

## استخدام قواعد الشكل القياسية لتوليد الأنماط الأساسية للمساجد الجامعة

رنا محفوظ حامد  
مهندسة معمارية  
قسم الهندسة المعمارية  
جامعة الموصل

د. ماجد ضرار يونس  
مدرس  
قسم هندسة الحاسبات والمعلوماتية  
جامعة الموصل

د. علي حيدر الجميل  
أستاذ مساعد  
قسم الهندسة المعمارية  
جامعة الموصل

### الملخص

تعدُّ قواعد الشكل من المفاهيم الحديثة التي اكتسبت أهمية كبيرة في مجالات مختلفة لفوائدها المتعددة. وقد تطور هذا المفهوم وتطبيقاته خلال السنوات الثلاثين الماضية في ميدان العمارة عموماً والعمارة الإسلامية بصورة خاصة. يركز البحث الحالي على المشكلة الخاصة بدراسة قواعد الشكل للأنماط الأساسية للمساجد الجامعة، وهو يهدف للتوصل إلى وتحديد قواعد الشكل التي أنتجت الأنماط الأساسية للمساجد الجامعة. وتتمثل أهميته في إيجاد تصور واضح عن أحكام صياغة الأنماط الأساسية للمساجد الجامعة مع إمكانية إعادة تطبيقها لتوليد تلك الأنماط بما تتمتع به من خصائص تركيبية تميز كل نمط عن آخر. وقد اعتمد البحث على قواعد الشكل القياسية المعنية بالخصائص التركيبية والعلاقات الشكلية على وفق التحولات الإقليدية واختلافها بين الأنماط بغض النظر عن اختلاف المعايير والأبعاد المرتبطة بكل نمط. وقد تم تحقيق هدف البحث باستنتاج وتحديد الأحكام المشددة للأنماط الأساسية للمساجد الجامعة وتطبيق الأحكام المستنتجة في اشتقاق هذه الأنماط لاختبار إمكاناتها التطبيقية. الكلمات المفتاحية: قواعد الشكل القياسية، المساجد الجامعة، الأنماط الأساسية.

## Using Standard Shape Grammars to Generate The Basic Types of Congregational Mosques

Dr. Ali H. Al-Jameel  
Assistant Professor  
Architectural Engineering Dpt.  
Mosul University

Dr. Maged D. Younis  
Senior Lecturer  
Computer Engineering Dpt.  
Mosul University

Rana M. Hamed  
Architect  
Architectural Engineering Dpt.  
Mosul University

### Abstract

Shape Grammars is among the recent concepts that have gained considerable significance for its multiple benefits for different fields. This concept with its applications had been evolved during the last thirty years within the field of architecture generally and Islamic architecture in particular. The main goal of the present research is to study the shape grammars of the congregational mosques basic types, analyzing them to conclude and define the shape rules that generate those types. Its significance comes from providing a more clear conception for the rules that had produced the basic types of congregational mosques with the possibility of reapplying the concluded rules to derive those types with their formal and syntactical properties. The research adopted (Standard Shape Grammar) which is interested in syntactical characteristics, formal relationships according to Euclidean transformations between different types regardless the different criteria and dimensions of each one. The research goal has been achieved by concluding the shape rules formulating the basic types of congregational mosques and reapplying the concluded rules to derive those types to test their potentialities for the generation process.

Keywords: Standard Shape Grammar, Congregational Mosques, Basic Types

**1. المقدمة:**

اكتسب مفهوم قواعد الشكل في مجال العمارة، منذ أن طرح لأول مرة في سبعينيات القرن العشرين، أهمية كبيرة لفوائده واستخداماته المعرفية والتطبيقية المتعددة، فقد عُدَّ في سياق مقارنة العمارة كلغة شكلية، أداة لتصنيف وتوليد وتقييم أشكال العمارة، إذ أن قواعد الشكل يمكن أن توفر وصفاً للبنى الشكلية للنتائج المعمارية وتستخدم لإعادة إنتاج تلك النتائج مع إمكانية توظيفها لمعرفة مدى انتماء النتائج الجديدة للغة الشكلية نفسها للنتائج السابقة مع تقييم مدى الجودة والإبداع فيها إضافة إلى فوائد أخرى. وقد استخدمت قواعد الشكل مؤخراً في دراسات العمارة الإسلامية للتعامل بالنسبة لأنماط وظيفية مختلفة كالمساكن التقليدية والخانات والمدارس والمساجد وحتى على مستوى صر المعمارية كالزخرفة الإسلامية، ويأتي البحث الحالي إسهاماً جديدة ضمن هذا السياق.

**2. مشكلة وهدف البحث:**

بنائية مختلفة للعمارة الإسلامية، فإنه  
من ناحية قواعد الشكل وإعادة صياغتها  
عُنيت بتحليل الأنماط الأساسية  
فضائية التي تشكلها عدها  
" بعدم كفاية ووضوح التصورات الخاصة بقواعد صياغة الأنماط الأساسية للمساجد الجامعة وإعادة  
تطبيقها لاشتقاق تلك الأنماط وخصوصاً فيما يتعلق بخصائصها (الطوبولوجية)"، وبذلك يهدف البحث إلى "إستنتاج  
قواعد الشكل للأنماط الأساسية للمساجد الجامعة وتوليد تلك الأنماط بتطبيق القواعد المستنتجة". لتحقيق هذا الهدف فقد  
أثير : إذا كانت الأنماط الأساسية للمساجد الجامعة مشتقة من شكل أولي واحد (Initial Shape) فهل  
تمتلك تلك الأنماط مجموعة قواعد متشابهة في علاقاتها التركيبية ومتباينة في العلامات الحيزية بحيث يمكن من خلال  
تلك القواعد توليد أنماط مختلفة من المساجد الجامعة؟

**3. إستعراض الدراسات السابقة:****1.3. دراسات قواعد الشكل في العمارة:**

الدراسات المعماري  
أنماط معمارية  
تاريخية معينة أ  
(الستراتيجيات) المتبعة في كل دراسة إلا أن الهدف  
تحليل النماذج المنتخبة وإيجاد قواعد لها ومن ثم توليد النموذج الأصلي وعدد من النماذج الجديدة المنتمية لنفس النوع. وقد  
(Palladio) (1978 Stiny & Mitchell)  
القواعد التحليلية وهي القواعد التي تستخدم لوصف وتحليل الطراز التاريخي للتصاميم المعمارية من خلال تحليل  
التصاميم الموجودة واستنتاج أحكام القواعد. و (Queen) توليد مخططات بيوت (1987 Flemming)  
قواعد الشكل المعيارية تلك المخططات والتعبير عنها بالبعد الثالث. (Colakoglu) (Ann)  
قواعد الشكل لتوليد مساكن حياة (Hayat Houses) مستخدمة القواعد التحليلية والأصلية لتحليل  
ووصف هذا النمط من البيوت ومن ثم استخدام العناصر والقواعد المستخلصة لتوليد نماذج جديدة من المساكن الأصلية  
بالاستعانة بالعمليات الحاسوبية. وأخيراً فقد اعتمدت (2001 Duarte) قواعد الشكل المعيارية المتوازية لتوليد  
مخططات وواجهات (مساكن المعماري Siza) بصورة تتابعية ومتوازية.

**2.3. دراسات قواعد الشكل في العمارة الإسلامية:**

الدراسات التي تناولت قواعد الشكل في العمارة الإسلامية  
بتنوع الأنماط الوظيفية والفترات الزمنية،  
(1996 Cagdas) تم استخدام قواعد الشكل المعيارية لتوليد نماذج من البيوت التقليدية التركية، وتبنت دراسة  
(2004 Ahmed & Chase) قواعد الشكل التي طرحها (Stiny) (Gips) كمنهجية لتحليل وتوليد التصاميم  
مبادئ العمارة الإسلامية في التصميم، التي تساعد على التخمين الهادف لعملية تصميم الأبنية الإسلامية الهجينة،  
كل المعيارية في توليدها  
خان بعد تحليل نماذج من الخانات الإسلامية. أما دراستي (Eilouti) & Al-Jokhadar (2007)  
اللتين اعتمدتا قواعد الشكل المعيارية لاشتقاق المدارس المملوكية للفترة من 1250-1512 ،  
فقد ركزت على تحليل (مورفولوجية) المدارس المملوكية للاستدلال على القواسم المشتركة في  
الجوانب الشكلية والتركيبية فيما بينها واستنباط تنظيم الشكل لاشتقاق مخططات طوابق المدارس المملوكية في  
الدراسة الأولى، وتم في الدراسة الثانية إعادة صياغة  
المملوكية بمساعدة الحاسوب. و (2008 Sener & Gorgul) تحليل تكوين  
العثمانية (Delphi-Based) لإعداد خوارزمية قواعد الشكل ول  
وتمثيل المبادئ التناسبية لكثل المساجد  
العثمانية الكلاسيكية في الأبع (ستراتيجية)

الأخرى تباعا، ويأتي بعدها اعتماد التحويلات الهندسية في العمارة والفن الإسلامي التي تمتاز بالتنافر الشكلي الواضح، واختبرت فرضية تشكيل تصاميم مختلفة من الأشكال التي تحمل اللغة التصميمية لها نفسه بتبسيط نفس الحكم عليه التنافر حول المحاور على مستوى الجزء أو الكل يعد من أهم السمات الأساسية التي تتمتع بها زخارف الفن الإسلامي

(2009 Ulu & Sener) التحول لاحقا. في حين تناولت دراسة (2011 AL- Kazzaz) فقد قامت بتطوير منهجية لاشتقاق تصاميم هجينة باستخدام قواعد الشكل كأداة تقييمية لقياس درجة إبداع التصاميم الهجينة المتولدة استخدامها كوسيلة تحليلية وتوليدية لاشتقاق تصاميم هجينة لعينة من (12) لمأذن إسلامية تقليدية وضمن مراحل التحليل والتركيب والتقييم. وأخيرا (2012 Eilouti & Shaar) عينة من المساكن الدمشقية التقليدية ذات الفناء ناحية لغتها التركيبية، محللة إياها بصريا وهندسيا ورياضيا للاستدلال على النظم التناسبية والتركيبية التي تنتظمها الشكل، التي بتطبيقها، مكن توليد واشتقاق تصاميم نموذجية لنفس النمط.

