



## The Controversial debate about the facades design for the building envelope in order to improve the design quality

م.م/ أحمد ماهر إبراهيم فوده

مدرس مساعد بكلية الهندسة ، الجامعة المصرية الروسية

أ.د.م/ مجدي محمد قاسم

أ.د./ حسن السيد حسن أبو محمود

أستاذ العمارة المساعد بكلية الهندسة ، جامعة الأزهر

أستاذ العمارة ووكيل كلية الهندسة ، جامعة الأزهر

### الكلمات الدالة :

### المخلص :

الواجهات الخارجية - العناصر البارزة في الواجهات - العناصر التكميلية - التكوين العام للواجهة - النمط - التصميم الشامل

إذا كانت العمارة هي المرآة التي تعكس جميع جوانب الحياة المختلفة فما الذي يمكننا أن نقوله عن واجهة بناء من أبنية هذه العمارة ، لقد ذكر المعماري الأمريكي لويس سوليفان [1] مقولته " الشكل يتبع الوظيفة " كقاعدة للعمارة الحديثة .

واجهات الغلاف الخارجي تعكس أيضاً للناظر التوافق و التجانس و الفكر السليم الذي يتمتع به المعماري الذي قام بتصميمها ، فهي الجزء المرئي من العمل المعماري ولذلك فإنها العامل الأول للحكم على المبني بالنجاح أو الفشل ولا يصح بأي حال من الأحوال أن تعبر الواجهة عن الجمال المقنن أو تحاول تغطية عيوب التصميم بألوان خادعة أو زخارف زائفة ، بل يجب أن تعبر واجهة المبني تعبيراً صريحاً عن الداخل لتحقيق الشكل المعبر عن العمل المعماري ومن هنا نجد التعبير الوظيفي للمبني ، والبساطة في الأداء هي ركائز العمل المعماري الجيد التي يجب أن يتمسك بها كل معماري .

مما لا شك فيه أن مفهوم الجمال يختلف من شخص إلى آخر علي حسب الثقافة الشخصية وزاوية الرؤيا للمبني ، فنجد أن العملية التصميمية للغلاف الخارجي يتأثر بالتقدم التكنولوجي في جميع المجالات ، الأمر الذي جعل خيال المعماري ليس له حد أمام ما يمكن أن يتطور إليه واجهات المباني .

الأمر الذي كان دافعا للبحث في آخر التطورات والأساليب المستخدمة في تصميم واجهات الغلاف الخارجي ، والوقوف علي كيف تخدم بيئة العمل وما تقدمه للبيئة الخارجية ، مع تصنيف الواجهات الخارجية للغلاف الخارجي والتي يمكن منها استقرأ وظيفية المبني بما يساعد علي استخدام العناصر والمفردات المعمارية المناسبة بما يلائم جوانبه المختلفة .

### Abstract:

If architecture is the mirror that reflects all aspects of life, what can we say about the building facade of this architecture? The American architect Sullivan mentioned his "form follows the function" as a basis for modern architecture.

The exterior facade also reflects the symmetry, homogeneity and The proper thought of the architect who designed it is the visible part of the architectural work. Therefore, it is the first factor to judge the building with success or failure. It is not in any way true that the facade expresses the invented beauty or tries to cover the defects of the design with false colors or decorations. **The facade of the building must express a clear expression on the inside to**

<sup>1</sup> <http://www.architecture.org /9/2018>

**achieve the expression of the architectural work.** Hence the functional expression of the building. The simplicity of performance is the cornerstone of the good architectural work that must be adhered to by every architect.

There is no doubt that the concept of beauty varies from person to person According to the personal culture and vision of the building, the design process of the outer shell is influenced by technological progress in all areas, which made the architectural imagination has no limit to what can develop the facades of buildings.

This led to the research of the latest developments and methods used in the design of the external envelope facades, and to find out how to serve the work environment and the external environment, with the classification of external interfaces of the outer shell, which can be interpreted functional structure, which helps to use elements and vocabulary of the appropriate architecture to suit the aspects Whether functional, environmental or aesthetic.

### **مقدمة :**

أن مجتمعنا العربي غائب عن ركب الحضارة منذ قرنين من الزمان ، ولأن منابع هذا التطور هو حضارات الغرب. فاللافت للإنتباه هنا أن المتعرضين لهذا التطور بالبحث والدراسة تناولوا إنعكاس هذا التطور علي الطابع المعماري للواجهات، بغض النظر عن منابعه وأسبابه. والحقيقة أن الواجهات الخارجية لا يشكل الشكل فيها دورا أساسيا كما مضي، ولكن التحدي اليوم وراء تصميم الواجهة هو توفير إستجابة آلية لمتغيرات البيئة الداخلية والخارجية وشاغلي المبني ، في نفس الوقت الذي يراعي قضايا الطاقة والتكلفة والصيانة والتشغيل وأخيرا الشكل ، لذلك فوجود الواجهة بقدرتها الكامنة علي التوافق مع تلك المتغيرات. وذلك بالازدواج مع القدرة الكامنة لتقنيات الحاسب الآلي .

كما أزداد الاهتمام كثيرا بالواجهات الخارجية للمباني وظهرت العديد من الاتجاهات المعمارية في السنوات القليلة الماضية ، وتم التركيز عليها في الأبحاث والتطوير كنتيجة لنمو الوعي بأهمية الحياة في بيئة مستدامة. في أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات كانت الراحة الداخلية لا تزال إلي حد بعيد مرتبطة بالأداء العالي لنظم التكييف ، أما الآن فأصبح الواجهات الخارجية هو مفتاح الحفاظ علي الطاقة. ويجب بالتالي إستعراض المتطلبات الوظيفية التي تؤددها الواجهة لتوضيح مقدار التغيير في المفاهيم الحاكمة لتصميم الواجهات. ويكفي أن معظم واجهات المباني الخارجية كان يقوم بتصميمها المعماري ، وفي بعض الأحيان يتم ذلك بمساعدة مهندسين إنشائيين الذين يكون دورهم استشاري لتطوير النواحي الإنشائية.

أما اليوم فالعديد من الخبراء يشاركون في المشاريع المتقدمة بهدف الوصول إلي الأداء المثالي للواجهات الخارجية للمبني . وأدي هذا إلي نشوء مهن جديدة كمخطط ضوء النهار (daylight planner)، ومهندس الواجهة (façade engineer)، ومخطط الطاقة (energy planner)، ومهندس الديناميكية الهوائية (building aerodynamics engineer)، وكل هذه التطورات كانت نتيجة لإعادة تقييم واجهات الغلاف الخارجي .

