خصائص التنظيم الفضائي والبصري لابنية الحمامات التقليدية في المدن الاسلامية

د.حسان محمود الحاج قاسم مدرس
مقدام امين مجيد الكركجي مدرس
قسم الهندسة المعمارية/كلية الهندسة/جامعة الموصل

ألخلاصة

برزت في السنوات الاخيرة جهود بحثية ركزت على دراسة ابنية الحمامات التقليدية في المدن الاسلامية بهدف الحفاظ واعادة التأهيل لتلك الابنية التي تعرضت الى الاهمال بعد ان فقدت وظيفتها ، والتي كانت متميزة تاريخيا بدورها الاجتماعي والبيئي ، فضلا عن تميزها بوصفها نمطا عمرانيا فريدا. من تفحص تلك الدراسات تبين عدم تركيزها على الخصائص التركيبية للتنظيم الفضائي والبصري لتلك الابنية. بالتالي استهدف البحث ايجاد وصف دقيق لتلك الخصائص. ولتحقيق هذا الهدف تبنى البحث منهج التحليل المقارن لتلك الابنية مع مثيلاتها في الحضارات المجاورة. حيث توصلت الدراسة الى عدد من النتائج التي سلطت الضوء على خصوصية متميزة للبنية التركيبية لابنية الحمامات التقليدية الاسلامية.

الكلمات المفتاحية: الحمامات التقليدية، التنظيم الفضائي، مخطط الرؤية.

Spatial and Visual configurational properties of Traditional Bath Buildings in Islamic cities

Miqdam A. M. Alkurukchi- Lecturer
Dr.Hassan M. Haj Qassim Lecturer
Dept. Architecture/Engineering College/Mosul University

Abstract

Recently, researches focused upon traditional public bath buildings (Hammams) in Islamic cities, aiming maintenance and rehabilitation of those buildings that faced negligence due to function miss. Hammam buildings historically had possessed significant social and environmental role, as well as distinguishing them as a unique Architectural type.

The literature review showed lack of concentration upon syntactical properties of the spatial and visual configuration of Hammam buildings.

Accordingly, this paper aims to describe these properties. To attain this, comparative analysis methodology has been adopted between local Baths, and those of other cultures. A number of findings were obtained, explaining spatial and visual properties of Islamic traditional public baths.

Key words: Traditinal Bath, Spatial configuration, Visibility graph

أستلم: 16 - 4 - 2013 **قبل: 12 - 9 - 2013**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1- المقدمة:

يعد الحفاظ على التراث المعماري مطلبا تسعى اليه جميع الدول من اجل الحفاظ على هذا الجانب المهم من ثقافتها. بوصفه يمثل التجسيد المادي لحضارة الشعوب، والحفاظ عليه يعني الحفاظ على هويتها الخاصة، واثبات مادي على اصالتها.

تعتبر مباني الحمامات التقليدية العامة من المباني القديمة التي مثلت اتجاه اجتماعي وعمراني متميز. فكانت تمثل مكانا للاستشفاء والاسترخاء والنظافة الجسدية لعامة الناس. تعرضت تلك الابنية رغم قيمتها التاريخية والمعمارية في معظم المدن الاسلامية الى الاهمال بعد ان فقدت وظيفتها وباتت معرضة لخطر الاندثار، لذا اصبح من الضروري دراسة تلك المباني واكتشاف جوانب التفرد والخصوصية في عناصرها المعمارية مقارنة بمثيلاتها في الحضارات الاخرى بقصد اعادة تأهيلها والحفاظ عليها كموروث ثقافي.

1-1 ابنية الحمامات العامة:

لقد عرف بناء الحمامات العامة في مناطق الحضارات القديمة ولا سيما منطقة بحر ايجة في الالف الثالث قبل الميلاد ، كما انشأ الاغريق الحمامات العامة ضمن صالات الرياضة وقرب ميادين السباق لاجل استرخاء المتسابقين وصيانة صحة ابدانهم. ثم تطورت هذه الحمامات تطورا كبيرا خلال العصر الروماني وتفوقت على سابقتها الاغريقية في حجم المبنى وفخامته، فظهرت الحمامات متوسطة الحجم Balnea في العهد الجمهوري. والحمامات الباذخة شاسعة الحجم Thermae في العهد الامبراطوري.[19 p:201]

اشتقت كلمة Balneum من مفردة اغريقية تعني وعاء الاستحمام bathing vessel ، حيث شاع استخدام صيغة الجمع Balnea للحمام العام، وصيغة المفرد Balneum للحمام الخاص. اما مفردة Thermae فقد اشتقت من الصفة الاغريقية Thermos "حار"، ويقصد بها ينابيع المياه الحارة ، وكذلك الحمامات الساخنة. الا انها شاعت في تسمية الحمامات الرومانية الشاسعة الحجم في العهد الامبراطوري.[24 p:183]

اما ابنية الحمامات في المدن الاسلامية فقد كانت ضرورة اوجبتها فريضة التطهر والاغتسال في الاسلام، فشيدت الحمامات الخاصة بدءا ملحقة بالقصور منذ العصر الاموي مثلما حدث في قصير عمرة 712م وحمام الصرخ 725م ، وقصر خربة المفجر 744م. ثم شيدت الحمامات العامة بعد ذلك في احياء المدن الاسلامية. يعود اصل كلمة حمام الى "الحمّة" بتشديد الميم وهي العين الحارة يستشفى بها، وحممت الماء "بفتحتين": سخنته. والحميم : الماء الحار. والحمّام "مشددا": واحد الحمامات المبنية وما يغتسل فيه.[2 p:84]

2-1 فضاءات الوظائف الاساسية في ابنية الحمامات العامة:

تضم الكتلة الرئيسية لمبنى الحمام الروماني عدد من الفضاءات الاساسية ، وهي على التسلسل: [19 p:191]

1- المنزع Apodyterium : موقعها بعد المداخل، وهي غرفة خلع وحفظ الملابس، والانتظار، تحتوي مساطب جلوس حجرية على امتداد جدارين متقابلين .
2- الحمام البارد Frigidarium وغالبا ماتحتوي على حوض سباحة natatio .
3- الحمام الدافئ Tepidarium للتهيؤ للحمام الساخن بعده ، والتدليك بالزيوت العطرية، وهي القاعة ذات الجدران الاكثر زخرفة.
4- الحمام الساخن Caldarium : تقع ارضيتها المجوفة مباشرة فوق الموقد Furnace او Hypocaust جدرانها مجوفة ايضا لتشكل مسارب للهواء المسخن بغرض تدفئة الفضاء. تحتوي غالبا على حوض دائري للماء Labrum .

ويحتوي بعض الحمامات على فضاءات اخرى ذات علاقة بالاستحمام منها:

5- Laconicum: غرفة بخار جافة ، للاسترخاء والتعرق.
6- Sudatorium : غرفة بخار رطبة، للتعرق. كما يجاور مبنى الحمام فضاء للتريض يعد مكملا لعملية الاستحمام لدى الرومان وهو:
7- Palaestra فناء مفتوح للتمارين الرياضية ، يرسم حدوده رواق معمد colonnade ، قد يحتوي على حوض سباحة.

