تنوع الطرز في العمارة الإسلامية وأثرها في تغيير التركيب الفضائي لأبنية المدارس الإسلامية

د . حفصه رمزي العمري / أستاذ
جامعة الموصل \قسم الهندسة المعمارية

رائد سالم احمد النعمان / مدرس
جامعة الموصل \قسم الهندسة المعمارية

ملخص

أن ظاهرة الوحدة والتنوع تعد أهم سمة ميزت العمارة الإسلامية ،وان الدين الإسلامي كان له الدور الفعال في إبداع هذه الظاهرة . سعى المعمار المسلم لإبداع عمارة تتفق مع الدين الإسلامي وتتلاءم مع البيئة وعمارة البلدان التي خضعت للإسلام فبرزت العديد من الطرز بأساليب جديدة تختلف عن عمارة البلدان الأصلية .

وتعد أبنية المدارس من اهم عمائر العمارة الاسلامية التي امتازت بهذه السمة ومن دراسة الأدبيات التي تناولت أبنية المدارس الإسلامية بالدراسة والتحليل تبين عدم وجود تحديد واضح ودقيق لتنوع التركيب الفضائي لهذه الأبنية بحسب الطرز الإسلامية المتنوعة ، مما دفع بالبحث أن يتخذ من هذه الحالة مشكلة له .يهدف البحث إلى توضيح اثر تنوع الطرز في العمارة الإسلامية في تغير التركيب الفضائي لأبنية المدارس الإسلامية بحسب كل طراز من خلال تحليل المنظومة الفضائية لعينة منتخبة من أبنية المدارس في أقاليم إسلامية مختلفة .

يستثمر البحث منهجية قواعد تركيب الفضاء باعتبارها الأسلوب الأكثر ملائمة و موضوعية ودقة لأغراض التحليل الفضائي .قسم البحث إلى مبحثين يشكل الأول البناء النظري للظاهرة من خلال الأدبيات السابقة ويعالج الثاني مجموعة من الأمثلة من خلال البرامج الحاسوبية للتوصل إلى تحديد التركيب الفضائي لطرز المدارس. وينتهي البحث بمجموعة من الاستنتاجات التي توضح حقيقة الظاهرة بأسلوب علمي دقيق .

الكلمات الدالة : العمارة الإسلامية ، أبنية المدارس الإسلامية ، التركيب الفضائي .

Variation of Styles in Islamic Architecture and Effects it on The Changing of The Spatial Configuration of Madrasat Buildings

D. H. R. Al - omari / Professor
Mosul University

R. S. A. Al – numman/ Lecture
Mosul University

Abstract

The phenomenon of unity and diversity is the most important feature that characterized the Islamic architecture, and the Islamic religion had a active role in the creation of this phenomenon.

Muslim architect innovate architecture consistent with the Islamic religion and compatible with the environment and architecture of countries that under Islam .

As the Madrasat Buildings is one of the Islamic architecture types characterized with unity and diversity. From analysis of the previous studies that deal with Madrasat Buildings in Islamic architecture appears that of the evaluating of spatial configuration of these buildings is insufficiency and unclearness according to various Islamic styles . this paper has taken this case as a problem for discussion .

This paper aims to discover the Effects of the Variation of Styles in Islamic Architecture on the Changing of The Spatial Configuration of Madrasat Buildings according to each style . Space Syntax analysis has been applied for a sample of an elected Madrasat Buildings in the different Islamic regions.

The research Investing a group of software as a Space Syntax, this methodology for the rules of spatial configuration as the most objectivity and accuracy for analysis space. The paper divided to two sections, first is a theoretical construction of the phenomenon through the previous literature , while the second deal with group of different examples of Islamic Madrasat Buildings through the software to reach a determination of the spatial configuration styles of Islamic Madrasat Buildings. At last the research ends with group of conclusion illustrate the phenomenon in a scientific manner accurate.

Keyword : Islamic architecture , Madrasat Buildings, spatial configuration .

أستلم: 2012- 8 - 12 **قبل: 2012 - 4 - 1**

المقدمة

1 . المدرسة لغة.

يرجع أصل لفظ المدرسة إلى الأصل اليوناني والذي يقصد بد وقت الفراغ الذي يقضيه الناس لوحدهم أو مع زملائهم لتثقيف الذهن ، ثم تطور هذا اللفظ بعد ذلك ليشير إلى التكوين أو المكان الذي يتم فيه التعليم بشكل مؤسسي أو جماعي . **والمدرس**-بالفتح- **والمدرسة :**المكان الذي يُدْرَسُ فيه **والمدرس:** -بالكسر-: الكِتاب. والمِدْراس: الموضع الذي يُقرأ فيه القرآن، وكذلك مِدْراس اليهود.(العلايلي ، 1987 ، ص 105) ، والمِدْراسُ: الموضِعُ يُقْرَأُ فيه القرآنُ، ومنه مِدْراسُ اليَهُودِ.(الفيروزبادي ، 1989 . ص204) .

2 . المدارس الإسلامية وتطورها تاريخيا.

تعتبر المساجد المعاهد الأولى للتعليم عند المسلمين، ففيها يتلقون مبادئ الإسلام وأصول الدين الحنيف وكان ذلك مظهراً أولياً لنشأة حركة التعليم، وتبع ذلك تدريجاً ظهور حلقات العلم والأدب التي كانت تعقد في المساجد ، فكانت المساجد في القرون الثلاثة الأولى بعد الهجرة خير أماكن للتعليم، وأبرز تلك المساجد المسجد النبوي في المدينة والمسجد الحرام في مكة والمسجد الجامع في البصرة ومسجد الكوفة ومسجد الفسطاط في مصر والمسجد الأقصى في القدس والجامع الأموي في دمشق ومسجد القيروان في تونس ومسجد قرطبة في الأندلس (الاعظمي ، 1981 ، ص 9). وشهد القرن الرابع الهجري تبلور فكرة المدرسة بظهور دور مخصصة للتدريس، فيها مساكن للغرباء وأوقفت لها الأوقاف ودرست فيها علوم مختلفة. ويعتبر القرن الخامس الهجري فاتحة عصر جديد بالنسبة إلى نظام التعليم والمدارس في الإسلام، عندما أخذت الدولة باحتضان فكرة المدرسة فهيأت الأبنية لذلك وصرفت الأجور للمدرسين والطلاب وجعلت لها الأوقاف الكافية للصرف عليها وضمان دوامها لتخريج أجيال من المتفقهين بمختلف المذاهب. وهكذا بنيت أول مدرسة في بغداد ، حيث أقام الوزير نظام الملك في العام 475_ 459 ه / 1064_1066 م المدرسة النظامية وذلك في عهد السلطان الب ارسلان . إلا انه يعتقد كان ظهور أول المدارس في مدينة نيسابور في حوالي 400 هجرية / 1010 ميلادي (المقريزي ص 458) . على ان بعض الباحثين يعتقد ان المصادر التاريخية تؤكد وجود دور العلم (المدارس) في بغداد والموصل قبل هذا التاريخ (لمعي ، 1975 ، ص 20) . فيما شرع ببناء أشهر مدرسة إسلامية وهي المدرسة المستنصرية في سنة 625 ه / 1227 م واكتمل بناءها سنة631 ه / 1233 م ، إذ كانت تتكون من أقسام متعددة تدرس فيها مختلف العلوم ، وكان التدريس في الغالب يتم في القاعات الكبيرة الواقعة في الجهة الجنوبية من البناية. (الاعظمي ، 1981 ، ص16) أما الفاطميين فقد أقاموا مدارس في الإسكندرية (عبد الوهاب، 1962، ص 45) ، وتعتبر المدرسة الناصرية من أوائل المدارس التي أقيمت في القاهرة حوالي 566ه / 1170 م ويرجح إنها كانت عبارة عن منازل خضعت للتعديل لتتلاءم مع وظيفة المدرسة ، وتعتبر المدرسة الصالحية 640 ه / 1242 / خير نموذج لتلك الحقبة إذ تتكون من كتلتين من المباني يفصل بينهما دهليز وكل كتلة تضم صحن وإيوانين معقودين بقبو دائري . (لمعي ، 1975 ص 21) ، واهتم السلاجقة والاتابكة والأيوبيون بإنشاء عدة مدارس ووقف الأوقاف عليها ، وتبعهم المماليك الذين اوصلوها الى ارقى مستوى من التنظيم والادارة والمستوى العلمي الذي انعكس جليا في المخطوطات والموسوعات العلمية التي تزخر بها المتاحف والمكتبات العالمية ، وقد ارست هذة المدارس انظمة وتقاليد علمية راسخة تاثرت بها واتبعتها الجامعات الاوربية (عثمان ، 1988 ، ص 242) .