#### 4. مفهوم قواعد الشكل في العمارة:

##### 1.4. أهمية قواعد الشكل في العمارة:

تستند أهمية قواعد الشكل بالنسبة للعمارة إلى استخداماتها على المستوى المعرفي والتطبيقي، ووصف وتوليد التصاميم، إذ تعد لأنها تستخدم لتركيب تصاميم جديدة في اللغة ووصفية لأنها الموضوعية لشرح البنية الشكلية للتصاميم التي يتم توليدها، أنها تحليلية لإمكانية استخدامها في معرفة فيما إذا كانت التصاميم الجديدة تنتمي لنفس اللغة التصميمية (Duarte 2012 3). ويمكن استخدام قواعد الشكل لتوليد الأشكال الجديدة (Flemming 1987) (Chase 1996 11) وتحديد النمط التصميمي "فضاء التصميم" عدد غير محدد من التصاميم المحتملة التي يمكن توليدها بقواعد الشكل (Loomis 2002 6). يضاف إلى غنى التصاميم المتولدة من قواعد الشكل، (Stiny) من إيجاد حلول تصميمية متعة ول المتعددة مهمة بحد ذاتها، إلا أن المسألة الأكثر أهمية هي إمكانية الاختيار بين مختلف الحلول لغرض التوصل إلى أفضلها (Stiny 1980b). تساهم في كشف العملية التصميمية، علم التصميم ونظرية التركيب المعماري بالمفردات الأساسية س لن يحتاج المصمم أن يعتمد على "الإلهام المبدع" أو "العبقرية الفردية"، وعندئذ يتضح التفكير التصميمي ومن ثم يمكن الإجابة عن التساؤل الدائم: "من أين تأتي التصاميم؟" وان الإجابة على هذا السؤال تكمن بالإشارة إلى القواعد التي تولد تلك التصاميم على تفسير الشكل المعماري حيث يتم من خلالها توضيح وتجسيد وتفسير الأفكار التصميمية، بحيث يمكن دراستها وتغييرها ونقلها بسهولة (Stiny 1980b). يضاف إلى ذلك سهولة وسرعة التصاميم الم توليد قواعد الشكل المصمم من توليد تلك القواعد لبناء وتوليد التصاميم بسرعة وسهولة، ولا تقتصر في سياق ذلك على لغة تصميمية واحدة بل تتعداها إلى توليد لغات جديدة بسهولة من خلال التحولات التي يجريها المصمم (Knight 1981 237). من ناحية أخرى، تنوع المهام الأدائية لقواعد الشكل، فهي تستخدم كأداة تصميم حاسوبية بسيطة مابين البرمجة والتصميم إذ أنها تو تقنية مناسبة للتعرف على الشكل الناتج ومعالجته، إضافة إلى توفير آلية للتفاعل مابين المستخدم والبرنامج عن طريق تقنيات البرنامج والبرمجة المرئية (Colakogla 2000 57). وأخيرا لم يقتصر استخدام قواعد الشكل على تحليل ووصف وتركيب التصاميم تتعداها لها تقييمية لقياس تصاميم المتولدة والمقارنة بينها (Al-Kazzaz 2011).

#### 2.4. عناصر مفهوم قواعد الشكل في العمارة:

هي: (Stiny 1980b 347)

(Stiny)

1. Shapes: S

2. Symbols: L

يتم من خلال الرموز أو ماتسمى العلامات (Labels) تمييز الحالات المختلفة للشكل، فالشكل الم (Labeled Shape) يتألف من جزئين: (Stiny 1980b 345)

3. Shape Rules: R

addition rules: (1)  $A \rightarrow A + B$ , مة يفصل بينها

(2)  $B \rightarrow A + B$ , سهم، بصيغة:

subtraction rules: (3)  $A + B \rightarrow A$ , انية

(4)  $A + B \rightarrow B$ .

، وهي (ترتيب الأشكال) فيما بينها، وتمثل العلاقات المكانية الأفكار التركيبية لصنع التصاميم وهي تحدد السياق الخاص بإضافة شكل

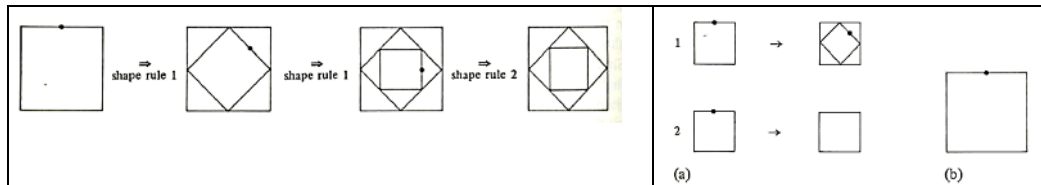
ح شكل من آخر بهدف إنشاء التصميم (Knight 1994 706). أن عمليات الإضافة وال طرح للأشكال بموجب العلاقات المكانية يمكن أن تتحدد بصورة أكثر دقة مع أحكام الشكل، على سبيل المثال العلاقة المكانية  $A + B$  تحديد أربعة أحكام شكلية، إثنان منها تمثل إضافة شكل لآخر لتوليد التصميم، ويمثل الاثنا الآخران طرح الشكل من التصميم. (Knight 1994 707).  
Initial Shape .4 " " .I

### 3.4. أنواع قواعد الشكل:

يتطلب تنظيم الأنماط الشكلية في العمارة التعامل مع الخصائص والعلاقات (الطوبولوجية) والهندسية (الجيومترية)، مما يتطلب تحديد خصائص عناصر النمط من الناحيتين (الطوبولوجية) والهندسية. فقد أشارت الدراسات المعمارية إلى أن المصمم يتعامل في المرحلة الأولية للتصميم مع الخصائص (الطوبولوجية) المرتبطة بعناصر المخطط والعلاقات الفضائية بينها، إذ لاحظ (Gero) بأنه يمكن فصل المشكلة المتعلقة بتنظيم المخططات التصميمية التابعة لنمط معين إلى جزئين، يتعلق الأول بالقواعد (الطوبولوجية)، ويتعلق الثاني بالقواعد الهندسية. والقواعد (الطوبولوجية) منفصلة عن القواعد الهندسية للنمط نفسه، إذ ترتبط القواعد (الطوبولوجية) باستخدام مجموعة من القواعد التكوينية لتوليد الشكل في التصاميم المعمارية، بينما تعتمد القواعد الهندسية على البرمجة الرياضية وتحديد قياسات وأبعاد الشكل (Gero، 1995، ص5). وأشار (Steadman) أن القواعد (الطوبولوجية) تتعامل مع خصائص الفضاءات التي تشكل الأجزاء الرابطة للمخططات بدون الاعتماد على حجم تلك الفضاءات وتتعلق بتقدير الموقع وخصائصه لعناصر المخططات ولا تتضمن قياسات وحسابات لهذه المواقع ومن بين تلك الخصائص التجاور والارتباطية والاستمرارية (Steadman، 1983، ص61-62). بينما ذكر (Michalek) أن القواعد (الطوبولوجية) تشير إلى العلاقات المنطقية بين مكونات المخطط، وعرفها على أنها مجموعة من العلاقات بين الغرف في الفضاء وتتضمن الاتصالية أو الارتباطية والتي تشير إلى ارتباط الغرف فيما بينها مباشرة أو بواسطة ممر مفتوح، بالإضافة إلى خصائص الانفتاحية والتقارب والاتجاهية وأن علاقة التضمين حتواء جميع الوحدات داخل المخطط (Michalek 2001 20). على هذا الأساس، فقد صنفت قواعد طبيعة الخصائص التصميمية إلى نوعين من القواعد:

### أولاً/ قواعد الشكل القياسية (Standard Shape Grammars):

تتكون الأحكام في هذا النوع من زوج من الأشكال مفصولة بسهم، يمثل الجانب الأيسر منها جزءاً من الشكل الذي سيطبق عليه الحكم، في حين يمثل الجانب الأيمن منها الشكل الناتج بعد تطبيق الحكم. ويتميز هذا النوع من القواعد بأن العلاقات المكانية فيه تكون ثابتة ومحددة (Stiny، 1985، ص8). يوضح الشكل (1) قواعد الشكل القياسية، التي تمثل طريقة اشتقاق التصميم المكونة من ثلاثة قواعد، تمثل الحكم الأولي تحديد المربع نسبة للعلامة الحيزية الممثلة كشكل أولي (Initial Shape)، في حين تطبق الحكم الثانية بصورة متكررة لإدراج مربعات داخل مربعات على وفق العلاقة المكانية الثالثة فيتم تطبيقها مرة واحدة لمسح رمز الشكل المعلم جانبياً على المربع الصغير في التصميم.



