اثر خصائص التنظيم الفضائي والبصري لابنية المتاحف في تشكيل انماط الزيارة
(دراسة مقارنة بين ابنية المتاحف العراقية والعالمية)

مقدام امين مجيد الكركجي/ مدرس

قسم الهندسة المعمارية/كلية الهندسة/جامعة الموصل

الخلاصة

تضفي ابنية المتاحف قيما ثقافية واجتماعية بالغة الأهمية لمجتمعاتها، اذ تقدم صالات العرض فيها المعرفة الى الزائرين من خلال معروضاتها، اثناء تجربة الزيارة . من هنا عدت العلاقة بين الخصائص البصرية والحركية عنصرا اساسيا في تفسير الكيفية التي تعمل فيها ابنية المتاحف فضائيا. ومؤثرا مباشرا في تشكيل انماط حركة الزائرين ضمن المبنى.

مثلت العلاقة بين جانبي خصائص التنظيم الفضائي المتمثلين بمحاور الحركة ومنظومة الرؤية في ابنية المتاحف (والمتاحف العراقية خصوصا)، ظاهرة لم تنل نصيبا كافيا من الدراسة، رغم اهميتها في تشكيل انماط الزيارة لهذه الأبنية. بالتالي فقد استهدف البحث القاء الضوء على طبيعة هذه العلاقة. وباستخدام منهج التحليل المقارن بين نماذج من ابنية المتاحف العراقية والعالمية، حيث بينت نتائج الدراسة العملية وجود تطابق كلي لمحاور الحركة الاعلى تكاملا مع مناطق التكامل البصري الاقوى في بعض الحالات . وتطابقا جزئيا في حالات اخرى. كما كشفت الدراسة وضعا تركيبيا متميزا لفضاءات التجمع في المتاحف، بوصفها انوية التكامل الحركي والبصري.

The effect of spatial and visual configuration of museums in the formation of visiting patterns. (A comparative study between Iraqi and International museum buildings)

Miqdam A. M. Alkurukchi- Lecturer

Dept. Architecture/Engineering College/Mosul University

Abstract

Museums add cultural and social values to their societies, by transferring knowledge to the visitors through their exhibits.

Accordingly, movement/visibility relation is considered as a crucial aspect in explaining spatial manners of museums, and direct operator in the formation of visiting patterns.

The relation between both faces of museum's spatial configuration (movement axes, and visibility network), represents phenomena that lacks adequate research endeavors, despite its importance in the formation of visiting experiment patterns. Accordingly, the study aims to explain this relation. Using the comparative analysis methodology between Iraqi and international museum buildings. The results show full coincidence of the most integrated movement axes with the most integrated visibility areas, in some cases. And partial coincidence in others. With special syntactic position for Gathering Spaces in Museums.

حقوق النشر والطبع للمجلة العراقية لهندسة العمارة قسم هندسة العمارة في الجامعة التكنولوجية

1 -المقدمة:

1-1 ابنية المتاحف: تعددت الدراسات والبحوث النظرية والميدانية التي تناولت ابنية المتاحف، وذلك لاسباب عدة يتعلق معظمها بكون هذا النمط من المباني عنصرا اساسيا في الواجهة الثقافية والحضارية للمجتمع. يعود اصل كلمة متحف museum الى المفردة الأغريقية mouseion والتي تعني "دار التأمل" (seat of muses) [12]. ومنذ باكورة الأوقات التي انشئت فيها ابنية المتاحف، استمرت وظيفتها الأجتماعية ثابتة ومرتبطة بمعنى تلك المفردة، فهي تعمل على جذب الزائرين الى المعروضات، وتفاعلهم مع المعرفة التي تحملها ، سواء كانت تاريخا او فنا او علوما او تكنولوجيا او تاريخ طبيعي او موسيقى. وذلك من خلال الحركة الأستطلاعية للزوار في فضاءات المتحف. الامر الذي يرسخ الدور الجوهري للمعمار في تيسير عملية التقاء الزائرين بالمعروضات من خلال عملية التصميم.

تعرض المتاحف المواضيع على الزائرين مترافقة مع نصوص وشروحات (مكتوبة او مسموعة) تم تثبيت تسلسلها ضمن مصفوفة فضاءات العرض على وفق تعاقب معين حسب مقاصد القائمين على شؤون المتحف curators. بالتالي يمثل فضاء مبنى المتحف تجسيدا فيزياويا لأساليب التصنيف classificatory principles والتي من المفترض ان تجعل المعروضات قابلة للوصول والأستيعاب.[11] وهذا يستوجب من المعمار التنبؤ بتسلسل مسارات الحركة المتوقع ان يتبعها الزائرون. من جهة اخرى اثبتت العديد من الدراسات ان الحركة الأستطلاعية للزائرين تتأثر بشكل مباشر بالعلاقات البصرية الشمولية والموضعية، حيث تعمل الخصائص التشكلية لصالات المتاحف على تكوين شبكة من العلاقات البصرية visibility relationships تعين الزائرين على رصد المعروضات واستيعاب المبنى ككل[15] .

1-2 عملية ايجاد المسالك wayfinding في المتاحف: تناولت الدراسات الايكولوجية بالتحليل جوانب الأدراك الفضائي في البيئات المبنية ، مثل عمليات ايجاد المسالك wayfinding واستقصاء الموقع place-learning. تلك الفعاليات المتسمة بالتفاعل المتبادل مابين الأشخاص والفضاء. هذا التفاعل تم تفسيره – ضمن هذا التوجه– باستخدام مفهوم "الإتاحية" affordance (الأمكانيات التي تتيحها البيئة لمستخدم معين).

طرح Gibson – في توجهه الأيكولوجي–:" ان المعطيات البصرية لإدراك "الإتاحيات" Affordances ، تنتظم ضمن تكوين يدعى بالمصفوفة البصرية المحيطة Ambient Optic Array ، وان عملية ايجاد المسالك wayfinding هي حركة استطلاعية تنتخب مشاهد من المصفوفات البصرية المحيطة والمحكمة. وان عملية استقصاء الموقع place-learning –بالتالي– تتضمن استيعاب هيكل البيئة من خلال الترتيب المتسلسل لتلك المشاهد"[9] .

واقترح Benedict وصفا جزئيا لتكوين المصفوفات البصرية المحيطة، ضمن ماأطلق عليه مصطلح "مجال النظر Isovist". حيث تشكل المعطيات البصرية المتوفرة من نقطة المشاهدة خصائص الـ Isovist ، مثل المساحة Area (مقدار الفضاء المرئي amount of visualized space)، المحيط Perimeter(الأسطح المحيطة الحاوية surrounding enclosing surfaces)، والأنغلاقية Occlusivity (الممثلة بالفتحات في الغرفة)[3] .

وقد تم استثمار مفهوم Isovist لتشكيل الخصائص الهندسية الموضعية المتعلقة بالتمثيل الذهني للبيئة المبنية، والجوانب المتعلقة بالتفاعل مابين الهندسة والحركة. كما بيّن Franz ان الخصائص الموضعية للفضاء كالأمتداد extension والمنفذية permeability والتعقيد complexity والنظام Order والأنغلاق closure مرتبطة بالمقاييس الأساسية لمجال الرؤية Isovist [8].