3 . تخطيط المدرسة ومكوناتها .

لم تختلف المدرسة عن المسجد كثيرا في بناءها او وظيفتها انما كانت أكمل وأوفى بأغراض الدراسة مما اوجب إضافة فضاءات جديدة لم تكن موجودة في المسجد . فعند بناء المدرسة يحسب حساب القلبة بحيث لا يتعارض وتخطيطها العام ، ويقوم احد جدرانها مقام جدار القبلة وتتكون المدرسة في تخطيطها العام من صحن مكشوف تطل علية ايوانات مسقوفة بقبو تتوسط المحاور الوسطية للصحن وعلى جوانبها غرف بطابقين على الاغلب لسكن الطلبة والمدرسين ، وقاعات كبيرة للتدريس ومكتبة لحفظ الكتب والمخطوطات وملحقات اخرى كالحمامات والمطبخ وغيرها . يمثل الايوان الاعظم المسجد و عادة مايقابل المدخل . يكون للمدرسة مدخلا واحدا وواجهة ضخمة بارزة ومرتفعة بارتفاع طابقين تزين بزخارف هندسية و نباتية وكتابات تؤرخ لبناءها وهوية من بناها . (محمود ، 1994،ص.ص 48-55) وقد لا تحوي المدرسة أية مئذنة واحدة كما في مدرسة أماسيا العثمانية الطراز ،أو لها مئذنة واحدة فقط كما في المدرسة السلطانية الأيوبية الطراز ، أو لها مئذنتين على جانبي المدخل كما في مدرسة Erzourum العثمانية الطراز (Hillenbrand 1994,p.p 173-222,) ، وبذلك فالمدرسة غالبا ما تضم المكونات الأساسية للمسجد. ومنذ نهاية القرن الخامس الهجري أدخلت على نظم المدرسة أضرحة أثرت أحيانا على بيت الصلاة فيها . حتى اصبحت ظاهرة دفن باني المدرسة تحت قبة داخل المدرسة شيئا مالوفا في القرن السادس الهجري (فكري، 1961، ص.ص 15 – 50) .

4 . طرز المدارس

تنوعت طرز المدارس باختلاف العصور والاقاليم المختلفة والجهة المنفذة للمدرسة ، وكان لهذا التنوع الذي عرف بالطراز على عدة مستويات بدا من التخطيط والتركيب الفضائي للفعاليات حتى اسلوب معالجة مكونات وعناصر المدرسة والمعالجات الفنية حيث اتسمت المدارس الاولى في العصر العباسي والتي بنيت من قبل الدولة بالهندسية الواضحة في التخطيط والمدخل المباشر باتجاة الصحن المكشوف وعلى محور القبلة ، في حين كان العديد من المدارس خاصة الموقوفة منها تتميز بمدخل منكسرة بتكوين يجمع بين العضوية والهندسية . كما تنوعت الاواوين من حيث الشكل والحجم والعدد وفقا للطراز (محمود ، 2003، ص 45). لم يوضح الغرض من الاواوين في المدرسة رغم اهميتها التي اعطت المدرسة سمة موحدة ، واكد احمد فكري بان عددها لا يرتبط بعدد المذاهب التي تدرس ، رغم الاعتقاد السائد . حيث ان العديد من المدارس اسست كي تدرس مذهب واحد واحتوت اكثر من ايوان واحد، وتنوعت طرز المدارس من حيث المعالجات الفنية للمكونات والعناصر والاسطح من عقود وفتحات وزخارف وغيرها وتواترت الدراسات لهذا الجانب بشكل تفصيلي (فكري 1961 ص 15 - 50).

5 . الدراسات السابقة

تناولت العديد من الدراسات والادبيات التاريخية المدراس من خلال التركيز على وصف عدد وحجم الفضاءات ومواقعها ، واشرت بشكل دقيق تنوع الاشكال والمعالجات الفنية للعناصر والمكونات والزخارف والعقود .

واعتمدت الدراسات الاخرى التحليل المورفولوجي للمخططات كدراسة (Eilouti) آلية اعتماد قاعدة حدود الشكل في تحليل المباني وقد اتخذت من ابنية المدارس الدينية التي انتشرت في مصر وسوريا وفلسطين عينة للدراسة ، وذلك من اجل التوصل إلى المظاهر الشكلية والتكوينية الشائعة في تلك الفترة . وقد اعتمدت الدراسة قواعد اللغة في إبراز المفردات اللغوية الشكلية للمخطط وقواعد تركيب تلك المفردات مع بعضها البعض لاستنتاج موديل برمجي يمكن من الاشتقاق التقني للشكل بالتعامل مع مجمل هذه المفردات واستثمارها في رؤية جديدة (Eilouti، 2007).او دراسة (Tabbaa) التي حاولت عزل قواعد هندسية وذهنية في احد امثلة العمارة الاسلامية التي تعود للعصور الوسطى وهي المدرسة الفردوسية (Tabbaa، 1988).

اما البعض الاخر من الدراسات فقد ركز على مفهوم التنظيم الفضائي في العمارة الإسلامية ، كدراسة (Herdeg ، 1988) التي استعرضت طرائق منهجية لاستكشاف التنظيم الفضائي من خلال تحليل البنية الشكلية لنتاجات العمارة الإسلامية ، فيما تطرقت اخرى الى مفاهيم مرتبطة بجوانب التنظيم الفضائي وصفيا كالاتجاهية والمحورية كدراسة النجيدي التي تناولت انماط وظيفية متعددة من العمارة الاسلامية بالمقارنة مع انماط وظيفية من خارج العمارة الاسلامية كدراسة (النجيدي واخرون ، 1992) . فيما تناولت دراسات اخرى نوع وظيفي محدد وهو ما يقع ضمن مجال البحث ، كدراسة الكركجي التي خلصت الى تصنيف جديد للمساجد الجامعة بالنسبة إلى مفهوم التنظيم الفضائي باعتبارها النمط الوظيفي الأهم في العمارة الإسلامية من خلال تحليل المنظومة الفضائية لهذة المساجد في اقاليم اسلامية متعددة (الكركجي ،2001) . او دراسة الجميل التي حددت خصوصية التنظيم الفضائي لابنية المساجد الاسلامية من خلال المقارنة مع التنظيم الفضائي لابنية المعابد والابنية الدينية من خارج العمارة الاسلامية . (الجميل ،2006) . اما دراسة النعمان فقد حاولت بلورة مؤشرات تحدد خصوصية التنظيم الفضائي لابنية القصور الاسلامية من خلال مقارنة تركيبها الفضائي مع التركيب الفضائي لمثيلاتها من عمارة البلدان المجاورة للاقاليم الاسلامية (النعمان ، 2008) . من هنا يتضح انة تحديد تاثر الخصائص التركيبية لفضاءات المدارس الاسلامية بتعدد وتنوع الطرز في العمارة الاسلامية لم تحض بالبحث والدراسة .

