مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (40) العدد (6) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (40) No. (6) 2018

الخصائص الشكلية والتركيبية للفناء الداخلي (الرئيسي) كمحدد للتوجه الفراغي في الأبنية الجامعية (حالة دراسية الفناء الداخلي في الجامعات السورية)

الدكتور هاني ودح*
الدكتورة رولا نتيفة**
ميسون خالد جندي ***

(تاريخ الإيداع 9 / 7 / 2018. قُبِل للنشر في 5/ 11 / 2018)

□ ملخّص □

تعددت الدراسات التي تناولت الجوانب البيئية والاجتماعية لنمط المباني ذات الأفنية الداخلية، من خلال دراسة وظائف الفناء الداخلي البيئية والنفعية والاجتماعية والتشكيلية، إلا أن هذه الدراسات لم تتطرق إلى أهمية الفناء الداخلي في تحقيق سهولة التوجه الفراغي، من خلال دوره في سهولة الوصول إلى الحيز الفراغي المطلوب في المباني بشكل عام، وفي المباني الجامعية بشكل خاص.

ينطلق البحث من الفرضية التالية تؤثر الخصائص الشكلية (المورفولوجية)، والتركيبية للفناء الداخلي (الوسطي) للمباني الجامعية على سهولة التوجه الفراغي لمستخدميها، ويهدف إلى تحديد هذه الخصائص التي تحقق سهولة الوصول إلى الهدف، ولغرض تحقيق هذا الهدف تم اتباع منهج التحليل المقارن بين مباني جامعية تشمل كليات نظرية وتطبيقية، حيث تم التوصل إلى توصيف خاص للخصائص الشكلية للفناء الداخلي في المباني الجامعية، ومحددات تساعد المصمم في استخدام الفناء الداخلي في إيجاد تكوينات فراغية للمباني الجامعية تحقق سهولة التوجه الفراغي.

الكلمات المفتاحية: الخصائص الشكلية، الخصائص التركيبية، الفناء الداخلي، التوجه الفراغي، الأبنية الجامعية

* أستاذ ، قسم التصميم المعماري، كلية الهندسة المعمارية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
** مدرس ، قسم التصميم المعماري، كلية الهندسة المعمارية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
*** طالبة دكتوراه، قسم التصميم المعماري، كلية الهندسة المعمارية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (40) العدد (6) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (40) No. (6) 2018

The Morphological and Syntactical characteristics of the internal courtyard (main) as a determinant of the spatial orientation of the university buildings (Case study internal courtyard in Syrian universities)

Dr. Hani Wadah[*]
Dr. Roula Ntefeh[**]
Maysoon khaled Jendy[***]

(Received 9 / 7 / 2018. Accepted 5 / 11 / 2018)

□ ABSTRACT □

There have been numerous studies dealing with the environmental and social aspects of the type of buildings with internal courtyards, through studying the functions of the internal courtyard, environmental, utilitarian, social and formative. but these studies did not address the importance of internal courtyard in achieving the ease of spatial orientation, through its role in easy access to the space required In buildings in general, and in university buildings in particular.

The research starts from the following hypothesis: The morphological and Syntactical characteristics of the internal courtyard of the university buildings affect the ease of orientation of the users, and aims to identify these characteristics that achieve easy access to the goal. For this purpose, including theoretical and practical colleges, where a special description of the morphological characteristics of the internal courtyard in the university buildings, and determinants that help the designer in the use of the internal courtyard in designing of spatial configurations of the university buildings to achieve the ease of spatial orientation.

Key words: Morphological characteristics, Syntactical characteristics, internal courtyard, spatial orientation, university buildings

[*]**Professor, Department of Architectural Design, Faculty of Architecture, Tishreen University, Syria.**
[**]**Assistant Professor, Department of Architectural Design, Faculty of Architecture, Tishreen University, Syria.**
[***] **Postgraduate Student, Department of Architectural Design, Faculty of Architecture, Tishreen University, Syria.**

مقدمة

يعد نمط المباني ذات الفناء الداخلي من أهم الأنماط المعمارية التي ظهرت في عمارة المباني على مر العصور التاريخية المختلفة، حيث اتخذ الفناء الداخلي أشكالاً ومعالجات وأسماء عديدة من عصر إلى آخر، ففي عمارة وادي الرافدين والعمارة المصرية اتخذ تسمية كورت (court)، وفي العمارة الإغريقية والرومانية كان يسمى أتريوم- بريستول (atrium-pristule)، و يسمى في العمارة الغوطية كوبوسيتر(copositer)، وأطلق عليه اسم باتيو (patio) في العمارة الإسبانية، أما في العمارة الحديثة فاتخذ العديد من الأسماء مثل فناء داخلي كورت يارد(courtyard) أو حديقة داخلية، أو حوش داخلي [1، ص 187]، ويمكن تعريف الفناء لغة ومعمارياً كما يلي:

- **الفناء لغة** سَعةٌ أمام الدار، يعني بالسعة الاسم لا المصدر، والجمع أَفْنِيةٌ، لأن الفِناء من فَنِيَ يَفْنَى، أي زال البناء في هذا المكان، وذلك أن الدار هنا تَفْنَى لأنك إذا تناهيت إلى أقصى حدودها فَنِيَتْ، والأَفْنية هي السَّاحات على أبواب [2، ص 197].

- **الفناء معمارياً** هو مساحة مفتوحة محاطة بجدران تقع داخل أو خارج المبنى ويسمى الفراغ العمراني، وتطل عليها بعض نوافذ وأبواب الغرف [3، ص 15]، ويستخدم كعنصر معماري في تصميم المبنى لأغراض بيئية واجتماعية وغيرها، ومن الناحية التصميمية يعرف الفناء الداخلي بأنه جزء من الفراغ العام المحيط، تم اقتطاعه بشكل خاص، ومواصفات محددة، كما تم التحكم في بيئته المناخية والاجتماعية بوسائل خاصة.

هناك تصنيفات متعددة للفناء، وهي:

1-1- من حيث الخصوصية هناك **الفناء العام** ونجده في المباني الدينية كالمساجد والمعابد، **والفناء الخاص** ونجده في المباني السكنية والفنادق والمباني التجارية وينقسم إلى **خارجي** (مثال الحوش في المسكن في شمال السودان ووسطه)، **وداخلي** (مثال الفناء الداخلي في المساكن والفنادق والمدارس والمباني التجارية).

1-2- ومن حيث الشكل ينقسم إلى **فناء مفتوح** (يشير إلى الفناء الداخلي غير المسقوف أي المفتوح إلى السماء)، **وفناء مغلق** (يشير إلى الفناء الداخلي المسقوف أي الأتريوم والذي يمثل تطوراً لاستخدام الفناء الداخلي في التصميم المعماري)، ما يتعلق بالبحث الحالي فإن الفناء الداخلي الذي يتم دراسته هو الفناء المفتوح إلى السماء.

2- دور الفناء الداخلي في التصميم المعماري

شكلت العوامل المناخية دوراً هاماً في استخدام نمط المباني ذات الفناء الداخلي، وأيضاً عامل الخصوصية كموجه أساسي في استخدام هذا النمط في تصميم العديد من المباني في العمارة الإسلامية، حيث استخدم كعنصر موازنة بين ضيق الشوارع والأزقة وما يترتب عليه من صعوبة فتح النوافذ عليها وفي نفس الوقت الحاجة إلى فتح النوافذ لتحقيق متطلبات التهوية والإضاءة، بذلك سيطر استخدام الفناء الداخلي في العديد من المباني منها المباني التعليمية (المدارس)، والصحية (المستشفيات)، وأبنية السكن الخاصة (المساكن)، فاستخدم في بعضها فناءاً مركزياً واحداً، وفي البعض الآخر استخدم فناءاً مركزياً واحداً وأفنية ثانوية وبأساليب متنوعة.

3- التكوين الفراغي للفناء الداخلي

يتمثل التكوين الفراغي للفناء الداخلي من خلال علاقته الفراغية مع الفراغات الداخلية، فعلاقة الفناء الداخلي مع الفراغات المطلة عليه لا تتمثل بوجود فتحة النافذة فقط، ولكن هناك علاقات فراغية تربط بين الفناء الداخلي والفراغات المطلة عليه، وتمثل هذه العلاقات أساس تشكيل الفراغات الداخلية، ويمكن توضيح جوانب العلاقة الفراغية بين الفناء الداخلي والفراغات الداخلية المطلة عليه، كما قسمها النوبي إلى مايلي [4، ص 124-119]:

3-1- الجانب الأول: دراسة العلاقة الفراغية بين الفناء الداخلي والفراغات المطلة عليه، من خلال اسلوبين:

الأول: أسلوب الانسيابية الفراغية الداخلية، وتقسم إلى:

الشكل (1) الانسيابية الفراغية الجانبية التي كانت تربط فراغ المسكن بالفناء[5]

الشكل (2) الانسيابية الفراغية المتصاعدة، شكل الفراغ الحلزوني الصاعد حول الفناء الداخلي، متحف جوجنهايم [6]

a) الانسيابية الفراغية الجانبية: وتعني أن الاتصال بين الفراغ الداخلي والفناء يكون من أحد جوانب الفراغ، وقد وضحت هذه العلاقة في تصميم المسكن العربي القديم من خلال انفتاح جميع عناصر المسكن على الفناء الداخلي، ومنها المقعد والإيوان كما في الشكل (1)، ويساعد هذا الإسلوب على تحقيق مطلب الخصوصية لعناصر المسكن المطلة عليه.

b) الانسيابية الفراغية المتصاعدة (الحلزونية): تعني أن الاتصال بين الفراغ الداخلي والفناء يكون كبيراً بحيث ينمو في الاتجاه الرأسي لتصاعد الفراغ حول الفناء الداخلي، وتتمثل في متحف جوجنهايم Museum Guggenheim فالفراغ الداخلي للمبنى عبارة عن منحدر يصعد في شكل حلزوني حول الفناء الداخلي المغطى، الشكل (2).