حقوق النشر والطبع محفوظة لمجلة ابن رشد لهندسة العمارة - الجامعة التكنولوجية

لقد وفرت النظرية الأيكولوجية قاموسا ظاهراتيا وصفيا ثريا للسمات الفضائية ، الا انها ركزت على الخصائص الموضعية للفضاء ممثلة بالمصفوفة البصرية المحيطة ومجالات الرؤيا، وهي كنموذج فشلت في ربط تلك المفردات ضمن منهج نظامي.

3-1 الوضوحية intelligibility في ايجاد المسالك wayfinding : بيّن Brosamle ان الوضوحية intelligibility الكامنة في تكوين فضائي تؤثر على الحركة الأستكشافية خلاله واستيعاب تنظيمه الفضائي. حيث تكون الحركة الأستطلاعية مباشرة بين نقطة الأنطلاق والوجهة المقصودة في البيئات المتسمة بالوضوح. اما البيئات التي تتسم بالغموض تتجه عملية ايجاد المسالك wayfinding لأن تكون اكثر تعرجا وانتشارا [5] .

واوضح Peponis ان عملية ايجاد المسالك تكون عادة مباشرة ومستقيمة، عدا الحالات التي تسمح فيها التغيرات في الأتجاه برؤية فضاءات جديدة. وان قرار اختيار المسالك يتأثر بكمية المعلومات البصرية المتوفرة . وان الحركة الأستطلاعية تتجه نحو الفضاءات غير المستكشفة قبل الرجوع الى الفضاءات التي تمت زيارتها سابقا.وان عملية انتخاب المسالك تعتمد أولا على المعلومات الموضعية، وثانيا على تذكّر المواضع المستكشفة سابقا، وثالثا على قابلية التنبؤ بالأماكن غير المستطلعة والتي تعمل على زيادة المعلومات الجديدة [13] . ان عملية تذكّر الفضاءات المستكشفة تتأثر بمدى تشابك المسالك المنتخبة ،وعلى دوام المعطيات البصرية على امتداد مسار الحركة . فكلما دام استمرار المعلومة البصرية اثناء الحركة ، كلما سهل تذكرها.

وفي ابنية المتاحف–بوصفها انماطا فضائية– تعد شبكة العلاقات البصرية الناتجة عن عملية الرؤيةِ في الفضاء المحتمل إشغاله من قبل المستخدمين او مجموعة من ال فعاليات ، عملية جوهرية في التجربة المعمارية. حيث بينت الأدبيات المعمارية ان العمارة ينتجها كل من المعمار والمستخدم، الأول بالتصميم ، والثاني بالأستعمال. وما بين تصميم المبنى وتجربته، يمتلك المستخدم دورا خلاقا شأنه في ذلك شأن المعمار. عليه عدت العلاقة بين مجالات الرؤيةِ ومسارات الحركة عنصرا حيويا في اداء ابنية المتاحف فضائيا، وجانبا جوهريا في عملية اختيار المسالك اثناء ممارسة تجربة الزيارة داخل مبنى المتحف.

ركزت منهجية قواعد تركيب الفضاء space syntax على الجوانب العلائقية للفضاء. ففي النموذج التركيبي يبدأ الأدراك الفضائي من استيعاب الخصائص الموضعية للفضاء ، انطلاقا نحو الفهم الأشمل للبيئة المبنية. وان الارتباط مابين الخصائص التركيبية الموضعية والشمولية يشكل وضوح التنظيم الفضائي والذي لايشكل سمة فيزيائية للبيئة فحسب ، بل جانبا من جوانب الأدراك الفضائي ايضا. في منهجية قواعد تركيب الفضاء يتم قياس "الوضوحية Intelligibility" من ارتباط قيم الاتصالية connectivity مع التكامل Integration لكل من الحركة والرؤية [10]. بالتالي في عملية ايجاد المسالك wayfinding يمثل عدد الأتصالات الموضعية لوحدة فضائية، اداة تنبؤية للخصائص التركيبية للمنظومة ككل. **يتبين مما سبق ان قواعد تركيب الفضاء وفرت منهجا لتحليل ووصف التنظيم الفضائي والبصري للخصائص الموضعية والشمولية وبطريقة كمية .**

2–الدراسات السابقة ومشكلة البحث:

حقوق النشر والطبع للمجلة العراقية لهندسة العمارة - قسم هندسة العمارة - الجامعة التكنولوجية

2-1 استعراض الدراسات السابقة: تعددت الدراسات التي تناولت بالتحليل حركة وسلوك الزائرين في أبنية المتاحف وتباينت الارضيات النظرية التي انبثقت عنها. من هذه الدراسات ما انطلق من علم المتاحف museology ، فقد ركزت دراسات (Falk 1982) و (Sandifer 1997) على سلوك الزائرين في محاولة لكشف الطرق التي من خلالها يتم تسهيل انتقال المعرفة من خلال الألتقاء. وتوصلت هذه الدراسات الى ان طول الوقت الذي يقضيه الزائر في مشاهدة الكيان المعروض، يعد عنصرا تنبؤيا حول مدى المعرفة المكتسبة. وقد استخدمت نتائج هذه الدراسات فيما بعد كمقياس لمدى التعلم استنادا الى زمن الزيارة duration وفترات التوقف Stop time في دراسات لاحقة.[7] [17]

دراسات اخرى انطلقت من نظريات السلوك البيئي Environment Behavior ، منها دراسة (Peponis,Hedin 1982) والتي بحثت طرق انعكاس وانتقال التمثيل الفضائي للمعرفة من وخلال هيئة تنسيق المعروضات. [14]

عدد آخر من الدراسات تبنى نظرية قواعد تركيب الفضاء Space Syntax في تحليل ابنية المتاحف، ركز الكثير منها على دور التنظيم الفضائي للمبنى ، وطرق توقيع صالات العرض في هذا التنظيم لدراسة حركة الزائرين وطرق التقائهم بالمعروضات او بالزوار الآخرين. فقد بحثت دراسة (Choi 1997) انماط الأستكشاف والألتقاء في عينة تتألف من ثمانية ابنية متاحف، وقد بينت نتائج الدراسة ان كل من النموذجين المحدد Deterministic والأحتمالي Probabilistic لأبنية المتاحف يعمل على تعديل وهيكلة انماط الألتقاء للزائرين [6]. **ركزت هذه الدراسة على الصلة بين انماط الأستكشاف للزائرين والتنظيم الفضائي للمبنى، ولم توظف العلاقات البصرية كعنصر اساسي في الدراسة.**

واستهدفت دراسة (Tzorti 2009) تطوير منهج يربط التنظيم الفضائي وتنظيم المعروضات في ابنية المتاحف ضمن اطار نظري مشترك، واعتمدت الدراسة اسلوب التحليل المقارن بين اربعة من ابنية المتاحف، حيث بينت نتائج الدراسة ان التنظيم الفضائي لمخططات المتاحف يوفر بنية استكشافية لكل من مجاميع المعروضات واجزاء المبنى من قبل الزائرين [19]. **اهتمت الدراسة بالعلاقة مابين التنظيم الفضائي للمبنى وتنظيم مجاميع المعروضات، ولم تركز على العلاقه بالتنظيم البصري.**