في ضوء ما سبق ذكره فقد تحددت المشكلة البحثية بما يلي **(نقص المعرفة في تحديد اثر تنوع الطرز في العمارة الإسلامية على تغيير التركيب الفضائي لأبنية المدارس الإسلامية) .**

6 . هدف البحث

ينتهج البحث طريقا في تقديم تحديد علمي ودقيق لخصائص التركيب الفضائي للمدارس الإسلامية و توضيح التنوع في هذه التراكيب بحسب كل طراز ، من خلال تحليل المنظومة الفضائية لعينة منتخبة من أبنية المدارس في أقاليم إسلامية مختلفة ، وبالتالي بلورة جزء من خصوصية العمارة الإسلامية.

7 . منهج البحث

ينتهج البحث طريقا في تقديم تحديد علمي ودقيق لخصائص التركيب الفضائي للمدارس الإسلامية و توضيح التنوع في هذه التراكيب بحسب كل طراز ، من خلال تحليل المنظومة الفضائية لعينة منتخبة من أبنية المدارس في أقاليم إسلامية مختلفة ، وبالتالي بلورة جزء من خصوصية العمارة الإسلامية

.

8 . خصائص التنظيم الفضائي

8 .1 دراسة قواعد تركيب الفضاء

ان الأفكار التي طرحت حول العلاقة بين التنظيم الفضائي والمجتمع باعتبارهما متأثرين مع بعضهما البعض كانت الأساس الذي اعتمدت عليه دراسة قواعد تركيب الفضاء . فللفضاء عنصر مكون اجتماعي وللمجتمع عنصر فضائي . فقواعد تركيب الفضاء هي مجموعة من التقنيات تستخدم لتمثيل وقياس وتفسير النظم الفضائية للمستوطنات الحضرية والأبنية المنفردة.

8 .2 الخصائص التركيبية للفضاءات

عادة ما تتسم المنظومات الفضائية بنوعين من الخصائص الفضائية والتي يمكن قياسها بعد أنشاء مخطط المحاذاة (Justified graph) لتلك المنظومات وهي

8.2 .1 الخصائص الموضعية

ان الخصائص المرتبطة بطبيعة علاقة الفضاء مع الفضاءات المجاورة له بشكل مباشر ضمن المنظومة الفضائية تسمى الخصائص الموضعية ، وتعتبر خاصية الاتصالية من أوضح الخصائص التركيبية الموضعية ، إذ تقاس اتصالية الفضاء من حاصل جمع عدد الفضاءات التي تتصل به أو تتقاطع معه أي تبعد عنة خطوة واحدة وهي بذلك تمثل درجة الخيار المتوفرة للحركة من الفضاء إلى مجاوراتة (Hillier, &Hanson,1984,p103) .

8 .2 .2 الخصائص الشمولية

اما الخصائص التي تحدد طبيعة علاقة الفضاء مع مجمل فضاءات النظام الأخرى فتسمى الخصائص الشمولية ، وتعتبر خاصية التكامل من أهم الخصائص الشمولية . إذ إنها تمثل مقياسا لمدى عدم تناظره النسبي ضمن النظام الفضائي إذ يتحقق عدم التناظر النسبي من خلال العمق في علاقات النظام مع فضاءات النظام الأخرى .

إن ما يهم في هذا البحث هو قياس الخصائص التركيبية لهيكل الفضاءات الداخلية للمبنى موضوع البحث . حيث يمثل قياس هذه الخصائص في أي مبنى أسلوبا للتعبير عن هيكل علاقات فضاءاته الذي يعرف بتحليل كاما (Gama analysis) ، إذ تعرف خصائص التنظيم الفضائي من خلال محددين أساسين . .

1 . حدود المبنى واعتبار مدخل المبنى فضاءها الأساس

2 . فضاء داخلي مستمر ينفذ فيه كل فضاء إلى الفضاءات الأخرى .

يتم تعريف الفضاءات الداخلية للنظام الفضائي في الأبنية بالفضاءات المحدبة

وهي الفضاءات التي تتضمن اتصالاً بصرياً وحركياً بين جميع نقاط الفضاء فيها ، كما أن المماس المرسوم من أية نقطة على محيط الفضاء لا يخترق أي جزء منه . وفيما يأتي طريقة قياس خصائص التنظيم الفضائي المتعلقة بنمط الحركة .

8. 3 قياس خاصية العمق الفضائي

يشير Monteiro إن العمق يشير إلى عدد الخطوات البصرية - الحركية التي تفصل فضاءين عن الفضاء الاساسي (Amorim and Luiz, 1997; p.2) .

يعتمد تمثيل عمق فضاءات النظام بالأساس على بناء مخطط المحاذاة والذي يتم من خلاله ترتيب جميع فضاءات المبنى بمستويات عمق مختلفة وتبعاً لعدد الفضاءات التي يتوجب المرور خلالها للوصول إلى جميع فضاءات النظام من الفضاء الأساس ، وكما يلي :

1 . الفضاء الذي يحمل قيمة عمق 1 يعني أن الفضاء مرتبط مباشرة بالفضاء الأساسي .

2 . الفضاء الذي يحمل قيمة عمق مقدارها 2 يعني وجود فضاء وسطي بينه وبين الفضاء الاساسي .

3 . الفضاء الذي قيمة عمقه 3 فيعني ذلك وجود فضاءين وسطين بين هذا الفضاء والفضاء الاساسي وهكذا . (Hillier, 1996: p33) .

8. 4 قياس خاصية تكامل الفضاءات (عدم التناظر النسبي المعدل)

Real Relative Asymmetry (RRA)

وهو مرتبط بخاصية (التناظر - عدم التناظر) حيث يشير إلى العمق النسبي للفضاء أو ضحالته نسبة إلى بقية فضاءات المبنى ويعتبر هذا المؤشر (مقياساً شمولياً) وفيما يأتي طريقة حساب هذا المؤشر .

أولا: حساب معدل عمق الفضاء حسب الخطوات آلاتية:

- إنشاء مخطط المحاذاة بوضع الفضاء المراد قياس عمقه النسبي إلى قاعدة المخطط بوصفه فضاءاً أساسيا ثم إكمال المخطط بوضع بقية فضاءات النظام في مستويات فوق الفضاء الاساسي حسب ارتباطها في ذلك الفضاء .
- يتم حساب عمق كل فضاء في المخطط عن الفضاء الاساسي . إن عمق كل فضاء يساوي عدد الفضاءات التي يجب المرور من خلالها للانتقال من ذلك الفضاء إلى الفضاء الاساسي .
- استخراج معدل عمق الفضاء بوساطة المعادلة الآتية :

$$MD = \sum D / K-1$$

حيث إن

MD : معدل عمق الفضاء
ΣD : مجموع مقادير العمق لجميع فضاءات النظام
K : عدد فضاءات النظام

ثانيا : حساب قيمة تكامل الفضاء (عدم التناظر النسبي)

يتم حساب قيمة التكامل النسبي للفضاء عن جميع الفضاءات الأخرى في النظام بوساطة المعادلة آلاتية (Hillier, 1984, p. 108) :

$$RA = 2(MD -1) / K - 2$$

إذ إن .

RA : عدم التناظر النسبي للفضاء
MD : معدل عمق الفضاء
K : عدد فضاءات النظام

حيث تتراوح قيم عدم التناظر النسبي بين (0-1) إذ يكون الفضاء في أعلى تكامل عندما تكون قيمة عدم التناظر النسبي مساوية لـ (0) أما عندما تكون قيمة عدم التناظر النسبي للفضاء مساوية (1) فان الفضاء يكون في أعلى عزل .

