التكوين الشكلي للخانات في العمارة الإسلامية
(دراسة تحليلية)

أصداء عبد الحميد التحافي مدرس مساعد
طلعت إبراهيم العاني مدرس مساعد
خولة فياض الداؤودي مدرس مساعد
قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة الموصل

الخلاصة

تعتبر العمارة الإسلامية مثالا متميزا ينعكس من خلالها اثر نظم التكوين الشكلي في خلق عمارتها،فقد مثلت (العلاقات التكوينية) أهم المفردات والأسس للتكوينات المعمارية ولاسيما في المستوى التجريدي لهذه التكوينات ،فقد شكلت هذه العلاقات القاعدة الأساسية التي بدورها مثلت الجانب الأهم في إنتاج التكوين الشكلي لأية عمارة، وبذلك فهي تمثل من أهم السبل في وصف الحقيقة الفيزياوية للنتاج المعماري. وبناء على ذلك فقد تم التركيز على موضوع العلاقات التكوينية التي تشكل المخططات، وحددت مشكلة البحث بعدم وضوح العلاقات التكوينية التي تشكل مخططات أبنية الخانات في العمارة الإسلامية. وتركز هدف البحث في توضيح خصوصية فكر المعمار المسلم في تشكيل آلية أو طريقة معينة لتكوين وتصميم مخططات مدروسة ذات وظائف محددة مثل (الخانات). ولتحقيق هدف البحث فقد تطلب بناء اطار نظري لبعض العلاقات التكوينية بالاعتماد على الدراسات الحديثة في تشكيل تلك العلاقات وتم الاعتماد على المنهج التحليلي الاحصائي. وتبين الاستنتاجات التي توصل إليها البحث إن (العلاقات التكوينية) التي تشكل وتكون شكل المخططات في أبنية الخانات تمتاز بالوحدة كصفة مميزة للعمارة الإسلامية وضمن هذا النوع من المباني (الخانات) على الرغم من اختلاف طرازها المعماري وفترتها الزمنية وحتى موقعها الجغرافي، وهذا بدوره يعطي مؤشرا ودليلا على دور الإبداع الذي يمتلكه المعمار المسلم في تحديد الهوية المتميزة لعمارته وذلك بدافع وحدة الفكر الحضاري الإسلامي الذي كان يحمله ذلك المعمار على عموم بقاع حضارته متى وأين ما كان.

الكلمات المفتاحية : التكوين الشكلي ، العلاقات التكوينية ، الخانات ، العمارة الإسلامية .

The Formal Composition of Khans in Islamic Architecture
(An Analytical Study)

Khawla F. M. Al-Daudi Assistant lecturer
Talaat I. M. Al-Aane Assistant lecturer
Assda A. H. Al-Tuhafi Assistant lecturer
Engineering Col. - Architecture Dept. - University of Musol

Abstract

Islamic architecture is considered to be a unique example that reflects the impact of structural formation systems in establishing its form; the structural relations represent the most important items and bases of architectural structures, especially at the abstract level. The structural relations form the basic foundation which represent the most important aspect in producing the formal structure of any building thus they are considered to be the most important method in describing the physical reality of architectural production . Stemming from the above fact, the study focuses on the structural relations that form the plans. The problem of the study is that structural relations which form the plans of Khans buildings in Islamic architecture are not clear. The aim of the present study is to clarify the specialty of Muslim architect intellectuality in the formation of a particular mechanism or method to form and design studied plans with specific functions like khans. To achieve the aim of the study a theoretical framework of structural relations is built depending on modern studies on formation of those relations on the bases of the statistical analytical method. The results arrived at show that the structural relations which form and construct the plans of Khans buildings are characterized by uniqueness as a distinguishing character of Islamic architecture some of these types of building are the khans, though they differ in their architectural design, their date and ever their geographical location. This in turn gives an indication and proof of the Muslim architect creative role in determine the distinguished identity of his architecture with the incentive of Islamic cultural intellect held by that architect all over the places of his civilization whenever and wherever he exists.

Key Word : Formal Composition , Relationships Formative , Khan , Islamic architecture .

أستلم في 2007/12/16 قبل في 2008/9/23

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

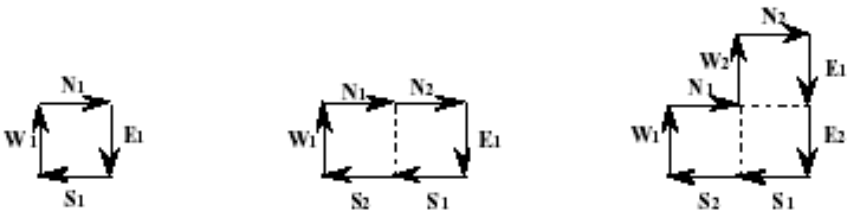
1. المقدمة:

إن العمارة الإسلامية تحمل سمات الإبداع والتجربة والإنسانية بمفاهيمها وقيمها وأفكارها، لذلك ظهرت الحاجة إلى الدراسات والبحوث التخصصية التي تركز على ظواهر أو خصائص محددة، وبناء معرفة علمية وبطريقة منهجية. يتناول هذا البحث دراسة العلاقات التكوينية على نحو عام، والعلاقات التكوينية لمخططات الخانات في العمارة الإسلامية على نحو خاص للتوصل إلى خصوصيتها من هذه الناحية، حيث يهدف البحث الوصول إلى علاقات تكوينية لمخططات الخانات في العمارة الإسلامية وذلك عبر منهجية تقوم على الدراسة التحليلية والإحصائية، هذه العلاقات تبين الخصائص التصميمية لتلك المخططات .

1.1 التكوين الشكلي للمخططات في العمارة:

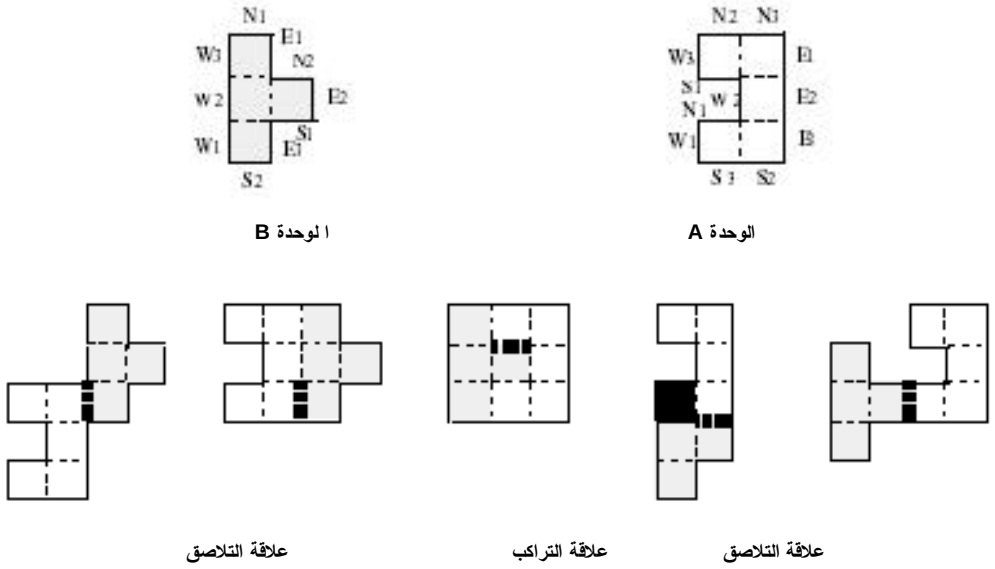
جاءت كلمة Form بمعاني مختلفة فقد عبرت في بعض الكتابات عن الهيئة Shape او الترتيب Configuration او البنية Structure او التنظيم Organization كما استعملت لتعبر عن نظام العلاقات System of Relations [3/ ص 103]، ويمثل الشكل الهيئة التي ياخذها الشئ للتعبير عن المحتوى او المضمون [Tansey/p.7]، ويؤكد Bonta ان هناك حالتان تحددان نوع الخصائص للشكل وهي خصائص المادة الفيزياوية كالهيئة واللون والملمس،والخصائص التجريدية التي تشمل العلاقات بين اجزاء الشكل [6/p.28-30]، ويعرف الشكل ايضا من خلال العلاقة بين الكل والاجزاء [25/p.15] . فالشكل بصورة عامة هو كل واجزاء وهناك علاقات بين الاجزاء بعضها مع بعض ومع الكل، وهذه العلاقات تعتمد قواعد التنظيم التي تؤدي الى الشكل النهائي، حيث يرى Zevi انه بالامكان تفسير وتاويل العمارة وفق ثمانية تاويلات يعتبر التاويل الشكلي احداها والذي يتضمن تفسير العمارة من خلال الجماليات التقليدية وقواعدها وقيمها ومبادئها متمثلة بالوحدة والتناقض والتوازن والتناظر والتناسب ....الخ [26/ P. 195].