وركزت دراسة (Zamani 2009) على التفاعل مابين التصميم المعماري واستراتيجيات مشرفي المتاحف. حيث تبنت الدراسة اسلوب التحليل المقارن للخصائص التركيبية للفضاء، بموازاة الكتابات النقدية والسردية ، لثلاثة مراحل تحويرية جرت على فضاءات الصالات الداخلية للمتحف العالي للفنون HMA في اتلانتا. وقد جرت هذه المراحل للسنوات 1983 ، 1997، و 2003 . وقد توصلت الدراسة الى نتائج ملموسة حول التفاعل مابين التصميم المعماري ومقاصد المشرفين على المتحف[20] . **وفرت هذه الدراسة تحليلا مقارنا وضح تغير البنية الفضائية للمراحل الزمنية الثلاث في صالات العرض على ضوء النصوص الكتابية السردية المتوفرة عن هذه المراحل، ولم يتم التركيز على العلاقة مع المنظومة البصرية في هذا التحليل.**

لم تتعرض اي من الدراسات السابقة الى توفير وصف دقيق لطبيعة الأرتباط مابين منظومة العلاقات الحركية والعلاقات البصرية في ابنية المتاحف، لما لهذا الأرتباط من اهمية في عملية ايجاد المسالك wayfinding والتي تعتبر جانبا اساسيا في تجربة زيارة المتاحف. ولأن هذه الدراسة انطلقت من الفرضية القائلة بان التنظيم الفضائي لأبنية المتاحف يوفر بنية استكشافية ناتجة عن الخصائص التركيبية للمنظومة الحركية والبصرية لفضاءاتها، من هنا فقد برزت مشكلة البحث

العامة والمتمثلة بعدم توفر وصف علمي لطبيعة العلاقة بين منظومتي الحركة والرؤية في ابنية المتاحف. ولتقليص نطاق المشكلة لاسباب تتعلق بحجم الدراسة، فقد تم التركيز على النماذج المحلية لتصبح المشكلة كالتالي:

2-2 مشكلة البحث: عدم توفر وصف علمي لطبيعة العلاقة بين منظومتي الحركة و الرؤية في ابنية المتاحف العراقية ، واثر هذه العلاقة على فعالية تجربة الزيارة للمتحف.

2-3 هدف البحث : تحديد طبيعة العلاقة بين منظومتي الحركة و الرؤية في ابنية المتاحف العراقية ، واثر هذه العلاقة على فعالية تجربة الزيارة للمتحف. ولغرض تحقيق هذا الهدف، اتبعت الدراسة اسلوب التحليل المقارن بين نماذج محلية واخرى عالمية. وعليه تم اعتماد عينة تتألف من اربعة من ابنية المتاحف ، اثنان منها محلية (المتحف العراقي في بغداد ، ومتحف الموصل الحضاري). واثنان عالمية(متحف Museo de Arte de Ponce في بورتوريكو، وجناح Sainsbury ضمن المتحف الوطني في لندن). وقد روعي التنوع في اختيار مخططات ابنية العينة، حيث يتبع اثنان منها نمط المخطط التسلسلي sequential، والذي يفرض قواعد صارمة على الحركة ويسيطر بقوة على نمط الأستكشاف للزائر (بغداد وبورتوريكو). بينما يتبع المبنيان الآخران نمط المخطط الشبكي الحر grid والذي يوفر مسارات اكثر حرية وخيارات متعددة لحركة الزائر(الموصل و Sainsbury). وفيما يلي موجز عن ابنية العينة.

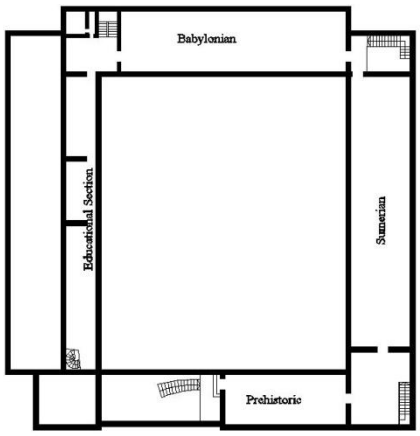
2-4 ابنية الدراسة العملية:

1 -**المتحف الوطني العراقي في بغداد :** يقع في جانب الكرخ من بغداد. قام بوضع تصاميمه المهندس الألماني فيرنر مارخ ، ونفذ العمل من قبل شركة لبنانية وبإشراف عراقي. بدأ البناء سنة 1957 وانجز سنة 1963، وتم افتتاحه سنة 1966. يتكون جزء صالات العرض من المتحف من بناية مربعة الشكل مساحتها 4700 م^2 مقسمة الى قاعات طويلة واسعة ، وقاعات صغيرة مربعة في الأركان ، بعض صالات المتحف من طابقين ، وبعضها الآخر من طابق واحد (الشكل1)[1] .

2 -**المتحف الحضاري في الموصل :** صممه المعمار العراقي محمد مكية. اكمل بناؤه عام 1970م. يقع في شارع الجمهورية في الجانب الأيمن من مدينة الموصل. البناية مستطيلة الشكل بمساحة 1624 م^2 . تتكون من ثلاثة طوابق، ضم الطابق الأرضي المكتبة وقاعة المحاضرات والجزء الاداري، بينما شغلت صالات العرض الطابقين العلويين.(الشكل1) [2] .

3 -**متحف Museo de Arte de Ponce في بورتوريكو:** قام بتصميمه المعمار ادوارد دوريل ستون سنة 1964 في موقع تاريخي قرب مركز مدينة Ponce . تصميمه يتبع الطراز العالمي بشكله الهندسي وخطوطه المستقيمة. ضم الطابق الأرضي صالات العرض بالأضافة الى مطعم وكافتيريا ذات مدخل منفصل بحيث تعمل خارج ساعات دوام المتحف. ومتجر للكتب والهدايا ، اضافة الى قاعة متعددة الأغراض بسعة 200 مقعد. اما الطابق الأول فقد ضم صالات عرض ، اضافة الى المكتبة والجزء الأداري (الشكل1)[16] .

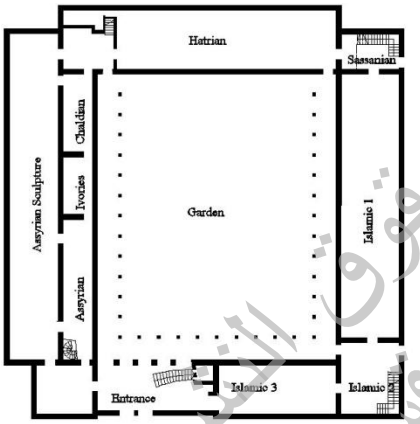
4 -**اضافة جناح Sainsbury للمتحف الوطني في لندن :** تم التصميم من قبل فنتوري وسكوت براون سنة 1991 . في الفضاء الأخير المتبقي في ساحة ترافلغار سكوير، لكي يضم مجاميع شهيرة للوحات من حقبة النهضة الايطالية المتأخرة . لقد تم ربط الجناح بالمبنى القديم بواسطة مماشي معلقة . احتوى طابق العرض الرئيس على ستة عشر صالة انتظمت في ثلاثة صفوف متوازية. ويعد المبنى اضافة حديثة الى مبنى تاريخي هو المتحف الوطني الشهير الذي صمم من قبل وليم ويلكنز سنة 1838(الشكل1)[16] .



