

الخداع البصري بين الاحتياج الوظيفي وقيم الجمال المرئي لزجاج العمارة (الإسلامية)

أ.د / حسام فاروق النحاس

أستاذ التصميم المعماري بقسم الزجاج - كلية الفنون التطبيقية . جامعة حلوان

أ.م.د /رشا محمد علي

أستاذ مساعد بقسم الزجاج - كلية الفنون التطبيقية . جامعة حلوان

م /سارة عمرو

معيد بقسم الزجاج - كلية الفنون التطبيقية . جامعة حلوان

ملخص البحث:

شهد تاريخ الفنون منذ بداية القرن العشرين العديد من الاتجاهات الفنية نتيجة للتطور الفكري إلى جانب التقدم العلمي والتكنولوجي ، ومن أهم تلك الاتجاهات : الفن التجميعي ، فن البوب ، فن التصغيرية ، الفن المفاهيمي ، وفن الخداع البصري والذي استخدم بوجه عام في الواجهات الإعلانية واللوحات والتصوير والنحت ، وقد ظهر هذا الاتجاه في أوائل القرن العشرين ، وانتشر في الكثير من الدول الأوروبية ، وهو فن اتجه فنانوه إلى الاعتماد على المعطيات العلمية الحديثة للتعبير عن الحركة بصورها المختلفة في الأعمال الفنية ، وذلك لمسايرة التقدم العلمي والتكنولوجي الذي ساد العصر ، فالثورة التكنولوجية الحديثة و ما قدمته من إنجازات متعددة للبشرية نتيجة التغيير السريع لمعطيات العلم و العقل البشري قد فتحت آفاقاً جديدة لإحداث تقدم عصري ملموس في العمارة و الزجاج ، ولكن هناك حقيقة مهمة لا يمكن تجاهلها وهي أنه مهما بلغت التكنولوجيا نزوة التقدم فإنها لا تملك وحدها أن تقول شيئاً ولا تستطيع أن تنتج عملاً معمارياً زجاجياً دون تدخل المصمم المبدع الذي يطوع إمكاناته من فكر وعقلانية و تحكم من أجل تحقيق الهدف الأسمى في المعاشية و الجمال ؛ لذا تغير إدراك الفنانين ورؤيتهم البصرية تبعاً لتغير الفكر والثقافة فاهتموا بعلم الحركة وعلم البصريات و حققوا ذلك من خلال التباين اللوني وتباعد المسافات و تنظيم الخطوط والتصغير والتكبير بحيث يوحي الشكل العام بالحركة مع أنه في الحقيقة ساكن، ومن هذا المنطلق نحاول الاستفادة من مقومات الإبداع المتوافرة في نظم الخداع البصري كقاعدة و منطلق ابتكار وتطوير تصميم واجهات الجداريات المعمارية الزجاجية والتي تعتمد على الاتجاهات الفنية الحديثة ، وخاصة الاتجاه الي الخداع البصري ليحقق من خلالها الخداع بعنصر الحركة والعمق والإيقاع والحجم والشكل والبعد الثالث ليحقق ظاهرة التجسيم في الواجهة المعمارية ، وعندئذ يتمكن المصمم من تحقيق التوافق و الانسجام بين ظاهرة الخداع البصري وبين إبداعاته في مجالات الزجاج المعماري بالتأكيد على الاستفادة من التراث الإسلامي في تصميم الواجهات المعمارية المعاصرة في مصر ، مع تطويع الخداع البصري ليسد الاحتياجات الوظيفية والجمالية

DOI:10.12816/0036517

مشكلة البحث: تكمن في التساؤل الآتي:-

كيف يمكن الدمج بين خصائص العمارة الإسلامية وفن الخداع البصري في عمل تصميم لزجاج الواجهات المعمارية وتطويعها لتخدم الوظيفية والجمال تطبيقاً علي أحد المباني لإحدى سفارات جمهورية مصر العربية في الخارج ؟

هدف البحث: تطويع ظاهرة الخداع البصري نحو سد الاحتياجات الوظيفية والجمالية .

The Visual Deceit between the Functional Needs & the Visual Beautification's Values of the (Islamic) Architecture's Glass

Prof. Dr. Hossam El Nahas

Prof. Design. Dr. Rasha Mohamed Aly

Designer. Sara Amr

Abstract:

The arts history since the beginning of the 20th century has got several artistic trends, as a result of the intellectual development, in addition to the scientific and technological progress. The most important of such trends are: the assemblage art the minimization art – the conceptual art and the visual deceit art that was generally used in the advertising panels, illustrations, pictures and sculpture. The said trend has been appeared in the beginning of the 20th century and spread in many of the European Countries. The said art its artists has trended to depend on the modern scientific data to express about the movement through its different forms in the artistic works, this to be fit with the scientific and technological progress that spread in that time.

The modern technological revolution and its submitted several achievements for humanity as a result of the fast change of science and human's mind data could open new horizons to make touchable modern progress in architecture and glass. But there's an important fact can't be ignored, that whatever the technology could reach the progress limit, it can't tell something or produce glass architectural work without the hand of the creative designer that using his/her abilities of thought, rationality and control to achieve the highest goal in both living and beauty. So, the awareness and vision of artists have been changes according to the change in both thought and culture. That, they interested with the movement and optics science, as they could achieve this through the color contrast, distance, lines organizing, minimization and magnification till the general form inspires the movement, despite in fact it considers silent. From such point, we trying to use the features of the available creation in the visual deceit systems as a base and principal of creating and developing the glass architectural mural facades, that depend on the modern artistic trends, in particular the trend of the visual deceit to achieve through it the deceit with the movement element, depth, tempo, volume, shape and 3D to realize the materialization phenomena in the architectural façade, and then, the designer will be able to achieve the harmony

between the visual deceit and his/her creations in the architectural glass fields by confirming the using of the Islamic Patrimony in designing the contemporary architectural facades in Egypt, and using the visual deceit to satisfy the functional and aesthetical needs.

Research Problem:

The problem is concerning in the following questions:

- How it can merge between the Islamic Architecture's Features and the Visual Deceit to make a design for the architectural façade and using it to serve the functional and aesthetical applying on a building of Arab Republic of Egypt's embassy abroad?
- using the visual deceit phenomena to satisfy the functional and aesthetical needs.

