Mansoura Engineering Journal

Volume 48 | Issue 3 Article 9

9-7-2023

Critical Assessment of the Functional Efficiency and Resilience of Residential Design Using SAGA Method

Marwa Al Yazedy
Department of Architecture, Faculty of Engineering, Mansoura University, Mansoura, Egypt, marwayazedy@gmail.com

Sherief Sheta
Department of Architecture, Faculty of Engineering, Mansoura University, Mansoura, Egypt

Medhat Samra
Department of Architecture, Faculty of Engineering, Mansoura University, Mansoura, Egypt

Follow this and additional works at: https://mej.researchcommons.org/home

Part of the Architecture Commons, and the Engineering Commons

Recommended Citation

Al Yazedy, Marwa; Sheta, Sherief; and Samra, Medhat (2023) "Critical Assessment of the Functional Efficiency and Resilience of Residential Design Using SAGA Method," *Mansoura Engineering Journal*: Vol. 48 : Iss. 3 , Article 9.
Available at: https://doi.org/10.58491/2735-4202.3113

This Original Study is brought to you for free and open access by Mansoura Engineering Journal. It has been accepted for inclusion in Mansoura Engineering Journal by an authorized editor of Mansoura Engineering Journal. For more information, please contact mej@mans.edu.eg.

Original Study

Critical Assessment of the Functional Efficiency and Resilience of Residential Design Using SAGA Method

Marwa Al yazedy*, Sherief Sheta, Medhat Samra

Department of Architecture, Faculty of Engineering, Mansoura University, Mansoura, Egypt

Abstract

The design in order to change the use has become one of the requirements of the functional efficiency of the building, which in turn is reflected in the sustainability of the building's use without the need for physical changes that result in large demolition waste as it is reflected in the quality of the user's life, the more the building is flexible in a way that guarantees the change of uses with changing current needs or future needs whenever Its job efficiency and his lifelong increased, and the user was satisfied with his residence for new residential units. Through the theoretical and analytical study of models that valued the general use and visual privacy with the applied study to assess the general use and the extent of visual vision of architectural patterns in 3 projects of medium income housing projects in Egypt by applying both the SAGA and VGA method to study samples. The research concluded that, the importance of the design is based on the general use and the necessity of giving strategies to apply this concept in the educational and administrative institutions for implementation and issuance of permits. The research also recommended some design solutions that would increase the general use while maintaining visual privacy.

Keywords: **Spatial configuration, visual privacy, Generality in use, functionality, resilience design, adaptability, quantative evaluation, residential units, Space Syntax, SAGA method**

1 المقدمة

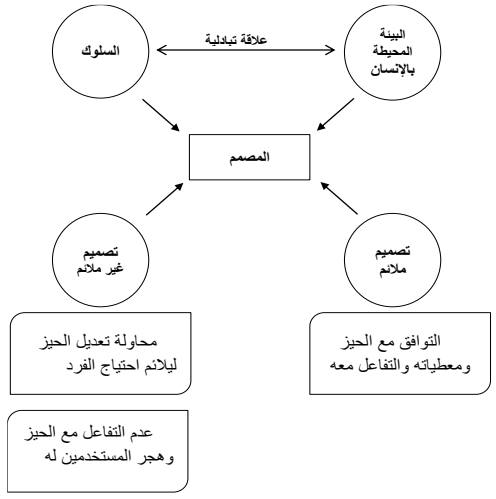
يعد المسكن اللبنة الأساسية والأكثر انتشارا في البيئة الحضرية، ومع اتجاه أغلب المؤسسات الإدارية والتعليمية والجامعية للعمل والدراسة عن بعد، أصبح استخدام المسكن غير قاصر على النوم والمعيشة فقط، بل امتد ليشمل الدراسة والعمل وغيرها من الاحتياجات المختلفة من فرد لآخر ومن فئة عمرية لأخرى، ومع تنوع وظائف الحيزات السكنية وتجدد معطياتها يتغيرسلوك المستخدم، كما هو موضح ب

شكل 1.

ولتلبية الاحتياجات الإنسانية يلزم القيام بأنشطة متنوعة، مما ينعكس على مكونات ووظائف الحيزات تباعا. ومع تغير الاحتياجات تتغير الأنشطة وبالتالي تختلف مكونات الحيز، وهكذا. ومن هنا تظهر ضرورة التصميم المرن و الكفء وظيفيا، *شكل 2.*

لذلك فإنه من المهم دراسة و تحليل كفاءة المسكن الوظيفية في استيعاب الإحتياجات المستجدة والمتغيرة وقدرتها على التغيير، من خلال استحداث تحليلا كميا لضمان وتحقيق جودة الحياة داخل المسكن.

يشمل مفهوم الكفاءة الوظيفية على مفاهيم متخصصة تختلف حسب نوع المبنى لتحقيق هذه الكفاءة كما هو موضح في شكل 3، ففي حالة المسكن ينبغي تصميم الحيزات السكنية بأسلوب يضمن الاستخدام المشترك لكل حيز-عدا حيزات الحمامات والمطابخ - وذلك بعد مراجعة ومراعاة العلاقات الوظيفية التبادلية بين تلك الحيزات، وملاءمة المساحة السطحية للحيز للاستخدامات الوظيفية المتعددة، وأيضا توفر ضوء النهار لكل حيز بما يحقق الحد الأدنى للراحة بحيث يتناسب مع الإستخدامات الوظيفية المختلفة للحيز، والمحافظة على جانب الخصوصية ومدى الرؤية البصرية خاصة في مجتمعاتنا العربية والإسلامية، بالإضافة إلى خصائص المواد الإنشائية وقابليتها للتغيرأوإعادة الإستخدام مما يحقق أيضا مفهوم الإستدامة.

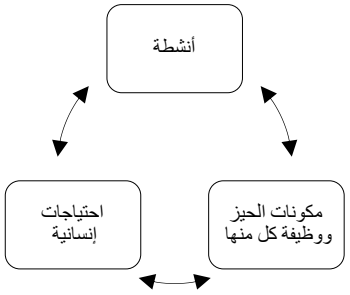


شكل 1. العلاقة بين المصمم والحيز والسلوك (المصدر: الباحثون.)

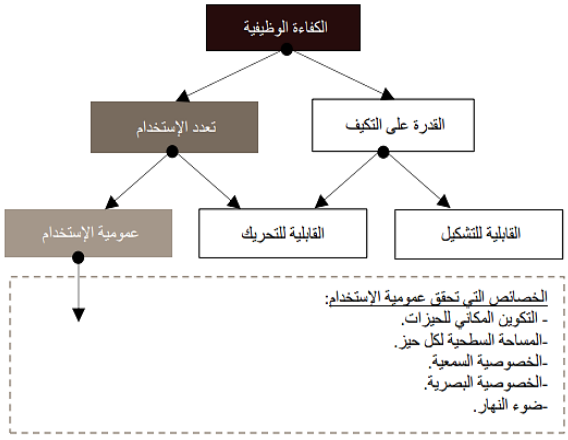
Received: 26 October 2022; Revised: 16 January 2023; Accepted: 23 January 2023

Available online (14 September 2023)
* Corresponding author. Department of Architecture, Faculty of Engineering, Mansoura University, Mansoura, Egypt
E-mail addresses: marwayazedy@gmail.com (M. Al yazedy)

https://doi.org/2735-4202.3113
2735-4202/© 2023 Faculty of Engineering, Mansoura University. This is an open access article under the CC BY 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



شكل 2. العلاقة الاعتمادية اللامتناهية بين احتياجات الإنسان وأنشطته واختلاف مكونات الحيز تبعا لاختلاف الأنشطة.(المصدر: الباحثون.)



شكل 3. أبعاد الكفاءة الوظيفية (المصدر: بتصرف الباحثين من: Herthogs et al., (2016)

وعلى الرغم من عدم وجود نموذج تحليلي شامل للكفاءة الوظيفية بمفهومها الشامل، إلا أنه يوجد عيوب مشتركة لأساليب التقييم الحالية في سياق التصميم من أجل تغيير الإستخدام، ومنها: أن عمليات التقييم لا تغطي جميع نطاقات التصميم من أجل تغيير الإستخدام ، بل تستهدف خصائص محددة للقدرة على التكيف أو أنواع مباني محددة، وتتطلب مدخلات مفصلة عن مقومات محددة في المبنى(مواد الإنشاء وغيرها) ، كما أن عملية التقييم تستند -جزئياً على الأقل- إلى رأي الخبراء (في مجال التنمية المستدامة)، كما أن عملية التقييم تستغرق وقتا طويلا، والقيم الناتجة تكون مفتوحة للنقاش لأنها تستند إلى التنبؤات والافتراضات (السيناريوهات المختلفة، تقييم معايير الأوزان، العمر التقديري... وما إلى ذلك). كما تختلف القيم باختلاف أسلوب التقييم المتبع .

إلا أنه تعتبر نظرية التراكب الحيزي Space Syntax التي قدمها Hiller من أوائل النظريات للتقييم الكمي والتحليلي للمباني وتم تطويرها لطرق مختلفة باختلاف الغرض من التحليل، ومنها التحليل المحوري Axial Analysis ، وتحليل مجال الرؤية Visibility Analysis وIsovest Analysis ، وGamma analysis ، وكذلك طريقة SAGA لتقييم وتحليل عمومية الاستخدام وقدرة التكيف للتكوين المكاني.

2 إشكالية البحث

غياب نموذج تحليلي مرجعي شامل لعناصر الكفاءة الوظيفية والمرونة بمفهومها العام في العملية التصميمية للحيزات السكنية في مشاريع الإسكان في جمهورية مصر، وسيتناول البحث الكفاءة الوظيفية من خلال المفهوم الخاص المتعلق بعمومية الإستخدام و تقييم وتحليل اثنين من خصائص العمومية المتمثلة في : التكوين المكاني والخصوصية البصرية.