تتمركز مباني الحمامات الرومانية وسط مجمع يضم العديد من الفعاليات المتنوعة تشكل مع الحمام مركزا ترفيهيا (leisure center)، هذه الفعاليات تشمل متاجر ، حدائق منسقة، قاعات مطالعة ، محال اطعمة، مكتبات وغيرها.[9 P:46]

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

اما الحمامات في المدن الاسلامية فقد احتوت على الوظائف الاساسية ذاتها في الحمام الروماني باستثناء الحجرة الباردة Frigidarium [2 p:85] فتكوّن مخططها من الاجزاء التالية: [5 p:116]

1- المنزع: ويقابل Apodyterium الروماني، في سوريا تدعى (المشلح)، وفي مصر والمغرب (البراني). يلي المدخل. ويحتوي على مساطب الجلوس وخزانات الثياب.
2- القاعة الدافئة: وتقابل Tepidarium الروماني. تدعى في سوريا (الوسطاني) وفي المغرب (الوسطي) وفي مصر(بيت أول)، اهميتها بالغة في استراحة المستحم ليتعود على حرارة الحمام عند انتقاله بين مناطق الحمام الساخنة والباردة (لدى خروجه).
3- المنطقة الداخلية: تسمى في سوريا (الجواني) وفي المغرب (الداخلي) وفي مصر (بيت الحرارة)، ويماثله في الحمام الروماني Caldarium. ويلحق بها عادة خلوات بها مغاطس مملوءة بالماء الساخن.

3-1 البعد الاجتماعي في التنظيم الفضائي للابنية:

بينت Aboukhater وجود كيانين بشريين فعالين في كل مبنى يتفاعلان مع الفضاء، الاول يتمثل بالكيان الفيزياوي (المادي) بمتطلباته المعروفة. و الثاني هو الكيان الاجتماعي الخفي بكل متطلباته الحضارية والسايكولوجية، والتي تختلف من مجتمع لآخر، ومن زمان الى آخر. فالكيان الاجتماعي عليه ان يفعّل جميع المعايير norms والرموز codes التي يعرّفها ويقرها المجتمع. وفي المجتمعات الاسلامية قد تغدو هذه الرموز قوانين حازمة تحكم سلوك الناس.[5 p:112]

اما Hillier فقد عد الابنية نظما مشيدة organized systems طبيعتها الاساسية تنظيمية configurational اولا. وان التعبير عن الغايات التي انشئت من اجلها يتم من خلال تنظيمها الفضائي.[15 p:92] ووضح ان البيئة المبنية لاتمثل الخلفية المادية لسلوكيات الفرد والمجتمع فحسب (كما عدتها الكثير من التوجهات البحثية)، بل انها تمثل بحد ذاتها سلوكا اجتماعيا Social Behavior . ويخلص Hillier الى ان المبنى يغدو ذو اهمية اجتماعية بالاضافة الى وظائفه المادية بطريقتين:

- الاولى عن طريق تطوير الفضاءات نحو انماط عاملة اجتماعيا لتوليد وتحديد بعض نماذج الالتقاء والعزل المصادق عليها اجتماعيا ، وبالتالي معياريا.
- والثانية عن طريق تطوير السطوح والاشكال الفيزياوية نحو الانماط التي يتم من خلالها التعبير عن الهويات الثقافية والجمالية المصادق عليها اجتماعيا.

فعن طريق التنظيم الفضائي يتم تشريع مجال اجتماعي كوسط للعيش as a living milieu ، وبواسطة إحكام الشكل يتم تمثيل مجال اجتماعي كالتقاءات وتطابقات ذات معنى. وفي كلا الاتجاهين تخلق الابنية انماطا اكثر تعقيدا من مجرد المكونات المادية الاساسية للشكل والفضاء ، ومن خلال تلك الانماط تحرز الابنية فورا امكانيتها لتشريع وتمثيل الوجود الحضاري والاجتماعي. [15 p:24]

سلطت الطروحات السابقة الضوء على اثر التنظيم الفضائي للابنية (ومنها الحمامات العامة) في تجسيد وعكس خصوصية المجتمع الذي انتجها.

4-1 البعد الاجتماعي في الحمامات الرومانية:

لعبت الحمامات العامة دورا جوهريا في كل من المجتمع والحضارة الرومانيين. فقد كان ارتياد الحمامات احد الانشطة اليومية الاكثر شيوعا في الثقافة الرومانية ، ويمارس من قبل طيف واسع من الطبقات الاجتماعية. [9 P:14] . اذ يرتادها العامة ليس بقصد النظافة فحسب ، بل للقاء الاخرين (خاصة ان عملية الاستحمام كانت تستغرق وقتا طويلا تتخلله الحوارات بين المرتادين)، والتريض والمطالعة. بالنتيجة مثلت مجاميع الحمامات بؤرا مركزية focal center للفعاليات الاجتماعية والترفيهية. وضمت ابنيتها الضخمة فضلا عن قاعات الاستحمام الساخنة والدافئة والباردة وغرف البخار، فضاءات اخرى لوظائف تكميلية واضافية، كمحال بيع العطور والمأكولات ، صالونات قص الشعر، المكتبات وغرف المطالعة ، ساحات السباق وصالات التريض، فضلا عن الحدائق المنسقة. لقد بينت الدراسات ان الكثير من الرومان استخدموا الحمامات كأماكن لاقامة مآدب الغداء . واستخدم العديد من الساسة الرومان ابنية الحمامات كأماكن للدعوة الى قضاياهم السياسية بين العموم. ووضحت تلك الدراسات اعتقاد الرومان بان الصحة الجيدة تأتي من النظافة، الغذاء الجيد، التدليك والرياضة. بالتالي فقد استوعبت مجمعات الحمامات جميع هذه الفعاليات.[22 p:232]، واشارت دراسة Fagan الى البعد الميتافيزيقي الذي مثلته ابنية الحمامات من حيث انها تظهر قوة الامبراطور على قوى الطبيعة العشوائية ، وترمز الى سيطرته على اثنين من عناصرها (الماء والنار)، وتعد بالتالي تجسيدا لسلطة الامبراطور وعبقريته.[12 p:32]

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يتضح مما سبق الدور الاجتماعي الواسع الذي امتلكته ابنية الحمامات بوصفها مكان التقاء meeting place متعدد الوظائف في المجتمع الروماني. واذا اضفنا الى ذلك الانتشار الواسع لهذه الابنية على امتداد ارجاء الامبراطورية (من انكلترا شمالا، الى بلدان شمال افريقيا جنوبا مرورا ببلدان اوروبا) ، والسعة الاستيعابية الهائلة لبعضها (حمام Diocletian تتسع لما يزيد على 3000 مرتاد في وقت واحد)[12 P:54]، واهتمام السلطة والساسة بها، يتبين لنا مدى التأثير المتبادل لهذه المنشآت مع مجتمعها.

5-1 البعد الاجتماعي في حمامات المدن الاسلامية:

اشارت الدراسات الى القيم الاجتماعية والثقافية التي اضفتها ابنية الحمامات الى المجتمعات الاسلامية ، وبينت الدور التفاعلي الذي لعبته تلك الابنية بوصفها وسطا اجتماعيا social milieu ، رغم ان الانتشار السريع لهذه الابنية في المدن الاسلامية كان بتأثير الضرورة التي اوجبتها فريضة التطهر اللازمة لاداء الواجبات الدينية، فضلا عن نظافة الجسم والصحة والعلاج. [18 p:21]