- **حساب قيم عدم التناظر النسبي المعدل**

يتم تعديل القيم الناتجة من المعادلة السابقة من اجل الموازنة الرقمية بين فضاءات الأنظمة التي تتباين في أعداد فضاءاتها بشكل كبير . حيث يتم تعديل قيمة **عدم التناظر النسبي** لكل فضاء في النظام مع قيمتها من مخطط العمق جوهري الشكل .

يتم حساب قيمة عدم التناظر النسبي المعدل والتي تمثل القيمة النهائية لمؤشر درجة التكامل الفضاءات من المعادلة الآتية

$$RAA = RA / DK$$

إذ أن

RAA درجة عدم التناظر النسبي المعدل (درجة التكامل)
RA : درجة عدم التناظر النسبي
DK درجة عدم التناظر النسبي للفضاء الاساسي من مخطط العمق الجوهري الشكل

تمتاز الفضاءات التي تكون قيم **عدم التناظر النسبي المعدل** الخاصة بها اقل من (1) بالتكامل ضمن النظام وتكون في أعلى تكامل عندما تكون قيمة **عدم التناظر النسبي المعدل** قريبة من (0) بينما الفضاءات التي تكون قيمة **عدم التناظر النسبي المعدل** الخاصة بها 1 فأكثر فإنها تمتاز بعزله ضمن النظام (Hillier, 1984: p. 113) .

8 .5 خصائص بنية النظام ككل

وتتضمن تقاطع نواتي التكامل او العزل مع نواتي السيطرة القوية او الضعيفة على التوالي .

8 .5 .1 نواة السيطرة الشمولية القوية

تمثل تطابق نواة السيطرة القوية التي تمثل 25% من فضاءات النظام التي تحمل أعلى درجة من الاتصالية مع نواة التكامل التي تمثل 25% من فضاءات النظام التي تحمل أعلى درجة من التكامل وتعبر هذه النواة عن الفضاءات ذات أعلى درجة من الوصولية كنقاط توجيه للحركة من جميع فضاءات النظام الأخرى .

8 .5 .2 نواة السيطرة الشمولية الضعيفة

تمثل تطابق نواة السيطرة الضعيفة التي تمثل 25% من فضاءات النظام التي تحمل اقل درجة من الاتصالية مع نواة العزل التي تمثل 25% من فضاءات النظام التي تحمل أقل درجة من التكامل وتعبر هذه النواة عن أكثر الفضاءات عزلا واقلها وصولية كنقاط توجيه للحركة من جميع فضاءات النظام الأخرى .

9 . فرضية البحث ومستلزمات الدراسة العملية

لتحقيق هدف البحث فقد تم وضع فرضية (**إن لتنوع الطرز في العمارة الاسلامية اثر في تغيير التركيب الفضائي لأبنية المدارس الإسلامية)** ولغرض اختبار هذه الفرضية استوجب قياس خصائص التنظيم الفضائي لنماذج منتخبة ولطرز مختلفة من أبنية المدارس في العمارة الاسلامية تغطي اقاليم اسلامية متعددة وفترة زمنية واسعة والمقارنة بين التنظيم الفضائي لكل منها لتحديد التباين بينها إن وجد وبالتالي تحديد واضح لأثر تنوع الطرز في العمارة الاسلامية على تغير التركيب الفضائي لأبنية المدارس الإسلامية . تم مراعاة الاعتبارات الآتية عند انتخاب نماذج الدراسة العملية .

1 . محاولة اختيار نماذج أبنية المدارس في العمارة الإسلامية ولطرز مختلفة تغطي معظم الاقاليم الاسلامية ولفترة زمنية امتازت بالتطور العمراني الواسع .

2 . محاولة انتخاب نماذج أبنية المدارس التي تملك درجة عالية من دقة التوثيق الوصفي ومرفقة بمخططات واضحة خصوصا في تحديدها لمداخل الفضاءات والفعالية التي تشغلها تلك الفضاءات.على هذا الأساس فقد تم انتخاب نماذج أبنية المدارس الاسلامية التالية كعينة الدراسة العملية وكما موضح في الجدول رقم (1) ، والشكل رقم (1) يبين المخططات الأفقية لهذه الأبنية

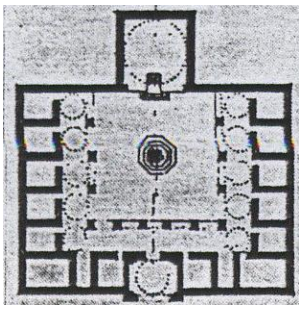
جدول رقم (1) النماذج المعمارية المنتخبة للدراسة العملية

العدد	العمل المعماري	الموقع	الطراز	سنة الإنجاز	المصدر
1	المدرسة الشرابية (القصر العباسي)	العراق	عباسي	528 ه – 1230م	Michell, G 1978
2	المدرسة النورية	سوريا	اتابكي	569ه – 1172م	لمعي 1975
3	المدرسة الظاهرية البرانية	سوريا	ايوبي	616 ه -1219م	بهنسي ، 2004
4	المدرسة السلطانية	سوريا	ايوبي	620 ه -1223م	Hillenbrand 1994
5	المدرسة المستنصرية	العراق	عباسي	631 ه – 1233م	Michell, G 1978
6	المدرسة الفردوسية	سوريا	ايوبي	644ه – 1247م	Michell, G 1978
7	المدرسة المرجانية	العراق	عباسي *	753ه – 1357م	Al-Janab Tariq Jawad, 1982
8	مدرسة سلطان حسن	مصر	مملوكي	756ه – 1359م	Hillenbrand 1994
9	مدرسة صرغتمش	مصر	مملوكي	757ه – 1360م	لمعي 1975
10	مدرسة سلطان بايزيد 1	تركيا	عثماني	798 ه – 1395 م	Goodwin 1995
11	مدرسة سلطان محمد	تركيا	عثماني	817ه – 1414م	Hillenbrand 1994
12	Ulugh Beg	سمرقند	التيموري	823ه – 1420م	Michell, G 1978
13	Khargirdغاركرد	ايران	التيموري	846ه – 1442م	Hillenbrand 1994
14	المدرسة المرادية	تركيا	عثماني	855ه – 1447م	Unsal B.1959
15	مدرسة أماسيا	تركيا	عثماني	894ه – 1489م	Hillenbrand 1994
16	مدرسة الغوري	مصر	مملوكي	902ه – 1505م	Hillenbrand 1994
17	مدرسة عبد العزيز خان	بخارى	التيموري	1062ه – 1652م	Hillenbrand 1994

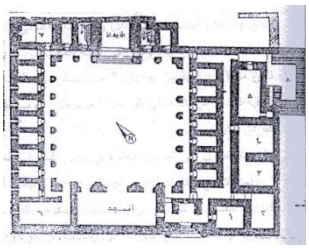
*تشير بعض المصادر إلى أن المدرسة المرجانية تنتمي إلى الطراز العباسي أبان فترة الحكم المغولي - (Al - Janbi,1982,p.p113-139) ،

بينما تشير أخرى إلى آنها تنتمي الطراز (Jalayirid) نسبة إلى الأسرة الحاكمة لبغداد حيث بناءها والي بغداد أمين الدين مرجان في فترة حكم السلطان المغولي شاة حسن (Stika V,Khalil J.1987, p.p 46-51) .