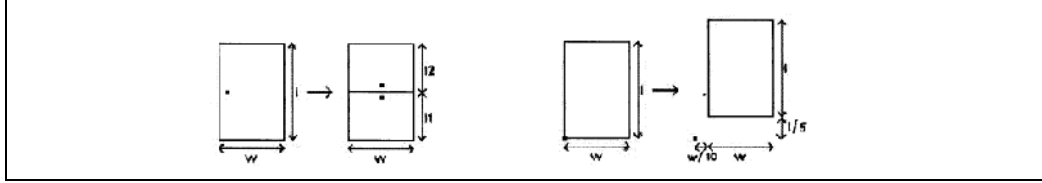
(1) قواعد الشكل القياسية (Stiny 1980a 348)

وهذا يعني أن القواعد القياسية تتعامل مع العلاقات (الطوبولوجية) التي تحدد الخصائص التصميمية للشكل والعلاقات الفضائية مابين الأجزاء التي تشكل التصميم بغض النظر عن حجم تلك الأجزاء فهي تهتم بالمراحل الأولى للعملية التصميمية التي تعطي صورة واضحة للنمط العام للتصاميم.

### ثانياً/ قواعد الشكل المعيارية (Parametric Shape Grammars)

بالمقابل توسع القواعد المعيارية شكل القواعد القياسية وذلك بالسماح للأشكال التي تحمل نفس الهيئة (الطوبولوجية) أن تتنوع وتكون مختلفة الأبعاد (Chen، 2005، ص65)، إذ تُستبدل أحكام الشكل برسم بياني لها (Schemata Rule) يتيح إمكانية تمييز الأشكال المختلفة هندسياً وتوسيع مجاميع الأشكال الفرعية التي ستطبق الأحكام عليها (Chen، 2005، ص35). وتتحدد القواعد في هذا النوع بصورة ضمنية من خلال الرسم البياني الذي يسمح بتنوع أطوال الخطوط والزوايا مابين الخطوط في الأشكال، حيث يتم تعيين قيم المتغيرات بهذا الرسم لإنتاج أحكام محددة، وهذه القواعد تسمح للعلاقات

المكانية بان تكون متنوعة لتتغير قيم المتغيرات فيها (Stiny, 1985, ص8). يوضح الشكل (2) قواعد الشكل المعيارية، مؤلفة من حكمن، يمثل الأول تقسيم المستطيل ويمثل الحكم الثاني إزاحة المستطيل مسافة معينة. وقد استخدمت قواعد الشكل المعيارية من قبل الباحثين لمرونتها في إدراك الشكل وتمكنها من استيعاب الكثير من المتغيرات التصميمية بالمقارنة مع القواعد القياسية (Chen 2005 78).



(2) قواعد الشكل المعيارية (Duarte 2001 62-63)

يعكس الفصل بين القواعد القياسية والمعيارية التمييز ما بين التحولات الاقليدية والتحولات الأخرى الأكثر عمومية، إذ تستخدم القواعد القياسية لتحديد لغة الأشكال مع علاقاتها التناسبية الموصوفة بسلسلة هندسية (حسابية)، في حين تسمح القواعد المعيارية للأنواع الأكثر عمومية من التحولات بان تحتفظ بالخطوط ثابتة ولكنها تتنوع أبعادها النسبية والزوايا بينها، لذلك تستخدم القواعد المعيارية لتحديد لغة الأشكال مع علاقاتها النسبية المتنوعة. (Stiny 1980a 351) من ناحية أخرى، يتم استخدام العلامات الحيزية والمكانية في النوعين من اشتقاق التصميمي القياسية والمعيارية، يتم في القواعد القياسية إضافة الأرقام إلى الشكل كعلامات وضعية، كما يتم إضافة الرموز كعلامات حيزية، الحاليتين يتم تطبيق الحكم عند وجود النوعين من العلامات. والوضعية، كما يتم في القواعد المعيارية استخدام العلامات الحيزية والمكانية ولكن بة أوسع إذ تسمح للحكم بأن يطبق ضمن الحدود المعيارية للأشكال (Orsborn & Others 2006 217-218). لتحقيق هدف البحث سنعتمد القواعد القياسية المعنية بالجوانب (الطوبولوجية) والعلاقات الشكلية بين الأجزاء فهي يمكن أن تعطي صورة واضحة عن الأنماط الأساسية للمساجد الجامعة بغض النظر عن أبعاد الأجزاء المكونة للتصاميم، يمثل البحث مرحلة أولى في توليد الأنماط الأساسية للمساجد الجامعة باستخدام القواعد القياسية ليتم في بحث لاحق ياربية المعنية إضافة للعلاقات الفضائية. الجوانب الهندسية وأبعاد الأجزاء التصميمية.

## 5. منهجية وإجراءات البحث:

- لغرض تحقيق هدف البحث سيتم اعتماد منهجية تحليلية لقواعد الشكل على وفق الإجراءات الآتية:
- تحديد الأنماط الأساسية للمساجد الجامعة المطلوب استنتاج قواعدها الشكلية مع نماذج المساجد المنتمية لها.
- تحليل الأنماط الأساسية على وفق السمات العامة وعناصر مفرداتها الأساسية، ثم تحليل تلك الأنماط (طوبولوجياً) وإيجاد العلاقات بين عناصر مفرداتها الأساسية.
- مرحلة التركيب التي تضم تحديد وصياغة أحكام القواعد.
- توليد الأنماط الأساسية للمساجد الجامعة بتطبيق قواعد الشكل المستنتجة.
- مناقشة النتائج وطرح الاستنتاجات الخاصة بإمكانيات القواعد الشكلية في توليد الأنماط الأساسية للمساجد الجامعة أولاً وماتعنيه بالنسبة لهدف

### 1.5. تحديد الأنماط الأساسية للمساجد الجامعة:

يرتبط هذا الإجراء باعتماد تصنيف للمساجد الجامعة بلائم طبيعة التحليل التي يقتضيه مفهوم قواعد الشكل. أن عددا كبيرا من الدراسات قد لتصنيف المساجد الجامعة، وإن مراجعة لتلك الدراسات تظهر تباينها في كيفية مقارنة تصنيف المساجد فيما يتعلق بكل من المنهج المعتمد في التصنيف من ناحية ومحتوى الدراسة من ناحية أخرى فيما يتعلق بطبيعة الجوانب والمفردات والعناصر المعمارية التي يتم التركيز عليها أولاً وشمولية الدراسة بالنسبة للسياق راسة ثانياً. فهناك الدراسات الوصفية والتوثيقية كدراسة (مونس، 1981) (Creswell 1968) (الريحاوي، 1979)، وهناك الدراسات التحليلية التي قسم منها طبيعة الانتشار الزمني والمكاني للمساجد، واهتم قسم آخر بدراسة خاصة أو مجموعة خصائص شكلية كانت أو تركيبية وتحليل هذه الخصائص بمنهج محدد مثل (Kuran 1968) (Hoag 1970) (Michell & Grube 1978) (Ardalan 1980) و(إبراهيم، 1982) (Prochazka 1986) (Hillenbrand 1988) (1994).

هذا البحث سيعتمد التصنيف الذي طرحتة دراسة (الجميل والجبوري و 2013)

(Unsupervised Pattern Recognition)

هي:

باستخدام طريقة تمييز النمط

تصنيفها بصورة طبيعية

مقبب السقف غير ذي الفناء و

(1) علما أن التحليل قد شمل عينة منتخبة من المساجد الجامعة المنتشرة على معظم السياق الزم

سلامية، (2).