تعد العلاقات التكوينية من المفاهيم المهمة في النظرية المعمارية، ومحورا رئيسيا من المحاور التي تم تناولها في الطروحات المعمارية القديمة والحديثة. حيث اوضح Steadman ان التصميم هو عبارة عن معاجة الشكل Form مع التكوين Composition، بوضع المكونات ثنائية وثلاثية الابعاد في تنظيمات Arrangements او تراكيب Configurations [20/ p.2]. وتناول Ching في دراسته العناصر الشكلية والعناصر الاساسية والمبادئ التي تسيطر على تنظيم العناصر في المحيط البنائي، وقسم المبادئ التي تنظم العلاقة بين عناصر التكوين المعماري الى مجموعتين يطلق على احدها الاسس الهندسية للتصميم ويطلق على الاخرى مبادئ التنظيم، كما اشار الى ان ترتيب وتنظيم العناصر الشكلية يحدد كيفية تعزيز العمارة للمحاولات واثارتها للاستجابات وايصالها للمعاني[8/ pp.vii-x]. اما Hillier فقد اوضح ان الابنية هي تجمع عناصر لتشكيل كيان فيزياوي ذي هيئة معينة، وعند تحليل هذه الابنية فان ذلك لا يتطلب الحديث عن المكونات المادية فقط، وانما تحليل العلاقات الفضائية لها[15/ p.1] . اما بالنسبة للدراسات التي تناولت موضوع العلاقات التكوينية لشكل المخططات، فقد تناولت دراسة Gero and Jo موضوع تنظيم المخططات ثنائية الأبعاد وأوضحت أن هذه المخططات تتكون من مجموعة من وحدات الفضاء التي يوجد بينها علاقات وبوقوع هذه الوحدات في المواقع الخاصة يتكون الشكل النهائي للمخطط [11/ p.2]. أما دراسة Rosenman فقد تناولت مفاهيم طريقة توليد حلول تصميمية داخل نظام متدرج لمخططات ثنائية الأبعاد من خلال تركيب وحدة فضاء أساسية تكون ثابتة لنفس المخطط والشكل (1) يوضح طريقة تشكيل الوحدات [19 /p650]، وذكرت الدراسة بأنه عند تجميع عدد من الوحدات يتكون الفضاء وبتجميع عدد من الفضاءات يتكون المخطط [19/ p651]، وكما موضح بالشكل (2).



الشكل (1): طريقة تشكيل الوحدات [19 /p650].

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل (2) : العلاقات التكوينية الممكنة بين الوحدات **[19 /p651]**.

في حين اعتبرت دراسة Chase إن الأشكال هي عبارة عن مجموعة من العناصر التي تحمل خصائص ثابتة، وهذه العناصر قد تكون نقاط أو خطوط أو مناطق وأوضحت أن الخط يمكن أن يحلل إلى الأجزاء التي يتكون منها وان هناك عدد من الخطوط متضمنة في خط معين وأوضحت الدراسة مجموعة من العلاقات بين الوحدات، مثل علاقة الحدود بين الوحدات، فإذا اشتركت وحدتين في الحدود فأنها سوف تكون متراكبة وكذلك علاقة الإحاطة كوقوع وحدة داخل وحدة **[7/pp.2-3]**. بينما أوضحت دراسة Emdanat علاقة التلاصق بين الأشكال بأنها تعني اشتراك شكلين في الحدود، وبتطبيق هذه العلاقة على الشكل الأساسي ينتج شكل جديد مختلف عن الشكل الأساسي، وبينت الدراسة انه بالإمكان تضمين وحدات عديدة في الوحدة التصميمية **[10/pp.425-433]**. في حين تناولت دراسة Gero and Cha طريقة تصنيف الأشكال من ناحية تشابه العلاقات الفضائية والخصائص المادية واوضحت الدراسة إن هناك ثلاثة أنواع من الأشكال وهي الأشكال الأساسية التي لا يمكن تقسيمها والأشكال الثانوية التي هي عبارة أجزاء متضمنة في الشكل الأساسي مع وجود علاقات فضائية بين هذه الأجزاء والأشكال المجمعة والتي هي عبارة عن مجموعات من الأشكال التي لها خصائص وعلاقات بعدية مثل التلاصق والتراكب والاحتواء الخ **[12/ pp.5-9]**.

من خلال مناقشة الدراسات السابقة برزت عدة مفردات ارتبطت بطبيعة العلاقات التكوينية للمخططات، ووفرت هذه الدراسات مجالاً واسعاً من المفردات والخصائص التصميمية التي تباينت في طبيعتها ودرجة عموميتها، وتم الاستنتاج ان الأشكال تتكون من عناصر أساسية، ترتبط مع بعضها وفقاً لعلاقات تكوينية معينة .

2.1 التكوين الشكلي للمخططات في العمارة الاسلامية:

اتفق الباحثون على ان من اهم خصائص العمارة الاسلامية وجود نظام ونسق موحد لقواعد التشكيل استخدم في كل الاقاليم ولعدة عصور، وحد العمارة ليس من خلال الشكل وانما من خلال علاقات ومبادئ قواعد التكوين **[2/ ص181]**، وقد ظهرت العديد من الدراسات والبحوث التي تناولت مفردات وجوانب العمارة الاسلامية بالبحث والتحليل، فمن هذه الدراسات دراسة Ardalan التي اوضحت ان االعمارة الاسلامية لها مبادئ معينة سادت في كل زمان و مكان, وتوصلت الدراسة الى اساس فهم العمارة الاسلامية الذي يقوم على العلاقة بين الانسان و العمارة و ان تلك العلاقة مستندة الى مبادئ مثالية نابعة من رؤية الانسان المسلم للكون والوجود **[4/pp.xi-xii]**. ودراسة Holod التي اوضحت ان الابنية الاسلامية تتمتع بالوحدة والمرونة في عمارتها وفي تغيرات وظائفها واشكالها فالشكل نفسه يستوعب وظائف متعددة **[16/P.6-7]**. ويرى Tabbaa وجود مبادئ و نظريات في العمارة الاسلامية والتي يمكن اثباتها عن طريق دراسة الاشكال الرئيسية لفترة معلومة والعوامل التي ادت الى تشكيلها و توصلت الدراسة الى وجود وحدة قياسية تتكرر في عموم المخططات الافقية و العمودية للمدرسة الفردوسية في حلب التي قام بدراستها و تحليلها **[23/p.23]**. وقد اعتبرت دراسة بهنسي الوحدة في العمارة الاسلامية تمثل وحدة الخصائص الشكلية بين مختلف نتاجات المعماري المسلم ويظهر في تشابه اشكال العناصر الرئيسية (قباب ، مآذن ،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

عقود...الخ)[1]. ويرى Grube في دراسته ان الشكل في العمارة الاسلامية مرن ويستوعب وظائف مختلفة، وان العمارة الاسلامية تغير شكلها تبعاً للوظيفة، فالتخطيط المتمثل بالفناءات المحاطة بالايوانات الاربعة موجودة في المساجد و القصور و الخانات و المدارس و الحمامات و دور السكن، فالشكل الواحد يمكن ان يخدم اكثر من وظيفة [13/pp.10-19].

واكد Zevi ان من القيم التي ميزت العمارة الاسلامية هي الوحدة والتنوع والتكرار.... الخ، والوحدة تدرك من خلال تركيب عناصر متناقضة وليس كتشكيل ساكن جامد للاجزاء[26/ P. 195]. وركزت دراسة Hellinbrand على جوانب الشكل والكتلة، حيث اتبع فيها الاسلوب التحليلي الشكلي والطرازي للانماط الوظيفية في العمارة الاسلامية [14/p.vi].

من هذه الدراسات يتضح وجود فجوة معرفية في العلاقات التكوينية التي تشكل مخططات أبنية الخانات في العمارة الإسلامية(مشكلة البحث). وسيتركز هدف البحث في توضيح خصوصية فكر المعمار المسلم في تشكيل آلية أو طريقة معينة لتكوين وتصميم مخططات مدروسة ذات وظائف محددة مثل (الخانات). ولتحقيق هدف البحث سيتم بناء اطار نظري لبعض العلاقات التكوينية بالاعتماد على الدراسات الحديثة في تشكيل تلك العلاقات .

