Studying the Effect of the Technological Factor in Raising the Degree of Architectural life in Residential Buildings as a Complementary Factor to Salingaros' Equations

Dr. Hani Wadah*
Dr. Naseebah Saeid**
Hala Hussein***

(Received 19 / 9 / 2021. Accepted 28 / 4 / 2022)

□ ABSTRACT □

In light of the modern trends of architecture and the multiplicity of methods and ideas put forward by many thinkers and theorists, We notice that architecture has begun to lose its humanity and turn into a consumer item that negatively affects architectural life, culture, and society. It was necessary to invest in modern architectural theories and proposals, which aim to design an effective architectural environment that supports human life. In addition, technology has become an urgent and necessary need to keep pace with the tremendous and rapid development in the requirements of modern architecture, using modern technologies that provide comfort (psychological and physical) for the inhabitant.
How can we achieve a kind of integration between an architecture full of humanity and life, and an architecture that adopts technology to raise the standard of life in residential buildings?
The researcher relied on measuring the degree of life in residential spaces using Salingaro's equations, with the addition of a new factor, the technological factor, so that we can achieve integration between the technological and architectural factors to improve the degree of life in the dwelling.
The research reached an important conclusion, which is that the technological factor has a positive and effective role in raising the degree of life in residential spaces, and its effect is not constant, but rather decreases with the passage of time.

Keywords: architectural life, technological factor, Salingaro's equations.

*Professor, Department Architectural Design, Faculty of Architecture, Tishreen University, Lattakia,Syria. Hani@gmail.com
**Assistant Professor, Department Architectural Design, Faculty of Architecture, Tishreen University, Lattakia, Syria. nasibasaaeed@gmail.com
*** PhD Student - Faculty of Architecture –Tishreen University –Lattakia- Syria. Halahusein@gmail.com

دراسة تأثير المعامل التكنولوجي في رفع درجة الحياة المعمارية في المباني السكنية كعامل متمم لمعادلات سالينغاروس

د. هاني ودح*

د. نسيبة سعيد **

هلا حسين***

(تاريخ الإيداع 19 / 9 / 2021. قُبِل للنشر في 28/ 4 / 2022)

□ ملخّص □

في ظل التيارات الحديثة للعمارة وتعدد الأساليب والأفكار التي طرحها الكثير من المفكرين و المنظرين ، نلاحظ أن العمارة بدأت تفقد إنسانيتها وتتحول إلى مادة استهلاكية تؤثر سلباً على الحياة المعمارية والمجتمع والثقافة، فكان لا بدّ من استثمار النظريات والطروحات المعمارية الحديثة والتي تهدف إلى تصميم بيئة معمارية فعّالة تدعم الحياة البشرية، بالإضافة إلى أنّ التكنولوجيا أصبحت حاجة ملحة وضرورية لمواكبة التطور الهائل والسريع في متطلبات العمارة الحديثة، وذلك باستخدام تقنيات حديثة توفر الراحة (النفسية والجسدية) للساكن.

كيف يمكننا تحقيق نوع من التكامل ما بين عمارة مفعمة بالإنسانية والحياة ، وعمارة تتبنى التكنولوجيا لرفع درجة الحياة في المباني السكنية ؟

اعتمد الباحث على قياس درجة الحياة في الفراغات السكنية وذلك باستخدام معادلات سالينغاروس، مع إضافة المعامل التكنولوجي، بحيث نتمكن من تحقيق التكامل ما بين المعامل التكنولوجي والمعماري لتحسين درجة الحياة في المسكن.

توّصل البحث إلى نتيجة هامة وهي أن للمعامل التكنولوجي دوراً إيجابياً وفعالاً في رفع درجة الحياة في الفراغات السكنية، كما أن تأثيره ليس ثابتاً وإنما يتناقص مع مرور الزمن.

الكلمات المفتاحية: الحياة المعمارية، المعامل التكنولوجي، معادلات سالينغاروس.

