Paradigm Shifts in the Characteristics of the Interior Architectural Space through Technology Perspective

Halla Mohammed Hasan Hadi **Saba Sami Mehdi**

Department of Architecture, University of Nahrain, Baghdad, Iraq

dr.sabasami@eng.nahrain.edu.iq arch. halla@gamil.com

Submission date:- 4/10/2018	Acceptance date:- 22/11/2018	Publication date:- 20/12/2018

Abstract

The architectural space has undergone several Transformations in its formal characteristics in line with several factors such as environmental, social and political changes and demands. The spatial change appears by influence of different cultures and societal characteristics, and chronologically through the succession of ages and the consequent change in the factors mentioned above. The characteristic of internal space was an integral part of the characteristics of the styles and architectural trends that prevailed in each era. There is no doubt that the prevailing technology in every age had its role in shaping the architectural forms and crystallization of the paradigm that expresses the characteristics of the age and its concept. As the current era is witnessing a shift towards digitization technology, the research problem has emerged from the "The lack of knowledge in clarifying the indicators of the transformation of technology systems which affect the characteristics of the interior architectural space through the ages, up to the age of digitization technology". Thus the aim of the research is to explore the general features the paradigm shifts in the interior architectural spaces through a technological system's perspective, assuming that " the interior architectural space has paradigm defined by common characteristics associated with the prevailing technological system of its age, These characteristics undergo a change along with changing technological system (or technological entity)." To reach its aim, the research adopted an exploratory approach to the architectural interior spaces through the historical epochs and by illustrating examples representing each epoch. This was preceded by an introduction of the concepts of the interior architectural space and the paradigm in architecture, then identification of the indicators of the architecture technological system, which were to be observed in the characteristics of interior space at all historical epochs leading to the crystallization of the paradigmatic features. One of the most important findings of the research is that the interior architectural space has undergone three major paradigmatic shifts in its characteristics over the ages. They are; first, the pre-modern spaces paradigm, which had clearly marked boundaries, heavy mass weight, limited association with the outside, and the principles of symmetry and axiality. Second, the paradigmatic characteristics of Modernism spaces and beyond, which also had clear boundaries but with the possibility of camouflage and manipulation and reduction in the mass of the space elements as well as an increase of openness to the outside along with the Cancellation of the principles of classical symmetry and axiality. Finally, the interior space paradigm of the age of digitization, which is characterized by the possibilities of concealment of borders, in addition to lightness, transparency, smoothness and the fusion of elements with abolition of mass weight.

Keywords: Interior architectural space, Paradigm shift, Technological transformations, Digital space.

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by *University of Babylon* is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

تحوّلات الأنموذج في خصائص الفضاء المعماري الداخلي وفق منظار التكنولوجيا

هالة محمد حسن هادي **صبا سامي مهدي**

قسم هندسة العمارة، جامعة النهرين، بغداد، العراق

arch. halla@gamil.com dr.sabasami@eng.nahrain.edu.iq

الخلاصة

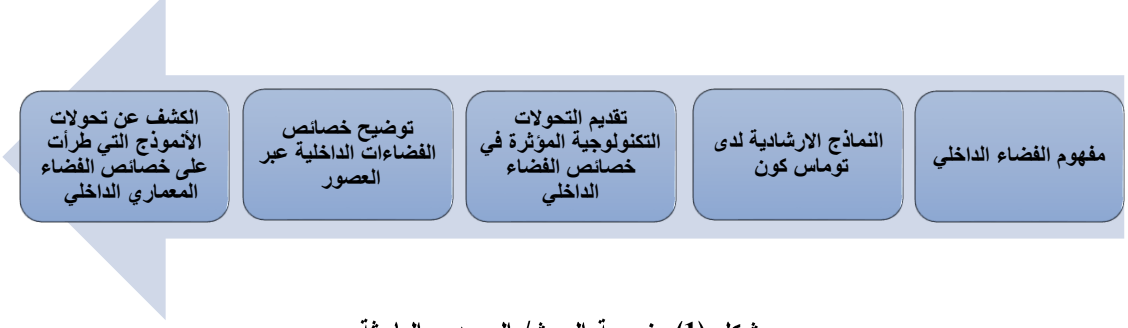
خضع الفضاء المعماري لعدة تحولات في خصائصه الشكلية تتناسب مع التغيرات والمتطلبات البيئية والإجتماعية والسياسية. ويظهر التغير مكانياً لدى الشعوب بتأثير الثقافات والخصائص المجتمعية المختلفة، وزمانياً عبر تعاقب العصور وما يلحق ذلك من تغير في العوامل آنفة الذكر. فكانت خصائص الفضاء الداخلي جزءا لا يتجزأ من خصائص الطرز والتوجهات المعمارية التي سادت في كل حقبة. ومما لا شك فيه أن للتكنولوجيا السائدة في كل عصر دور في تحقيق الأشكال المعمارية وبلورة الانموذج المعبّر عن خصائص العصر وفكره. وحيث أن العصر الحالي يشهد تحولا نحو تكنولوجيا الرقمنة، فبرزت من هنا مشكلة البحث في " **عدم وضوح المعرفة حول مؤشرات التحول في نظم التكنولوجيا المؤثرة في خصائص الفضاء الداخلي عبر العصور، وصولا الى عصر تكنولوجيا الرقمنة. وهدف البحث الى تقصي الملامح العامة لتحولات الانموذج في الفضاءات الداخلية من منظور المنظومة التكنولوجية، مفترضا "ان للفضاء المعماري الداخلي أنموذجاً تُعرفه خصائص مشتركة عامة تُلازم المنظومة التكنلوجية السائدة للعصر، وتتغير هذه الخصائص بتغير هذه المنظومة (او الكيان التكنولوجي)**." وللوصول الى هدفه اعتمد البحث منهجاً استكشافياً للفضاء المعماري الداخلي خلال الحقب التاريخية وعبر عرض الأمثلة المعبرة عن كل حقبة. واستلزم البحث تقديم قاعدة معرفية تتضمن تعريف مفهومي كل من الفضاء الداخلي والانموذج في العمارة، ثم تحديد مؤشرات منظومة تكنولوجيا العمارة التي تقرأ في خصائص الفضاء الداخلي والمؤثرة في بلورة ملامح الانموذج، ثم تثبيت التحولات المتتابعة لأنموذج الفضاء الداخلي في العصور التاريخية المتتابعة من خلال مؤشرات نظم التكنولوجيا وصولا الى خصائص الانموذج في عصر الرقمنة.