**تحديد المشكلة البحثية :** منذ بداية النصف الثاني من القرن العشرين وحتى الآن ، حدثت تطورات هائلة ترتقي إلي مرتبة الطفرات في مجالات التكنولوجيا عموما ، وفي مجال العمارة علي وجه التحديد، حتى أن التطور التكنولوجي في هذه الفترة من عمر التاريخ يكاد يفوق التطور الذي حدث منذ بدء الخليقة حتى النصف الأول من القرن العشرين.

واكبت الحضارة الغربية ذلك التطور وكانت هي المحرك الرئيسي له، ثم ظهور التكنولوجيا قبل ربع قرن من الآن وانعكست بتطبيقاتها علي جميع المجالات وأحدثت تغيير كبير في مجال العمارة علي وجهة الخصوص، فنجد أن تصميم الواجهات الخارجية يتأثر بالتقدم التكنولوجي في جميع المجالات سواء أكانت تكنولوجيا البناء أو تكنولوجيا المواد ، الأمر الذي جعل خيال المعماري ليس له حد أمام ما يمكن أن يتطور إليه واجهات المباني . الأمر الذي كان دافعا للبحث في آخر التطورات والتقنيات والأساليب المستخدمة في تصميم الواجهات الخارجية ، والوقوف علي كيف تخدم بيئة العمل وما تقدمه للبيئة الخارجية، مع وضع إليه للحكم علي مدي تطور الواجهات الخارجية . **وبالتالي يمكن بلورة المشكلة البحثية فيما يلي: ( تحديد تطور الواجهات الخارجية والوقوف علي تطورها ودراسة العلاقة المتبادلة بين التصميم والواجهات الخارجية للغلاف الخارجي**

**من خلال نظره عامة بهدف تحسين جوده التصميم )**

**الفرضية العلمية للبحث :** وأن الإطار الحاكم لنجاح التصميم هو أسلوب وطريقة دمج وتشغيل عناصر تصميم الواجهات مع بعضها البعض لتحقيق فعالية وكفاءة التصميم المقترح، سواء من حيث كفاءة الأداء الوظيفي أو إثراء القيمة الجمالية للواجهات أو تحقيق العامل الإقتصادي للتصميم.

وبالتالي فإن تحليل الواجهات الخارجية أدها مساعدة لزيادة كفاءة التصميم المعماري ، وان الواجهة الخارجية لابد أن تعبر عن الناحية الوظيفية بجانب الناحية الجمالية .

**1. تعريف الواجهات " Facade " :** هي عبارة عن مصطلح معماري فرنسي يدل على الواجهة الخارجية للمبنى ولكنها تتطرق غالباً على الواجهة الرئيسية . أو هي الواجهة بشكل عام أو جانب واحد من المبنى وعادة تكون الواجهة الأساسية وهي كلمة تأتي من اللغة الفرنسية ومعناها حرفياً " واجهة " أو " واجهاً " ، ومعناها في الهندسة المعمارية واجهة مبني وغالباً ما تكون الأكثر أهمية من وجهة نظر المصمم كما أن الواجهة تكون المحدد الرئيسي لنغمة التصميم لبقية المبنى و يوجد أيضاً في بعض المناطق قوانين تحدد أنماط تصميم للواجهات الخارجية طبقاً للتصميم الحضري للمنطقة. [2]

**2. مفهوم الواجهات :** وتنقسم إلى قسمين : **أولاً : الواجهات الأساسية :** وهي العنصر الحيوي في التعبير عن تشكيل واجهات المباني ، وتتسم بأنها تخدم الوظيفة الرئيسة في المبنى ، كما تتوفر فيها الفتحات الأساسية الهامة في المبنى والقابلة للتكرار وغالباً ما تكون الواجهة الرئيسية الواجهة المطلة على المعالم والشوارع الرئيسية وقد تكون بؤرة التكوين وتظهر فيها وحدات التشكيل المتكررة سواء أكان شبائيك أو تشكيل كتلي في الواجهة .

**ثانياً : الواجهات الثانوية :** وهي واجهات أقل أهمية من الواجهات الأساسية وتطل عليها فراغات داخلية أو فراغات أقل أهمية . وغالباً ما تتسم فيها الفتحات بصغر مساحتها نسبياً عن الواجهة الأساسية وقد تكون أقل تكراراً. [3]

**3. أهداف عملية التصميم المعماري للواجهات الخارجية :** للمساعدة على إيجاد واجهة مميزة يستلزم أولاً معرفة ما هي الأهداف المطلوب تحقيقها في عملية التصميم الخاصة بالواجهات الخارجية وما هي منهجية تصميم :

**1-3 تحقيق الوظيفة :** ويجب أن يحقق الشكل الوظيفة والغرض الانتقاعي من المبنى ، ويقصد بها هنا مفهومها الشامل " وهي عبارة عن علاقة تبادلية بين البيئة والمبني الذي يمثل انعكاساً لحقائق تلك البيئة من خلال التوافق مع الموقع وثقافة المجتمع " .

**2-3 الناحية الجمالية :** أن يكون التصميم المعماري للواجهة يهدف للوصول إلى قيمة جمالية لها تأثير حسي مباشر على المتلقي وذلك يعتبر هدفاً أساسياً لكل المصممين ، ولا خلاف على أن الجماليات هي الإطار الحاكم لتصميم الواجهات المعمارية .

**3-3 الرمزية :** يرمز بالرمز العلامة الخاصة الدالة على شئ ما قائم بذاته ، فتدل على معنى مقصود يفهم منها عن طريق الاصطلاحات فتمثله وتحل محله كما في الكتابة والرسوم الفنية والعمليات الحسابية ، ويلجأ العلم في كثير من الأحيان للرموز بقصد الإيجاز كما في الرموز الكيميائية [4]

**4. عناصر التصميم المعماري للواجهات الخارجية :** يقصد بها تلك المفردات أو المكونات التي يتم من خلالها بناء الشكل النهائي لتصميم الواجهات ، وقد وقع الإختيار على هذه العناصر نظراً لتأثير كل عنصر منها على عملية التصميم سواء هندسياً أو تعبيرياً ، وفيما يلي استعراض هذه العناصر مندرجة في الأهمية وذلك من الأكثر تأثيراً إلى الأقل تأثيراً وليس معني ذلك التقليل من أهمية أو دور أي عنصر ، فكل العناصر لها دور ولكن يختلف باختلاف طبيعة العمل المعماري وكذلك فكر المصمم .

