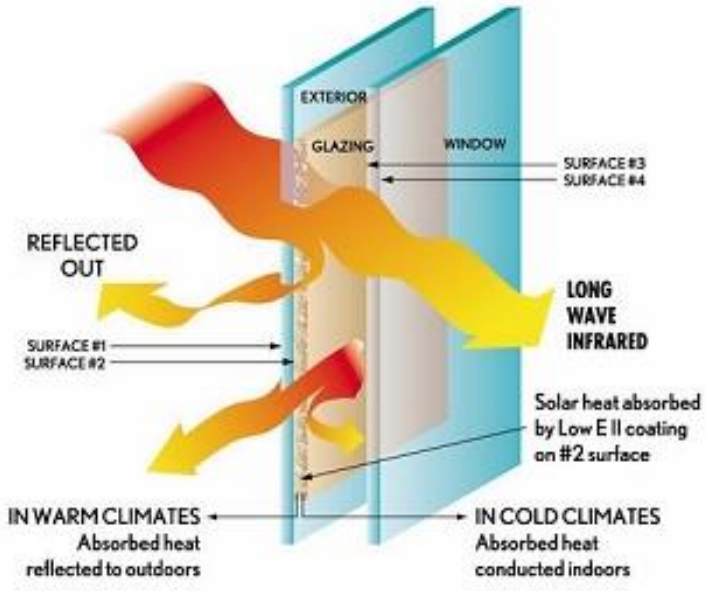
يمكن للزجاج المعالج حراريا تحمل فروق في درجات الحرارة الداخلية والخارجية تصل إلى ٣٠٠°م في حين لا تتجاوز الفروق في الزجاج المسطح ٧٠°م .

الزجاج العاكس Reflective glass :

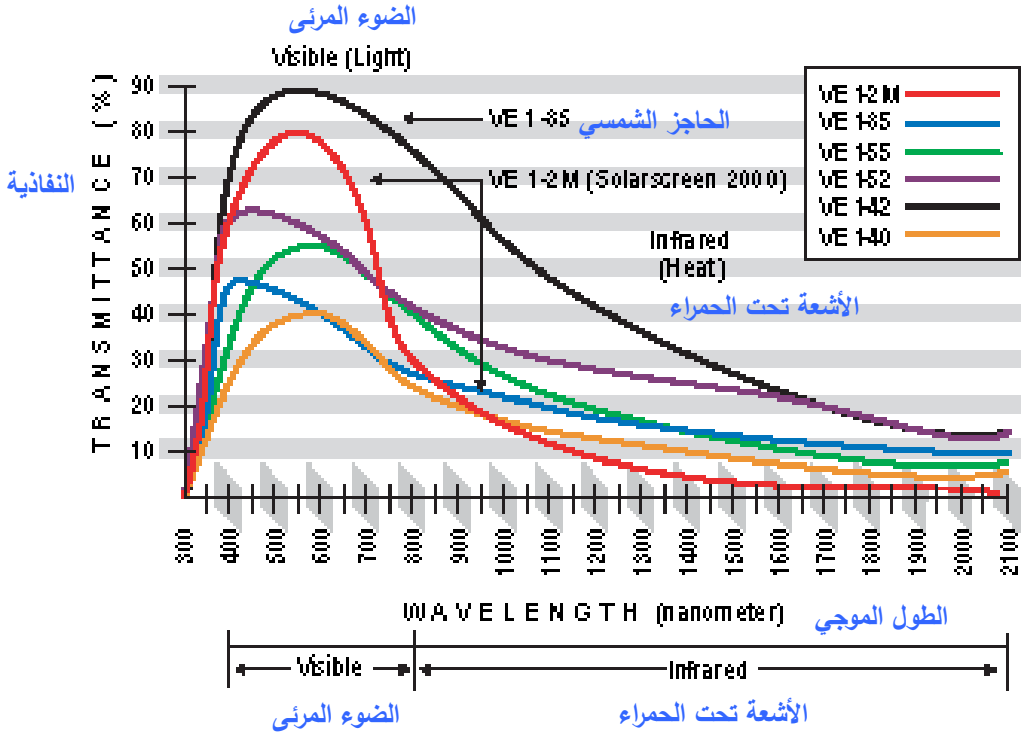
يتكون من ألواح الزجاج المصقول غير المنفذ لأشعة الشمس تحت الحمراء ويوجد منه ألوان مختلفة لكسر حدة بريق الشمس ووهجها وانعكاسها وعدم نفاذيتها إلي الداخل

خواصه

- يسمح بنفاذ قليل من الأشعة فوق البنفسجية التي يستفاد منها في تغير ألوان قماش الستائر والأثاث الداخلي للمبنى وإضفاء لمسة جمالية .
- له العديد من الألوان بدرجاتها المختلفة مثل الفضي , الرمادي الفرنسى, الأزرق البحري ,الأصفر الذهبي ,الأخضر, وغيرها من الألوان المختلفة.
- لكل لون من تلك الألوان له درجة نفاذية مختلفة.