اكدت Kolb ان الحمام العربي مثل تراثا اجتماعيا-حضاريا socio-cultural يعد جزءا من منظومة القيم الاجتماعية للافراد بسبب الطقوس والاحداث المرتبطة باستخدامه قبل الاحتفالات الدينية كالاعياد، والدنيوية كالزفاف، وهذه بدورها قد تمثل بؤرة جذب للسياح الراغبين بالانخراط في هذه الطقوس. [18 p:23] وعدت Destino الحمام احدى وسائل التعبير عن الموروث الثقافي الملموس tangible،والمتمثل بالابنية بنمطها المعماري المتميز. وغير الملموس intangible ، المتمثلة بالطقوس المرتبطة بمكان التطهر purification والتفاعل الاجتماعي social interaction . [10 p:49] واكد Almughany دور الحمامات بوصفها اماكن تجمع meeting places للاحداث الاجتماعية، واشار الى كونها احدى الاماكن القليلة التي كان يسمح للنساء بالذهاب اليها والالتقاء بالاخريات. [6 p:174] وعدت Dumreicher الحمام فضاءا اجتماعيا كونه محل التقاء آمن في ظل ظروف قد تكون صعبة ، او محيط حضري قاس. فالمرتادين ينظرون اليه بوصفه موضعا يقع في ظل الرقابة الاجتماعية وفق قواعد سلوك صارمة ، وانظمة مجتمعية قياسية تضمن تحقيق زيارة آمنة للحمام. [11 p:35]

على الرغم من ان دراسات عديدة عدت الحمام الاسلامي مؤسسة مشتقة من الحمامات الرومانية التي سبقتها، الا ان الادبيات السابقة دلت على اعادة انتشارها وتعديلها وتطوير استخدامها في المدن الاسلامية لتلبية احتياجاتها الدينية والمجتمعية. وعلى وفق ماعرضته الفقرتان 1-4 و 1-5 فإن الحمامات تعد ابنية عامة مرتبطة تقليديا بالمعايير الاجتماعية والثقافية لبيئتها، من هنا يتبين اهمية تحليل البنية الفضائية لتلك الابنية لفهم الكيفية التي يسهّل فيها ذلك التنظيم سلوكا معينا ، ويحظر آخر، من خلال دراسة انماط الحركة والرؤية والعلاقات المتبادلة بين فضاءات المبنى.

2- الدراسات السابقة ومشكلة البحث:

1-2 الدراسات السابقة: على عكس ماهو عليه الحال في ابنية الحمامات الرومانية، لم تتناول مصادر وادبيات العمارة الاسلامية ابنية الحمامات في المدن الاسلامية الا بشكل عابر، رغم اهميتها التاريخية. وقد ركزت بمعظمها على الحمامات التي انشئت في بادية الشام في العصر الاموي خارج المدن (وكانت ملكا للامراء، وغير مخصصة للعامة) كحمام الصرخ وقصير عمرة. [8 p:19] [16 P:19] [3 p:34]

فقد افرد كتاب Michell والذي يتناول فيه عدة متخصصون جوانب مختلفة للعمارة الإسلامية صفحتين فقط ليقدم وصفا عاماً لأبنية الحمامات ضمن الفصل الذي يتناول الأبنية التجارية والخدمية [20 p:109]، وخلا ملحقه (الذي يصف أهم أبنية العمارة الإسلامية حسب الأقطار) من اي ذكر لابنية للحمامات. وتوفرت معلومات وصفية عن بعض الحمامات مع توثيق بالرسوم الهندسية في عدد من الكتب التي تتناول العمارة الإسلامية لمدينة محددة أو قطر معين، في مصر [4 p:62] أو في تركيا [26 p:74] او في إيران [13 p:168] أو في العراق. [1 p:70]

لكن مع مطلع القرن 21 ظهر عدد من الدراسات المحلية والعالمية تخصصت في ابنية الحمامات الاسلامية وتناولتها من جوانب مختلفة. وعقد في هذا المجال عدد من الندوات والمؤتمرات المتخصصة، منها المؤتمر الدولي الموسوم "**الحمامات التقليدية في حوض البحر المتوسط: تراث من الماضي واستدامة للمستقبل**"، عقد في دمشق/يوليو2008. والندوة الدولية "**The Islamic Hammam and its Sustainable future**" الذي عقد في فيينا/نوفمبر2007 .

وبرزت جهود بحثية جماعية دولية كمشروع "**Hammam Aspects and Multidisciplinary Methods of Analysis for the Mediterranean Region**" واشتركت فيه عدة مؤسسات من دول البحر المتوسط وبتمويل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الاتحاد الاوروبي واستمر 3 سنوات، 2008/2005 ، وتم نشر ابحاثه الكاملة عام 2012 بعنوان **Hammam Rehabilitation Reader .** وبهذا الصدد خصصت دورية **International Journal of Architectural Research** عددا خاصا عن حمامات المتوسط في نوفمبر 2008. [27]

تبنت البحوث في تلك المؤتمرات محاور متعددة في دراستها لابنية الحمامات. فمنها ما تناول محور الصيانة واعادة التأهيل، ومنها ما تبنى الاتجاه البيئي والمناخي، وبعضها اهتم بالجوانب الوظيفية والاجتماعية، واخرى اهتمت بالجانب المورفولوجي والتركيبي لمخططاتها. وحيث ان الدراسة الحالية تنتمي الى المحور الاخير، فقد تم انتخاب الدراسات التالية منه لمناقشتها:

ركز Chennaoui على الدراسة التصنيفية Typological التي تناولت ابنية الحمامات التقليدية في مدينة Cherchell غرب الجزائر. واستهدفت الدراسة تحليل الارتباطات المتعددة بين وسائل تطوير حضرية محددة ، والنسيج الاسكاني المحتوى ضمن منظومته الفضائية والتناسبية، وطرزه الانشائية. تناول الباحث التنظيم الفضائي لابنية الحمامات المحلية من الناحية الشكلية (شكل مخططها). فميزه على انه من النوع اللولبي العقدي nodal-spiral organization ينتظم حول القاعة الحارة، وهو يتبع النمط التنظيمي للحمامات العثمانية في الجزائر. [7 p:148]

كما تناولت Seffadj طرز الحمامات الجزائرية التقليدية بالدراسة ايضا. وقد ميزت نوعين منها:

- الحمامات ذات المخطط الخطي الممتد Straight Linear Extended plan (الاندلسية)
- الحمامات ذات المخطط المركزي المتضام Compact Centralized radiant (العثمانية).

وخلصت الدراسة الى ان الطراز الاول ساد حتى القرن 15 الميلادي ، بينما ساد الطراز الثاني بدءا من القرن 16 الى 19 الميلادي. [23 p:160]

وحاولت Abukhater تسليط الضوء على المنطق الذي تلبي بموجبه ابنية الحمامات المتطلبات الثقافية للمجتمع، من خلال الامكانيات الكامنة في هياكلها الفضائية. واعتمدت الدراسة على تحليل الخصائص المورفولوجية للبنى الداخلية لعدد من ابنية الحمامات العامة في مدينتي دمشق السورية وفاس المغربية ، مستهدفة التوصل الى الكيفية التي صيغت بها تلك البنى لانتاج السلوك او التجربة الفضائية الملائمة للمجتمع. وقد وظفت الباحثة جوانب من تقنية قواعد تركيب الفضاء space syntax كاحدى الوسائل لتحقيق هدف الدراسة. وقد توصلت الدراسة الى نتائج مهمة ميزت خلالها ثلاثة انواع من العلاقات الفضائية، تمثلت بعلاقة public/user وعلاقة user/user وعلاقة private/family . [5 P:111]