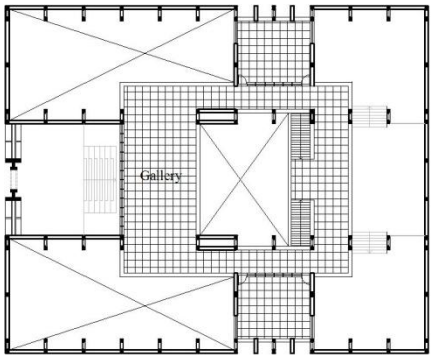
Iraqi National Museum
upper Floor

المتحف الوطني العراقي

(المصدر:1)



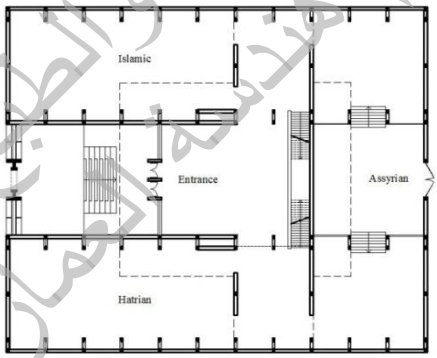
Iraqi National Museum
Ground Floor



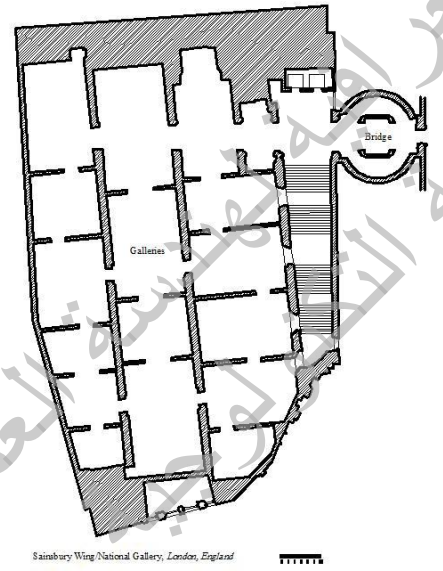
Mosul Museum - Level 2

متحف الموصل الحضاري

(المصدر:2)

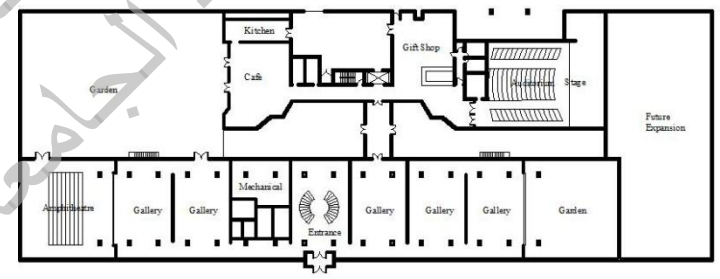


Mosul Museum - Level 1

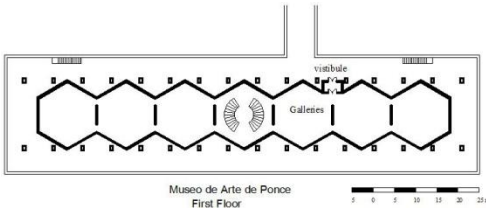


Sainsbury Wing/National Gallery, *London, England*

جناح Sainsbury –المتحف الوطني–لندن [16]



Museo de Arte de Ponce
Ground Floor



Museo de Arte de Ponce
First Floor

متحف Museo de Arte de Ponce–بورتوريكو [16]

(الشكل1)

ابنية المتاحف عينة الدراسة العملية

حقوق النشر والطبع للمجلة العراقية لهندسة العمارة - الجامعة التكنولوجية قسم هندسة العمارة

3- منهجية قواعد تركيب الفضاء:

تعد هذه المنهجية وسيلة لوصف وتحليل وقياس العلاقات التركيبية للتنظيم الفضائي للابنية والهياكل الحضرية بشكل كمي. وهي نتاج مجموعة من البحوث اجريت حول العلاقة بين المتغيرات الأجتماعية والأنماط الفضائية المختلفة. وقد تمكنت دراسات هذه المنهجية من التوصل الى مؤشرات قياس كفوءة للتعبير عن خصائص التنظيم الفضائي مما يمكن استثماره في هذا البحث.

3-1 مخطط محاور الحركة Axial maps : احد انماط التنظيم في قواعد تركيب الفضاء، ويعبّر عن الأمتدادات الحركية الشمولية لفضاءات النظام. ويتمثل بأقل عدد واقصى اطوال من الخطوط التي تغطي جميع فضاءات المنظومة.[18]

3-2 مخطط الرؤية Visibility graph : يعبر عن العمق البصري الكلي لمجمل فضاءات النظام. ويمكن من خلاله مقارنة العلاقة بين منفذية الحركة permeability وأنطقة الرؤية visibility ، وبسبب اهمية المعلومات البصرية في اختيار مسارات الحركة، فان المخطط يوفر مؤشرات تفسيرية لمفردات الإدراك الفضائي ،مثل "ايجاد المسالك wayfinding" واستخدام المساحات ضمن المنظومة الفضائية. ادخل مخطط الرؤية visibility graph حيز التطبيق ضمن الأبنية للمرة الأولى سنة 1980 م من قبل Braaksma and Cook ، حيث نجحا في قياس علاقات الرؤية المتبادلة co-visibility لوحدات فضائية مختلفة ضمن مجمع مطار.اذ قاما بإنجاز "مصفوفة تجاور adjacency matrix " لتمثيل هذه العلاقات. وثبتا الرمز (1) حيثما وجدت علاقة رؤية متبادلة بين موقعين، والرمز (0) حيث انعدمت هذه العلاقة. واقترح الباحثان مقياسا لمقارنة عدد الصلات البصرية الموجودة فعلا، مع عدد الصلات التي قد تظهر مستقبلا، وذلك لتحديد مدى تلبية مخطط المطار للأهداف المتعلقة بالرؤية المتبادلة بين المواقع [4] .

3-3 البرنامج الحاسوبي Depthmap: لغرض اجراء حسابات الدراسة العملية اعتمد البحث على البرنامج الحاسوبي Depthmap الذي صممه Turner. ويمكن من خلاله تحليل العلاقات البصرية والحركية للمنظومات الفضائية. و يقوم البرنامج باحتساب العديد من المقاييس التي تنقسم الى قسمين:

1- مقاييس شمولية Global measures : تعبر عن العلاقة بين اي نقطة في النظام ، مع جميع اجزاء النظام.
2- مقاييس موضعية Local measures : تعتمد العلاقة بين اي نقطة في النظام، والنقاط المرتبطة بها مباشرة فقط.

3-3-1 اجراء تحليل محاور الحركة: يقوم البرنامج بتمثيل وتحليل محاور الحركة عن طريق انشاء المخطط المحوري Axial map . حيث تم اعتماد المؤشرات التالية:

1-التكامل Integration : وهو من المقاييس الشمولية، ويمثل القيمة المعيارية لمعدل عمق الفضاء Mean Depth ، ويساوي مقلوب قيمة عدم التناظر النسبي المعدل RRA .[18,P:14]
2- الأتصالية connectivity :وهي من المقاييس الموضعية، ويمثل عدد المحاور التي يتقاطع معها محور ما [18,P:21].
3- الوضوحية Intelligibility : ويتم استحصالها من ارتباط التكامل مع الأتصالية[10].