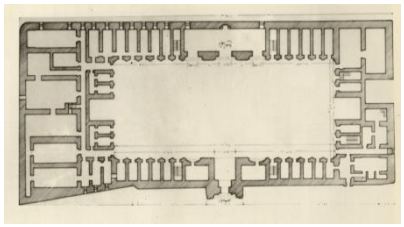
ا



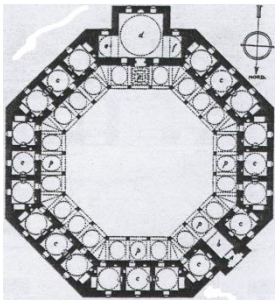
المدرسة المرادية



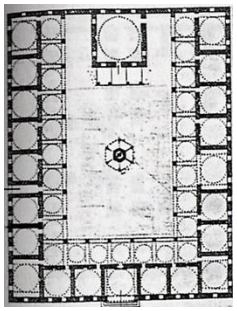
المدرسة الشرابية



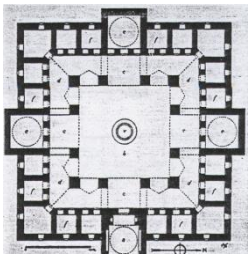
المدرسة المستنصرية



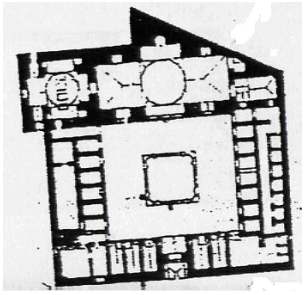
مدرسة أماسيا



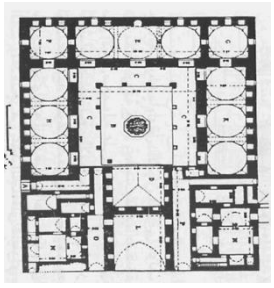
مدرسة سلطان بايزيد 1



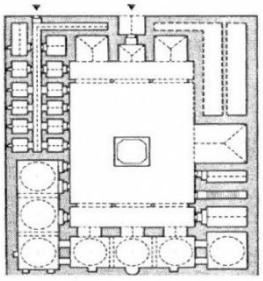
مدرسة سلطان محمد



المدرسة السلطانية

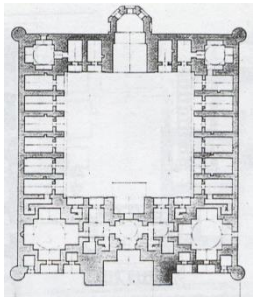


المدرسة الفردوسية

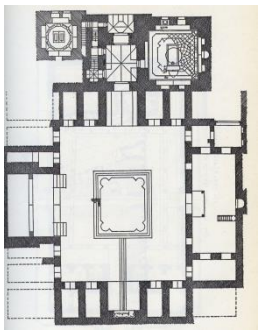


المدرسة الظاهرية

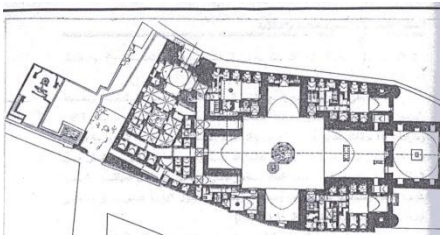
المدرسة المرجانية



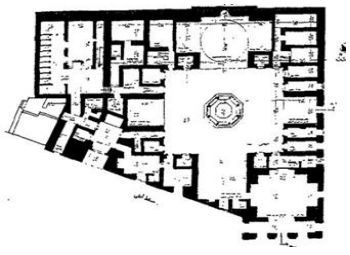
مدرسة عبد العزيز خان



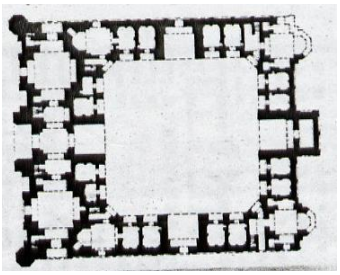
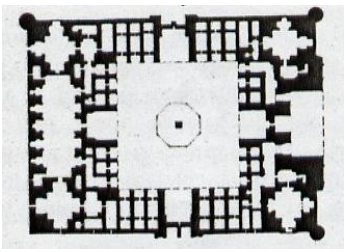
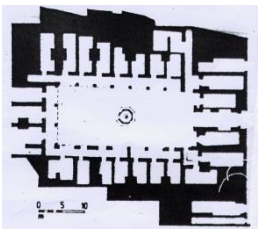
المدرسة النورية



مدرسة السلطان حسن



مدرسة صرغتمش

Khargirdغاركرد Ulugh Begالغوري

لشكل رقم (1) المخططات الأفقية للابنية المنتخبة للدراسة العملية .

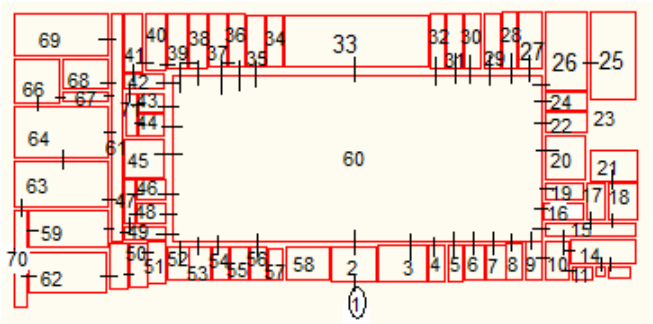
10 . النتائج

مناقشة نتائج التحليل التفصيلي

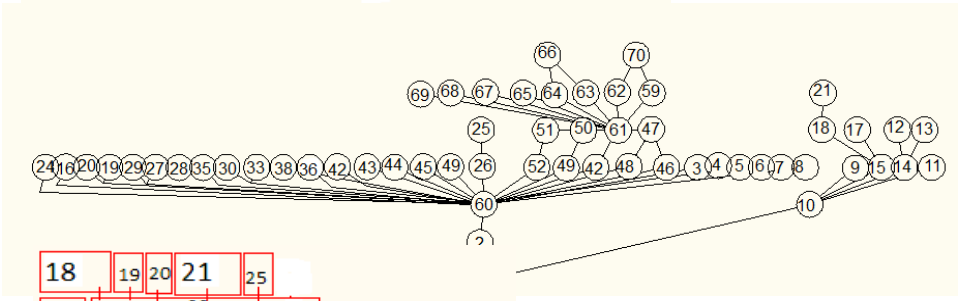
النتائج المرتبطة بمخططات المحاذاة الفضائية J-Graphs:

1 . 10 نتائج مستوى عمق الفضاءات

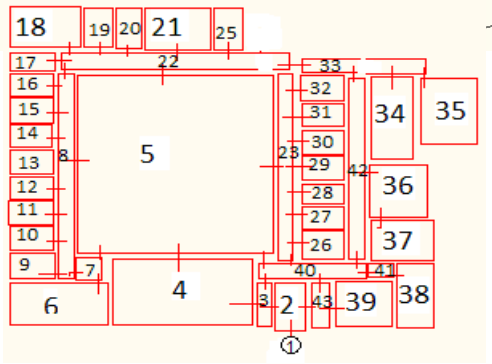
بعد وضع مخططات التحدبية ومخططات المحاذاة الفضائية لجميع حالات عينة الدراسة المبينة في الجدول رقم (1) مع الآخذ بنظر الاعتبار (وضع الفضاء الخارجي فضاءا أساسيا فيها) كما في الشكل رقم (2) برزت الخصائص الآتية وكما موضح في الجدول رقم (2) .