**1-4 الفتحات :** وتشمل الأبواب والنوافذ والمداخل والعقود والأجزاء المقطعة من حوائط واجهة الكتلة البنائية ، وتكون العنصر السالب المكمل للأجزاء المصمتة ، وتتسم بالشفافية والاتصال البصري والضوئي والهوائي بين الداخل والخارج ، كما تلعب الفتحات دوراً هاماً في التشكيل البصري للواجهة كعمل مفرد حيث يمكن وصفها بأنها أحد العناصر البصرية المشكلة لخواصها ، فتتشارك مع الشكل والسطح لتكون في مجملها المفردات المعمارية التي يستعملها المعماري في تحقيق أسس الجمال في التشكيل المعماري وهي **الإيقاع والنسب والمقياس والاتزان** ، وذلك لاكتمال وحدة العمل المعماري وذلك مع الحفاظ على المعني والقيمة .

جدول ( 1 ) يوضح الفتحات ، المصدر: الباحث			
1- النوافذ	2- المداخل والأبواب	3- العقود	4- المشربيات

<sup>2</sup> أحمد فوده ، تأثير التكنولوجيا الحديثة على تصميم الواجهات الخارجية للمباني، رسالة ماجستير ، جامعة الأزهر ، 2015 ، ص44

<sup>3</sup> محمد السيد سنيت ، التكنولوجيا الذكية في العمارة المعاصرة ، رسالة ماجستير ، جامعة عين شمس ، 2005 ، ص21

<sup>4</sup> جيهان أحمد ناجي ، تأثير المعالجات التشكيلية للفراغ المعماري للإتسان ، رسالة ماجستير ، جامعة عين شمس ، 2002 . ، ص86

 <p>شكل ( 4 ) نموذج للمشربيات المصدر: www. alwatan.com.sa / 5/2018</p>	 <p>شكل ( 3 ) نموذج للعقود المصدر: www.bridgemanart.com / 5/2018</p>	 <p>شكل ( 2 ) نموذج للمداخل والأبواب المصدر /www.thechallengeseries.ca/ 5/2018</p>	 <p>شكل ( 1 ) نموذج للنوافذ المصدر: www.architecturalrecord.com / 5/2018</p>
---	---	---	---

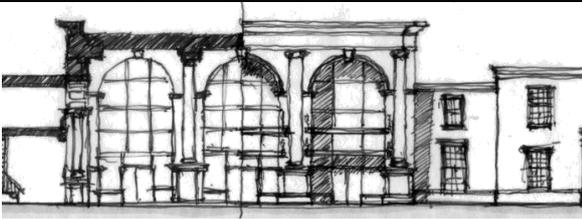
**2-4 العناصر البارزة في الواجهات الخارجية :** تنقسم إلى ( العناصر الأفقية - العناصر الرأسية - الكتل الخارجية ) وتستخدم في تظليل الفتحات أو تقليل كمية الأشعة الشمسية الساقطة عليها و تلعب دورا هاما في التشكيل البصري حيث تدخل في تشكيل خط السماء مثل الدروة ، وأحيانا تحدد الاتجاه البصري للواجهة وكذلك الربط البصري لعناصر الواجهة المختلفة .

جدول ( 2 ) يوضح العناصر البارزة في الواجهات الخارجية ، المصدر: الباحث		
3- الكتل الخارجية	2- العناصر الرأسية ( الكاسرات الرأسية والأعمدة البارزة )	1- العناصر الأفقية ( الدروات والمظلات و الكاسرات الأفقية )
 <p>شكل ( 7 ) الكتل الخارجية المصدر: www. per-curiosita.com / 5/2018</p>	 <p>شكل ( 6 ) العناصر الرأسية المصدر: www.wikipedia.org / 6/2018</p>	 <p>شكل ( 5 ) العناصر الأفقية المصدر: www. fsec.ucf.edu / 6/2018</p>

**3-4 العناصر التكميلية :** وهي ترمز إلى العناصر التفصيلية في الواجهة كأحواض الزهور و وحدات الإضاءة الخارجية والعناصر النحتية والنقوش والرموز أو الشعارات والكتابات وغيرها و تختلف من مبني إلى آخر

جدول ( 3 ) يوضح العناصر التكميلية	
2- المكملات المعمارية	1- الزخارف والحليات
 <p>شكل ( 9 ) المكملات المعمارية المصدر: www.mriraq.com / 3/2018</p>	 <p>شكل ( 8 ) الزخارف والحليات المصدر : www.archaeology.land /6/2018</p>

**4-4 التكوين العام للواجهة :** يؤثر خط الأرض والسماء وعلاقة السد مع المفتوح و خط القطاع علي التكوين العام للواجهة ، ومحاولة المصمم علي التأكيد علي عنصر معين في الواجهة أو محاولة إيجاد نقطة للتركيز في التكوين المعماري للواجهة ككتلة أو بقعة لونية أو مادة ظاهرة من المواد المستعملة في البناء والتي تؤثر علي تصميم الواجهات الخارجية للمباني .

جدول ( 4 ) التكوين العام للواجهة	
2- السد والمفتوح	1- خط الأرض والسماء ( خط القطاع )
 <p>شكل ( 11 ) السد والمفتوح المصدر: www. modern-buildings.com /7/2018</p>	 <p>شكل ( 10 ) خط السماء والأرض ( القطاع ) المصدر: www. skyscraperpage.com /7/2018</p>

## 5. العناصر المؤثرة على تصميم الواجهات الخارجية :

1-5 عناصر التعبير المادي : أولاً: مادة البناء الأساسية : تستخدم مادة البناء الأساسية لوصف الواجهات مما يؤثر علي القرار التصميمي في اختيار مواد الواجهات ، الشروط الواجب توافرها في مادة البناء الأساسية: ( سهولة الصيانة - مقاومة الحريق - مقاومة إختراق الرطوبة - المتانة - الحفاظ علي البيئة - سرعة وجودة التشطيب - الحفاظ علي كفاءة الطاقة )



شكل ( 12 )  
أستخدام ألواح الخشب في تشكيل الواجهات  
الخارجية - Hotel Endémico Gracia -  
المصمم GRACIA STUDIO  
المصدر:  
www.architecturalrecord.com  
/7/2018

### ثانياً الملمس:

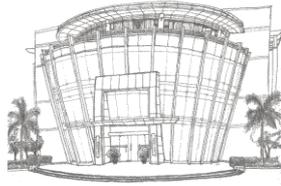
تضم الواجهة كثيراً من المواد المستخدمة كالطوب الأحمر والأحجار والأخشاب والألومنيوم والعديد من المواد ، ويلزم دائماً الإنسجام فيها مما يضفي التوازن والجمال الهادئ على تكوين الواجهة .