3 أهمية البحث و أهدافه

3-1/ الأهمية:

تكمن أهمية البحث في أن تحسين الكفاءة الوظيفية داخل المسكن ينعكس على الكفاءة الوظيفية لقطاع كبير ضمن مشروع العمران الحضري، حيث يشكل المسكن النسبة الأكبر من مباني العمران الحضري.

بالإضافة إلى أهمية أدوات ونماذج التقييم الكمي كأحد أساليب القياس والتحليل، حيث تكمن أهميتها في تدعيم حدس المعماري في عملية التصميم الأولية بشكل يدعم تحقيق عمومية الإستخدام والخصوصية البصرية، قبل عملية الإنشاء والتنفيذ لتفادي التغييرات المادية في التكوين المكاني والتي ينتج عنها نفايات هدم كبيرة.

3-2/ الأهداف:

الهدف الرئيسي للبحث وهو الخروج بتوصيات استرشادية في عملية التصميم لتحقيق الكفاءة الوظيفية من مفهومي عمومية الإستخدام والخصوصية البصرية، وأهداف فرعية أخرى تتمثل في :

- تحليل تطبيقات طريقة SAGA وتوضيح مدى كفائتها .
- تقييم عمومية استخدام حيزات المسكن، وتحديد أقصي عمومية استخدام ممكنة من خلال زيادة الترابط - الفتحات- بين الحيزات.
- تحديد مدى تأثر الخصوصية البصرية بزيادة الفتحات بين الحيزات.

4 المنهجية

انتهج هذا البحث المنهج التحليلي المقارن والمنهج التطبيقي بغرض تحقيق أهداف البحث على الإطار النظري والتحليلي:

الإطار النظري: يعتمد على دراسة المفاهيم الرئيسية المتعلقة بمنظومة التصميم من أجل تغيير الاستخدام بشكل عام وطريقة SAGA لتحليل وتقييم العمومية والقدرة على التكيف بشكل خاص، وذلك من خلال مسح شامل للدراسات والأبحاث التطبيقية لطريقة SAGA.

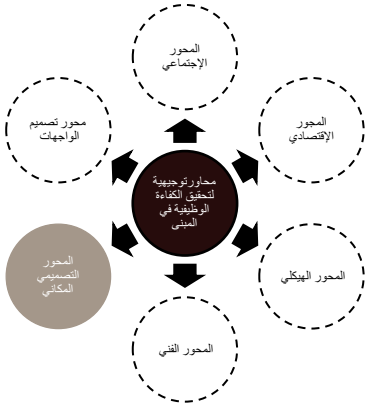
الإطار التحليلي: يقوم علي استخدام المنهج التحليلي الاستنباطي المقارن لحالات الدراسة التي طبقت SAGA كأسلوب تقييم وتحليل، بالإضافة لاستنباط قائم على الأدلة لتوصيات تصميمة من شأنها زيادة العمومية والقدرة على التكيف.

الإطار التطبيقي: من خلال حصر نماذج الوحدات السكنية في 3 مشاريع من مشاريع الإسكان لمتوسطي الدخل واختصارها في أنماط تصميم معمارية، وتقييم الكفاءة الوظيفية كميا بإجراء تحليل ثنائي الأبعاد ليشمل خاصيتي العلاقات الوظيفية وخاصية الخصوصية البصرية لأهميتها في الثقافة العربية الإسلامية، ليتم ترجمة ذلك في تطبيق كل من طريقة SAGA باستخدام برنامج Rhinoceros، من خلال مؤشرات العمومية G و أقصى قدرة على التكيف MA و مؤشر Gn، ولم يتطرق البحث إلى دراسة مؤشر القدرة على التكيف A لكونه مرتبطاً بالمباني القائمة بالفعل التي تم بناؤها سواء تم إشغالها أم لا، ومن ثم; فقد تم تحديد الأنماط الأعلى والأقل في قيم عمومية الاستخدام وتحليل الخصوصية البصرية لها باستخدام برنامج DepthmapX في كل من حالتي التصميم الأصلي للنمط، والوضع التصميمي الذي يحقق أعلى عمومية إستخدام للنظرية، وإيجاد علاقة بين التكوين المكاني الذي يحقق أعلى قيم في عمومية الإستخدام مع مجال الرؤية البصرية الخاص بها لتحديد ما إذا كان زيادة عدد الفتحات في الجدران تباعا سيؤثر على الوظيفة البصرية - الخصوصية - أم لا.

5 الدراسات السابقة

5-1 مقدمة:

في عام 1999 صرح ستيفن كيندال: "إحدى أكثر القضايا إلحاحًا في الهندسة المعمارية الحضرية المعاصرة تتعلق ببناء المباني ذات القدرة الداخلية على التكيف بمرور الوقت مع الإستخدامات والتفضيلات المتغيرة، مع الحد الأدنى من التعارض"(Kendall, 1999) ، ويمكن ترجمة هذه القدرة الداخلية القابلة للتكيف للمباني على أنها الكفاءة الوظيفية للمحور التصميمي المكاني، والذي هو أحد المحاور التوجيهية لكفاءة المبنى الوظيفية شكل 4، وهذا المحور يمتد ليشمل مجموعة من المفاهيم بتعريفات مختلفة لتحقيق هذه الكفاءة الوظيفية تبعا لنوع المبنى واحتياجاته الحالية والمستقبلية. من هذه المفاهيم ما يتعلق بالمستخدم مثل: عمومية الإستخدام التي عرفها Heidrich انها تكيف المستخدمين مع المبنى، ولتحقيق هذا التكيف ينبغي مراعاه خصائص مختلفة مثل: العلاقات الوظيفية، الراحة الصوتية، الراحة البصرية، ضوء النهار، الخصوصية البصرية وغيرها، وذلك يعتمد على نوع المبنى واحتياجاته الوظيفية، ومن هذه الخصائص ما يتعلق بالتكوين الفيزيائي المادي للمبنى مثل: القدرة على التكيف الذي عرفه Heidrich بقابلية تغيير النسيج الفيزيائي المادي والتكوين المكاني للمبنى، ويتدرج التكوين المادي من الموقع العام حتى مكونات الحيز الداخليه من أثاث وغيره (Hiller and Hanson, 2003).



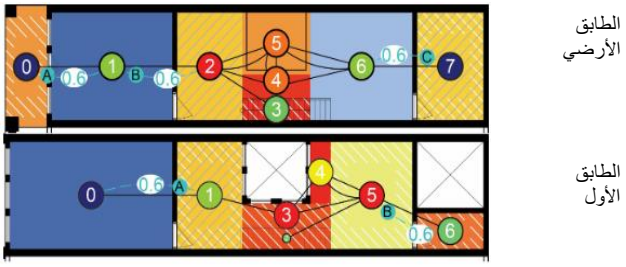
شكل 4. محاور توجيهية لتحقيق الكفاءة الوظيفية في المبنى.(المصدر: الباحثون.)

5-2 تطبيقات SAGA على المباني:

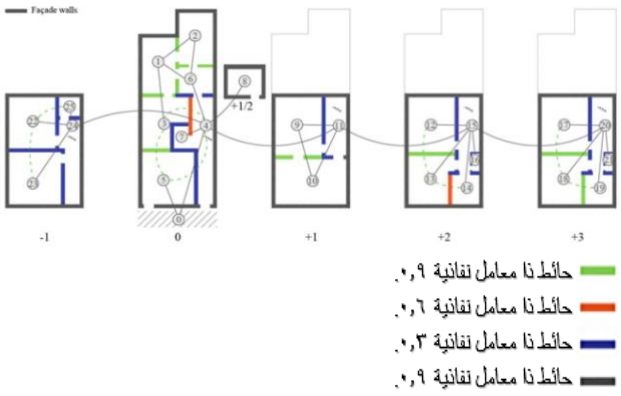
تنوعت وظائف المباني في حالات الدراسة بين مبان سكنية وأخرى غير سكنية (متاجر- جامعات - مكتبات عامة)، حيث إن طريقة SAGA لا تختص بنوع معين من المباني، إلا إنه قد تكون هناك اختلافات في نوع المؤشرات التي تحتوي على أنواع معينة من المباني، ويتطلب تحديد مثل هذه الفروق الدقيقة القيام بتحليل عدد كبير من مخططات المساقط الأفقية لنوع واحد من المباني من أجل فهم نطاقات المؤشرات.

وقد تم تطبيق طريقة SAGA على عدد كبير من المباني مع اختلاف النشاط والحجم والاحتياجات الوظيفية للحيزات المختبرة للتحقق من صحة النظرية - فيما يتعلق بعمومية الاستخدام والقدرة على التكيف - مما يضمن دقة النتائج.ومن هذه المباني ما كان يعرف مسبقا بالتجربة العملية قدرته على التكيف كما هو الحال في منزل نبلتري البلجيكي “gentry house The Belgain “ ومتجر جنوب شرق آسيا The South East Asian shophouse type شكل 5 مع تطبيق تحليل المساحة السطحية أيضا على الأخير(Herthogs et al., 2017)، ومن هذه المباني 7 وحدات سكنية منفصلة منها وحده متعددة الطوابق -دوبليكس-

