محاكاة التطورات التقنية لجمالية الواجهات المعمارية

د. أحمد عامر جبري*

الملخص

تعدُّ عملية تصميم الواجهات جزءاً أساسياً من عملية التصميم المتكامل والشامل للمبنى المعماري. ارتبطت الواجهات منذ القدم بالمفاهيم الجمالية وحكمتها مواد البناء والإنشاء إلا أنه مع تقدم العلوم وتطور التقنيات ظهرت مواد جديدة وطُوِّرَتْ خواص بعض المواد القديمة وهذا ما انعكس على صناعة العمارة وغيّر من المظهر الخارجي للمنشأة المعمارية.

هذا التطور قدم للمهندس المعماري إمكانيات لرسم صور جديدة ضمن إطار الحيز العمراني، حيث ازدادت أهمية الواجهة كأداة تفاعلية بين البيئتين الداخلية الخارجية للمبنى، وانعكس ذلك على التعبير الإبداعي للواجهة رافقه تميّز للمبنى وتفرد للمعماري الذي أصبح على تواصل كامل مع التطور العلمي الذي ساعده في الإبداع من ناحية وأضاف مقاييس جديدة إلى جمالية الواجهة من ناحية ثانية التي غدت سمة تعبر عن التطور العلمي للعصر.

الكلمات المفتاحية: واجهة – تصميم معماري – المغلف الخارجي - السطوح الخارجية – المواد الذكية.

* قسم التصميم المعماري – كلية الهندسة المعمارية – جامعة دمشق.

1. الإشكالية البحثية

التصميم المعماري المتكامل لا يعنى فقط بعملية تركيب الفضاءات الوظيفية المرتبطة بمتلازمة نظم الحركة وإنما يذهب أيضاً إلى إدراك المعنى الهيكلي للمبنى والمغلف النهائي له ودوره في التكامل والتفاعل الإيجابي بين البيئتين الداخلية والخارجية وذلك من خلال مفاهيم السطوح التي طبعها العلم اليوم بطابع خاص بما قدمه التقدم التقني الكبير في عالم صناعة البناء وسوق المواد الواسع جداً.

إن الواجهة كعنصر تكاملي لا ينظر إليها كمكون لبناء معزول عن محيطه بل يصبح دورها أكثر أهمية في السياق العمراني من ناحية المظهر الخارجي حيث تصبح مسيطرة على البيئتين الداخلية و الخارجية النشطة منها والسلبية وهذا التعبير الإبداعي للواجهة يرافقه اعتراف بجماليتها وتفردها و تميّزها في حال نجاح المعماري بتصميمها أو إقرار بإخفاقه بتحقيق ذلك.

إن التطور والتنوع في عالم المنتجات جعل المعماري أمام خيارين فإمَّا أن يكون عاجزاً عن السيطرة على باقة المنتجات التقنية وإمَّا أن يكون شريكاً أساسياً مؤهلاً في عملية تصميم الواجهات من خلال إدراكه مدى ملاءمة كل نظام بكامل تفاصيله الأساسية منها كما الدقيقة ضمن منظومة التصميم المعماري المتكامل بكامل حدوده الهندسية والتقنية.

ذلك الموقع المهم لتصميم الواجهات أصبح اليوم في وسط التساؤل الأساسي للفهم المعاصر لمعنى جمالية الواجهة الذي فرضه التطور العلمي بمواده وتقنياته وبحيث أصبح بين يدي المعماري مقياس جديد للرقابة المبدعة على هذا العنصر المهم في عملية التصميم المتكامل.

2. هدف البحث

هدف البحث من حيث المبدأ إلى مناقشة دور التطور العلمي والتقني في تغيّر مفاهيم تصميم الواجهات وأساليبه بما قدمه للمعماري من وسائل ومواد حديثة وإمكانيات علمية سمحت له بتوسيع مجالات اختياراته التصميمية وتوسيع دائرة خياراته الإبداعية وإمكانية تنفيذ واجهات مبانٍ لم يكن متاحاً سابقاً تجسيدها على الواقع كما يسعى إلى إبراز تأثير ذلك في النواحي الجمالية للمباني المعمارية الحديثة.

3. مقدمة في الجمال

إن كان لا بدَّ للعبقرية أن تكون خصبة ومعطاءة فلا بد لها من أن تملك فكراً منظماً ومثقفاً والإبداع في العمل المعماري يتطلب مهارات فنية وفكرية.

غير أن لهذا الإبداع في العمارة أوجهاً عدة ومتنوعة وسمات وخصائص والجمال أحدها.

يقول هيغل في كتابه (مدخل إلى علم الجمال): يتدخل الجمال في ظروف حياتنا جميعها فهو الجني الأنيس الذي نصادفه في كل مكان وعندما نجيل الطرف حولنا لنتبيّن أين وكيف وبأي شكل يتجلى لنا يتضح لنا أنَّه يرتبط منذ القدم بأوثق الروابط الدينية والفلسفية ويتضح لنا بوجه الخصوص أن الإنسان لجأ على الدوام إلى الفن بوصفه وسيلة لوعي أسمى أفكار روحه واهتماماته.[1]

تلك الرابطة بين الفن والجمال والفكر والروح تجعل من الأعمال الفنية مصنوعات إنسانية بمعنى أنها ظواهر تخلق بيد الإنسان من أجل الإنسان مقتبسة من العالم الحسي ما يخاطب الروح الإنسانية وبحيث ينشد العمل الفني غاية خاصة محابية له موجهاً نشاطه الروحي نحو المضمون الفكري ولأنَّ الفن حالة فردية من نوعها فالجمال يقترب منها كمميّز لها ليكتمل التفرد بالتميّز ولكون الفن من صنع الإنسان فهذا ما يجعل الفن عصياً على الكمال.