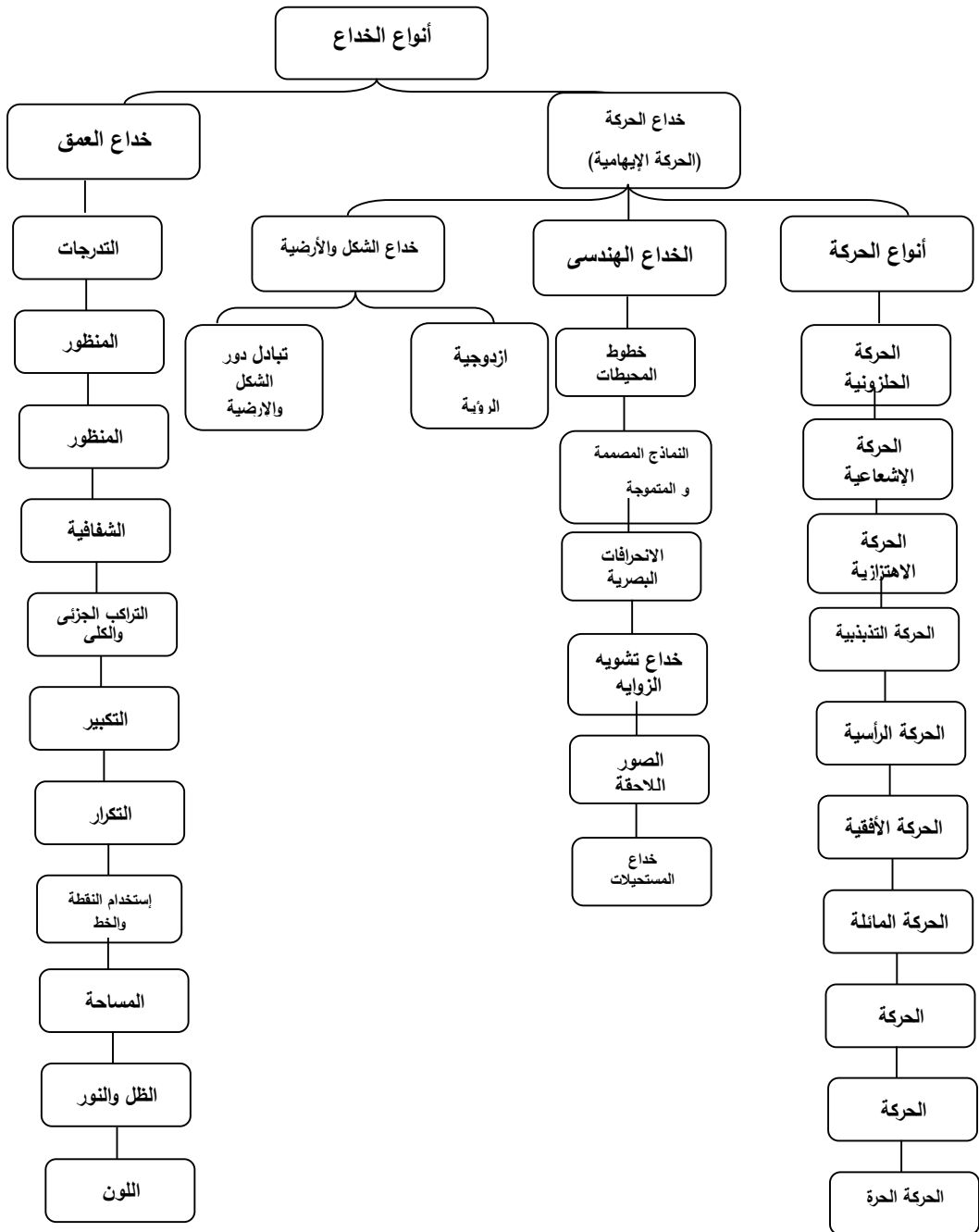
وللتوصل إلى الهدف وحل مشكلة البحث يجب عمل الدراسات الآتية:

- أولاً: دراسة لبعض من فنون الخداع البصري .
- ثانياً: دراسة لبعض أنواع الزجاج المستخدم في العمارة بما يتناسب مع التكنولوجيا المتقدمة .
- ثالثاً: تحليل لبعض الواجهات المعمارية المستوحاة من فن الخداع البصري .
- رابعاً: دراسة للخطوات المنهجية لعملية التصميم للواجهات المعمارية وعرض الأفكار التصميمية.



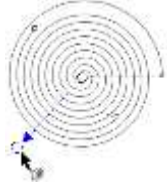


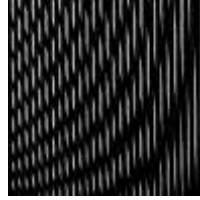


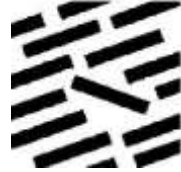

أولاً: دراسة لبعض من فنون الخداع البصري وعرض بعض أعمال أهم فنانيها :

الفكر الكامن وراء فن الخداع البصري وأنواعه .

فن الخداع البصري ظهر في النصف الثاني من القرن العشرين ويقوم هذا الفن على بعض الخدع الحسية في عملية الإدراك البصري، وما ينتج عنها من دذبات الرؤية التي تحدث بدورها نوعاً من الحركة ، إذ يهاجم شبكية العين بإدخاله لأكثر من صورة ذهنية بطريقة سريعة تجعل العقل في حيرة، ويقول بعض النقاد الثائرين على هذا الفن أنه فن علمي رياضي لا يخاطب الوجدان وإنما يخاطب العقل ووسيلة الاتصال بين العقل واللوحه هي العين، ومثل هذا الفن لا يمكن أن يترك أي أثر دائم في النفوس ؛ لأنه فن مباشر ينتهي أثره بانتهاء عملية الرؤية ، كما أنه فن حسابي رياضي كل خط فيه محسوب ولا يتمثل فيه أي شيء من التلقائية. ولقد دافع أصحاب هذا الفن بأنهم لم ينتاسوا النواحي الجمالية والفنية والابتكارية في لوحاتهم ، بل يرون أن هذه القيم واضحة في أعمالهم المجردة عنها في أي فن آخر أكثر من اهتمامهم بالموضوع والتشخيص وهو بذلك أعاد للتصوير مقوماته الأصلية متضمناً عملاً ابتكارياً وتحددت أنواع الخداع في الأتى : (شكل رقم ١)



شكل رقم (١) رسم تخطيطي يوضح انواع الخداع و الحركات و طرق تحقيقه في العمل الفني

أنواع الخداع					
خداع الحركة (الحركة الإيهامية)	أ-				
أنواع الحركات					
الحركة الاهتزازية 	٣	الحركة الإشعاعية 	٢	الحركة الحلزونية 	١
الحركة الأفقية 	٦	الحركة الرأسية 	٥	الحركة التذبذبية 	٤
الحركة الموجية 	٩	الحركة الدورانية 	٨	الحركة المائلة 	٧
				١٠	
الحركة الحرة (متعددة الاتجاهات)					
الخداع الهندسي					

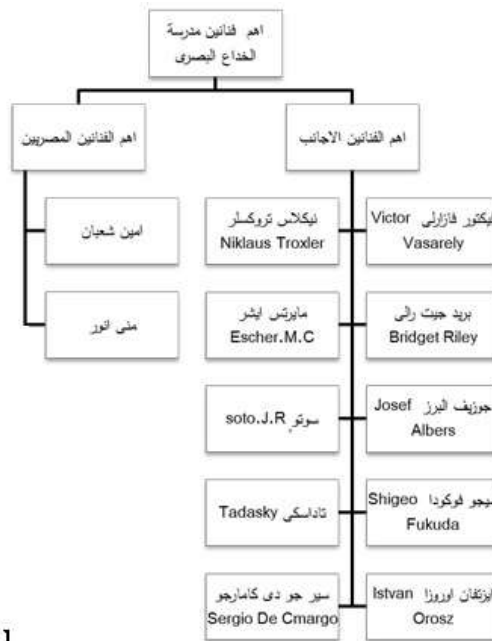
<p>الانحرافات البصرية</p> 	٣	<p>النماذج المصممة المتموجة</p> 	٢	<p>خطوط المحيطات الذاتية</p> 	<p>خداع المستحيلات</p> 	٦	<p>الصور اللاحقة والتضاد المتزامن</p> 	٥	<p>خداع تشويه الزوايا</p> 	خداع الشكل و الارضية									
<p>تبادل دور الشكل والارضية</p> 	-٢	<p>ازدواجية الرؤية</p> 	١	خداع العمق															
<p>المنظور اللوني</p> 	٣	<p>المنظور الخطي</p> 	٢	<p>التدرجات الظلية</p> 	١														

التكبير والتصغير	٦	التراكب الجزئي والكلّي	٥	الشفافية	٤
					
الخط	٩	النقطة	٨	التكرار	٧
اللون	١٢	الظل والنور	١١	المساحة	١٠
					

جدول (١) يوضح أهم أنواع الخداع البصري

أهم الفنانين الذين تأثروا بفن الخداع البصري:-

تجاوب العديد من الفنانين مع بعض الاتجاهات الفنية التي كان من بينها فن الخداع البصري ، حيث تأثر العديد من فناني التصوير والنحت و البوستر بمفاهيم هذا الاتجاه وعكسوها على أعمالهم.





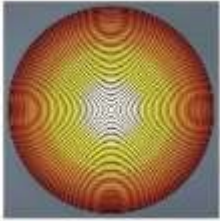
1

شكل رقم (٢) رسم تخطيطي يوضح تخطيطاً لأهم فناني الخداع البصري

والجدول التالي يوضح أهم فناني الخداع البصرى واتجاهاتهم وما يميز أعمالهم ونماذج لتلك الأعمال .