الثاني: أسلوب الوحدة الفراغية، أي أن الفراغات المحيطة بالفناء الداخلي تندمج معه في وحدة فراغية واحدة، وهي حالة أشمل من وجود فتحة للفراغ على الفناء، حيث يندمج الفراغ مع الفناء الداخلي سواء على المستوى الأفقي أو الرأسي، وتكون إما:

الشكل (3) المسقط الأفقي للمبنى الإداري لشركة لاركن-الوحدة الفراغية من خلال اندماج فراغ الموظفين مع الفناء الداخلي [7, 150]

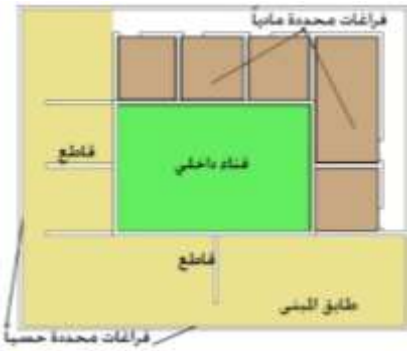
a) **وحدة فراغية على المستوى الأفقي** من خلال اندماج الطابق الواحد أو أغلب فراغاته الداخلية بالفناء الداخلي في وحدة فراغية واحدة، ويتم من خلال فتح جدران بعض الفراغات الداخلية المطلة على الفناء الداخلي، كما في المبنى الإداري لشركة لاركنLarkin Administration Building للمعماري رايت (1904)، حيث نلاحظ أن تكوين طابق المبنى عبارة عن فراغ واحد يحيط بالفناء الداخلي، ولا يفصله عن الفناء

أي عائق سوى جلسة للنوافذ والتي تركت بدون زجاج، الشكل (3).

الشكل (4) الفناء المغطى في بنك هونج كونج، نلاحظ الوحدة الفراغية الرأسية والأفقية بين الفناء الداخلي والفراغ المحيط به على مستوى طوابق المبنى، [8]

b) أو **وحدة فراغية على المستوى الرأسي** تكون من خلال اندماج أغلب فراغات المبنى الداخلية على مستوى جميع الطوابق مع الفناء في وحدة فراغية واحدة، وتمثلت هذه الفكرة في مبنى بنك هونج كونج Hong Kong Bank للمعماري نورمان فوستر (1984)، حيث تم دمج فراغات الطابق الواحد في فراغ واحد على المستوى الأفقي، كما تحققت الوحدة الفراغية على المستوى الرأسي عن طريق استخدام قواطع شفافة تفصل بين الفراغ وبين الفناء الداخلي، الشكل (4).

3-2- الجانب الثاني: دراسة العلاقة بين الفراغات الداخلية المرتبطة بالفناء الداخلي، تعتمد هذه العلاقة على تحديد تشكيل كل فراغ من الفراغات المطلة على الفناء الداخلي، وتكون إما:



الشكل (5) التحديد المادي والحسي للفراغات، رسم الباحث

- **تحديد مادي كامل للفراغات:** (أي اكتمال محددات الفراغ أرض، سقف، جدران)، حيث يكون لكل فراغ من الفراغات المطلة على الفناء الداخلي تشكيله الفراغي الكامل التحديد، وتتطلب هذه الفراغات خصوصية سمعية وبصرية.
- **تحديد حسي للفراغات:** (أي غياب أحد محددات الفراغ مثلاً عدم وجود الحوائط أو السقف)، من خلال تحقيق الاندماج الفراغي بين الفراغات المطلة على الفناء الداخلي، وتتحول هذه الفراغات إلى فراغ واحد كبير، أي تكامل الوحدة الفراغية مع مبدأ التحديد الحسي للفراغات، حيث يمكن أن يستخدم الطابق بأكمله كفراغ واحد، أو يتم تقسيمه بقواطع إلى فراغات بمساحات مختلفة محددة حسياً، وتحدد بعض الفراغات مادياً من خلال اثنين أو ثلاثة من القواطع، ويمثل السقف النهائي للطابق سقفاً نهائياً للفراغات، الشكل (5).

4- مفهوم التوجه الفراغي في البيئة المبنية Orientation Spatial

هو السهولة في تحديد أجزاء البيئة المبنية وتمييزها، وإدراكها، ومن ثم تنظيمها، وبذلك تكون فراغاتها وأقسامها وأجزاءها واضحة المعالم ويسيرة التجميع في نموذج كلي، إذ إن التوجه الفراغي يتضمن عنصرين أساسيين، الأول: تحديد موقع فراغ ما في البيئة المبنية، والثاني: يعني بكيفية الوصول إلى الفراغ المحدد، وإن فقد أي من هذين العنصرين سيؤدي إلى الارتباك وفقدان الطريق في البيئة المبنية.

يوضح عالم النفس البيئي جيرالد وايزمان (1979، 1981) أن العوامل التي تؤثر على التوجه الفراغي وإيجاد الطريق في المباني، حيث وجد أن تصميم التكوين هو العنصر الأكثر تأثيراً، تليها المعالم الفراغية (كالأفنية)، والتمايز الفراغي، وأخيرا اللافتات وترقيم الغرف، بذلك يصنف وايزمان خصائص التوجه الفراغي في المبنى من خلال [9، ص 204- 189]:

- الوصول البصري visual access بين المواقع المفتاحية، أو ما يمكن للإنسان رؤيته من موقع معين.
- التمايز المعماري architectural differentiation أي درجة الاختلاف بين أقسام المبنى الواحد.
- تعقيد التصميم layout complexity من حيث عدد فراغات المبنى، وعدد مسارات الحركة الرابطة بينها، وطريقة تنظيمها.

يشير هيلير[1] Hillier إلى إمكانية دراسة التوجه الفراغي من منطلق اجتماعي من خلال دراسة العلاقة بين البنية الفراغية والبنية الاجتماعية باعتبارها أحداث محتواة ضمن الأنظمة الفراغية، ويؤكد أن السلوك الإنساني يمتلك أشكاله الفراغية الخاصة، ففعاليات مثل السكن والالتقاء والتفاعل ليست فعاليات تحدث في الفراغ فحسب، بل أن هذه الفعاليات تشكل أنماط فراغية خاصة، أي أن الفراغ ينتظم وفق صورة خاصة بعلاقة اجتماعية من نوع ما [10، ص29].

5- إشكالية البحث، والدراسات السابقة في مجاله

تناولت الدراسات أنماط عديدة لمباني ذات أفنية داخلية، حيث تم دراسة الفناء الداخلي من الجانب البيئي والاجتماعي، ومع صعوبة استعراض كل هذه الدراسات إلا أنه يمكن القول بأن الغالبية العظمى منها ركزت بشكل رئيسي على تطور

[1] **هيلير Bill Hillier: أستاذ في العمارة وتخطيط المدن في جامعة لندن، ومدير مركز أبحاث نظرية تركيب الفراغ Space Syntax.**

نمط مباني الأفنية الداخلية عبر العصور المختلفة، وتصنيف للأفنية الداخلية ومفهومها في مختلف أنواع المباني والبيئات، ووظائف الفناء الداخلي البيئية والنفعية والاجتماعية والتشكيلية في المباني السكنية والمباني العامة، كدراسة الزبيدي [11] حيث أشارت إلى استناد الفكر التصميمي للمسكن التقليدي على استخدام الفناء الوسطي كنقطة مركزية لتحقيق مبدأ التوجه نحو الداخل، أي انطوائي (Introvert)، ويعتبر استخدام الفناء الوسطي أحد أهم المبادئ التصميمية في عمارة مختلف الحضارات في العالم، بينما ركزت دراسات أخرى على مبادئ التصميم المعماري لنمط المباني ذات الأفنية الداخلية، كدراسة النوبي [4] التي حاولت إثبات أن التصميم المعماري لهذا النمط من المباني يعتمد على مجموعة من المبادئ التي تميز هذا النمط بشكل عام عن غيره من أنماط البناء الأخرى، بغض النظر عن وظيفة المبنى وحجمه وموقعه وارتفاعه، ويعتبر الفهم الصحيح لمبادئ التصميم المعماري لنمط المباني ذات الأفنية الداخلية بشكل متكامل، بإمكانه أن يحقق رؤى جديدة لتطوير الفكر التصميمي الخاص بهذا النمط في العصر الحديث.

أما الدراسات التي تناولت خصائص التنظيم الفراغي فمنها ما تطرقت إلى الخصائص التركيبية للفراغات الداخلية كالدراسة التي قام بها بيبونيز peponis [12] في دراسة العلاقة بين تكامل فراغات المشفى ومهام التوجه الفراغي، حيث تم التوصل إلى استنتاج توجه الأفراد عند فقدان الطريق إلى أكثر الفراغات تكاملاً، بينما تناولت دراسات أخرى مفهوم التوجه الفراغي في البيئة المبنية كدراسة هاك Haq [13]، حيث تم التوصل إلى أهمية الفراغات التي تحقق الوصول البصري إلى الفراغات الأخرى، وهو ما يسمى بتوقع الاستكشاف exploration of Expectation أي الفراغات التي تتيح للأفراد إمكانية أكبر للوصول البصري وتساعد على إيجاد الطريق والتوجه الفراغي ضمن المحيط الفراغي، وركزت دراسات أخرى على هذا المفهوم ضمن أنماط محددة من المباني كدراسة الجمعة [14]، التي اعتمدت الأسلوب التحليلي لمفهوم التوجه الفراغي في أبنية المستشفيات العامة والمتخصصة وخلصت إلى أهمية دراسة خصائص التصميم التي تحقق درجة مقبولة من الوضوح استناداً إلى الخصائص التركيبية للفراغات ومنها تكامل الفراغ نسبة إلى بقية الفراغات وإمكانية قياس درجة وضوح البنية الفراغية وفق منهجية تركيب الفراغ.

من مراجعة الأدبيات السابقة التي تناولت عنصر الفناء الداخلي الرئيسي (الوسطي) على مستوى البيئة المعمارية عامة، والمباني الجامعية خاصة والدراسات التي تناولت مفهوم التوجه الفراغي في المباني، نجد أن الإشكالية البحثية تتمثل بعدم تحديد أثر الخصائص الشكلية، وخصائص التركيب الفراغي للفناء الداخلي الرئيسي في سهولة التوجه الفراغي في مباني الجامعات السورية.

أهمية البحث وأهدافه

يهدف البحث إلى استكشاف أثر الخصائص الشكلية والخصائص التركيبية للفناء الداخلي الرئيسي (الوسطي) في تقييم التوجه الفراغي للأبنية الجامعية (في الحالات الدراسية) ذات الفناء، وقد تم اختيار مباني جامعية تشمل كليات نظرية وتطبيقية لتحقيق هذا الهدف.

فرضية البحث

هناك تأثير واضح لأثر الخصائص الشكلية والخصائص التركيبية للفناء الداخلي الرئيسي (الوسطي) على التوجه الفراغي في الأبنية الجامعية.