إن مضمار الجمال متنوع الأبعاد ولا متناهي الحدود فهو يعتمد على الحس والخيال والحدس والشعور وهو مرتبط بالأفكار والإلهام ولا يحظى بتحديدات ثابتة والجمال والفن من طبيعة لا تخضع إلى سلطان الفلسفة

فالجمال يبدو كشكل مكانه يتنافى مع الفلسفة فهو من حقل محدود بدائرة المشاعر الإنسانية التي تخضع إلى سلطان المخيلة ويتوجه إلى مضمار الروح الذي يختلف مساره عن مسار المحاكمة العقلانية التي ترسم مسار الفلسفة وعقلنة الفن والجمال يعني ذلك مخالفة الجانب الإبداعي الإلهامي، ومن ثمَّ إلغاء الإبداع في الفن لأنّه حالة إلهامية لذلك فمن الاستحالة اكتشاف قاعدة حسابية يمكن اعتمادها للفصل القطع بين ما هو جميل و غير جميل وقد عبر هيغل عن موافقته على هذه الفكرة حين كتب: (يستحيل صوغ معيار للجمال فمن المعروف أن الأذواق تختلف إلى ما لانهاية).[1]

ولعدم إمكانية وضع قاعدة حسابية أو رياضية تحكم الجمال بشكل قطعي بدا الجمال مضماراً نسبياً يعتمد على المخزون الثقافي لدى الناس بشكل عام والمختصين بشكل خاص هذا المنظور للجمال أفرز نظريات متعددة تعتمد بغالبيتها على نسب جمالية ناتجة عن دراسات متعمقة وخبرات متراكمة.

وبالعودة إلى الدور الجوهري التي تؤديه الواجهات ضمن الفراغ المعماري والعمراني كوسيلة من الوسائل الفنية للتعبير حكمها ما يحكم الفن فالعمارة تقترب من الفنون الجميلة وتتشارك معها بخصائص متعددة وترتبط بالنحت والتصوير بصور عدة مما دفع بعضهم إلى عدّها أحد الفنون الجميلة. فالجمال بذلك أصبح سمة من سمات الواجهات التي يجب أن تؤخذ بالحسبان عند التصميم المتكامل للمنشأة المعمارية.

التطور العلمي أيضاً كان له دور كبير في العمارة فالعلم أضفى على العمارة صفة الهندسة لتصبح اليوم معروفة باسم الهندسة المعمارية فإذا كان له مثل هذا التأثير الكبير في العمارة فمن الطبيعي أن تتأثر هي ذاتها بالتطورات العلمية وبذلك يصبح الإبداع المعماري مرتبطاً بالتقدم العلمي وتطور التقنيات والواجهات جزء من هذا الإبداع ومن ثمَّ تصبح العلاقة المتعددة الأطراف علاقة متعدية بمعنى أن الجمال جزء من مقومات الفن والإبداع مولد للأعمال الفنية والعمارة مرتبطة بالفن فهي متعلقة بالإبداع ومحكومة بالجمال ومن ناحية ثانية العمارة تتأثر بتطور العلوم والتقنيات فهي محكومة أيضاً بالتطور التقني وبين ذاك وذلك يأتي موقع الواجهة.

4. المفاهيم والمعاني

أ- المعنى اللغوي للكلمات في اللغة العربية:

الواجهة: المُواجَهَةُ: المُقابلَة. والمُواجَهةُ: استقبالك الرجل بكلام أَووَجْهٍ؛ قاله الليث.وهو وُجاهَكَ ووِجاهَكَ وتُجاهَكَ وتِجاهَكَ أَي حِذاءَكَ من تِلْقاءِوَجْهِكَ. وتواجَهَ المنزلانِ والرجلان: تقابلا. والوُجاهُوالتُّجاه: لغتان، وهما ما استقبل شيء شيئاً، تقول: دارُ فلانٍ تُجاهَ دارفلان.

الجَمَال: مصدر الجَمِيل، والفعل جَمُل. وقوله عز وجل: ولكم فيهاجَمَال حين تُريحون وحين تسرحون؛ أَي بهاء وحسن. ابن سيده: الجَمَال الحسنيكون في الفعل والخَلْق. وقد جَمُل الرجُل، بالضم، جَمَالاً، فهو جَمِيل. [2]

ب- المفهوم العام للواجهة عبر التاريخ:

الواجهة في اللغة الفرنسية (Façade) مصطلح ظهر أول مرة في الهندسة المعمارية في القرن السابع عشر وأخذ من اللغة الايطالية عن كلمة (Facciata) تعني الوجه الخارجي للمبنى أو مجموعة الوجوه التي نراها بشكل عام بحسب المحور البصري لعين الناظر وبحسب موقع الناظر في البيئة المباشرة وكان بعضهم يعدُّ أن الواجهة هي الوجه الذي يحدد المدخل الرئيسي من خلال النظرة القريبة للمبنى التي تأتي من خلال محور ما وقد ظهر خلال فترات عدة من التاريخ معان مختلفة حددت أنواع الواجهات واستخدم مصطلح (Frontispiece) ذو الأصل اللاتيني للتعبير عن الواجهة الرئيسية في حين

استخدم مصطلح (Le Pignon) للتعبير عن الواجهة الجانبية وبقيت هذه المصطلحات مستخدمة حتى القرن التاسع عشر.

إن كلمة (Façade) أو (Facade) تختلف بحسب رأي بعض المختصين عن كلمة (Elévation) بالفرنسية و(Elevation)بالإنكليزية إذْ تعبر تلك الأخيرة عن الإنشاء الحقيقي فهي التمثيل المرسوم لواجهة جدار وتأخذ كلمة الواجهة معناها أيضاً بالنسبة إلى بعضهم كمعبر عن الإنشاء وتقنية البناء ونوعية مادة البناء للجدار لذلك نجد بعضهم استخدم تعبير كلمة واجهة ثقيلة أو واجهة خفيفة نسبة إلى المظهر القوي الذي يظهر عليه المبنى ونظام إنشائه وهي بالنسبة إلى بعضهم الآخر جدار خارجي يفصل بين الداخل (IN) والخارج (OUT) حيث صنفت الواجهة كعنصر وسيط انتقالي بين ما هو تصميم داخلي وتصميم عمراني خارجي. [3]

مع ذلك فإنَّ مفهوم الواجهة أو الواجهات كان يعبّر عن المغلف الخارجي لجسم المبنى ويرتبط هذا المفهوم بمفاهيم دينية وعلمية حيث يقترب مفهوم المغلف والمبنى من الجسد البشري والأدمة التي تغطيه إلا أنَّه وكما هو معروف سادت في القرون الوسطى اتجاهات تعنى بإظهار ما هو جوهري، ومن ثمَّ إظهار العناصر المشكلة للعمارة وذلك لتميّز المباني العامة الدينية عن المباني العامة والخاصة.