ومن اهم النتائج التي توصل إليها البحث ان الفضاء الداخلي، ومن منظار التكنولوجيا، مر بثلاثة تحولات انموذجية رئيسة في خصائصه عبر العصور تمثلت بخصائص انموذج فضاءات ما قبل الحداثة، التي تميزت بوضوح الحدود وثقل الكتلة ومحدودية الارتباط بالخارج واعتماد مبادىء التناظر والمحورية. وخصائص انموذج فضاءات الحداثة وما بعدها، التي تميزت بوضوح الحدود مع إمكانية التمويه والتلاعب وتخفيف الثقل الكتلي لعناصر الفضاء وزيادة الانفتاح الى الخارج. والخروج عن مبادىء التناظر والمحورية الكلاسيكية. وخصائص انموذج فضاءات عصر الرقمنة التي تميزت بإمكانات إخفاء الحدود والخفة والشفافية والإنسيابية ووإلغاء الثقل الكتلي وتمفصل العناصر.

الكلمات الداله: الفضاء المعماري الداخلي، تحول الانموذج، التحولات التكنولوجية، الفضاء الرقمي.

المقدمة

ارتبطت خصائص الفضاء الداخلي بعدة عوامل اجتماعية وسياسية وبيئية وعمرانية، وكانت التكنولوجيا السائدة في مجتمع ما لها أثرها لتشكيل تلك الخصائص. فظهرت عدة تحولات في الخصائص المعمارية للفضاء الداخلي عبر العصور. ويهتم البحث الحالي بتقصي تلك التحولات من خلال منظار الكيان التكنولوجي السائد، وصولا الى تحديد ملامح الانموذج في خصائص الفضاء الداخلي عبر تحولاته التاريخية المتتابعة وصولا الى العصر الحالي الذي يمتاز بتكنولوجيا الرقمنة التي قدمت إمكانات كثيرة أسهمت في إظهار أفكار معمارية جديدة في الفضاءات الداخلية. ولتحقيق الهدف يتطلب البحث منهجية توضيح مفاهيم الفضاء الداخلي، وتحول الانموذج ونظم التكنولوجيا، ومن ثم تقصيها عبر خصائص الفضاء الداخلي عبر العصور ومن خلال امثلة لكشف نظمها التكنولوجية المتغيرة. ويمكن توضيح المنهجية في (الشكل 1):



شكل (1) منهجية البحث/ المصدر: الباحثة

1. مفهوم الفضاء الداخلي:

إرتبط الفضاء بالوجود الإنساني، فقد كان تصوره مرتبطاً بالوجود المحسوس للأشياء في العالم الخارجي. اي ان له شكلاً فيزياويًا وحدوداً مكانية معينة. فمنذ أقدم العصور اتخذ الانسان القديم الكهف كفضاء يحميه من الظروف البيئية القاسية والحيوانات المفترسة، فنشط في تنظيم الفضاء وعمل على خلق مكان يستطيع من خلاله أن يحمي نفسه من ظروف البيئة الطبيعية ويعبر عن وجوده في بنية العالم. ويتفق المعنيون على أن الفضاء المعماري هو إنعكاس حقيقي لنمط وأسلوب حياة العصر وكافة جوانبه العمرانية والبيئية والاجتماعية والسياسية، وقد أوضح عدد من المنظرين مفهوم الفضاء الداخلي

حيث اشارت دراسة (Ching & Binggeli)ان الفضاء الداخلي يقوم عبر إدخال عناصر في مجاله بإنشاء علاقات مرئية متعددة بينه وبين تلك العناصر نفسها فيتم تكون الفضاء وفقاً لإدراكنا لتلك العلاقات. [1]

ويعرف المعماري العراقي رفعة الجادرجي هذا الفضاء مطلقاً عليه كلمة الحيز Space وهو يرى أن " الحيز هو السطح الذي يتحدد باشياء مادية، طبيعية وصنعية ويحيط بها الفضاء من جهة أخرى، وله صفتان الأولى الفسحة التي تملأ القسم الأعلى من الحيز والمحدد بالمقومات المادية نفسها التي تحد الحيز والثانية التي تمتد ابتداء من خارج الحيز ولاتحدد بمقوم معين أو بامتداد معين، وذلك لان امتداده إلى الخارج ". [2]

لذا من الممكن في هذا البحث تعريف الفضاء الداخلي المعماري بأنه حيز مادي، ذو حدود مُعرفة، تفصلهُ عن فراغ العالم الخارجي. وهو فضاء ثلاثي الابعاد بطول وعرض وارتفاع، يتحدد وفقاً للعلاقات بين العناصر المعمارية. وهو الوعاء الذي يمارس فيه الانسان نشاطات حياته المختلفة.

2. النماذج الارشادية لدى توماس كون[1] :

يستخدم مصطلح الأنموذج Paradigmلدى كون في معنيين مختلفين: " من جانب هو يعني المجموعة الكاملة من المعتقدات والقيم والتقنيات وما الى ذلك، التي تتشاركها عناصر مجتمع معين. فيما يدّل من جانب آخر ، على نوع واحد من تلك المجموعة الكلية يمثل حلّا ثابتا لمشكلة ، والذي إذا ما تم توظيفه كأنموذج او مثال ، فبالإمكان ان يستبدل القواعد الصريحة ويكون أساسا لحل بقية المشكلات في العلم الاعتيادي."[3]

ويدّعي (Kuhn)، بحسب (HU)، أن المعنى الثاني للمصطلح هو الأعمق فلسفيا بين الاثنين. وفيما يخص المجتمع العلمي الذي خصه (Kuhn)، فيشير بدراسته " يحدث أحيانا أن احدى المشكلات العادية، والتي ينبغي حلها وفق القواعد والتدابير المعروفة، تقاوم الهجمات المتكررة من جانب أقدر أعضاء الجماعة المنوط بهم أمر تحديها.... وعندما يحدث ذلك – أي عندما يتعذر على أهل العلم إغفال مظاهر الشذوذ لمدة أطول من ذلك وقد باتت تنذر بهدم التقليد الراسخ للممارسة العلمية – هنا تبدأ البحوث غير المألوفة. وفي تاريخ العلم، يواجه العلماء شذوذات لا يمكن تفسيرها على وفق النموذج السائد، عندها يتم ابتداع نموذج جديد لمعالجة المشكلة وبهذا يحصل تحول في الأنموذج. [4]