الدراسة التحليلية

1- الخصائص الشكلية للفناء الداخلي الرئيسي Morphological properties: يتم دراسة الخصائص الشكلية للفراغات من خلال مفهوم علم التشكيل Morphology ويتكون المصطلح من ارتباط مقطعين logy + morph، "morph" تعني الشكل أو التشكيل، في حين تعني "Logy" العلم، وبهذا تكون الكلمة "**علم التشكيل**"، أو العلم الذي يدرس بنية الأشياء " Structure"، أو شكلها "Form"، هو إذن العلم الذي يدرس ارتباط العناصر الشكلية للشيء والعلاقة بينها، ومن يرتبط بعلاقة الكل والجزء.

يهتم علم التشكيل بالأشكال المعمارية، التي تتجسد في العمل المعماري بوصفه وسيلة لتعريف وتحديد التكوينات الفراغية، حيث يتم **تحليل الأشكال المعمارية**، التي تتكون منها بنية **التكوينات الفراغية**، وتتمثل بمساحة الفراغ وحجمه وارتفاعه واتصاليته (أي النفاذية المباشرة) مع الفراغات المجاورة، ويشكل وجود العناصر الفراغية البصرية **كالفناء الداخلي** عاملا أساسياً في إعطاء الفراغ خصائصه التكوينية المتميزة.

يتضمن تحليل الخصائص الشكلية للفناء الداخلي الرئيسي لأبنية الحالات الدراسية، تحليل المفهوم الفراغي والهندسي، وذلك بتحليل متغيرات فيزيائية نوعية غير كمية لها أثرها في تحديد الخصائص الشكلية، ومنها:

- **موقع الفناء الرئيسي** (مركزي، جانبي)
- **تموضع الأفنية ضمن المبنى** (فناء منفرد، تموضع أفنية ثانوية واحد أو أكثر)
- **أساليب تموضع الأفنية الرئيسية** (متناظرة، غير متناظرة).

كما يتم تحليل العلاقة الفراغية للفناء الداخلي الرئيسي مع الفراغات الداخلية المطلة عليه، وتصنيف الفناء حسب ما تم ذكره في الفقرتين (3–1) و(3–2) إلى:

- **الفناء كوحدة فراغية حسياً**: أي يحقق حالة الاندماج الفراغي الأفقي والرأسي مع الفراغات الداخلية المطلة عليه والمحددة حسياً (حالة غياب أحد محددات الفراغ).
- **الفناء كوحدة فراغية مادياً**: أي يحقق حالة الاندماج الفراغي الأفقي مع الفراغات الداخلية المطلة عليه والمحددة مادياً (حالة اكتمال محددات الفراغ).

2 - الخصائص التركيبية للفناء الداخلي الرئيسي Syntactical properties: تعبر الخصائص التركيبية عن الخصائص التوبولوجية Topological Properties التي يتم دراستها من خلال مفهوم علم المكان Topology ويتكون المصطلح من ارتباط كلمة "Tope" أو "Top"، وتعني المكان، أو الموقع مع كلمة "logy"وتعني العلم، وبذلك تعريفها بأنها علم المكان أو علم الموقع، **تربط هذه الخصائص البنية الفراغية بتوجيه الانسان وحركته**، مكوناتها الرئيسية العقدة (المركز) node، والحافة (المسار) Edge، وتهتم هذه الخصائص **بدراسة علاقة موقع الفراغ بالنسبة إلى الفراغات الأخرى** في النظام الفراغي، وليس بدراسة المساحة أو الحجم، من خلال دراسة العلاقات بين الفراغات، وأهمها **علاقة التجاور** Adjacency، فهي بذلك تسمى أيضاً بالخصائص المترابطة properties Relational، يعتمد البحث تحليل الخصائص التركيبية من خلال منهجية قواعد تركيب الفراغ باعتبارها الأسلوب الأكثر ملائمة وموضوعية ودقة لأغراض التحليل الفراغي، كما يستثمر البرنامج الحاسوبي Depthmap وبرنامج Jass.

2- 1- منهجية قواعد تركيب الفراغ Syntax Space: اعتمدت قواعد تركيب الفراغ على الأفكار التي طرحت حول العلاقة بين التنظيم الفراغي والمجتمع، باعتبارهما متأثرين مع بعضهما البعض، فللفراغ عنصر مكون اجتماعي،

وللمجتمع عنصر فراغي، إن قواعد تركيب الفراغ هي مجموعة من التقنيات تستخدم لتمثيل وقياس وتفسير النظم الفراغية للأبنية [10]، فوفق هذه المنهجية فإن الفراغات في الأبنية تكون منتظمة من خلال نوعين من الخصائص:

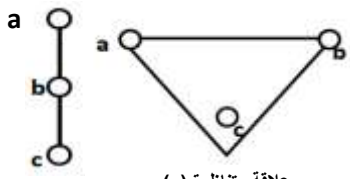
a) حدود تُخضع الفراغ الخارجي لنوع من السيطرة وهي حدود خارجية مستمرة.

b) وحدود للفراغ الداخلي تنتقل بين أجزاء المبنى دون الخروج عن حدودها.

تبنى الافتراضات الأساسية التي تقوم عليها نظرية تركيب الفراغ على إحساس الإنسان، كما أن التركيب Syntax ذو علاقة قوية مع أبحاث البيئة والسلوك E&B، وأبحاث الإدراك البيئي كما أثبت بعض الباحثين علاقة متغيرات التركيب مع تفضيلات الإنسان المكانية، كما أكدت الدراسات السابقة وجود علاقة قوية بين الخصائص التركيبية للفراغات الداخلية، وبين استخدام هذه الفراغات كنقاط مرجعية للتوجه الفراغي في المباني المجمعة.

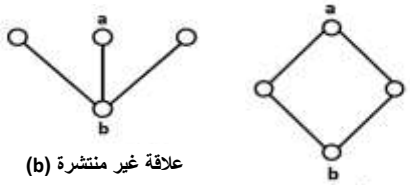
تستند هذه المنهجية إلى فكرة أن العلاقات الاجتماعية تعبر عن نفسها من خلال العلاقات بين أجزاء المبنى وحدوده، والفراغ الخارجي، وتبنى افتراضات قواعد تركيب الفراغ على أن تنظيم أي فراغ ناتج عن اثنين من الخصائص التركيبية، هما (التناظر وعدم التناظر) الشكل (6)، و(الانتشار وعدم الانتشار) الشكل (7)، حيث تعبر الخاصية الأولى عن العمق الحركي والبصري لمختلف الفراغات ضمن النظام الفراغي نسبة بعضها للبعض الآخر، فكلما كان الفراغ أقل عمقاً ازداد تناظره الشكل (6، a)، بينما تعبر الخاصية الثانية عن الخيارات في الطرق المتوفرة خلال النظام للوصول إلى كافة فراغاته، فكلما زاد عدد الطرق المؤدية إلى فراغ معين زاد انتشاره في النظام الشكل (7، a) [15، ص 94]

بذلك من خلال منهجية قواعد تركيب الفراغ يمكن تفسير خصائص التنظيم الفراغي المختلفة، ويمكن تحليل النظم الفراغية المختلفة والمقارنة بينها لمعرفة الاختلافات الفردية في صياغة هذه النظم.



علاقة متناظرة (a) علاقة عدم تناظر (b)

الشكل (6) خاصية التناظر وعدم التناظر [15، ص94]



علاقة منتشرة (a) علاقة غير منتشرة (b)

الشكل (7) خاصية الانتشار وعدم الانتشار[15، ص94]

-2 -2- الخصائص التركيبية للفراغات: تتسم المنظومات الفراغية بنوعين من الخصائص الفراغية، والتي يمكن قياسها بعد إنشاء **مخطط محاذاة الوصول** Graph Access Justified لتلك المنظومات، وهي:

-2-2-1- الخصائص الفراغية الموضعية: هي الخصائص المرتبطة بطبيعة علاقة الفراغ مع الفراغات المجاورة له بشكل مباشر ضمن المنظومة الفراغية، وتعتبر خاصية الاتصالية من أوضح الخصائص التركيبية الموضعية، إذ تقاس اتصالية الفراغ من حاصل جمع عدد الفراغات التي تتصل به أي تبتعد عنه خطوة واحدة، وهي بذلك تمثل درجة الخيار المتوفرة للحركة من الفراغ إلى مجاوراته [15].

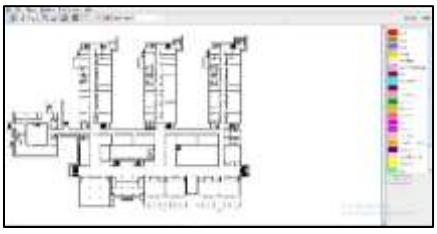
-2-2-2- الخصائص الفراغية الشمولية: هي الخصائص التي تحدد طبيعة علاقة الفراغ مع مجمل فراغات النظام الأخرى، وتعتبر خاصية التكامل من أهم الخصائص الشمولية، إذ إنها تمثل مقياساً لمدى عدم تناظره النسبي ضمن النظام الفراغي إذ يتحقق عدم التناظر النسبي من خلال العمق في علاقة الفراغ مع الفراغات الأخرى.