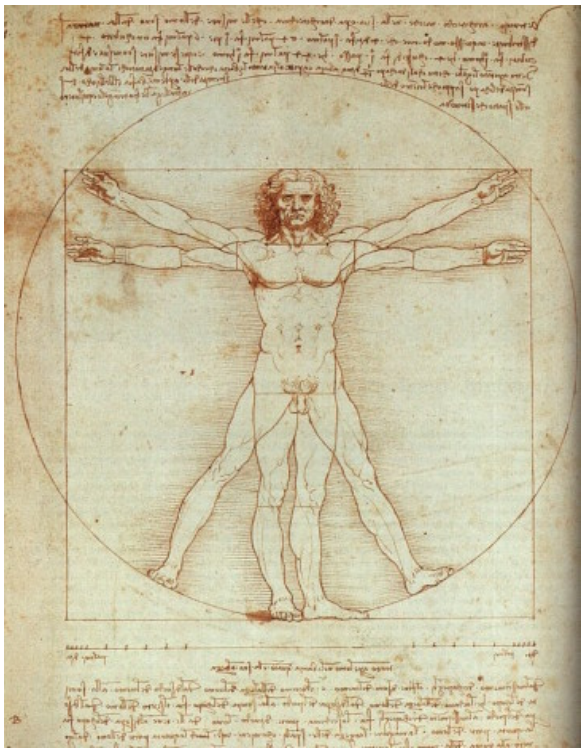
من ناحية أخرى فإنَّ كل واجهة من واجهات المبنى تحمل معها أهمية خامة متوقعة منها كأهمية وظيفية أو أهمية تزينيه خاصة.

تعارف المعماريون في الماضي على أنواع ثلاثة للواجهات وهي:

- الواجهة الرئيسية (Façadeprincipal) أو (Frontispiece) وهي الواجهة التي تحتوي على المدخل الرئيسي للمبنى.
- الواجهة الخلفية (Façade arrière) وهي الواجهة الخلفية للمبنى.
- الواجهة الجانبية (Façade latérale) وهي الواجهة الجانبية للمبنى.

5. العمارة الكلاسيكية والواجهات

قادت أفكار فيتروفيوس(Vitruvius) المهندس المعماري الروماني الأصل أعمال المعماريين خلال مدة طويلة من الزمن وفق قواعد أرسى لها في كتابه الشهير (The ten books on Architecture) الكتب العشرة في العمارة منطلقاً من مبدأ أن العمارة هي استمرار للطبيعة ولقوانينها وتطوير لأشكالها وتركيبها واشتق نسبه الجمالية من الجسد البشري التي تأثر بها وتبناها كقاعدة نظرية لأعماله (Leonardo da Vinci) ليوناردو دافنشي وأخرج للعالم رسمه المعروف بالرجل الفيتروني(الشكل - 1) واستمر المعماريون بالعمل تحت وصايتها لفترة طويلة من الزمن. [4]



الشكل (1) الرجل الفتروني

اعتمدت واجهات العمارة الكلاسيكية على النظم التي كانت نتاجاً لحاضرات العالم القديم كالحضارة الإغريقية والحضارة اليونانية والحضارة الفرعونية التي أفرزت طرزاً اعتمدت في البناء والواجهات ومنها الطراز الأيوني والدوري والكورنثي والتوسكاني والفرعوني واعتمدت على مواد البناء الطبيعية التي دعيت بالمواد النبيلة أنَّها مستخرجة من الطبيعة الأم (الشكل -2).

الشكل(2) المنزل المربع في مدينة نيم الفرنسية).

6. التطورات الفكرية والفنية والتقنية وتأثيرها في الحركات المعمارية ومنعكساتها على الواجهات

يبيّن تاريخ الهندسة المعمارية وتاريخ الفنون التطبيقية الأخرى أن العالم خضع فيما مضى إلى أنماط تاريخية من الفن المعماري خطت العمارة خلالها خطواتها تحت ظل الفنون الأخرى وبمقدار ما كانت تلك الفنون تحتاج إلى التحرر كانت العمارة تحتاج إلى الهروب من اتفاقيات البناء التقليدي والتحرر من سلطة النظم الأثرية والقواعد الزخرفية والتناظر.

فترة الخمود النسبي في التوجهات المعمارية والنظريات الفلسفية والاجتماعية أثارت تحفظ المختصين ووضح ذلك المعماري (Gottfried Semner) -1869 حين كتب مبيّناً ملل الشعوب من العمارة التي اعتادوا على رؤيتها: (الناس ينتقدوننا نحن المعماريين بقسوة لقلة إبداعاتنا فليس هنالك في أي مكان من يطرح أفكاراً جديدةً وهذا الوعي يتابعه بأهمية التاريخ العام بوضوح كامل) [5] تلك الفترة من الهدوء كانت في الواقع ممهدة لظهور العمارة المعاصرة في العالم مرتدية ثوب الرحمة المنسوج من الأفكار التحررية والممسكة بمفتاح العلم الذي سمح لها أن تدخل من بوابات واسعة لخلق أسطورة معمارية جديدة التي كانت نتيجة حتمية للثورة الصناعية والتقنية وللأفكار العقلانية التحررية متأثرة أيضاً بما قدمه فنانو العشرينيات والثلاثينيات من القرن العشرين أمثال (Pablo Picasso) و(Henri Matisse)وغيرهم من أفكار عبرت عن رؤياهم لفلسفة جديدة قدمت لها أعمالهم الفنية سواء في التجريدية التي تدعو إلى تحريف المظاهر بدلاً من تركها على حالها أو البحث عن النقاء والشفافية أو التوجه إلى الرمزية أحياناً والموضوعية أحيانا أخرى (الشكل-3) تماشت العمارة معهم فتوجهت إلى التجريدية وجارت الشفافية في الفن مبلورة بذلك روح المعاصرة. [6]

الشكل(3) بيكاسو - لوحة مشهد البحر الأبيض المتوسط).

بداية ظهرت محاولات متعددة لإنعاش الأساليب التاريخية ومنها المحاولات التي نادى بها أنصار حركة الغوطية الجديدة(New-Gothic) وأنصار مذهب النهضة الجديدة (New-Renaissance) وفيما بعد اختلطت هذه

النظريات فظهر نتيجة لذلك تيار جديد دعي الفن الحديث (The Artnauveau) وظهـــرت أيـــضاً حركـــة (Jugendistil-mouvements) التي عرفـت بمـذاهب الانشقاق (Secessionists) الذين دعوا إلى ترك المفاهيم الكلاسيكية في العمارة بحرفيتها وقيودهـا وكـان فـي بريطانيا وبأسلوب مماثل يحضر إلـى إعـادة الحرفـة والفنون لمهارة الصنعة وكان ذلك نتيجة لردة فعل على كتل مبتذلة خلفتها الثورة الصناعية وكان من رواد هذه الحركة في بريطانيا وليام ويريس[7] وقد كتب (Adolf Loos) عام 1908: (إن تطور الثقافة مترادف مع إزالة التزينات من الأجسام المستخدمة يومياً) . [5]

خلال ذلك توجه بعض المصممين الأوربيين والأمريكيين أمثال المعماري الإسباني(Antoni Gaudi) (الـشكل -4) والأمريكي (Frank Lloyd Wright) إلى الاعتماد فـي تصاميمهما على الأشكال العضوية المستقاة من الطبيعـة التي تتوافق مع الطبيعـة الأم وعلـى التقاليـد الريفيـة والمشاهد المحلية .