* أستاذ – كلية الهندسة المعمارية – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.Hani@gmail.com

**مدرسة– كلية الهندسة المعمارية – جامعة تشرين –اللاذقية– سورية.nasibasaaeed@gmail.com

***طالبة دكتوراه – كلية الهندسة المعمارية – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.Halahusein@gmail.com

مقدمة:

افتقرت التصميمات السكنية الحديثة إلى أن تكون مصدراً لسعادة الساكن ضمن الفراغ السكني، وغلبت عليها تلك التي تناسب احتياجات السكان الوظيفية ، ولم تراع التطور التكنولوجي ، فالعمارة عبر التاريخ لم تكن مجرد تصاميم جذابة، بل أماكن يشعر بداخلها السكان بالراحة والبهجة و التقدم ، لذا توجب على التصاميم الحديثة أن تأخذ المشاعر الإنسانية بعين الاعتبار و أن تواكب التطور التكنولوجي في آن واحد .

وهنا نطرح عدة تساؤلات:

1. هل من الممكن تحقيق التوازن في الفراغات السكنية ما بين المنفعة والجمال واستخدام التقنيات الحديثة ؟
2. هل هناك دور للعامل التكنولوجي في رفع درجة الحياة المعمارية في الفراغات السكنية، وهل دوره ثابت على مر الزمن؟

أهمية البحث وأهدافه:

هدف البحث:

يسعى البحث إلى رفع درجة الحياة المعمارية في فراغات المباني السكنية (تشريب الفراغ بالحياة) عن طريق استثمار طروحات ومعادلات نيكوس ساليغاروس[1](Nikos Salingaros) التي تقيس درجة الحياة المعمارية في المباني السكنية، وتطوير هذه المعادلات بحيث تتضمن المعامل التكنولوجي لرفع درجة الحياة المعمارية في المباني السكنية مع مرور الزمن، والتي تعتبر أول محاولة لتحليل العمارة بشكل كمي من خلال وضع نموذج رياضي، والذي يقترب ليكون متناظرا مع التيرموديناميك [2](Thermodynamics) وهذه مقاربة مبتكرة تماماً للتصميم، تحقق ارتباطاً بين المقادير العلمية و المشاعر .

فرضية البحث:

يفترض البحث أن هناك عاملاً يجب أن يضاف إلى معادلات ساليغاروس وهو المعامل التكنولوجي والذي يرمز له بـ **(N)**، هذا المعامل قد يحقق درجة حياة أعلى في المسكن في حال تم إضافته ضمن معادلة الحياة المعمارية لساليغاروس (Salingaros,2013)، والمعادلة الخاصة لساليغاروس والتي تقيس درجة الحياة في المباني هي:

$$L=T*H$$

بحيث تصبح المعادلة الجديدة: $\mathbf{L_\gamma}=L+N$

حيث درجة الحياة الجديدة $(\mathbf{L_\gamma})$ هي درجة الحياة المعمارية لساليغاروس(L) $\pm$ المعامل التكنولوجي (N).

حيث: T: درجة الحرارة المعمارية.

H: التناغم المعماري.

---

[1](**Nikos Salingaros**): **هو عالم رياضيات وناشر علوم، معروف بسبب عمله عن نظرية التصميم الحضري، وعن نظرية العمارة، ونظرية التعقيد وفلسفة المشروع المعماري.(ويكبيديا).**

(Thermodynamics)[2]: هي كلمةٌ مؤلفةٌ من قسمين وهي الترمو وتعني الحرارة، والديناميك وهو علم الحركة، وبالتالي فإن الترموديناميك هو فرعٌ من فروع الفيزياء مختصّ بدراسة العلاقة ما بين الطاقة الحرارية والعمل الميكانيكي وتحول كل منهما للآخر.

طرائق البحث ومواده:

لتحقيق أهداف البحث اعتمد الباحث في الدراسة على مدخل نظري وجانب تحليلي تتم في نهايته وضع معادلة جديدة مشتقة من معادلة سالينغاروس، مضافاً إليها عامل جديد تمّ تحليله عن طريق برنامج ماتلاب (Matlab)، واستخلاص منحنيات خاصة بكل متغير للمعادلة.