يتم تعريف الفراغات المعمارية الداخلية للنظام الفراغي في مباني الحالات الدراسية **بالفراغات المضلعة أو المحدبة** (Convex Spaces)، وهي الفراغات التي تتضمن اتصالاً بصرياً وحركياً بين جميع نقاط الفراغ فيها، وتعبر عن تواجد الأفراد وتفاعلهم ضمن **حيز فراغي منتظم**، حيث يحقق **الفراغ المضلع أو المحدب لجميع الأفراد رؤية بعضهم البعض**، ويمثل **الانغلاق البصري ضمن الفراغ**، كما في الشكل (8– a)، كما أن المماس المرسوم من أية نقطة على محيط الفراغ لا يخترق أي جزء منه، وقد يتكون **الفراغ الوظيفي** الخاص بنشاط معين من **أكثر من فراغ مضلع**، يمثل بذلك حالة **الفراغ المقعر Concave Space**، كما في الشكل (8– b)، [15، ص 98]. وفيما يأتي طريقة قياس التنظيم الفراغي المتعلقة بالتوجه الفراغي.

a- فراغ مضلع (محدب) b- فراغ مقعر

الشكل (8) تمثيل الفراغ المضلع والمقعر [15، ص94]

-2-3- قياس خاصية العمق الفراغي Space Depth: يشير مونتيرو (Monteiro) إلى أن العمق يمثل عدد الخطوات البصرية – الحركية التي تفصل فراغين عن الفراغ الأساس، ويتم قياس العمق الفراغي باستخدام مخطط محاذاة الوصول [15]، الذي يتم رسمه من خلال البرنامج الحاسوبي Jass[2]، يظهر الشكل (9) واجهة المستخدم الرسومية، ويتم تمثيل عمق فراغات النظام من خلال تمثيل كل فراغ بعقدة (node) وكل علاقة اتصالية (نفاذية مباشرة) بين فراغين متجاورين بخط (حافة أو مسار) (Edge)، ويعطى لكل فراغ رقم معين، ويتم تحديد الفراغ الأساس أو العقدة الجذر Root node)) أي الفراغ الذي سيتم قياس عمق جميع الفراغات بالنسبة إليه، (يتم اعتبارها فراغ المدخل الرئيسي في الحالات الدراسية)، ثم يتم ترتيب جميع فراغات المبنى بمستويات عمق مختلفة، **حيث يتم تحديد عمق أي فراغ وفقاً لعدد الفراغات التي يجب المرور خلالها للوصول إلى جميع فراغات النظام من الفراغ الأساس، الذي يحدد مستوى عمقه صفر، ثم يستمر ترقيم الفراغات فوق الفراغ الأساس، والفراغ الذي يحمل قيمة عمق مقدارها 2 يعني وجود فراغ وسطي بينه وبين الفراغ الأساسي، أما الفراغ الذي قيمة عمقه 3 فيعني ذلك وجود فراغين وسطين بين هذا الفراغ والفراغ الأساس [15، ص 20–23] ، وهكذا يتم تحديد عمق جميع الفراغات وفق المنهج المذكور.**



الشكل (9) واجهة برنامج Jass

من خلال ما سبق يمكن تصنيف ثلاث حالات لشكل العلاقات الفراغية ومستوى عمق كل فراغ، ووفقاً **لعدد مستويات العمق الفراغي** يكتسب المخطط سماته الشكلية، فعندما يكون عدد مستويات العمق كبيراً يكتسب المخطط شكلاً شجرياً (tree)، وبهذه الحالة يحتوي المخطط على معظم العقد، والعديد من الخطوات (المستويات)، التي تبعد عن الفراغ الأساس في الجزء السفلي، ويتم وصفه نظام فراغي عميق (Deep)، وعندما يكون عدد مستويات العمق قليلاً أو متوسط يكتسب مخطط المحاذاة شكلاً شجيرياً (Bush)، حيث تكون فيه معظم العقد (الفراغات) قريبة من الجزء السفلي، ويتم وصف هذا النظام الفراغي بأنه نظام فراغي سطحي (Shallow) أو وسطي medial))، ويوضح الجدول (1) تقييم العمق الفراغي وفقاً لعدد مستويات العمق الفراغي.

[2] برنامج JASS (Justified Analysis Syntactic Systems) هو برنامج بسيط لتحليل الفراغ المضلع Space Convex، يستخدم في تحليل العمق الفراغي، يسمح للمستخدم استيراد صورة المسقط ورسم شبكة العقد nodes عليها، وأيضا يتم رسم علاقات النفاذية الحركية المباشرة بين الفراغات edges.

جدول (1) تقييم العمق الفراغي وفقاً لعدد مستويات العمق- الباحث

تقييم العمق الفراغي	2-0	4-3	5 وما فوق
سطحي (قليل العمق)			
وسطي (متوسط العمق)			
عميق (كبير العمق)			

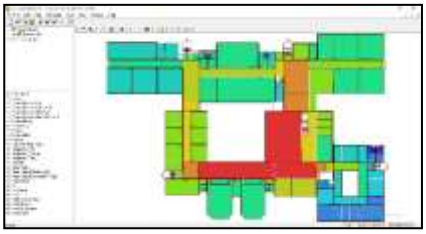
4-2- قياس خاصية تكامل الفراغات (عدم التناظر النسبي المعدل) Real Relative Asymmetry (RRA)

التكامل Integration هو مقياس تركيبي شمولي لإمكانية الوصول، مرتبط بخاصية (التناظر- عدم التناظر)، ويشير هيلير إلى دور خاصية التكامل في تحقيق سهولة التوجه الفراغي، من خلال تحقيق التكامل بين فراغات المبنى، حيث **يمثل العمق النسبي للفراغ أو ضحالته نسبة إلى بقية فراغات المبنى**، أي يحدد التكامل المستوى الذي ترتبط به الفراغات مع بعضها البعض بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر، حيث يمثل الوصول المباشر بين فراغين علاقة سطحية، أما عندما يتم اجتياز بعض الفراغات للوصول من فراغ إلى آخر تكون العلاقة غير مباشرة أو عميقة، بالتالي يكون الفراغ **متكامل** عندما تكون الفراغات الأخرى **ذات علاقة سطحية نسبياً معه**، ويكون **معزول** عندما تكون الفراغات الأخرى **ذات عمق نسبي في علاقتها معه**، بذلك تتمثل الحركة من الفراغ المتكامل من خلال أقل عدد من الانعطافات المطلوبة للوصول من ذلك الفراغ إلى جميع الفراغات الأخرى في النظام، أي أن الفراغات المتكاملة هي وسطياً قريبة من كل الفراغات الأخرى في النظام، ومن جهة أخرى، سيكون الشخص وسطياً بعيداً في المنطقة (الفراغات) المعزولة، عن كامل الفراغات الأخرى في النظام، من خلال هذا الأسلوب، **تقيس قيمة التكامل الموقع النسبي لأي فراغ، فيما يتعلق بتكوين المبنى بشكل عام.**

بذلك استند هيلير إلى الخصائص التركيبية للفراغ فقط للقياس الموضوعي لسهولة التوجه الفراغي، حيث يتم الاعتماد على معادلات وخوارزميات خاصة في **حساب قيمة تكامل كل فراغ تعتمد على متغيرات تتعلق بعدد فراغات المبنى، ومتوسط عمق الفراغ، وعدد مستويات العمق، وأيضاً تعديل القيم الناتجة من هذه المعادلات من أجل الموازنة الرقمية بين المباني التي تتباين في أعداد فراغاتها بشكل كبير [15، ص 113 ,108]**، حيث يتم قياس خاصية التكامل للفناء الداخلي الرئيسي من خلال علاقته مع الفراغات العامة الداخلية المحيطة به باستخدام البرنامج الحاسوبي Depthmap، الذي صممه تيرنر[3] Turner، ويتم من خلاله رسم خريطة الفراغ المضلع Convex Map التي يتم تمثيلها من خلال **امتدادات ذات بعدين**، وتتضمن أقل وأكبر الفراغات، التي تشمل كامل التكوين الفراغي لمسقط الطابق، وتشكل أكبر الوحدات التي **يمكن إدراكها بشكل كامل** من خلال التصميم [15، ص 128]، **وتمثيل هذه القيم من خلال ألوان** هي تدرجات قوس قزح من الأدنى إلى الأعلى، حيث يتم تمثيل القيم المنخفضة جداً باللون الأزرق الغامق ثم الفاتح، والقيم العالية جداً باللون الأحمر ثم البرتقالي، **رغم اختلاف القيم الرقمية للتدرجات اللونية من مسقط إلى آخر (لاختلاف المتغيرات التي ذكرناها)**، من خلال هذا الأسلوب نتمكن من تحليل ومناقشة النتيجة بدون أن نكون مُجبرين على فهم أو أداء المعادلات الرياضية الدقيقة، والحسابات التي تؤدي إلى المخططات الناتجة.

[3] **تيرنر Turner Alasdair: (1969-2011) عالم بريطاني، لعب دور رئيسي في تطوير نظرية Space Syntax في كلية لندن الجامعية، كتب برنامج UCL Depthmap وتم استخدامه في تطبيق أساليب النظرية.**

يظهر الشكل (10) واجهة المستخدم الرسومية لبرنامج Depthmap، التي تتكون من النافذة الرئيسية على الجهة اليمنى، والنوافذ الفرعية على الجهة اليسرى، حيث تحتوي النافذة الفرعية اليمنى العليا على طبقة المسقط الذي يتم تحليله، والطبقات التي تعبر عن نتائج تحليل خريطة الفراغ المضلع، وتحتوي النافذة الفرعية اليسرى السفلى على أدوات تحليل الفراغ المضلع [16، ص 4-5].



الشكل (10) واجهة برنامج depthmap تظهر الطبقات وأدوات التحليل على المسقط

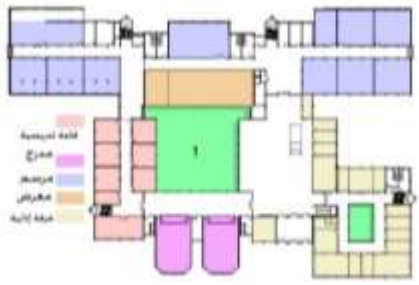
3- تقييم درجة التوجه الفراغي: إن ما يهم في هذا البحث هو **تقييم دور الفناء الداخلي الرئيسي في تحقيق درجة التوجه الفراغي في المبنى، وذلك من خلال تحليل ودراسة الخصائص التركيبية للفناء** في الحالات الدراسية، حيث تمثل دراسة هذه الخصائص في أي مبنى أسلوباً للتعبير عن بنيته الفراغية، والتي تتمثل في **خاصيتي العمق الفراغي، والتكامل للفناء الداخلي الرئيسي**، من خلال دراسة حالتي الفناء الرئيسي كوحدة فراغية حسياً، وكوحدة فراغية مادياً كما ذكر سابقاً، **ووفقاً لمفاهيم ونتائج الدراسات السابقة في تركيب الفراغ تشكل الفراغات التي تحقق أعلى قيم تكامل (القريبة وسطياً من جميع فراغات المبنى) وأقل مستويات عمق فراغي (الفراغات السطحية) نقاط مرجعية لسهولة التوجه الفراغي في المبنى.**

4- الحالات الدراسية: لغرض اختبار فرضية البحث تم اختيار وتحليل مجموعة من الأبنية الجامعية تمثل كليات نظرية وتطبيقية، تم مراعاة التنوع في موقع الفناء الداخلي وأبعاده ضمن المبنى، وبناءاً على ما سبق تم استخلاص الخصائص الشكلية والتركيبية لأفنيتها الداخلية، ومن ثم تقييم دور الفناء الداخلي الرئيسي فيها في تحقيق درجة التوجه الفراغي للتكوين الفراغي لأبنيتها، وهي كلية طب الأسنان ومشفى جراحة الفم والفكين في جامعة حلب الشكل (11)، وكلية التربية في جامعة البعث الشكل (12)، وكلية طب الأسنان في جامعة تشرين الشكل (13)، وكلية العمارة في جامعة البعث الشكل (14)، ومجمع الكليات الطبية في جامعة البعث الشكل (15)، حيث يتم ترقيم الفناء الرئيسي المنفرد بالرقم (1)، وعند وجود أكثر من فناء رئيسي بالرقمين (1) و (2) .