العمل الفنى وأهم ما يميز أعماله	اتجاهه	اسم الفنان
 <p>- استخدم الوحدات بسيطة فى الشكل و التركيب فى أعماله - أدخل فى فنه عنصرين أساسيين وهما الفن التأتيرى والفن التكعيبى . - تميزت أعماله بإستخدام اللون الأبيض و الأسود . - استخدم لعمل المنظور و التجسيم التدرجات اللونية و التكرار و التصغير و التكبير . - استخدم فى أعماله الخطوط و النقاط لتحقيق الخداع الهندسى.</p>	<p>فى مجال الإعلانات التجارية و التصوير</p>	<p>فيكتور فازارلى Victor Vasarely</p>
 <p>- استخدمت فى أعمالها فى البداية اللونين الأبيض و الأسود ثم استخدمت بعد ذلك مجموعة من الألوان. أعمالها تشعر المشاهد دائما بالدوار الشديد نتيجة لاستخدام الخطوط اللولبية المختلفة السمك و الاحجام و الاتجاه . استخدمت فى أعمالها الخطوط و النقاط لتحقيق الخداع الهندسى (حررة إيهامية) .</p>	<p>فى مجال الإعلانات التجارية و الخداع الحركى .</p>	<p>بريد جيت ريلى Bridget Riley</p>

 <p>-استخدم أسلوب الصور المعكوسة في تكويناته . -تميزت أعماله بالتعاقب المستمر عند المشاهد بين الرؤية و الإدراك نتيجة لاستخدام عمليات الاضطراب الرياضى للألوان و الخطوط والتي تنتج نظاما إيقاعيا .</p>	<p>الفن غير الموضوعى . الخداع الحركى .</p>	<p>جوزيف البرز Josef Albers</p>
 <p>تميزت أعماله بالخداع الناتج عن استخدام أسلوب تبادل دور الشكل و الأرضية و استخدام أسلوب خداع المستحيلات .</p>	<p>تصميم الماصقات الإعلانية .</p>	<p>شيغو فوكودا Shigeo Fukuda</p>
 <p>استخدم أسلوب ازدواجية الرؤية لتحقيق الخداع البصرى فى أعماله .</p>	<p>تصميم الرسوم المتحركة . تصميم ملصقات المسرح و الأفلام .</p>	<p>ايزتفان أوروزا Istvan Orosz</p>
 <p>استخدم أسلوب تبادل دور الشكل و الأرضية و كذلك قانون الإغلاق .</p>	<p>تصميم الماصق الإعلاني .</p>	<p>نيكلاس تروكسلر Niklaus Troxler</p>

 <p>-تظهر في أعماله بالحركة الديناميكية . -استوحى من نظام الفن الإسلامي في أعماله . -استخدم اللونين الأبيض و الأسود و أسلوب تبادل دور الشكل و الأرضية لعمل الخداع . - تظهر في لوحاته العديد من التركيبات المستحيلة ومحاولات استكشاف اللانهاية والعمارة .</p>	فن الجرافيكس	مايرتس آيشر ESCHER., M.C.
 <p>مصور بصرى اهتم بتشكيل أعماله الحركية فى الفراغ</p>	الخداع الحركى	سوتو Soto., J.R.
 <p>استخدم الأشكال الهندسية فى أعماله وخاصة شكل الدائرة . -اعتمد على تكرار الخطوط لتحقيق خداع الحركة . -استخدم اللونين الأبيض و الأسود ، كذلك استخدم التدرجات اللونية للون واحد أو أكثر من لون .</p>	الخداع البصرى	تاداسكى Tadasky

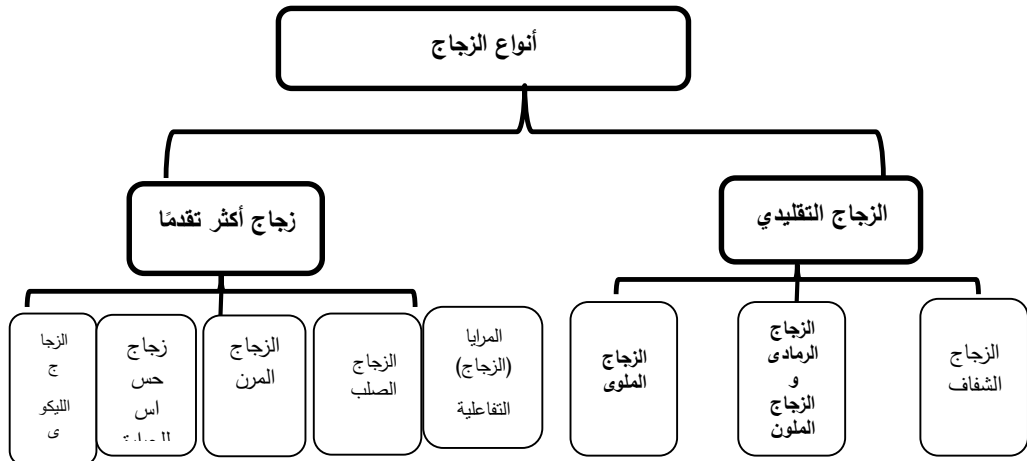
 <p>-استخدم فى أعماله وحدات اسطوانية . -استخدم اللونين الأبيض والأسود . -تميزت أعماله بالانعكاسات والظلال وتذويب المجسمات الصلبة من خلال الضوء والظلال .</p>	النحت	سيرجودى كامارجو Sergio DeCamargo
 <p>-اعتمد على أسلوب الموارية لعمل الخداع البصرى . -حقق خداع العمق اعماله من خلال التدرجات فى المساحات و الفراغات .</p>	الطباعة والنشر	أمين شعبان
 <p>ادخلت استخدام التكنولوجيا (الحاسب الالى) فى تنفيذ اعمالها</p>	طباعة منسوجات	منى أنور

جدول (٢) يوضح أهم فناني الخداع البصرى واتجاهاتهم وما يميز أعمالهم ونماذج لتلك الأعمال

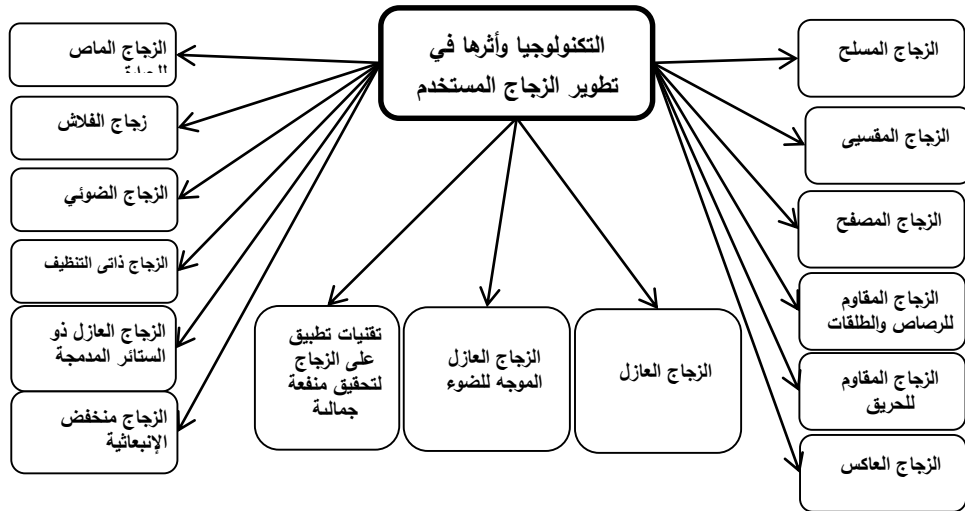
ثانياً :- دراسة لبعض أنواع الزجاج المستخدم فى العمارة بما يتناسب مع التكنولوجيا المتقدمة :-

أنواع الزجاج المستخدم فى العمارة :-

هناك العديد من أنواع الزجاج التى تستخدم فى الواجهات المعمارية ، الزجاجية فقد وفرت التكنولوجيا الحديثة تقدماً كبيراً فى أنواع الزجاج وخواصه الطبيعية والكيميائية ، وكذلك أساليب وطرق إنتاجه ومعالجته الفنية والتقوية والأمان بما يساعد فى تحقيق الاحتياجات الجمالية والوظيفية للعمارة الحديثة، ويمكن تقسيم أنواع الزجاج نتيجة لهذا التطور التكنولوجى كما هو موضح فى الشكل التالى :