3.1 الخانات في العمارة الإسلامية:

الخانات هي أبنية مخصّصة لإقامة المسافرين وقوافل التّجار، وهي لها أهمّيتها الخاصة في العمارة الإسلامية، حيث عُرفت منذ العصور الإسلاميّة الأولى. وكانت الخانات على نوعين الأوّل أقيم على طُرُق السّفر خارج المُدن المتباعدة، والثاني داخل المدن والتّجمعات السكنية. أمّا من حيث التّصميم، فتميز مخططات الخانات في العمارة الإسلامية بكونها مربعة المسقط او مستطيلة وكانت مكشوفة الوسط حيث تدور مرافقها حول باحة وسطية مربعة أو مستطيلة، وتتكون غالبًا من طابقين وكانت غرف المسافرين موزّعة بين الطّابقين أو في الطابق العلوي فقط حيث يستخدم الطابق السفلي لخزن بضائع المسافرين، وتحتلّ أركانه أبراج للمراقبة والدّفاع، وقد يحيط به سور خارجي مدعّم وبوابة ضخمة، وقد احتلت البوابة في عمارة الخان مركزًا على جانبٍ كبيرٍ من الأهمّية، ويحوي غرف الإدارة والمصالح والحراسة والرقابة [14/p.331-332].

2. تحديد المتغيرات:

1.2 بعض المفاهيم المستخدمة في تكوين العلاقات الشكلية للمخطط:

- **الوحدة Unit**: وهي فضاء يحدد لأداء وظيفة معمارية معينة وتتضمّن وظائف معمارية مختلفة [18/p.12]. وهي جزء لا يتجزأ من المبنى [9/p.5]. ومن الوحدات المألوفة في العمارة الاسلامية وحدة الفناء، وحدة المدخل، وحدة الغرفة، وحدة الإيوان، وحدة الرواق، وحدة الدرج ،الخ ...وكل وحدة لها وظيفة معمارية خاصة بها .

- **حدود المخطط (الكل) Boundary**: وهو الوحدة التي لها وحدات أخرى بداخلها، وتستعمل الحدود لتجميع الوحدات سوية. فالجدران الخارجية للبناية معرفة بواسطة وحدة الحد، وكل الوحدات الأخرى تقع داخل هذه الوحدة [18/p.12].

- **العلاقة بين الوحدة و الكل Unit To Whole** : ان العلاقة بين الوحدة والكل هي فكرة شكلية تتضمن مفهوم الوحدة وعلاقة الوحدة مع الوحدات الاخرى ومع الكل في طريقة خاصة لخلق شكل المبنى [9/p.220] . حيث تعرف الوحدة كجزء محتوى في المبنى, وان تجميع الوحدات بعلاقة معينة مع الكل يمكن ان يؤدي الى خلق الشكل النهائي للمبنى. ويمكن ان تكون الوحدات محتوى شكلي محدد كالمكونات الهيكلية, اوالمادة, اوالحجم, او مجموع هذه العناصر. ويمكن ان تكون علاقة الوحدات مع وحدات اخرى متصلة او منفصلة او متراكبة او مساوية للكل او اقل من الكل [9/p.5]. فالوحدة هي المركب المميز الرئيسي للمبنى، تظهر العلاقة الرئيسية المباشرة بين الوحدة والكل عندما الوحدة تساوي الكل وهذه تظهر في المباني التي تصمم كأشكال وحدة متراصة مثال على ذلك الاهرامات. ان الشكل السائد في العلاقة بين الوحدة والكل هو تجميع الوحدات لخلق الكل، وتجميع الوحدات هو عبارة وضع الوحدات بصورة متقاربة مع بعضها، وقد تكون هذه الوحدات او قد لا تكون في اتصال مادي مع بعضها لتعريف العلاقة فالاشكال المتكونة من تجميع الوحدات لها خصائص التلاصق، الفصل، التراكب. فالتلاصق هو اكثر اشكال التجميع شيوعا، تكون الوحدات في هذه العلاقة مرئية ومدركة كمحتوة من الكل ولها علاقة مع بقية الوحدات اما وجها لوجه اووجه لحافة او حافة لحافة [9/p.220]. والوحدات يمكن ان تكون منفصلة وفي نفس الوقت تكون لها علاقة بوحدات اخرى في تكوين الكل. يظهر الانفصال خلال العزل المادي او خلال التمفصل بين الوحدات [9/p.221]. ويمكن تجميع الوحدات لتكوين الكل عن طريق التراكب، ويحدث التراكب عندما تتشارك الوحدة جزئيا بالشكل مع

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وحدة اخرى. وهناك علاقة اخرى تنشأ من تجميع الوحدات تحدث عندما يكون الكل اكبر من مجموع الاجزاء والمهم في هذه العلاقة هو تعريف الاختلاف بين الحجم الداخلي والشكل الخارجي للمبنى **[9/p.221]**.

2.2 العلاقات التكوينية المنتخبة لتنظيم المخططات:

ترتبط العلاقات التكوينية بخصائص المخطط والوحدات التي تشكل المخطط بدون الاعتماد على الأبعاد والقياسات، وهناك مجموعة من العلاقات التكوينية التي ترتبط بتنظيم المخططات. ولغرض تقليص نطاق مشكلة البحث فقد تم انتقاء علاقات تكوينية محددة بالاعتماد على الدراسات الحديثة التي تم ذكرها في الفقرة السابقة. وسيتم دراسة هذه العلاقات الأكثر أهمية في تنظيم مخططات الخانات في العمارة الإسلامية وتحليلها لاستكشاف خصوصيتها وهذه العلاقات هي:

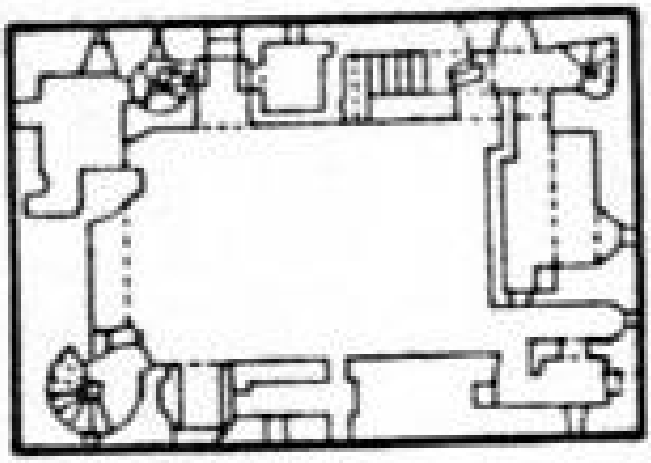
- **علاقة الوحدة بالكل** : وهي عبارة عن فكرة شكلية لعلاقة الوحدات مع بقية الوحدات ومع الكل بطرق مختلفة لخلق شكل المبنى وتتضمن **[9/p.239]**:
- مفهوم الوحدة بحد ذاتها.
- مفهوم وحدات مترابطة مع غيرها لخلق شكل أو بنية معينة.

فالوحدة هي جزء مميز من البناية وتكون أما مساوية لقياس البناية (الوحدة المتضمنة بكاملها) أوجزء مقتطع من المقياس الرئيسي للمبنى(الكل الأكبر من مجموع الأجزاء)، فقد ذكر **Chase** إن علاقة الوحدة بالكل تعد من العلاقات التكوينية بين الأشكال وتعني إحاطة الوحدات(الجزء) بوحدة أخرى(الكل)، أو أن الوحدات هي جزء من وحدة أخرى، أو إن الوحدات هي متضمنة في وحدة أخرى، وقد وضح هذه العلاقة بين خطين بطريقة جبرية بواسطة العلاقة اكبر أو يساوي (=>) ، وأوضح المثال التالي لعلاقة الوحدة بالكل بين خطين فالعلاقة الرياضية L1<=L2 تعني أن الخط L1 هو جزء من الخط L2 **[7/p.3]**. كما ذكر Medjdoub أن علاقة الوحدة بالكل تكون بين وحدتين احدهما (الجزء) يكون داخل الآخر (الكل)**[17/p.8]** . وذكر **Stiny** إن الوحدة هي جزء من وحدة آخر إذا كانت متضمّنة في الوحدة الأخرى(الكل) كعنصر أصغر أو مساوٍ **[22/p.343]** .