الشكل(4) منزل Btlo

ومن منبر مدرسة الباوهاوس(Bauhaus)دعـا (Walter Gropius) إلى التوجه نحو عمارة فيها أخلاقيات وظيفية متماسكة جمالياً بحيث تخدم التصميم الشامل بـدلاً مـن التركيز على السلع الكمالية للنخبة المميّزة وفي فرنـسا ظهر المهندس الفرنسي السويسري الأصـل (Charles Edouard Jeanneret) الـذي اشـتهر باسـم (Le Corbusier) ليدعو إلى عمارة أكثر حرية وأكثر إبداعية (الشكل -5). [7]

الشكل (5) فيلا سافوا - بواسي– فرنسا

نتيجة لتلك التيارات ووجهات النظـر المتباينـة أحيانـاً والمتوافقة أحياناً كان لابدَّ مـن أن ينتـصر أصـحاب الأفكار التحررية في صراعهم مع التقليـديين ليـسود مفهوم جديد للعمارة ظهر معه البيتون المـسلح بوصـفه مادة جديدة في مجال الإنشاء طرحـت نفـسها منافـسة للفولاذ وغيّرت في معالم العمارة وسيطرت المبادرات التقنية على الأعمال المعماريـة و بعـد أن اعتمـدت الواجهات المعمارية الكلاسيكية على الجـدران الثقيلـة الحاملة تعزز الاتجاه رويداً رويداً نحو الانفتاح وتخفيف الأوزان والأحمال فيها بما يسمح بفـتح نوافـذ أوسـع لتحسن من الأداء الهيكلي والوظيفي للمبنى مـن حيـث الإنارة والتهوية الطبيعيتان ولعلهم بذلك تذكروا مقولـة سقراط الحكيم (يجب تزويد صدور البشر بنوافذ واسـعة لتعرض مشاعرهم المكبوتة للنظر) فزال بذلك التـوتر البصري الذي كان سائداً في القرون السابقة والذي كـان نتيجة للمخاوف المختلفة بخصوص الميـزات المقبولـة كلاسيكياً.

وما بين الاتجاه الذي تبناه المعماري (Mies Van Der Rohe) الذي اعتمد على النمذجة كمفتاح أساسي لإدراك المنافع الكاملة للإنتاج الشامل والرتابة في الستارة الجدارية المستخدمة للزجاج والأطر الفولاذية كعناصر أساسية مشكلة لها محاولاً الاستجابة لشكل العمل المعماري الجديد الذي ساد في عصره والذي تحكمت فيه فضلاً عن التقنيات الشروط الاقتصادية التي أخرجت للعالم واجهات جديدة كمسطحات ذات مغذى اقتصادي وتقني أعطت منعكسات جمالية غير مبهرة إلا أنها حققت إمكانية ابتكار وإبداع أبنية عالية تطلبها المجتمع وما بين تيار ما بعد الحداثة (Postmodernism) الذي تبنى خلق صور للواجهات اعتمد على الحركة والإيقاع بأسلوب انتقائي يعالج التحول الصارم للبناء نحو المتطلبات الاقتصادية التي فرضت هيمنتها بديلاً عن قوانين فيتروفيوس الكلاسيكية ظهرت في نهاية القرن العشرين رؤية لأصالة معمارية جديدة تنتسب إلى منهج جديد يعتمد على أشكال مجردة توزن بحرية معبرة عن روح العصر وتقنياته مشتقة من متطلبات وظيفية في البداية لكن تنتهي إلى ما تفرزه عقلية إبداعية يتميّز بها معماري عن آخر ولعل في أعمال المعماريين (F.O.Gehry) و(P.Eisenman) وزهى حديد أمثلة كثيرة على الواجهات المعمارية التي تصنف ضمن هذا الاتجاه الذي كان للحاسوب وتطور استخدامه في مجالات الهندسة المعمارية دوراً مهماً مساعداً بعد أن كان استخدامه في الستينيات متركزاً على حل المشكلات المرورية أو الإحصائيات الإسكانية فقد سمح الحاسوب للمعماري باشتقاق أشكال تركيبية جديدة وقوية مستندة إلى التطور الكبير في صناعة المواد بالاعتماد على رفع خصائصها الميكانيكية المتزامن أيضاً مع ظهور المواد المركبة وبهذه الطريقة اكتسب المصمم في منتصف التسعينيات وسائل تقنية سمحت له بتنمية إمكانيات فنية للواجهات وبالاتجاه الذي يظهر فيه على تصميمها منعكسات وسائل المعرفة العلمية الحديثة والتطور التقني للمواد (الشكل -6) ويخاطب السمات الصناعية للعصر التي أدت فيما بعد إلى تبني الأشكال الرقمية. [6]

الشكل (6) فرانك غيري - قاعة الاحتفالات - والت ديزني - لوس انجليس - الولايات المتحدة الأميركية 2003-1999

إن سلوك المبنى الإنشائي والقناعة المبنية على العلم بأنَّ خفة المبنى البديلة عن كتل البناء الثقيلة لن تؤثر في متانة المبنى واستقراره وأنَّ هذه الطرائق رفعت من كفاءة النظم الهيكلية مع زيادة تأثر النكهة الجمالية للخفة البصرية وتفاعلها مع الإحساس المكاني العام أرست قواعد الثقة بالتصميم الجديد المعتمد على العلم والتقنيات بعد تلك المجابهات العلنية بين أنصار العمارة الكلاسيكية ورواد العمارة الحديثة وما تلاها.

7. تطور نماذج تصميم الواجهة

استغرقت عملية تطوير مفهوم الواجهة تقنيا مدة طويلة من الزمن لتصل إلى شكلها الحالي اليوم وقد اعتمدت الواجهات اعتماداً أساسياً في بداياتها على مفهوم الجدار الواجهة مستندة إلى المتطلبات التقنية المتعلقة بالوظيفة والتقنية التنفيذية وإلى الأشكال الهندسية الأساسية التي عرفها الوجود الإنساني من جهة ثانية.