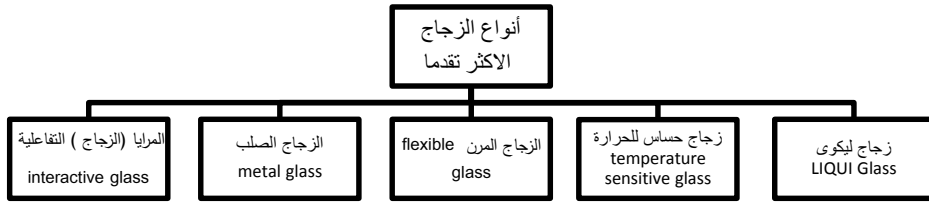


الشكل رقم (٣) يوضح رسم تخطيطى لأنواع الزجاج التقليدى



الشكل رقم (٤) رسم تخطيطى يوضح أنواع الزجاج المتقدم تكنولوجيا



نظرا إلى التقدم التكنولوجى الشديد فقد ظهرت أنواع جديدة من الزجاج أكثر تقدماً تستخدم فى العمارة الداخلية و الخارجية كما هو موضح فى الشكل رقم (٥) :

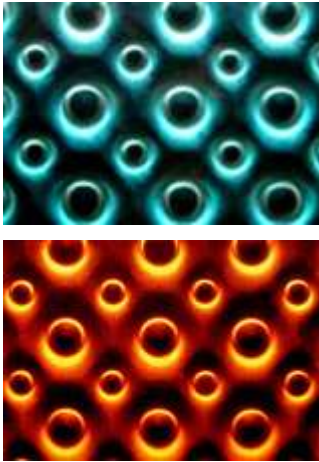
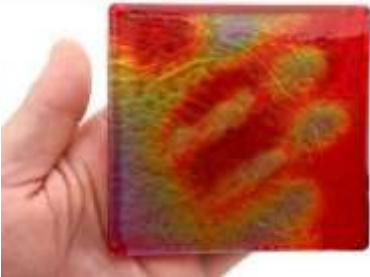
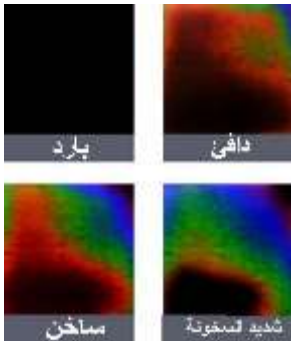


الشكل رقم (٥) رسم تخطيطي يوضح أنواع الزجاج الأكثر تقدما

والجدول التالي يوضح أنواع الزجاج و خواصه و مميزاته وأهم استخداماته :-

الشكل	الاستخدام	الخواص
١. الزجاج الماص للحرارة		
<p>طريقة امتصاص الزجاج للحرارة</p>	الواجهات المعمارية الخارجية	<ul style="list-style-type: none"> - له معامل امتصاص عالي بالنسبة للأشعة الشمسية ذات الطول الموجي القريب من الضوء المرئي الأشعة الحمراء . - يتسبب في زيادة الإشعاع الحراري داخل المبنى .
٢. الزجاج المنخفض الانبعاثية		
<p>قطاع لتكوين الزجاج المنخفض الانبعاثية</p>	يستخدم في العمارة في الواجهات الخارجية للمباني السكنية و الشركات و البنوك .	<ul style="list-style-type: none"> - مغلف بطبقة بطبقة من الأغشية المعدنية الرقيقة ذات انبعاثية منخفضة للأشعة ذات الأطوال الموجية الطويلة (Long-Wave Radiation) - يقلل من كمية الإشعاع الحراري المنبعث من الزجاج

٣. الزجاج الذاتي التنظيف	
 <p>المرحل التي يمر بها الزجاج الذاتي التنظيف لتنظيف نفسه</p>	<p>يستخدم في العمارة في الواجهات الخارجية للمباني السكنية و الشركات و البنوك .</p> <ul style="list-style-type: none"> - صمم لكي يقوم بتنظيف نفسه ذاتيا . - يقلل من تكاليف تنظيف واجهات المباني ذات الأطوال المرتفعة . - يقلل من المخاطر التي يتعرض لها عمال النظافة أثناء تنظيف المباني يدويا لأنه ينظف نفسه ذاتيا .
٤. الزجاج الضوئي	
	<p>يستخدم في الواجهات المعمارية الخارجية مثل: الأبواب والشبابيك والقباب</p> <ul style="list-style-type: none"> - يقوم بتحويل الأشعة الشمسية لطاقة ضوئية. - زجاج اقتصادى موفر للطاقة . - زجاج صديق للبيئة .

٥. زجاج الليكوى	
 <p>بعض الالوان المتوافرة فى الزجاج الليكوى</p>	<p>- تتم معالجته بتكنولوجيا حديثة لإعطاء شكل وتأثير مجسم .</p> <p>- يمكن تطبيقه على الزجاج المصفح و المقسى .</p> <p>- متوفر بسمك ٥ مم , ٦ مم , ٨ مم , ١٠ مم , ١٢ مم .</p> <p>- يتوافر بألوان مختلفة ويمكن أن يتداخل لونين معا .</p>
٦. زجاج حساس للحرارة	
 <p>شكل الزجاج عند الضغط عليه</p>  <p>المراحل التى يمر بها الزجاج عند التعرض للماء عند درجات حرارة مختلفة</p>	<p>- له ألوان و ملامس مختلفة هذا الزجاج له القدرة على تغير لونه و شكله نتيجة لتغير درجات الحرارة .</p> <p>- يمكن ضبط هذا الزجاج بدرجات حرارة معينة بحيث يقوم بتغيير لونه كلما ارتفعت درجة الحرارة</p> <p>- فى العمارة الداخلية و الخارجية على مساحات كبيرة .</p> <p>- فى ديكور الحمامات حيث يقوم بتغيير لونه على حسب درجة حرارة الحمام .</p> <p>- فى الأرضيات حيث يتغير لونه كلما سار عليه الأشخاص.</p>


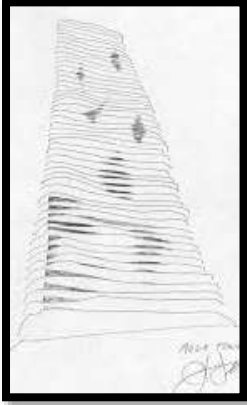
٧ . الزجاج المرن	
 <p>مدى مرونة الزجاج</p>	<ul style="list-style-type: none"> - له سمك قليل جدا جدا ، - وشديد الصلابة. - يمكن ثنيه و لفه مثل الورق ، مما يسهل عمليات نقله وشحنه أيضا . - يمكن استخدامه مع الزجاج المصفح أو إضافة طلاءات إليه.
٨ المرايا (الزجاج) التفاعلية	
 <p>تفاعل الزجاج مع حركة المشاهد</p>	<ul style="list-style-type: none"> - يستخدم في مجال الإعلان على الواجهات الداخلية و الخارجية للعمارة ، دورات المياه، الاستراحات، واجهات المحلات و المعارض .

جدول (٣) يوضح أنواع الزجاج و خواصه و مميزاته وأهم استخداماته

ثالثاً: تحليل لبعض الواجهات المعمارية المستوحاة من فن الخداع البصري :

يبين أن المعماريون قد اتجهوا في الفترة الأخيرة إلى تناول ما جاء في فكر مدرسة الخداع البصري و التأثير بها في عمل تصميمات واجهات المباني و تحقيق الخصائص الفنية لهذه المدرسة ،و بناء على ذلك تناولت الدراسة في هذا الفصل عملية بحث و دراسة تحليلية لبعض المباني المختارة والتي تأثرت بفن الخداع البصري في تصميمها في محاولة للكشف و التأكيد على أهم خصائص هذه المباني ، من خلال تحديد وصف عام للمبنى والتعرف على الفكرة التصميمية التي قامت عليها تصميم واجهته الزجاجية ومصدرها ، ومصادر الفكر الإدراكي و نوع الخداع المستخدم ، الخصائص البصرية من لون و إضاءة و شفافية بالإضافة إلى تكوين البناء المعماري من حيث نظم التركيب و نوع الزجاج المستخدم و مدى توافقه البيئي .