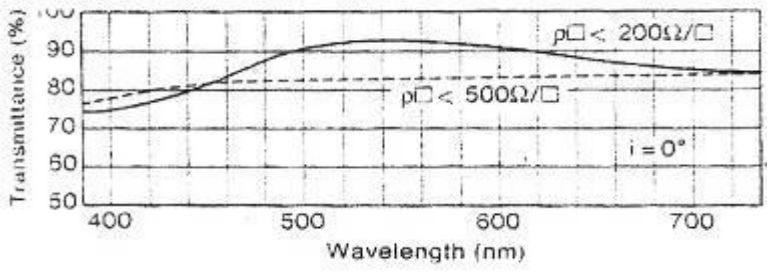
شكل(١٣) قطاع للزجاج العاكس



شكل(١٤) منحني يوضح الطول الموجي ومقارنته بالنفاذية للأشعة تحت الحمراء لبعض الدرجات اللونية للزجاج العاكس

التغطيات والأغشية الرقيقة في زجاج الواجهات الذكية:

التغطيات والأغشية الرقيقة يمكن تطبيقها داخل أو على سطح الزجاج لإحداث تغير معين في خواصه خاصة من حيث نفاذية الضوء والخواص الحرارية والأمنية والجمالية. والتغطيات الزجاجية الشفافة الموصلة للكهرباء: Transparent Conductive Coating والمصنعة من السيليكا والبوروسيليكات تتميز بنفاذيتها العالية للضوء مع توصيلها الجيد للكهرباء وتتمثل هاتين الخاصتين في أشباه الموصلات من أكسيد الأنديوم Induim Oxide وأكسيد القصدير Tin Oxide وأكسيد الكادميوم Cadmium Oxide ومع الطبقات الرقيقة من الذهب. وبذلك يمكن استخدام هذه الطلاءات في الواجهات المعمارية المعرضة للحرارة العالية والتي تتناسب مع البيئة المصرية والعربية. وتعتمد مواصفات هذه الطلاءات على نوع الاستخدام المحدد لها. وتتراوح معدلات نفاذية الضوء من ٨٠% إلى ٩٠% ومدى المقاومة للتأثيرات الجوية من ١٠ Ω □$^{-1}$ إلى ١٠٠٠٠٠ Ω □$^{-1}$ ومقاومة السطح لا تقل عن ٣٠٠ Ω □$^{-1}$ والشكل التالي يوضح نفاذية الطيف الشمسي للطلاءات الموصلة كهربياً في المسطحات الزجاجية المعمارية.