(1)

الأنماط الشكلية الأساسية للمساجد الجامعة المنتجة من التحليل بطريقة تمييز النمط

(الجميل و 2013)

		النمط مقبب السقف غير		
				

(2)

المساجد الجامعة المنتخبة للتحليل بطريقة تمييز النمط

المصدر (الجميل والجبوري و 2013)

الرمز	المساجد المنتخبة	الرمز	المساجد المنتخبة	الرمز	المساجد المنتخبة
m1		m13		m25	
m2		m14	مسجد أصفهان	m26	جامع سليم
m3		m15		m27	جامع بلدرم
m4		m16	مسجد كالبان	m28	جامع السليمانية
m5		m17	مسجد كولبابكان	m29	
m6		m18	مسجد جوهر شاد	m30	جامع شيهزاد
m7	مسجد شامبانير	m19	جامع بورصة الكبير	m31	جامع السليمية
m8	مسجد دلهي	m20	السلطان بايزيد الثاني	m32	
m9		m21		m33	جامع الشريفي
m10	مسجد سفاريه	m22	جامع أتيق علي باشا	m34	جامع الملكة صفية
m11	مسجد بيبي خانم	m23	جامع ادرنه القديم	m35	
m12		m24	محمد باشا اليوناني	m36	جامع بايزيد الثاني

## 2.5. مرحلة التحليل:

### 1.2.5. عناصر المفردات الأساسية للمساجد المنتخبة:

تباين تصنيفات وأهمية

أساسية قد تكون وظيفية إنشائية رمزية، ميزها عن المعمارية

مجتمعة أ منفردة، فالغالبية العظمى من أنماط المساجد تشترك بوجود هذه العناصر ككل وفقدان نمط لأحدها

خاصيته المسجدية وذلك لوجود قاعة الصلاة دائما في المساجد كعنصر رئيسي لا يمكن فقدانه، فضلا عن أهمية الـ

. وقد تبين عند تحليل الحالات المنتخبة المنتمية للأنماط الأساسية الخمسة أنها لا

تخلو من العناصر الرئيسة الآتية سواء توفرت جميعها منها وهي:

1. ( ) :يمثل المصلى العنصر الأساسي ويحتل الجزء الرئيسي من المسجد ولا يخلو أي مسجد من وجود المصلى وفقدانه يُفقد قيمته الوظيفية.
2. الفناء (صحن المسجد): يمثل الجزء غير المسقوف من المسجد، ويتخذ شكلاً
3. الثانوية ( ) : تحيط فضاء ربط بين الفناء وحدود المسجد أ قد تفصل بين الفناء حث تسميتها ( ) الثانوية) لتمييزها عن الفضاء الرئيسي ( ) .

### 2.2.5. التحليل الهندسي (الجيومتري) للعناصر الرئيسية المميزة لأنماط المساجد الجامعة:

لغرض تحديد الشكلية اللازمة لعملية توليد مخططات أنماط المساجد الجامعة لابد من تحليل تلك الأنماط من تلك الأنماط تحليلاً دقيقاً للخروج بخصائص يمكن الاستفادة منها لتوليد تلك الأنماط وتوليد مساجد جديدة تنتمي لنفس اللغة التصميمية لكل نمط، ويكون التحليل (جيومترياً) لتصاميم المساجد المنتخبة من خلال المقارنة ما بين جميع حالات الدراسة (36 حالة دراسية) وصياغة على هذا التحليل. وقد تبين تحليل الحالات المنتخبة أن أشكال المساجد للأنماط الخمسة تتباين ما بين كونها منتظمة أو غير منتظمة، التباين في العناصر الرئيسية للمسجد فيتمثل ما بين تواجدها أو عدمه أو من ناحية اختلاف شكلها أو اختلاف العناصر الحيزية التي تحتويها. ويختلف المصلى في المساجد من ناحية شكله ونوع العناصر الحيزية التي يحتويها باختلاف أنماط المصليات قد تكون منتظمة أو غير منتظمة لارتباطها بشكل وحدود المسجد. أما أفنية المساجد فتتباين من ناحية أو عدم وجوده فيها أولاً، فقد اختلفت أنماط المساجد ما بين احتوائها على الفناء الداخلي أو عدم احتوائها يتميز أ : أنماط المساجد بعدم احتوائه على الفناء وهذا يميزه عن الأنماط الأخرى، كما يرتبط وجود الفناء بموقعه مام المصلى. أما من ناحية شكل الفناء فإن معظم أفنية المساجد تتخذ شكلاً مركزياً منتظماً مع وجود قليل يكون شكله فيها غير منتظم. في حين تختلف الفضاءات الثانوية باختلاف المساجد من ناحية وجودها أو عدم وجودها ناحية شكلها التخطيطي والعناصر الحيزية التي تحتويها ثانياً. فبالنسبة لوجود الفضاءات الثانوية في المنتخبة، يمكن القول جميع المساجد تحتوي على الفضاءات الثانوية أياً كان شكلها التخطيطي (الكبير في بو ) الذي يخلو من الفضاءات الثانوية. من ناحية الشكل التخطيطي، تحتل الفضاءات الثانوية في بعض قد يفصل المصلى عن فناء المسجد أو قد يفصل الفناء عن الجدار الخارجي لواجهة المسجد الأمامية قد يتخذ شكل (U-Shape) يحيط بالفناء من ثلاثة جهه في هذه الحالة يكون اتصال الفناء بالمصلى اتصالاً قد يحيط بالفناء من أربعة جوانب ويكون شكله (O-Shape). بينما يشترك المصلى مع الفضاءات الثانوية من ناحية تميزه بالعناصر الحيزية إذ تختلف العناصر الحيزية باختلاف أنماط المساجد وباختلاف نماذج المساجد ضمن النمط الواحد، فالفضاءات الحيزية التي تشغل المصلى والفضاءات الثانوية تميز مسجداً عن آخر وتختلف باختلاف العناصر التي تشغلها كوجود قبة تميز فضاء الحرم أو عدة أقبية أو وجود الإيوان وغيرها من العناصر الحيزية التي تعطي للمسجد صفة الحيزية التي تميزه عن المساجد الأخرى. وقد يشترك الفضاء الرئيسي الواحد بأكثر من عنصر حيزي نتيجة تقسيمه إلى فضاءات حيزية ثانوية متعددة كفضاء محور القبلة والفضاءين على جانبيه، على سبيل المثال. وكذلك بالنسبة للفضاءات الثانوية، إذ يتميز المحور الوسطي الذي يمثل مركز الفضاء بعنصر حيزي يختلف عما تشغله الفضاءات الثانوية الحيزية على جانبي المحور نفسه، لذلك يمكن تمييز أكثر من صفة حيزية واحدة قد تميز الفضاء بينما تشترك الفضاءات الثانوية المحيطة بالفناء بنفس خصائص العناصر الحيزية لمصليات المساجد التابعة لها من ناحية احتوائها على الإيوان أو القباب المتعددة. يوضح الجدول (3) عناصر المفردات الرئيسية لأنماط المساجد الجامعة الناتجة من التحليل الهندسي (الجيومتري) التي تتألف من سبعة عناصر أساسية تعطي اللغة التصميمية لأي مسجد وهي (الحدود الخارجية للمسجد والفناء الداخلي والمداخل الثانوية العناصر الحيزية).

(3) عناصر المفردات الرئيسة

العناصر الحيزية				الثانوية			الحدود الخارجية
الايوان							

### 3.2.5. تحديد العلاقات الفضائية بين العناصر الرئيسية المميزة للأنماط الأساسية:

تعني هذه المرحلة باستخلاص العلاقات الفضائية بين العناصر الرئيسية لأنماط المساجد الجامعة التي ستنعقد في صياغة الأحكام الشكلية بالعلاقات التكوينية لتلك الأنماط من العلاقات الفضائية هي:

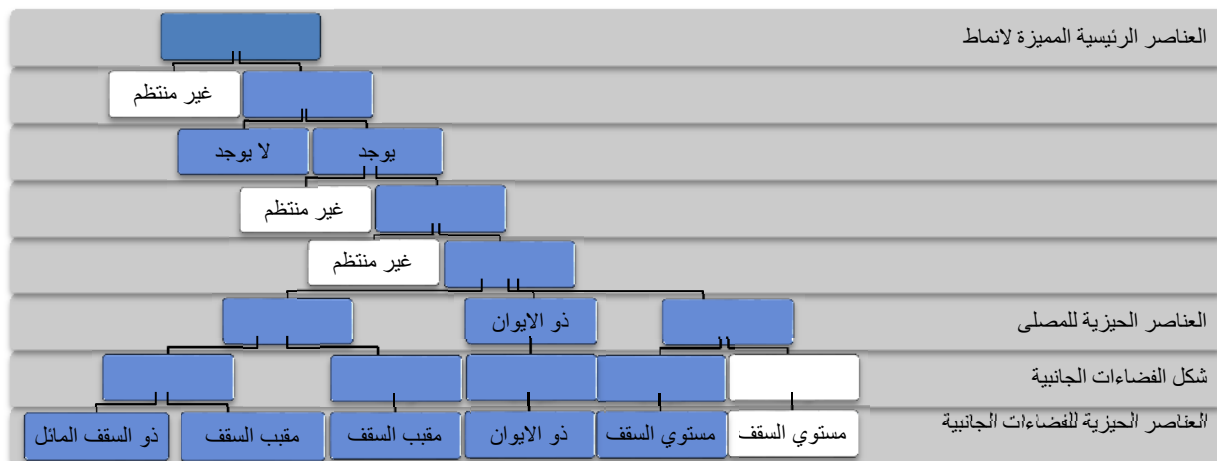
- ملاقة الفناء بالمسجد: تتمثل بتضمين الفناء داخل المسجد ليكون الفناء قلب المسجد إذ يتم إحاطة الفناء من جهاته الأربعة بكتلة المسجد، أو إحاطته من ثلاثة جهات فقط بحيث يكون اتصاله مباشراً مع المصلى، أو قد يفصل بين الفناء والحدود الخارجية للمسجد من جهة الأمام بفضاء.
- علاقة المصلى بالمسجد: تتحدد هذه العلاقة من خلال تضمين المصلى داخل المسجد، حيث يحتل المصلى الجزء الخلفي

– ملاقة الفضاءات الثانوية بالمصلى والفناء: تحتل الفضاءات الثانوية جانباً واحداً أو ثلاثة جوانب أو أربعة جوانب، إذ يتحقق الشكل الأول منها (الموازي لجدار القبلة) من خلال وقوعه إما بين الفناء والمصلى أو بين المصلى والجدار الأمامي للمسجد (في حالة خلو المسجد من الفناء)، أو بين الفناء والجدار الأمامي للمسجد عند وجود الفناء، في حين يتحقق الشكل الثاني (U-Shape) والشكل الثالث (O-Shape) من خلال إضافة الأجزاء الثانوية متمثلاً بالعلاقة ما بين الفناء والجدارين الأيمن والأيسر للمسجد الموازيين لمحور القبلة.