وسيتم انتخاب مجموعة من العلاقات التكوينية بين الوحدة والكل وفقا للمستويات الآتية:

1.2.2 مستوى الكل: ويشمل المفردات التالية:

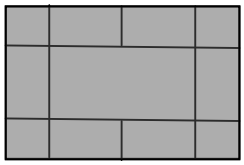
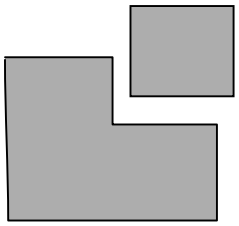
- **الوحدة الإجمالية (الوحدة تساوي الكل) unit equals whole**: وهي علاقة مباشرة بين الوحدة والكل تظهر عندما الوحدة تساوي الكل ويقصد بها أن الشكل النهائي للمخطط هو عبارة عن وحدة متكاملة بحد بذاتها كما في الشكل(3)، وهي تعتبر من أقوى العلاقات بين الوحدة والكل**[9/p.239]**. والجدول (1) يوضح القيم الممكنة لمفردة الوحدة الإجمالية(الوحدة تساوي الكل).



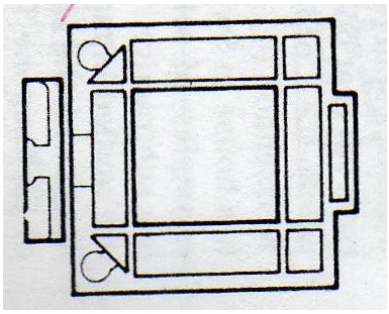
الشكل(3) مبنى Elphinstone Tower يمثل الوحدة الإجمالية **[9/p.239]**.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجدول (1) : القيم الممكنة لمفردة الوحدة الإجمالية(الوحدة تساوي الكل) **[المصدر:الباحث]**.

مستوى وجود العلاقة	اسم المفردة	رمز المتغير	اسم المتغير	رمز القيم	القيم الممكنة	رسم المقياس
مستوى الكل	الوحدة الإجمالية(الوحدة تساوي الكل)	X1	نوع التساوي	X1. 1	المخطط يشكل وحدة بحد ذاتها	
				X1. 2	المخطط لا يشكل وحدة بحد ذاتها	

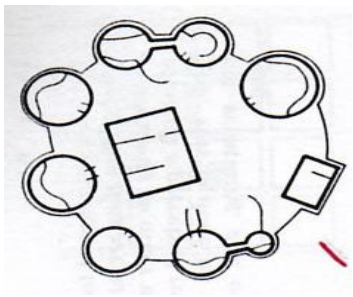
- **الوحدات المتضمنة في الكل units contained in whole**: ويقصد بها مفهوم الوحدات المترابطة مع بعضها والتي يكون قياسها إجمالا ضمن أو مساوي لقياس البناية، أي إن الشكل النهائي للمخطط(الكل) مهيمن على التكوين والوحدات الداخلية لا تخرج عن الحدود الخارجية لهذا المخطط، **[9/p.240]** ،والشكل(**4**) يوضح ذلك، أما الجدول (2) فيوضح القيم الممكنة لمفردة الوحدة المتضمنة في الكل.



الشكل (4) مبنىst.Mary Woolnoth. **[9/p.240]** .

2.2.2 مستوى علاقة الجزء مع الكل: وتشمل المفردات التالية:

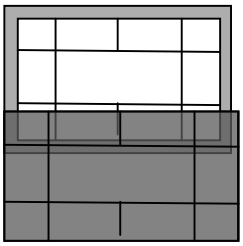
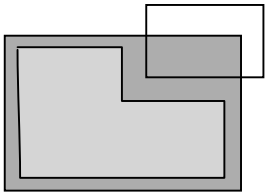
- **الكل الأكبر من مجموع الأجزاء whole greater than sum of the units** : ويقصد به أن الوحدات المكونة للمخطط هي عبارة عن جزء مقتطع من المقياس الكلي للمبنى، وفي هذه العلاقة الكل يتضمن شكل اكبر من مجموع الأجزاء المكونة له وكما موضح بالشكل(5) **[9/p.241]**. أما الجدول (3) فيوضح القيم الممكنة لمفردة الكل الأكبر من مجموع الأجزاء.



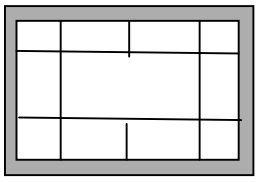
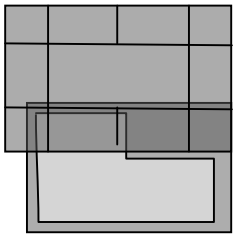
الشكل(5) مبنى Musgum Village **[9/p.241]**.

الجدول (2) : القيم الممكنة لمفردة الوحدة المتضمنة في الكل **[المصدر:الباحث]**.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مستوى وجود العلاقة	اسم المفردة	رمز المتغير	اسم المتغير	رمز القيم	القيم الممكنة	رسم المقياس
مستوى الكل	الوحدة المتضمنة في الكل	X2	نوع التضمين	X2. 1	المخطط عبارة عن وحدة متضمنة للوحدات التي بداخلها	
				X2. 2	المخطط لا يضم جميع الوحدات المكونة له	

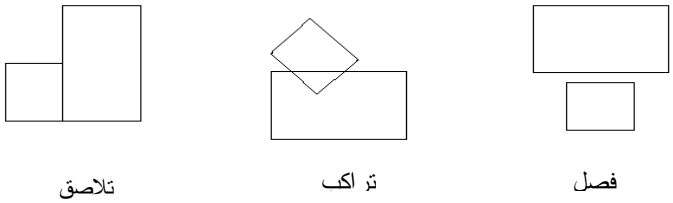
الجدول (3) : القيم الممكنة لمفردة الكل الأكبر من مجموع الأجزاء [المصدر:الباحث].

مستوى وجود العلاقة	اسم المفردة	رمز المتغير	اسم المتغير	رمز القيم	القيم الممكنة	رسم المقياس
مستوى علاقة الجزء مع الكل	الكل الأكبر من مجموع الأجزاء	X3	نوع العلاقة	X3.1	الشكل النهائي للمخطط اكبر من مجموع الوحدات المكونة له	
				X3.2	الشكل النهائي للمخطط مساوي أو اقل من مجموع الوحدات المكونة له	

2.2.3 مستوى علاقة الجزء مع الجزء: وتشمل

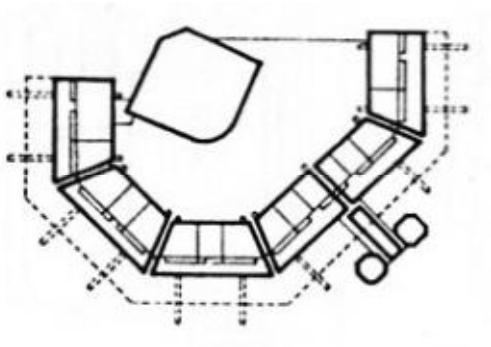
- **التدرج (تجميع الوحدات لتشكيل الكل) units aggregate to form whole**: وهو عبارة عن وضع الوحدات في توافق مع بعضها للحصول على علاقة قابلة أو مؤهلة للبقاء وهذه العلاقة قد تكون معرفة بارتباط مادي أو غير مادي، وان تجميع الوحدات لتشكيل الكل يحدث عندما ترتب الوحدات بصورة متقاربة الى وحدات اخرى لأنشاء علاقة مدرجة بينها وهذا يمكن ان يحدث بواسطة التلاصق اوالفصل اوالتراكب، ويشمل التجميع على ثلاث مفردات ثانوية وهي[9/p242]:

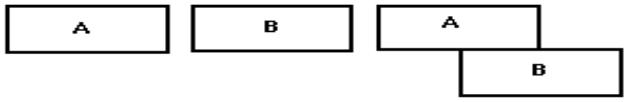
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل(6) : العلاقات التركيبية بين الأشكال **[22/p412]**.

1. تلاصق الوحدات units adjoin: هو علاقة بين الوحدات بحيث تكون الوحدات ظاهرة ومرئية ومقروءة ككيانات متصلة بوحدات أخرى وقد يكون هذا الاتصال وجها لوجه أو حافة بحافة**[9/p242]** ، كما موضح في الشكل (6) و (7) ، فقد أوضح Baykan and Fox أن علاقة التلاصق هي من العلاقات التكوينية وهذه العلاقة تعني اشتراك الوحدة بالحدود مع وحدة أخرى **[5/p249]**.



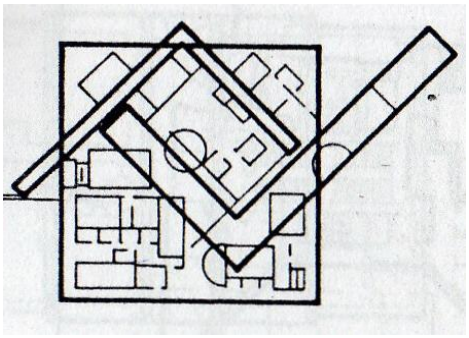


الشكل(6): علاقة التلاصق**[5/p249]**.