قامت الدراستان الاولى والثانية بتحليل العلاقات لمخططات الابنية موضوع الدراسة، والتي تدرجت من العام الى الخاص. الا ان هذا التحليل ركز على الناحية الشكلية للمخطط وليس التنظيمية configurational . اما الدراسة الثالثة، رغم انها تطرقت الى علاقات التنظيم الفضائي ، الا انها وظفت جانبا اوليا فقط من تقنية قواعد تركيب الفضاء، وذلك بمقارنة الاشكال الرسومية لمخططات المحاذاة Justified graphs لابنية الدراسة بشكل نظري مع بعضها لمقارنة اعماقها الفضائية ، دون اجراء العمليات الحسابية التي توفر نتائج رقمية حقيقية لغرض استكشاف الخصائص الدقيقة لتنظيماتها الفضائية. فضلا عن ذلك لم تقم الدراسات السابقة ببلورة خصوصية التنظيم الفضائي لحمامات المدن الاسلامية ، عن طريق مقارنة بناها التركيبية ، مع البنى التركيبية لحمامات الحضارات الاخرى. لم تتعرض اي من الدراسات السابقة الى توفير وصف دقيق لطبيعة علاقات التنظيم الفضائي لابنية الحمامات في المدن الاسلامية عن طريق كشف تباينها مع الخصائص التركيبية لابنية الحمامات في الحضارات الاخرى. ومن هنا فقد برزت مشكلة البحث والمتمثلة بـ:

2-2 مشكلة البحث: عدم توفر توصيف دقيق عن خصوصية التنظيم الفضائي لابنية الحمامات العامة في المدن الاسلامية، بالمقارنة مع طبيعة التنظيم الفضائي لابنية الحمامات العامة في الحضارات الاخرى.

3-2 هدف البحث: تحديد طبيعة خصائص التنظيم الفضائي لابنية الحمامات العامة في المدن الاسلامية، ولغرض تحقيق هذا الهدف ، تم تبني اسلوب التحليل المقارن بين نماذج منتخبة من حمامات المدن الاسلامية ، واخرى تابعة لحضارات اخرى، وذلك باستثمار منهجية قواعد تركيب الفضاء Space Syntax التي وفرت منهجا دقيقا لقياس وتفسير النظم الفضائية للأبنية. وقد وقع الاختيار على الحمامات الرومانية للمقارنة، كونها النماذج الاكثر بروزا في العالم، وان الحضارة الرومانية تعد من الحضارات المجاورة للحضارة الاسلامية، وان بعض الدراسات عدت الحمامات الاسلامية مشتقة من نظيراتها الرومانية. وعليه فقد تم اعتماد عينة تتألف من ستة ابنية، ثلاثة منها تمثل ابنية الحمامات الرومانية، وثلاثة تمثل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ابنية الحمامات في المدن الاسلامية. وقد روعي عند اختيار العينة امتلاك الابنية المنتخبة مخططات توثيقية قياسية على درجة عالية من الدقة ، مع نصوص كتابية وصفية وثيقة. وفيما يلي موجز عن ابنية العينة.

2-4 ابنية الدراسة العملية: الحمامات الرومانية:

1- **حمامات بومبي Pompeii** :تقع ضمن خرائب مدينة Pompeii الرومانية التي طمرت تحت الحمم البركانية عام 79م واعيد اكتشافها في عصر النهضة عام 1599م. الحمام متاخمة الى ساحة سوق Forum المدينة، لها 5 مداخل، 3 منها الى قاعات الاستحمام، واثنان الى قسم الموقد Furnace.(الشكل1)[24 P:193]

2- **حمامات كاراكلا Baths of Caracalla** : ثاني اضخم مجمع حمامات في روما القديمة، بنيت مابين عامي 212 الى 219 بعد الميلاد، من قبل الامبراطور ماركوس اوريليوس انتونيوس (كاراكالا). يعد مركزا ترفيهيا يضم عدد من الفعاليات فضلا عن الحمام، الجهة الشمالية منه تضم محلات تجارية، بينما يوجد مستودع المياه الرئيسي عند جزءه الجنوبي، مبنى الحمام المركزي ابعاده 214 X 114 م، يستوعب 1600 مستحم في وقت واحد.(الشكل1) [9 P:35]

3- **حمامات ديوكليتيان Baths of Diocletian** : هي الاكبر حجما من بين حمامات روما القديمة. بدأ بإنشائها عام 298 الامبراطور Maximian على شرف رفيقه Diocletian ، واكملت عام 305 م. يحتل المجمع قمة تل Viminal في روما، ويتسع الى 3200 مستحم في وقت واحد. مساحة المجمع 120000 م^2 (نفس مساحة كاراكالا تقريبا، الا ان مبنى الحمام اكبر).(الشكل1) [12 P:115]

حمامات المدن الاسلامية:

1- حمام يلبغا Yalbougha في حلب: تعد من نماذج العمارة المملوكية في سوريا، انشأها امير حلب "يلبغا الناصري" منتصف القرن الخامس عشر الميلادي، على انقاض حمام سابقة كانت قد دمرت اثناء حروب تيمورلنك. اعيد ترميمها عامي 1960 و 1983 .(الشكل1)[17]

2- حمام ماهريما Mahrimah في اسطنبول: تقع ضمن مجمع جامع "محرما" ، انشئت من قبل المعمار "سنان" عام 1548م بأمر من ابنة السلطان سليمان القانوني. الحمام مزدوجة Twin (واحدة للرجال والاخرى للنساء)، متناظرة حول محورها المستعرض.(الشكل1)[21 P:306]

3- حمام هاسيكي Hesiki في اسطنبول: تقع قرب "اياصوفيا". انشئت من قبل المعمار"سنان" ايضا عام 1556م بأمر من السلطانة "هريم" زوجة السلطان سليمان القانوني. الحمام مزدوجة Twin متناظرة حول محورها الطولي وتعد من اكبر الحمامات العثمانية مساحة.(الشكل1) [14 P:249]

3- منهجية قواعد تركيب الفضاء:

مجموعة من التقنيات تستخدم لتمثيل وقياس وتفسير النظم الفضائية للابنية والمستوطنات.[15 p:363] وهي نتاج مجموعة من البحوث اجريت حول العلاقة بين المتغيرات الاجتماعية والانماط الفضائية المختلفة.

وقد تمكنت دراسات هذه المنهجية من التوصل الى مؤشرات قياس كفوءة للتعبير عن خصائص التنظيم الفضائي مما يمكن استثماره في هذا البحث.

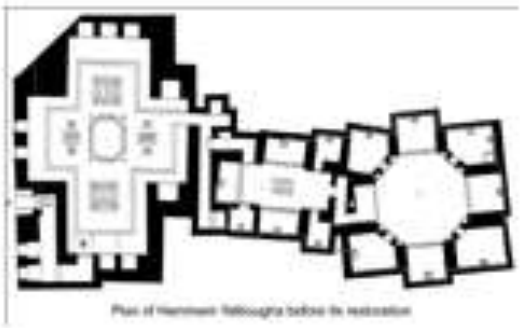
3-1 مخطط محاور الحركة Axial map: احد انماط التنظيم في قواعد تركيب الفضاء، ويعبّر عن الامتدادات الحركية الشمولية لفضاءات النظام. ويتمثل بأقل عدد واقصى اطوال من الخطوط التي تغطي جميع فضاءات المنظومة.