الشكل (11) المسقط الأرضي لكلية طب الأسنان ومشفى جراحة الفم والفكين في جامعة حلب [17]

الشكل (13) المسقط الأرضي لكلية طب الأسنان في جامعة تشرين [19]

الشكل (12) المسقط الأرضي لكلية التربية في جامعة البعث [18]



الشكل (14) المسقط الأرضي لكلية العمارة في جامعة البعث [18]

نتائج الدراسة التحليلية

بعد تحليل الخصائص الشكلية للفناء الداخلي الرئيسي، ورسم خرائط الفراغ المضلع باستخدام برنامج Depthmap، ومخططات محاذاة الوصول باستخدام برنامج Jass، لجميع مباني الحالات الدراسية، مع الأخذ بعين الاعتبار **وضع الفراغ الخارجي (المدخل الخارجي) فراغاً أساسياً فيها**، برزت النتائج التالية.

الشكل (15) مسقط الطابق الأرضي لمجمع الكليات الطبية في جامعة البعث [18]

9-1- مناقشة نتائج الخصائص الشكلية للفناء الداخلي ضمن النظام الفراغي لأبنية الحالات الدراسية: يوضح الجدول (2) نتائج الخصائص الشكلية للفناء الداخلي ضمن النظام الفراغي لأبنية الحالات الدراسية، وهي كما يلي:

1) كلية طب الأسنان ومشفى جراحة الفم والفكين في جامعة حلب: يظهر الشكل (11) وجود فناءين رئيسين متناظرين، وتحقيق حالة الاندماج الفراغي حسياً مع الدرج الرئيسي الذي يربط البهو العام مع بهو المدرجات، والاندماج الفراغي مادياً لكل من الفناءين مع بهو المدرجات.

2) كلية التربية في جامعة البعث: يظهر الشكل (12) وجود فناء رئيسي واحد وأربعة أفنية ثانوية غير متناظرة على جانبيه، ويحقق الفناء الرئيسي حالة الوحدة الفراغية من خلال اندماجه الفراغي حسياً مع كل من البهو العام، والفراغ الانتقالي الذي يربط البهو العام مع قسم المدرجات، والاندماج الفراغي مادياً مع الممر الذي يربط قسم المدرجات مع صالة الأنشطة.

3) كلية طب الأسنان في جامعة تشرين: يظهر الشكل (13) وجود فناءين رئيسين غير متناظرين، يحقق الفناء الرئيسي الأول الاندماج الفراغي حسياً مع البهو العام، والاندماج الفراغي مادياً مع بهو العيادات، ويحقق الفناء الرئيسي الثاني الاندماج الفراغي حسياً مع بهو الفراغات التعليمية، والاندماج الفراغي مادياً مع الفراغ الانتقالي بين بهو الفراغات التعليمية والممر الموزع لمكاتب الهيئة التدريسية.

4) كلية العمارة في جامعة البعث: يظهر الشكل (14) وجود فناء رئيسي واحد وفناء ثانوي واحد على جانبه، ويحقق الفناء الرئيسي الاندماج الفراغي حسياً مع البهو العام، والاندماج الفراغي مادياً مع بهو المدرجات.

5) مجمع الكليات الطبية في جامعة البعث: يظهر الشكل (15) وجود فناء رئيسي واحد، وفناءين ثانويين على جانبيه، يحقق الفناء الرئيسي الاندماج الفراغي حسياً مع البهو العام، والاندماج الفراغي مادياً مع الفراغ الانتقالي الذي يربط قسم المدرجات مع قسم المخابر.

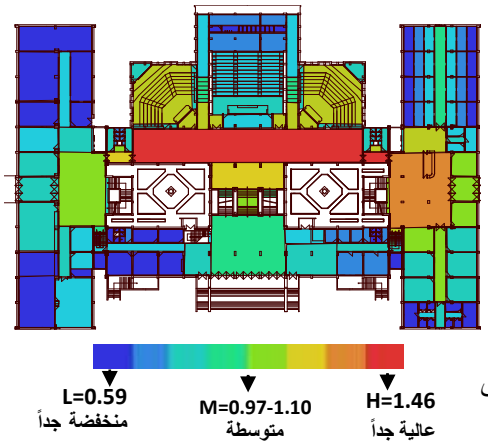
جدول (2) نتائج الخصائص الشكلية للفناء الداخلي ضمن النظام الفراغي لأبنية الحالات الدراسية

الكلية	الجامعة	عدد الفراغات	عدد الأفنية المركزية الرئيسية		عدد الأفنية المركزية الثانوية	
			متناظرة	غير متناظرة	متناظرة	غير متناظرة
كلية طب الأسنان	جامعة حلب	183	2	0	0	0
كلية التربية	جامعة البعث	221	0	1	0	4
كلية طب الأسنان	جامعة تشرين	122	0	2	0	0
كلية العمارة	جامعة البعث	131	0	1	0	1
مجمع الكليات الطبية	جامعة البعث	359	0	1	0	2

2- مناقشة نتائج الخصائص التركيبية للفناء الداخلي الرئيسي لأبنية الحالات الدراسية

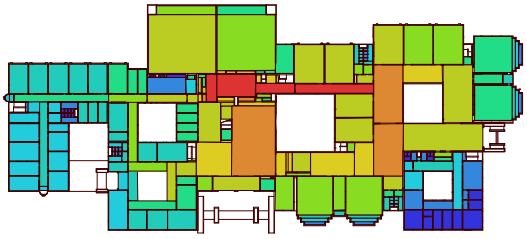
2-1- النتائج المرتبطة بخاصية التكامل الفراغي: باستخدام برنامج Depthmap تم رسم خريطة الفراغ المضلع لمسقط الطابق الأرضي لكل حالة دراسية، وتقييم درجة التكامل من خلال القيم الرقمية العالية والمنخفضة للتدرجات اللونية التي يتم حسابها من خلال برنامج Depthmap كما ذكر في الفقرة (8-2-4)

1) كلية طب الأسنان ومشفى جراحة الفم والفكين في جامعة حلب: نلاحظ في خريطة الفراغ المضلع الشكل (16)، حقق الفناءين الرئيسين **درجة تكامل عالية جداً** من خلال الاندماج الفراغي مادياً مع بهو المدرجات، المتمثلة باللون الأحمر، **ودرجة تكامل متوسطة وعالية قليلاً** من خلال الاندماج الفراغي حسياً مع البهو العام والمدرج الرئيسي المتمثلة باللون الأخضر واللون الأصفر على التوالي.



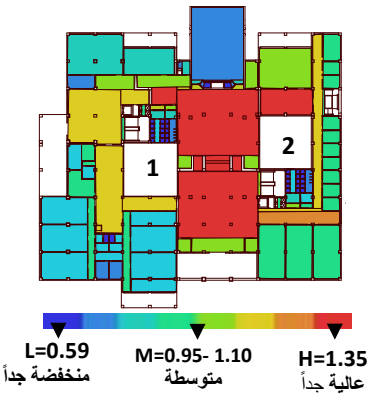
الشكل (16) خريطة الفراغ المضلع للمسقط الأرضي لكلية طب الأسنان في حلب

2) كلية التربية في جامعة البعث: نلاحظ في خريطة الفراغ المضلع الشكل (17)، يحقق الفناء الرئيسي **درجة تكامل عالية جداً** من خلال الاندماج الفراغي مادياً مع الممر الرابط بين قسم المدرجات وصالة الأنشطة، المتمثلة باللون الأحمر، تليها **درجة تكامل متوسطة** من خلال الاندماج الفراغي مادياً مع الفراغ الانتقالي بين البهو العام وقسم المدرجات، المتمثلة باللون الأصفر والأخضر الفاتح، ويحقق **درجة تكامل عالية** من خلال الاندماج الفراغي حسياً مع البهو العام المتمثلة باللون البرتقالي.



الشكل (17) خريطة الفراغ المضلع للمسقط الأرضي لكلية التربية في جامعة البعث

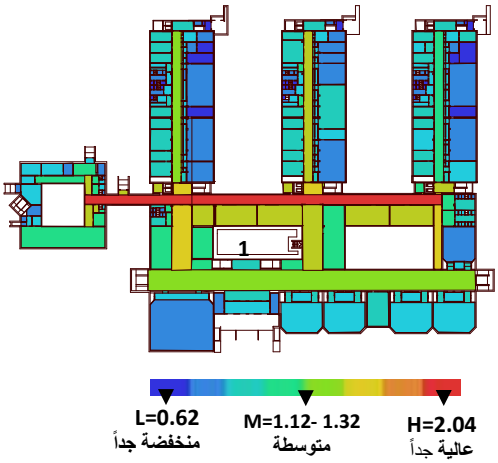
3) كلية طب الأسنان في جامعة تشرين: نلاحظ في خريطة الفراغ المضلع الشكل (18)، يحقق الفناء الرئيسي الأول **درجة تكامل عالية جداً** من خلال اندماجه الفراغي حسياً مع البهو العام (المتمثلة باللون الأحمر)، ويحقق **درجة تكامل متوسطة** من خلال اندماجه الفراغي مادياً مع بهو العيادات (المتمثلة باللون الأصفر)، بينما يحقق الفناء الرئيسي الثاني **درجة تكامل عالية جداً** من خلال الاندماج الفراغي حسياً مع كل من بهو الفراغات التعليمية ويحقق **درجة تكامل متوسطة** مع الممر الموزع لمكاتب الهيئة التدريسية من خلال الاندماج الفراغي مادياً (المتمثلة باللون الأصفر).