3-3-2 اجراء التحليل البصري : يقوم البرنامج بتمثيل وتحليل التنظيم البصري من خلال انشاء مخطط الرؤية Visibility Graph Analysis في البرنامج، حيث تم اعتماد المؤشرات التالية:

1- التكامل البصري Visual Integration : وهو من المقاييس الشمولية، ويمثل عدد الخطوات البصرية الواجب قطعها من اية نقطة ، لرؤية جميع النقاط في المنظومة[18,P:1] .

2-الأتصالية البصرية Visual Connectivity :وهي من المقاييس الموضعية، وتمثل عدد المواقع التي يمكن مشاهدتها من نقطة ما من المنظومة[18,P:16] .

3-الوضوحية Intelligibility : ويتم استحصالها من ارتباط التكامل البصري مع الأتصالية البصرية.

4-الدراسة العملية:

4 -1**منهجية الدراسة العملية:** تم استثمار منهجية قواعد تركيب الفضاء لتحديد الخصائص التركيبية، البصرية والحركية لأبنية العينة. وباستخدام برمجية Depthmap فقد تم اتباع الخطوات التالية:

1- رسم مخطط محاور الحركة axial map ومخطط الرؤية visibility graph لكل من ابنية الدراسة العملية (الاشكال2،3).

2- احتساب قيم كافة مؤشرات التنظيم الحركي ووفق المستويات التالية:

أ - قيم التكامل Integration لكل محور.
ب -قيم الأتصالية Connectivity لكل محور.
ت -قيم الوضوحية Intelligibility (R^2) لكل طابق.

والجدول (1) يوضح هذه النتائج.

3-احتساب كافة قيم مؤشرات التنظيم البصري ووفق المستويات التالية:

أ - قيم التكامل البصري لكل نقطة.
ب -قيم الأتصالية البصرية لكل نقطة.
ت -قيم الوضوحية (R^2) لكل طابق.

والجدول (2) يوضح هذه النتائج.

4-2 نتائج الدراسة العملية:

4-2-1 تحليل محاور الحركة:

أولا- متحف بغداد: في الطابق الأرضي كانت المحاور الأعلى تكاملا هي المحور الرابط بين فضاء المدخل وصالة العرض الزاوية الى يساره مباشرة. والمحور الطويل غرب المبنى والذي يربط القاعة الآشورية والعاجيات والكلدانية. يأتي بعدهما

حقوق النشر والطبع للمجلة العراقية لهندسة العمارة
قسم هندسة العمارة - الجامعة التكنولوجية

المحور الأفقي الذي يربط القاعة الساسانية والحضر، بقاعة المنحوتات الآشورية، والمحور العمودي الممتد من المدخل الى نهاية المبنى عبر الحديقة. اما في الطابق الأول فقد كان المحور الأعلى تكاملا هو الأفقي على امتداد القاعة البابلية، والأقل تكاملا هو الأسفل على امتداد قاعة العصور الأولى. (الشكل2)(الجدول1).

ثانيا- متحف الموصل: في الطابق الأسفل كان المحور الأعلى تكاملا هو الممتد عموديا في الفضاء المركزي للمبنى بمحاذاة الدرج. والمحاور الأقل تكاملا هي المتموضعة داخل صالات العرض الأسلامية (افقيا) والآشورية (عموديا). اما الطابق الأعلى فقد مثل منصة عرض منفردة الفضاء بفتحة atrium وسطية ، عدد محاور الحركة (5)، يتبادل الجزئين الأفقيين العلوي والسفلي فيها ادوار المحور الأعلى والأقل تكاملا على التناوب وحسب اتجاه الحركة من الدرج (نحو اليمين ونحو اليسار). .(الشكل2)(الجدول1).

ثالثا- متحف Museo de Arte de Ponce في بورتوريكو: في الطابق الأرضي كان المحور الأعلى تكاملا هو محور الحركة الرئيس الذي يربط صالات العرض ببعضها، وبفارق بعيد عن باقي المحاور. اما المحور الأقل تكاملا فهو المحور الرابط للصالتين الأخيرتين من الخلف (يسار المبنى)، والمحور الرابط للصالتين الأخيرتين من الخلف (يمين المبنى). اما الطابق العلوي فقد كانت المحاور الأعلى تكاملا هي المحاور الأفقية التي ربطت صالات العرض السداسية من البداية الى النهاية . والأقل تكاملا هي التي ربطت صالتي العرض الأولتين والأخيرتين. (الشكل3)(الجدول1).

رابعا- جناح Sainsbury في المتحف الوطني في لندن: المحور الأعلى تكاملا هو المحور العمودي الذي يخترق الصف الوسطي من الصالات من الشمال الى الجنوب.المحور الأقل تكاملا هو الذي يربط القاعة الأخيرة من الصف الأيسر بالقاعة الأخيرة من الصف الوسطي.

كذلك المحور الذي يربط القاعات الأولى والثانية والثالثة من الصف الأيمن. (الشكل3)(الجدول1)

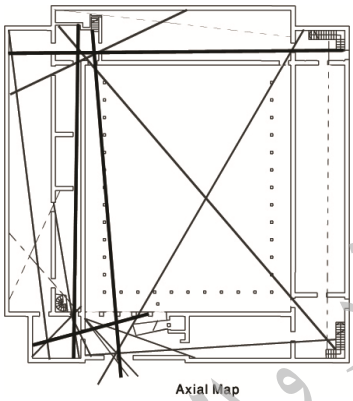
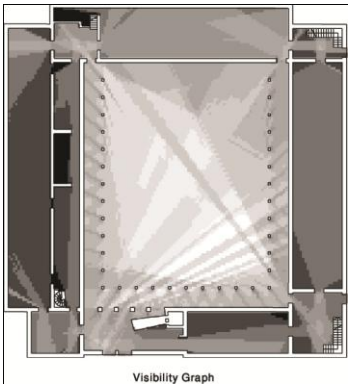
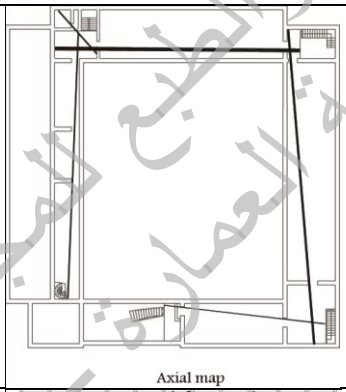
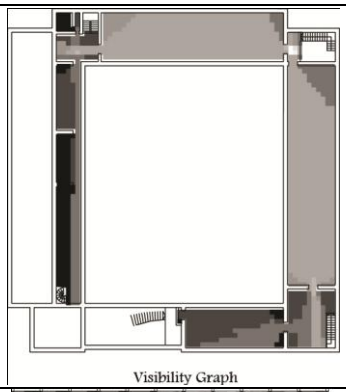
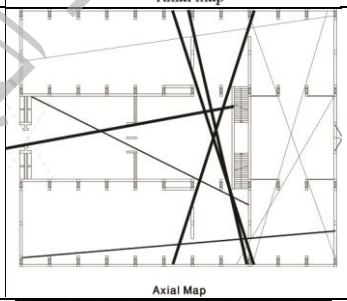
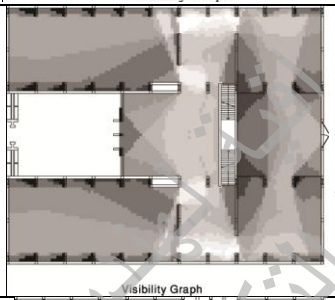
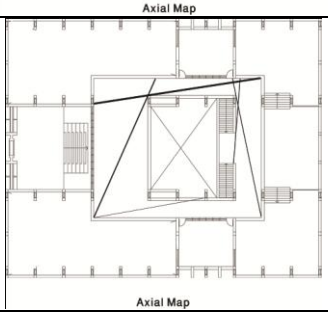
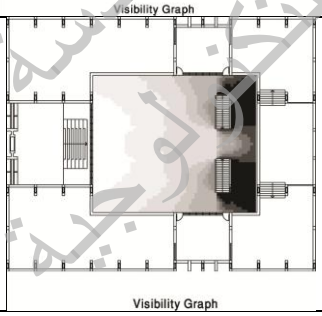
4-2-2- تحليل المخطط البصري:

اولا- متحف بغداد: في الطابق الأرضي كانت الحديقة الوسطية هي الفضاء ذات التكامل البصري الأعلى. والغرفة التابعة لقاعة الحضر هي الأقل تكاملا. اما في الطابق الأول فقد كان فضاء الركن الواصل مابين القاعة السومرية والبابلية هو الفضاء ذي التكامل الأعلى. وغرفة الركن في اقصى الشمال الغربي هي الفضاء الأقل تكاملا.(الشكل2)(الجدول2)

ثانيا- متحف الموصل: في الطابق الأسفل كانت المنطقة ذات التكامل البصري الأعلى هي الفضاء المركزي للمبنى (بمحاذاة الدرج)، والأقل تكاملا هي بعض اجزاء القاعة الآشورية (الكائنة في نهاية المبنى المقابلة للمدخل الرئيس). في الطابق الأعلى

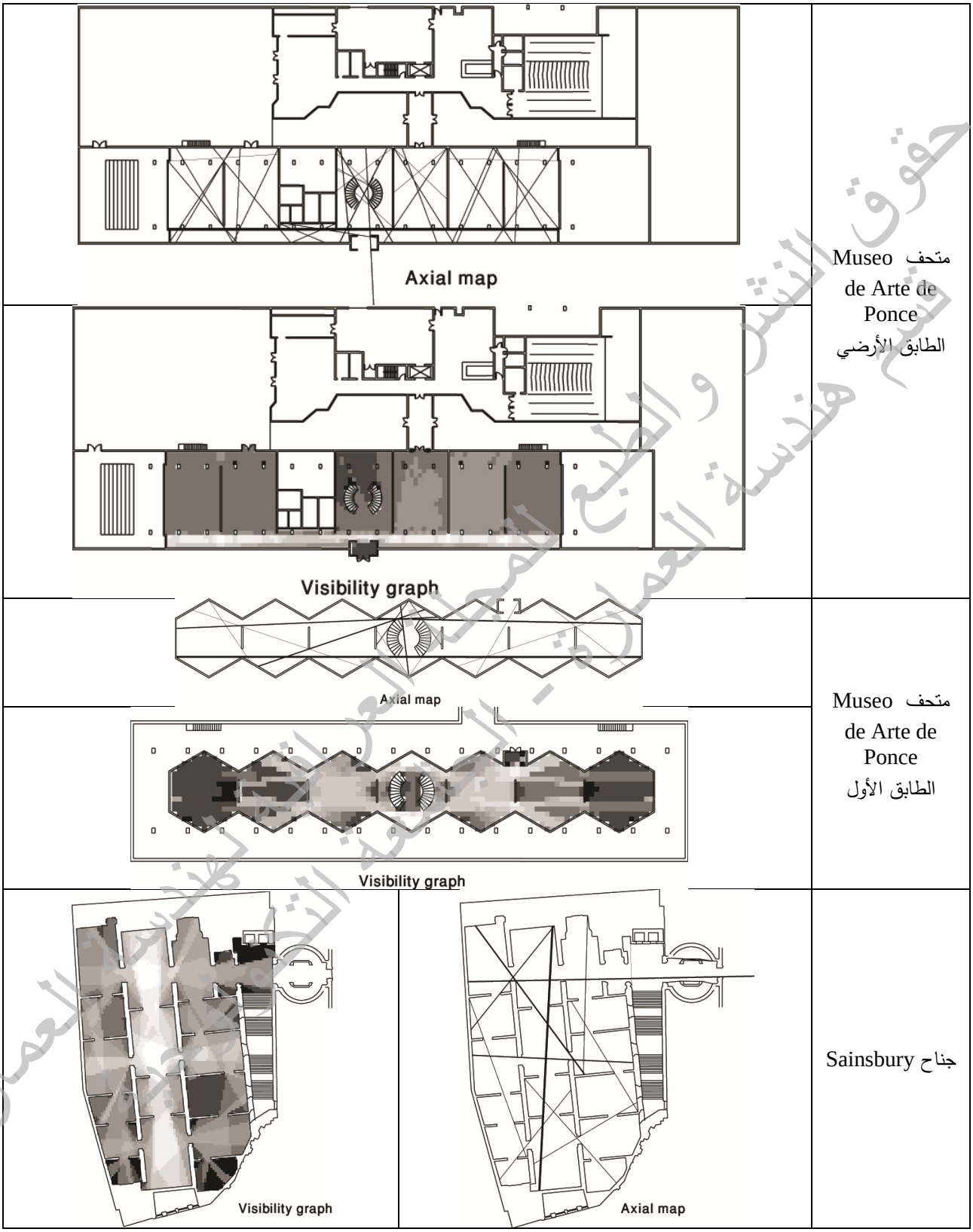
اعلى قيم للتكامل البصري تركز في نهاية المنصة الكائنة فوق المدخل الرئيس. واقل تكامل في الجزء الملاصق للدرج. (الشكل2)(الجدول2)

حقوق النشر والطبع المجلة العراقية لهندسة العمارة - الجامعة التكنولوجية قسم هندسة العمارة

متحف بغداد الطابق الارضي	 Axial Map	 Visibility Graph
متحف بغداد الطابق الاول	 Axial map	 Visibility Graph
متحف الموصل الطابق الاول	 Axial Map	 Visibility Graph
متحف الموصل الطابق العلوي	 Axial Map	 Visibility Graph

(الشكل2) مخططات محاور الحركة Axial maps ووضوح الرؤية Visibility Graph لمتحفي بغداد والموصل

حقوق النشر والطبع للمجلة العلمية لكلية الهندسة المعمارية - الجامعة التكنولوجية
قسم هندسة العمارة



(الشكل3) مخططات محاور الحركة Axial maps ووضوح الرؤية Visibility Graph لمتحفي بورتوريكو وساينسبري

حقوق النشر و الطبع للمجلة العلمية لهندسة العمارة
قسم هندسة العمارة - الكلية التقنية الهندسية

intelligibility	Connectivity				Integration				No. of	museum
R^2	mean.	mode	max.	min.	mean	mode	max.	min.	lines	
0.808459	6	5	10	1	2.498439	2.524267	3.533974	1.218612	19	Baghdad-Ground
0.816327	2	2	3	1	0.999662	0.703987	2.111962	0.422392	5	Baghdad-first
0.831433	5	5	8	2	2.599973	1.958589	5.222903	1.119194	12	Mosul-Ground
0.816327	2	2	3	1	0.999662	0.703987	2.111962	0.422392	5	Mosul-first
0.803722	6	6	24	3	2.559048	2.509654	9.285718	1.497696	35	Perto-Rico-Ground
0.934587	5	4	9	3	2.916895	2.312281	5.202631	2.081053	14	Perto-Rico-first
0.91718	4	3	7	1	1.967232	1.566871	3.917177	0.979294	12	Sainsbury