شكل ( 13 )  
إستخدام الألوان كعنصر مؤثر علي  
تصميم الواجهات الخارجية  
Apartments – Richardson  
San Francisco - 2011  
المصدر: www.  
greensource.construction.c  
/7/2018 om

### ثالثاً الألوان :

دراسة الألوان و الظلال بشكل كافي عند تصميم الواجهات الخارجية ، فلو كانت الواجهة كلها مضاءة أو كلها مظلمة لأضفت التكوين منظر سلبياً وغير مريح للنظر ويمكن تحقيق ذلك عن طريق عمل بروزات أو تشكيلات في ، ويمكن التأكيد علي جزء معين في الواجهة عن طريق إعطاء لون مختلف بغرض تصميمي معين مما يتدخل في العملية التصميمية للواجهة .



### رابعاً النمط :

يؤثر علي الكتل والفتحات و يؤثر بشكل كبير في قرارات المصمم كما يوجد العديد من أنماط الواجهات الخارجية منها القديم والحديث وغيرها ، وقد يكون للمالك تأثير علي إختيار نمط الواجهة أو في توجيه المعماري إلي نمط معين ، وأيضاً قد يكون طبقاً لإشتراطات البناء في هذه المنطقة مما يكون له الأثر السلبى علي تصميم الواجهات الخارجية .

شكل (14) أنماط مختلفة من الواجهات الخارجية  
المصدر: www.pinterest.com /7/2018 ، المصدر:  
www.sfgate.com



2-5 عناصر التعبير الإنشائي : يلجأ المصمم إلي إظهار النظم الإنشائية في الواجهة وذلك للتعبير عن القوة ، ونجد بعض المباني تعتبر الواجهات الخارجية هي العنصر الإنشائي الرئيسي مثل المباني القشرية ، ومادة الخرسانة من أكثر المواد تعبيراً عن الصراحة الإنشائية في المبني، واستخدام المواد المعدنية الصريحة يؤثر في التصميم ومن خلاله يستطيع المصمم أن يعبر عن الوظائف الداخلية للمبنى ومدى علاقتها مع الناحية الوظيفية وينقسم إلي : أ- الحوائط الخارجية . ب- الأعمدة والتيجان

شكل ( 15 ) تأثير العناصر الإنشائية علي تصميم الواجهات الخارجية  
المصدر : www.pinterest.com /7/2018



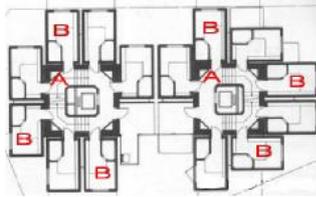
**3-5 عناصر التعبير الوظيفي:** إن تصميم عناصر وأنظمة واجهات المبني يجب أن تكون علي علاقة قوية بوظيفة وأداء وتصميم باقي عناصر المبني ، وذلك للمساهمة في الأداء الوظيفي لمتطلبات الأداء العامة للمبني

شكل ( 16 ) انعكاس الوظيفة علي الواجهات الخارجية  
المصدر : /7/2018 www.pixshark.com



**4-5 مرونة التصميم:** المرونة في العمارة هي "المجال المعماري الذي يهتم باستمرارية عمل المبني أو المنشأة رغم تغيير الاشرطاطات الوظيفية، من خلال إعادة تشكيله بحيث يستطيع الاستمرار بتلبية المتطلبات الجديدة [5] ، ويتوقف مرونة التصميم بشكل كبير علي إختيار نوع المادة المستخدمة في الواجهات الخارجية وأيضا علي النظام الإنشائي المتبع مما يعطي حرية أكبر للمصمم في تصميم الواجهة ، ويوجد نوعين من الفراغات:

- 1- فراغات لا تتغير فيها الوظائف والاحتياجات الإنسانية كالخدمات وعناصر الحركة.
- 2- فراغات تتغير فيها الوظائف والاحتياجات الإنسانية ، لذا لا بد أن تكون قابلة للتغيير.



حيث أن عناصر A ثابتة وعناصر B متغيرة مما يدل علي مرونة في تصميم الواجهة  
شكل ( 17 ) مبني الوحدات الكيسولية في طوكيو  
المصدر: وعد طنوس - 2013- ص 625



## 6. أسس تصميم الواجهات الخارجية :

**1-6 دراسة علاقة الواجهة بالمسقط الأفقي:** تصميم المباني بأسلوب يتماشى مع الوظيفة لذلك فالتصميم يكون من الداخل إلى الخارج ، أي أن الفراغات الداخلية للمبني تحدد أولاً بتصميم مكونات المسقط التي تحدد طبقاً لاحتياجات المالك ، ثم يبنى علي هذا التحديد تصميم الواجهات الخارجية.

شكل (18) تأثير المسقط الأفقي علي تصميم الواجهات وعلي تصميم الكتلة العامة للمبني - مسابقة مبني مكتبي " المساط الأفقية - منظور عام للمبني "

المصدر : Architecture Competition Annual 4.p.15



## 2-6 دراسة علاقة المسطحات المصمتة والمفرغة في الواجهات الخارجية " Solid & Void "

" : يعتمد المظهر العام للواجهة علي علاقة مساحات أجزائها المصمتة والمفرغة ، كأسطح الحوائط وفتحات الشبابيك والأبواب ، وان اتزان هذه العوامل يرجع أصلاً إلى اتزان مكونات الواجهة والمواد المستعملة في بنائها والألوان التي أضيفت عليها وأسلوب أضاءتها ، ودراسة الظلال الواقعة عليها مما له تأثير علي مظهر الواجهة وجمالها ، بل ومظهر المبني كله ككتله وسط الفراغ .

شكل (19) تأثير المسقط الأفقي علي تصميم الواجهات وعلي تصميم الكتلة العامة للمبني - مسابقة

مبني مكتبي " المساط الأفقية - منظور عام للمبني " المصدر : Architecture Competition Annual 4.p.15



الواجهة الأمامية

شكل ( 20 ) علاقة المسطحات المصمتة والمفرغة تؤثر علي تصميم الواجهة كما تؤثر أيضا علي تصميم الفتحات الفراغات الداخلية " الواجهة الأمامية والواجهة الجانبية - مدرسة ثانوية "المصدر : Architecture Competition Annual 5 - p.60

**3-6 دراسة المساحات المتصلة في الواجهات الخارجية :** يجب أن تظهر في تكوينها العام بالشكل الوظيفي المتكامل ، فهي مساحات متصلة ومرتبطة ، كما إن تصميم الواجهة يجب جعل الخطوط الرأسية أو الأفقية أو المائلة سائدة في الواجهة فعندما تمتد الخطوط الرأسية متمثلة في الشبائيك أو الكتل الرأسية أو العراميس والي تجعلها مرتبطة من الناحية البصرية .