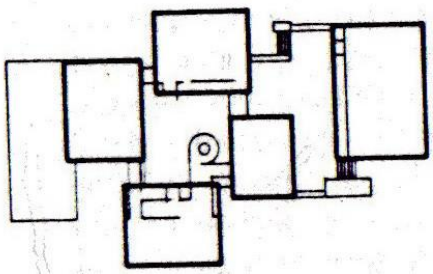
الشكل(7) مبنى FLorey Buliding **[9/p242]**.

2.تراكب الوحدات units overlap: هو علاقة بين الوحدات في البعد ألحجمي بما يحقق التداخل والاختراق **[9/p244]** كما موضح في الشكل (8) ، فقد أوضح Baykan and Fox أن التراكب يعني اشتراك شكلين بمساحة معينة **[5/p249]**.

3. فصل الوحدات units separate: هو علاقة بين الوحدات المنفصلة عن بعضها ماديا أو معنويا ومع ذلك تحتفظ بعلاقة فيما بينها ضمن البنية الكلية للمخطط، ويتم فصل الوحدات عادة لتأسيس علاقة تركيبية **[9/p245]**، وكما موضح في الشكل (9). ويوضح الجدول (4)القيم الممكنة لمفردة التدرج (نوع تجميع الوحدات).



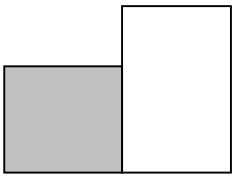
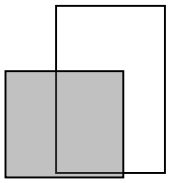
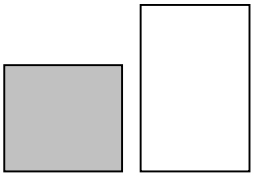
الشكل (8) مبنى Occupational Health Center



الشكل(9) مبنى Everson Museum Of Art **[5/p249]**.

www.manaraa.com

الجدول (4) : القيم الممكنة لمفردة التدرج (نوع تجميع الوحدات) [المصدر:الباحث].

مستوى وجود العلاقة	اسم المفردة	رمز المتغير	اسم المتغير	رمز القيم	القيم الممكنة	رسم المقياس
علاقة الجزء مع الجزء	التدرج (نوع تجميع الوحدات)	X4	نوع التدرج	X4.1	تلاصق	
				X4.2	تراكب	
				X4.3	فصل	

3.الدراسة العملية:

بعد أن تم تحديد المفردات الخاصة بالعلاقات التكوينية بين الوحدات سيتم تحيد الإجراءات العملية الممهدة لتطبيقها على مخططات الخانات في العمارة الإسلامية وذلك لاستكشاف خصوصية الخانات في العمارة الإسلامية فيما يخص تلك المفردات.

1.3 المتغيرات وطرق قياسها:

سيتم تحديد المتغيرات المرتبطة بعلاقة الوحدة بالكل في المخططات الأفقية للخانات وتحديد طرق قياسها وفق المستويات التي تم شرحها سابقا، وكما موضح في استمارة قياس المتغيرات الموضحة في الجدول (5)، اما الشكل (10) فيوضح نموذج استمارة القياس لعينة منتخبة.

2.3 حدود الدراسة العملية:

تم انتخاب أبنية الخانات كنموذج للدراسة العملية حيث تم دراسة جميع المخططات الموثقة للخانات بغض النظر عن الطراز أو الفترة الزمنية أو الموقع الجغرافي، مع الأخذ بنظر الاعتبار دقة توثيق المخططات من الناحية المعمارية أولا والوصفية ثانيا، هذا وقد شملت الدراسة العملية الخانات بنوعيها الداخلي (داخل المدينة) والخارجي (الموجود على الطرق الخارجية) وكما تم شرحها في مقدمة البحث.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

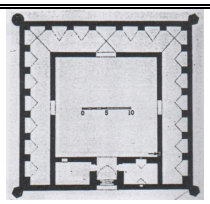
الجدول (5) : تصميم استمارة القياس [المصدر:الباحث].

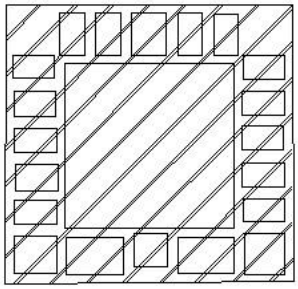
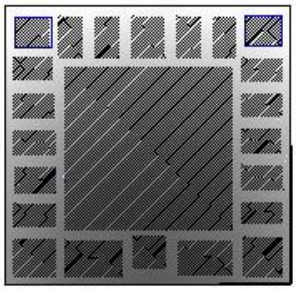
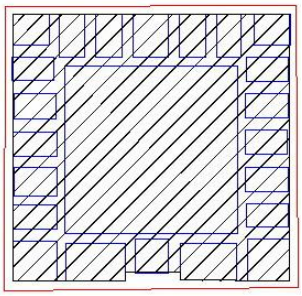
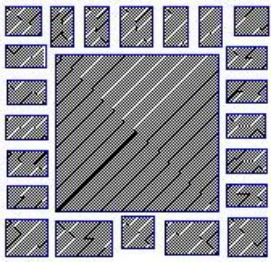
اسم الخان			
رقم الخان			
موقع الخان			
رمز المتغير	اسم المتغير	رمز القيم	القيم الممكنة
X1	الوحدة الإجمالية (الوحدة تساوي الكل)	X1.1	المخطط يشكل وحدة بحد ذاتها
		X1.2	المخطط لا يشكل وحدة بحد ذاتها
X2	الوحدة المتضمنة في الكل	X2.1	المخطط عبارة عن وحدة متضمنة للوحدات التي بداخلها
		X2.2	المخطط لا يضم جميع الوحدات المكونة له
X3	الكل الأكبر من مجموع الأجزاء	X3.1	الشكل النهائي للمخطط اكبر من مجموع الوحدات المكونة له
		X3.2	الشكل النهائي للمخطط مساوي لمجموع الوحدات المكونة له
X4	التدرج	X4.1	تلاصق
		X4.2	تراكب
		X4.3	فصل

3.3 النتائج والاستنتاجات:

بعد ان اجراء الدراسة العملية على الابنية المنتخبة تم التوصل الى النتائج النهائية الموضحة في الجدول (6) لجميع نماذج الخانات المنتخبة داخل نسيج المدينة، اما الجدول (7) فيوضح النتائج النهائية لجميع نماذج الخانات المنتخبة خارج نسيج المدينة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

اسم الخان		
رقم الخان	20	
موقع الخان	خارج نسيج المدينة	

رمز المتغير	اسم المتغير	رمز القيم	القيم الممكنة	القيمة المتحققة	رسم القيمة المتحققة
X1	الوحدة الإجمالية (الوحدة تساوي الكل)	X1.1	المخطط يشكل وحدة بحد ذاتها	✓	
		X1.2	المخطط لا يشكل وحدة بحد ذاتها		
X2	الوحدة المتضمنة في الكل	X2.1	المخطط وحدة متضمنة للوحدات التي بداخلها	✓	
		X2.2	المخطط لا يضم جميع الوحدات المكونة له		
X3	الكل الأكبر من مجموع الأجزاء	X3.1	الشكل النهائي للمخطط اكبر من مجموع الوحدات المكونة له		
		X3.2	الشكل النهائي للمخطط مساوي أو اصغر من مجموع الوحدات المكونة له	✓	
X4	التدرج	X4.1	تلاصق	✓	
		X4.2	تراكب		
		X4.3	فصل		

الشكل (10) نموذج استمارة القياس لعينة منتخبة [المصدر:الباحث].

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجدول (6) النتائج النهائية لجميع نماذج الخانات المنتخبة (داخل نسيج المدينة) [المصدر:الباحث].