تحليل لمبنى اكوا تاور (AQUA) -:

اكوا تاور (AQUA)		التعريف بالمبنى
	Chicago / – الولايات المتحدة الأمريكية (USA) Studio Gang Architects ستوديو جانج للعمارة	الموقع المعماري
	فندق، وحدات سكنية، مكاتب، جراج ومحطة شحن سيارات كهربائية	نوع العمل
	١٠٩ مليون قدم مربع	المساحة
	ارتفاعه ٢٥٠ متراً ٨٢ طابقاً	الأبعاد:
	بدأ العمل في بنائه عام ٢٠٠٦ م وانتهى عام ٢٠١٠ م	مدة المشروع
<p>قام بتصميم هذا المبنى المعمارية Genge وهي أول سيدة تقوم بتصميم ناطحة سحاب بهذا الارتفاع ، والمبنى يأخذ شكلاً نحتياً حيث يتكون من مجموعة من المدرجات المتموجة وهذه المدرجات متموجة محاكاة لحركة المياه أما بالنسبة لواجهة المبنى فهي تأخذ الشكل الموجي الناتج عن مجموعة الأدوار المكونة للمبنى المصمم بحيث لا تكون متساوية المساحات فهناك أدوار لها مساحة كبيرة تصل إلى ١٢ قدماً و أخرى ذات مساحة صغيرة جداً تصل إلى ٣ أقدام .</p>		الجانب التعبيري
		الفكرة التصميمية و المفهوم الهيكلي.
الفكرة الأولية لتصميم مبنى اكوا تاور Aqua Tower للمعمارية Genge		

مصادر الفكرة التصميمية

	<p>استخدمت الفنانة بريدجيت اللونين الأبيض والأسود في رسم مجموعة من الخطوط المتموجة على بعد مسافات متساوية ونلاحظ أن التموج يزداد كلما اتجهت الخطوط من أعلى إلى أسفل كذلك استخدمت خطوطاً باسمك مختلفة فكلما اقترب الخط من الاتجاه الأفقي يصبح الخط سميك بينما كلما اتجه إلى الانحناء يصبح الخط رقيقاً وبالتالي فإن استخدام الفنانة للون الأبيض والأسود وخطوط متنوعة السمك والاتجاه أدى إلى حدوث الإحساس الشديد بالتموج وشعور المشاهد وكأن هذه الخطوط تتحرك متجهة إلى أسفل.</p>	<p>لوحة للفنانة : بريدجيت رايلي Bridget Riley اسم العمل: السقوط Fall المقاس: ١٤١x١٤١ سم ٠,٥</p>	<p>العمل الفني المستوحى منه المبنى</p>
<p>يوضح لوحة السقوط للفنانة بريدجيت رايلي</p>	<p><u>الشكل الخارجي للمبنى:</u> استوحيت تصميمها للشكل الخارجي للمبنى من الأحجار المتآكلة لبحيرة SAA الكبرى.</p>	<p>من خلال قانون الاستمرارية والاتجاه</p>	
	<p>تتكون الواجهة من مجموعة من الخطوط الموجية التي تم إدراكها بناء على قانون الاستمرارية والاتجاه من خلال نظرية الجشطالت، فتتكون تلك الخطوط من مجموعة من النقاط المتصلة تم إدراكها على إنها صيغة واحدة مستمرة في نفس الاتجاه.</p>	<p>قانون الإستمرارية و الاتجاه في مبنى اكوا تاور Aqua Tower</p>	

أنواع الخداع المستخدم	خداع الحركة	الحركة الموجية: استخدم عنصر الخط لعمل الخداع من خلال تكرار الخطوط على شكل موجات منتظمة في الاتجاه الأفقي حيث ترتفع و تنخفض فتحدث فجوات فراغية تعطي الإحساس بالحركة .	 <p>الحركة الموجية في واجهة مبنى أكوا تاور Aqua Tower</p>
الخصائص البصرية :			
اللون	اللون	استخدم اللون الأبيض في الخطوط الموجية التي تمثل أرضيات أدوار المبنى و اللون الأزرق في التجاليد الزجاجية في الواجهة، فتم توزيع اللون الأزرق بحيث يحقق الإحساس بمجموعات مختلفة من البحيرات الموزعة على الواجهة ، أما الخطوط الموجية فقد استخدم فيها اللون الأبيض لتأكيد الإحساس بالأمواج .	 <p>الخصائص اللونية لمبنى أكوا تاور Aqua Tower</p>
الشفافية	الشفافية	تظهر الشفافية في المبنى من خلال التجاليد الزجاجية المستخدمة فيوجد علاقة عكسية بين مساحة الزجاج و الخطوط الموجية في تحقيق الشفافية حيث تزداد الشفافية في الأجزاء التي تكون عندها الخطوط الموجية منخفضة وغير بارزة للخارج أما في الأجزاء التي تبرز الخطوط الموجية (لتكوين البلاكونات في المبنى) فتقل الشفافية حيث تقل مساحة الزجاج .	 <p>يوضح تحقيق الشفافية في واجهة مبنى أكوا تاور Aqua Tower</p>

 <p>الإضاءة و الظلال أثناء الشروق و الغروب لمبنى اكوا تاور Aqua Tower</p>	<p>الخطوط الموجية مع ارتفاعها و انخفاضها أدى الى ظهور فجوات فراغية مما نتج عنه ظلال في بعض الأجزاء من خلال تقارب الخطوط و إضاءة في بعض الأجزاء نتيجة لتباعد الخطوط ، ويظهر هذا بوضوح من خلال فترة الشروق و الغروب عندما تسقط أشعة الشمس على واجهة المبنى مما يزيد المبنى إبهارا و جمالاً .</p>	الإضاءة و الظلال	
 <p>الخطوط الأولية للتقاطعات والخطوط الموجية ومحاكاة حركة المياه واختلاف أشكال التموجات المكونة لفكرة التصميم لمبنى اكوا تاور Aqua Tower</p>	<p>يأخذ المبنى شكلاً متواز المستطيلات حيث يظهر في شكل نحتي نتيجة لاستخدام الخطوط الموجية في تصميمه ، فتتكون الواجهة من تجاليد زجاجية تم توزيعها بحيث تظهر في أجزاء وكأنها بقع زرقاء توحى للمشاهد أنها مجموعة من البحيرات وفي أجزاء أخرى من الواجهة تظهر الخطوط الموجية بشكل ملحوظ وذلك نتيجة لحركة الدخول و الخروج للخطوط الذي صمم لعمل البلكونات في المبنى والتي لها دور مهم في حماية المبنى من صدمات الرياح ، وقد تم تصميمها بحيث تكون بعيدة عن أشعة الشمس فنجدها في الأجزاء الشمالية للمبنى أعمق من الأجزاء الجنوبية</p>	نظم تكوين البناء المعماري	مصادر الفكر الإنشائي في الواجهة المعمارية
 <p>تحليل للواجهة من حيث توزيع التجاليد الزجاجية و البلكونات في واجهة المبنى</p>	<p>يستخدم هذا المبنى أكثر من نوع من الزجاج فقد استخدم :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- الزجاج العاكس في الجهة الشمالية و الجنوبية للمبنى دون البلكونات . 2- الزجاج الملون لتحسين معامل التظليل في الجهة الغربية. 3- استخدم الزجاج المنقوش في بعض الأجزاء. 4- كذلك يستخدم الزجاج الشفاف والنصف شفاف في أجزاء أخرى داخل المبنى وكل أنواع الزجاج المستخدم تم طلائها بطلاءات مخفضة الانعكاسية . 	أنواع الزجاج المستخدم في واجهة المبنى	