شكل ( 21 ) المساحات المتصلة في الواجهات والخطوط الرأسية والأفقية تؤثر علي الطابع العام للواجهة والتكوين العام للكتل Frontier Project / HMC Architects  
المصدر : www. pinterest.com /7/2018



**4-6 دراسة توزيع الشكل العام للواجهة :** يجب أن تتناسب خطوط الواجهة مع بعضها البعض وكذلك فإن الشكل العام للواجهة بحيث الشكل الأساسي لواقع البناء الوظيفي كما إن توزيع خطوط الواجهة يطلق عليها تماثل وتناسق مكوناتها مما يشعر الرأي بالثبات والاتزان، والواجهة إما أن تكون متوازنة أساسا أو يكون هذا التوازن غير أساسي والتوازن لا يكون عادة نتيجة للتناظر أو التماثل في الواجهة .

شكل ( 22 ) يوضح التناسب في خطوط الواجهة حيث يعكس ما يطلق عليه التماثل في الواجهات بالإضافة إلى تناسق مكوناتها مما يشعر

المشاهد بالثبات والاتزان. New College Of Florida المصدر : www. mparchitects.com /7/2018



**5-6 دراسة التكوين المعماري للواجهة :** إن التأكيد في الواجهة أو إيجاد نقطة تركيز للنظر في التكوين المعماري ككتلة أو بقعة لونية أو مادة ظاهرة من المواد المستعملة في البناء له تأثير كبير على واجهه المبنى فهو يؤكد التكوين المعماري للواجهة ويمكن أن يؤثر علي الواجهة وتصميمها

شكل (23) التأكيد على مدخل المبنى والذي له تأثير كبير على واجهه المبنى فهو يؤكد التكوين المعماري علي اليسار الفكرة الأولية للمبنى وعلي اليمين بعد التنفيذ Museum of Modern Latin  
www. wikimapia.org /7/2018 المصدر : American Art - MALBA



**5-6 دراسة التكوين المعماري للواجهة :** إن التأكيد في الواجهة أو إيجاد نقطة تركيز للنظر في التكوين المعماري ككتلة أو بقعة لونية أو مادة ظاهرة من المواد المستعملة في البناء له تأثير كبير على واجهه المبنى فهو يؤكد التكوين المعماري للواجهة .

شكل ( 24 ) استخدام الألومنيوم في تشكيل الواجهات الخارجية متحف توبمان للفنون - ولاية فرجينيا- المصمم "Randall Stout Architects"  
المصدر: www. arcspace.com /7/2018

**6-6 دراسة نوعية وملمس المواد المستخدمة في الواجهات الخارجية :** تضم الواجهة كثيرا من المواد المستخدمة كالطوب الأحمر والأحجار والأخشاب والألومنيوم كما تم ذكرها في الفصول السابقة ويلزم دائما انسجام فيها مما يضفي التوازن والجمال الهادئ على تكوين الواجهة يجب أن يلاحظ أن استعمال مواد قليلة جداً في الواجهة قد يقلل من تأثيرها ويجعلها سلبية كما أن الإفراط في استعمال المواد بدرجة كبيرة قد يكون منفراً ويميل بالواجهة إلى الابتذال.

7. **أسس اختيار مواد البناء للواجهات الخارجية للمباني :** من خلال دراسة : "الموقع - وظيفة المبنى - ارتفاع تكاليف البناء - المردود الاقتصادي للمبني" تشكل العوامل الطبيعية " المناخية - الجغرافية - الطبوغرافية - الجيولوجية - مواد البناء " أطار البيئة الخارجية للإنسان والتي تتغير ظروفها من موقع إلى آخر وعندما يحدث اختلال بين هذه العوامل المترابطة وتظهر أنماط غير مناسبة لمعيشة وتطور الإنسان يلزم التخطيط والدراسة والتصميم الملائم لمعطيات واحتياجات المكان والإنسان ، وتجسد البيئة الحضرية بما تشمله من تنظيم وتحسين للوضع العمراني القائم من حيث الواجهات الخارجية والتشكيل العام للمدينة أو استنباط أنماط وهياكل إنشائية جديدة ومتطورة لها تأثير على الواجهات الخارجية سواء داخل المدينة أو في ضواحيها المتعددة والتي تشكل المستوي الحضاري لنهضة الشعوب والمجتمعات في الحيز المكاني والتي تراعي التالي :

1. المحددات البيئية " المناخ والطبوغرافية الموقع وطبيعته"

2. المحددات الاقتصادية والاجتماعية " سكان - عادات وتقاليد - سمات تاريخية - قيم ثقافية "

3. المحددات الاقتصادية " أنشطة اقتصادية - دخل الفرد - المستوي الحضاري "

كما يحث العالم كل المعماريين المهتمين بشئون البناء اليوم علي إدخال المبني في حيز الدراسات المتخصصة وخاصة مواد البناء وكيفية تأثيرها علي المبني وعلي تشكيل الواجهات الخارجية ، بحيث يكون البناء محصلة أبحاث في كل المجالات وأن يأتي تنفيذ البناء بعد أن تصل الدراسات المطلوبة إلي تغطية الأهداف المطلوبة من البناء بالكلفة وفي العمارة الخضراء تنادي باستغلال كل المواد المتاحة للطبيعة المتواجدة في موقع البناء ، وذلك لتحقيق أقصى استفادة وظيفية للبناء من خلال موارد طبيعية سهلة التدوير وليس لها آثار جانبية علي البيئة في ظل تكاليف منخفضة للبناء ومردود اقتصادي مريح من وراء العملية البنائية .

#### 7. **العوامل المؤثرة على اختيار مواد البناء للواجهات الخارجية من الناحية البيئية :**

أ- **التقليل من استخدام الموارد الجديدة من خلال تكامل وظائف المبني مع البيئة المحيطة :** هذا المبدأ يحث المصممين علي مراعاة التقليل من استخدام الموارد الجديدة في المباني التي يصممونها ولكن يتم تصميم المباني بأسلوب جديد يجعل عناصر البناء في نهاية عمرها الافتراضي تكون مصدرا للمادة بناء مساكن جديدة التي ستحل مكان المساكن القديمة ويمكن اللجوء إلي إعادة استخدام المواد والفصالات وبقايا المبني ما يطلق عليه " تدوير المواد " .

ب- **احترام العاملين والمستعملين :** إذا كانت العمارة في القرن الواحد العشرين تولي اهتماما بقضية المحافظة علي الطاقة والموارد مما يوجه المصممين لأهمية احترام البيئة بصفة عامة فلا شك أنها تعطي اهتمام أكبر للمتعاملين معها سواء أكانوا عمالاً للتشييد المباني أو مستعملين لتلك المباني فسلامة الإنسان والحفاظ عليه هو الهدف الأهم والاسمي لها .