شكل (١٥) يوضح نفاذية الطيف الشمسي للطلاءات الموصلة كهربياً

الطلاءات المعدنية: Metallic Coating

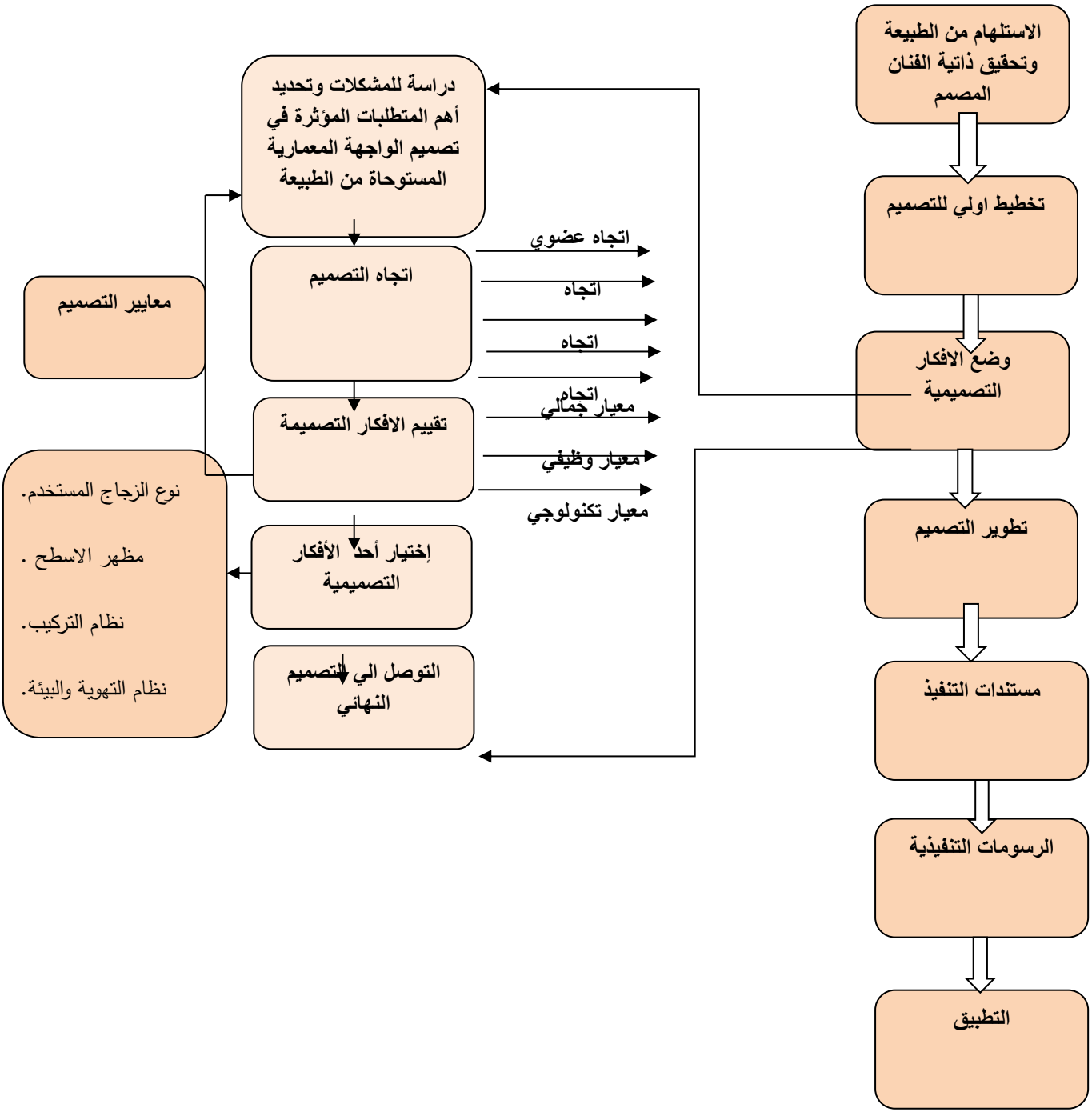
غالباً ما تنتج بعملية ترسيب البخار فيزيائياً باستخدام الكروميوم، أكسيد الكروم، الفضة، الذهب فإذا ما تم ترسيب الذهب على السطح الداخلي من وحدة الزجاج المزدوج لطبقات Double Glass فينعكس جزء من الأشعة تحت الحمراء ويمتص الجزء الآخر مما يؤدي إلى سخونة الزجاج وارتفاع درجة حرارته. مع ذلك فإن الأشعة ذات الأطوال الموجية الطويلة المنبعثة من سطح الطلاء الداخلي المغطى بالذهب تكون أقل من التغطية الخارجية للزجاج فتنخفض الحرارة المنتقلة داخل المبنى.

الطلاءات المتعددة الطبقات: Multilayer Coating

تطبق هذه الطلاءات بطرق الترسيب بالبخار أو بالتفتيت حيث تسمح بتطبيق الأغشية الرقيقة. كما يمكن معالجة مشاكل اللصق والتعرض للهواء بترسيب عدة طبقات زائدة من الطلاءات ذات سمك رقيق، لكل طبقة وظيفة وصفة خاصة بالزجاج.

أما في الطلاءات العاكسة بطريقة التفتيت فتتم من خلال عدة أكاسيد للطلاء منها الآتي: أكسيد القصدير Tin Oxide: يمزج بطلاء لاصق وأيونات حاجزة Lon barrier من أيون الصوديوم +Na. الفضة: حيث تتميز بالإنعكاس من سطح الزجاج. المزيل Scavenger: يعمل على حماية الفضة من الأكسدة كما أنه يساعد على إنبعاث الأكسجين لغرفة التفتيت النهائية. أكسيد القصدير: لزيادة صلابة طبقة الطلاء الأخيرة.