ويرى (HU) أن مجموعة التفسيرات التي يضعها كون لمفهوم "تحول الانموذج " تقع في توجهين واسعين. الاول هو المفهوم الضيق المباشر لتحول الانموذج على إنه تحول ثوري في الفكر وتغيرات نظرية اساسية. والثاني هو أكثر تحررا، حيث يصف تحول الأنموذج تغييرات مهمّة في الفكر لكن ليست بالضرورة تغيرات اساسية في نظرتنا للعالم أو في مفاهيمنا. **[3] وتبعا لذلك بدأت ترصد في مختلف المجالات الحضارية من ادب وفن وفروع علمية تحولات في نماذجها بالمعنى الضيق أو المعنى الواسع. ومن هذه المجالات خصائص النتاج المعماري والحضري، حيث يحاول البحث الحالي رصد تحول الانموذج في الفضاءات المعمارية الداخلية.**

3. مؤشرات تحولات نظم التكنولوجيا المؤثرة في خصائص الفضاء الداخلي:

ارتبط تشكيل خصائص الفضاء الداخلي عبر العصور بالتكنولوجيا السائدة في العصر، حيث تتمثل تلك التكنولوجيا بثلاثة تحولات في نظم كيانها الأولى معنية بتحولات نظام الفكر المتضمنة للموضوع الذي يوجه إليه النشاط المعرفي والفكرة التي تتحدد بدرجة العمق في التوغل في المشكلة التصميمية والوظيفية، والثانية معنية بالتحولات المرتبطة بنظام المادة المتضمن للمواد البنائية المستخدمة والمنشأ والأنشاء، والثالثة معنية بتحولات نظام الشكل. [5] ويركز البحث الحالي على التحولات المرتبطة بنظامي المادة والشكل لانهما النظامان الظاهران اللذان يشكلان خصائص معمارية محسوسة في للفضاء الداخلي ويعكسان التحولات في نظام الفكر.

[1]فيزيائي امريكي ومؤرخ وفيلسوف في العلوم(https://en.wikipedia.org/wiki/Thomas_Kuhn)

ويمكن وضع أهم المؤشرات المحددة لهذين النظامين وفق الجدول (1) والتي ستتم قراءتها على الفضاءات الداخلية لعمارة العصور المختلفة.

جدول (1) مؤشرات تحولات نظم التكنولوجيا المؤثرة في خصائص الفضاء الداخلي	
المؤشرات الرئيسية	المؤشرات الثانوية
نظام المادة	المواد الانشائية
	المنشأ
	الإنشاء
نظام الشكل	المظهر الكتلي
	حدود الفضاء
	شكل المخطط
	معالجات السطوح من حيث الملمس واللون
	الاضاءة والاتصال بالبيئة الطبيعية

4. تحولات خصائص الفضاء المعماري الداخلي عبر العصور:

مر الفضاء الداخلي بعدة تغيرات عبر العصور وسيتم في هذه الفقرة توضيح التحولات في خصائص الفضاء الداخلي عبر العصور من منظار **نظامي المادة والشكل** في التكنولوجيا، وصولاً لعصر الرقمنة وبهدف تحديد خصائص الأنموذج. **ويشير البحث الى اعتماده في اختيار العينة المعمارية من نماذج العمارة الاوروبية وذلك لريادتها ووضوحها في إظهار التحولات التي عنى البحث بتقصيها.** وكالآتي:

أ- فضاءات العمارة الكلاسيكية:

لعل العمارة الكلاسيكية المتمثلة بعمارة الاغريق ومن بعدها عمارة الرومان هي أبرز ما يمكن رصده من طرز العمارة في العالم القديم في الغرب. وقد" تميزت عمارة تلك الفترة بالصرحية والضخامة في أشكالها وزخرفها والجدران السميكة وظهرت ابنية مدنية كالمسارح والكولوسيوم والحمامات اضافة للابنية الدينية. واستخدمت الاعمدة كعناصر زخرفية في تشكيل الجدران باعتماد الأنساق الكلاسيكية الرومانية الخمسة (الدوري والايوني والكورنثي المشتقة من الأنساق الاغريقية إضافة الى التوسكان والكومبوزت) واستخدام القباب والعقود للتسقيف واستخدام الزخارف المشتقة من العمارة الاغريقية". [6] حيث مثلت عناصر نظام التقنية المختلفة اهم الخصائص المنشئية الرومانية الكلاسيكية.

ويمكن ملاحظة بان خصائص فضاءات العمارة الكلاسيكية من ناحية نظام المادة وبرصد مؤشر المنشأ فقد جمعت بين استخدام الأعمدة والاقواس والقباب واعتمدت نظام الجدران الحاملة السميكة.أما كمواد انشائية فقد استخدمت الطابوق أو الحجر مع أنواع الخرسانة واستخدام الموزائيك أحيانا وبلاطات الرخام الملونة لتحقيق التزيين في ألارضيات. اما الانشاء فيتم موقعيا باعتماد تكنولوجيا بدائية من الايدي العاملة والعدد والادوات.

أما من ناحية نظام الشكل فتميز المظهر الكتلي بالثقل وإعطاء طابع الفخامة والهيمنة من خلال تبني المحورية والتناظر كمباديء للتصميم بالإضافة الى ضخامة المقياس، وتميز الفضاء بتنويع الالوان اعتمادا على الرسوم أو تغليف الرخام وببساطة الخطوط الهندسية وذو حدود واضحة مزينة بالزخارف الكلاسيكية. وايضاً ان الفتحات قليلة عبر الجدران كون عمارة تلك المدة عمارة ثقيلة والاعتماد على فتحات محدّدة كمصدر للاضاءة الطبيعية والتهوية. وأما مخططات الفضاءات فهي ذات أشكال هندسية واضحة مثل مستطيل او دائري، كما في معبد البانثيون Pantheon في روما، شكل (2).

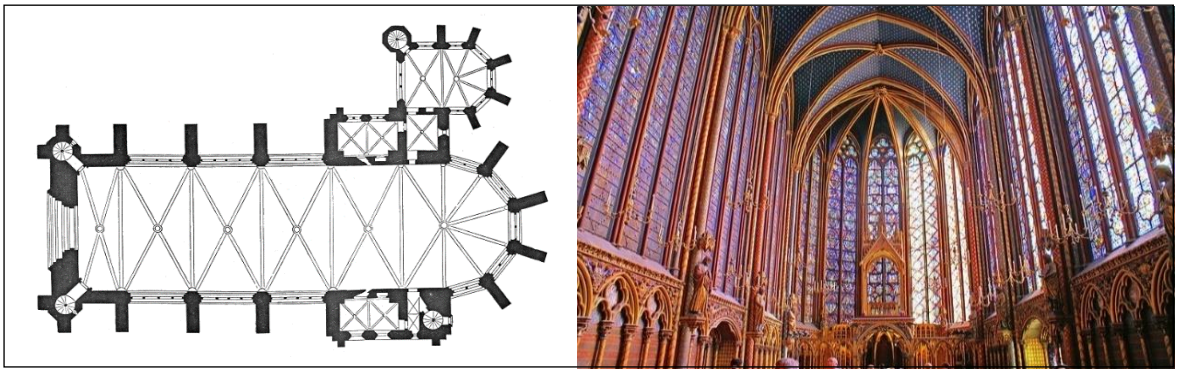
شكل (2) الفضاء الداخلي لمبنى البانتيون الروماني المصدر : URL_1