رمز الخان	الوحدة الإجمالية (الوحدة تساوي الكل)		الوحدة متضمنة بكاملها		الكل الأكبر من مجموع الأجزاء		التدرج		
	x1.1	x1.2	x2.1	x2.2	x3.1	x3.2	x4.1	x4.2	x4.3
c1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c5	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c7	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c10	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c11	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c12	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c13	1	0	0	1	0	1	1	0	0
c14	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c15	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c24	0	1	1	0	1	0	1	1	0
c25	1	0	1	0	0	1	1	1	0
c26	0	1	1	0	1	0	1	0	0
c27	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c28	0	1	1	0	0	1	1	1	0
c29	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c30	1	0	1	0	1	0	1	0	1
c31	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c32	1	0	0	1	1	0	1	0	0
c33	1	0	0	1	0	1	1	0	0
c34	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c35	1	0	0	1	1	0	1	0	1
c36	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c37	0	1	0	1	0	1	1	1	0
c38	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c39	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c40	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c41	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c42	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c43	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c44	0	1	0	1	0	1	1	0	1
c45	0	1	0	1	0	1	1	0	0
c46	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c47	0	1	0	1	0	1	1	1	0
c48	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c49	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c50	1	0	1	0	0	1	1	0	0
نسبة التحقق	81%	19%	78%	22%	14%	86%	100%	14%	8%

الجدول (7) النتائج النهائية لجميع نماذج الخانات المنتخبة (خارج نسيج المدينة) [المصدر:الباحث].

رمز الخان	الوحدة الإجمالية (الوحدة تساوي الكل)		الوحدة متضمنة بكاملها		الكل الأكبر من مجموع الأجزاء		التدرج		
	x1.1	x1.2	x2.1	x2.2	x3.1	x3.2	x4.1	x4.2	x4.3
c2	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c3	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c4	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c6	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c8	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c9	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c16	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c17	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c18	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c19	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c20	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c21	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c22	1	0	1	0	0	1	1	0	0
c23	1	0	1	0	0	1	1	0	0
نسبة التحقق	100%	0%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

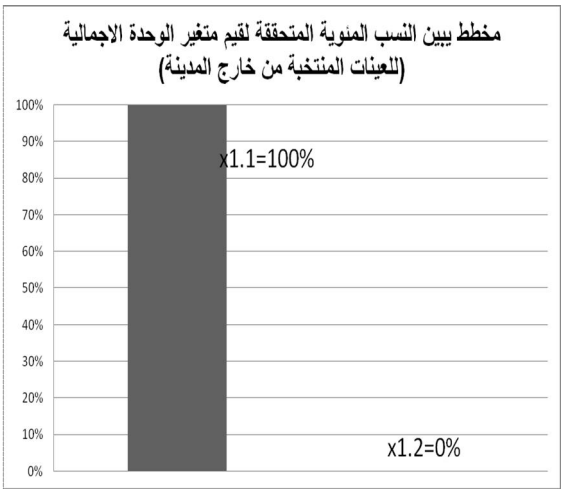
1.3.3مناقشة نتائج التحليل الشكلي للنماذج المعمارية (المخططات):

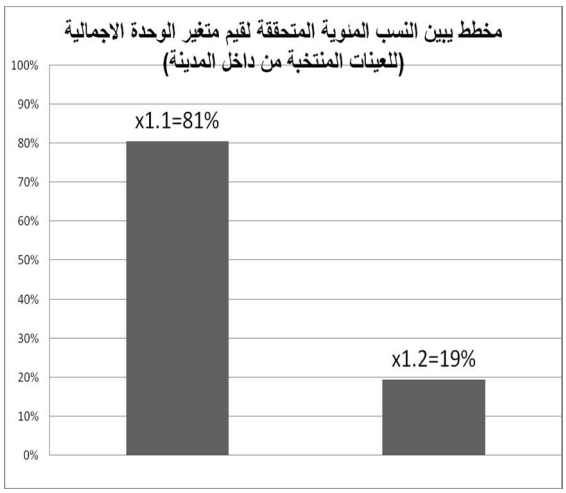
إن النتائج التي تم التوصل إليها من خلال التحليل الشكلي لمخططات الخانات تبين ما يلي:

1. النتائج المرتبطة بمتغيرالوحدة الإجمالية(الوحدة تساوي الكل) على مستوى علاقة الجزء مع الكل:

- اوضحت النتائج ان نسبة مخططات الخانات داخل نسيج المدينة التي تشكل وحدة متكاملة بلغت 81% من مجموع الخانات داخل نسيج المدينة، بينما بلغت نسبة مخططات الخانات داخل نسيج المدينة التي لا تشكل وحدة متكاملة 19% فقط من المجموع داخل نسيج المدينة.

- اوضحت النتائج ان نسبة مخططات الخانات خارج نسيج المدينة التي تشكل وحدة متكاملة بلغت 100% من مجموع الخانات خارج نسيج المدينة والشكل (11) يوضح هذه النتائج.



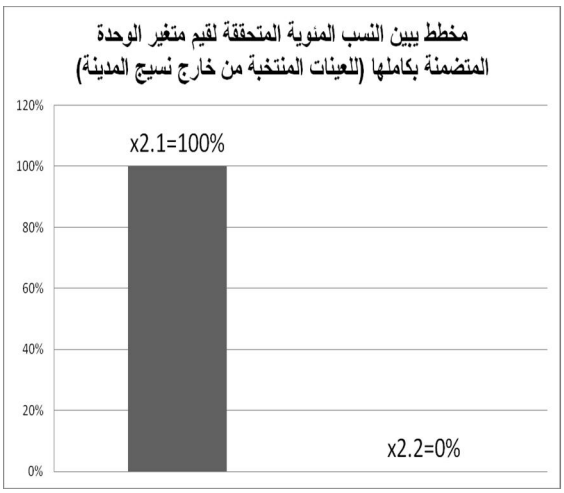


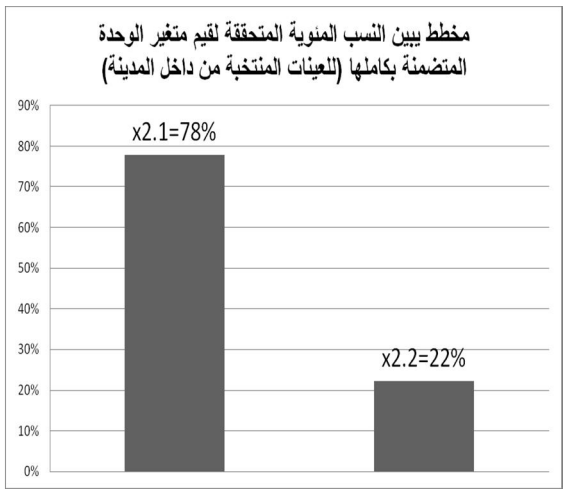
الشكل (11) :النتائج المرتبطة بمتغيرالوحدة الإجمالية(الوحدة تساوي الكل) [المصدر:الباحث].

2. النتائج المرتبطة بمتغيرالوحدات المتضمنة في الكل على مستوى علاقة الجزء مع الكل:

- اوضحت النتائج ان نسبة مخططات الخانات داخل نسيج المدينة التي هي عبارة عن وحدة متضمنة للوحدات التي بداخلها بلغت 78% من مجموع الخانات داخل نسيج المدينة، بينما بلغت نسبة مخططات الخانات داخل نسيج المدينة التي لا تضم جميع الوحدات المكونة لها 22% فقط من المجموع داخل نسيج المدينة.

- اوضحت النتائج ان نسبة مخططات الخانات خارج نسيج المدينة التي هي عبارة عن وحدة متضمنة للوحدات التي بداخلها بلغت 100% من مجموع الخانات خارج نسيج المدينة، والشكل (12) يوضح هذه النتائج.





الشكل (12):النتائج المرتبطة بمتغيرالوحدات المتضمنة في الكل[المصدر:الباحث].

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. النتائج المرتبطة بمتغيرالكل الأكبر من مجموع الأجزاء على مستوى علاقة الجزء مع الكل:

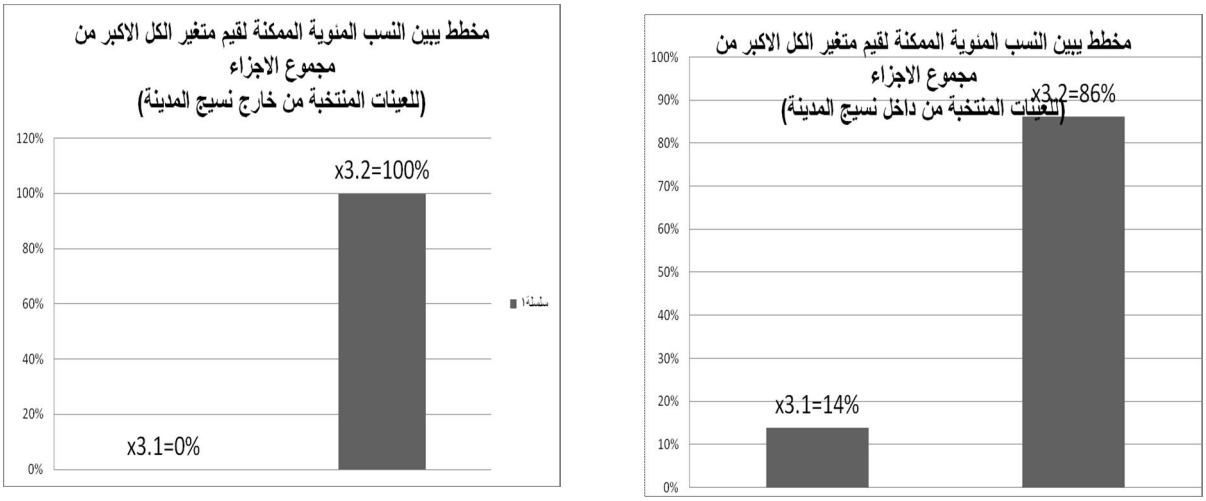
- اوضحت النتائج ان نسبة مخططات الخانات داخل نسيج المدينة التي يكون فيها الشكل النهائي للمخطط اكبر من مجموع الوحدات المكونة له بلغت 14% من مجموع الخانات داخل نسيج المدينة، بينما بلغت نسبة مخططات الخانات داخل نسيج المدينة التي يكون فيها الشكل النهائي للمخطط مساوي لمجموع الوحدات المكونة له 86% من المجموع داخل نسيج المدينة.