2-3 مخطط الرؤية Visibility graph: يعبر عن العمق البصري الكلي لمجمل فضاءات النظام، ويمكن من خلاله مقارنة العلاقة بين منفذية الحركة permeability وانطقة الرؤية visibility، وتتمثل بمصفوفة من النقاط المتجاورة adjacency matrix. وقد اعتمد البحث على البرنامج الحاسوبي Depthmap الخاص بتحليل العلاقات البصرية والحركية للمنظومات الفضائية. البرنامج يقوم بتمثيل وتحليل محاور الحركة عن طريق انشاء المخطط المحوري Axial map. كما يقوم بتمثيل وتحليل التنظيم البصري من خلال انشاء مخطط الرؤية Visibility graph. وقد تم اعتماد المؤشرات التالية:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

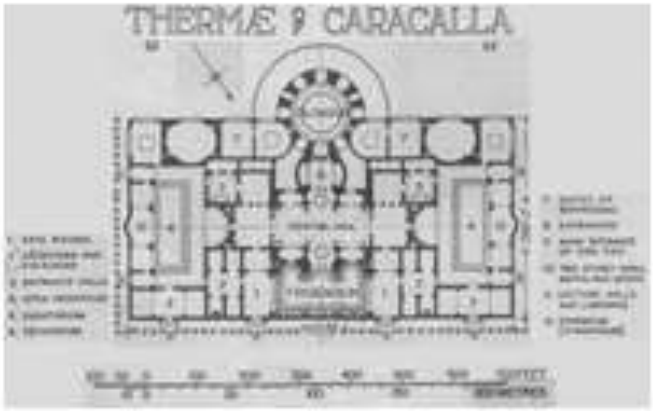
حمام بومبي

المصدر [24 p:193]

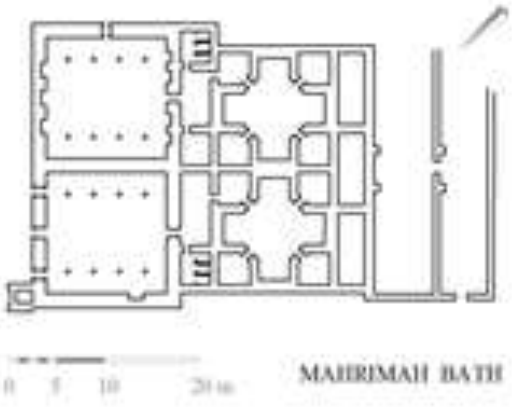


حمام بلبغا

المصدر [17]

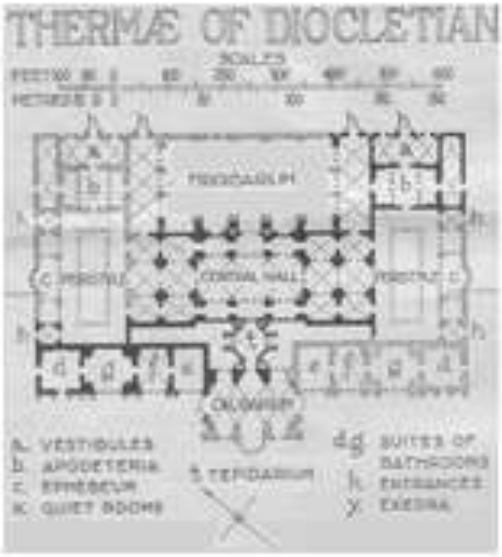


حمامات كاراكالا المصدر [9 p:35]



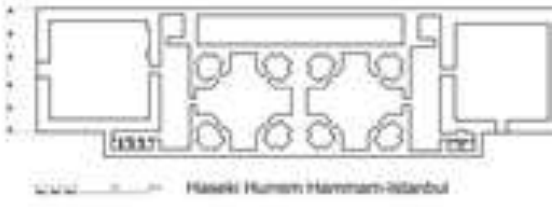
حمام ماهريما

المصدر [21 p:306]



حمامات ديوكليتيان

المصدر [12 p:117]



حمام هاسيكي

المصدر [14 p:250]

(الشكل 1) ابنية الحمامات عينة الدراسة العملية

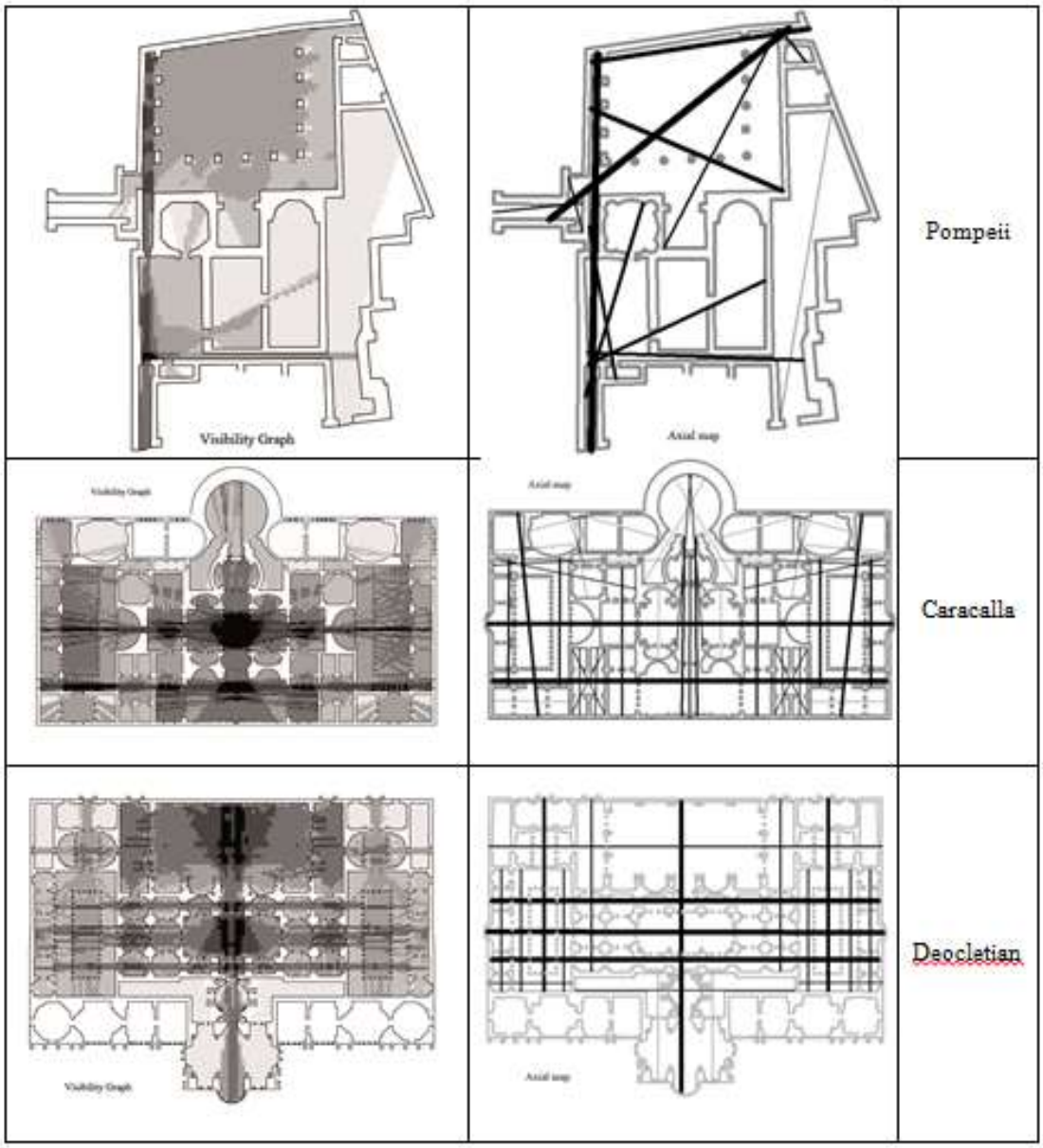
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1-2-3 التكامل الحركي Axial Integration: وهو من المقاييس الشمولية ويمثل القيمة المعيارية لمعدل عمق الفضاء mean depth ويساوي مقلوب قيمة عدم التناظر النسبي المعدل RRA.[25 P:7]

2-2-3 التكامل البصري Visual Integration: من المقاييس الشمولية ويمثل عدد الخطوات البصرية الواجب قطعها من اية نقطة لرؤية جميع النقاط في المنظومة.[25 P:7]