ب- فضاءات عمارة العصور الوسطى:

إرتبطت خصائص الفضاءات الداخلية في عمارة العصور الوسطى بتحول بتقنيات البناء وبالنظام المنشئي والذي يظهر بوضوح في العمارة الغوطية. فقد تميزت بالارتفاعات العالية نسبيا وخفة الهيكل الانشائي باستخدام الاعمدة والدعامات كعناصر حاملة للسقوف. وتميزت ايضا بكميات الاضاءة الكبيرة الداخلة الى الفضاء ليس فقط عبر نوافذ الممرات ولكن ايضا عبر فتحات كبيرة في اعلى الجدران على طول محور الكنيسة والتي تميزت بكبرها واستطالتها، ويعد استخدام الاقواس المدببة وزخارف ورسومات الزجاج الملون هي ايضا من السمات المميزة للعمارة الغوطية. [6]

وتظهر خصائص العمارة الغوطية واضحةً في كنيسة Sainte Chapelle في فرنسا، شكل (3) ،فمن ناحية نظام المادة تحول مؤشر المنشأ من الجدران الحاملة الى النظام الهيكلي الذي يعتمد توازنا منشئيا بين عناصره بإعتماد الاعمدة والدعمات كعناصر حاملة للهيكل الانشائي والذي باتت فيه الجدران شفافة وستائرية لكثرة النوافذ الزجاجية العالية على طول محور الكنيسة ،وأيضا استخدام الاقبية المضلعة والمتقاطعة كنظام للتسقيف[7]، اما الإنشاء فيتم موقعيا باعتماد تكنولوجيا بدائية واستخدام أنواع من الحجر و الخشب والزجاج الملون كمواد انشائية ولتزيين الفضاء الداخلي للكنيسة.

اما من ناحية نظام الشكل فقد تميز المظهر الكتلي بالخفة والشفافية لكثرة الفتحات في جدران الكنيسة وإعطاء طابع الفخافة والصرحية عن طريق الارتفاعات العالية للفضاء والاستمرار في إعتماد التناظر والمحورية والمقياس الانساني الضخم، وايضاً تظهر حدود الفضاء واضحة واعتماد شكل المخطط الهندسي البسيط بمدخل رئيس على المحور الطويل. وامتازت أيضا بتسخير التفاعل مع البيئة الخارجية لتكريس الشعور بالفضاء نفسه بكثرة النوافذ الزجاجية ذات الرسومات الملونة واختفاء الجدران الكتلية الى هيكل شفاف وبالتالي فان إضاءة الفضاءات الداخلية أصبحت أكثر تأثيراً وكذلك تميزت باستخدام الاقواس المدببة والاقبية المضلعة والمتقاطعة.

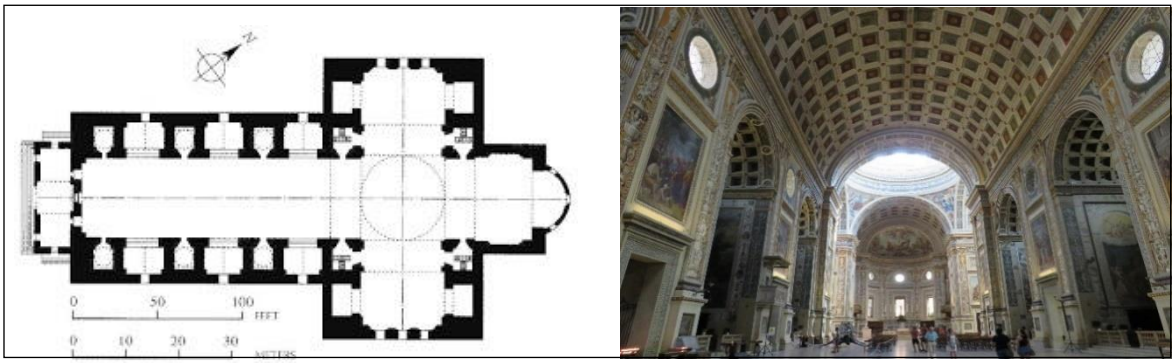


شكل (3) كنيسة سانت شابيل Sainte Chapelle **فيباريس–فرنسا–تابعة للعمارةالغوطية. / المصدر:** URL_2

ج- فضاءات عمارة عصر النهضة

بدأ المجتمع في عصر النهضة يتجه نحو التحرر والديمقراطية وشهد تقدماً في العلوم والذي بدوره أثر على سمات العمارة. فتميز طراز هذا العصر بالتأكيد على النسب وإرجاعها الى النظريات الرياضية والهندسية ولاسيما الفيثاغورية وضرورة تكامل النسب بين جميع اجزاء المبنى والتأكيد على نسب جسم الانسان كونه المفتاح لتناسب الامثل، وتميز ايضا باستخدام الاعمدة الكلاسيكية والأقواس الدائرية التي ظهرت على الابواب والنوافذ وفي الاروقة والزخارف الكلاسيكية وامتازت مخططات هذا العصر بالمحورية axial plan في التصميم والتخطيط اما في الكنائس فقد حصل نوع من المزاوجة بين المخطط الطولي (الباسيليكي) والمركزي البيزنطي لينتج مخططاً مركزياً. واستعملوا الانظمة الرومانية الخمسة واعطت جدران المبنى المكسوة بالكتل الحجرية احساسا بالفخامة.[7]

ومن منظار نظم التكنولوجيا، يظهر عند رصد خصائص الفضاء الداخلي لكنيسة San Sebastiano للمعمار (Alberti)احد اهم رواد عمارة النهضة شكل (4)، نجد من ناحية نظام المادة استمرار خصائص الفضاء على ما ساد في عمارة العصور الوسطى، باعتماد استخدام الاعمدة والدعامات كنظام هيكلي مع استخدام الاقبية النصف دائرية في الاروقة الجانبية والفضاء الوسطي الرئيسي كنظام للتسقيف، وكذلك بالنسبة للمواد وطريقة الانشاء استمرت بالاساليب التقليدية البدائية. أما من ناحية نظام الشكل، فنجد بان الفضاءات تميزت بثقل المظهر الكتلي بتقليل الفتحات عبر الجدران وإعطاء طابع الفخامة والصرحية عبر ارتفاع الفضاء واعتماد مبادىء التناظر والمحورية ويظهر مخطط الفضاء بشكل صليبي محوري بمدخل رئيسي واستخدام الزخارف الكلاسيكية واستخدام فتحات دائرية ونصف دائرية في اعلى الجدار وايضا في القبة لإضاءة الفضاء.