ضمن اقتراح Padaurt لإعادة تصميم وحدات مبنى XIفي المدينة النموذجية في إسكان بروكسيل من أجل تغيير الاستخدام، حيث تم تطبيق SAGA على الوحدات بعد إعادة التصميم والتعديل من قبل Padaurt (Herthogs et al., 2019)، كما تم استخدام SAGA في مراحل التصميم الأولية كما في منزل Dethy، حيث مر المنزل بمرحلتين تصميميتين محتملتين أولية ومستقبلية حسب احتياجات المستخدم - وهو المعماري في هذه الحالة-، بالإضافة إلى ثلاث تعديلات تصميمة على احتمال التصميم المستقبلي، مع تطبيق SAGA في كل مرحلة أو تعديل تصميمي ومقارنة النتائج للتأكد من حدس المعماري في عملية التصميم (Vandervaeren et al., 2021). كما تم تطبيق SAGA على مبنى مكتبة كارنجي العامة Carnegie Library Building ضمن تحليل متعدد الأبعاد ليشمل تحليل الإضاءة والرؤية والمساحة السطحية للحيزات داخل المكتبة، أما في حالة قاعة لوري في جامعة كليمسون Lowry Hall Clemson University، فقد تم تحليلها بواسطة SAGA ونموذج الإنفتاح المساحي AOM مع 4 قاعات جامعية أخرى في 4 جامعات مختلفة ومقارنة نتائجهم لتوضيح مدي إختلاف وتكامل الطريقتين مع بعضهم (Wilson et al., 2020). ويشير جدول 1 إلى قيم مؤشرات SAGA لجميع حالات الدراسة مع تحديد القيم العليا والدنيا لكل مؤشر، وكان متجر جنوب شرق آسيا الأقل في قيم عمومية الإستخدام (0.58) لاتباعه النمط التصميم الخطي، والاقل أيضا في القدرة على التكيف ومؤشر أقصى قدرة على التكيف (0.58) وذلك لكون الجدران الفاصلة عبارة عن جدران سميكة تعمل كحواجز حريق. وتباعا فإن الفتحات الموجودة هي أقصى عدد فتحات ممكنة و لا يمكن عمل فتحات جديدة وبالتالي تحقق Gn أعلى قيمة 1 ولا تأخذ An أي قيمة رقمية لاعتبارات رياضية (Herthogs et al., 2017) شكل 5. وفي منزل Dethy حقق أعلى قيم عمومية استخدام(0.8) في مرحلة تصميم F-IG من خلال إضافة أبواب جديدة، حيث أصبح الفاصل بين الحيز على الشارع الرئيسي والحيز الأوسط قابلًا للطي وبابًا جديدًا يربط بين الغرفة الوسطى والدرج، كما يمثل أعلى قيمة قدرة على التكيف(0.8) في مرحلة تصميم F-IA عند استخدام حواجز قابلة للتكيف حيث أمكن في المبنى حيث تم استبدال الفواصل الثابتة القابلة للفتح بفواصل قبلة للفك (Vandervaeren et al., 2021) شكل 6 .



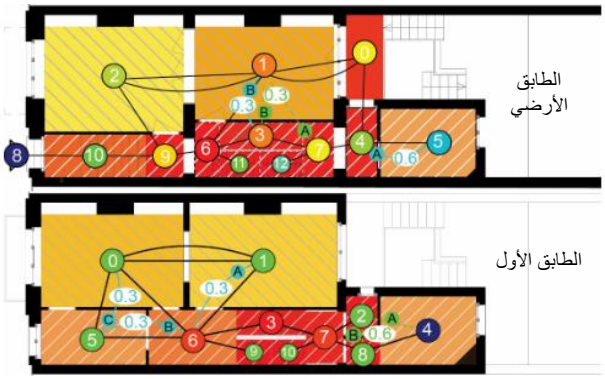
شكل 5. المسقط الأفقي لمتجر جنوب شرق آسيا (المصدر: (Herthogs et al., 2017))



شكل 6. المسقط الأفقي لمقترح تصميم المستقبلي لمنزل .Dethy (المصدر: ((Vandervaeren et al., 2021)

ويجب التنويه إلى أنه عند تقارب قيم A و G، تأخذ An قيم منخفضة، لأنه عندما تزيد العمومية تقل اختيارات القدرة على التكيف. فـ An=0 عندما G=0 -وهذا يدل على خطية المسقط الأفقي- و A=1 -وهي أقصى قيمة ممكنة-، بمعنى آخر الحالة الوحيدة التي يمكن أن تكون فيها An =0عندما يكون Accessibility Graph خطيا، بينما Adjacency Graph حلقيا، كما في حالة I و'I في منزل Dethy والدور الأرضي في منزل نبلتري البلجيكي شكل 7.

بينما An=1 في حالة تطابق G و A أي أنه لا يوجد قدرة على التكيف يمكن تحقيقها بالنسبة لـ G - وهي غير موجودة في حالات الدراسة السابق ذكرها-.



شكل 7 . المسقط الأفقي للمنزل نبلتري البلجيكي.(المصدر: (Herthogs et al., 2017))

في حالة تعدد الطوابق للمبنى -في دراسات الحالة المسكن- يمكن تقيم كل طابق على حده كما في حالات الدراسة الأولى والثانية والثالثة والرابعة (Herthogs et al., 2019)، (Herthogs et al., 2017)، (Wilson et al., 2020) باستخدام برنامج Rhinoceros ثلاثي الأبعاد Grasshopper، ويتم اعتبار عدد العقد لكل طابق على حدى كما في جميع حالات الدراسة ما عدا منزل Dethy، كما تم تطويرها لتتم عملية التقييم لجميع الطوابق معا لكن باستخدام Dynamo في برنامج Revit، ويكون عدد العقد هو عدد العقد في جميع الطوابق (Vandervaeren et al., 2021).

يمكن استخدام مؤشرات طريقة SAGA لمجرد عملية التقييم التحليلي للتكوين المكاني لمخطط مسقط أفقي ويمكن ان يشمل تحليل SAGA للمساحة السطحية أيضا(كما في حالة دراسة منزل نبلتري البيلجيكي ومتجر جنوب شرق آسيا)، أو لمقارنة مجموعة من مخططات المسقط الأفقي من منظوري عمومية الإستخدام والقدرة على التكيف مع بعضها البعض(كما في مقارنة وحدات السكنية في مبنى XI)، أو لإعادة التصميم لمخطط المسقط الأفقي ومن ثم مقارنة تحسين مؤشرات G و A (كما في وحدة A في مبني XI ومنزل Dethy).

يظهر بوضوح -من خلال الامثلة السابقة - أن النمط الخطي في تصميم مخطط المسقط الأفقي هو الأقل في قيم العمومية من نمط التصميم المحوري الذي يحتوي محاور حركة تربط جميع الغرف والحيزات، كما أن النفاذية - التي تفسرها كل من المؤشرات G, A, MA -تعتمد على مدى ترابط الحيزات والذي يعتمد على المداخل الحالية أوعلى إمكانية إنشاء مداخل جديدة محتملة (أبواب منزلقة، جدران قابلة للفك وغيرها) والتي تعتمد بدورها على خصائص الحوائط الإنشائية، مما يعني ضرورة إيلاء أهمية لمواد الإنشاء بالإضافة للتكوين المكاني في مراحل التصميم والتنفيذ لضمان القدرة على التكيف مع تعدد أو تغير الإستخدامات، لأن تحديد مواد الإنشاء المستخدمة التي تدعم النفاذية لها علاقة مباشرة في التأثير على تحسن مؤشر A. كما أن عمومية الإستخدام والقدرة على التكيف يمكن أن تتحقق من خلال التكوين المكاني أو المساحة السطحية أو الإثنين معا، لذلك يوصى بمراعاة تقييم عمومية الإستخدام والقدرة على التكيف من حيث التكوين المكاني والمساحة السطحية معا.

الهدف من SAGA هو تصميم مبنى عام الإستخدام بطريقة تمكنه من القدرة على التكيف مع الاحتياجات والمتطلبات دون الحاجة إلى إجراء تغييرات مادية في المبنى، ويمكن القول على المبنى كونه كفء وظيفيا بتحقق مجموعة من الخصائص مثل: نفاذية التكوين المكاني للحيز ومساحة حيزاته السطحية وكمية ضوء النهار- بحيث تكون هذه الخصائص مناسبة للإستخدامات المختلفة داخل الحيز الواحد-وتعتمد جميعها على الحوائط وعدد الفتحات بها (Herthogs et al., 2016). ومع ذلك لا يمكن الإعتماد على طريقة SAGA بشكل منفرد لتقييم الكفاءة الوظيفية للمبنى، لأن الخواص المؤثرة في كفاءة نوع معين من المباني تختلف من مبنى إلى آخر، فالمباني التجارية(مثل متجر جنوب شرق آسيا) تعتمد على خواص التكوين المكاني والمساحي أكثر من غيرها لتحقيق الكفاءة، والمكتبات (مثل مكتبة كارنيجي) تعتمد على خواص التكوين المكاني، أما المساكن فيمكن أن تعتمد على التكوين المكاني والمساحة السطحية وضوء النهار فقط (كما في حالات الدراسة السابق ذكرها من نوع المباني السكنية)، ويضاف إليها خاصية الخصوصية ومدى الرؤية والتي هي أهم مؤثرات التصميم في الثقافة العربية والإسلامية ومدى تأثرخاصية الخصوصية بعدد الفتحات في الحوائط، وهو ما تم اغفاله في تحليل المباني السكنية في الثقافة الغربية. وبمعنى آخر، تحليل الكفاءة الوظيفية كميا يتطلب تكامل طريقة تحليل SAGA مع نماذج تحليل أخرى حسب نوع المبنى.