4- الدراسة العملية:

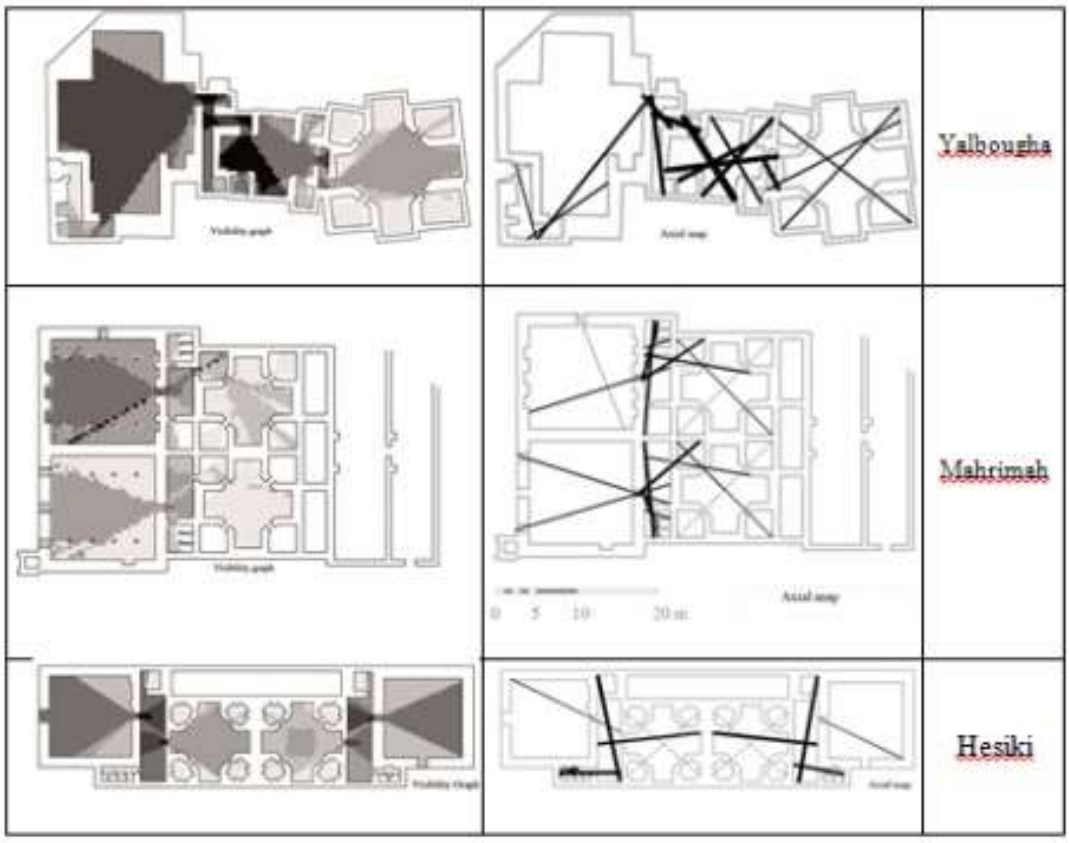
1-4 منهجية الدراسة العملية: تم رسم مخطط محاور الحركة Axial map ومخطط الرؤية Visibility graph لكل من ابنية الدراسة العملية (الاشكال 2،3) . ومن ثم تم احتساب قيم التكامل الحركي لكل محور، وقيم التكامل البصري لكل نقطة، والجداول (2،1) توضح هذه النتائج.



الشكل (2): مخططات محاور الحركة Axial maps والرؤية Visibility graphs للحمامات الرومانية

(المصدر : الدراسة العملية)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل (3): مخططات محاور الحركة Axial maps والرؤية Visibility graphs لحمامات المدن الاسلامية

(المصدر : الدراسة العملية)

جدول (1): قيم التكامل لمحاور الحركة Axial Integration في ابنية الدراسة العملية.

Axial Integration				No. of lines	Bath
mean	mode	Max.	Min.		
1.7042	1.5154	3.6370	0.8266	13	Pompeii
1.5207	2.0399	2.8645	0.6473	45	Caracalla
1.9420	1.7500	3.8490	0.8019	20	Diocletian
0.6740	0.7987	1.0138	0.3423	16	Yalbougha
2.4961	2.2000	5.5000	0.8462	20	Mahrimah
0.7986	0.6269	1.8333	0.6269	18	Hesiki

جدول (2): قيم التكامل البصري Visual Integration في ابنية الدراسة العملية

Visual Integration				No. of points	Bath
mean	mode	Max.	Min.		
5.2032	3.9220	9.9474	2.6329	5095	Pompeii
5.7057	2.5084	9.1704	2.1592	22660	Caracalla
6.7505	4.2047	10.9635	2.4839	6414	Diocletian
2.7148	3.2226	3.7374	1.3662	3340	Yalbougha
5.0724	3.2135	9.7193	2.4214	2648	Mahrimah
6.8536	8.8023	11.6420	2.2182	6924	Hesiki

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-4 نتائج الدراسة العملية:

1-2-4 تحليل محاور الحركة للحمامات الرومانية:

اولا-حمام بومبي: المحور الاعلى تكاملا هو محور الحركة الرئيس الذي يربط الجهة اليسرى من Atrium بقاعة المنزع Apodytarium ويكمل امتداده الى المدخل الجنوبي a3. يليه المحور الذي يربط المدخل العلوي الايمن بالمدخل الوسطي الايسر مخترقا Atrium . وكان قيمة التكامل الاقل

لمحوري المدخل الايسر القصيرين –اذا استثنينا محور بيت الموقد Hypocaust كونه غالب الوقت معزول وظيفيا عن باقي المنظومة -. (الشكل2)(الجدول1).

ثانيا-حمامات كاراكالا: كان المحور الاعلى تكاملا هو المحور المستعرض الرئيس المار بالفضاءات التالية من اليمين الى اليسار (right Palaestra-right Apodyteria-Frigidarium-left Apodyteria-left Palaestra). يأتي بعده المحور المستعرض المركزي المار بالفضاءات التالية:

(right Gymnasium-right Palaestra-open court-central hall-open court-left Palaestra-left Gymnasium) . اما قيم التكامل الاوطأ فقد احرزتها المحاور المارة بأجنحة الاستحمام Bathing suits الكائنة قرب القاعة الحارة Caldarium.(الشكل2)(الجدول1)

ثالثا-حمامات ديوكليتيان: التكامل الاعلى احرزته المحاور الثلاثة المستعرضة التي تخترق مركز المبنى على وفق التسلسل التالي (right Palaestra (Peristyle)-central hall-left Palaestra). يليها المحور المركزي العمودي المار بالفضاءات التالية (Frigidarium-central hall-Tepidarium-Caldarium). اما التكامل الاقل فتمثل بالمحورين الذين يربطان Caldarium بالجناحين المجاورين لها من اليمين واليسار.(الشكل2)(الجدول1).

2-2-4 تحليل محاور الحركة لحمامات المدن الاسلامية:

اولا-حمام يلبغا: التكامل الاعلى احرزه المحور القطري المتمركز في القاعة الدافئة (الوسطاني)، يليه المحور المتمركز في الممر الرابط بين المنزع (البراني) والقاعة الدافئة، يليهما المحور الافقي الذي ينصف القاعة الدافئة وينتهي بالممر الواصل بينها وبين القاعة الحارة (الجواني). اما المحور الاقل تكاملا فكان محور المدخل، ثم الممر الذي يلي المدخل، تليها محوري الحركة الرابطين لخلوات القاعة الحارة. (الشكل3)(الجدول1).