واعتمد تصميم الواجهة على الشروط المناخية و أساليب الحياة والديمومة وعلى مفهوم داخل المبنى وخارجه

وانتقلت خلال مراحل تطورها من الجدران الحاملة الخارجية الثقيلة إلى الجدران ذات التراكيب ذات الصياغة التخريمية التي تقدمت بخطى تدريجية نحو بوادر الهياكل التي تشبه الهياكل العظمية أو النباتية التي باتت جزءاً مهماً من تصميم الواجهات المعاصرة والتي تطورت تقنيات البناء لخدمتها (الشكل -7).

الشكل (7) واجهة مستقاة من شكل الأشجار

مر تطور الواجهات تقنياً بمراحل عدة أدت إلى فرز أنواع مختلفة للواجهات ومكّن من تصنيفها كما يأتي :

- الواجهة التقليدية التي تتألف وبشكل أساسي من الجدار الخارجي والهيكل الداعم والفتحة والدعامة الأفقية التي تعلو الفتحة(الشكل -8).

الشكل (8) الواجهة التقليدية

- الواجهة الصندوقية: وهي المرحلة الثانية من تطور الواجهات حيث صممت أساساً لخلق حاجز ثنائي من الزجاج يفصل بين الواجهة الأساسية والفضاء الخارجي كحاجز مناخي وكانت هذه الطريقة بداية الطريق نحو الزجاج المضاعف ففي ذلك الحين لم تكن هناك حلول تقنية لمشكلة تكاثف بخار الماء ويمكن أن تكون هذه الطريقة بداية مفهوم الجدار الذكي فقد سمحت للمستخدم أن يتحكم بفضائه الداخلي وفقاً للظروف المناخية الخارجية ويعتمد هذا التطور على نظام (Loggia) (الشكل -9).

الشكل (9) الواجهة الصندوقية

- الواجهة من الزجاج المضاعف: التي أمنت سوية عزل بين البيئات الداخلية والخارجية دون خسارة مساحات إضافية كما في المرحلة السابقة.
- الواجهات بتراكيب هيكلية: التي اعتمدت على نظام هيكلي حامل للواجهة كالهيكل العظمي وله غطاء خارجي من المواد الخفيفة نسبياً حيث استخدم الخشب بداية في هذا الأسلوب معتمدا على هيكل خشبي تُملأُ فراغاته بمواد خفيفة وبطرائق مختلفة كالتي تظهره الواجهات في ألمانيا أو فرنسا أو غيرهما من البلدان الأوربية وبالتوازي كان هناك

أسلوب مبتكر في الولايات المتحدة الأمريكية يعتمد على بناء هيكل الواجهة من الخشب خارج المبنى ومن ثم تركيبه كجدار هيكلي مسبق التصنيع ومن ثم تملأ الفراغات بالألواح الخشبية.

- الجدار المدمج مع الواجهة: بحيث تُغلَّفُ الواجهة للأعمدة الحاملة دون أن تظهر آثارها في سطحها الخارجي وأصبحت الأعمدة الهيكلية متضمنة ضمن الفراغ الداخلي للمبنى والواجهة أصبحت مستقلة بذاتها عن الداخل.
- الواجهة ذات الصناديق الزجاجية: اعتمدت في بدايتها على أفكار نظرية تطورت لتصل إلى إنهاء مفهوم الجدار الخارجي الصلب فقد اعتمد هذا الحل في الواجهة على هيكل خفيف يحمل وزنه الذاتي مشكلاً من دعامات عاموديه وروابط أفقية تشكل فيما بينها شبكة صندوقية ذات أبعاد محددة ومتكررة تغلف بالزجاج.
- الواجهة كستارة جدارية: التي اعتمدت على هيكلية تثبت على جبهة الأسقف أو البلاطات الإنشائية ويُغلَّفُ هذا الهيكل بالزجاج (الشكل -10).

الشكل (10) واجهة بهيكل زجاجي

- الواجهات المضاعفة: هذا النمط من الواجهات قدم حلولاً متعددة لمجموعة من التقنيات المرتبطة بالبناء إذْ أمكن إخفاؤها ضمن حدود الواجهة المضاعفة وأمنت العزل الصوتي والحراري للمبنى وتجاوبت مع أفكار تصميمية معمارية كتضمينها محاور للحركة محمية وعلى تماس مباشر مع المحيط الخارجي وامتازت بملاءمتها للمعايير الاقتصادية فغدت الأوسع انتشاراً في الوقت الحاضر ولها أنواع متعددة تختلف تسمياتها بحسب متطلبات المشروع والمبنى التقنية أو التصميمية.[8]

8. تطور المواد و انعكاسها على المنتج المعماري

اعتمد البناء في الماضي على التجربة والخبرة إلا أنَّه وبشكل تدريجي اعتمد على العلم أكثر فأكثر وخاصة مع تطور البحوث العلمية التي سعت إلى فهم خواص المواد وتطور المواد الإنشائية وظهور المواد المحسنة والجديدة وبفضل اعتماد آلية جديدة لفهم أداء المبنى استندت إلى التحليل الهيكلي للعناصر الإنشائية ودراسة التغيّرات الحرارية ودرجات الرطوبة وحركة الرياح (الشكل -11) وتأثير الصوت والإضاءة في فعالية المبنى وكذلك اعتمدت تلك الآلية على حماية الطاقة والطرق الرياضية وعلوم الاجتماع كل ذلك بهدف زيادة كفاءة المبنى.