جدول 1. حالات الدراسة التي تم تطبيق تحليل SAGA عليها مع توضيح مؤشراتها وتحديد القيم العليا والدنيا لكل مؤشربخط عريض (المصدر/الباحثون بتصرف من((Herthogs et al., 2016)، (Herthogs et al., 2017) ، (Turner, 2001))

الحالة	مراحل تصميمة	K (عدد العقد)	مؤشرات SAGA				
			G	A	MA	Gn	An
متجر جنوب شرق آسيا	الدور الأرضي	7	0.6	0.6	0.6	**1**	**n/a**
	الدور الأول	**6**	**0.58**	**0.58**	**0.58**	**1**	**n/a**
منزل نبلتري البلجيكي	الدور الأرضي	12	0.66	0.66	0.68	0.93	**0**
	الدور الأول	10	0.63	0.64	0.64	0.96	0.55
وحدة A	الأصلية	11	0.65	0.68	0.77	0.85	0.29
	بعد تعديل Padaurt	9	0.6	0.74	0.79	**0.77**	0.76
	إعادة تصميم 1	8	0.69	0.75	0.8	0.87	0.52
	إعادة تصميم 2	7	0.64	0.7	0.77	0.83	0.49
	إعادة تصميم 3	9	0.7	0.74	0.77	0.91	0.58
وحدة E		15	0.71	**0.8**	0.81	0.89	0.9
وحدة B	الأصلية	14	0.61	0.7	0.76	0.81	0.62
	بعد تعديل Padaurt	12	0.67	0.74	0.77	0.87	0.71
وحدة D	الأصلية	15	0.68	0.73	0.78	0.87	0.5
	بعد تعديل Padaurt	13	0.7	0.77	0.79	0.88	0.78
وحدة C		11	0.68	0.78	0.8	0.85	0.85
وحدة F		14	0.61	0.75	0.78	0.79	0.84
وحدة دوبلكس	دوبلكس 1	14	0.7	0.77	0.79	0.89	0.81
	دوبلكس 2	**6**	0.67	0.76	0.77	0.87	**0.89**
منزل Dethy	I	15	0.76	0.76	0.78	0.99	**0**
	I'	18	0.78	0.77	0.77	0.99	**0**
	F	**25**	0.78	**0.8**	**0.8**	0.95	0.5
	F-IG	**25**	**0.8**	**0.8**	**0.8**	0.95	0.65
	F-IA	**25**	0.78	**0.8**	**0.8**	0.95	0.65
	F-AS	**25**	0.78	0.79	**0.8**	0.95	0.5
مكتبة كارنيجي		**25**	0.74	0.77	**0.83**	0.83	0.36

3-5 محددات الخصوصية في تصميم المسكن بالمجتمعات العربية والإسلامية:

تستلزم الخصوصية البصرية عند تصميم المسكن بالمجتمعات العربية والإسلامية اتخاذ قرارات تصميمية تعزز الفصل البصري بين الأقسام والعناصر المختلفة داخل حيزات المسكن، وبين المسكن والشارع ، وبين الوحدات المسكن شكل 8 (Khozaei Ravari et al., 2022)

وتعتبر الخصوصية البصرية حماية للفرد (الأجزاء الحميمة) من عيون غير المحارم (الغرباء وغيرهم من الأشخاص). كما تم تعريف الخصوصية البصرية على أنها القدرة على تنفيذ الأنشطة اليومية مخبأة عن عيون الغرباء أو بدون الخوف من رصدهم.(Alkhazmi and Esin, 2017)

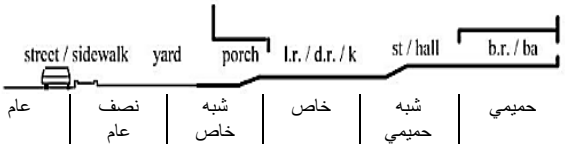
ويمكن تحقيق الخصوصية البصرية من خلال التحليل الشامل للمجال البصري للحيزات المختلفة في التصميم، وخاصة من جوانب النفاذية والتشكيل. إمكانية الوصول المرئي هو أحد المحددات المهمة لتحديد توصيات تصميم للتكوين المكاني، وبالتالي مستوى الخصوصية البصرية. (Khozaei Ravari et al., 2022)

وقد صنف Hanck Lu التكوين المكاني من حيث الخصوصية إلى 6 تصنيفات شكل 8 بحيث تكون الخصوصية البصرية في المسكن في غرف النوم وغرفة المعيشة والمطبخ في الوقت الأدنى، بينما قد تكون أعلى في الفناء الأمامي والشرفة:-(Alkhazmi and Esin, 2017)

- عام (الشارع والحديقة والأرصفة).
- نصف عام (الفناء الأمامي).
- شبه خاص (الشرفة).
- خاص (غرفة المعيشة، غرفة الطعام والمطبخ).
- شبه حميمي (غرفة الجلوس وغرف النوم).
- الحميمي (غرفة النوم الرئيسية).

أما Hwaish فصنف الحيزات داخل المساكن المسلمة من حيث الخصوصية في أربعة مجالات تقسم حيزات المسكن إلى مساحات أفراد الأسرة ومساحات الغرباء (الضيوف):-(Alkhazmi and Esin, 2017)

- الخاص (حميمي).
- شبه خاص (لأفراد الأسرة).
- شبه عامة (لأفراد الأسرة والضيوف).
- العام.



شكل 8. تصنيف الخصوصية وفقا لـ Hanck Lu . (المصدر: Alkhazmi and Esin, (2017))

وتتكامل محددات الخصوصية في الثقافة العربية أوالإسلامية مع تحليل مجال الرؤية البصرية VGA - سيتم ذكره لاحقا في 6-3 -الذي يحدد الحيزات الأكثر انكشافا والحيزات الأكثر انعزالافي التكوين المكاني. وتباعا وضع أفضل برنامج وظيفي للحيزات بما يحقق خصوصية الأفراد.

4-5 المسكن المصري:

تختلف وتتنوع أنواع الإسكان في مصر تنوع كبيرتبعا لتنوع عدة عوامل يمكن أن تصنف كما في جدول 2.

جدول 2. أنواع الإسكان (المصدر: الباحثون.)

من حيث:	أنواع الإسكان
فئات الإسكان	• الاسكان الفاخر. • الاسكان فوق المتوسط. • الاسكان المتوسط. •الاسكان الاقتصادى.
طرق التجميع	•مساكن منفصلة . •مساكن متصلة. •مساكن نصف متصلة . •مساكن التجمع الحر.
عدد الأدوار	•مباني منخفضة الارتفاع . •مباني متعددة الأدوار من 2-3 طوابق. •مباني عالية من 4-8 طوابق . •أبراج سكنية.
مستوى الدخل	•إسكان سوبر لوكس (ممتاز) لذوي الدخل المرتفع جدا. • إسكان لوكس (جيد جداً) لذوي الدخل المرتفع. **•إسكان متوسط (جيد) أو تعاوني أو اقتصادي لذوي الدخل المتوسط.** •إسكان أقل من المتوسط لذوي الدخل المحدود. •إسكان رديء لذوي الدخل المعدوم أو الفقير.
موقع المسكن	•إسكان حضري في المدينة . •إسكان في ضواحي المدينة. •إسكان ريفي . •إسكان بدوي . •إسكان اللاجئين.
السياسات والبرامج الموجودة لحل مشكلة الاسكان	•الإسكان التعاوني. •إسكان الشباب. •الإسكان المنخفض التكاليف. •الإستثمار العقاري. •التعمير (تحديث الخريطة السكانية). •تحسين مستوى معيشة محدودي الدخل. •اعادة تخطيط 4000 قرية.

وتم تحديد نوع واحد من الإسكان لتثبيت المدى المساحي100-150 متر مربع لتجنب الفروق الكبيرة في التكوين المكاني في الوحدات السكنية، وبالتالي تصبح عملية التقييم والتحليل أكثر دقة، ويركز البحث على إسكان ذوي الدخل المتوسط لكون مساحة حيزات الوحدات السكنية فيه تعتبر وسط بين وحدات إسكان محدودي الدخل ووحدات الإسكان الفاخر.

6 المفاهيم النظرية الرئيسية

1-6 مفاهيم رئيسية لـ SAGA ومؤشراتها:

تسمى الطريقة التقييم المكاني للعمومية والقدرة على التكيف Spatial Assessment of Generality and Adaptability(SAGA)، حيث يتم تصميم المبنى بشكل عام(أو متعدد الأغراض) بطريقة يمكنها دعم الاحتياجات والمتطلبات المتغيرة دون الحاجة إلى إجراء تغييرات فيزيائية في المبنى. (Herthogs et al., 2019)

- المساحات المحدبة Convex Spaces

تم تقديم طريقة SAGA لأول مرة ومناقشتها بالكامل بواسطة Herthogs (2016)، تعتبر تطوير لنظرية التراكب الحيزي Space Syntax. يبدأ تحليل SAGA بتحديد حيزات مخطط المسقط الأفقي باستخدام الخرائط المحدبة، حيث يتم تقسيم مخطط المسقط الأفقي إلى أقل عدد ممكن من المساحات المحدبة - حيث تكون جميع النقاط مرئية من جميع النقاط - بقدر الإمكان. شكل 9، ومن خلال المساحات المحدبة يمكت إنشاء الرسوم البيانية JPGs.(Herthogs et al., 2016)

- الرسوم البيانية Justified plan graph (JPG)

أما في الرسم البياني للمخطط JPG، يتم تمثيل كل مساحة محدبة بواسطة عقدة، وكل اتصال(مداخل، فتحات، ...) بحافة، وهذا موضح في شكل 10؛ الحواف السوداء عبارة عن اتصالات موجودة ، والحواف الخضراء عبارة عن اتصالات محتملة. (Herthogs et al., 2017)

تعتمد الـ JPG على العمق D وهوأقل عدد من الحيزات التي ينبغي المرور خلالها للإنتقال من حيز لآخر-من عقدة لأخرى- بالنسبة لحيز مثبت -العقدة الجذر- والذي غالبا ما يكون حيز المدخل. (Herthogs et al., 2016)

يتم إنشاء ثلاث أنواع من الرسوم البيانية سيتم إيضاحها لاحقا.