– علاقة العناصر الحيزية بالمصلى والفضاءات الثانوية: تتحقق من خلال تقسيم المصلى أو الفضاءات الثانوية إلى فضاءات أو خلايا ثانوية أصغر أو إضافة العناصر الحيزية المتنوعة، وتكرر هذه العملية أيضاً على الفضاءات أو الخلايا الجديدة إذ يتم تقسيمها إلى خلايا أصغر أو إضافة عناصر حيزية إليها، وتتسم هذه العناصر بأنها تعطي صفات إضافية يتم من خلالها تمييز نمط عن آخر.

في هذا البحث سيتم إيجاد الأحكام الشكلية لأنماط المساجد ذات الشكل الخارجي المنتظم سواء كانت ذات فناء أو لا فضلاً عن الأنماط ذات المصليات والفضاءات الثانوية المنتظمة والأنماط ذات فضاءات على واحد أو ثلاثة أو أربعة جوانب، والأنماط التي تتميز بمصلياتها بالإيوان أو القباب أو المستوية السقف والفضاءات الثانوية مستوية السقف أو ذات الإيوان أو القباب أو ذات السقف المائل. يوضح الجدول (4) التحليل الشجري للخصائص الهندسية (الجيومترية) للأنماط الأساسية وعناصرها الرئيسية، وتمثل الخلايا

#### (4) التحليل الشجري للخصائص الهندسية (الجيومترية) لـ الاساسية وعناصرها الرئيسية



### 3.5. مرحلة التركيب:

#### 1.3.5. (ستراتيجيات) صياغة الأحكام الشكلية:

بعد الانتهاء من التحليل الهندسي (الجيومتري) وتحديد العلاقات الفضائية بين العناصر الرئيسية ينتقل البحث لمرحلة التركيب التي يتم فيها صياغة قواعد الشكل لأنماط المساجد الجامعة. وعلى وفق ما أشارت إليه الدراسات السابقة من تنوع الاستراتيجيات المستخدمة نتيجة لتنوع الحالات الدراسية (Stiny & Mitchell، 1978) و (Stiny، 1977) و (Flemming، 1987)، ونظراً لمرونة قواعد الشكل في إمكانية استخدام أكثر من نوع لتوليد التصاميم، فقد أتبع في صياغة استراتيجية توليد (الستراتيجيات) الآتية:

1. (ستراتيجية) - تستخدم هذه (ستراتيجية) لوصف التكوين العام لقواعد الشكل يتم البدء بالحدود الخارجية عناصره حيزية، لذلك يتم الانتقال من الخارج



## الجميل: استخدام قواعد الشكل القياسية لتوليد الأنماط الأساسية للمساجد الجامعة

2. (ستراتيجية) : بعد تحديد الحدود الخارجية يتم إضافة العنصر الأساسي في تكوين العمارة الإسلامية عامة وهو الفناء الداخلي الذي يمثل قلب المسجد ثم
3. (ستراتيجية) التقسيم/الإضافة: بعد توليد المخطط العام للمسجد وتحديد الانطقة الفضائية التي تعطي الصورة الأولية ينتقل البحث وعين من (ستراتيجيات) حسب الحالات الدراسية وأنماط المساجد المختلفة المقدمة للدراسة وحسب طبيعة الفضاء داخل يُصار بداية استخدام تقسيم الفضاء الرئيسي لتوليد فضاءات حيزية خلايا ثانوية أ يتم استخدام (ستراتيجية) لإضافة عناصر تُعرّف ذلك الفضاء حيزياً. ويتم تكرار هذه (ستراتيجية) الخلايا الثانوية المتولدة لحين صياغة التكوين الشامل.
- عمليات التحليل ( جيومتري) وتحديد العلاقات الفضائية والتكوينية التي تتألف منها الأساسية توليد (15) بضمنها الإنهاء تم تحديد ثلاث
- مرحلة الإنهاء تعطي هذه المراحل (12) شكلها يمكن تمييز نمط عن
- المراحل يضم خطوات ثانوية. (5) لوظيفة المتولد، وهذه المراحل هي: لتوليد
- ، وكان تصنيف المراحل

(5)

### مراحل توليد أنماط المساجد الجامعة

BC	توليد الحدود الخارجية للمسجد B	A	توليد الفناء الداخلي C	1	تحديد الحدود العامة لشكل المسجد وفضاءاته	
PS	تحديد المصلى P	A	تحديد المصلى والفضاءات الثانوية	2	توليد المصلى الثانوية	
	تحديد الفضاءات الثانوية S					
	تقسيم قاعة الصلاة P	B	تقسيم المصلى والفضاءات الثانوية الأساسية			
	تقسيم الفضاءات الثانوية S					
الأساسية بتقسيمها فضاءات ثانوية اصغر			C	عناصر حيزية لتقسيمها		
TE					3	الإنهاء

من الضروري توضيح بعض الملاحظات المرتبطة بالناحية الشكلية للأحكام كما يأتي:

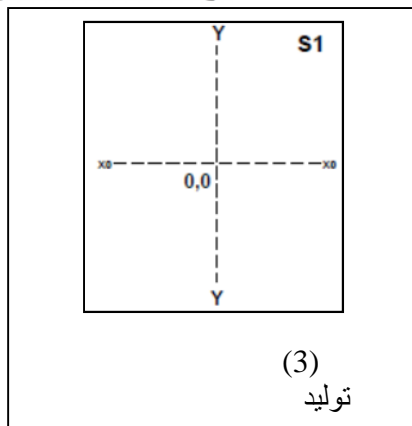
(S1) مع الاحداثيين العمودي

- يتألف الشكل الابتدائي لهذه المراحل العلامة الوضعية التي تشير

توليد

(3)

الجامعة بعناصرها الحيزية:



التوليدية ما بين الأ الإلزامية التي يشترط تنفيذها والأ الاختيارية التي يعتمد اختيارها على نوع نمط المساجد المراد توليده، وتؤدي العلامات الوضعية (State Labels)، كما ذكر آنفاً، الدور المهم في السيطرة على تسلسل تنفيذ الأحكام فهي تُسيطر على الانتقال بين المراحل والخطوات التابعة لها، وتعمل بالتزامن معها العلامات الحيزية ( Spatial Labels) أو ما تسمى بالموشرات (Markers) لتحديد موضع تطبيق الحكم على وفق التحولات الاقليدية والمعايير المقدمة. وقد تمثلت العلامات الوضعية في الأحكام المستنتجة بحروف وأرقام تشير إلى مرحلة التوليد والخطوات التابعة لها وحالة الشكل ضمن تلك المرحلة أو الخطوة، وتكون بالصيغة الآتية: (Sn) :

S: (Stage) مشيراً إلى المرحلة

n: تتكون من أرقام وحروف، تمثل الأرقام الجزء الأول منها مُشيرة إلى المرحلة وتكون من (1...3)، أما الجزء الثاني فيُمثل بحروف وأرقام مُشيرة إلى الخطوة داخل المرحلة (A1,B,C1,...) تمتلك المرحلة الثانية علامات حيزية خاصة بها مبينة في الجدول (6) إضافة إلى استخدام الحروف التي تشير إلى

- يتم صياغة كل :

الجانب الأيسر للحكم

الجانب الأيمن للحكم

(حالة الشكل الآتية)

(حالة الشكل المستقبلية)

الشكلية للأنماط الأساسية للمساجد الجامعة على وفق مراحلها وهي:

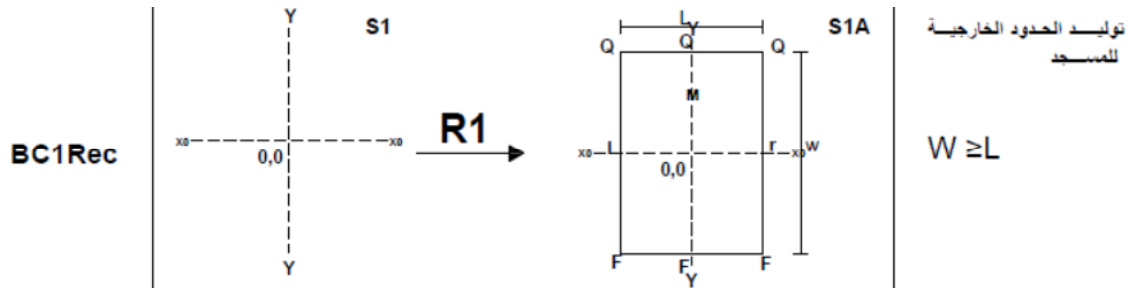
### (6) العلامات الحيزية المستخدمة

المرحلة	المعالجة العامة	المؤشرات	وظيفة المؤشرات الشكلية والوظيفية
الثانية	تقسيم المصلى والفضاءات الثانوية إلى فضاءاتهما الأساسية	⊗	تقسيم قاعة الصلاة والفضاءات الثانوية
	معالجة الفضاءات الأساسية	○	تقسيم المصلى والفضاءات الثانوية
			إضافة عناصر حيزية