جدول (1): قيم التكامل Integration والأتصالية Connectivity والوضوحية Intelligibility لأبنية الدراسة العملية

intelligibility	Connectivity				Integration				No. of	museum
R^2	mean.	mode	max.	min.	mean	mode	max.	min.	points	
0.818802	4674	2156	8580	32	11.95787	7.394149	20.31691	4.934423	18316	Baghdad-Ground
0.850354	1471	1762	3524	18	8.375689	9.994429	19.11597	3.598108	6302	Baghdad-first
0.534425	1712	1797	3141	289	9.982097	10.018	16.14053	5.285241	8246	Mosul-Ground
0.821714	2125	2125	2437	440	6.593095	8.467467	9.540809	1.154491	2722	Mosul-first
0.48025	292	307	621	36	6.461641	5.784551	12.26593	3.486474	1910	Perto-Rico-Ground
0.077005	233	247	400	11	5.824255	4.868034	8.616121	4.049287	1117	Perto-Rico-first
0.835147	1177	953	2736	77	8.432155	4.539204	12.94633	4.539204	8812	Sainsbury

جدول (2): قيم التكامل البصري والأتصالية البصرية والوضوحية لأبنية الدراسة العمل

ثالثا- متحف Museo de Arte de Ponce في بورتوريكو: في الطابق الأرضي كان الفضاء ذو التكامل البصري الأعلى هو ممر الحركة الرئيس الذي يربط صالات العرض ببعضها، ويفارق كبير عن باقي الفضاءات. اما التكامل البصري الأقل فهو لفضاء المدخل الكائن خلف الدرج. اما الطابق العلوي فقد تركز التكامل البصري الأعلى في وسط الطابق قرب الأدرج نصف الدائرية، ويقل تدريجيا نحو كلا الطرفين. (الشكل3)(الجدول2)

رابعا- جناح Sainsbury في المتحف الوطني في لندن: كان الفضاء ذو التكامل البصري الأعلى هو محور الحركة الذي يخترق الصف الوسطي من الصالات من الشمال الى الجنوب.الفضاء الأقل تكاملا يتركز في القاعتين الأخيرتين من الصفين الأيمن والأيسر من القاعات، كذلك فضاء المدخل امام المصاعد. (الشكل3)(الجدول2).

حقوق النشر والطبع محفوظة لقسم هندسة العمارة - الجامعة التكنولوجية - كلية هندسة العمارة

4-2-3- العلاقة بين منظومتي الحركة والرؤية:

متحف بغداد الطابق الارضي: محور الحركة الأعلى تكاملا وقع في منطقة تكامل بصري متوسطة القوة (الممر العمودي الأيسر المحاذي للقاعات الكلدانية والعاجيات والآشورية)، الا انها اعلى تكاملا بصريا من القاعات نفسها. منطقة التكامل البصري الأعلى (المتمثلة بالحديقة) احتوت على احد المحاور الحركية الذي يحتل الدرجة الثانية لقوة التكامل. مما جعلها مركز تكامل بصري وحركي قوي. اما القاعة الأسلامية يمين المبنى فهي ضعيفة التكامل بصريا، ويخترقها محور حركي ضعيف التكامل.

متحف بغداد الطابق الأول: المحور الحركي الأعلى تكاملا يحتل منطقة متوسطة التكامل البصري (القاعة البابلية)، الا ان نهايتيه تقعان في مناطق التكامل البصري الأعلى.(تطابق جزئي)

متحف الموصل الطابق السفلي: تطابق تام بين محور الحركة الأعلى تكاملا ، ومنطقة التكامل البصري الأعلى (متمثلة بفضاء الحركة المركزي).

متحف الموصل الطابق العلوي: تناوب على مركز المحور الأعلى تكاملا احد المحورين العلوي او السفلي على جانبي فتحة الـatrium (وحسب جناح الدرج الذي يتم الصعود منه)، مجال الرؤية مستمر (حيث ان فتحة atrium تحجز الحركة دون الرؤية). وتركزت منطقة التكامل البصري الأقصى نهاية الطابق. وينتهي اليها كل من محوري الحركة اعلاه.(تطابق جزئي)

متحف بورتوريكو الطابق الأرضي: تطابق تام بين المحور الحركي الأعلى تكاملا ومنطقة التكامل البصري الأعلى، وتمثلت بممر الحركة الرابط لصالات العرض جميعا.(تطابق تام)

متحف بورتوريكو الطابق الأول: تطابق محور الحركة الأعلى تكاملا مع مع بقعة التكامل البصري الأعلى تكاملا في وسطه فقط، اما نهايتيه فقد انتهت في مناطق التكامل البصري الأوطأ.(تطابق جزئي).

متحف Sainsbury: تطابق تام بين محور الحركة الأعلى تكاملا ، ومنطقة التكامل البصري الأعلى، (المتمثلة بصف القاعات الوسطي الممتد من شمال المبنى الى جنوبه).

4-2-4-الوضوحية intelligibility :

متحف بغداد الطابق الأرضي والأول: وضوحية حركية عالية (0.808 و0.816 على التوالي). وضوحية بصرية عالية (0.818 و0.85 على التوالي).

متحف الموصل الطابق الأرضي: وضوحية حركية عالية (0.831)، وضوحية بصرية واطئة(0.534) بسبب امتلاك صالتين كبيرتين (الاسلامية والحضر) لاتصالية بصرية عالية مع تكامل بصري واطئ، فلم تمثل وفرة الأتصالية البصرية عاملا تنبؤيا لاستكشاف النظام ككل بالتالي قلت الوضوحية.

متحف الموصل الطابق الأول: وضوحية حركية عالية (0.816). وضوحية بصرية عالية (0.821).

حقوق النشر والطبع للمجلة العراقية لهندسة العمارة - قسم هندسة العمارة - الجامعة التكنولوجية

متحف بورتوريكو الطابق الأرضي: وضوحية حركية عالية (0.803). وضوحية بصرية واطئة (0.48)، بسبب امتلاك مساحات واسعة لقيم اتصالية بصرية عالية برفقة قيم تكامل قليلة، وكذلك امتلاك جزء من ممر الحركة الرئيس تكامل عال برفقة اتصالية واطئة.

متحف بورتوريكو الطابق الأول: وضوحية حركية عالية جدا(0.935). ووضوحية بصرية واطئة جدا (0.077)، حيث تحرز المناطق المتكاملة بصريا قيم اتصالية واطئة وبالعكس. فالنظام مفهوم حركيا (بسبب محاور الحركة الطويلة المباشرة)، وغير مفهوم بصريا(لكثرة الحواجز البصرية والزوايا).

واتسم متحف Sainsbury: بوضوحية حركية عالية جدا(0.917)، ووضوحية بصرية عالية(0.835).