 <p>تركيب الزجاج في واجهة مبنى مبنى اكوا تاور Aqua Tower</p>	<p>استخدمت الستائر الزجاجية المتقدمة structural glazing system وهذا النظام يتيح الفرصة لأستخدام أكثر من نوع من الزجاج (طبقات مزدوجة أو ثلاثية) بالإضافة الى مقاومة أحمال الرياح التي تنتقل من الألواح الزجاجية للمنشأ الأصلي .</p>	<p>نظم التركيب لواجهة المبنى</p>	
 <p>لقطة منظورية لبحيرة ميتشجن Michigan lake التي يطل عليها المبنى</p>	<p>هذا المبنى يتوافق في تصميمه مع البيئة المحيطة له فإنه يطل على بحيرة ميتشجن Michigan lake من جهة و من جهة أخرى نهر شيكاغو Chicago river لذلك عند تصميمه استوحى فكرته من الحركة الموجية و التجاليد الزجاجية الزرقاء للتأكيد على التوافق بينه و بين ما حوله في البيئة .</p>	<p>التوافق البيئي</p>	

جدول (٤) يوضح تحليل لمبنى اكوا تاور (AQUA) Water tower

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

إن السمة الأساسية للفن والتصميم تكمن في التعبير الجمالي في خلق العمل الفني، حيث يعد الفن شكلاً من أشكال الاتصال، فالفنان يعبر والمشاهد يستقبل. يمثل كل من الفن والتصميم مجالين محددين من النشاط الإنساني فهما متقاربان في مفاهيمهما الأساسية حيث يعتمد العمل في الفن على إطار ونظام في التصميم، وذلك لتحقيق سماته الجمالية، ومن ناحية أخرى فإن التصميم إمكانيات جمالية قوية و هو فن تخطيط وتوضيح تلك الأفكار ، و العملية التصميمية أو المسلك التصميمي هو مجموعة الخطوات الإجرائية التي تم اتخاذها نحو إيجاد حل لمشكلة تصميمية معينة، وخاصةً فيما يختص بالجانب العلمي في تصميم واجهات تحمل فلسفة الفكر الإسلامي الذي استفادت منه مدرسة الخداع البصري .

ولذلك تم تحديد أهم الملامح العامة للفن الإسلامي والتي تتمثل في :

الملاحم العامة للفن الإسلامي ، حيث اهتم الفن الإسلامي بالنظرة التجريدية في إدراك المحسوسات والخروج من النسبي إلى الكلي في تحقيق وحدة تكاملية وتعددية جمالية، كما يحرص على الاهتمام بفنون الزخرفة الهندسية وتشكيلات المنمنمات من خلال تجديد العلاقة بين الأشكال وتواصل الوجود الفني بين الوحدات الزخرفية المتنوعة في الشكل والموضوع بهدف تحقيق بنية لا نهائية من الأشكال والخطوط والألوان ، وإلى جانب الفلسفة القائمة على العقل والمنطق والفن الإسلامي لا يهتم بنقل الحياة وإنما ترمي نزعتة العامة إلى تجريد المشاهد الحية في الطبيعة حتى لا يبقى منها إلا خطوطها الهندسية .

التبسيط والتسطيح والتجريد في الفن الإسلامي كان نتيجة للعقيدة الوحدانية الراسخة في روحه والتي على أساسها قام بعمل التحوير والتعديل لمعالم الأشياء بتعديل نسبها وأبعادها وفق مشيئة الفنان ، وكان المبدأ الآخر لدى الفنان المسلم هو التجريد في الشكل الواقعي والابتعاد عن تشبيه الشيء بذاته إلى تمثيل الكلي بالمطلق .

مل الفراغ ولقد فسر أكثر النقاد أن ملئ فراغات العمل الفني بعناصر كثيفة كان دافعه الفرع من الفراغ فإنه يقوم بملاً جميع الفراغات في عمله الفني إما بإضافة عناصر تشكيلية في تصويره التشبيهي أو بتفريغ عناصر تجريدية نباتية أو هندسية.

الحركة إن أي نقطة في الزخرفة الإسلامية تعطي الإحساس التلقائي بأن هناك حركة مطلقة متحررة من كل قيد في إطار النسق الزخرفي.

التكرار هو تجسيد مثالي لفكرة العودة الأبدية ، والتكرار وجد في الزخرفة الإسلامية تحقيقاً لمبدأ التناظر .

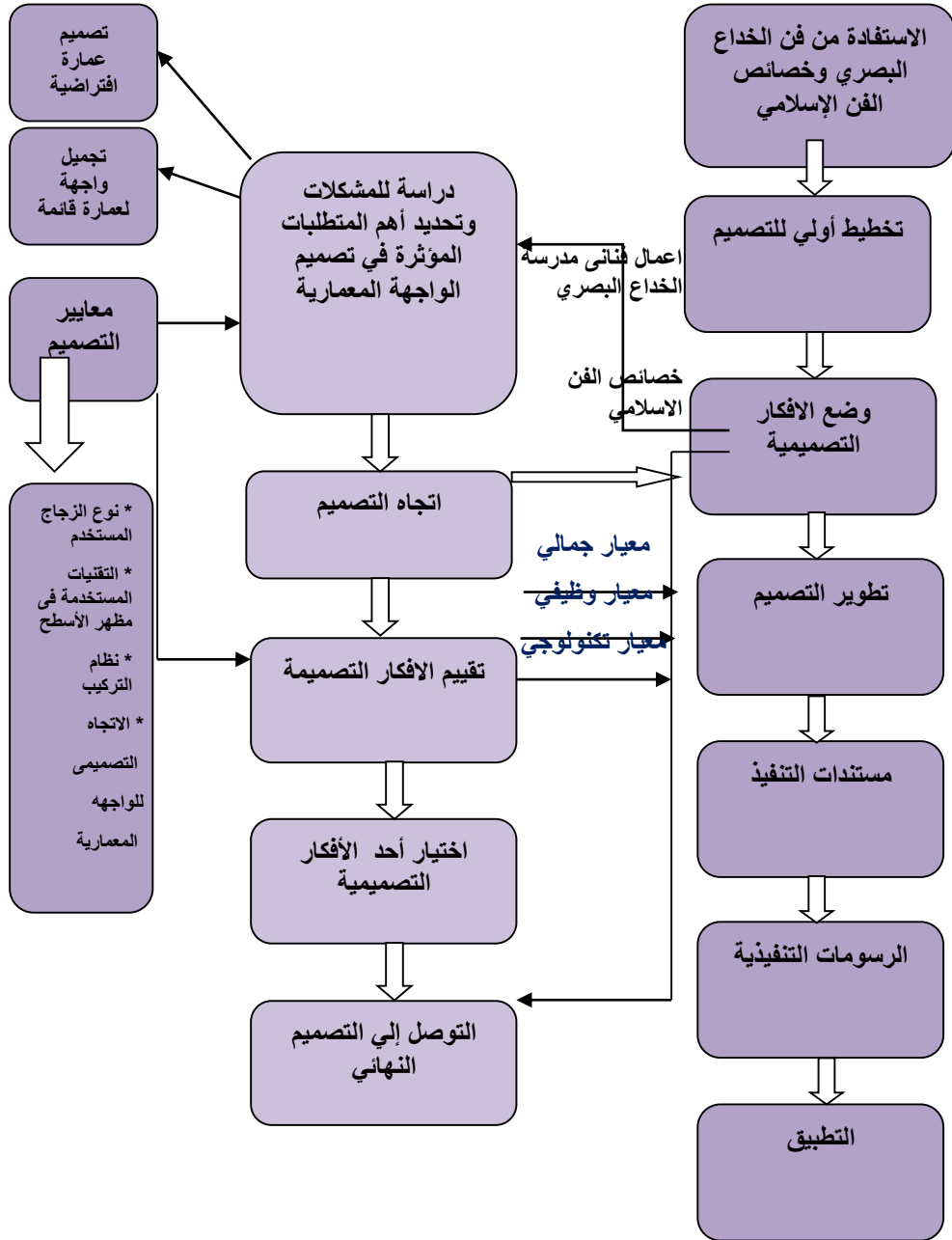
التنوع ، فإذا كان التكرار في الزخرفة الإسلامية لا يتسبب في الرتابة أو الملل ، فالتكرار هنا لا يعني صورة واحدة في كل المشاهد الموجودة على السطوح لكنه متنوع ، ويقع التنوع بين الوحدات الزخرفية ، فهنا تنوع هائل بين الوحدات المختلفة يقابله تكرار متواصل .