الشكل (11) واجهة صممت لإبراز حركة الرياح

ظهر البيتون المسلح في القرن التاسع عشر وكان نقطة تحول كبير في أشكال الواجهات المعمارية بما قدمت إمكانياته من مساهمات للمصمم المعماري لتحرير أفكاره نحو عمارة جديدة وكذلك كان تأثير الفولاذ الذي استخدم في البناء في النصف الثاني من القرن التاسع عشر الذي سمح للمعماريين فيما بعد بإنشاء ناطحات السحاب والأبراج وتغطية مجازات واسعة إلا أنَّه فيما بعد واعتماداً على تجارب الصناعيين وبحوثهم وبفضل ظهور المهندس الصناعي طورت الصناعة مواد بملكات متطورة ذات إمكانيات واسعة الطيف فإذا حسن مستوى الكربون في الفولاذ زادت فعاليته ليصبح عالي المقاومة ومع إضافة ما نسبته 10% من الكروم إلى الفولاذ أمكن الوصول إلى فولاذ مقاوم للصدأ حسنت مواصفاته بإضافة النيكل والموليبتوم مع تلك التحسينات كلّها في خواص المواد مكن المعماريين في بداية القرن العشرين من استخدام تطبيقات جديدة في العمارة.[9]

ركز العلم بعد ذلك على زيادة تحسين الخصائص الميكانيكية للمواد واكتشاف مواد جديدة تتوافق ونمو المفهوم الصناعي في العالم ومتطلبات العصر التقنية فتوسع استخدام مادة الألمنيوم وانتشر استخدام الزجاج بمساحات واسعة (الشكل -12) وظهر في عالم مواد البناء مولود جديد وهو البلاستيك وظهرت أيضاً المواد المركبة ذلك كلّه أتى متوافقاً بشكل كبير مع طموحات المبدعين المعماريين فساعد في ظهور أشكال جديدة للمباني وتطور مظهرها الخارجي بذلك ارتبطت عتبة طموحات المصممين مع مستوى التطور التقني والعلمي في العالم وانتقل التصميم الصناعي والعلم المادي والطاقة الإنتاجية لتزويد العمارة باختيارات لا متناهية مكنت التصميم المعماري للارتقاء إلى مستويات أعلى من التفكير والإبداع.

الشكل (12) المعرض الجديد - شمال ميلانو -ايطاليا

9. **الواجهات والمواد الذكية**

منذ ثلاثمئة سنة قبل الميلاد ظهرت عند اليونان وعند المصرين القدماء الوثيقة الأولى لعلم الكيمياء وعلم المعادن وكان الفلاسفة قلقين جداً في ذلك العهد من ظهورها ويعود السبب بذلك إلى أنها كانت بالنسبة إليهم ممارسة تجريبية لم تخضع لحكم نظرية علمية مقنعة وكان من تداعيات ظهور علم الكيمياء توجه فئة من النصابين والمحتالين في القرون الوسطى للادعاء بإمكانية تغيّر مواصفات بعض المعادن لتصبح ذهباً.

ظهر بعد ذلك مفهوم المواد الذكية أول مرة كمصطلح علمي في القرن العشرين عام 1992 ليوضح فكرة احتياجات الإنسان في القرن الواحد والعشرين واعتمد هذا المفهوم على معطيات علمية أسهم فيها علما الكيمياء والفيزياء إسهاماً أساسياً حيث أمكن من حيث المبدأ تطوير إمكانيات بعض المواد لتتلاءم مع الصناعة وخاصة صناعة الطيران المتطورة نسبياً مقارنة بباقي أصناف الصناعة وهي مواد يمكنها أن تتكامل مع

بعضها بعضاً بحيث تملك خصائص ميكانيكية وفيزيائية تمكنها من التكيف مع الظروف البيئية القاسية والمتنوعة التي توجد بتماس مع محيطها.

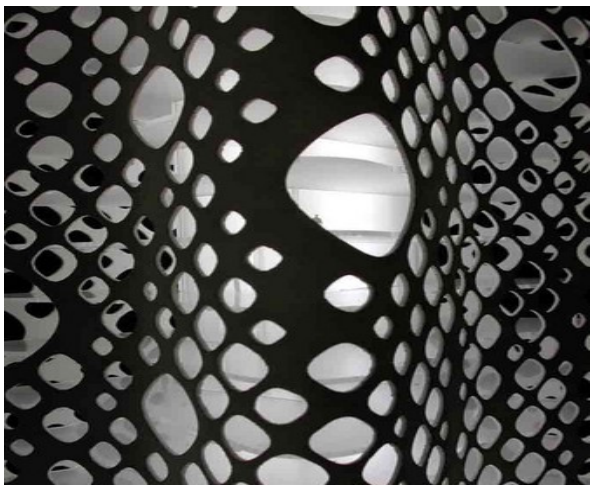
وفي حين كانت العلاقة بين الهندسة المعمارية والمواد بسيطة جداً حتى حلول الثورة الصناعية كان البناؤون المهرة يعتمدون على المواد المتوافرة في الطبيعة ويستعملونها وفقاً لما اكتسبوا من مهارات ضرورية آلت إليهم عن طريق توارث المعرفة التجريبية وكانت المواد المستخدمة في البناء تختار بحسب الأنماط التزينية وبحسب توافر المواد في المحيط القريب من موقع البناء واستوجب فيما بعد ومع ظهور الثورة الصناعية الاعتماد على الفهم الحدسي والتجريبي للملكات المادية للمواد وحسن أدائها في المنشآت فبدأ المصممون يواجهون المواد الهندسية بنظرة مختلفة تماماً عما كانت عليه سابقاً وتشهد عدسة التاريخ أن الهندسة المعمارية الحديثة يمكن أن تكون متطورة تقريباً من خلال المقدمة الواسعة لتاريخ استخدام الفولاذ الواسع الانتشار الذي تلاه لاحقاً تصنيع الزجاج الذي اقترن بالتطور في الأنظمة البيئية التي حكمت العالم بطابع دولي بالنسبة إلى الهندسة المعمارية لأنَّها يمكن أن تكون في أي مكان وتنفذ في أي موقع وضمن أي سياق هندسي.

سمح الانتشار الواسع للجدار الستارة بفصل الواجهة كمادة عن المركب الإنشائي للمبنى والبنية التحتية له فتحررت مادة إنشاء الواجهات مما أمكن اختيار وظائف نوعية للواجهة تختلف عما كانت عليه سابقاً وأصبحت الواجهات عنصراً رسمياً له دور أساسي في عملية التصميم المعماري سمح التطور العلمي له لاحقاً بتشكيل سطوح بصرية متنوعة تتوافق مع التصميم المعاصر الذي اعتمد على الملاءمة ثلاثية الأبعاد بين المبنى ومغلفه ومحيطه مبتعداً عن التمثل الثنائي الأبعاد للواجهة وذلك ضمن سياق التقدير لمفردات التمثيل المعماري التي تسمح باختفاء الإنشاء في ثوب الواجهة وذوبان سطح الواجهة في الإنشاء بهذا المعنى تميّز السطح بالمفهوم البصري كمادة (الشكل -13).