رابعاً: الخطوات المنهجية لعملية تصميم المبنى المعماري الزجاجي المستوحى من الطبيعة في إطار فاعلية التكنولوجيا المتقدمة :-

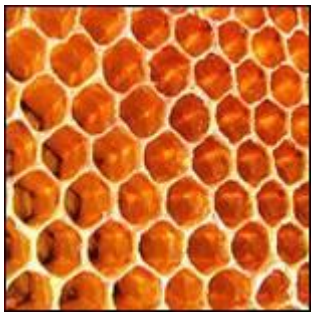


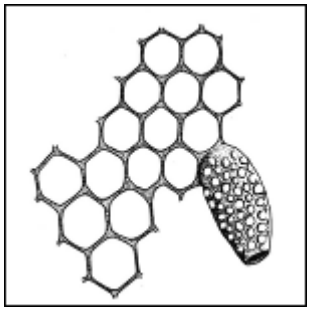
شكل (١٦) يوضح منهجية عملية التصميم لمبنى معماري زجاجي مستوحاة من الطبيعة

الأفكار التصميمية:

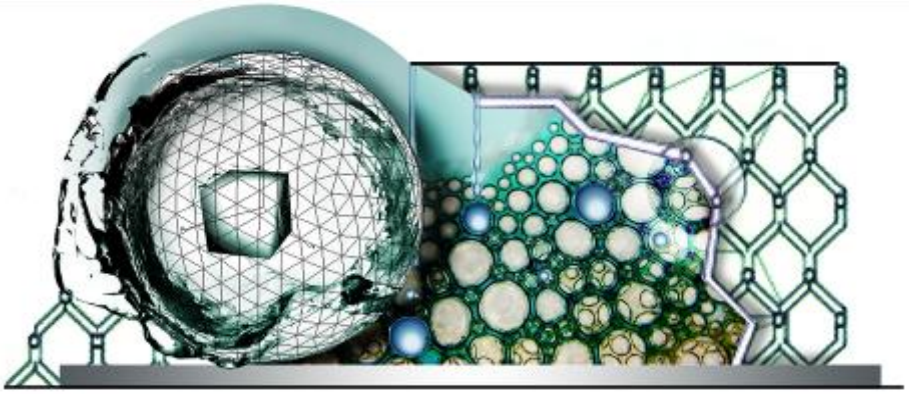
الفكرة التصميمية الأولى:

فكـرة تصـميمية لمبنـى معمـاري زجـاجي لمعمـل الجيولوجيا بالقرية الكونية كوزموس مستوحاة من خلية النحل في نظم بناء الشكل واقترح استخدام الشبكات المعدنية والـ Spider system في التركيب.





شكل (١٧ـ أ) يوضح خلية النحل المستوحى منها الفكرة التصميمية

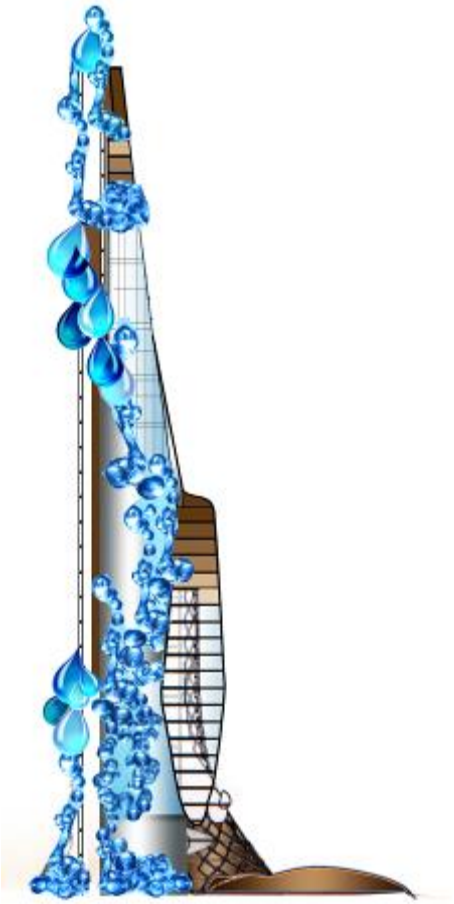


شكل (١٧ ـ ب) فكرة المبنى المعماري

الفكرة التصميمية الثانية:

فكرة تصميمية لفندق مستوحى من قطرات المياه في نظم بناء الشكل مستخدماً تقنية النحت الزجاجي في التعبير عن إحساس قطرة المياه والزجاج المعالج حرارياً والمقسى بالتغطية في الواجهات الزجاجية الذكية لإعطاء تغيرات لونية وضوئية أثناء الليل والنهار.