- العمق الكلي Total Depth (TD)

العمق الكلي (TD) للعقدة هو مجموع جميع الأعماق من تلك العقدة إلى جميع العقد الأخرى في الرسم البياني بمعنى آخر أنه يعكس عدد الخطوات اللازمة للوصول لجميع العقد الأخرى. ويكتب TD بجانب كل عقدة، ويمكن حساب TDبسهولة يدويا باستخدام JPG، لأن جميع العقد على نفس المستوى لها نفس العمق من العقدة الجذرالمراد قياس الأعماق بالنسبة لها كما بشكل 10. (Herthogs et al., 2019)

ويعد العمق الكلي TDهو مؤشر على الفصل والتكامل النسبي للحيز - واللذان يعدان أحد خصائص نظرية التراكب الحيزي لفهم وتحليل التكوين المكاني -، تعكس قيم TDالمنخفضة تكامل الحيز مع الحيزات الأخرى والذي ينعكس تباعا على تكامل ونفاذية المخطط الكلي للمسقط الأفقي من خلال حساب العمق الكلي المجمع ATD. (Herthogs et al., 2016)

- العمق الكلي المجمع Aggerated Total Depth (ATD)

هو مجموع الأعماق الكلية لجميع العقد في الرسم البياني، ويعكس نفاذية المخطط الكلي للمسقط الأفقي، وتتناسب النفاذية للمخطط الكلي عكسيا مع قيم ATD، حيث تقل قيم ATDبزيادة الإتصالات بين الحيزات (Herthogs et al., 2019). وشكل 11 يوضح انخفاض قيم ATDفي Lattice graphعن Tree graphعند زيادة الإتصالات (الحواف) بين الحيزات (العقد). (Herthogs et al., 2016)

- النفاذية Permeability (P)

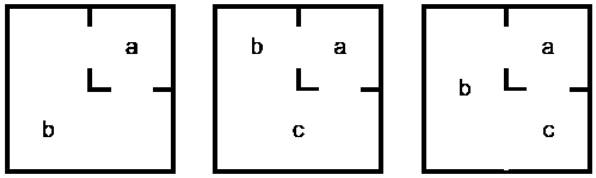
الاتصالات المحتملة الموضحة بالخط الأخضر المنقوط في شكل 10 - بين) تعبر عن إمكانية إنشاء اتصالات أو مداخل (أبواب منزلقة، Cو Bالحيز جدران قابلة للفك وغيرها) والتي تعتمد بدورها على خصائص الحوائط Permeability rateالإنشائية، ولكل نوع من الحوائط معامل نفاذية خاص به موضحة في

جدول 3، حسب صعوبة أو سهولة إنشاء المداخل المحتملة، لأن صعوبة إزالة حائط من الطوب تختلف عن صعوبة إزالة حائط خرساني. (Herthogs et al., 2016)

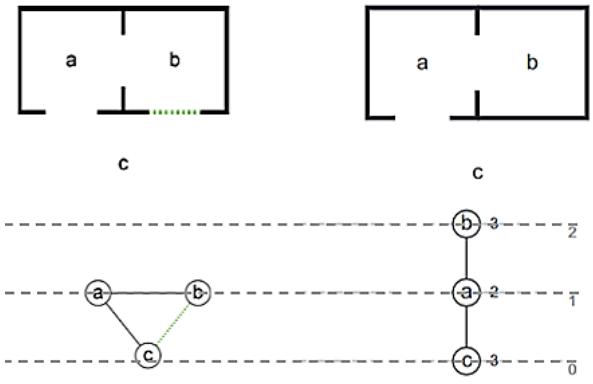
ويترتب على مقدار الصعوبة لإنشاء مداخل؛ التحول من الرسوم البيانية غير المرجحة Unweighted Graph إلى رسوم بيانية مرجحة Weighted Graphs، حيث الوصلات الحالية تمثل خطوة واحدة أما الوصلات المحتملة تمثل أكثر من خطوة لزيادة المسافة. وحينئذ يمكن حساب TD من خلال حساب أقصر مسافة بين عقدتين بدلا من أقل عدد خطوات بين عقدتين ويتحدد تبعا لذلك قيم A وAn. (Herthogs et al., 2019)

جدول 3. معاملات النفاذية لمواد الإنشاء. (المصدر: (Herthogs et al., 2019))

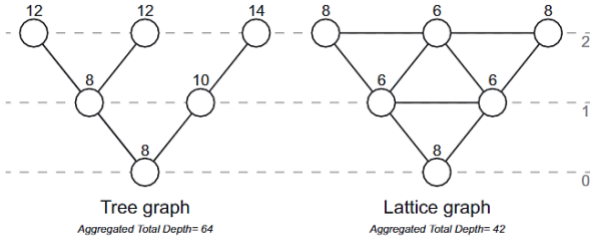
نوع الحائط	معامل نفاذيته
حائط خرساني	0.3
حائط من الطوب	0.6
حائط قابل للإزالة	0.9
تعديل	
حائط يحتوي على أعمال السباكة والصرف	-0.3
حوائط حاملة	-0.3
حائط غير قابل للتقسيم	-0.3



شكل 9. طرق مختلفة لتقسيم حيز على شكل حرف L لأكثر من مساحة محدبة. (المصدر: (Herthogs et al., 2016))



شكل 10. مفهوم العمق تبعا لتصميم مخطط المسقط الأفقي ،كما يوضح اختلاف شكل الـJPG والعمق الكلي لكل عقدة في حالة إمكانية اتصالات محتملة (المصدر: بتصرف الباحثين من: (Herthogs et al., 2017))



شكل 11. الفرق بين Lattice graph وTree graph وقيم ATD لكل منهما وتأثرها بزيادة الوصلات بين الحيزات- العقد.(المصدر: (Herthogs et al., 2016))

2-6 مؤشرات التكوين المكاني SAGA-Configuration (SAGA-SC) Indicators:

- مؤشر العمومية G:

مؤشر العمومية ليس مؤشر للمساعدة في العثور على تكوين مكاني مثالي لبرنامج وظيفي واحد؛ بل هو مقياس يعكس مدى سهولة دعم مخطط المسقط الأفقي أنماط الاستخدام الأخرى(برامج وظيفية أخرى). ويعتمد فقط على الرسم البياني JPG لمخطط المسقط الأفقي، ولا يتطلب أي معلومات تتعلق بالوظيفة الحالية أو المستقبلية للمبنى أو الحيز. ويعبر رياضيا عنه بأنه معكوس ATD، مما يعني أن النفاذية هي مقياس لعمومية الإستخدام شكل 12.(Herthogs et al., 2016)

- مؤشر القدرة على التكيف A:

يمكن أن يمتد مفهوم النفاذية ليشمل قياس القدرة على التكيف، من خلال تحديد عدد التكوينات المكانية التي يمكن إنشاءها في عدد محدد من الحيزات، من خلال إمكانية زيادة المخطط الكلي عن طريق إنشاء اتصالات جديدة بين الحيزات.

نفاذية الرسم البياني للمخطط الموزونة هي مقياس للقدرة على التكيف A للتكوين

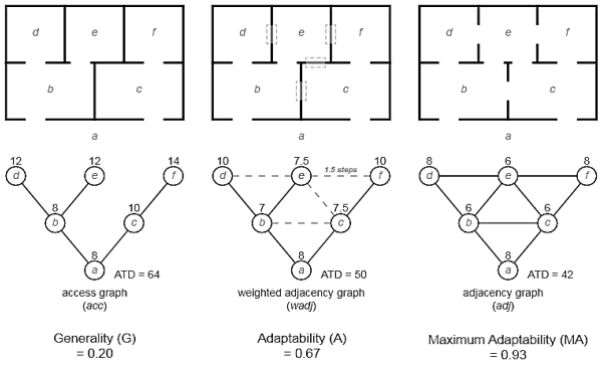
المكاني، مع الأوزان التي تمثل صعوبة إنشاء مدخل 80 سم بين غرفتين غير متصلتين. ويعبر عن القدرة على التكيف رياضيا بأنها معكوس ATD الناتج عن الرسم البياني المحتمل المرجح weighted potential graph (WPG) شكل 12.(Herthogs et al., 2016)

- مؤشر أقصى قدرة على التكيف MA:

وهو معيار لمؤشر العمومية والقدرة على التكيف، بحيث يمكن إستخدامه لمقارنة عمومية إستخدام مخطط المسقط الأفقي أو قابليته للتكيف مع الحد الأقصى القابل للتحقيق (نظريًا). ويعبر عنه رياضيا بأنه معكوس ATD للرسوم البيانية غير موزونة، وهي الرسوم البيانية المستخدمة لحساب القدرة على التكيفA، لكن باعتبارجميع أوزان الوصلات الحالية والمحتملة تساوي واحد، شكل 12. (Herthogs et al., 2016)

- مؤشري تطبيع عمومية الإستخدام Gn والقدرة على التكيف An:

هما مؤشرات نسبية تعكس مقدار العمومية والقدرة على التكيف التي تم تحقيقها في مخطط المسقط الأفقي بالنسبة إلى أقصى درجة نفاذية قابلة للتحقيق. وتستخدم عن مقارنة مخططات مساقط أفقية مختلفة الحجم -عدد العقد الذي يمثل عدد الحيزات- أو المختلفة في النفاذية، وتأخذ نتائجها الرقمية قيمة بين 0-1. (Herthogs et al., 2016)



شكل 12. مؤشرات عمومية الإستخدام G ، والقدرة على التكيف A، والحد الأقصى من القدرة على التكيف MA ، وموضح العمق الكلي TD لكل عقدة مع العمق الكلي المجمع ATD لكل رسم بياني تبعا لزيادة الوصلات المحتملة وأوزانها (المصدر:(Herthogs et al., 2019))

3-6 مفاهيم رئيسية لتحليل Isovest و تحليل الرسم البياني للرؤية البصرية VGA:

- تحليل Isovest :