ج- **التصميم الشامل :** إن مبادئ العمارة الخضراء يجب أن تراعي بصورة متكاملة في أثناء عملية تصميم الواجهات الخارجية أو التشكيل العام للمدينة وربما يكون من الصعب في الواقع العملي تحقيق كل ما سبق ولكن مع الدراسة الدقيقة وذلك بعد معرفة التكلفة البنائية بنظام العمارة الخضراء تعطي توفيراً اقتصادياً عاماً يصل إلي 40% من التكاليف الفعلية التي تتم بالطريقة التقليدية للبناء ، ومن هنا فان المردود الاقتصادي الكبير الذي ينتج من استخدام منهج العمارة الخضراء يحتم علي المعماريين وضع خطط للتصميم ، توضح بشكل كبير أساليب الاستغلال الأمثل للموقع وكل الموارد الطبيعية المادية والغير مادية " كالمناخ واتجاه الرياح وطبوغرافية الموقع ونوع النباتات التي تنمو فيه التضاريس العامة كالهضاب والجبال بالموقع وكيفية الاستفادة منها من خلال دراسة علمية في عملية الردم بعد الحفر وأيضاً استغلال المتبقي بعد الردم في عملية البناء نفسها [6] .

#### 8. **أهمية تظليل النوافذ في الواجهات الخارجية :**

- 1- يحتل تظليل النوافذ أهمية في خفض درجات الحرارة للفراغات الداخلية خاصة في الواجهات الشرقية والغربية مما يؤدي إلي خفض درجة حرارة الفراغ الداخلي إلي نصف القيمة المطلوبة .
- 2- تقليل كمية طاقة التبريد سنوياً بزيادة تظليل النوافذ علي جميع الواجهات .
- 3- يمكن خفض طاقة التبريد سنوياً إلي 60% في الفراغات المطللة علي الواجهة الشرقية والغربية والجنوبية و 40% علي الواجهة الشمالية وذلك عند التظليل الكامل للنافذة صيفاً .

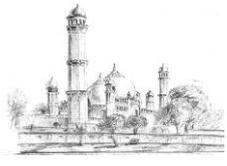
#### 9. **تصنيف الواجهات الخارجية :**

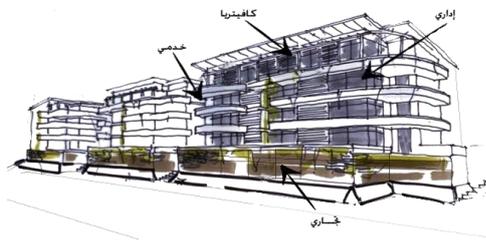
1-9 **الواجهات الأكاديمية :** هي المتبع تدرسيها في كليات الهندسة المعمارية ، حتى يتحسس الطالب من سنواته الدراسية الأولى المسقط الذي رسمه ويعطي استقراء لكل وظيفة من وظائف هذا المسقط في واجهة المبني ، وإلا فلا يكون قد توصل إلي الواجهة المطلوبة والمعبرة عن وظيفة المبني ، وذلك بأن نقرأ في واجهة البناء أقسامه الداخلية " القسم الإداري ، الخدمي ، الثقافي ، الترفيهي ، ..... حسب متطلبات المشروع " .

<sup>6</sup> محمد حسن محمد فهمي ، جدلية تشكيل الغلاف الخارجي للمبني " من منظور الراحة الحرارية للفراغات المعمارية " ، رسالة ماجستير ، جامعة القاهرة ،

جدول ( 6 ) يوضح عناصر الواجهات والمدلول الخاص بها ، المصدر : هاني هشام ودح 2005	
المدلول	العنصر
جامع	منذنة
مصنع - مطعم	مدخنة
سكن - فندق - شقق فندقية	شرفات
ترفيهي - تجاري	فتحات كبيرة ( لداخل أو لخارج المبنى )
خدمي	فتحات صغيرة طولية أو عرضية " لداخل أو لخارج المبنى "

2-9 الواجهات المدلولة: وهي واجهات مباني تحوي بعض العناصر التي بمجرد رؤيتها في المبنى تدل على وظيفة المبنى. [7]

جدول ( 7 ) يوضح استقراء وظيفة المبنى عن طريق الواجهات بها		
مبني إداري	مركز تجاري	مسجد
		
المصدر: 11/2018 www.archivisionstudio.com	المصدر: 11/2018 www.archivisionstudio.com	المصدر: 11/2018 www.archivisionstudio.com

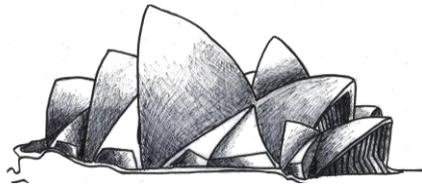


وكذلك يمكننا استقراء البيئة والمناخ لموقع مشروع معين سواء كان هذا الموقع في منطقة حارة أو باردة وذلك من خلال بعض العناصر في واجهة هذا المبنى التي تتميز بها كل منطقة من المناطق السابقة الذكر.

شكل ( 28 ) واجهة مبني أداري تجاري

ويمكن التعبير في الواجهة عن الوظائف السابقة

جدول ( 8 ) استقراء المنطقة المناخية من الواجهة المعمارية للمباني				
العنصر	الفتحات	المادة	شكل التسقيف	اللون
حار	صغيره مثلثة علوية " للتقليل من أشعة شمس "	حسب المواد المتوفرة غالبا من الطين أو الحجر	مستوي أو قباب	الألوان الباردة " أبيض - سماوي... الخ "
بارد	كبيرة " لاستيعاب أكبر كمية من أشعة شمس "	حسب المواد المتوفرة غالبا من الخشب	مائل باتجاه واحد أو باتجاهين	الألوان الحارة " أحمر - قرميد .... الخ "



شكل ( 30 ) الواجهات الفنية " التعبيرية " - مبني أوبرا سيدني - استراليا  
المصدر :

www.jeanneantipig.blogspot.com /11/2018

3-9 الواجهات الفنية ( الفانتازيا ) : الواجهات الفنية في العمارة هي الواجهات التي تستقي تشكيلها من مدارس الفنون الجميلة بأشكالها المختلفة " التقليدي ، التجريدي ، التكعيبي ، الانطباعي ، التعبيري ، السريالي... الخ من المدارس المتنوعة " وبالتالي لابد من أن تعكس هذه الواجهات وظيفة المبنى إلى خارجة بصورة أو بأخرى ، وبالتالي تكون مثل هذه الواجهات غايتها الأساسية لفت أنظار المارة ( وتعتبر بمثابة عنصر جذب للسياح لاسيما إذا كان المبنى ذات طابع سياحي ثقافي )



#### 4-9 الواجهات التعبيرية : هذا النوع من الواجهات يعكس الوظيفة الداخلية للمبنى بطرق مختلفة "

الإشياء ، مواد البناء ، التكتسيات الخارجية ..... "ويكون لهذه الطرق الدور الأساسي للتعبير عن مكونات الوظيفة الداخلية للمبنى . وكذلك الحال عند نظرنا الأولى لبنك شانغهاي في اليابان للمعماري نورمان فوستر . فإن إظهار القوة الإنشائية في الواجهات

واستخدام المعدنية الصريحة ، استطاع أن يعبر عن مدى كثرة الوظائف الداخلية للمبنى ومدى العلاقات القوية بين هذه الوظائف .