شكل (١٨ـ أ) يوضح قطرات الماء المستوحى منها الفكرة التصميمية

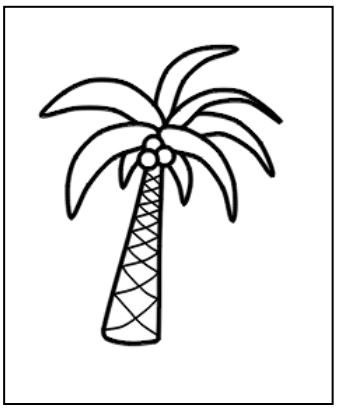


شكل (١٨ـ ب) الفكرة التصميمية الثانية لفندق مستوحاة من قطرات المياه

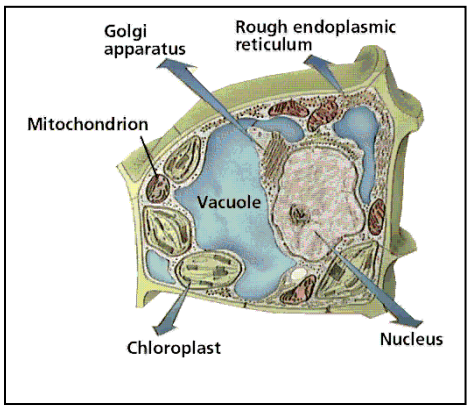
الفكرة التصميمية الثالثة:

فكرة تصميمية لمتحف زراعي مستوحى من أشجار النخيل والخلايا النباتية في نظم بناء الشكل مستخدماً تقنية التقويس الحراري للزجاج لإعطاء لشكل النصف كروي المستوحى من الخلية والدمج بين التركيبات الحديدية والنحاسية لإعطاء إحساس سعف النخل ، والشكل رقم ١٩(أ- ب-جـ - د) يوضح الخط التسلسلي لعملية تكون الفكرة واستلهامها من الطبيعة والبيئة المستخدم فيها ثم صورة لفكرة التصميم النهائي.