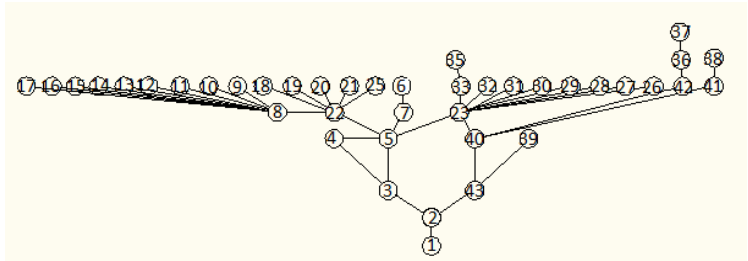
المخطط التحدبي للمدرسة المستنصرية



مخطط المحاذاة للمدرسة المستنصرية



المخطط التحدبي للمدرسة الشرابية



مخطط المحاذاة للمدرسة الشرابي

الشكل رقم (2) يبين المخططات التحدبية ومخططات المحاذاة لبعض من هذه الأبنية

جدول رقم (2) . نتائج مستوى عمق الفضاء

العدد	العمل المعماري	عدد الفضاءات	مستوى العمق الفضائي	نسبة العمق /عدد الفضاءات
1	المدرسة الشرابية (القصر العباسي)	43	8	%18
2	المدرسة النورية	28	6	%21
3	المدرسة الظاهرية البرانية	29	8	%26
4	المدرسة السلطانية	37	8	%21
5	المدرسة المستنصرية	72	6	%8
6	المدرسة الفردوسية	31	6	%20
7	المدرسة المرجانية	29	6	% 21
8	مدرسة سلطان حسن	108	15	%14
9	مدرسة صرغتمش	45	8	%18
10	مدرسة سلطان بايزيد 1	31	6	%19
11	مدرسة سلطان محمد	30	6	%20
12	Ulugh Beg	92	9	% 9
13	Khargird غاركرد	57	6	%10
14	المدرسة المرادية	22	4	%18
15	مدرسة أماسيا	33	6	%18
16	مدرسة الغوري	38	7	%18
17	مدرسة عبد العزيز خان	61	7	%11

1 . انتظمت فضاءات حالة واحدة فقط وهي مدرسة السلطان حسن باكثر من عشرة مستويات عمق حيث حققت خمسة عشر مستوى عمق وبذلك شكلت نسبة 7 % .
2 . انتظمت فضاءات (10) حالات بمستوى عمق (6 – 7) ، حيث شكلت نسبة 58 % .
3 . انتظمت فضاءات (5) حالات بمستوى عمق (8 – 9) ، حيث شكلت نسبة 29 % .
4 . انتظمت فضاءات حالة واحدة فقط بمستوى عمق (4) ، حيث شكلت نسبة 2 % .
5 . انتظمت فضاءات جميع حالات أبنية المدارس المنتمية الى الطراز العثماني باقل مستوى عمق (4 – 6) محققة نسبة 19% مستوى عمق الى عدد الفضاءات .
6 . تباينت نسبة العمق الى عدد الفضاءات في الطراز العباسي بشكل كبير بين 8 % للمدرسة المستنصرية إلى 18% للمدرسة الشرابية بينما كانت النسبة 21% للمدرسة المرجانية .
7 . حقق الطراز التيموري اقل نسبة عمق إلى عدد الفضاءات بنسبة 10 % متمثلا بمدرستي Khargird (غاركرد) و Ulugh Beg .
8 . حققت مدرسة السلطان حسن المنتمية للطراز المملوكي اعلى عدد فضاءات وبنسبة الى العمق بلغت 14 % فقط وهو اقل من بقية المدارس عدا مدارس الطراز التيموري .
9 . تساوت نسبة العمق الى عدد الفضاءات في الطرازين الأيوبي والاتابكي بشكل كبير بين 20 % للمدرسة الفردوسية إلى 21% للمدرسة النورية . فيما تساوت نسبة العمق إلى عدد الفضاءات في الطرازين العثماني و المملوكي محققة نسبة 18% للكل وشذت عن ذلك مدرسة السلطان حسن .

10. 2 النتائج المرتبطة بخصائص بنية النظام ككل تقاطع الانوية .

من النتائج المتحصلة يمكن ملاحظة تقاربا واضحا في خاصية السيطرة الشمولية للنماذج المنتخبة كما مبين في الجدول رقم (3) .

جدول رقم (3) نتائج تقاطع الانوية

ت	العمل المعماري	السيطرة الشمولية
1	المدرسة الشرابية (القصر العباسي)	■
2	المدرسة النورية	◘
3	المدرسة الظاهرية البرانية	◘
4	المدرسة السلطانية	◘
5	المدرسة المستنصرية	◘
6	المدرسة الفردوسية	■
7	المدرسة المرجانية	◘
8	مدرسة سلطان حسن	◘
9	مدرسة صرغتمش	■
10	مدرسة سلطان بايزيد 1	■
11	مدرسة(ميرزفون) سلطان محمد	■
12	Ulugh Beg	■
13	Khargird (غاركرد)	■
14	المدرسة المرادية	■
15	مدرسة أماسيا	■
16	مدرسة الغوري	■
17	مدرسة عبد العزيز خان	■

■ سيطرة شمولية قوية □ سيطرة شمولية ضعيفة ◘ سيطرة شمولية بسيطة

1 . امتازت أبنية المدارس المنتمية للطراز العباسي بسيطرة شمولية متوسطة للمدرستين المستنصرية والمرجانية وسيطرة شمولية قوية للمدرسة الشرابية .
2 . امتازت المدارس المنتمية للطرازين الاتابكي والايوبي في اغلبها بسيطرة شمولية متوسطة عدا المدرسة الفردوسية اذ حققت بسيطرة شمولية قوية .
3 . اما مدارس الطراز المملوكي فقد حققت سيطرة شمولية متوسطة لمدرسة السلطان حسن في حين حققت الغوري مدرسة سيطرة شمولية قوية . اما ابنية مدارس الطرازين العثماني والتيموري فقد حققت سيطرة شمولية قوية لجميعها

10 . 3 النتائج المرتبطة بخاصية التناظر – عدم التناظر (تكامل الفضاءات)

بعد تهيئة المخططات التحدبية ووضع مخططات العمق لكافة الابنية المنتخبة تم حساب درجة التكامل لكافة فضاءات هذه ألابنيه ، وكانت النتائج كما في الجدول رقم (4) .

جدول رقم (4) **نتائج درجة التكامل القضائي R.R.A**

ت	الفضاء / العمل المعماري	المدخل	الجزء الإداري	قاعات الدراسيه	الفناء الداخلي	ممرات الحركة (الاروقة)	الجامع
1	المدرسة الشرابية (القصر العباسي)	■	□	◘	■	■	■
2	المدرسة النورية	□	◘	◘	■	■	■
3	المدرسة الظاهرية البرانية	□	□	□	■	■	■
4	المدرسة السلطانية	◘	◘	◘	■	■	■
5	المدرسة المستنصرية	■	◘	□	■	■	■
6	المدرسة المرجانية	■	◘	□	■	■	■
7	المدرسة الفردوسية	□	□	□	■	■	◘
8	مدرسة سلطان حسن	□	□	□	■	■	■
9	مدرسة صرغتمش	■	◘	□	■	■	◘
10	مدرسة سلطان بايزيد 1	◘	□	□	■	■	◘
11	مدرسة (ميرزفون) سلطان محمد	◘	◘	◘	■	■	◘
12	Ulugh Beg	◘	□	□	■	■	◘
13	Khargird غاركرد	◘	□	□	■	■	◘
14	المدرسة المرادية	■	◘	□	■	■	◘
15	مدرسة أماسيا	■	◘	□	■	■	◘
16	الغوري	■	□	□	■	■	■
17	مدرسة عبد العزيز خان	■	□	□	■	■	◘

■ تكامل عالي □ عزل عالي ◘ متوسط التكامل والعزل

أظهرت النتائج تباينا واضحا في قيم التكامل لبعض الفضاءات الرئيسية في أبنية العينة المنتخبة لمختلف الطرز ففي حين حققت فضاءات (الفناء الوسطي ، الاروقة والقاعات الدراسيه) تطابقا واضحا في قيم التكامل والعزل على مستوى العينة ككل ،اذ انها وقعت ضمن نواة التكامل بالنسبة ل (الفناء الوسطي و الاروقة) ونواة العزل بالنسبة للقاعات الدراسية تفاوتت هذه القيم لفضاء المدخل الرئيسي والجزء الاداري والجامع .