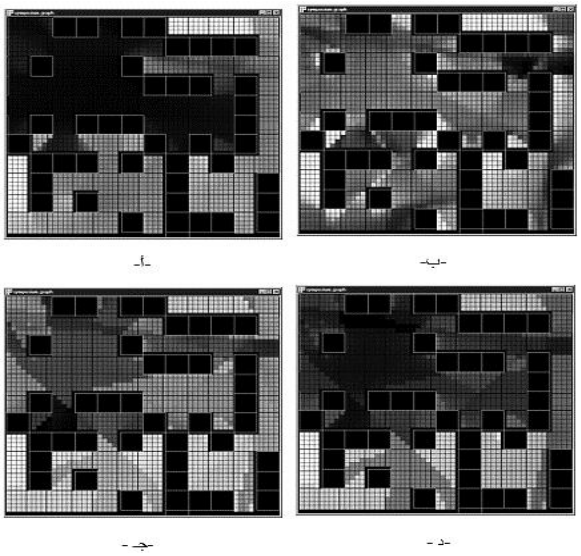
هو تحليل لتقييم أو قياس التجربة البصرية وتحليلها على الجسم المادي خلال مضلع مغلق- بيئة مكانية - وتوفر وصفًا للحيز "من الداخل"، من وجهة نظر الأفراد كما يرونها ويتفاعلون معها ويتحركون من خلالها. ويطبق في البيئة الداخلية للعمارة ويمكن أن يطبق على مستوى البيئة العمرانية بالتعاون مع أنظمة أخرى،(Alkhazmi and Esin, 2017) شكل 13

شكل 13. مجال الـ isovest (مجال الرؤية).(المصدر: (Alkhazmi and Esin, 2017))

- تحليل الرسم البياني للرؤية البصريةVGA :

يبحث في خصائص الرسم البياني للرؤية في بيئة مكانية، وفقا لمعايير التشكيل الحضري، ويمكن تطبيق VGA على مستويين: مستوى العين لتحليل ما يمكن للناس رؤيته- وهو المقصود دراسته في البحث -، ومستوى الركبة لتحليل كيفية تحرك الأشخاص وهو أمر بالغ الأهمية لفهم التخطيطات المكانية.(Turner, 2001)

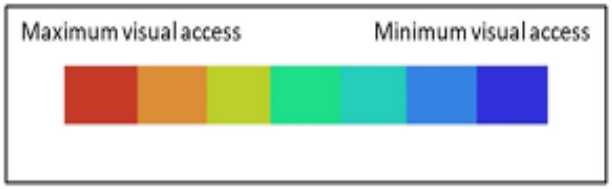
ينقسم تحليل الرسم البياني للرؤية البصرية VGA إلى نوعين: المقاييس العالمية Global Measures (التي يتم إنشاؤها باستخدام معلومات من جميع الرؤوس vertex في الرسم البياني)، والمقاييس المحلية Local Measures (التي يتم إنشاؤها باستخدام معلومات من الجوار المباشر لكل رأس vertex في الرسم البياني). المقاييس العالمية الرئيسية تتمثل في العمق المتوسط Mean Depth (شكل 14-د) وعمق النقطة Entropy Point Depth (شكل 14-جـ) ، في حين أن المقاييس المحلية الرئيسية تتمثل في معامل التجميع Clustering Coefficient (شكل 14-ب) و المراقبة Control (شكل 14-أ). ويمكن تنفيذ أي من هذين النوعين من المقاييس أو كليهما. (Turner, 2001).



شكل 14 . رسوم بيانية توضح الفرق بين المقاييس العالمية والمحلية في تحليل الرؤية البصرية VGA
أ: المراقبة
ب: معامل التجميع
جـ: عمق النقطة
د:العمق المتوسط
المصدر: بتصرف الباحثون من : (Turner, 2001)

تعتبر Isovest و VGA أدوات مناسبة لتقييم الرؤية البصرية أثناء الحركة، وبعض الأبحاث قدمت تقنيات تجمع بين تحليلي Isovest و VGA للبيئة الداخلية، مثل: jaggedness, clustering coefficient, revelation and openness ratio، ووجد أن الحركة والمنعطفات في التكوين المكاني للحيز يؤثر على درجة الرؤية.(Turner, 2001)

يشكل اللون الأحمر أكثر منطقة يتم رؤيتها من جميع النقاط داخل التكوين المكاني، بينما يشكل اللون الأزرق أقل منطقة يمكن رؤيتها من جميع النقاط -أكثر منطقة تتمتع بخصوصية بصرية- كما هو موضح في شكل 15.



شكل 15. مقياس قياس الرسم البياني للوصول المرئي. (المصدر: (Khozaei Ravari et al., 2022)

7 الدراسة التطبيقية

7-1 حالة الدراسة:

إن ارتفاع معدل النمو السكاني وزيادة تيارات الهجرة من الريف إلى المدن، وتركيز التمويل العام المتاح لدعم إنشاء وحدات سكنية جديدة نتج عنهم صعوبة مواجهة الزيادة السكانية في المناطق الحضرية ومتطلباتها من خدمات ومرافق، مما أدى إلى ظهور المناطق العشوائية وتضخم حجم الإسكان غير الرسمي منذ منتصف السبعينات. ولذلك كان من الضروري عند تحديد سياسات الإسكان أن يتم وضع اسراتيجية متكاملة تشمل إقامة مجتمعات عمرانية جديدة.

وضمن توجه الدولة لإقامة هذه المجتمعات العمرانية الجديدة، سيكون من المناسب اختيار الوحدات السكنية بها كعينات دراسة لاختبار الفرضية، خاصة مع نماذج الإسكان لمتوسطي الدخل بوحدات تتراوح مساحتها من 100م2 إلى 150 م2 بهدف تحديد احتمالات التكوين المكاني الممكنة داخل نطاق مساحي موحد.

7-2 الموقع:

تم اختيار 3 من مشاريع الإسكان في جمهورية مصر العربية لعام 2022 التابعة لصندوق الإسكان الإجتماعي ودعم التمويل العقاري بالتعاون مع هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة التي تستهدف متوسطي الدخل، وهم مشروع إسكان دار مصر بوحدات تتراوح مساحتها 100إلى 150 م2 في كل من المدن التالية: حدائق أكتوبر والسادات ومدينة بدر و15 مايو ومدينة الشروق و مدينة العاشر من رمضان ومدينة برج العرب الجديدة .

ومشروع سكن مصر بوحدات تتراوح مساحتها من 106م2 إلى 133م2 في كل من المدن:أكتوبر الجديدة وحدائق أكتوبر والعبور وبدر والشروق ودمياط الجديدة وناصر والقاهرة الجديدة والمنيا الجديدة .

ومشروع جنة بوحدات سكنية تتراوح من 100م2 إلى 150م2 في كل من مدن السادس من أكتوبر والمنيا الجديدة والقاهرة الجديدة والعبور والشروق.

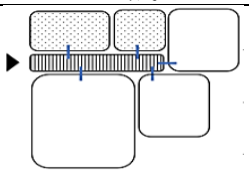
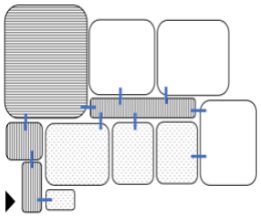
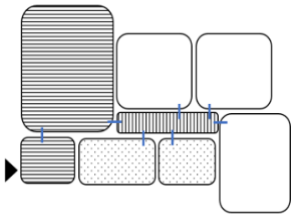
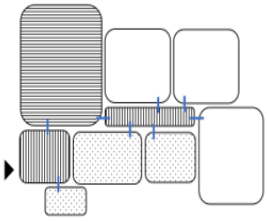
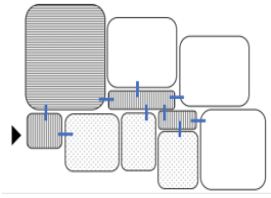
7-3 عينات الدراسة:

من خلال حصر نماذج الوحدات السكنية في المشاريع الثلاثة، يوجد في كل من مشروع دار مصر وجنة نموذجين هم A و B لكل من الطابق الأرضي والطوابق المتكررة والطابق الأخير، ونموذج إسكان واحد لمشروع سكن مصر في جميع الطوابق.

وتختلف الوحدات داخل هذه النماذج من حيث المساحة وعدد الغرف والتكوين المكاني، وتم تلخيص هذه الوحدات لأنماط معمارية في جدول 4 وفق نهج معين يتمثل في: إعتبار الوحدات المتكررة بنفس التكوين المكاني وعدد الغرف نمطا واحدا مع عدم أخذ عامل المساحة في الإعتبار، بالإضافة إلى تجاهل التغيرات المعمارية الطفيفة في تحديد الأنماط والتي لا تؤثر على التكوين المكاني، واعتبار أي تغير طفيف في التكوين المكاني أو العلاقات بين الحيزات نمطا مختلفا.

ومن تم تمثيل هذه الحيزات و علاقات الترابط بينهم على هيئة حيزات محدبة وفق قواعد تمثيلها التي ذكرها Heidrich.

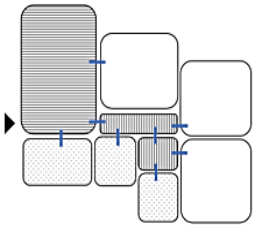
جدول 4. الأنماط المعمارية للوحدات السكنية في نماذج حالة الدراسة وعدد مرات تكراره في الـ 3 مشاريع داخل المبنى السكني الواحد مع توضيح ملامح النمط المعماري. (المصدر/ الباحثون.)