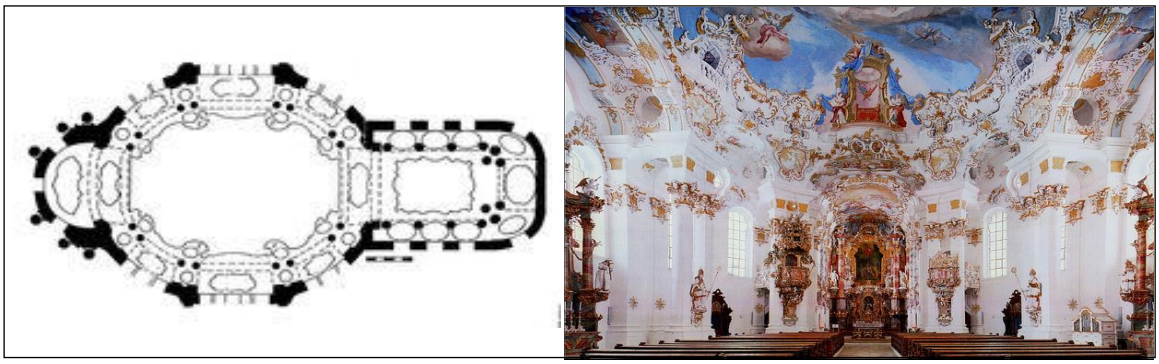


شكل (4) كنيسة سانتاندريا للمعمار البرتي التابعة للعمارة عصر النهضة / المصدر : URL_3

د- فضاءات عمارة الباروك

اعتمدت فضاءات عصر الباروك على الموهبة الفردية بدلا من القواعد والانظمة الكلاسيكية. و يصف أبو دية طراز الباروك بأنه "لايرتبط بمدة معينة بقدر ما يرتبط باشارته للتصاميم ذات الايقاعات السريعة والمشاهد المتضاغطة العناصر او الأجزاء مما يولد في نفس المشاهد للمبنى او الحيز المعماري احاسيس ذات طابع انفعالي " ، كما يبين "أن اهم ما يميز فضاءاته عن الطرز السابقة بانها تحولت من استخدام مستويات مسطحة نحو علاقات متداخلة في العمق البصري و التحول الى الاتساق الشمولي بين العناصر بحيث تفقد استقلاليتها ، و اعتبار اللون والاضاءة الى جانب المواد المختلفة جزء اساس في عملية التصميم بدلا عن كونها عوامل مساعدة فقط ".[8]

بذلك يمكن الاشارة بأن التحولات التكنولوجية في فضاءات الباروك، ويمكن ملاحظتها بوضوح في كنيسة Die Wies في المانيا شكل (5). فمن جانب نظام المادة لم تحقق انجازا انشائيا مميزا عما سبقها، فقد استمرت في استخدام المواد البنائية نفسها ونظم الانشاء نفسها. اما من جانب النظام الشكلي فتميزت بتخفيف المظهر الكتلي وسمة التعقيد و العمق البصري الناتج عن الإسراف في اثراء الفضاء بالتفاصيل و إذابة الحدود المعمارية المحددة لقشرة الفضاء عن طريق الإفراط في استخدام الزخارف والتماثيل وتميز شكل مخطط الفضاء بالمحورية والاقرب الى العضوية بإذابة الزوايا الهندسية الحادة والقائمة و تميزت أيضا بأستخدام الرسومات الصورية الملونة على الاسقف والجدران و العلاقات المتداخلة بين العناصر المعمارية وعناصر النحت والرسم بأسلوب تكاملي يذيب الحدود ايضا بين هذه الفنون ، وكل ذلك لإنتاج وحدة فضائية معمارية ذات هيمنة ، وتميزت أيضاً بتحديد الانفتاح نحو الخارج عن طريق تقليل الفتحات عبر الجدران.



شكل (5) كنيسة دي فايزDie Wies في المانيا التابعة للعمارة الباروكية.

المصدر:URL4

ه- فضاءات عمارة الثورة الصناعية والحداثة

بالانتقال الى عمارة عصر الثورة الصناعية يبرز دخول مواد جديدة كالحديد الصلب والفولاذ والذي بدوره أثر على النظام الانشائي في المباني. فاعتمدت المباني الهياكل المعدنية وساعد ذلك على ظهور الابنية العالية واصبحت الفضاءات والفتحات اوسع، ممهدة بذلك للفضاء الحداثي. توجهت الحداثة الى تخليص الفضاءات من كل ما هو زائد عن الحاجة، فاتجهت الى الافراط في تبسيط مكونات الفضاء والاقتصار على ما هو ضروري فقط من ناحية وظيفية. [9]

ويمكن رصد التحولات التكنولوجية لفضاءات الحداثة بوضوح من خلال اعمال المعمار (Mies van der Rohe) الذي يعد من اهم رواد الحداثة شكل (6) ، فمن ناحية نظام المادة أستخدمت مواد انشائية جديدة كالحديد و الفولاذ والخرسانة واعتماد النظام الهيكلي الخرساني و اما الانشاء فقد امتاز العصر بالتحول الجزئي نحو الانتاج المسبق المكائني للعناصر والمركبات البنائية التي يتم تركيبها في الموقعومن حيث النظام الشكلي تميزت الفضاءات بخفة المظهر الكتلي باعتماد البساطة المفرطة والخطوط الهندسية الصريحة و استقلالية حدود العناصر المعمارية ، وشكل المخطط هندسي مفتوح مقسم بقواطع داخلية ، و تميزت فضاءات الحداثة بالانفتاح نحو الخارج مع الطبيعة و الانسيابية (فضاء لامتناهي) عبر فتحات النوافذ الكبيرة و استخدام مواد ناعمة صقيلة بالوان حيادية تعبر عن التكنولوجيا الحديثة.

شكل (6) نماذج لفضاءات داخلية للمعمار ميس فان ديروه التابعة لعمارة الحداثة.