شكل ( 31 ) بنك شانغهاي - هونغ كونغ - اليابان- للمعماري نورمان فوستر إظهار القوة الإنشائية في الواجهات واستخدام المعدنية الصريحة ، تعبير واضح عن مدى كثرة الوظائف الداخلية للمبنى ومدى العلاقات القوية بين هذه الوظائف



شكل ( 32 ) مكتبة الإسكندرية - مصر - المصمم " شركة أوسلوا - Snohetta" ترمز الي قرص الشمس والنور المنبعث منها العلم والمعرفة والثقافة

المصدر : www. archleague.org / 7/2018

#### 5-9 الواجهات الرمزية ( ذات الطابع الفلسفي ) :

فكما للأرقام تعبير ورموز كذلك الأشكال الهندسية وبدء من النقطة وحتى الدائرة لها تعبير ورموز أيضا .

جدول ( 9 ) يوضح الواجهات الرمزية	
الرمزية فيه	أسم الشكل الهندسي
الفكر	الخط المستقيم
الروح	المثلث
المادة	المربع
الطبيعية	المخمس
جسم الإنسان	المسدس
العالم وما يعبر عنه	المسبع
القيم الحسية	المثلثون
الكون	الدائرة

ومما سبق من رموز و تعبير للأشكال الهندسية يمكننا أن نستقرأ التشكيل المعماري لواجهات الغلاف الخارجي التي تحمل طابع الرمزية وبدراسة هذه الواجهات يتم التعبير عن الوظيفة الداخلية للمبنى بشكل روحاني فلسفي وأمثلة هذا النوع من دراسة الواجهات كثير فعلى سبيل المثال مكتبة الإسكندرية - مصر والذي جاء التصميم على شكل قرص وليرمز به إلى الشمس وإن النور المنبثق من هذا القرص ما هو إلا العلم والمعرفة

**10. تقييم كفاءة الواجهة الخارجية :** أن عملية تصميم الواجهات الخارجية لأي مبني يجب علي المصمم مراعاة عدة عوامل تؤثر علي المبني ككل وعلي الواجهات الخارجية بالأخص ، فهناك عوامل وظيفية وعوامل اقتصادية وعوامل جمالية وعوامل إنشائية ، كل هذه العوامل لها علاقة تبادلية مع بعضها البعض إي كل عنصر يتأثر ويؤثر علي الآخر ، وقد صنفت تلك العوامل من قبل الهيئة العامة لعلوم البناء بالولايات المتحدة إلى ثمانية عوامل أساسية يجب مراعاتها عند تصميم الواجهات الخارجية . [8]

#### 1-10 الكفاءة الوظيفية :

أ- الكفاءة الخارجية للواجهات الخارجية .

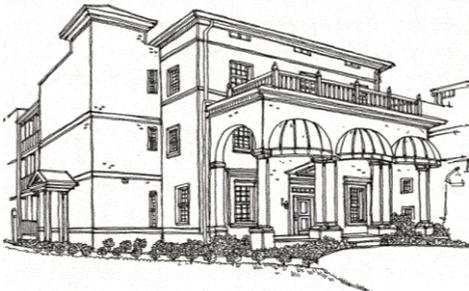
- 1- إبراز المداخل الرئيسية
- 2- التكامل بين الفتحات.
- 3- مراعاة الجانب الوظيفي وعلاقة المسقط مع الواجهات

#### 2-10 الكفاءة الجمالية :

أ- تأقلم مع البيئة المحيطة .

ب- القدرة في أظهار هوية المبني .

ت- مواد النهو والتشطيب الخارجي .



شكل ( 33 ) واجهات مبني سكني - موضحا فيه التأكيد علي المدخل والتكامل والتناسق بين الفتحات وأيضاً مراعاة الجانب الوظيفي . المصدر www.adwarchitectsonline.com / 7/2018

3-10 الشكل الجمالي الخارجي : يعتبر الشكل الجمالي الخارجي من أهم النقاط التي تبرز النزعة الحسية الفلسفية للمصمم ، فيوضح المصمم فكرته

<sup>8</sup> محمد شريف محمد أحمد الدقاق ، تصميم الغلاف الخارجي - أثر استخدام المواد علي فاعلية الغلاف الخارجي " الاستخدام الغير تقليدي للمواد "، رسالة ماجستير ، جامعة الإسكندرية ، 2008 ، ص 35

بالتنظيم التشكيلي لكل المبنى ويجعل المبنى يعبر عن وظيفته التي يقوم بها من جهة ، ويحاكي الطابع المعماري للمنطقة المحيط للمبنى دون تشويهها بل إضافة لمسة جمالية جديدة إليها تبرزها .

### 11. النتائج Result and Conclusion :

1. الواجهات عناصر بصرية هامة وفعالة في إعطاء الشخصية الحضريّة ، التي تؤثر تأثيراً قوياً في تجربة الإنسان البصريّة مع محيطه بارادته أو بدونها ، فالواجهات تفرض نفسها فرضاً عليّ مشاهديها .
2. استخدام مواد البناء الحديثة له دوراً كبيراً في تحديد سمات الواجهة الخارجية للمباني مع مراعاة إختيار الألوان عند تصميم واجهات الغلاف .
3. يجب عليّ المصمم التدقيق في إختيار مواد في الواجهات مما يحقق الإنسجام فيما بينها ويضفي التوازن والجمال عليّ تكوين الواجهة .
4. مراعاة في تصميم الفتحات التشكيلي البصري للواجهة كعمل مفرد حيث يمكن وصفها بأنها أحد العناصر البصريّة المشكلة لخواص الواجهات الخارجية ، فتشترك مع الشكل والسطح لتكون في مجملها المفردات المعماريّة التي يستخدمها المعماري في تحقيق أسس الجمال في التشكيلي المعماري وهي الإيقاع والنسب والمقياس والاتزان.