ففي أبنية الطراز العباسي كانت قيم فضاء المدخل (0.280 -0.811) بينما كانت تلك القيم لفضاء الفناء الوسطي (0.111 – 0.485) في حين حققت القاعات الدراسية قيم (0.565 – 0.915) بينما الجزء الإداري حقق قيم تكامل تقدر(0.775 - 1.344) وحققت الأروقة قيم (0.264 - 0.644)

بينما في أبنية الطراز الأيوبي كانت قيم فضاء المدخل (0.788 - 1.05) بينما كانت تلك القيم لفضاء الفناء الوسطي (0.594 - 0.431) في حين حققت القاعات الدراسية قيم (1.266 - 0.834) بينما فضاءات الجزء الإداري حقق قيم تكامل تقدر (1.408 - 0.834) ، أما أبنية الطراز المملوكي كانت قيم فضاء المدخل (0.314 -1.838(مدخل منكسر لمدرسة السلطان حسن)) بينما كانت تلك القيم لفضاء الفناء الوسطي (0.133 – 0.763) في حين حققت القاعات الدراسية قيم (0.570 - 1.514) بينما الجزء الإداري حقق قيم تكامل تقدر (0.722 – 1.559)، ونلاحظ في أبنية الطراز العثماني كانت قيم فضاء المدخل (0.569 - 0.778) ، بينما كانت تلك القيم لفضاء الفناء الوسطي (0.323 - 0.282) في حين حققت القاعات الدراسية قيم (0.723 - 0.834) وفضاءات الجزء الإداري حقق قيم تكامل تقدر (0.749 – 0.812) بينما في أبنية الطراز التيموري كانت قيم فضاء المدخل (0.665 - 0.818) ، بينما كانت تلك القيم لفضاء الفناء الوسطي (0.272 - 0.318) في حين حققت القاعات الدراسية قيم (0.817 - 0.969) وفضاءات الجزء الإداري حقق قيم تكامل تقدر (1.154- 1.119) .

11. ألاستنتاجات

1.11 . الاستنتاجات على المستوى العام (لكافة الطرز) .

11 .1. 1 الاستنتاجات على مستوى عمق الفضاءات

1 . ان اغلب المدارس المنتخبة انتظمت فضاءاتها بمستوى عمق (6 – 8) على الرغم من اختلاف طرزها مع شذوذ مدرسة السلطان حسن من الطراز المملوكي بمستوى عمق 15 والمدرسة المرادية من الطراز العثماني بمستوى عمق 4 .

2 . هنالك تفاوتت واضحا في نتائج مستوى العمق الفضائي في ابنية المدارس المنتخبة بحسب كل طراز، وبعد استخراج النسبة المئوية (لعدد الفضاءات / مستوى العمق) تبين ان هذه النسبة كانت 20% للطراز الايوبي بينما كانت هذه النسبة 9 % للطراز التيموري و18 % للطراز العثماني وهما اكثر الطزر انتظاما ربما يعود ذلك ان هذه المدارس مرتبطة بسلطة الدولة بينما تشتت هذه النسبة لبقية الطرز .

3 . انفردت مدرسة السلطان حسن بأكبر عدد من الفضاءات (108) فضاءا ، واكبر مستوى من العمق وبنسبة عمق 14% وهي نسبة مئوية بقيمة متوسطة بالمقارنة مع بقية ابنية العينة وهو ما يؤشر قدرة المصمم وكفاءة التصميم لهذة المدرسة بتقليل العمق وبتالي زيادة مرونة فضاءاتها مع وجود المدخل المنكسر .

11 . 1 .2 الاستنتاجات على مستوى بنية النظام ككل (تقاطع الانوية) .

1 . امتازت ابنية المدارس ذات الطرازين العثماني والتيموري في بنية انظمتها بسيطرة شمولية قوية .

2 . تراوحت بنية النظام في ابنية المدارس الاسلامية لبقية الطرز بين سيطرة شمولية وسطى وسيطرة شمولية قوية .

3 . كان لوجود الرواق اثر واضح على بنية النظام ، فامتازت المدارس ذات الاروقة بسيطرة شمولية قوية كما في ابنية الطرازين العثماني والتيموري والمدرسة الشرابية من الطراز العباسي والمدرسة الفردوسية من الطراز الايوبي . وهذا يؤشر مدى تأثير وجود الرواق على مستوى بنية النظام لأبنية المدارس .

11 . 1 . 3 الاستنتاجات على مستوى القطاعات الوظيفية

1 . ان الدرجة العالية من التكامل التي حققتها كل من فضاءات الافنية الداخلية والاروقة في كل نماذج العينة تبدو انعكاسا واضحا للتأثير الوظيفي لهذه الفضاءات والفعاليات التي تشغلها كحافات التقاء الطلبة وكموزعات للحركة من جهة ، و للتأثير البيئي والمناخي من جهة أخرى فكان توجه فضاءات المدرسة نحو الفناء الداخلي والانغلاق نحو الفضاء الخارجي كما في اغلب الابنية الاسلامية .

2 . حققت فضاءات القاعات الدراسية في اغلب نماذج العينة المنتخبة درجة عزل عالي وكان ذلك واضحا في أبنية الطرز (المملوكي ، العثماني و التيموري) بينما تراوحت قيمة عزل هذه الفضاءات بين القوية والمتوسطة في الطرازين العباسي و الايوبي وبنسبة 50 % . إن هذا القيم تعبر بوضوح عن ماهية الفعالية التي تجري في هذه الفضاءات وما تحتاجه من هدوء كونها فعالية تدريسية هذا من جهة ، ومن جهة أخرى ربما يؤشر مدى تأثير تدخل السلطة في انتظام مخططات هذه الأبنية كون الأبنية التي امتازت بعزل عالي لفضاءات القاعات الدراسية مرتبطة بسلطة الدولة كالمستنصرية والمرجانية والسلطان حسن والسلطان بايزيد والمرادية واماسيا Ulugh Beg و Khargird غاركرد.

3 . اشرت قيم التكامل لفضاء المدخل تباينا واضحا في الابنية المنتخبة على مستوى الطرز المختلفة فقيم التكامل العالي للمداخل كان للطرازين العباسي والعثماني في حين كانت قيم العزل العالي للمداخل للطراز الايوبي بينما امتاز الطراز التيموري بمداخل متوسطة العزل وانفردت مدرسة السلطان حسن ذات الطراز المملوكي بمدخل منكسر وبقيمة عزل عالي .

4 . تراوحت قيم العزل للفضاءات الادارية للعينة المنتخبة بقيم عزل عالي ومتوسط وتبدو هذه السمة انعكاسا واضحا لطبيعة الفعاليات التي تتم في هذه الفضاءات إضافة إلى طبيعة مستخدمي هذه الفضاءات وعدم تقاطع حركتهم مع حركة بقية المستخدمين للمبنى من الطلبة الا في ممرات الحركة والأفنية الرئيسية .

5 . تراوحت قيم التكامل للفضاء الجامع في ابنية العينة المنتخبة بقيم تكامل متوسط في اغلب الطرز ، وشذ عن ذلك المدرستين المستنصرية المرجانية من الطراز العباسي والمدرستين السلطانية والايوبية من الطراز الايوبي ومدرسة السلطان حسن من الطراز المملوكي، حيث حقق فضاء الجامع قيمة تكامل عالية وقد تبدو هذه السمة انعكاسا واضحا لاختفاء فضاء الرواق في هذه الابنية .

6 . قيم التكامل العالية للفضاء الوسطي والاروقة في نمط الفضاء المفتوح يعتبران مؤشرا على مرونة الحركة في فضاءات هذا النمط وهو ما ينطبق على معظم أبنية العينة المختبرة وبمختلف طرزها .

11 . 2 الاستنتاجات على المستوى الخاص (لكل طراز) .

من خلال الاستنتاجات السابقة يخلص البحث الى ما يلي .