الشكل (13) المفهوم البصري الجديد للواجهات

ودفع إلى استخدام مواد جديدة لحياكة ثوب الواجهة (الشكل -14) فقدمت المواد الذكية نفسها بوصفها حلولاً بديلة عن الأساليب التقليدية واستعيض عن السطوح الزجاجية العادية في الجدار الستارة بزجاج ذي مواصفات محسنة (electrochromic) يغلف البناء بأكمله وبطريقة ذكية أيضاً فأصبح البناء يعبر عن ظروف بيئته الخارجية كما يعبّر عن بيئته الداخلية وغدت وظيفة الواجهة متكاملة ومستقلة بذاتها وأدرك المعماريون من خلال استخدامهم لهذه التقنية أن الموضوع بالنسبة إلى العمارة تجاوز الحدود الكيميائية والفيزيائية للمادة نحو مادة تتفاعل مع البيئة الخارجية تماماً كما أراد لها (Mike Davies) عام 1981حين أطلق وصف جديد للواجهة معتبراً إياها جداراً متعدد الوظائف فهي تحمي من أشعة الشمس والريح والبرد والمطر فتكون كجدار عازل وهي تسمح بالتهوية و

إدخال الضوء إلى المبنى لتحقق الراحة لشاغلي فراغاته.[9]



الشكل (14) استخدام المواد الذكية في الواجهات

10. المواد الذكية وتقنياتها

توجهت الصناعة توجهاً أساسياً للبحث عن منتجات ذات كفاءة عالية بأدائها تمكنها وبمساعدة البرامج الحاسوبية خلق أشكال مجانية تكونت اعتماداً على تجميع عناصر مؤلفة من جزيئات صغيرة جداً تكون مكونات لسطح بصري ناتج عن التصميم الالكتروني الذي له علاقة مع المستقبل واعتمدت ببحوثها على تحديد نظام النمذجة المتكرر. وبطبيعة الحال فإنَّ اختيار مواد الواجهات كان يخضع إلى تطور كبير قبل استخدامه معمارياً للتأكد من عدم إضراره بالبيئة.

تملك المواد الذكية القدرة على التحكم في سلوكها تجاه المحفزات الخارجية حيث تبدو سطوحها الخارجية وكأنها مجسات تنقل إشارات إلى جزئياتها الداخلية التي تتصرف وفقاً لخصائصها الفيزيائية والميكانيكية والكيميائية فهي تشبه الجهاز العصبي لذلك كانت هذه المواد متوافقة -إلى حد كبير - مع النظام الحسي للإنسان وتتمتع المواد الذكية بخصائص متعددة فهي آنية تتجاوب بشكل فوري مع البيئة الخارجية ومرنة التحول لإمكانية تعاملها مع أكثر من بيئة وهي ذاتية التشغيل بمعنى أن ذكاءها الداخلي يسمح لها تقرير نوع التفاعل مع الوسط الخارجي وهي انتقائية فردها على محفزات الطاقة الخارجية منفصل ومتوقع فضلاً عن أن بإمكانها التجاوب بشكل مباشر ومحدد ضمن رقعة تأثير المحفزات فيها.

انقسمت المواد الذكية بين نمطين أساسين النمط الأول يمكن أن تتغيّر فيه ملكة أو أكثر من ملكاتها الكيماوية أو الحرارية أو غيرها وتنعكس هذه التغيّرات مباشرة على الوسط الخارجي فمثلاً استخدام (Photochromic) يسمح بتغيير كمية الأشعة فوق البنفسجية الواردة إلى سطحها ولدينا أيضاً (Termochromic) التي تغيّر من الطاقة الحرارية المعرضة لها ومواد هذا النمط جميعها تعتمد اعتماداً أساسياً على تعديل المادة لهيكلها الجزيئي خلال مرحلة التغيّر الناتج عن المحفزات الخارجية أمَّا النمط الثاني تشمل مواد ذكية قادرة على تحويل الطاقة من شكل إلى آخر ومنها ما يتمتع بخصائص (Piezoelectric - Thermoelectric – Pyroelectric - Photoluminescent) ومن أهم مساهمات هذه المواد وتطبيقاتها (Photovoltaic) (الشكل -15) التي تسهم في تخزين الطاقة الشمسية وتحويلها إلى طاقة كهربائية و(Thermoelectric) التي تسهم في خلق تفاضل في درجات الحرارة على أطراف المادة بحيث تعمل المادة كمضخة حرارية. [9]

الشكل (15) مبنى المحاضرات والمعارض في مدينة ديزهو - الصين

تعدُّ تكنولوجيا (تقنية النانو - Nano Technology) من أهم التقنيات التي سمحت بإنتاج مواد ذكية وعرفت بادئ

ذي بدء بسبب استخدامها في العدسات البلاستيكية واستخدمت كطلاء خزفي يحمي الزجاج من الخدش ذلك أسهم فيما بعد بتكوين فكرة اعتماد تراكيب (Nano) البلورية لتصنيع مادة البلاستيك المزجج واستخدامها في الهندسة المعمارية التي أثبتت خلال تطورها أنها أكثر اقتصادية من الزجاج وأكثر ملاءمة لتأثيرات البيئية الخارجية مما سمح بانتشار استخدامها وبحرية كبيرة في المباني المعمارية (الشكل -16) وحديثاً ظهرت مادة (Aregel) كبوصفها إحدى مواد الحلم ورغم أن هذه المادة اكتشفت عام 1931

الشكل (16) برج الماء -شيكاغو

إلا أنها لم تستخدم إلا في السبعينيات من قبل وكالة الفضاء الأميركية (NASA) وتتمتع هذه المادة بكثافة تساوي ثلاث مرات كثافة الهواء ورغم خفة وزن هذه المادة إلا أنها تتصف بمقاومة عالية وعازلية فائقة فضلاً عن أنَّها مادة تؤمن حماية للطاقة وحالياً باتت إحدى المواد المرشحة لاستخدامها في المباني المعمارية بشكل مكثف نظراً إلى خصائصها المميزة [9] كما استخدمت تقنيات (PCM) وهي اختصار لعبارة (Phase Change Materials) لتسمح للمواد بالاحتفاظ بالطاقة الكامنة لتستخدمها عند اللزوم لتحقيق توازن ضمن البيئة الداخلية في المبنى إلا أنَّ استخدام هذه التقنية محدود حالياً بسبب التخوف من عدم مقاومتها للحريق إذ إنَّ أساسها يعتمد على مادة الشمع.[7]

الشكل (17) مركز بومبيدو بباريس

11. التقنيات والواجهات

قدمت التقنيات المتطورة حلولا مبدعة للواجهات فقد قدم المعماري (Renzo Piano) وشركاؤه فكرة مبدعة حين قدم لمركز بومبيدو في باريس إمكانية عكس التقنيات والبنية التحتية والحركة على الواجهة وأخرج للعالم واجهات تقنية (الشكل -17) وكذلك قدم المعماري الفرنسي (Jean Nouvel) دراسة متعمقة مع تقنيات عصرية لواجهة معهد العالم العربي بباريس (الشكل -18) .