5-الاستنتاجات:

1- تطابقت محاور الحركة الاعلى تكاملا مع مناطق التكامل البصري الأعلى تطابقا كليا في ثلاث حالات (الموصل الطابق الاسفل، بورتوريكو الطابق الأرضي، Sainsbury) ،وكان التطابق جزئيا في ثلاث حالات اخرى(بغداد الطابق الاول، الموصل الطابق العلوي، بورتوريكو الطابق العلوي). الحالة السابعة في بغداد الطابق الارضي ترافقت منطقة التكامل البصري الأعلى (الحديقة) مع ثاني اكثر المحاور الحركية تكاملا. **الملاحظ ان جميع تلك المناطق تتمثل بفضاء الحركة والتجمع الرئيس في المبنى (Gathering Space)** ،والذي اتخذ اشكالا شتى ، فهو في بغداد حديقة وسطية، وفي الموصل فضاء درج مركزي، وفي بورتوريكو ممر رابط رئيس. **ان مايميز ابنية المتاحف كنمط فضائي خاص هما عنصران رئيسيان ، سلسلة صالات العرض Galleries ، وفضاء التجمع Gathering Space**، وهما يمثلان وسطان مختلفان ، الاول بين الزوار والمعروضات، والثاني بين الزوار مع بعضهم. **يستنتج ان فضاء التجمع في المتاحف يميل الى ان يمثل نواة التكامل الحركي والبصري ، وهو الفضاء الذي يمثل سطح الالتقاء بين الحركة الشمولية، والحركة الموضعية في المبنى.**

2- في متحف بغداد الطابق الأرضي تطابق محور الحركة الأعلى تكاملا (الممر بالقاعة الكلدانية والعاجيات والآشورية) بمنطقة تكامل بصري متوسط، الا انها اعلى تكاملا من القاعات. الممر وفر منفذا بصريا على امتداد القاعات يسمح برؤية بعيدة ومتزامنة. **اي ان الممر من ناحية المنفذية والرؤية يعمل على مستوى شمولي مخترقا ثلاثة صالات واكثر، ولا يقتصر عمله على المستوى الموضعي لصالة منفردة.** عكس ما هو عليه الحال في الجهة اليمنى حيث اندمج محور الحركة (الضعيف التكامل) مع الصالة (الاسلامية)، **فتم بذلك كسر سطح الالتقاء بين الشمولي والموضعي فاصبحا متساويا القيمة، حيث ذاب الفرق بين الفضاء الاجتماعي (الحركة)، والتعليمي (العرض).**

3- تمثل ممرات الحركة الرئيسية في متحفي بورتوريكو، وبغداد(الاول، والارضي في حالة غلق منافذ الحديقة)، نواة التكامل البصري والحركي الرئيسية، حيث ان شبكة الممرات الخلفية للصالات غير مستمرة فيجبر الزائر على العودة الى المحور الرئيس، **ينعدم هنا خيار الاستكشاف ، وطبيعة التنظيم تحث الزائر على تفحص المعروضات دون التفكير بخيارات الحركة.**

حقوق النشر والطبع للرسالة العراقية لهندسة العمارة - الجامعة التكنولوجية قسم هندسة العمارة

4- في متحف الموصل مثل الفضاء الوسطي الحاوي على الدرج ، الرابط الرئيس لصالات العرض كافة، والتي تصب جميعها فيه، فهو فضاء من نوع (d)(يرتبط بثلاثة فضاءات فأكثر) ، فمثل سطح الالتقاء على المستوى الشمولي للمبنى. بينما كانت السمة البارزة لـ Sainsbury هو المخطط الشبيه بالمتاهة labyrinth. **ان سمة تعدد الخيارات في الاول، والعشوائية في الثاني تعمل على تحفيز الزائر فيزياويا وذهنيا، وتستلزم عملية تحر واستكشاف على المستوى الحركي والبصري.**

6- التوصيات:

يوصي البحث بما يلي:

1- استثمار نتائج البحث في اعمال التوسيع والاضافة والتعديل المستقبلية لمتاحف الموصل وبغداد ، وبما يحافظ على خصائصها التركيبية (الحركية والبصرية)، او تعديلها بشكل مدروس بما يحقق الانسجام بين تصميم المعمار واهداف مشرفي المتحف.

2-اعتماد الاساليب التحليلية، وخاصة الكمية، في دراسة التنظيم الحركي والبصري للابنية، وعدم الاقتصار على الاساليب الوصفية.

مصادر البحث:

1- بصمه جي، د.فرج،(1972)،*"كنوز المتحف العراقي"*، الجمهورية العراقية، وزارة الأعلام، مديرية الآثار العامة. ص 121.

2- مديرية الآثار والتراث، المتحف الحضاري في الموصل، دائرة الهندسة، *المخططات الاصلية للمتحف.*

3- Benedikt M L. (1979).” *To take hold of space: isovists and isovist fields*”. Environment and Planning B6 (1),P: 47 – 65.

4- Braaksma, J P and Cook, W J, (1980), “*Human orientation in transportation terminals*", Transportation Engineering Journal 106(TE2), P: 189–203.

5- Brösamle M, Hölscher C.(2007).” *How do Humans Interpret Configuration?”* Proceedings of the Sixth International Space Syntax Symposium, ITU, Istanbul.

6- Choi, Yoon K.,(1997)," *The morphology of exploration and encounter in museum layouts* ', Proceedings of the First Space Syntax Symposium, London.

7- Falk J. H. (1982) "*The use of time as a measure of visitor behavior and exhibit effectiveness*", Roundtable Reports: The Journal of Museum Education, 7(4), P: 10

8- Franz G, Wiener J M.(2005).” *Exploring isovist-based correlates of spatial behavior and experience.”* Proceedings of the Fifth Space Syntax Symposium, Delft,P: 503-517.

9- Gibson, J J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin.

10- Hillier B.(1996),”*Space is the machine”,* Cambridge: Cambridge University Press, P:94

11- Jordanova, L. (1989).” *Objects of knowledge: A historical perspective on museums.*”Vergo, P. (Ed.). The New Museology. London: Reaktion Books,P: 22-40.

حقوق النشر والطبع للمجلة العراقية لهندسة العمارة - قسم هندسة العمارة - الجامعة التكنولوجية

12- Lewis, G., (2010),"*The History of Museums"*, Encyclopedia Britannica, Ultimate Reference Suite.P:1.
13- Peponis J, Zimring C, and Choi Y K. (1990).” *Finding the Building in Wayfinding*.” Environment and Behavior, Sep 1990; 22,P: 555 – 590.
14- Peponis, J. and Hedin, J. (1982)," *The layout of theories in the natural history museum , in: 9H"*, (3), London, P: 21-25.
15- Rohloff, Ipek Kaynar(2009)” *Experiencing Museum Gallery Layouts through Local and Global Visibility Properties in Morphology*”, Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium, Stockholm,P:2.
16- Rosenblatt, Arthur.(2001)*,” Building Type Basics for Museums, Building Type Basics Series”*, John Wiley & Sons, Inc. (US).
17- Sandifer, C. (1997),"*Time-Based Behaviors at an Interactive Science Museum*",Science Education, 81, P: 689-701.
18- Turner, Alasdair.,(2004)," *Depthmap 4, A Researcher's Handbook."*, Bartlett School of Graduate Studies, UCL, London.P:7.
19- Tzortzi, K.,(2009)," *The Art Museum as a City or a Machine for Showing Art?"*,Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium, Stockholm.
20- Zamani,P,(2009)," *Architecture as Curatorial Device*"**,** Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium, Stockholm.

هذه البحث منشور في المجلة العراقية لهندسة العمارة
قسم هندسة العمارة - الجامعة التكنولوجية