المصدر: URL5

و- فضاءات عمارة ما بعد الحداثة

ظهر اتجاه ما بعد الحداثة كرد فعل نتيجة لفقدان الخصوصية في الفضاء الحداثي، فقد اعادت مابعد الحداثة المواضيع التزيينية والزخرفية وغالبا ما تكون بألوان مبهجة واستعارة انتقائية لتفاصيل تاريخية متعددة حيث يعد هذا الطراز تجميعا للرموز والتفاصيل الجمالية واستعمال التناقض والغموض في الاشكال المعمارية، فالسمة الرئيسة لمابعد الحداثة هي الحنين الى الماضي وتكييف الاطر التقليدية القديمة لتلائم المتطلبات والاحتياجات الحالية. ولهذا السبب تنوعت النتاجات المعمارية التابعة لهذه الحركة. [7]

ومن خلال رصد اعمال المعمار (Michael Graves)، شكل (7) أحد اهم رواد ما بعد الحداثة يمكن ملاحظة التحولات التكنولوجية لفضاءات ما بعد الحداثة من ناحية نظام المادة فقد اعتمدت هياكل انشائية خفيفة متنوعة ومن ناحية المواد فقدت استخدمت أنواعاً مختلفة ومتنوعة من المواد الطبيعية والصناعية اما الانشاء فيتم اما موقعيا او مسبقة الصنع بإعتماد تكنولوجيا أكثر تطورا بإستخدام معدات وآلات انشائية حديثة. اما النظام شكلي فتميز بتنوع المظهر الكتلي مابين الثقيل والخفيف بحسب نوع المشروع وحدود الفضاء واضحة تتباين في علاقتها بالخارج والمخطط أكثر تعقيدا، هندسي او عضوي وثري بالتفاصيل وبالألوان المتمايزة والمبهجة والتنوع في استخدام المواد، واستخدام وحدات الانارة الصناعية مميزة.

شكل (7) فضاءات داخلية بأسلوب ما بعد الحداثة للمعمار مايكل كريفز.

المصدر: URL$_6$

ز- فضاءات عصر الرقمنة

ان دخول التقنيات والتطبيقات الرقمية في تصميم الفضاء الداخلي، أدى الى تغيير خصائص الفضاء وظهور أبعاد جديدة له واصبحت برمجة ومعالجة المعلومات كوسيط رقمي يربط الفضاء المادي بمستخدميه، حيث تتصل البرمجيات المختلفة مع بعضها ومع المستخدمين ضمن تلك المساحة المادية عن طريق المدخلات والمخرجات التي تحدد لغة الحوار المتبادل. و تناولت العديد من الدراسات الفضاء التفاعلي بمسميات مختلفة ومن جوانب مختلفة.فاشارت بعض الدراسات الى الفضاء الرقمي مطلقة عليه بالفضاء الفائق Hyperspace. ويُوصف الفضاء الفائق في مجال العمارة على انه فضاء رباعي الابعاد يدخل الزمن في تكوينه والذي يستبدل التصورات الخطية والتدرج والنظام الى الخطية المتعددة والزمنية المتعددة والبنى المتعددة الدلالة. وينوب الفضاء الفائق بدعمه للتعدد الدلالي، عن تصور مادية الفضاء وتدرجه من خلال تشكيل متفاعل ومتجذر من الاتصال – الشبكي – الضمني الذاتي، والذي يغير جذريا الادراك والفكرة الاولية للبيئة المرئية. [10]

وتطرقت دراسة Le Gal الى الفضاء الرقمي بوصفه فضاء ذكي تسوده التقنية المعلوماتية اذ يتميز بتكنولوجيا عالية وقد يكون له وجود فيزيائي، فيوفر مفهوم التواصل عبر الاتصالات لبيئة الفضاء الداخلية ويرتبط بمجموعة من المفاهيم المادية داخل الفضاء، مثلا الحوسبة فالمفهوم الكامن وراء هذا النموذج من الفضاءات هو وجود بيئات مشبعة بالاجهزة الحاسوبية. [11]

ويمكن ملاحظة الخصائص الجديدة للفضاء الرقمي من خلال الفضاء التفاعلي Target Interactive Breezeway في مركز Rockefeller Center في مدينة نيويورك شكل (8). فمن ناحية نظام المادة اعتمدت أنظمة انشائية خفيفة ومتنوعة ومواد بناء متنوعة صناعية تقليدية وذكية. اما الأنشاء فاما يكون موقعيا او مسبق الصنع بإعتماد معدات وأجهزة متطورة وروبوتات ذكية. اما من ناحية النظام الشكلي فتميزت بخفة المظهر الكتلي وحدود الفضاء غير محددة او ثابتة فيتبنى فضاء عصر الرقمنة خصائص متغيرة سواء من حيث تلميحات موضوعية او التلميحات البصرية المتغيرة ، كما في المثال، من خلال توظيف الوحدات الضوئية التي تغير من خصائص البصرية (اللون و الضوء) في آن واحد والتي تعطي للفضاء طابع الخفة و الشفافية والتموية الحركي وإلغاء تمفصل العناصر، ويعتمد الفضاء في التزيين وإضفاء الحيوية في أجوائه على النظم التفاعلية الرقمية التي تنتج تغيرات في المؤثرات الضوئية واللونية والملمسية والعناصر الحركية.

شكل (8) الفضاء التفاعلي Target Interactive Breezeway في مركز روكفيلير في مدينة نيويورك، تتبع حركة الشاغلين من خلال مصابيح LEDS. /المصدر: URL7

ويظهر الجدول 2 مجمل ما تم استخلاصه من رصد تحولات نماذج طرز الفضاءات المعمارية الداخلية عبر العصور التاريخية المتتابعة، ومن خلال مفردات نظامي المادة والشكل في الكيان التكنولوجي.

جدول (2) تحولات خصائص الفضاء المعماري الداخلي عبر العصور وفق نظامي المادة والشكل

التحولات التكنولوجية / العصور الزمنية	تحولات نظام المادة		تحولات نظام الشكل	
فضاءات العمارة الكلاسيكية	المواد الانشائية	استخدام الطابوق أو الحجر مع أنواع الخرسانة واستخدام بلاطات الرخام والموزاييك	المظهر الكتلي	تميز المظهر الكتلي بالثقل و إعطاء طابع الفخامة و الهيمنة.
			حدود الفضاء	بساطة الخطوط الهندسية وذو حدود واضحة، وعناصر محددة.
	المنشأ	جمعت بين استخدام الأعمدة والاقواس والقباب واعتمدت نظام الجدران الحاملة السميكة	شكل المخطط	مخططات الفضاءات ذات أشكال هندسية بسيطة متناظرة.
	الإنشاء	الانشاء يتم موقعياً باعتماد تكنولوجيا بدائية من عُدد وادوات.	معالجات السطوح من حيث اللون والملمس	السطوح مزينة بزخارف كلاسيكية بالوان حيادية مستمدة من المواد المستخدمة.
			الإضاءة والاتصال بالبيئة الطبيعية	الفتحات قليلة عبر الجدران مما يجعل ارتباطها بالخارج محدود والاعتماد غالبا على فتحات عبر الاسقف او المدخل لإضاءة الفضاء.
فضاءات عمارة العصور الوسطى	المواد الانشائية	إستخدام مواد انشائية أخف كأنواع من الحجر والخشب والزجاج الملون.	المظهر الكتلي	تميز المظهر الكتلي بالخفة والشفافية باختفاء الجدران الكتلية الى هيكل شفاف وإعطاء طابع الفخامة و الصرحية و الاستمرار في إعتمادالتناظر والمحورية والمقياس الانساني الضخم.
	المنشأ	التحول من الجدران الحاملة الى النظام الهيكلي بإعتماد الاعمدة والدعامات .	حدود الفضاء	حدود الفضاء بسيطة و واضحة