الوحدة فقبل أن يتم التفكير في عمل تصميم هناك عدة متطلبات يجب دراستها حتى نستطيع الخروج بفكرة تصميمية تتناسب والقيم الجمالية المستوحاة من فن الخداع البصري وبخصائص وروح الفن الإسلامي ، بدراسة مقومات العمل الفني التصميمي من حيث البعد البنائي المادى للتصميم فهذه المتطلبات يجب أن تكون في حيز المصمم استعداداً لاتخاذ قرار وضع الفكرة التصميمية. كما هو موضح في الشكل (٦)

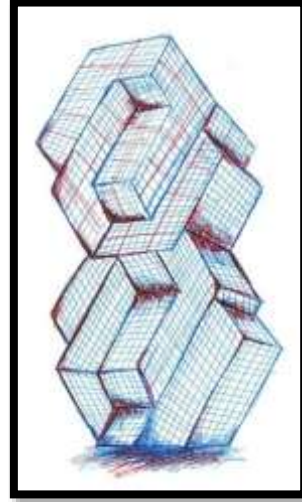


الشكل (٦) يوضح البعد البنائي والمادى للتصميم

ومن هنا يمكن عمل خطوات منهجية لتصميم الواجهات الزجاجية المعمارية المستلهمة من فن الخداع البصري مستفيدا من خصائص الفن الإسلامي :



الاتجاه الاول :- استلهام ببنائية العمارة الافتراضية من أعمال الخداع البصرى والمستفيد من خاصية التراكب في الفن الإسلامى




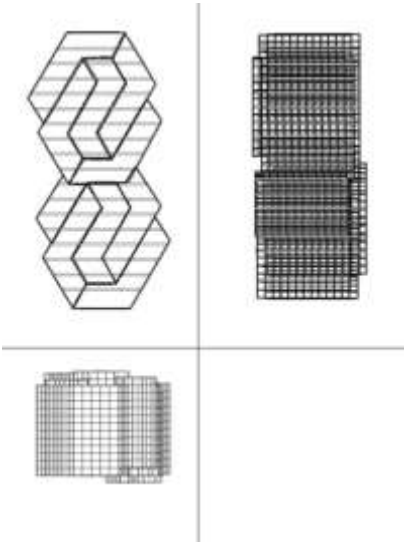
يوضح الفكرة التصميمية
(مبنى افتراضى)


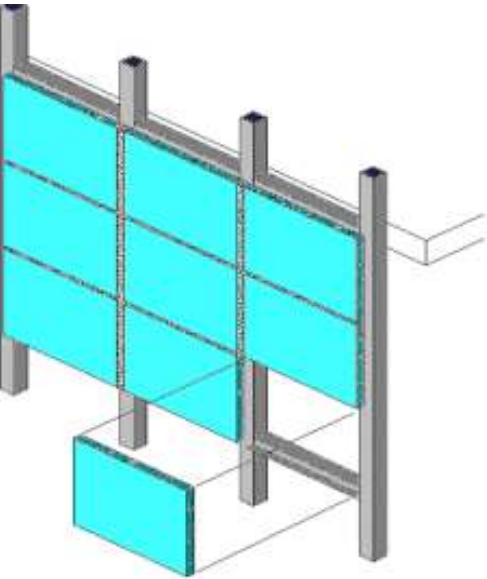
يوضح رسم كروكى للفكرة
التصميمية (مبنى افتراضى)

الشروق	الموقع	التعريف بالمبنى
فندق سياحى افتراضى	نوع العمل	
١٤ دور	الارتفاع	

<p>الشكل الخارجى للمبنى عبارة عن مجموعة من متوازي المستطيلات التى تم تركيبها بطريقة متداخلة فى الاتجاه الرأسى للتصميم ليكون فى النهاية مجسمين على شكل خماسى مكررين فوق بعضهما بالإضافة إلى استخدام مجموعة من الألوان (الأزرق و الأخضر و البنفسجى) بدرجاتهم الفاتح و الغامق منها .</p>  <p>يوضح مجموعة من متوازي المستطيلات التى تم تركيبها بطريقة متداخلة للفكرة (مبنى افتراضى)</p>	<p>الفكرة التصميمية و المفهوم الهيكلي.</p>	<p>الجانب التعبيري</p>
<p>استخدم الفنان فى هذه اللوحة ثلاث طرق لتحقيق الخداع البصرى ، الطريقة الأولى هى استخدام المنظور لتحقيق التجسيم الثلاثى الأبعاد على مسطح ثنائى الأبعاد ، اما الطريقة الثانية هى استخدام التدرجات الظلية للألوان (الأزرق ،الأخضر و البنفسجى) .، اما الطريقة الثالثة فه تحقيق خداع المستحيلات .</p> <p>لوحة للفنان : فيكتور فازارلى Victor Vasarely اسم العمل :كبل جشطات Keple Gestalt المقاس : ١٦٠×١٦٠ سم</p> <p>لوحة للفنان فيكتور فازارلى Victor Vasarely كبل جشطات Keple Gestalt</p> 	<p>العمل الفنى المستوحى منه المبنى</p>	

<p>- من خلال تجميع الأجزاء في أنماط على أساس التشابه بينها وذلك لتسهيل عملية إدراكها .</p> <p>- من خلال المنظور و التدريجات اللونية.</p> <p>- ومن خلال التراكب كما في خصائص الفن الإسلامي</p> <div data-bbox="239 329 622 540"> </div> <p>شكل ()</p> <p>مصادر الفكر الإدراكي و نوع الخداع للفكرة التصميمية للمبنى (مبنى افتراضى)</p>	<p>من خلال قانون : التشابه</p> <p>- خداع تحقيق العمق الإيهامى</p> <p>- خداع المستحيلات</p>	<p>مصادر الفكر الإدراكي والخداعي في تصميم الواجهة المعمارية للمبنى</p>
<p>الخصائص البصرية :</p>		
<div data-bbox="270 811 525 1129"> </div> <p>يوضح الدرجات اللونية المستخدمة في الفكرة التصميمية للمبنى</p>	<p>يظهر المبنى فى النهار باللون الأزرق أما فى الليل فيتحول المبنى إلى مجسم نحتى ملون من خلال تدريجات لمجموعة من الألوان (الأزرق ، الأخضر ، البنفسجى) .</p>	<p>اللون</p>
<div data-bbox="220 1252 569 1586"> </div> <p>الشفافية لمبنى الفكرة التصميمية</p>	<p>يحقق المبنى الشفافية الكاملة من خلال الزجاج الذى يغطى المبنى بالكامل .</p>	<p>الشفافية</p>

 <p>يوضح إضاءة المبنى اثناء الليل</p>	<p>إضاءة هذا المبنى أثناء النهار إضاءة طبيعية من خلال الزجاج الأزرق الذي يغلف المبنى بالكامل، و في الليل تستخدم الإضاءة الصناعية في داخل المبنى ، أما الواجهة فقد تم تصميمها بحيث تظهر من خلال ثلاثة ألوان و تدرجاتها و ذلك بواسطة استخدام مجموعة من أعواد LED ال</p>	<p>الإضاءة والظلال</p>
<p>المبنى يتكون من ١٤ دور ، عبارة عن تكوين من متوازي المستطيلات المتداخلة و التي تكون في النهاية بناء على شكل خماسي فوق بعضهم ، تم تجليد المبنى بالكامل بالزجاج الأزرق المتغير اللون في الليل .</p> 	<p>نظم تكوين البناء المعماري</p>	<p>مصادر الفكر الإنشائي في الواجهة المعمارية</p>
<p>يستخدم هذا المبنى زجاج (عازل للصوت ،مخفض الانبعاثية).</p>	<p>أنواع الزجاج المستخدم في واجهة المبنى</p>	