1 . تشابه عالي في قيم القطاعات الوظيفية الرئيسة (القاعات الدراسية والفضاء الوسطي) لأغلب الطرز وهو ما يشير وبوضوح الى ماهية الفعالية التي تجري في هذه الفضاءات وما تحتاجه من هدوء كونها فعالية تدريسية .

2 . انفراد الطرازين العثماني والتيموري بانتظام عالي في الفضاءات إضافة إلى قلة عمق تلك الفضاءات ربما يؤشر مدى تاثير تدخل السلطة .

3 . التكامل العالي للاروقة والافنية الوسطية لكافة ابنية العينة ولجميع الطرز ، وما يترتب على ذلك من زيادة التفاعل والالتقاء بين مستخدمي لهذه الابنية ، ان هذا يشير بوضوح الى طبيعة التركيب الفضائي لها والذي قد يشير إلى ماهية العلاقة الودية بين الأفكار لمختلف المذاهب ان كانت المدرسة مخصصة لتدريس أكثر من مذهب ،أو أن أبنية المدارس مخصصة لتدريس مذهب واحد كما اشار الى ذلك البعض من الباحثين .

4 . انفرد الطراز التيموري على الرغم من عدم وجود الأروقة في عينة البحث لهذا الطراز بتحقيق تكامل عالي للفناء الوسطي و عزل عالي القاعات الدراسية وهي دلالة على كفاءة تصميمية متميزة .

5 . تميز فضاء الجامع بتكامل عالي وبنسبة 50 % لعينة البحث الخاصة بالبيئية العربية (المستنصرية ، النورية ، السلطانية ، السلطان حسن) .

6 . **تشابه حلول المنظومة الفضائية على مستوى الفضاءات الرئيسية لعموم الطرز وتنوع تلك المنظومة على مستوى الفضاءات الثانوية .**

7. يمكن تحديد مجموعتين من الطرز المتقاربة الحلول للمنظومة الفضائية ، الاولى ضمن البيئة العربية (العباسي ، المملوكي ، الايوبي ، الاتابكي)، والثانية ضمن المجموعة الاقليمية (التيموري ، العثماني) .وهو ما قد يشير الى التأثير البيئي في وضع هذه الحلول .

12 . توصية

يوصي البحث بمواصلة المنهج ذاته بتحليل عدد أكثر من عينات المدارس الإسلامية ذات طرز متنوعة ومن مختلف الأقاليم الإسلامية بما يمكن الوصول إلى وضع بعض المؤشرات التصميمية التي تمكن المصمم من انتاج تصاميم معمارية تحاكي في بنيتها الفضائية بنية المدارس الاسلامية سواء على مستوى العموم او على مستوى الطراز الواحد .

مما سبق يخلص البحث الى ان تنوع الطرز في العمارة الاسلامية له تأثير واضح على التركيب الفضائي لهذه ابنية المدارس الاسلامية وخاصة على مستوى الفضاءات الساندة لهذا النمط من الابنية وهو **ما يحقق فرضية البحث .**

13 . المصادر

1 . الاعظمي، خالد خليل حمودي ." **المدرسة المستنصرية في بغداد**" دار الحرية للطباعة ، بغداد، (1981) .

2 . الجميل، علي حيدر سعد **" خصوصية التنظيم الفضائي للأبنية الدينية "** بحث منشور في المجلة العراقية للهندسة المعمارية ، (2006) .

3 . العلايلي ، عبدالله **" الصحاح في اللغة والعلوم "** ، تجديد صحاح الجوهري والمصطلحات العلمية والفنية للجامعات العربية ، مجلد 2 ، دار الحضارة بيروت ،(1987) .

4 . الفيروزبادي ، مجد الدين محمد بن يعقوب، **"القاموس المحيط "** الطبعة الثالثة ، دار الفكر الحديث ، القاهرة ،(1989) .

5 . الكركجي ، مقدام محمد أمين ،**" خصائص التنظيم الفضائي في العمارة الإسلامية"** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الهندسة ، جامعة الموصل ، (2001).

6 . النجيدي د. حازم راشد وآخرون " **المحاور الحركية والبصرية في العمارة** " : دراسة مقارنة بين الأبنية العربية الإسلامية والأوربية . مجلة الهندسة والتكنولوجيا ، المجلد الحادي عشر ، العدد الأول لسنة (1992) .

7 . النعمان ، رائد سالم " **خصائص التنظيم الفضائي لأبنية القصور الإسلامية** (دراسة مقارنة لخصائص التنظيم الفضائي لأبنية القصور في العمارة الإسلامية و عمارة وادي الرافدين وعمارة البلدان المجاورة) ، بحث منشور في مجلة هندسة الرافدين المجلد 17 ، العدد 5 (2009) .

8 . المقريزي ، خطط المقريزي ، ج 1 ، القاهرة ، (1270 هجرية) .

9 . بهنسي ، عفيف **" موسوعة التراث المعماري "** الشرق للنشر ، دمشق ،(2004).

10 . عبد الوهاب، حسن عبد الوهاب**" التأثيرات المعمارية بين اثأر سوريا ومصر**" التاريخ والاثار المجلس الاعلى لرعاية الفنون والآداب الاجتماعية القاهرة " (1962) .

11 . عثمان ، محمد عبد الستار عثمان **"المدينة الإسلامية"** المجلس الوطني للثقافة والفنون ، الكويت (1988).

12 . فكري ، احمد فكري **" مساجد القاهرة ومدارسها "** الجزء الاول القاهرة (1961).

13 . لمعي ، د . صالح لمعي مصطفى **" التراث المعماري الاسلامي في مصر "** جامعة بيروت (1975) .

14. محمود ،انتصار فهد**" تنوع طرز المدارس في العمارة الاسلامية"** ، دراسة تحليلية لعنصر الايوان ، اطروحة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد (2003).

15 . محمود ،غازي رجب **" وظيفة العمارة الاسلامية استجابة الشكل للمضمون في الفن العربي الاسلامي "** (المدخل) ، تونس ،(1994) .

16 . Al-Janab Tariq Jawad, , Studies in Medieval Iraqi Architecture, Baghdad, Ministry of culture and Information, State Organization of Antiquities and Heritage,(1982)

17. Amorim and Luiz, "**The sector program in space syntax**", University College London, space syntax, First International Symposium. Volume II. The Bartlett School of Graduate Studies. London, (1997) .

18 Eilouti .Buthayna H**" .Generative system for mamluk madrasa form-making** ، " Nexus Network Journal vol.9,No.1,2007
19. Good, Godfrey " **A History of Ottoman Architecture** " Thames & Hudson ,London , (1975) Reprint , (1997) .
20 . Herdeg, Clause " **past, present and Future: Alternative Methods of Analysis** " in theories, and principles of design in the architecture of Islamic societies ، A symposium held by Aga khan, (1988) .
21 . Hillenbrand , Robert ," **Islamic Architecture form ,function ,meaning "** Edinburgh university press ,(1994) .
22. Hillier, B. and Hanson, **Social Logic of Space**, Cambridge university press, Cambridge(1984)
23. Michell, G, "**Architecture of the Islamic world , 1ts History and Social Meaning**" , Tom and Hudson ,(1978) .
24 **.**Strika V., Khalil J. **The Islamic Architecture of Baghdad**. Napoli: Instituto Universitario Orientale, (1987).
25. Unsal , Behcet , "**Turkish Islamic Architecture** in Seljuk and Ottoman times 1071_ 1923 " Alec Tiranti , (1959) .
26 . Yasser ,Tabaa "**Theories and Principles of Design in the architecture of Islamic Societies** " A symposium held by Aga Khan Program for Islamic architecture at Harvard university , Cambridge. Massachusetts ,(1988).

تم اجراء البحث في كلية ألهندسة = جامعة ألموصل