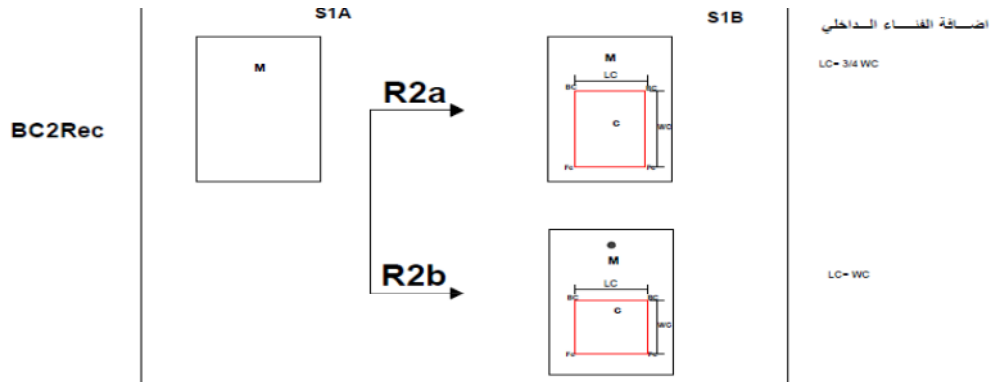
### المرحلة الأولى: تحديد الحدود العامة لشكل المسجد وفضاءاته BC

موزعة في خطوتين تكون الخطوة الأولى فيها إلزامية بينما تكون الخطوة الثانية اختيارية،

توليد الحدود الخارجية للمسجد : شكل رباعي منتظم، يكون فيه عرض المسجد مساويا  $(W \geq L)$  ويتمثل هذا الحكم بالصيغة الآتية (BC1Rec)



يتم بعدها الخطوة الثانية من المرحلة والتي تكون اختيارية ويمثلها الحكم الثاني حيث يتم فيه ويكون مستطيلاً ويتمثل بالصيغة الآتية (BC3Rec) :



بعد الانتهاء من تنفيذ الخطوة الأولى أو الخطوتين معاً يتم الانتقال إلى المرحلة الثانية من خلال الحكم الثالث إذ يمثل هذا خطوة الانتقال إلى المرحلة الثانية، يتم فيها تحول العلامة الوضعية إلى العلامة الخاصة بالمرحلة الثانية ليتم البدء بتطبيق صة بالمرحلة الثانية ويكون هذا الحكم بالصيغة الآتية:

BC3SL: S1A,S1B R3 S2

### المرحلة الثانية: توليد المصلى والفضاءات الثانوية PS

تعدّ هذه المرحلة الجزء الأهم لأنها تعطي فكرة واضحة عن نمط المسجد المتولد، إذ يتم خلالها تحديد المصلى والفضاءات الثانوية وما يحتويه كل منهما من فضاءات حيزية وما يشغل تلك الفضاءات من عناصر حيزية التي تعطي للمسجد صورة مبدئية تميزه عن المساجد الأخرى. تتكون هذه المرحلة من ثلاثة خطوات يتم في الخطوة الأولى تحديد والفضاءات الثانوية، بينما تمثل الخطوة الثانية تحديد الفضاءات الأساسية الخاصة بالمصلى

الثانوية ليتم في الخطوة الثالثة تحديد العناصر الحيزية التي تشغل المصلى والفضاءات الثانوية

الذي ينتمي إليه وفيما يأتي الخطوات بالتفصيل:

A(P,S) / تحديد المصلى والفضاءات الثانوية:

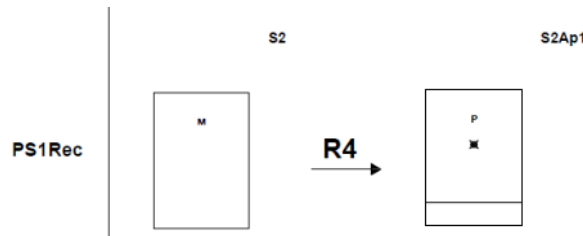
تتألف هذه الخطوة من جزئين، يمثل الجزء P تتشابه من حيث كونها ؛ العلامه الحيزية حسب نوع المسجد من جهة وعلاقة المصلى بالفناء من جهة ثانية، ويتم فيها العلامه الحيزية

في المساجد غير ذات الفناء

يتم .



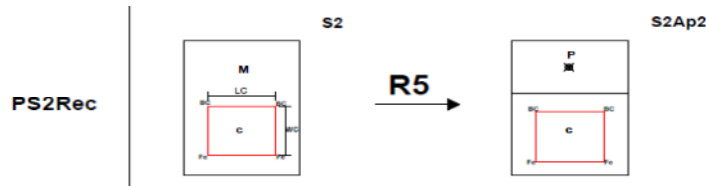
تقسيد هذا بالصيغة الآتية:



المصلى في المساجد ذات الفناء ولكنه لا يرتبط بشكل مباشر مع الفناء ا يفصلهما الرواق

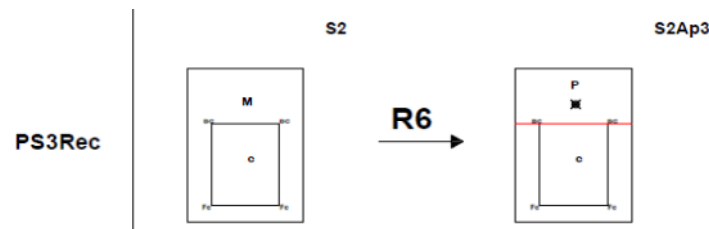
بينما يتم

وي بالصيغة الآتية:



ويكون بالصيغة الآتية:

في حين يمثل الحكم الثالث



المتمثل بتحديد الفضاءات الثانوية الأفقية والرأسية، ويتم فيها أيضاً

يتم الانتقال بعدها

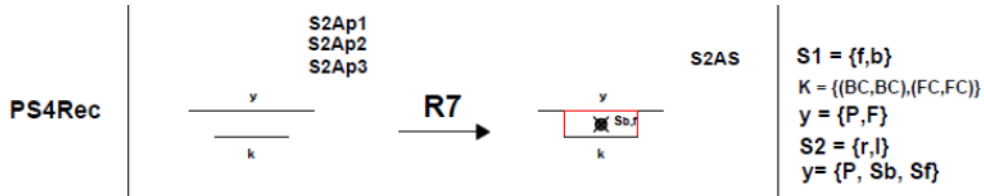
الفضاءات الثانوية

ي .



العلامة الحيزية الخاصة بتقسيم

الأفقية الزاميا تحتوي جميع المساجد المنتخبة على إحدى الفضاء الثانوية الأفقية الأمامية الخلفية الالمصلى عن المسجد، ويكون هذا بالصيغة الآتية:



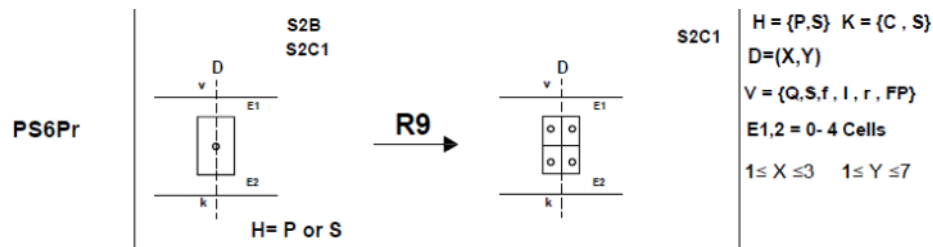
- الخطوة الثانية B/ تقسيم المصلى والفضاءات الثانوية إلى فضاءاتهما الأساسية:  
 يتم في هذه الخطوة تقسيم فضاء المصلى الفضاءات الثانوية إلى فضاءاتهما الأساسية. عند تنفيذ هذا يتم تغيير العلامة الخاصة بتقسيم الفضاء  $\otimes$  إلى العلامة الخاصة بمعالجة الفضاءات المقسمة  $\bigcirc$  وتتباين المساجد في مصلياتها وفضاءاتها الثانوية في عدد فضاءاتها الأساسية التي تحتويها ويتم ترجمتها بمصفوفة من الأعمه صيغة هذا:



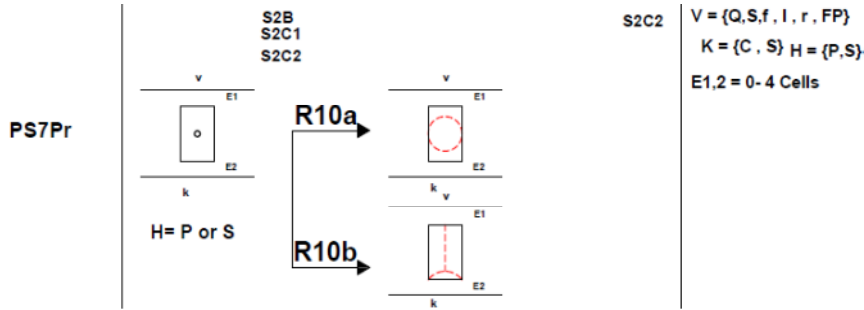
C/ معالجة الفضاءات الأساسية:

تتم في هذه معالجة الفضاءات الأساسية التي تم تقسيمها في الخطوة السابقة أو التي لم تخضع للتقسيم هذه الخطوة من ثلاثة أجزاء:

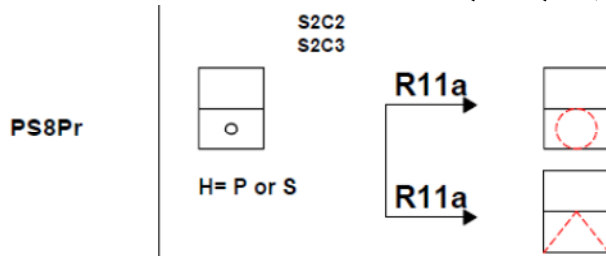
- جزء الأول C1: يُعنى بمعالجة الخلايا الواقعة على المحاور سواء كانت مؤلفة من خلية مفردة وهي الخلية الأساسية الواحد التي تشغل عرض الفضاء وتقع على احد المحاور أو تشغل جزءا من عرض الفضاء المنتمية إليه، وتتم المعالجة بتقسيم الخلية إلى مصفوفة من الخلايا، بحكم تمثّل بالصيغة الآتية:



- C2: معالجة الخلايا الواقعة على ا سواء كانت مؤلفة من خلية مفردة أو تشغل جزءا من عرض الفضاء المنتمية إليه وبإضافة عناصر حيزية إليها وفق المعايير المحددة، بحكم تمثّل بالصيغة الآتية:



C3: يتم في هذا الجزء معالجة الخلايا المجاورة لخلايا تمت معالجتها مسبقاً وتتم هذه المعالجة بإضافة احد العناصر الحيزية، وي هذا بالصيغة الآتية:



المرحلة الثالثة، ا يتم من خلاله تغيير العلامات الوضعية الأخير ضمن هذه المرحلة يتمثل بحكم (State Labels) الخاصة بالمرحلة الثانية العلامة الوضعية التي توشر بداية المرحلة الثالثة وهي مرحلة الإنهاء. ويتم تمثيل هذا الحكم :

$$PS9SL: S2AS, S2C2, S2C3 \xrightarrow{R12} S3$$

### المرحلة الثالثة: مرحلة الإنهاء "Termination" TE

الانتهاء من توليد الشكل التخطيطي للمسجد وفضاءاته وعناصره الحيزية يكون قد تم الوصول إلى مرحلة الإنهاء يتم فيها إزالة العلامات الحيزية والوضعية والرموز وبعض الخطوط غير المرغوب فيها. تتكون هذه المرحلة من ثلاث ، يتم في ال م الأول الذي يمثل الحكم (13) ضمن التسلسل العام للأحكام، إزالة الخطوط الواقعة ما بين المصلى والفضاءات الثانوية من جهة أو ما بين الفضاءات الثانوية من جهة أخرى وذلك في بعض الحالات التي تكون فيها فضاءات المصلى ؛ مكونة من فضاء واحد غير معالج، لهذا تكون مرتبطة مع بعضها وغير مفصولة، ويتم هذا بالصيغة الآتية:

$$TE1De: S3 \xrightarrow{R13} S3A$$

بينما يتم في ال (14) بفضاءات المسجد ويكون بالصيغة الآتية:

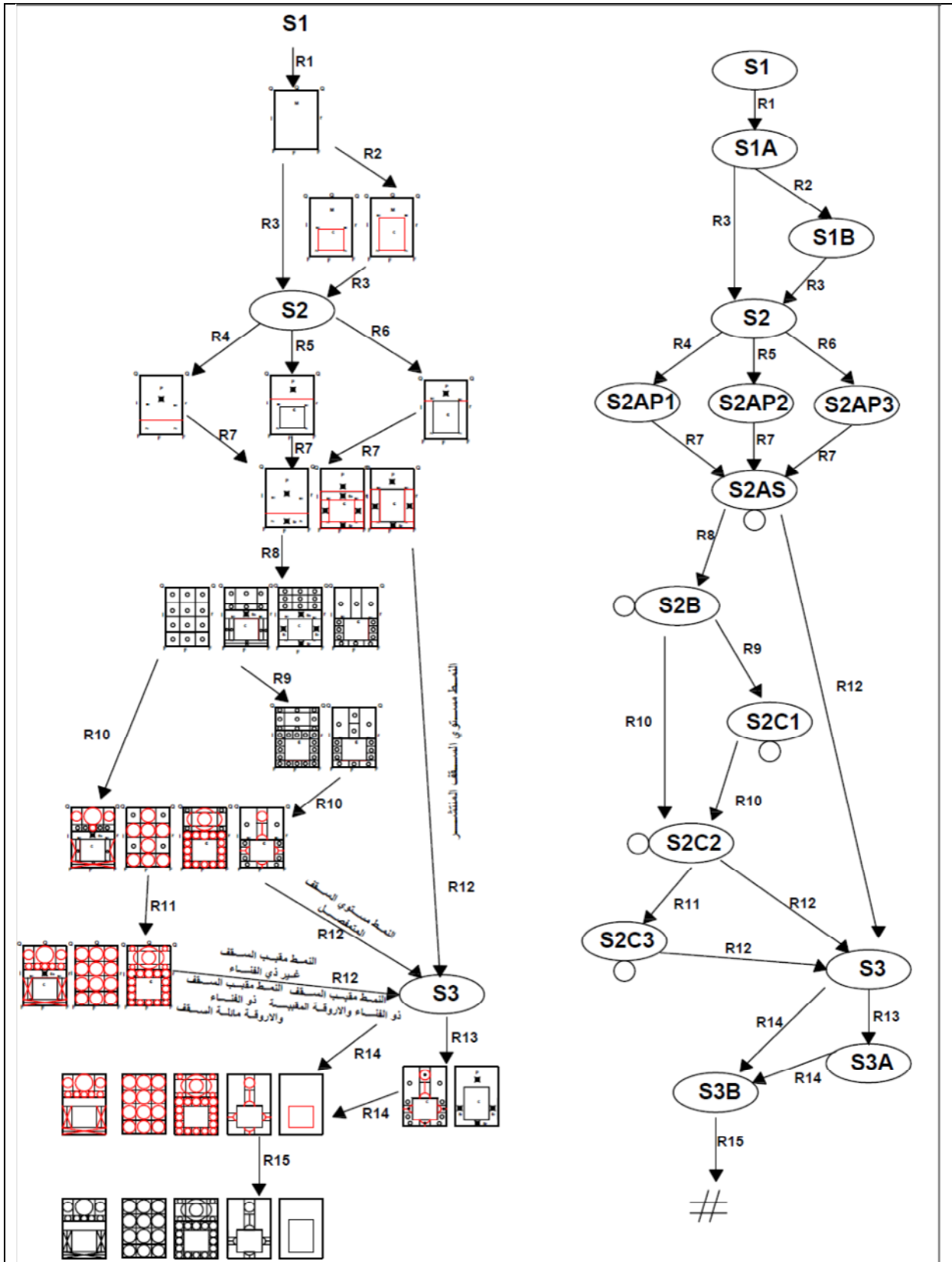
$$TE2De: S3, S5A \xrightarrow{R14} S3B$$

أما حكم الأخير (التي يبلغ تسلسله ضمن التسلسل العام لـ (15) وهو الرقم الكلي لأحكام توليد أنماط المساجد ( يتم فيه العلامة الوضعية المسجد بصورته النهائية، ويكتب هذه ال بالصيغة الآتية:

$$TE3De: S3B \xrightarrow{R15} \#$$

طوات داخل المراحل وتحرك حكم وتحركاته من الشكل الأولي وصولاً إلى عة حسب المخطط التفصيلي .