- اوضحت النتائج ان نسبة مخططات الخانات خارج نسيج المدينة التي يكون فيها الشكل النهائي للمخطط مساوي لمجموع الوحدات المكونة له بلغت 100% من مجموع الخانات خارج نسيج المدينة ، والشكل (13) يوضح هذه النتائج.

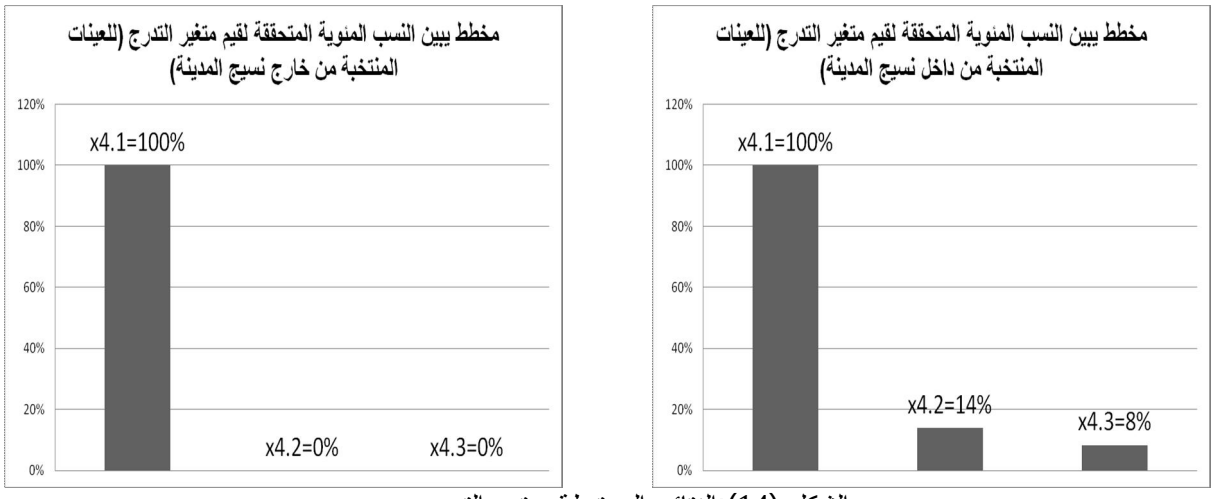
4. النتائج المرتبطة بمتغير التدرج على مستوى علاقة الجزء مع الجزء:

- اوضحت النتائج ان نسبة مخططات الخانات داخل نسيج المدينة التي تكون فيها الوحدات متلاصقة مع بعضها بلغت 100% من مجموع الخانات داخل نسيج المدينة، بينما بلغت نسبة مخططات الخانات داخل نسيج المدينة التي تكون فيها الوحدات متراكبة مع بعضها 14% من المجموع داخل نسيج المدينة، وبلغت نسبة مخططات الخانات داخل نسيج المدينة التي تكون فيها الوحدات منفصلة عن بعضها 8% .

- اوضحت النتائج ان نسبة مخططات الخانات خارج نسيج المدينة التي تكون فيها الوحدات متلاصقة مع بعضها بلغت 100% من مجموع الخانات خارج نسيج المدينة، بينما كانت نسب المخططات خارج نسيج المدينة التي تكون فيها الوحدات متراكبة او منفصلة عن بعضها 0% والشكل (14) يوضح هذه النتائج.



الشكل (13):النتائج المرتبطة بمتغيرالكل الأكبر من مجموع الأجزاء[المصدر:الباحث].



الشكل (14):النتائج المرتبطة بمتغيرالتدرج[المصدر:الباحث].

2.3.3 تحليل نتائج التحليل الشكلي للنماذج المعمارية (المخططات) إحصائيا:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يتضمن تطبيق عملية تحليل نتائج التحليل الشكلي للنماذج(المخططات) المعمارية إحصائيا استخدام تحليل قوة العلاقة بين المتغيرات (Correlation Analysis) وباستخدام برنامج (Minitab 13)،حيث يتضمن هذا النوع من التحليل إيجاد معامل الارتباط وتحديده والذي يمثل مقياسا رقميا تتراوح حدوده بين (-1,+1) حيث تعطي قوة العلاقة العكسية أو الطردية التي تربط المتغيرات مع بعضها، وبذلك يساعد هذا التحليل في تحديد قوة ونوعية العلاقة التي تربط مجموعة من المتغيرات سواء كان ذلك طرديا أم عكسيا بين كل متغير والمتغيرات الأخرى، بالإضافة إلى ذلك سيتم اعتماد إن العلاقات تكون ضعيفة في الحالات التي يكون فيها معامل الارتباط اقل من (± 0.3) وإذا كانت ($\pm 0.9, \pm 0.6$) فهي علاقة قوية، وعندما يزيد معامل الارتباط عن (± 0.9) وصولا إلى (± 1.0) فهي علاقة قوية جدا.

إن النتائج التي تم التوصل إليها من خلال التحليل الإحصائي والمتمثل بقياس معامل الارتباط وقوة العلاقة (Correlation) للنماذج المعمارية التي تم تحليلها سالفا يتبين ما يلي:

- ان جميع النماذج المعمارية المنتخبة التي تم تحليلها وقياس متغيراتها حسب الدراسة،قد ارتبطت مع بعضها البعض طرديا وبشكل واضح جدا، حيث نرى إن قيم معامل الارتباط بالنسبة للعينات التي انتخبت في داخل نسيج المدينة قد تراوحت مابين قيم(+0.6،+1.0) وهذا يوضح إن الارتباط كان قوي وقوي جدا في اغلب العينات،ونادرا ما نرى ارتباطات عكسية أو متوسطة أو ضعيفة.
- أما بالنسبة إلى العينات التي تقع خارج نسيج المدينة ،فنرى إنها أيضا قد ارتبطت بشكل قوي وقوي جدا،حيث تراوحت قيم معامل الارتباط بين (+0.7،+1.0) وهذا ما يوضح أن العلاقة الارتباطية مابين هذه النماذج كانت قوية جدا ،ولم نلاحظ علاقة عكسية أو ضعيفة.
- بشكل عام فان عموم النماذج المعمارية المنتخبة في هذه الدراسة قد ارتبطت مع بعضها البعض بشكل قوي وقوي جدا وبعلاقة طردية، حيث تراوحت معامل الارتباط مابين (+0.6،+1.0) وعلى عموم النماذج دون أن يكون لموقع الخان سواء كان داخل أو خارج نسيج المدينة أي تأثير على النتائج.
- إن ماتقدم يبين أن نماذج المخططات المعمارية لأبنية الخانات كانت ذات آلية موحدة في تكوينها الشكلي من خلال العلاقات التكوينية لها، فقد كانت صفة (الوحدة) والتوحد ملازمة لكل النماذج المعمارية سواء أكانت هذه النماذج داخل نسيج المدينة أو خارجه، وهذا بدوره يدل على إن أبنية الخانات لم تتأثر بنسيج المدينة على مستوى العلاقات التكوينية للمخطط، وهذا بدوره يشير إلى إن أبنية الخانات في العمارة الإسلامية كانت أبنية (نمطية)، إي أن هذه المخططات (مخططات الخانات) كانت قائمة على أساس الوظيفة (Faction)، حيث الحجرات أو الغرف الخاصة بالاستراحة أو الخزن والتي شكلت (الغرف) الوحدات الأساسية لتصميم مخطط الخانات وقد كان العامل الوظيفي هو العامل الأكثر تأثيرا على تشكيل هذا النمط من الأبنية الإسلامية.