### 12. التوصيات العامة Recommendation : أولاً - من الناحية الأكاديمية:

1. الاهتمام بدراسة الواجهات الخارجية للغلاف الخارجي بقدر الاهتمام بدراسة الحلول الوظيفية الداخلية وذلك لأنها تعطي الانعكاس للمبنى .
2. حث طلاب كلية الهندسة المعماريّة عليّ التفكير في البعد الثالث أثناء دراسة الحل الوظيفي للمبنى وجعل البعد الثالث ملازماً لدراسة المسقط .
3. إدراك الطالب للعلاقة الجدلية بين المسقط والواجهات سواء كانت هذه الواجهات (أكاديمية أو فنية أو تعبيرية أو رمزية )

### ثانياً - من الناحية العلمية :

1. واجهة المبنى كواجهة الإنسان نستقرأ منها ( حالته الداخلية - السمات التي يحملها - والخارجية ....) وكما مر ذكره في البحث.
2. تم التوصل إلى تصنيف دراسة الواجهات وتمييز بينها بأربعة نماذج:
- الواجهات الأكاديمية - الواجهات الفنية (فانتازيا) - الواجهات التعبيرية - الواجهات الرمزية ( ذات الطابع الفلسفي ).
3. استخدام المفردات المعماريّة المناسبة في واجهات المباني بما يلائم وظيفة المبنى الداخلية .
4. استخدام العناصر التي بواسطتها يمكن إعطاء مدلول عن البيئة المناخية التي يقع فيها المبنى .

### ثالثاً - التوصيات الخاصة بتصميم الواجهات الخارجية :

- 1- تحقيق شكل الواجهة الوظيفية المطلوبة منها للغرض الانتفاع من المبنى ، ويقصد بالوظيفة هنا مفهومها الشامل الذي يتخطى إليّ مجموعه من الوظائف المتمثلة في الانتفاع والاستقرار الإنشائي والموائمة البيئية .
- 2- أن يكون التصميم المعماري للواجهة يهدف للوصول إليّ قيمة جمالية لها تأثير حسي مباشر عليّ المتلقي وذلك يعتبر هدفاً أساسياً لكل المصممين أي كان النمط المستخدم في الواجهة .
- 3- إهتمام المصمم بالتشكيلي البصري للواجهة بما تحتويه من ( كتل وفتحات ومدخل ) ودراسة الواجهات بشكل ثلاثي الأبعاد ويفضل دراستها بشكل منظوري ولو كتلي للوقوف عليّ البعد الثالث في التصميم وللوصول للتصميم الملائم .

### 13. المراجع : أ- المراجع العربية :

#### • الرسائل العلمية باللغة العربية :

1. محمد حسن محمد فهمي ، **جدلية تشكيل الغلاف الخارجي للمبنى** " من منظور الراحة الحرارية للفراغات المعماريّة " ، رسالة ماجستير ، جامعة القاهرة ، 2012 .
2. مني محمد حسني عجور ، **منهجية تصميم الواجهات والآلات الحاكمة** ، رسالة دكتوراه ، جامعة حلوان ، 2006 .
3. جيهان أحمد ناجي ، **التشكيلي المعماري كمنظومة تصميمية للتحكم البيئي من خلال منظور الطاقة الحيوية** " تجربة استطلاعية لدراسة تأثير البيئة المعماريّة عليّ الوظائف الفسيولوجية " ، رسالة دكتوراه ، جامعة عين شمس ، 2007.
4. محمد شريف محمد أحمد الدقاق ، **تصميم الغلاف الخارجي - أثر استخدام المواد عليّ فاعلية الغلاف الخارجي** " الاستخدام الغير تقليدي للمواد " ، رسالة ماجستير ، جامعة الإسكندرية ، 2008 .

#### • الأبحاث والمقالات والدوريات العلمية :

1. وعد طنوس، **المرونة التصميمية كإحدى أهم معايير السكن الاقتصادي**، مجلة جامعة دمشق للعلوم ، المجلد التاسع والعشرون- العدد الأول- 2013
2. هاني هشام ودح ، **دراسة تحليلية لواجهات المباني المعماريّة** ، بحث علمي ، جامعة تشرين - سوريا ، 2005 " [www.arab-eng.org/](http://www.arab-eng.org/)
3. الدكتور عبد الباقي إبراهيم ( **المحراب ظهر في العصر الأموي وأصبح معلماً لازماً في العمارة الإسلامية** ) في مجلة المدينة العربية العدد / 56 أيلول وتشرين

4. الدكتور علي علي حسن العميرة (عناصر التشكيل والتقييم ا لبصري في العمارة ) في مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم الهندسية- 111/ المجلد ( 16 ) العدد ( 2 ) لعام 1994
5. سامي سعيد الشهراني (فلسفة الجمال في العمارة الإسلامية ) من [www.ALtashkeely.com](http://www.ALtashkeely.com). موقع على شبكة المعلومات .
6. شيماء عباس علي ، التطور المعماري لواجهات المسكن في بغداد (دراسة تحليلية عن المنظومة الشكلية لواجهات المسكن في بغداد خلال القرن العشرين ) ، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، المجلد 27 ، العدد 2009 ، 7.

● مواقع شبكة المعلومات الدولية ( الانترنت )

- |  |      |  |      |
|--|------|--|------|
| • <a href="http://www.dujs.dartmouth.edu">www.dujs.dartmouth.edu</a>           | 2018 | • <a href="http://www.archdaily.com">www.archdaily.com</a>                           | 2018 |
| • <a href="http://www.homesthetics.net">www.homesthetics.net</a>               | 2018 | • <a href="http://www.flickr.com">www.flickr.com</a>                                 | 2018 |
| • <a href="http://www.careers.guardian.co.uk">www.careers.guardian.co.uk</a>   | 2018 | • <a href="http://www.en.wikipedia.org">www.en.wikipedia.org</a>                     | 2018 |
| • <a href="http://www.homesthetics.net">www.homesthetics.net</a>               | 2018 | • <a href="http://www.guardian.co.uk">www.guardian.co.uk</a>                         | 2018 |
| • <a href="http://www.architecturalrecord.com">www.architecturalrecord.com</a> | 2018 | • <a href="http://www.wordpress.com">www.wordpress.com</a>                           | 2018 |
| • <a href="http://www.designbuybuild.co.uk">www.designbuybuild.co.uk</a>       | 2018 | • <a href="http://www.architecture.com">www.architecture.com</a>                     | 2018 |
| • <a href="http://www.pinterest.com">www.pinterest.com</a>                     | 2018 | • <a href="http://www.architecture-buildings.com">www.architecture-buildings.com</a> | 2018 |
| • <a href="http://www.arcspace.com">www.arcspace.com</a>                       | 2018 | • <a href="http://www.architecturalrecord.com">www.architecturalrecord.com</a>       | 2018 |