ملامح النمط	تركيب النمط
النمط الأول - باب المدخل يفتح على حيز توزيعي يتصل مباشرة بالحيزات الإنتفاعية والخدمية مباشرة. عدد مرات التكرار : دار مصر : 1 جنة :1 سكن مصر :0	 **(B)**
النمط الثاني - باب المدخل يفتح على حيز توزيعي مقسم لحيزين محدبين، حيز يتصل بدورة مياه للضيوف والحيز التوزيعي الآخر. - الحيز التوزيعي الآخر يتصل بدوره بحيز مركزي انتفاعي توزيعي(الإستقبال) يتصل بحيز توزيعي آخل تفتح عليه معظم الحيزات الإنتفاعية والخدمية. - أحد الحيزات الإنتفاعية(غرفة نوم رئيسية) يتصل بشكل منفصل مع حيز خدمي(حمام). عدد مرات التكرار: دار مصر: 12 جنة:12 سكن مصر:0	 **(B)**
النمط الثالث - باب المدخل يفتح على حيز انتفاعي مركزي توزيعي مقسم لمساحتين محدبتين. - الحيز التوزيعي الإنتفاعي المركزي يفتح بدوره على حيز توزيعي تتصل به باقي الحيزات الإنتفاعية والخدمية. عدد مرات التكرار: دار مصر: 1 جنة:1 سكن مصر:0	 **(B)**
النمط الرابع - باب المدخل يفتح على حيز توزيعي يتصل بدورة مياه للضيوف وبحيز مركزي توزيعي انتفاعي . - الحيز الانتفاعي المركزي التوزيعي يتصل بدوره بحيز توزيعي تتصل به باقي الحيزات الإنتفاعية والخدمية. عدد مرات التكرار: دار مصر: 10 جنة:10 سكن مصر:0	 **(B)**
النمط الخامس -باب المدخل يفتح على حيز توزيعي يتصل بحيز خدمي(المطبخ) والحيز الانتفاعي التوزيعي المركزي (الاستقبال). - يفتح بدوره على حيز توزيعي يتصل بأحد الحيزات الخدمية الحمام، وحيزين انتفاعيين، وحيز توزيعي آخر. - الحيز التوزيعي الآخر يتصل بحيز انتفاعي (غرفة نوم رئيسية) وحيز خدمي (حمام). عدد مرات التكرار: دار مصر: 22 جنة:22 سكن مصر:0	 **(A)**

تابع جدول (4) في الصفحة التالية

تابع جدول (4)

النمط السادس

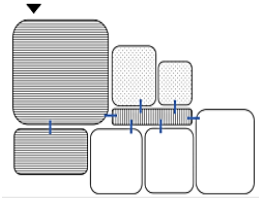


(A)

-باب المدخل يفتح على حيز توزيعي مركزي انتفاعي يتصل بأحد الحيزات الإنتفاعية (الصالون) ،وأحد الحيزات الخدمية (المطبخ)، وحيز توزيعي يتصل به اثنين من الحيزات الإنتفاعية مع حيز خدمي واحد (الحمام) .
- يتصل بالحيز التوزيعي حيز توزيعي آخر يفتح على حيز انتفاعي (غرفة نوم رئيسية) وحيز خدمي (حمام) .

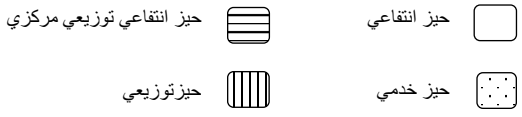
عدد مرات التكرار:
دار مصر:2
جنة:2
سكن مصر:0

النمط السابع



-باب المدخل يفتح على حيز انتفاعي مركزي توزيعي مقسم لمساحتين محدبتين ،و يتصل بدوره بحيز توزيعي آخر تتصل به الحيزات الإنتفاعية والخدمية .

عدد مرات التكرار:
دار مصر: 0
جنة:0
سكن مصر:24



7-4 تطبيق SAGA على عينات الدراسة:

كما ذكر سابقا فإن G تعبر عن عمومية استخدام الحيز أي امكانية استخدام الحيز بأكثر من وظيفة على وضعه الحالي، وMA تعبر عن أقصى عمومية استخدام نظرية ممكنة للتكوين المكاني باعتبار جميع الفتحات المحتملة -عند قياس القدرة على التكيف - وكأنها أصبحت موجودة بالفعل، بينما Gn تعبر عن نسبة تحقق العمومية في الوضع الحالي بالنسبة للنسبة النظرية لأقصى عمومية استخدام.

وجدول 5 يوضح القيم السابق ذكرها للأنماط المعمارية السبعة التي تم استخلاصها من نماذج الوحدات السكنية لمشاريع الإسكان الثلاثة باستخدام الـ Grasshopper ((McNeel and others, 2010a)) في برنامج الـ Rhino ((McNeel and others, 2010b))، وكما هو موضح في الجدول فإن النمط الأول شكل 16 و النمط الثاني شكل 17 حقق أعلى وأقل قيم عمومية على التوالي، وهما ما سيتم مناقشتهم في البحث من بين عينات الدراسة.

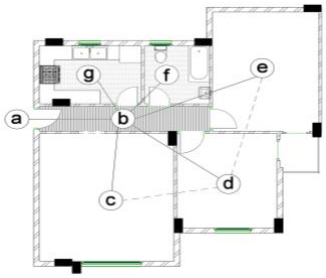
جدول 5. قيم G, MA, Gn للأنماط السبعة مع تحديد القيم العليا والدنيا بنوع الخط العريض (المصدر / الباحثون.)

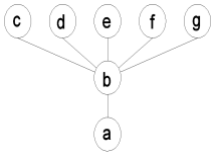
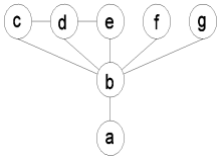
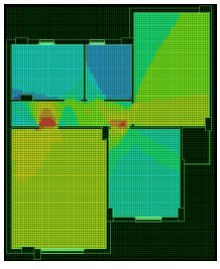
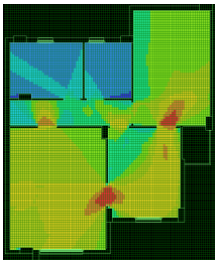
النمط	G	MA	Gn
النمط الأول	0.76	0.84	0.9
النمط الثاني	0.53	0.63	0.85
النمط الثالث	0.62	0.78	0.8
النمط الرابع	0.61	0.75	0.81
النمط الخامس	0.56	0.73	0.77
النمط السادس	0.61	0.72	0.85
النمط السابع	0.71	0.87	0.82

7-5 تطبيق تقييم مدى الرؤية البصرية VGA:

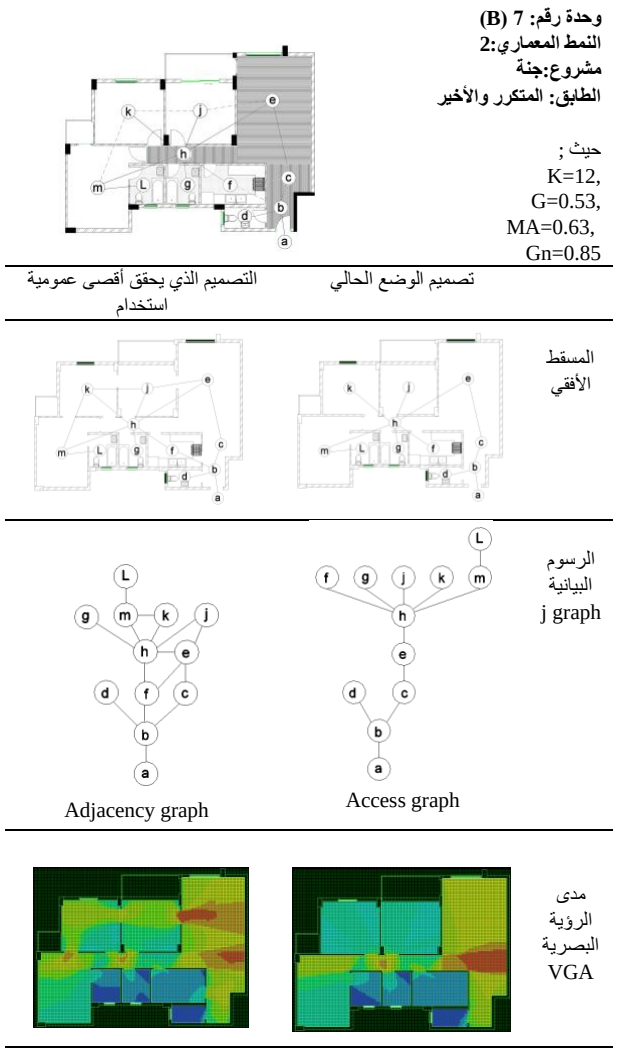
في هذا القسم سيتم تطبيق VGA "باستخدام برنامج "DepthmapX (DepthmapX, 2017) على النمطين الأول شكل 16 و الثاني شكل 17 باعتبارهم أعلى وأقل قيم في عمومية الإستخدام- في كلا من الوضع الحالي ووضع زيادة الفتحات بين الحيزات الذي يحقق عمومية استخدام قصوى-، بهدف توضيح مدى تأثر الخصوصية البصرية بزيادة عمومية الإستخدام -الفتحات بين الحيزات-.

وحدة رقم:1 (B)
النمط المعماري:1
مشروع: دار مصر
الطابق: الأرضي
حيث ;
K=7,
G=0.76,
MA=0.84,
Gn=0.9



	تصميم الوضع الحالي	التصميم الذي يحقق أقصى عمومية استخدام
المسقط الأفقي		
الرسوم البيانية j graph	 Access graph	 Adjacency graph
مدى الرؤية البصرية VGA		

شكل 16. التطبيق العملي (SAGA-VGA) للنمط المعماري التصميمي الأول والأعلى في قيم عمومية الإستخدام. (المصدر: الباحثون.)



شكل 17. التطبيق العملى (SAGA-VGA) للنمط المعماري التصميمي الثاني والأقل في قيم عمومية الإستخدام. (المصدر: الباحثون.)

8 المناقشة والنتائج

عند تطبيق SAGA على الوضع الحالي للأنماط السبعة فإن النمط الأول كان الأعلى في قيم عمومية الاستخدام، بينما النمط الثاني هو الأقل في عمومية الاستخدام، ويمكن استنتاج ذلك من ملاحظة الـ Access graphلكل من النمطين، حيث Access graph للنمط الثاني الأقل عمومية كان أكثر خطية بالتالي أقل ترابطا بين الحيزات من النمط الأول الأكثر ترابطا لكون حيزاته تفتح على حيز محوري مرتبط بجميع الحيزات، فأخذ ال Access graph الشكل الشجري، وهوما نصت عليه أبحاث Herthogs.