يعتمد القسم النظري على التعريف بالمفاهيم والمصطلحات الأساسية الخاصة بالمسكن [الدراسات والنظريات التي اعتمدها الباحثون في قياس درجة الحياة في المسكن].

أما القسم التحليلي يعتمد على وضع استبانة تحلل 10 نماذج متنوعة للسكن في سوريا، تطرح الاستبانة أسئلة متعلقة بنوعية الحياة في فراغات المباني السكنية الحديثة على فئات عمرية تتراوح بين 20 إلى 40 سنة، تستند الأسئلة المطروحة على دراسة سالينغاروس التي تُعنى بقياس درجة الحياة المعمارية ضمن الفراغات السكنية إضافة إلى طرح أسئلة جديدة من الباحث تخص المعامل التكنولوجي ودوره في تقييم السكان للمسكن.

المناقشة والنتائج:

المدخل النظري : المفاهيم والمصطلحات الأساسية.

الحياة المعمارية: إنّ الحياة المعمارية تشير إلى الدرجة التي يتعرف فيها المرء في أحد الأبنية على تلك الخصائص الجوهرية التي تجعل منه حياً. إنّها ذات الخصائص التي تجعلنا نتعلق ببناء ما بذات الطريقة التي نتعلق بها عاطفياً بالأشجار، والحيوانات والبشر $(Alexander, 2004)^3$.

كما أنّ الحياة المعمارية كما وصفها سالينغاروس، تحقق ارتباطاً بين المقادير العلمية التي ترتكز على القياسات، والخصائص الفنية الحدسية التي ترتكز على المشاعر، التي تجعل المسكن أداة ذات قيمة عالية إلى الحد الأقصى مما يساعد على فهم وضبط التفاعل في العمارة.

الانتروبي المعماري: هو قياس تقريبي للاضطراب البصري والبنيوي على مدى الشكل بأكمله، وهو عكس التناغم المعماري H $(Alexander, 2004)^3$.

التعقيد المعماري: إنّ التعقيد المعماري لمبنى ما هو قياس عكوس لأي درجة يكون فيها هذا المبنى مثيراً للضجر، وهو القدرة على الإثارة الحسية، إنّ المشاعر التي تولدها الدرجة المرتفعة من "التعقيد" تتوافق مع الاهتمام، والإثارة، والتوتر والذي قد يكون توترًا تشويقياً أو توتراً مزعجاً بحسب درجة التعقيد، التعقيد المبالغ فيه يقلل من تكيف الناس مع المبنى $(Alexander, 2004)^3$.

توّصل سالينغاروس إلى طريقة فريدة ومبتكرة في تحليل العمارة بشكل كمي خلال إقامة نموذج رياضي، والذي يقترب ليكون متناظراً مع التيرموديناميكات،

$(Alexander, 2004)^3$: مهندس ومنظر معماري، وأستاذ جامعي، من الولايات المتحدة الأمريكية، ولد في فيينا، هو عضوّ في الأكاديمية الأمريكية للفنون والعلوم صاحب كتاب The Nature of Order، بالتعاون مع نيكوس سالينغاروس.

استفاد منها الباحث في تحديد درجة الحياة المعمارية للمبنى من خلال قياس درجة الحرارة المعمارية والتي رمز لها بالرمز T، ودرجة التناغم المعماري H والتي يتم تحديدها من خلال درجة التناظر والتماسك البصري للأشكال وتقيس التنظيم البصري(غياب العشوائية) .

إنّ التناغم المعماري (H) يحمل معنى معماري تقليدي، فيما درجة الحرارة في العمارة T هي طريقة جديدة لوصف مفاهيم مألوفة في الهندسة المعمارية (مثل حدة التفصيل، الانحناء، الالوان)، أما درجة الحياة المعمارية فهي تحسب بالعلاقة الرياضية $L = T * H$.