ثانيا-حمام هاسيكي: المحور الاعلى تكاملا هو الذي يخترق القاعة الدافئة (الوسطاني) قطريا-لحمامي الرجال والنساء-.اما الاقل تكاملا، فهي المحاور المتقاطعة داخل القاعة الحارة، والتي تربط "خلواتها" قطريا. -في كل من حمام الرجال والنساء-.(الشكل3)(الجدول1)

ثالثا-حمام ماهريما: كانت المحاور الاعلى تكاملا هي المتركزة في القاعة الدافئة (الوسطاني)، احدهما يربط القاعة الدافئة بالفضاء الذي يقع بينها وبين القاعة الحارة، والاخر يصل القاعة الدافئة مع ملحقاتها(دورات المياه)- وذلك لكل من حمام الرجال والنساء-. اما المحور الاقل تكاملا فهو الذي يمتد من مدخل حمام النساء الى المنزع(البراني). ثم المحورين المتمركزين في القاعة الحارة (الجواني) ويصلان بين خلواتها قطريا، لكل من حمامي الرجال والنساء.(الشكل3)(الجدول1)

3-2-4 تحليل المخطط البصري للحمامات الرومانية:

اولا-حمام بومبي: احرز ممر الحركة الرئيس الممتد مابين Atrium والمدخل الجنوبي a3 قيمة التكامل البصري الاعلى. بينما كان للفضاءات الطرفية الملحقة قرب المداخل القيم الادنى للتكامل البصري. (الشكل2)(الجدول2)

ثانيا-حمامات كاراكالا: مثل البهو المركزي central hall الفضاء ذو التكامل البصري الاعلى، مع قيم عالية مميزة لفضاء Frigidarium والذي يضم حوض السباحة Natatio. بينما احرزت خلوات الجلوس Lounges ذات الفضاء البيضوي الشكل الكائنة قرب اجنحة الاستحمام، اقل القيم للتكامل البصري. (الشكل2)(الجدول2)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثالثا-حمامات ديوكليتيان: الفضاء ذو التكامل البصري الاعلى هو البهو المركزي central hall ، مع قيم عالية مميزة لفضاء Frigidarium والذي يضم حوض السباحة Natatio (كماهو عليه الحال في كاراكالا).بينما احرزت فضاءات بهو الدخول Vestibules واجنحة Caldarium اوطأ قيم التكامل البصري.(الشكل2)(الجدول2)

4-2-4 تحليل المخطط البصري لحمامات المدن الاسلامية:

اولا- حمام يلبغا: احرز فضاء القاعة الدافئة (الوسطاني)، والممر الذي يربطه بالمنزع (البراني)، قيمة التكامل البصري الاعلى. بينما كان التكامل الاوطأ من نصيب فضاء المدخل.(الشكل3)(الجدول2)

ثانيا-حمام هاسيكي: كان التكامل البصري الاعلى قيمة لبعض اجزاء القاعة الدافئة (الوسطاني)، قرب مدخلي القاعة الحارة، والمنزع لكل من حمام الرجال والنساء. اما التكامل البصري الاقل فكان من نصيب خلوات القاعة الحارة (لكلا الحمامين)، وبعض الفضاءات الطرفية الخدمية.(الشكل3)(الجدول2)

ثالثا-حمام ماهريما: احرزت القاعة الدافئة (الوسطاني) القيمة الاعلى للتكامل البصري، يشاركها في ذلك بعض اجزاء فضاء المنزع لحمام النساء. اما التكامل البصري الاقل فقد كان من نصيب خلوات القاعة الحارة وفضاءات المرافق الصحية.(الشكل3)(الجدول2)

5-2-4 علاقة محاور الحركة بمنظومة الرؤية للحمامات الرومانية:

اولا-حمام بومبي: تطابق المحور الحركي الاعلى تكاملا مع منطقة التكامل البصري الاعلى. وتمثّل ذلك بممر الحركة الرئيس الممتد من يسار Atrium الى المدخل الجنوبي، والذي يربط بين وظائف المبنى الرئيسية. **(تطابق تام)**.

ثانيا- حمامات كاراكالا: تطابق محوري الحركة المستعرضين الاعلى تكاملا، مع مناطق التكامل البصري الاعلى في المبنى. ورغم التباين في قيم التكامل البصري على امتداد المحورين اعلاه، الا انها في المعدل تبقى الاعلى من بين جميع قيم التكامل البصري الاخرى في بقية فضاءات المبنى. **(تطابق تام)**.

ثالثا-حمامات ديوكليتيان: المحاور المستعرضة الثلاثة الاعلى تكاملا ، مع المحور المركزي العمودي الذي يليها في قوة التكامل، جميعها تمر بمناطق التكامل البصري الاعلى في المبنى.**(تطابق تام)**. وقد مثّل البهو المركزي central hall- الذي يمتلك القيمة الاعلى للتكامل البصري- بؤرة تقاطع محورين حركيين قويين، احدهما (المركزي المستعرض) يمتلك قيمة التكامل الاعلى، والآخر(المركزي العمودي) في المرتبة الثانية لقوة التكامل.

6-2-4 علاقة محاور الحركة بمنظومة الرؤية للحمامات الاسلامية:

اولا-حمام يلبغا: تطابق محور الحركة الاعلى تكاملا-والمتمركز ضمن القاعة الدافئة (الوسطاني)-، مع منطقة التكامل البصري الاعلى، والممثلة بالقاعة الدافئة ايضا.**(تطابق تام).**

ثانيا-حمام هاسيكي: تطابق محور الحركة الاعلى تكاملا-والمتمركز ضمن القاعة الدافئة (الوسطاني)-، مع منطقة التكامل البصري الاعلى، والممثلة بالقاعة الدافئة ايضا-ولكل من حمامي الرجال والنساء-.**(تطابق تام).**

ثالثا-حمام ماهريما: بالنسبة لحمام الرجال، تطابق محور الحركة الاعلى تكاملا-والمتمركز ضمن القاعة الدافئة (الوسطاني)-، مع منطقة التكامل البصري الاعلى، والممثلة بالقاعة الدافئة ايضا.**(تطابق تام).** اما في حمام النساء، فقد تطابق محور الحركة الاعلى تكاملا والمتمركز في القاعة الدافئة في وسطه فقط مع منطقة تكامل بصري اعلى في وسط القاعة الدافئة قرب باب المنزع. **(تطابق جزئي).**

5-الاستنتاجات:

على الرغم من ان الفضاءات الاساسية في الحمامات العامة الرومانية والاسلامية اتبعت تسلسلا واحدا فرضته طبيعة الوظيفة في المضي من البيئة الباردة الى الفضاء الدافئ ثم الحار في انسيابية حرارية سلسة. الا ان التحليل كشف عن وجود فروقات في هياكلها الفضائية ميزت خصوصية واضحة للبنى التركيبية في ابنية حمامات المدن الاسلامية.

ففي الحمامات الرومانية الثلاثة، تطابقت محاور الحركة الاعلى تكاملا – والمارة بالعديد من الفضاءات الوظيفية- مع مناطق التكامل البصري الاعلى ، تطابقا تاما. حيث وفرت تلك المحاور منافذ حركية بصرية على امتداد فضاءات المبنى،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تسمح برؤية بعيدة ومتزامنة. **اي ان تلك المحاور تعمل من ناحيتي المنفذية والرؤية على مستوى شمولي Global ، مخترقة عدة فضاءات وظيفية.** ولا يقتصر عملها على المستوى الموضعي لوظيفة ما.