	الإنشاء	الانشـــاء يتم موقعيا باعتماد تكنولوجيا بدائية.	شكل المخطط	المخطط هندسي بسيط متناظر
			معالجات السطوح من حيث اللون والملمس	السطوح مزينة بزخارف كلاسيكية بألوان متنوعة مســتمدة من المواد المـ ستخدمة والنوافذ الزجاجية ذات الرسومات الملونة.
			الإضاءة والاتصال بالبيئة الطبيعية	امتازت بتـ سخير التفاعل مع البيئة الخارجية بكثرة النوافذ الزجاجية .
فضاءات عمارة عصر النهضة	المواد الانشائية	اســتمرت على وتيرة عمارة العصــور الوسطى باعتماد المواد الإنشائية.	المظهر الكتلي	تميزت بثقل المظهر الكتلي بتقليل الفتـ حات عبر الـ جدران وإعـ طاء طابع الفخامة والصــرحية عبر ارتفاع الفضـــاء واعتماد مبادىء التناظر والمحورية.
			حدود الفضاء	حدود الفضاء هندسية واضحة
	المنشأ	استخدام الاعمدة والدعامات كنظام هيكلي أو الجدران الحاملة مع اســتخدام الاقبية كنظام للتسقيف.	شكل المخطط	يظهر مخطط الفضاء غالبا بشكل صليبي محوري.
	الإنشاء	طريقة الانشـــاء اســتمرت على الطريقة التقليدية البدائية.	معالجات السطوح من حيث اللون والملمس	وا ستخدام الزخارف الكلا سيكية و الوان حيادية للفضاء.
			الإضاءة والاتصال بالبيئة الطبيعية	مـ حدود ية الارتـ باط بالـ خارج والاعتماد على فتحات صغيرة عبر الجدران او القبة لإضاءة الفضاء.
فضاءات عصر الباروك	المواد الانشائية	اعتماد نفس المواد الإنشـــائية للعصــر السابقة.	المظهر الكتلي	تميزت بتخفيف المظهر الكتلي و سمة التعقيد و العمق البصري.
			حدود الفضاء	إذا بة الـ حدود المعـ مار ية المـ حددة لقشرة الفضاء.
	المنشأ	لم تحقق انجازا انـ شائيا مميزا عما سبقها فســتمرت بإعتماد الاعـ مدة والدعـ امات واستخدام القباب والاقبية كنظام للتسقيف.	شكل المخطط	تميز شـــ كل مخطط الفضـــاء بالمحورية والاقرب الى العضــوية بإذابة الزوايا الهندســية الـ حادة والقائمة.
	الإنشاء	ا ستمرت بإعتماد الطريقة التقليدية البدائية في الإنشاء.	معالجات السطوح من حيث اللون والملمس	أســتخدام الرســومات الصــورية المتنو عة والملو نة على الاســقف والجدران أيضا.
			الإضاءة والاتصال بالبيئة الطبيعية	تـ حديد الانفتاح نحو الـ خارج عن طريق تقليل الفتحات عبر الجدران.
فضاءات عمارة الثورة الصناعية والحداثة		أســتخدم مواد انشــائية جديدة كالحديد و الفولاذ والخرسانة.	المظهر الكتلي	تميز بخـ فة المظهر الكتلي بز يادة الفتحات عبر الجدران والبســاطة المفرطة في المواد والمنشأ.

	المواد الانشائية		حدود الفضاء	الخطوط الهندسية الصريحة و استقلالية حدود العناصر المعمارية.
	المنشأ	اعتماد النظام الهيكلي الخرساني.	شكل المخطط	شكل المخطط هندسي مفتوح مقسم بقواطع داخلية
	الإنشاء	امتاز العصر بالتحول الجزئي نحو الانتاج المسبق المكائني للعناصر والمركبات البنائية التي يتم تركيبها في الموقع.	معالجات السطوح من حيث اللون والملمس	تميزت فضاءات الحداثة بالانفتاح نحو الخارج مع الطبيعة استخدام مواد صقيلة بالوان حيادية.
			الإضاءة والاتصال بالبيئة الطبيعية	تميزت بفتحات النوافذ الكبيرة عبر الجدران و زيادة الارتباط بالبيئة الخارجية.
فضاءات ما بعد الحداثة	المواد الانشائية	استخدام أنواع مختلفة و متنوعة من المواد الطبيعية والصناعية.	المظهر الكتلي	تميز بتنوع المظهر الكتلي مابين الثقيل والخفيف بحسب نوع المنشأ.
			حدود الفضاء	حدود الفضاء واضحة.
	المنشأ	كمنشأ اعتمدت هياكل انشائية خفيفة متنوعة.	شكل المخطط	المخطط اكثر تعقيدا و متباين ما بين هندسي و عضوي حسب نوع المنشأ
	الإنشاء	الانشاء يتم اما موقعيا او مسبق الصنع بإعتماد تكنولوجيا اكثر تطورا باستخدام معدات وآلات انشائية حديثة.	معالجات السطوح من حيث اللون والملمس	الفضاء مثري بالتفاصيل و بالألوان متمايزة والتنوع في استخدام المواد و وحدات الانارة الصناعية.
			الإضاءة والاتصال بالبيئة الطبيعية	تتباين في علاقتها بالخارج والاعتماد على وحدات الانارة الصناعية بالدرجة الأساس لإضاءة الفضاء.
فضاءات عصر الرقمنة	المواد الانشائية	استخدام مواد بناء متنوعة صناعية تقليدية او ذكية	المظهر الكتلي	تميز بخفة المظهر الكتلي من خلال طابع الخفة و الشفافية والتموية الحركي .
			حدود الفضاء	حدود الفضاء غير محددة او ثابتة فيتبنى خصائص متغيرة سواء من حيث تلميحات موضوعية او بصرية متغيرة و إلغاء تمفصل العناصر.
	المنشأ	اعتماد أنظمة انشائية خفيفة ومتنوعة	شكل المخطط	شكل مخطط الفضاء متنوع مابين هندسي و عضوي بحسب نوع المنشأ.
	الإنشاء	الأنشاء فاما يكون موقعيا او مسبق الصنع بإعتماد معدات وأجهزة متطورة وروبوتات ذكية.	معالجات السطوح من حيث اللون والملمس	تميزت بطابع الشفافية وبالوان متغيرة ومتنوعة.
			الإضاءة والاتصال بالبيئة الطبيعية	تتباين في علاقتها بالخارج بحسب نوع المنشأ.