درس سالينغاروس جوانب حدسية يصعب قياسها، وقد استوحى علاقاته من الدراسات الفيزيائية وربطها بالشكل المعماري لإظهار خصائصه الجوهرية والفيزيائية (تنظيم ، تناغم ، ترابط ، تجانس ، تناظر ، تكرار ، ألوان ،الخ.....). كما قدّم سالينغاروس وصفاً لهذه الخصائص على شكل معادلات رياضية (Salingaros,2006).

تمّ استعراض هذا الفكر المتجدد للباحث نيكوس سالينغاروس من كتاب نظرية العمارة $(THEORY\ OF\ ARCHITECTURE)^4$، الفصل الخامس الذي يحمل عنوان الحياة والتعقيد في الهندسة المعمارية وعلاقتها بالتيرموديناميك.

اعتمد سالينغاروس النموذج البسيط الذي يمّكننا من قياس بعض المواصفات في المبنى وفق الجدول (1) ويتنبأ عن التأثير العاطفي للبناء وهي.

الجدول (1): بارامترات سالينغاروس.

بارامترات سالينغاروس المدروسة	دلالاتها
درجة الحرارة المعمارية Architectural Temperature (درجة التفاصيل: الانحناء، والألوان في الأشكال المعمارية)	**T**
التناغم المعماري Architectural Harmony (يقيس درجة التماسك coherence والتناغم الداخلي internal symmetry).	**H**
الانتروبي المعماري Architectural Entropy العشوائية في التصميم المعماري.	**E**
الحياة المعمارية Architectural Life الخصائص الجوهرية التي تجعل من المبنى يبدو حياً.	**L**
التعقيد المعماري Architectural Complexity (القدرة على الإثارة الحسية).	**C**

[4](*THEORY OF ARCHITECTURE*): كتاب عن الهندسة المعمارية من تأليف (Nikos Salingaros)، نُشر في عام 2006.

معادلات سالينغاروس

يوجد مجموعة من المعادلات التي اعتمدها سالينغاروس في كتابه(THEORY OF ARCHITECTURE) لقياس درجة الحياة المعمارية موّضحة في الجدول (2):

الجدول (2): معادلات سالينغاروس.

المتغير	المعادلة	مجال القيم
درجة الحرارة المعمارية	$T = T_1 + \cdots \ldots + T_5$	$0 \leq T \leq 10$
التناغم المعماري	$H = H_1 + \cdots \ldots + H_5$	$0 \leq H \leq 10$
الانتروبي المعماري	$S = 10 - H$	$0 \leq S \leq 10$
الحياة المعمارية	$L = T * H$	$0 \leq L < 100$
التعقيد المعماري	$C = T * S$	$0 \leq C < 100$

درجة الحرارة المعمارية:

حسب وجهة نظر سالينغاروس تمّ إعطاء قيم لدرجة الحرارة المعمارية وهي (0 و1 و2)، وتتألف هذه الدرجة من خمس مكونات يتم حسابها ضمن الفراغ الداخلي:

T1 = حدة التفصيل.

T2 = كثافة الفروقات.

T3 = التقوس في الخطوط والحواف.

T4 = حدة التدرج اللوني.

T5 = التباين في التدرج اللوني.

التناغم المعماري

يتألف التناسق المعماري من خمس مكونات تأخذ القيم نفسها التي اعتمدها سالينغاروس لقياس درجة الحرارة :

H1 = التماثلات الانعكاسية.

H2 = التماثلات الدورانية.

H3 = التشابه الذاتي يرفع من التناسق المعماري، من خلال الرفع المتدرج للشكل ذاته إلى عدة أحجام مختلفة.

H4 = الدرجة التي تتصل بها الأشكال من الناحية الهندسية أحدها مع الآخر.

H5 = الدرجة التي تنسجم فيها الألوان.

إنّ ما طرحه سالينغاروس من متغيرات حسية ومعنوية ما هو إلا أدوات تجعل الإنسان يبدو سعيداً في الفراغ السكني الذي يعيش فيه ويمارس فيه نشاطاته المختلفة ويخلق له حافزاً كبيراً على الإبداع والإنجاز اللذان ينبعان من مشاعر البهجة والسعادة التي يشعر بها المستخدم داخل فراغه السكني (De Botton,2008) .