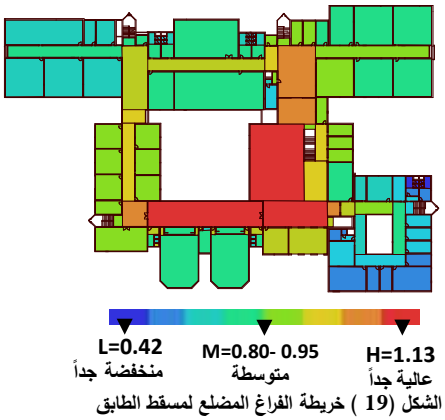
الشكل (18) خريطة الفراغ المضلع لمسقط الطابق الأرضي لكلية طب الأسنان في جامعة تشرين

4) كلية العمارة في جامة البعث: نلاحظ في خريطة الفراغ المضلع الشكل (19)، يحقق الفناء الرئيسي **درجة تكامل عالية جداً** من خلال اندماجه الفراغي حسياً مع البهو العام واندماجه الفراغي مادياً مع بهو المدرجات (المتمثلة باللون الأحمر).

5) مجمع الكليات الطبية في جامعة البعث: نلاحظ في خريطة الفراغ المضلع الشكل (20)، يحقق الفناء الرئيسي الوسطي (ذو الرمز 1) **درجة تكامل متوسطة** من خلال اندماجه الفراغي مادياً مع الفراغ الانتقالي بين قسم المدرجات وقسم المخابر، المتمثلة باللون الأخضر الفاتح، ويحقق **درجة تكامل منخفضة** من خلال اندماجه الفراغي حسياً مع البهو العام، المتمثلة باللون الأزرق الفاتح.



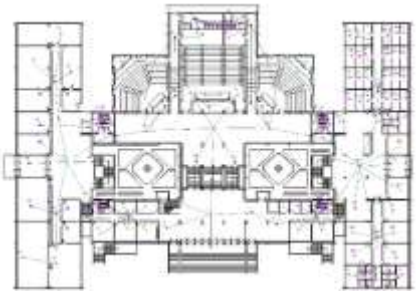
الشكل (20) خريطة الفراغ المضلع لمسقط الطابق الأرضي لمجمع الكليات الطبية في جامعة البعث



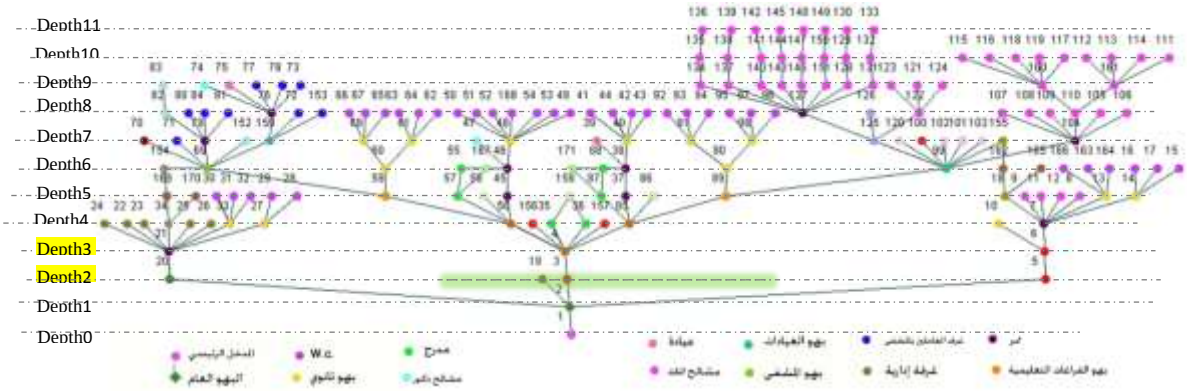
الشكل (19) خريطة الفراغ المضلع لمسقط الطابق الأرضي لكلية العمارة في جامعة البعث

2-2النتائج المرتبطة بخاصية العمق الفراغي: باستخدام برنامج Jass تم رسم مخطط علاقات النفاذية المباشرة بين الفراغات المتجاورة لمسقط الطابق الأرضي لكل حالة دراسية، وتوليد مخطط محاذاة الوصول، ووفقاً للجدول (1) في الفقرة (8-2-3)، يتم تقييم العمق الفراغي للفناء الرئيسي من خلال علاقته الفراغية مع الفراغات المطلة عليه.

1) كلية طب الأسنان ومشفى جراحة الفم والفكين في جامعة حلب: نلاحظ من مخطط علاقات النفاذية المباشرة بين الفراغات المتجاورة لمسقط الطابق الأرضي الشكل (21)، ومخطط محاذاة الوصول الشكل (22)، يبلغ **عدد مستويات العمق الفراغي للفناءين الرئيسين (2)** من خلال اندماجهما الفراغي حسياً مع الدرج الرئيسي، مما يشير إلى **عمق فراغي سطحي** وفقاً للجدول (1)، ويحقق الفناءين **(3) مستويات عمق فراغي**



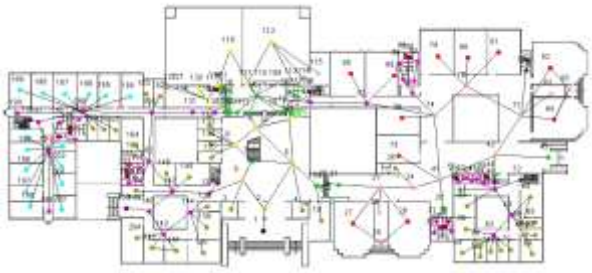
الشكل (21) مخطط علاقات النفاذية المباشرة بين الفراغات المتجاورة لكلية طب الأسنان في حلب



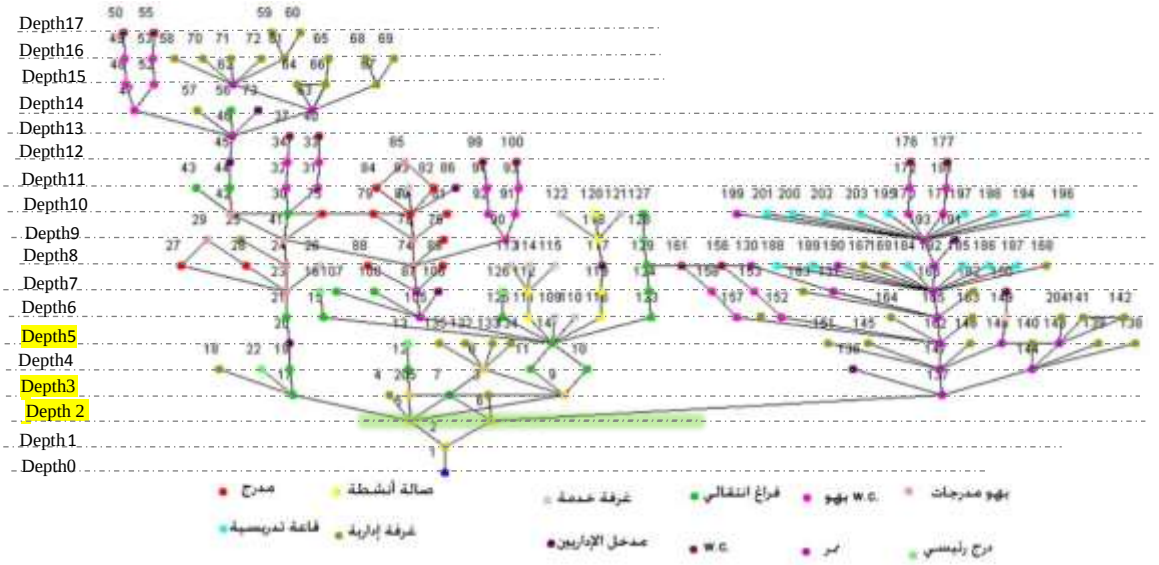
الشكل (22) مخطط محاذاة الوصول لمسقط الطابق الأرضي في كلية طب الأسنان في حلب باستخدام برنامج Jass

من خلال اندماجهما الفراغي ماديا مع بهو المدرجات، مما يشير إلى **عمق فراغي وسطي**.

2) كلية التربية في جامعة البعث: نلاحظ من مخطط علاقات النفاذية المباشرة الشكل (23)، ومخطط المحاذاة الشكل(24)، يحقق الفناء الرئيسي مستوى عمق فراغي يبلغ (2) من خلال اندماجه الفراغي حسياً مع البهو العام، مما يشير إلى **عمق فراغي سطحي**، ومستوى عمق فراغي يبلغ (3) من خلال اندماجه الفراغي مادياً مع الفراغ الانتقالي بين البهو العام وقسم المدرجات، مما يشير إلى **عمق فراغي وسطي**، ومستوى عمق فراغي يبلغ (5) من خلال اندماجه الفراغي مادياً مع الممر بين قسم المدرجات وصالة الأنشطة، مما يشير إلى **عمق فراغي كبير**.



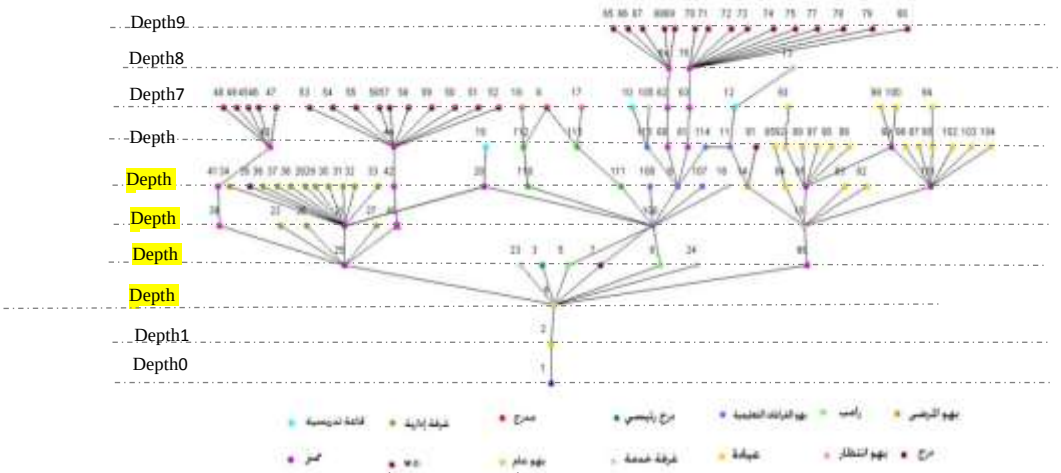
الشكل (23) مخطط علاقات النفاذية المباشرة بين الفراغات المتجاورة لكلية التربية في جامعة البعث



الشكل (24) مخطط محاذاة الوصول لمسقط الطابق الأرضي لكلية التربية في جامعة البعث

3) كلية طب الأسنان في جامعة تشرين: نلاحظ من مخطط علاقات النفاذية المباشرة الشكل (25)، ومخطط المحاذاة الشكل (26)، يحقق الفناء الرئيسي الأول مستوى عمق فراغي يبلغ (2) من خلال اندماجه حسياً مع البهو العام، مما يشير إلى **عمق فراغي سطحي**، ومستوى عمق فراغي يتراوح بين (3–4) من خلال اندماجه مادياً مع بهو العيادات، أي **عمق فراغي وسطي**، بينما يحقق الفناء الرئيسي الثاني مستوى عمق فراغي هو (4) من خلال اندماجه الفراغي حسياً مع بهو الفراغات التعليمية، أي **عمق فراغي وسطي**، ويحقق مستوى عمق فراغي (5) من خلال اندماجه مادياً مع الفراغ الانتقالي بين البهو التعليمي ومكاتب الهيئة التدريسية، مما يشير إلى **عمق فراغي كبير**.