يوضح (4) وتسلسلها وكيفية تحركها ضمن خلالها إذ يشير الجانب الأيمن منها حكم النهائي ينما يشير الجانب الأيسر توليد



توليد الأنماط الأساسية للمساجد الجامعة

الأساسية

(4) مخطط الحالات وتوليد

## 6. مناقشة النتائج:

تتضمن هذه الفقرة مناقشة الإجراءات العملية التي تمت بها تحديد وصياغة الأنماط المستنتجة للأنماط الرئيسية للمساجد الجامعة ومن ثم تطبيقها لاشتقاق وتوليد تلك الأنماط:

### أولاً/ النتائج المستخلصة من تحليل المساجد المنتخبة:

- رغم وجود معرفة مسبقة بقسم من النتائج التي توصل لها البحث، إلا أن تحليل حالات الدراسة قد دعمت تلك النتائج أولاً، كما تعد هذه النتائج ضرورية للانتقال للمرحلة اللاحقة لتوليد أنماط المساجد الجامعة ثانياً.
- تبين من التحليل الهندسي (الجيومتري) و(الطوبولوجي) لأنماط المساجد الجامعة اتخاذ غالبية المساجد الشكل الهندسي المنتظم وقليل منها اتخذ الشكل غير المنتظم وقد يعزى هذا إلى موقعها ضمن المجاورات التي أعطتها صفة اللانتظامية.
- اتسمت مباني العمارة الإسلامية بالتوجه نحو الداخل وبالأخص المساجد الجامعة بأنماطها المتعددة، وغلب على معظمها التوجه نحو الداخل، وقد ارتبط هذا بوجود الفناء داخل المسجد بعلاقة التضمين التي أكسبته صفة توجه الفضاءات حوله، ولم يقتصر وجود الفناء على بلد محدد بل انتشرت أنماط المساجد الجامعة ذات الفناء الداخلي في أرجاء العالم الإسلامي، في حين لم يتواجد الفناء الداخلي في قليل من المساجد التي تحمل نفس النمط غير ذي الفناء الداخلي.
- أبرز تحليل أنماط المساجد الجامعة أنها تتصف بصفة التناظر التام حول محور واحد ضمن المبنى ككل، وقد تكون متناظرة حول المحورين ضمن فضاءاتها.
- اتخذت المصليات في غالبية أنماط المساجد الجامعة الشكل الهندسي المنتظم المستطيل عرضياً ونادراً ما يكون مستطيل طويلاً، وتكون علاقته متجاورة بصورة مباشرة أو غير مباشرة مع الفناء.

### ثانياً/ النتائج الخاصة بقواعد توليد أنماط المساجد الجامعة:

- أظهرت اشتراك غالبية المستخدمة في توليد الرئيسية للمساجد الجامعة بلغ (15) ، ويعزى هذا تباينها
- دمة لتوليدها، توليد النمط الثاني (12) ، بينما بل توليد النمط (9) ، في حين تد النمط مقبب السقف غير ذي الفناء (10) أحكام في توليده، وبلغت أحكام توليد النمط مقبب ا توليد النمط الخامس مقبب السقف ذي الفناء والأروقة (12) حكماً من مجموع (15) حكماً. وفيما يلي توليد كل مرحلة ونسب اختيارها في كل نمط:
- نتائج المرحلة الأولى الخاصة بتوليد الحدود الخارجية لشكل وفضاءات المسجد: تحدد هذه المرحلة الحدود الخارجية للمساجد وفضاءاته الداخلية عند وجود الفناء وعلاقة الفناء بالمسجد وفضاءاته، وتعطي هذه المرحلة الصورة الشاملة لشكل كتلة المسجد وفراغه الداخلي الذي يحتويه.
- نتائج هذه المرحلة توليد الشكل الخارجي لحدود المسجد يتم تنفيذها على كل

- بين توليد الفناء الداخلي، انه يمكن تنفيذه المسجد في كل نمط، بينما لم يتطلب المساجد الجامعة والذي يتخذ

○ نتائج المرحلة الثانية الخاصة بتوليد المصلى والفضاءات الثانوية:

ضمن هذه المرحلة يتم تحديد نتائج توليد حدود المصلى والفضاءات الثانوية ضمن كل نمط أولاً، وتحديد نتائج الخصائص الشكلية والتركيبية والحيزية التي يمتلكها كل نمط مقارنة بأخر وبالتالي تحديد الأحكام التي تمر بها المساجد لتحديد أنماط وما تتميز به من خصائص شكلية وحيزية ثانياً، إذ تباينت أنماط المساجد في شكل وخصائص مصلياتها وفضاءاتها الثانوية من ناحية كونها تتألف من فضاء حيزي واحد أو عدة فضاءات حيزية موحدة أو مقسمة إلى فضاءات حيزية ثانوية، تحدد في هذه المرحلة عدد ونوع الأ التي يستخدمها

- اتخذت معظم مصليات أنماط المساجد الجامعة الشكل المنتظم المستعرض عرضياً ونادراً ما يكون مستعرضاً طويلاً، وقد توليد المصلى داخل كل نمط باختلاف علاقته مع الفناء إن وجد والمسجد ككل ومع المسجد عندما لا يتواجد ، وقد كانت هناك ثلاث أحكام لتحديد المصلى داخل كل نمط اعتماداً على ما ذكر، وقد اتخذ نمطين من المساجد من مجموع (5) أنماط حكم توليد المصلى ذو العلاقة المباشرة مع الفناء، بينما اتخذت الأنماط الثلاثة الأخرى حكم توليد المصلى الذي يفصله عن الفناء الداخلي جانبياً ( ) .

- ثانوية التي اختلفت ما بين كونها على جانب واحد تفصل المصلى عن الفناء المصلى عن حدود الأمامية، وما بين كونها تحيط بالفناء من ثلاثة جوانب الأمامية توليد الفناء أي كان موقعه، بينما اتخذ نمطين أيضاً اتخذ نمط





10. Eilouti. Buthayna H. & Amer M. Al-Jokhadar, (2007). "A Computer-Aided Rule-Based, Mamluk Madrasa Plan Generator". Nexus Network Journal-VOL.9, NO.1, 31-58.
11. Eilouti. Buthayna H. & Al Shaar, Mohammed Jamil Hamamieh, (2012). "Shape Grammar of Traditional Damascene Houses". International, Journal of Architectural Heritage: Conservation, Analysis and Restoration.
12. Cagdas, Gulen, (1996)."A Shape Grammar: The Language of Traditional Turkish Houses". Istanbul Technical University, Faculty of architecture, Istanbul, Turkey.
13. Chase S. C., (1996). "Modeling Designs with Shape Algebras and Formal Logic", Ph.D Dissertation, University of California, Los Angeles.
14. Chen, X., (2005)."Relationships Between Product Form and Brand: A Shape Grammatical Approach". University of Leeds, Leeds.
15. Colakoglu, M. Birgul, (2000). "Design by Grammar: Algorithmic Design in an Architectural Context", Ph.D Dissertation, Yildiz Technical University.
16. Creswell, K.A.C. "Short Account of Early Muslim Architecture" Offset Conrogravure, Berirut, Lebanon, (1968).
17. Duarte, J. P. (2001)."Customizing Mass Housing: a Discursive Grammar for Siza's Malagueira Houses". Ph.D Dissertation, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
18. Duarte,J.P.& Eloy,S. (2012)." A Transformation Grammar-Based Methodology for Housing Rehabilitation", Design Computing and Cognition DCC'12. J.S.
19. Flemming, U. (1987)."More Than the Sum of Parts: the Grammar of Queen Anne Houses". Environment and Planning B: Planning and Design, 14, 323-350.
20. Gero, J.S. &Jo, J.H., (1995). "Space Layout Planning Using an Evolutionary Approach", Artificial Intelligence in Engineering, 12(3).
21. Hillenbrand, R., (1994). "Islamic Architecture, Form, Function and Meaning", Edinburgh University Press.
22. Hoag, J., (1979). "Islamic Architecture", Harry N. Abrams, Inc. Publisher, New York.
23. Knight, T.W., (1981). "Languages of Design", Environment and Planning B. PION Publication, London, Vol.8, P213-238.
24. Knight, T. W. (1994)."Transformations in Design: A Formal Approach to Stylistic Change and Innovation in the Visual Arts". Cambridge: Cambridge University Press.
25. Loomis, Benjamin, (2002). "A User-Driven Genetic Algorithm for Eevolving Non-Deterministic Shape Grammars", Massachusetts Institute of Technology, Cambridge MA, USA.
26. Michalek, J., (2001). "Interactive Layout Design Optimization", MS thesis, University of Michigan,
27. Michell, G. & Grube E., (1978). "Architecture of the Islamic World", Thames & Hudson Ltd., London.
28. Orsborn, S., Cagan, J., Pawlicki, R., & Smith, R. C. (2006)."Creating Cross-Over Vehicles: Defining and Combining Vehicle Classes Using Shape Grammars". Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing, 20, 217-246.
29. Prochazka A., (1986). "Mosques", in Architecture of the Islamic Cultural Sphere, MARP, Muslim Architecture Research Program, Zurich.
30. Sener & Gorgul (2008)" A Shape Grammar Algorithm and Educational Software to Analyze Classic Ottoman Mosques". ITU A|Z VOL: 5 NO: 1.
31. Steadman, Philip, (1983). "Architecture Morphology", Pion Ltd., London.
32. Stiny, G., (1977), "Ice-Ray: A Note on the Generation of Chinese Lattice Designs". Environment and Planning B: Planning and Design, 4, 89-98.

33. Stiny,G., (1978).“An Evaluation of Palladian Plans”, Environment and Planning B, vol.5, PP.199-206.
34. Stiny G., (1980a). “Introduction to Shape and Shape Grammars” Environment and Planning B: Planning and Design 7 343-351.
35. Stiny G., (1980b). “Kindergarten Grammars: Designing with Froebel’s Building Gifts” Environment and Planning B: Planning and Design 7 409-462,
36. Stiny, G. (1985).“Computing with Form and Meaning in Architecture”. Journal of Architectural Education, 39(1 autumn), 7-19.
37. Stiny, G. & Mitchell, J., (1978). "The Palladian Grammar”, Environment and Planning B, vol.5, pp.5-11.
38. Ulu and Sener, (2009). "A Shape Grammar Model to Generate Islamic Geometric Pattern". Generative Art Conference GA 2009, Istanbul, Turkey.