الشكل (18) معهد العالم العربي بباريس

واستخدم أسلوب (Skin Facade) في واجهة مبنى (Agbar Tower) في برشلونة وقدم العلم إمكانية إضافة رقاقات تحتوي على سائل كريستالي ضمن الواجهات الزجاجية مكنت

المعماريين من تحويل الواجهة إلى شاشة عرض كبيرة يستخدمها المصمم بأشكال إعلامية متعددة (الشكل -19) [10]

الشكل (19) دار الموسيقا –كوبنهاغن

فضلاً عن ذلك قدمت الشركات الصناعية حلولاً لاستخدام الواجهات الزجاجية بإمكانيات متعددة وبأساليب مختلفة تخدم التصور الإبداعي لدى المعماري كما قدمت الشركات العالمية الرائدة في صناعة الزجاج حلولاً منذ عام 2003 تمكن الزجاج من أن يصبح ذكياً كفاية ليقوم بتنظيف سطحه المعرض للعوامل الجوية الخارجية ذاتياً كما ظهر استخدام معدن الستانلس ستيل ليقدم حلولاً لإكساء الواجهات وخاصة في بعض المواقع التي تزداد فيها نسبة التلوث وسمحت المواد الحديثة للمعماري أن يعيد استخدام الألوان في الواجهات وبجرأة لم يعتد عليها العالم (الشكل -20).

الشكل (20) استخدام الألوان في الواجهات -مبنى مستودعات في مدينةدوغرون -المانيا

12. الواجهة الخامسة

عرف قديماً مفهوم الواجهة الخامسة كتعبير عن مرتسم السطح الداخلي لسقف الغرف أو الصالات حيث عمد الرسامون إلى تزينه برسوماتهم ولوحاتهم أمثال مايكل انجلوا وغيره من الفنانين وبرع البناؤون مستخدمين إمكانياتهم في تطويع مواد البناء التقليدية لتزين الأسقف الداخلية وزخرفتها أيضاً وعدَّ السقف واجهةً خامسة للبناء إلا أن هذا المفهوم تغيّر لاحقاً حين أضحى المغلف الخارجي معبراً عن مفهوم الواجهات فحل السطح الأخير مكان السطح الداخلي في التسمية كواجهة خامسة ويعود الفضل الكبير لنمو اتجاه العمارة الخضراء الذي زاد من تردده على مسامع العالم حديثاً كتعبير عن الواجهة الخامسة للبناء ويتجه العالم اليوم لاستخدام هذه الواجهة كواجهة خضراء ضمن مصطلح السطوح الخضراء (الشكل -21).

الشكل (21) السطوح الخضراء -أكاديمية العلوم - كاليفورنيا

13. النتيجة:

قدَّم التقدم العلمي والتقني والثقافي وتقانة المعلومات مجتمعين للمعماريين إمكانيات هائلة لإبداع صور جديدة ترسم معالم حضارة مختلفة عما تعود عليها العالم كما دخلت السمات البيئية في مجال اختيار مواد البناء والإنشاء بحيث تحفز على التخفيف من استخدام الاسمنت

-قدر المستطاع - لأنَّه قد أصبح مصدر إشعاع حـــراري لكثرة استخدامه في صناعة البنـــاء تلـــك الإمكانيـــات اللامحدودة للمواد الجديدة مع مرتسمات لأفكار لامتناهية للمعماريين وفي مجتمع تزدحم فيه الاتجاهات الفلسفية ويزداد فيه علم الاستطيقا نمواً ومـــع طموحـــات نحـــو مستقبل أفضل ومدن أجمل بدأت ولادة صـــور جديـــدة ترتسم في ذاكرة المدن كانـــت العلـــوم حاضـــنة لهـــا والهندسة المعمارية الأرض الخصبة لها.

الواجهات اليوم بصياغتها المتجددة أصـــبحت الـــصور المعبرة عن التقنيـــات وكأنهـــا مفـــردات جديـــدة للغـــة الـ(Pictogram) إلا أنها متخصصة بتطور العلـــوم فـــي العصر الحالي بأفق مستقبلي.

تمكّن الفن المعماري من جديد من إخـــراج العـــالم مـــن سكونه المشروط إلى حراك أبدي فهو يفتح باب الحوار حول مقولة أفلاطون التي أطلقها منذ قرون حين كتـــب عن الجمال: (يجب البـــدء لا بالموضـــوعات الخاصـــة الموصوفة بأنها جميلة وإنما بالجمال).

المراجع:

[1] Hegel - the entrance to the aesthetics, the idea of beauty - Translate George Tarabishi – al Taliaa House - Beirut - the third edition -1988.

[2] **(***Lissan al arab-ibnmanzur*).

[3] Euphrosyne Triantis – La Façade comme élément de transition – thèse n°986-Ecole polytechnique fédérale de Lausanne – 1993**.**

[4] Morris Hicky Morgan –Vitruvius The ten books on Architecture – Oxford – 1914-TranslateDr. AbdinYassar -Dr.FakouchOkba - Ar. Aljabi Yasser –University press of Damascus -2009.

[5] Harry Francis Mallgrave - Modern Architectural Theory-Published in the United States of America by Cambridge University Press, New York -2005.

[6] R.StephenSennott- Encyclopedia of 20th – Century Architecture – volume 1- Fitzory Dearborn – N.Y 2004.

[7] New Architecture and Technology - GyulaSebestyen- Associate Chris Pollington - Architectural Press- Elsevier Science-Oxford-2003.

[8] Ulrich Knaack – Tillmann Klein – Marcel Bilow –Tomas Auer –Facades Principles of Construction – BirkhauserVerlag AG – Berlin – germany -2007.

[9] Michelle Addington and Daniel Schodek-Smart materials and new technologies for architecture and design professions – Architectural press – Elsvier-2005.

[10] Christian Schittich-GerarldStaib – Glass Construction Manuel – Birkhauser – Berlin – 1999.

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2011/4/28.