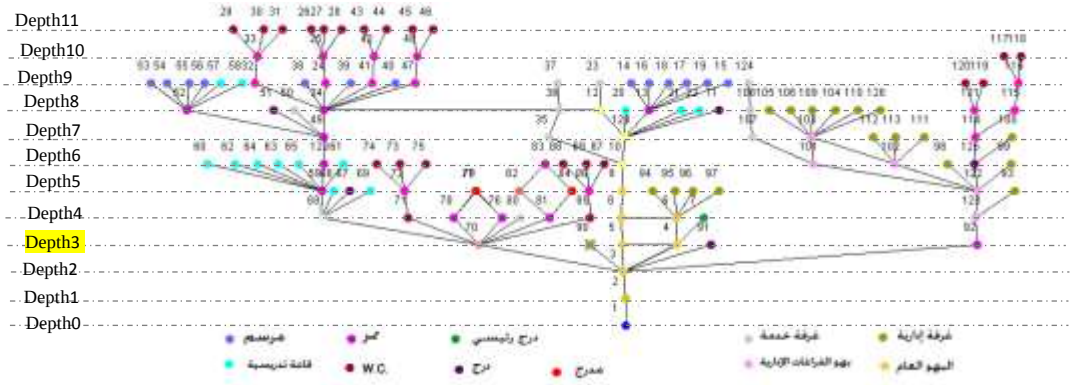
الشكل (25) مخطط علاقات النفاذية المباشرة بين الفراغات المتجاورة لكلية طب الأسنان في جامعة تشرين



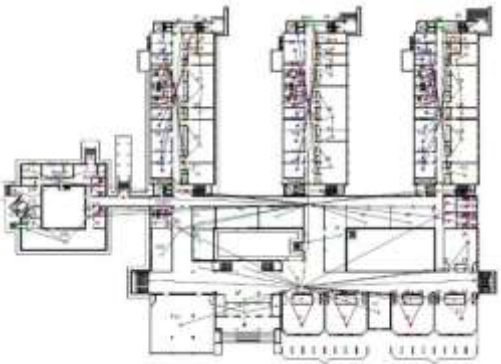
الشكل (26) مخطط محاذاة الوصول لمسقط الطابق الأرضي لكلية طب الأسنان في جامعة

4) كلية العمارة في جامعة البعث: نلاحظ من مخطط علاقات النفاذية المباشرة الشكل (27)، ومخطط المحاذاة الشكل (28)، يحقق الفناء الرئيسي مستوى عمق فراغي هو (3) من خلال اندماجه الفراغي حسياً مع البهو العام ومادياً مع بهو المدرجات، مما يشير إلى **عمق فراغي وسطي**.

الشكل (27) مخطط علاقات النفاذية المباشرة بين الفراغات المتجاورة لكلية العمارة في جامعة البعث



الشكل (28) مخطط محاذاة الوصول لمسقط الطابق الأرضي لكلية العمارة في جامعة البعث

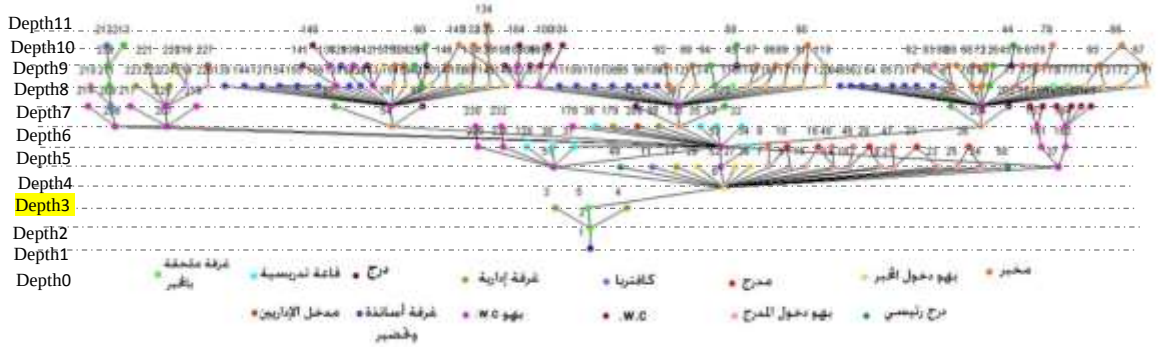


الشكل (29) مخطط علاقات النفاذية المباشرة بين الفراغات المتجاورة لمجمع الكليات الطبية في جامعة البعث

5) مجمع الكليات الطبية في جامعة البعث:

نلاحظ من مخطط علاقات النفاذية الشكل (29)، ومخطط المحاذاة الشكل (30)، يحقق الفناء الرئيسي مستوى عمق فراغي هو (3) من خلال اندماجه الفراغي حسياً مع البهو العام، أي **عمق فراغي وسطي**، ومستوى عمق هو (4) من خلال اندماجه الفراغي مادياً مع البهو الانتقالي بين قسم المدرجات وقسم

المخابر، ويشير إلى **عمق فراغي وسطي**.



الشكل (30) مخطط محاذاة الوصول لمسقط الطابق الأرضي لمجمع الكليات الطبية في جامعة البعث

2-3- النتائج المرتبطة بخاصية التوجه الفراغي: يمثل الجدول (3) مقياس لتقييم درجة التوجه الفراغي من خلال كل من **مستوى العمق الفراغي ودرجة تكامل الفناء** الرئيسي، الذي يعتبر العامل الأكثر الأهمية في تحقيق سهولة التوجه الفراغي من المدخل الرئيسي الخارجي، حيث يظهر هذا الجدول وجود أربع درجات لدور الفناء الرئيسي (الوسطي) في تحقيق التوجه الفراغي، التي تم الاعتماد عليها في تقييم درجة التوجه الفراغي في مباني الحالات الدراسية من خلال كل من الخصائص الشكلية والتركيبية كما الجدولين (4) و(5).

جدول (3) تقييم دور الفناء الرئيسي في تحقيق درجة التوجه الفراغي- الباحث

درجة التوجه الفراغي	العمق الفراغي		درجة التكامل	
	الفناء كوحدة فراغية حسية مع البهو العام	الفناء كوحدة فراغية مادية مع الفراغات المطلة عليه	الفناء كوحدة فراغية حسية مع البهو العام	الفناء كوحدة فراغية مادية مع الفراغات المطلة عليه
عالية جدا	سطحي	سطحي	عالية جدا	عالية جدا
عالية	سطحي او وسطي	سطحي أو وسطي	عالية أو عالية قليلاً	عالية أو عالية قليلاً
متوسطة	وسطي	وسطي	متوسطة	متوسطة
منخفضة	عميق أو وسطي	عميق	منخفضة	منخفضة

جدول (5) درجة التوجه الفراغي للفناء الداخلي الرئيسي لأبنية الحالات الدراسية من خلال نتائج الخصائص التركيبية–الباحث

الكلية (الجامعة)	عدد الأفنية المركزية الرئيسية		مستوى عمق الفناء الرئيسي		درجة تكامل الفناء الرئيسي		تقييم درجة التوجه الفراغي
			كوحدة فراغية حسية (مع البهو العام)	كوحدة فراغية مادية (مع الممرات المحيطة)	كوحدة فراغية حسية (مع البهو العام)	كوحدة فراغية مادية (مع الممرات المحيطة)	
طب الأسنان (حلب)	2		2 (عمق سطحي) (الشكل 22)	3 (عمق وسطي) (الشكل 22)	1.24–0.97 متوسطة وعالية قليلاً (الشكل 16)	1.46 عالية جداً (الشكل 16)	عالية
التربية (البعث)	1		2 عمق سطحي (الشكل 24)	3–5 (وسطي وسطحي) (الشكل 24)	0.80 عالية قليلاً (الشكل 17)	0.90–0.73 عالية جداً ومتوسطة شكل 17	عالية كوحدة حسية، ومتوسطة كوحدة مادية
طب الأسنان (تشرين)	2	الأول	2 (عمق سطحي) (الشكل 26)	3–4 (عمق وسطي) (الشكل 26)	1.35 عالية جداً (الشكل 18)	1.10 متوسطة (الشكل 18)	عالية جداً كوحدة حسية، متوسطة كوحدة مادية
		الثاني	4 (عمق وسطي) (الشكل 26)	5 (عمق كبير) (الشكل 26)	1.35 عالية جداً (الشكل 18)	1.10 متوسطة (الشكل 18)	عالية كوحدة حسية، متوسطة كوحدة مادية
العمارة (البعث)	1		3 (عمق وسطي) الشكل (28)	3 (عمق وسطي) الشكل (28)	1.13 عالية (الشكل 19)	1.13 عالية (الشكل 19)	عالية
مجمع الكليات الطبية (البعث)	1		3 (عمق وسطي) الشكل (30)	4 (عمق وسطي) الشكل (30)	1.12 منخفضة (الشكل 20)	1.61 متوسطة (الشكل 20)	منخفضة كوحدة حسية ومتوسطة كوحدة مادية

جدول (4) درجة التوجه الفراغي للنظام الفراغي لأبنية الحالات الدراسية من خلال نتائج الخصائص الشكلية– الباحث

الكلية (الجامعة)	عدد الفراغات	عدد الأفنية المركزية الرئيسية		عدد الأفنية المركزية الثانوية		درجة التوجه الفراغي
		متناظرة	غير متناظرة	متناظرة	غير متناظرة	
طب الأسنان (حلب)	183	2	0	0	0	عالية كوحدة حسية وكوحدة مادية
التربية (البعث)	221	0	1	0	4	عالية كوحدة حسية، ومتوسطة كوحدة مادية
طب الأسنان (تشرين)	122	0	2	0	0	عالية جداً كوحدة حسية، متوسطة كوحدة مادية عالية كوحدة حسية، متوسطة كوحدة مادية
كلية العمارة (البعث)	131	0	1	0	1	عالية كوحدة حسية وكوحدة مادية
مجمع الكليات الطبية (البعث)	359	0	1	0	2	منخفضة كوحدة حسية ومتوسطة كوحدة مادية

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات المرتبطة بالخصائص الشكلية للفناء الداخلي ضمن النظام الفراغي للحالات الدراسية: تم تصنيف الخصائص الشكلية للمباني الجامعية ذات الأفنية الداخلية في هذا البحث وفقاً لموقع الفناء وعلاقته الفراغية مع الفراغات الداخلية المطلة عليه، كما يلي:

1) كليات ذات الفناء الرئيسي الداخلي المنفرد المتبوع بفناء ثانوي واحد على جانبه (كلية العمارة في جامعة البعث).