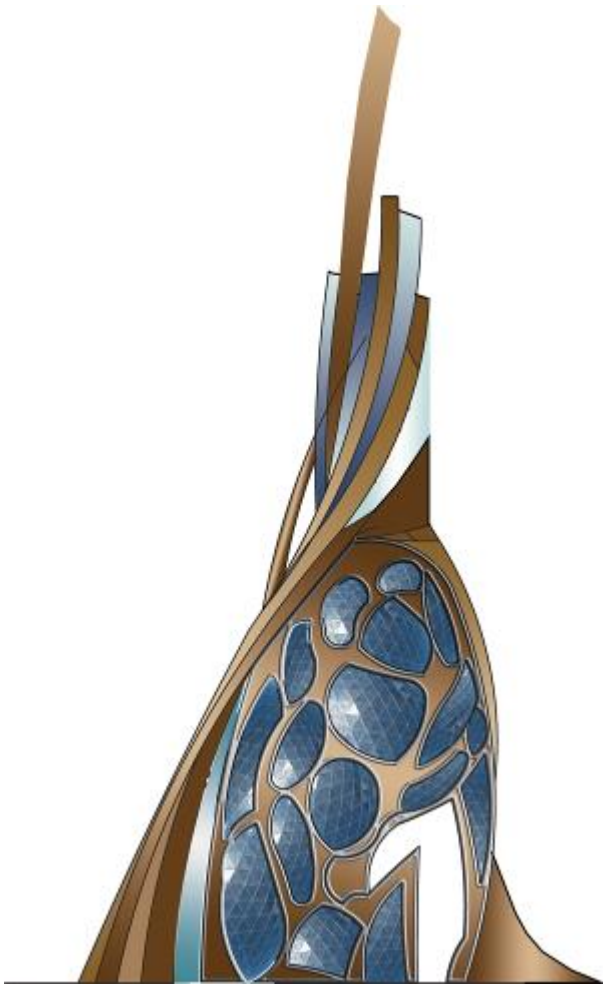
(أ) شكل المصدر



(ب) الخط الخارجي المستوحى من المصدر



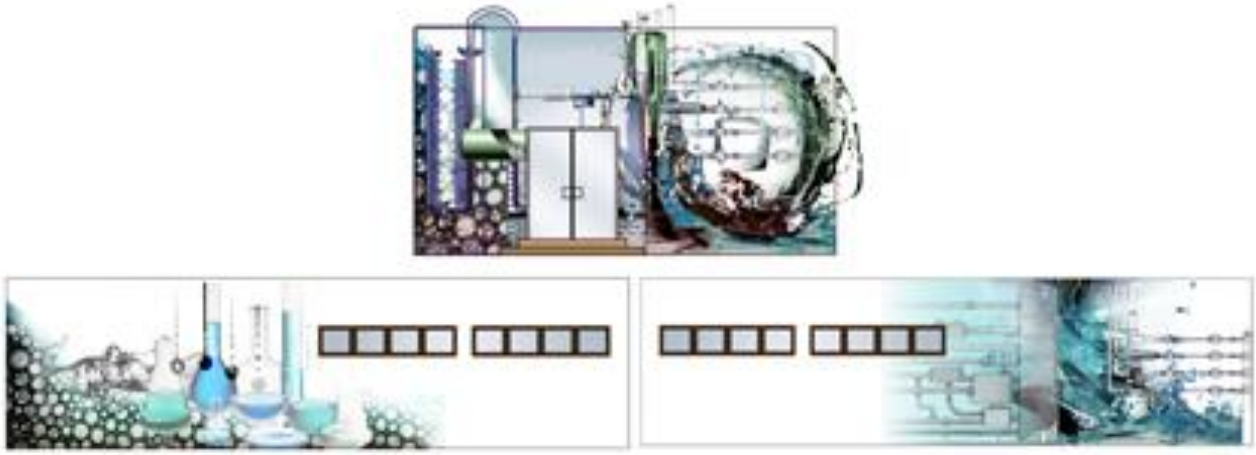
(جـ) البيئة الخاصة بالتصميم في شكل مسقط افقي



شكل (١٩- د) الفكرة التصميمية الثالثة لمتحف زراعي مستوحى من النخل والخلايا النباتية

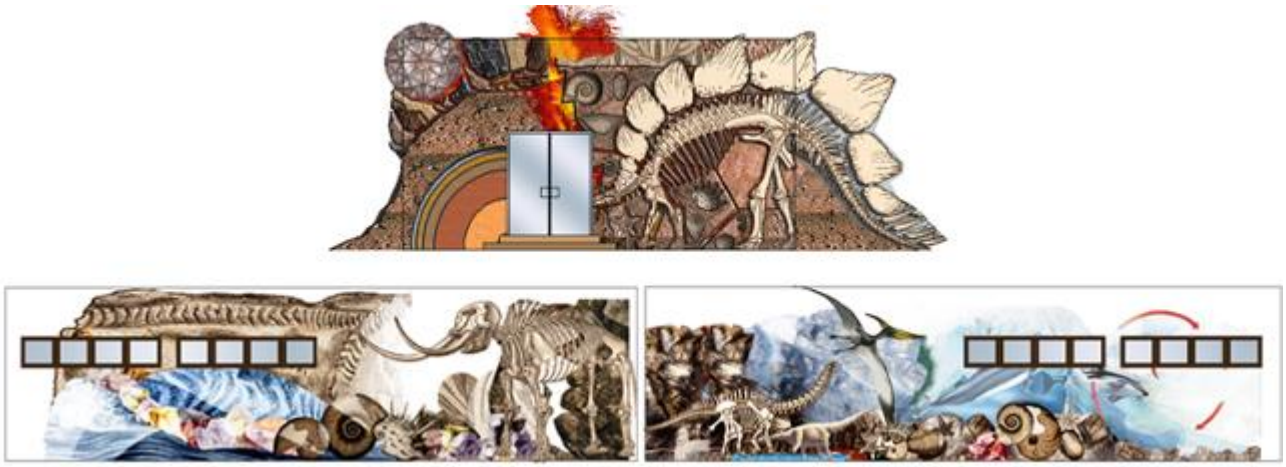
بعض الأفكار التصميمية المستوحاة من الطبيعة والمستخدمة كجداريات منفذة بتقنيات الموزاييك والنحت الزجاجي من نتائج البحث التطبيقية :

يعرض الجانب التطبيقي من البحث العلاقة بين الطبيعة والزجاج في تصميم وتنفيذ جداريات معامل (الأحياء والجيولوجيا والسوائل والذرات) داخل القرية الكونية (كوزموس) بمدينة السادس من اكتوبر – مصر ، حيث انها تتميز بالدمج بين التقنيات المختلفة والمعالجة حرارياً نظراً لإرتفاع درجات الحرارة بمدينة ٦ اكتوبر حيث تم التنفيذ بتقنية والفسيفساء الزجاجية والنحت والتصوير الجداري حتي يتسني لنا محاكاة الطبيعة واخراجها بصورة مبتكرة بحيث تتناسب مع وظيفة كل معمل .