اما في حمامات المدن الاسلامية، فقد تمركز محور الحركة الاعلى تكاملا داخل الفضاء ذي التكامل البصري الاعلى- والمتمثل بالقاعة الدافئة (الوسطاني)-، دون ان يمتد الى باقي وظائف المنظومة. **اي ان تلك المحاور تعمل من ناحيتي المنفذية والرؤية على مستوى موضعي Local ، ضمن فضاء منفرد فقط.** وهذه الحالة شملت ابنية الدراسة الثلاثة، حيث تنعدم هنا خيارات الحركة، وتتحدد الرؤية موضعيا.

في حالتين من الحمامات الرومانية (كاراكالا وديوكليتيان)، كان الفضاء ذو التكامل البصري الاعلى هو البهو المركزي central hall ، وفي نفس الوقت يتقاطع داخله محاور حركة ذات تكامل عالي . **مما يشير الى انها تمثل فضاء الحركة والتجمع الرئيس في المبنى، وسطح الالتقاء بين الحركة الشمولية والموضعية فيه.** في حمام بومبي اخذ هذا الدور ممر الحركة الرابط الرئيس الممتد من Atrium الى المدخل الجنوبي. ولعل خلو هذا المبنى من بهو مركزي central hall عائد الى كونه صغير الحجم مقارنة بحمامي كاركالا وديوكليتيان.

في حمامات المدن الاسلامية امتلكت قاعة المنزع (البراني)، قيمة متميزة للتكامل البصري-المرتبة الثانية-. ان هذه القاعة تمثل الفضاء الاجتماعي social zone في المبنى. فهي مكان الاحتفالات والمراسيم (استعداد للزواج، قدوم طفل..الخ)، وتقوم بوظائف متعددة (خلع الملابس، الاسترخاء، الاكل، التواصل مع الآخرين..)، وهي الفضاء الاقل خصوصية في المبنى، واتصالها مباشر مع الخارج. **فهي تمثل فضاء التفاعل الاجتماعي واللقاءات العفوية بين الناس.** ومساحتها تعد الاكبر من بين جميع الفضاءات الأخرى.**من هنا يبرز المنطق الاجتماعي في جعل التكامل البصري والحركي الاعلى يتركز موضعيا في القاعة الدافئة. فهي تعد الفضاء العازل بين القاعة الأكثر خصوصية في المبنى (القاعة الحارة) والفضاء الاجتماعي الاقل خصوصية (البراني)، وبالتالي تمثل مركز السيطرة الاساس على الحركة والدخول والحجب وحماية الخصوصية من قبل مشرفي ومستخدمي المبنى.**

في حمامات المدن الاسلامية تتحدد بشكل عال خيارات الحركة . قد تكون هذه السيطرة على الحركة هي التي جعلت اسماء قاعات الحمام في المدن الاسلامية مستندة على مدى التوغل والانتقال من الفضاء العام الى الخاص (براني ، وسطاني ، جواني).

بينما في الحمامات الرومانية تتعدد خيارات الحركة بحكم تعدد الوظائف. وتسمية قاعات الاستحمام فيها على وفق شدة حرارة القاعة (Frigidarium, Tepydarium, Caldarium) .

5- التوصيات:

1- يوصي البحث باعادة تأهيل الحمامات التقليدية مع الاحتفاظ بقيمها التاريخية والمعمارية المتميزة، كونها تمثل نمطا معماريا قائما بحد ذاته.
2- يوصي البحث باستثمار نتائج الدراسة في اعمال التأهيل والاضافات المستقبلية لابنية الحمامات التقليدية ، وتطويرها بشكل مدروس بما يحقق الحفاظ على خصائصها التركيبية الحركية والبصرية. بما لذلك من اثر على اعادة انتاج الممارسات الايجابية المصادق عليها اجتماعيا.

مصادر البحث:

1- ذنون، يوسف وآخرون،"**االعمائر الخدمية في مدينة الموصل**"، مكتب الإنشاءات الهندسي، الموصل و المؤسسة العامة للآثار و التراث، بغداد، 1983.
2- رزق، د.عاصم محمد،"**معجم مصطلحات العمارة والفنون الاسلامية**"،مكتبة مدبولي،القاهرة ،2000.
3- سامح، كمال الدين،"**العمارة في صدر الإسلام**"، الهيأة المصرية للكتاب، القاهرة، 1982.
4- مصطفى، صالح لمعي،"**التراث المعماري الاسلامي في مصر**"، دار النهضة العربية، بيروت، 1984
5- Abukhater,Roula,"**Analysis of spatial structure and social significance of a sample of Hammams in Mediterranean cities.**", International Journal of Architectural Research,Vol.2,Issue 3,Nov.2008.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6- Almughany, Nihad & others," **A Sustainable approach for Urban Integration of Hammam Samarah in the historic city of GAZA",** International Journal of Architectural Research, Vol.3,Issue 1, March 2009
7- Chennaoui, Youcef, **"Architectural correlation analysis of the Hammam of Cherchell,Algeria:linear vs aggregate Space in the traditional path",** International Journal of Architectural Research, Vol.3,Issue1,March 2009,MIT.
8- Creswell, K.A.,**"A Short Account of Early Muslim Architecture"**, Beirut, 1971.
9- DeLaine, Janet," **The Baths of Caracalla.**" Rhode Island, Cushing-Malloy, 1997.
10- Destino,Tiziana & others,"**The Hammam living Traditions, between Tangible & Intangible Heritage",**Hammam Rehabilitation reader, 2012.
11- Dumreicher, Heidi & others,**"The Hammam is a Social Space",** Hammam Rehabilitation reader, 2012
12- Fagan, Garrett G.,"**Bathing in Public in the Roman World.**",Michigan, The University of Michigan Press,1999.
13- Ghobadian, Vahid,"**Sustainable Traditional Buildings of Iran"**,Islamic Azad University, Dubai, 2009.
14- Goodwin, Godfry,**"Ottoman Architecture",** Thames & Hudson, London,1971.
15- Hillier B.,"**Space is the machine**", Cambridge: Cambridge University Press,1996.
16- Hoag, John,"**Islamic Architecture"**, Harry N. Abrams, Inc. Publishers, NewYork, 1977.
17- http://archnet.org/library/files/one-file.jsp?file_id=897
18- Kolb,Bettina & others,"**The Hammam. A living cultural heritage**", International Journal of Architectural Research,2008.
19- Menen, Aubrey,"**Cities in the Sand**." New York: Dial, 1973.
20- Michell, George (Editor),"**The Architecture of the Islamic World: it's History & Social Meaning"**, Thames & Hudson, London, 1978.
21- Necipoglu,Gulm,"**The Age of Sinan"**,Reaktion Books, London, 2005.
22- Payne, Robert, " **Ancient Rome**" New York, American Heritage, 1970.
23- Seffadj,Nabila Cherif,**"The Medieval and Ottoman Hammans of Algeria; Elements of a historical study of baths architecture in North Africa."**, International Journal of Architectural Research, Vol.3,Issue1,March 2009,MIT.
24- Smith, William, Roman Baths (Balneae), " **A Dictionary of Greek and Roman Antiquities**", pub. John Murray, London, 1875.
25- Turner, Alasdair.,(2004)," **Depthmap 4, A Researcher's Handbook**.", Bartlett School of Graduate Studies, UCL, London.
26- Unsal, Behcet,"**Turkish Islamic Architecture"**, Alec Tiranti, London, 1959.
27- www://mimar-architects.com/wp-content/themes/mimar/research/Research-hammam-reader.pdf

تم اجراء البحث في كلية ألهندسة = جامعة ألموصل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com