قيمة Gn للنمط العماري الأول(0.9) تدل على كون النمط في وضعه الأصلي حقق عمومية استخدام مرتفعة(0.76) بالنسبة لأقصى عمومية استخدام ممكنة(0.84) بإضافة وصلات -فتحات محتملة- بين الحيزات. بينما قيمة Gn للنمط المعماري الثاني(0.85) تدل على كون نسبة تحقق عمومية الإستخدام للنمط في وضعه الأصلي (0.53) بالنسبة لأقصى عمومية استخدام ممكنة(0.63) بإضافة وصلات -فتحات محتملة- بين الحيزات، وهي نسبة مقبولة.

وعند ملاحظة VGA لكل من النمطين في الوضع التصميمي الحالي ووضع التصميم بإضافة الفتحات المحتملة -الذي يحقق أقصى عمومية إستخدام نظرية للنمط- نجد زيادة المناطق بالألوان الأحمر و البرتقالي والأصفر-التي تمثل أعلى رؤية بصرية وبالتالي أقل خصوصية على التوالي- مقارنة بالوضع التصميمي الأصلي لكل نمط.

أما عن تطبيق طريقة SAGA بشكل عام، فنتج ما يلي :

- عند تطبيق SAGA على المباني الجديدة للتأكد من حدس المهندس المعماري في تحقيق عمومية الاستخدام يمكن الاقتصار على مؤشرات G, MA, Gn، أما في حالة المباني القائمة بالفعل فلابد من مؤشري A, An لقياس مدى صعوبة وسهولة التغيير في التكوين المكاني -القدرة على التكيف- تبعا لنوع مواد الإنشاء المستخدمة في بناء الحوائط.
- تحقيق مفهوم الكفاءة الوظيفية لنوع من المباني يتطلب تحليل مجموعة من الخصائص، ويقتصر تطبيق SAGA على تحليل خاصية عمومية الإستخدام والقدرة على التكيف فقط، فتظهر الحاجة للتعديل بالإضافة إلى script المستخدم في الـ Grasshopper ليشمل باقي خصائص الكفاءة الوظيفية حسب نوع المبنى- في حالة المسكن تشمل خصائص الخصوصية البصرية وضوء النهار والعمومية والقدرة على التكيف المساحية -.
- عند التأكد من صحة عمل SAGA script، كانت قيم G, MA, Gn ثابتة وصحيحة، بينما قيم A, An متغيرة ولا يمكن الجزم بالقيمة الصحيحة- موضوع البحث متعلق بقيم مؤشرات G, MA, Gn-، مما يتطلب مراجعة المبرمجين للجزء الخاص بمؤشرات A, An.

9 التوصيات

ولكي يتم تحقيق الكفاءة الوظيفية -بمفهوم عمومية الإستخدام والخصوصية البصرية - في المسكن، وبناءا على نتائج التطبيق العملي للبحث، تم اقتراح مجموعة من التوصيات التي يمكن أخذها في الإعتبار:

<u>في عملية التصميم :</u>

- يوصى أن يتم تخصيص قطع أراضي ذات أشكال تسهل تصميم تكوين مكاني للمسكن أكثر تماثل وترابط.
- يفضل ألا يقتصر الحيز الواحد على مدخل واحد فقط بل يجب أن يتصل بجميع الحيزات المجاورة التي يمكن أن يتصل بها .
- يوصى بتقسيم الحيزات الكبيرة التي تحتوي على أكثر من وظيفة -حيز الأستقبال يحتوي على الصالون والطعام أو الصالون والطعام والمعيشة وغيرها- إلى حيزات أصغر بحيث يحتوي على حيز على وظيفة واحدة، مع مراعاة النقطة السابقة من زيادة فتحات الإتصال الممكنة مع الحيزات المجاورة، ما يضمن مرونة فصل الحيزات أو ترابطها حسب الحاجة.
- من الأفضل استخدام حلول تصميمية للفتحات بين الحيزات مرنة وقابلة للتغيير بناءاعلى سلوك المستخدم واحتياجه ومسار تحركه داخل التكوين المكاني بما يضمن تحقيق الخصوصية البصرية متى أراد المستخدم (مثل استخدام الأبواب المنزلقة folding doors حيث يغلق المستخدم الباب متى أراد فصل حيزين متجاورين في الوظيفة أو الخصوصية البصرية، ويفتحه متى أراد الإتصال الوظيفي والبصري بين حيزين متجاورين).

<u>في الأبحاث المستقبلية:</u>

- اتضح من نتائج البحث أهمية إجراء دراسات مستقبلية حول تأثير زيادة مساحة الفتحات بين الحيزات على علاقاتها الوظيفية البينية ومدى ترابطها، وتأثير ذلك على الخصوصية البصرية- باعتبار أن جميع الفتحات مفتوحة في ذات التوقيت- ، مع اختبار مدى مرونة استعمال الأبواب المدمجة في الحوائطfolding doors لتلبية احتياجات المستخدم والتوافق مع سلوكيات الاستخدام، وبالتالي قياس مدى تغير الخصوصية البصرية تبعا لسلوك المستخدم، الأمر الذي يوجه نحو إعداد دراسات حول مجموعة من البرامج الوظيفية المختلفة للحيزات تبعا لسلوك المستخدم المحتمل، وتطبيق ذلك على التكوين المكاني حسب البرنامج الوظيفي ،

Dr. Medhat Samra, did the following:

- • Research idea development.
- Permanent supervision.
- Formulation of article.
- Critical review.
- • final approval of the version to be published.

FUNDING STATEMENT:
The author received no financial support for the research, authorship and/ or publication of his article.

DECLARATION OF CONFLICTING INTERESTS STATEMENT:
The author declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship or publication of his article.

References 11

ALKHAZMI, H. M. & ESIN, N. J. I. J. A. E. R. 2017. Investigation the visual privacy on houses layouts in traditional desert settlement of Ghadames City-Libya-by using space syntax analysis. 12**,** 8941-51.

DEPTHMAPX, D. T. 2017. depthmapX (Version 0.6.0) [Computer software].

HERTHOGS, P., DE TEMMERMAN, N. & DE WEERDT, Y. 2016. *Enhancing the Adaptable Capacity of Urban Fragments-a Methodology to integrate Design for Change in Sustainable Urban Projects.* Dept. Arch. Eng. Ph.D. dissertation, Vrije Universiteit Brussel.

HERTHOGS, P., DEBACKER, W., TUNCER, B., DE WEERDT, Y. & DE TEMMERMAN, N. 2019. Quantifying the generality and adaptability of building layouts using weighted graphs: the SAGA method. *J Buildings [Online],* 9**,** 92.

HERTHOGS, P., PADUART, A., DENIS, F. & TUNCER, B. Evaluating the generality and adaptability of floor plans using the SAGA method: a didactic example based on the historical shophouse and gentry house types. Proceedings of the UIA 2017 Seoul World Architects Congress, Seoul, Korea, 2017. 7-10.

HILLER, B. & HANSON, J. 2003. The social logic of space. *Reprinted*

KENDALL, S. 1999. Open building: an approach to sustainable architecture. *J Journal of Urban Technology,* 6**,** 1-16.

KHOZAEI RAVARI, F., HASSAN, A. S., ABDUL NASIR, M. H. & MOHAMMAD TAHERI, M. 2022. The development of residential spatial configuration for visual privacy in Iranian dwellings, a space syntax approach. *J International Journal of Building Pathology Adaptation*.

MCNEEL, R. & OTHERS 2010a. Grasshopper, Version 1.0. Associates, Seattle, WA.. [Online].

MCNEEL, R. & OTHERS 2010b. Rhinoceros 3D, Version 6.0. Associates, Seattle, WA.

TURNER, A. Depthmap: a program to perform visibility graph analysis. Proceedings of the 3rd international symposium on space syntax, 2001. Citeseer, 31-12.

VANDERVAEREN, C., DENIS, F., GALLE, W. & DE TEMMERMAN, N. 2021. Challenging Architectural Design Choices with Quantified Evaluations of the Generality and Adaptability of Plan Layouts. *Smart Innovation, Systems and Technologies. [Online]*.

WILSON, M., ROSS, B., HERTHOGS, P. & ROCKOW, Z. 2020. *Comparison of two approaches for evaluating a floorplan's ability to change: SAGA and AOM*, Brigham Young University, Clemson University. [Online].

بغرض استهداف نتائج أكثر دقة لتحقيق الخصوصية البصرية تبعا لكل حالة برنامج وظيفي.

- يوصى أن يولى إهتمام أكبر لمفهوم التصميم على أساس تغير الإستخدمات- الذي يحقق الكفاءة الوظيفية- في المؤسسات التعليمية للهندسة المعمارية والمؤسسات التنفيذية والمؤسسات الخاصة بإصدار التصاريح.

10 الإختصارات:

SAGA	Spatial Assessment of Generality and Adaptability for Spatial Configuration
SAGA-SC	SAGA-Configuration
K	Number of nodes
D	Depth
ATD	Aggregated Total Depth
P	Permeability
JPG	Justified Plan Graph
TD	Total Depth
G	Generality
A	Adaptability
MA	Maximum Adaptability
Gn	Normalised Generality
An	Normalised Adaptability
Acc	Access graph
Adj	Adjacency graph
Wadj	Weighted adjacency graph
I	Initial state with one convex space
I’	Initial state with 4 convex spaces
F	Future state
F-IG	Future state Improving Generality
F-IA	Future state Improving Adaptability
F-AS	Future state with an Additional Staircases

AUTHORS CONTRIBUTION

Eng. Marwa Alyazedy, did the following:

- Suggesting a research idea.
- Data collection and analysis.
- work methodology.
- Research design and coordination.

Prof. Dr. Sherief Sheta, did the following:

- Research idea development.
- Permanent management and supervision.
- Formulation of article.
- Critical review.
- Final approval of the version to be published.