شكل (٢٠- أ) يوضح الفكرة التصميمية لمعمل السوائل بالقرية الكونية

شكل (٢٠- ب) يوضح الفكرة التصميمية في اطار التطبيق (منظور) لمعمل السوائل ـ القرية الكونية

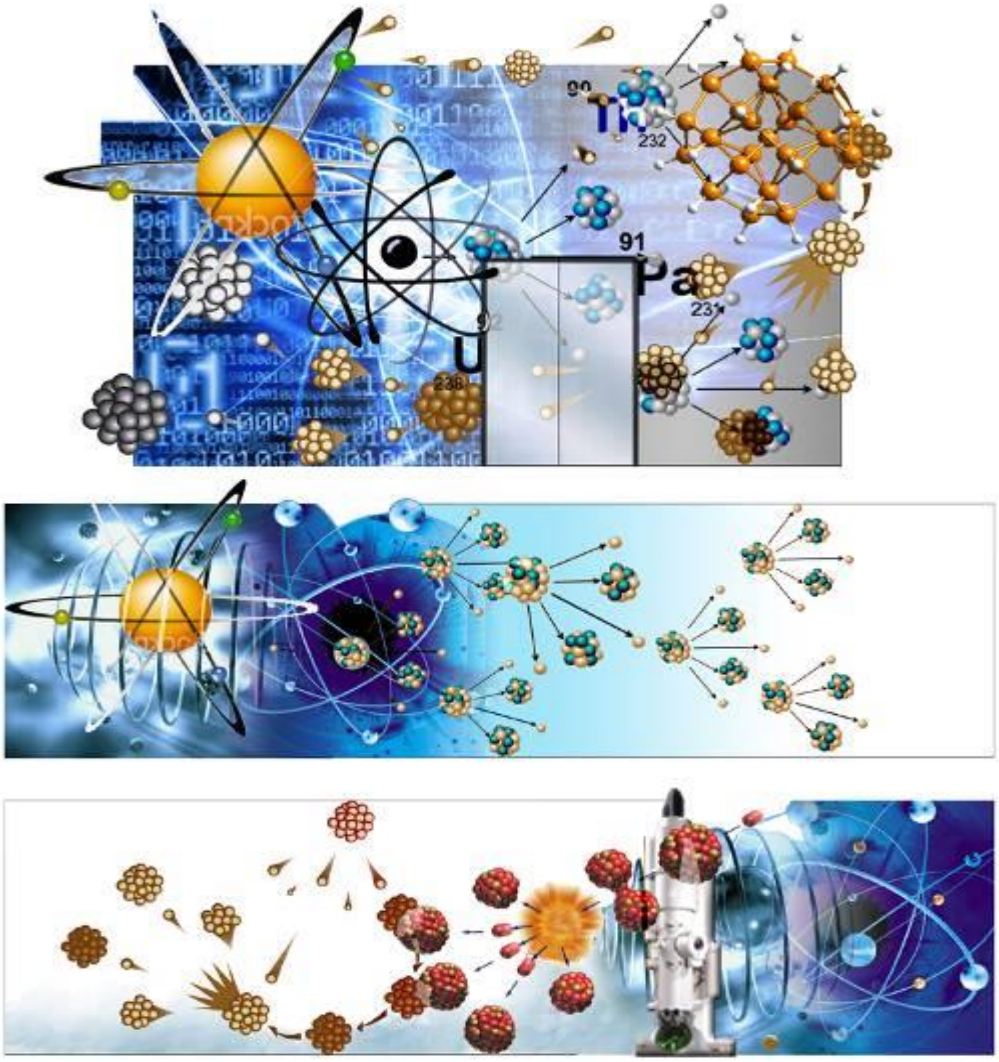


شكل (١١- ا) يوضح الفكرة التصميميه لمعمل الجولوجيا بالقريه الكونيه ومدى الاستفادة من الطبيعه في تسكيل المبنى