2) كليات ذات الفناء الرئيسي الداخلي المنفرد المتبوع بفناءين ثانويين غير متناظرين على جانبيه أو أكثر كما في مجمع الكليات الطبية في جامعة البعث، وكلية التربية في جامعة البعث.

3) كليات ذات الفناءين الرئيسين المتناظرين (كلية طب الأسنان في جامعة حلب).

4) كليات ذات الفناءين الرئيسين غير المتناظرين (كلية طب الأسنان في جامعة تشرين).

الاستنتاجات المرتبطة بالخصائص التركيبية للفناء الداخلي الرئيسي لأبنية الحالات الدراسية

الاستنتاجات المرتبطة بخاصية التكامل الفراغي:

1) تميزت كلية العمارة في جامعة البعث ذات الفناء الرئيسي الداخلي المنفرد والمتبوع بفناء ثانوي بدرجة تكامل عالية من خلال اندماجه الفراغي حسياً ومادياً مع البهو العام والفراغات الداخلية المطلة عليه، بينما تقل درجة تكامل الفناء بإضافة فناءين ثانويين غير متناظرين على جانبي الفناء (مجمع الكليات الطبية في جامعة البعث).

2) إذا احتوى مبنى الكلية أكثر من فناءاً رئيسياً واحداً تميل هذه الأفنية إلى درجة تكامل عالية من خلال اندماجها الفراغي حسياً مع البهو العام، كما في كليتي طب الأسنان في جامعتي حلب وتشرين.

الاستنتاجات المرتبطة بخاصية العمق الفراغي:

1) كلما امتاز الفناء الداخلي (الذي يحقق الاندماج الفراغي حسياً ومادياً مع الفراغات الداخلية المطلة عليه) بضحالة عمقه كلما ازداد درجة تكامله، **أي يشير ذلك إلى وجود تناسباً عكسياً بين عمق الفناء الداخلي ودرجة تكامله.**

2) شذ عن ذلك مجمع الكليات الطبية في جامعة البعث، إذ على الرغم من الفناء الرئيسي امتاز بمستوى عمق وسطي مع البهو العام إلا أنه حقق درجة تكامل منخفضة، ومن الممكن أن تكون العلاقة الفراغية التشكيلية بين الفناء الرئيسي مع الفراغات المطلة عليه من العوامل التي ساهمت في ذلك، وأيضاً ربما للجمع بين الإسلوبين الهندسي والعضوي في تشكيل مسقطه الأفقي.

الاستنتاجات المرتبطة بخاصية التوجه الفراغي:

1) برز تأثير الخصائص الشكلية للفناء الداخلي في سهولة التوجه الفراغي للمباني الجامعية في الحالات الدراسية بشكل واضح، حيث تميزت كلية العمارة في جامعة البعث التي تموضع فيها فناءاً رئيسياً منفرداً ومتبوع بفناء ثانوي على جانبه بدرجة عالية لسهولة التوجه الفراغي، وأيضاً كلية طب الأسنان في جامعة حلب ذات الفناءين الرئيسين المتناظرين وتكون هناك درجتان للتوجه الفراغي عالية من البهو العام ومتوسط ضمن الفراغات العامة الداخلية في حال وجود فناءين رئيسين غير متناظرين في كلية طب الأسنان في جامعة تشرين، وتقل هذه الدرجة في حالة إضافة أفنية ثانوية.

2) برز تأثير تكامل الفناء الداخلي مع الفراغات المطلة عليه في سهولة التوجه الفراغي لمباني الحالات الدراسية بشكل واضح، فالمباني التي حققت أفنيتها الداخلية درجة تكامل عالية امتازت بسهولة التوجه الفراغي، بينما قلت درجة التوجه الفراغي في المباني كلما اتجهت هذه الأفنية إلى درجة تكامل منخفضة.

3) لم يبرز تأثير عمق الفناء الداخلي من خلال اندماجه الفراغي حسياً ومادياً مع الفراغات المطلة عليه في سهولة التوجه الفراغي بشكل واضح، فالمباني التي امتازت أفنيتها الداخلية بضحالة عمقها الفراغي امتازا تكوينها الفراغي بدرجة توجه فراغي عالية ومتوسطة ومنخفضة.

الاستنتاجات النهائية

1) قدم البحث توصيف خاص بالخصائص الشكلية للفناء الرئيسي الداخلي في المباني الجامعية كما ذكر في الفقرة 10-1.

2) قدم البحث محددات وقيود تساعد المصمم في إيجاد تكوينات فراغية للمباني الجامعية تحقق التوجه الفراغي، كما يلي:

a) إيجاد تكوينات فراغية تحقق التوجه الفراغي بدرجة عالية من خلال احتوائها فناءاً داخلياً منفرداً متبوعاً بفناء ثانوي على جانبه، أو احتوائها فناءين رئيسين متناظرين.

b) إيجاد تكوينات فراغية تحقق التوجه الفراغي بدرجة عالية من البهو العام، وبدرجة متوسطة ضمن الفراغات العامة الداخلية من خلال احتوائها أكثر من فناء داخلي رئيسي على أن يكون غير متناظر، أو احتوائها على فناء رئيسي منفرد متبوع بأكثر من فناء ثانوي غير متناظر.

c) إيجاد تكوينات فراغية تحقق سهولة التوجه الفراغي بدرجة منخفضة من خلال احتوائها فناءاً داخلياً منفرداً متبوعاً بفناءين ثانويين على جانبيه، وأن تكون درجة تكامل الفناء الرئيسي متوسطة أو منخفضة.

3) تمكن البحث من إثبات الفرضية التي وضعها وهي، هناك تأثير واضح لأثر الخصائص الشكلية والتركيبية للفناء الداخلي الرئيسي على سهولة التوجه الفراغي في التكوينات الفراغية للمباني الجامعية.

التوصيات

1) يوصي البحث بإمكانية اتباع المنهجية المستخدمة في هذا البحث كمنهج لتحليل ودراسة سهولة التوجه الفراغي لأبنية ذات أنماط وظيفية مختلفة (مدارس، فنادق الخ)، ومن ثم تحديد خصوصية النمط الوظيفي لهذه المباني.

2) إمكانية دراسة أثر الخصائص الشكلية على سهولة التوجه الفراغي للمباني ذات الأنماط الوظيفية المختلفة والمتقاربة في عدد فراغاتها.

المراجع

[1] محمد، عبد الستار عثمان. *نظرية الوظيفية بالعمائر الدينية المملوكية بمدينة القاهرة*، دار الوفاء للطباعة والنشر، الإسكندرية، 2000.

[2] ابن منظور. *لسان العرب*، تقديم جمال الدين الأنصاري، المؤسسة المصرية للتأليف والنشر، الجزء15، 1985.

[3] وزيري، يحيى. *تطبيقات على عمارة البيئة – التصميم الشمسي للفناء الداخلي*، القاهرة، 2000.

[4] النوبي، محمد حسن. *مبادئ التصميم المعماري لنمط المباني ذات الأفنية الداخلية*، مجلة جامعة الملك سعود، قسم العمارة والتخطيط، المجلد الخامس عشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2003.

[5] إبراهيم، عبد الباقي. *القواعد التنظيمية في تخطيط المدينة الإسلامية*، ندوة المدينة العربية خصائصها وتراثها الحضاري الإسلامي، المملكة العربية السعودية، 1981.

[6] http://monica-arq.blogspot.com/2012/07/frank-lloyd-wright.html

[7] MANSON, G. C .*Frank Lloyd Wright to 1910* .New York, Reinhold Publishing Corporation, 1958
.

[8] http://www.autoeng.hk/project/hsbc-hong-kong-main-building/

[9] WEISMAN, J .*Evaluating architectural legibility :Way-finding in the built environment* .Environment and Behavior, 1981

[10] HILLIER, B ،.*Space Is The Machine* ،Cambridge University Press, Cambridge, 1996.

[11] الزبيدي، مها صباح. *استخدام الطاقات الذاتية في المدن الجديدة وأثرها في الحفاظ على البيئة*، مؤتمر المعايير التخطيطية للمدن العربية، هيئة المعماريين العرب، ليبي، 2001.

[12] PEPONIS, J., ZIMRING, C & ،.CHOI, Y .*Finding the building in wayfinding* ، Environment and Behavaior, 22. 1990

[13] HAQ, Saif-Ul .*Expectation of exploration: evaluating the effect of environmental variables on wayfinding* .Proceedings of the 30 Environmental Design Research Association Conference- The Power or Imagination- EDRA30, Orlando, Fl. U.S.A., 1999.

[14] الجمعة، غادة محمد يونس. *المباني الصحية في الواقع المحلي دراسة تحليلية مقارنة لمفهوم التوجيه الفضائي في أبنية المستشفيات العامة والمتخصصة*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الهندسة، جامعة الموصل، 2002.

[15] HILLIER, B., and J. HANSON ،*The Social Logic of Space* ،Cambridge University press،Cambridge, 1984.

[16] Al_SAYED, K., TURNER, A., HILLIER, B., IIDA ،S., PENN, A ،.*Space Syntax Methodology* ،Bartlett School of Architecture, 4th Edition, UCL, London. 2014.

[17] الدائرة الهندسية، جامعة حلب.

[18] الدائرة الهندسية، جامعة البعث.

[19] الشركة العامة للاستشارات والدراسات الهندسية في جامعة تشرين.