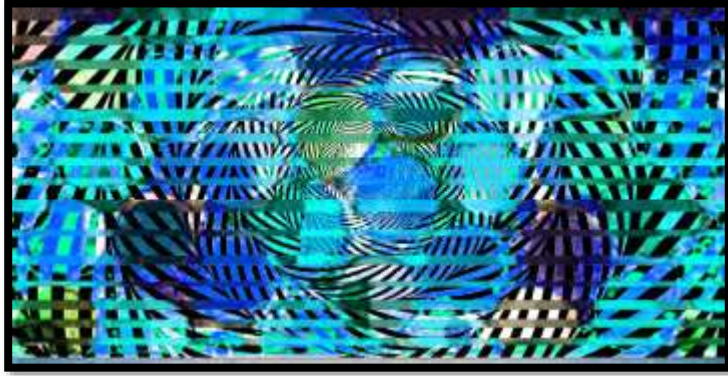
 <p>111</p>		
<p>يستخدم الزجاج الإنشائي المجمع بلحام السيليكون silicon bonded glazing (structural glazing)</p> 	<p>نظم التركيب لواجهة المبنى</p>	

جدول (٤) يوضح الاتجاه الاول :- استلهام بنائية العمارة الافتراضية من أعمال الخداع البصري والمستفيد من خاصية التراكب في الفن الإسلامي

الاتجاه الثاني:- معالجات معمارية مستوحاة من تحقيق الخداع البصري باستخدام (الخداع الهندسي) مستفبدا

من بعض خصائص الفن الإسلامي :-

الفكرة التصميمية الأولى :



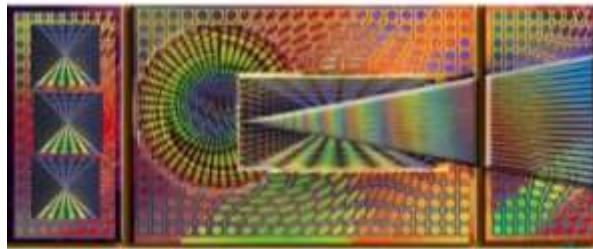
شكل (٨) تجريد للنجمة الإسلامية وتحقيق الخداع الهندسي

تعتمد الفكرة التصميمية على تحقيق الخداع الهندسي من خلال استخدام الخطوط الهندسية المنحنية و التي تتحرك حركات دائرية داخل التصميم كذلك التضاد الناتج من الدرجات اللونية الفاتح منها والغامق التي تتحرك في اتجاه دائرى داخل التصميم مما يجعلنا نشعر بتذبذب فى الرؤية للتصميم .



شكل (٩) بدائل تصميمية

الفكرة التصميمية الثانية :



شكل (١٠) الفكرة التصميمية الثانية باستخدام تكوينات هندسية بروح الفن الإسلامي و برؤية فن الخداع البصري

تعتمد الفكرة التصميمية على تقسيم مساحات التصميم إلى مجموعة من التكوينات الهندسية التي تضم أساليب مختلفة لتحقيق الخداع البصري في التصميم ، فنجد خداعاً هندسياً من خلال الحركة الإشعاعية الناتجة من الخطوط في المثلث ، و أيضاً من خلال مجموعة الدوائر المختلفة الأحجام في الخلفية و التي تعطى الإحساس بالحركة ونجد أيضاً تحقيق الإحساس بالعمق من خلال المربعات و المستطيل باستخدام أسلوب المنظور الخطي، اما الدائرة الكبيرة فقد استخدم فيها أسلوب الموارية التي تعطى إحساساً بالذبذبة لعين المشاهد .

الفكرة التصميمية الثالثة :



شكل (١١) مجموعة من التصميمات المستوحاة من فن الخداع البصري وبخصائص وروح الفن الإسلامي حيث نجد خداعاً هندسياً من خلال مجموعة الدوائر المختلفة الأحجام في الخلفية و التي تعطى الإحساس بالحركة ونجد أيضاً تحقيق الإحساس بالعمق من خلال المربعات و المستطيل باستخدام أسلوب المنظور الخطي ، لتحقيق فكرة تصميم بلاطات زجاجية تستخدم في الواجهات المعمارية الزجاجية.

النتائج :-

- ١- التعرف على أهم الأساليب و الحيل المستخدمة في تحقيق الخداع البصري في الأعمال الفنية .
- ٢- التوصل إلى مجموعة مستحدثة من أنواع الزجاج المتقدم المستخدم في العمارة و القادر على التحمل و نقل أحمال المبنى
- ٣- إن المتطلبات الوظيفية للزجاج المستخدم في تصميم الواجهات المعمارية تتحدد بناء على الغرض الذي أنشئ من أجله المبنى ، وبذلك توصل البحث إلي بعض المعطيات للواجهات .
- ٤- إن الحصول على تصميم ناجح يجب أن يستند إلى دراسة منهجية للعناصر الأساسية في بناء وتشكيل التصميم و البعد البنائي للتصميم .
- ٥- أمكن التوصل إلى منهجية للتصميم يمكن من خلالها عمل تصميمات لواجهات معمارية زجاجية ، من خلال تطويع التكنولوجيا والاستفادة من فن الخداع البصري وخصائص الفن الإسلامي لسد الاحتياجات الوظيفية والجمالية في الأفكار التصميمية.

التوصيات :

- ١- توصي الدراسة بضرورة الاستفادة من الخطوات المنهجية للتصميم للتوصل إلى تحقيق تصميمات ناجحة .
- ٢- توصي الدراسة بالتأكيد على زيادة الجوانب المعرفية والتكنولوجيا المتقدمة والمستحدثة في نظم التركيبات المختلفة للزجاج في الواجهات المعمارية .

المراجع

١. أميرة قدرى يس، فنون الخداع البصرى فى تصميم الإعلان، رسالة دكتوراة، كلية الفنون التطبيقية -جامعة حلوان، القاهرة ٢٠٠٨ .
٢. إيهاب بسمارك نصر الله، توظيف الطاقة الكامنة فى العناصر الشكلية لتحقيق البعد الجمالى فى إنشائية التصميم، رسالة دكتوراة كلية التربية الفنية، جامعة حلوان ، القاهرة ١٩٩١
٣. سماهر بنت عبد الرحمن فلاته، رسالة ماجستير- فن الخداع البصرى و إمكانية استحداث تصميمات جديدة للحلى المعدنية، قسم التربية الفنية، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية ٢٠٠٨
٤. عمرو حمدى أحمد الليثى، الاستفادة من الخداع البصرى للطبيعة فى تصميم المعلقات النسجية -رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، القاهرة ٢٠٠٨ .
٥. منى أنور، أسس التصميم و خاصية الخداع البصرى كفرع من فروع و أثره فى تطوير الحل التشكيلى لتصميمات أقمشة الستائر، رسالة دكتوراة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان -القاهرة ١٩٩٥
٦. انوار علي علوان عباس القره غولي، الاعرجي ضياء حمود محمد ، **جماليات اللون و الحركة فى فن الخداع البصرى** ، كلية الفنون الجميلة، جامعة بابل، مجلة بابل، العلوم الإنسانية ، المجلد ٢٠، العدد ٣ - ٢٠١٢
٧. ريم رجاء العصفورى، الفنون البصرية و دورها فى تأكيد الدور الإعلاني لتصميم نافذة العرض كإعلان ثلاثى الأبعاد، أستاذ مساعد، جامعة حلوان، كلية الفنون التطبيقية، قسم الإعلان، بحث منشور ٢٠٠٨
٨. Al Seckel ; *incredible visual illusions* Arcturus publishing Limited London) Belvin Marjorie 2007
٩. Compagno .Andrea .intelligente Glasfassaden Material Anwendung Gestaltung, Birkhaeuser 2002
١٠. LadifaBarau Muhammad – Systematic Evaluation of Curtain Wall Types- Master of science in Architecture – Easter n Mediterranean University –North Cyprus – 2010
١١. WONG WANG SIE . WINXIE – Analysis of design of Curtain Wall Systems for High Rise Buildings – southern Queensland 2007