شكل (٢١- ب) يوضح الفكرة التصميمية في اطار التطبيق لمعمل الجولوجيا ـ القرية الكونية ، المبنى منظور من الجهات المختلفة

شكل (٢٢- أ) يوضح الفكرة التصميمية لمعمل الاحياء بالقرية الكونية ومدى الاستفادة من الطبيعة والاحياء في تشكيل المبنى

شكل (٢٢- ب) يوضح الفكرة التصميمية في اطار التطبيق لمعمل الاحياء ـ القرية الكونية ، المبنى منظور من الجهات المختلفة



شكل (٢٣- أ) يوضح الفكرة التصميمية لمعمل الذرات بالقرية الكونية ومدى الاستفادة من الطبيعة والكون في تشكيل المبنى

شكل (٢٣- ب) يوضح الفكرة التصميمية في اطار التطبيق لمعمل الذرات ـ القرية الكونية ، المبنى منظور من الجهات المختلفة

نتائج البحث:

- أن الإلهام يرتبط بالإبداع بعلاقة ذات بعدين؛ أحدهما يختص بكون الإلهام هو منبع الفكرة، وثانيهما الحاجة إلى الجهد الدءوب حتى يتحقق الإلهام ويتمكن المعماري من استخلاص الفكرة المعمارية مما حدث في عقله نتيجة لتأثير الفكرة.
- أكد البحث على التطور الهائل في علوم وتكنولوجيا التغطيات الزجاجية وانواع الزجاج المختلفة ، وتم تصميم العديد من الواجهات المعمارية المستنبطة من العناصر البيئية في موضوعات ذاتية .
- أن الاتجاهات المعمارية الحديثة تحتاج في نظم تكوين المبنى المستوحي من الطبيعة إلى نظم إنشائية ذات هيكل فراغي ومعدني في تصميم واجهات المبنى لتحقيق (الشفافية والانعكاس ـ الحجب النصفي والكلي ـ خفض معدلات الانبعاث الحراري داخل المبنى وخارجه) إلى جانب توفير مقادير من الخواص الجمالية في إطار تحقيق توافق المبنى مع البيئة المحيطة بها.
- ضرورة إستخدام الخطوات المنهجية لعملية تصميم الواجهات الزجاجية المعمارية المستوحاة من الطبيعة وتطبيق منهجية البحث .

المراجع:

1. Mr. Benjamin Beer, WERNER SOBEK ENGINEERING & DESIGN "Innovative glass structures – A focus on specialist coatings and interlayers", 10th International conference GLASS PERFORMANCE DAYS, Finland, 2007.
2. Ian Ritchie, "The design of an all glass apartment complex" 10th International conference GLASS PERFORMANCE DAYS, Finland, 2007.
3. Joseph S. Amstock, Handbook of glass in construction, New York- San Francisco, 1997
4. http://www.nationalglass.com.au/products/03/03_02.htm
5. Alex Brykov ,The use of colloidal silica solution in the perspective

technologies of fire-resistant glass and multi-layer decorative panels ,Russia ,2005

٧- حسن محمد نوبي , الإلهام في العمارة , رؤية للتبسط والفهم , مجلة جامعة الملك سعود , ٢٠٠٦

٨- رشا محمد على حسن زينهم , فاعلية المعايير التكنولوجية المتقدمة في تصميم الواجهات الزجاجية للعمارة في مصر , رسالة دكتوراة , كلية الفنون التطبيقية , ٢٠٠٩ .

Abstract

The technological progress, the industrial revolution, the spreading of new materials and the appearance of several schools and the different architectural tools the depending on opportunism, that could neglect the aesthetical features, the dissociation or the abstractive symbolism and the spreading of the Social Trend in building with abstract designs consider far away the nature and symbolism did not serve neither the aesthetical sense nor the applied art. In the modern time and after Modernism, it could found the artists and designers have cited some of the scientific and technological phenomenon of the glass installation, then functioned them in the architectural facades, where architectural has depended on the ferric structure and glass covering this giving many properties for architecture such as the different colors effects and treatments that making special features like color changing, rays absorption or reflection, or the glass surface strength or hardness whether were transparent or dark.
All of such technologies could be used in the modern time and then they made architectural is scientifically similar till appeared the trend that calling to the environment and domestic in the architecture.
Designers and architects began to invent many of the metal fixtures that serve surfaces of glass and formed what you need designer thought of a creative aesthetic and functional, and This has been achieved for many of the world's architectural business and we didn't find any attempts in this field in Egypt,