3.3.3 الاستنتاجات النهائية:

استنادا إلى ما طرح في هذه الدراسة، تم استنتاج ما يلي:

- تميزت الخانات في مخططاتها بأنها عبارة عن وحدة متكاملة بحد ذاتها والشكل متكون من خلال تحديد شكل المخطط الكلي أو الإجمالي، وبهذا تكون مخططات الخانات في العمارة الإسلامية ذات ميزة موحدة في آلية تكوين شكل المخطط العام لها على اختلاف موقعها بالنسبة للمدينة (داخل نسيج المدينة أو خارجه) بالإضافة إلى الاختلاف بالفترة الزمنية التي شيدت بها أو حتى الطراز الذي تنتمي إليه .
- إن معظم مخططات الخانات في العمارة الإسلامية قد اعتمدت فكرة (الوحدات المترابطة مع بعضها) لتكوين أو تشكيل قياس البناية إجمالا.
- إن الشكل النهائي للمخطط مهيمن على التكوين، والوحدات الداخلية لا تخرج عن الحدود الخارجية لهذا المخطط، وهذا دليل على مدى قصدية المعمار المسلم في وضع وتكوين حدود مدروسة ومسبقة الإعداد قائمة على لغة هندسية واضحة في تشكيل مخططات الخانات دون العفوية أو الصدفة الغير مدروسة.
- استخدمت فكرة الشكل الكلي للمخطط مساوي لمجموع الوحدات المكونة له، ونرى في ذلك إن المعمار (المسلم) كان يمتلك آلية شكلية واضحة ومحددة في تحديد مقاييس الأجزاء والمقياس العام للمخطط النهائي في أبنية الخانات وبشكل دقيق جدا دون التشويه أو الإضافة الغير مدروسة أو الشاذة للمخطط ككل.
- إن مخططات الخانات قد اشتركت في معظمها بآلية (تلاصق الوحدات) حيث كانت هذه الإلية ظاهرة وواضحة جدا في مخططات الخانات للوصول إلى صفة توافقية مابين الأجزاء للحصول على علاقة قابلة للبقاء والتوازن مابين الأجزاء في المخطط الكلي للخان كنوع وظيفي نمطي في العمارة الإسلامية .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- أن التكوين الشكلي لمخططات أبنية الخانات في العمارة الاسلامية قد استندت على مجموعة من العلاقات التكوينية الموحدة، والتي بدورها شكلت الآلية التصميمية التي استخدمها المعمار المسلم في تكوين وتشكيل مخططات الخانات في عموم العالم الإسلامي، دون أن يكون هنالك أي الاختلاف أو التباين في طبيعة العلاقات التكوينية على الرغم من التباين في الطرز المعماري أو الفترة الزمنية أو حتى الموقع الجغرافي في العالم الإسلامي.
- أن أبنية الخانات في العمارة الاسلامية كانت ذات صفة (نمطية Typical) اتصفت بالتوحد في تكوين أشكال مخططاتها (Plans)،سواء أكانت هذه المخططات داخل نسيج المدينة أو خارجها ،ويأتي ذلك من تأثير العامل الوظيفي لمبنى الخان حيث كان له الأثر الواضح في تشكيل الأساس العام لمخطط الخانات.
- إن المعمار المسلم قد استخدم لغة الهندسة والفن في عمارته ونماذجها والتي أعطت وأكسبت العمارة الاسلامية صفة الوحدة والتوحد (Unity) والتي بدورها مثلت الأساس في تكوين هوية العمارة الاسلامية على امتداد رقعتها الجغرافية وامتداد حقبها الزمنية ليبقى كل ذلك دليلا واضحا وراسخا على دور الإبداع لدى المعمار المسلم في عموم عمارته بدافع وحدة فكره الحضاري الذي تمتع به أين ما كان وحيثما كان.

المصادر :

1_ بهنسي، عفيف، "**العمارة العربية ، الجمالية ، الوحدة ، والتنوع**" المجلس القومي للثقافة العربية، الرباط ، المغرب، 1990.

2- العمري، حفصة رمزي، " **اثر الدين الاسلامي على تشكيل انماط ابنية العمران، مع دراسة تحليلية لنمط المساجد من القرن الثاني الى القرن السابع الهجري**" اطروحة دكتوراه غير منشورة، القسم المعماري، كلية الهندسة، جامعة بغداد، 2000 .

3- المالكي، قبيلة فارس،" **التناسب والمنظومات التناسبية في العمارة العربية الاسلامية- جراسة تحليلية للعمارة العباسية في العراق –من منتصف القرن الثامن الميلادي الى منتصف القرن الثالث عشر**" اطروحة دكتوراه غير منشورة، القسم المعماري، كلية الهندسة، جامعة بغداد، 1996.

4- Ardalan, Nader, & Bakhtiar Laleh, **"The Sense Of Unity –The Sufi Tradition In Prsian Architecture"**, The University of Chicago Press, Chicago & London, (1973)

5- Baykan, C. A. and Fox, M. S., "**Spatial synthesis by disjunctive constraint satisfaction**", Artificial Intelligence in Engineering Design, 11, (1997).

6- Bonta, Juan, **"Notes On The Theory Of Meaning In The Design"**, John & Willy, New York, (1980).

7- Chase S. C., "**Modeling Designs With Shape Algebras and Formal Logic**", Ph.D dissertation, University of California, Los Angeles(1996).

8- Ching, Francis D.K, "**Arch. Form, Space and Order**", Van Nstrrand Reinhold Company, (1996).

9-Clark R.H. and Pause M. , **" Precedents in Architecture. ,Analytic Diagrams Formative Ideas and Partis"**John Wiley & Sons. ,United States of America(2005).

10- Emdanant Samir S., "**An Ontology for Conceptual Design in Architecture**", Ph.D. in Architecture College of Architecture and Urban Planning ,The University of Michigan Ann Arbor, Michigan, 48109-2069, USA, (1998).

11 -Gero, J.S. and Jo, J.H., "**Space Layout Planning Using an Evolutionary Approach**", Artificial Intelligence in Engineering, 12(3), (1995).

12- Gero, J. S., "**Shape pattern recognition using a computable shape pattern representation**", Artificial Intelligence in Design '98, Kluwer, Dordrecht, (1998).

13- Grube, Ernest, **"What Is Islamic Architecture"**, Architecture Of Islamic World, George Michell Ceditor,Thames & Hudson, London, (1991).

14- Hillenbrand, Robret, "Islamic Architecture, Form, Function and Meaning" ,Edinburgh University Press, (1994).

15- Hillier, Bill, "**Space Is The Machine**", Cambridge University Press Cambridge, (1996).

16- Holod,Renata, "**Text, Plan & Building- On The Transmission Of Architectural Knowwledge- Theories And Principles Of Design In The Architecture Of Islamic**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Societies",A Symposium held by the aga Khan program for Islamic Architecture, Harvard Unv. & Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, (1984)
17- Medjdoub B., Richens P.and Barnard N., "**Building Services Standard Solutions**", Computer Aided Design, 40, (2001).
18- Michalek, J., "**Interactive layout design optimization**", MS.C. Thesis, University of Michigan, (2001).
19- Rosenman M.A., "**The Generation of Form Using Evolutionary Approach**", AI in Design'96, J.S. Gero and F. Sudweeks (eds), Kluwer Academic, Netherlands, (1996).
20- Steadman, J. P., "Architecture Morphology ", Pion Ltd., London, (1983).
21- Stiny,G., "**An Evaluation of Palladian Plans**", Environment and Planning B, Vol.5, (1978).
22-Stiny G**., "Kindergarten grammars: designing with Froebel's building gifts"** Environment and Planning B: Planning and Design,Vol. 7, (1980b) .
23- Tabbaa, Yasser, **" Geometry & Memory In The Design Of The Madrasat Al-Firdows In Aleppo- Theories And Principles Of Design In The Architecture Of Islamic Societies"**, A Symposium held by the aga Khan program for Islamic Architecture, Harvard Unv. & Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, (1988).
24-Tansey, Richard G, **" Art Through The Age"**, Harcourt Brace Jovavich, College Publishers, (1991).
25-Thompson, D. Arcy,**" On Growth & Form"** , Cambridge University –Massachusetts, U.S.A, (1971).
26-Zevi,Bruno, **" Architecture As A Space-How To Look At Architecture"** ,DA CAPO Press, New York, (1993).

تم اجراء البحث في كلية الهندسة – جامعة الموصل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com