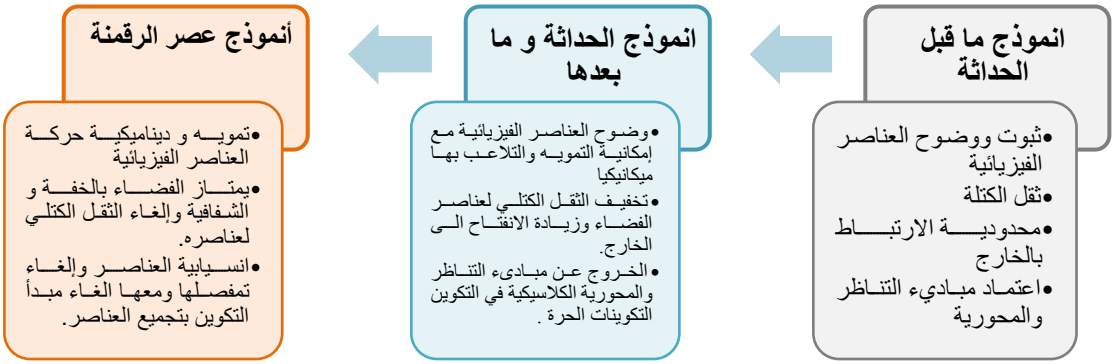
5. الاستنتاجات

من خلال ما استكشفه البحث من عرض تاريخي لتغيرات خصائص الفضاء الداخلي عبر الحقب التاريخية المتتابعة، يتبين انه رغم التباين الشكلي الذي يميز خصائص الفضاء الداخلي لكل حقبة عن الحقبة التالية له، مما جعل لكل حقبة طرازها المسمّى في تاريخ العمارة، ألا إن فحص الفضاءات من منظار التكنولوجيا بنظاميها المادي والشكلي، يتضح حصول تحولين للأنموذج paradigm shift في خصائص الفضاءات، لتنتهي بالانموذج الأخير المعاصر المرتبط بتكنولوجيا الرقمنة. ويمكن تحديد هذه النماذج الثلاثة كما يلي:

- أنموذج موحد لفضاءات ما قبل الحداثة اولا: وتظهر فيه أهم خصائص الفضاء ثبوت ووضوح العناصر الفيزيائية المحددة له مع امكانية التمويه الجزئي عبر توظيف فنون النحت والرسم، وثقل الكتلة ومحدودية الارتباط بالخارج، واعتماد مباديء التناظر والمحورية.

- ثانيا أنموذج موحد لفترتي الحداثة وما بعد الحداثة: وأهم خصائصها وضوح العناصر الفيزيائية المحددة مع إمكانات ثانوية للتلاعب بها والتمويه عليها ميكانيكيا أو صورياً، وتخفيف الثقل الكتلي للعناصر الفيزيائية المحددة للفضاء، والخروج عن مباديء التناظر والمحورية الكلاسيكية الى التكوينات الحرة وتحرك الزوايا.

- وأما الانموذج الثالث الجديد في عصر الرقمنة فيمتاز، وبحسب ما اظهره البحث: تمويه وحركة العناصر الفيزيائية المحددة للفضاء عبر امكانات النظم التفاعلية الرقمية والمواد الذكية، تخفيف وشفافية والغاء للثقل الكتلي للعناصر المحددة، انسيابية واندماج العناصر والغاء تمفصلها بما يلغي المفهوم التقليدي للتكوين كتجميع للعناصر المختلفة وعلى وفق علاقات تصميمية، ويمكن توضيح تلك التحولات كما في الشكل الاتي:



CONFLICT OF INTERESTS.

- There are no conflicts of interest.

المصادر العربية والاجنبية

[1] F. D. Ching and C. Binggeli, INTERIOR DESIGN ILLUSTRATED, United States of America: John Wiley & Sons, Inc., 1943.

[2] ن. ق. البياتي، الف باء التصميم الداخلي، جامعة ديالى، 2005.

[3] R. Hu, Urban Design Plans For Downtown San Francisco : A Paradigm Shift?, Journal of Urban Design, 2013.

[4] K. Terzidis, Algorithmic Design: A Paradigm Shift in Architecture?, Graduate School of Design, Harvard University , 2004.

[5] ه. ق. رسول، العمارة و التكنولوجيا-دراسة تحليلية للفعل التكنولوجي في العمارة، بغداد- العراق: جامعة بغداد، 2003.

[6] R. Harbison, travels in the history of architecture, London: Reaktion Books Ltd , 2009.

[7]ق. ف. المالكي، تاريخ العمارة عبر العصور، عمان - الاردن: دار المناهج للنشر والتوزيع، 2011.

[8] ن. ابو دية، من النهضة الى الحداثة - تاريخ العمارة الغربية ونظرياتها، عمان : الجامعة الاردنية، 2001.

[9]. N. M. Hassan , "ARCHITECTURAL SPACE FROM MODERNISM TO DECONSTRUCTION: A CRITICAL OVERVIEW," *Journal of Engineering Sciences, Assiut University*, pp. 835-851, 2007.

[10] ن. س. مهدي، الاغتراب والموضوع المعماري، مصر: جامعة القاهره ، 2009.

[11] M. J. L. A. C. J. Le Gal C, smart office: design of an intelligent environment, IEEE Intelligent Systems, 2001.

مصادر من مواقع ألكترونية

URL_1 : https://www.inexhibit.com/mymuseum/pantheon-rome

URL_2 : http://www.sainte-chapelle.fr/en

URL_3 : http://nyitarch161.blogspot.com/2016/11/basilica-of-sant-andrea-italy.html

URL_4 : https://www.flickr.com/photos

URL_5 : http://www.historygraphicdesign.com

URL_6 : https://michaelgraves.com

URL_7 : https://www.electroland.net/target-interactive-breezeway