المعامل التكنولوجي technology factor (N):

التكنولوجيا: هي تلك الوسائل التقنية الحديثة التي يستخدمها الأفراد للتكيف مع البيئة التي يعيشون فيها. تأتي التكنولوجيا استجابةً لاحتياجات الناس لتحقيق أهدافها بأقل جهد وأقل تكلفة، وتنتج ظروفاً مناسبة للإنسان لراحته وسعادته .

كيف يؤثر المعامل (N) على الفراغات السكنية:

لم تقف قدرات التكنولوجيا الرقمية الحديثة على مجرد تحقيق الإبداع التصميمي للشكل المعماري بل امتد أثرها ليشمل مواد البناء، حيث تفاعلت التكنولوجيا الرقمية لإنتاج مواد حديثة ذكية (Smart Materials) تمّ ابتكارها كنتاج لتداخل المواد التقليدية مع الأنظمة الالكترونية الدقيقة (Hibah,2013).

ومع تعاظم الاستفادة من إمكانات أنظمة وشبكات المعلومات بصورة أكثر تطوراً فإنّ المتوقع أن يحدث تغيير جذري في أنظمة الحياة والعمل، وبالتالي تغّير نمط المباني الحالية بكافة أنواعها ومختلف وظائفها، وكذا طريقة أدائها لتلك الوظائف المختلفة، وبشكل عام فالمتوقع أن يشمل التغيير مكونات العمارة الرئيسية الثلاث الوظيفة والشكل والإنشاء (Fathy,2014).

بالرغم من تعدد الدراسات التي تُعنى بالجانب التقني ونتائجها التي بات تطبيقها ضرورة في الوقت الحالي، إلا أنّ تطبيقات هذه الدراسات في سوريا تعد خجولة في العمارة السكنية، وذلك يعود لصعوبة تطبيق هذه التقنية لعدة عوامل (اقتصادية، اجتماعية ..) وهنا تبرز مجموعة من التساؤلات:

كيف نفّعل المعامل التكنولوجي في السكن ضمن الحدود الضيقة؟ وما ماهي فوائد إدخال التكنولوجيا في التصميم السكني؟

هناك عدة نقاط تجعل من المعامل التكنولوجي مؤثراً كبيراً على المبنى السكني (Mohamed , 2019) وهي :

1- التحكم في أنظمة تكييف الهواء والإضاءة والتدفئة باستخدام شاشات التحكم باللمس Touch screen automation.

2- التحكم في الطاقة من خلال استخدام مجسات Sensors تضيء أو تطفئ الكهرباء بمجرد دخول أحد أو خروجه من المبنى.

3- التحكم الالكتروني في جميع أجزاء المبنى كالأبواب والنوافذ (مناسبة جدا لذوي الاحتياجات الخاصة) الستائر الالكترونية.

4- نظام التحكم بالنظام الأمني (كاميرات مراقبة – أجهزة انذار حريق ..).

5- استخدام مواد البناء الحديثة في العزل الحراري والصوتي وعزل الرطوبة.

6- أتمتة المسكن بنظام واي فاي Wi-Fi

<u>الجزء العملي:</u>

قام الباحث بقياس درجة الحياة المعمارية لمجموعة من المباني السكنية الحديثة واعتمد على عشرة نماذج سكنية، ومن أجل الحصول على درجة حياة حقيقية تلامس الواقع بدقة أكبر، تمّ الاعتماد على مجالات تقييم تختلف عن مجالات سالينغاروس وفق الجدول (2) أعلاه والتي كانت [2 , 1 , 0].

حيث اعتمد الباحث على المجالات التالية [2 , 1.5 , 1 , 0.5 ,0] ، تقابل في التوصيف التقييمات التالية (معدومة0، ضعيفة0.5، متوسطة1، مرتفعة1.5، مرتفعة جداً2)، وذلك للحصول على دقة أكبر عند إجراء الاستبيانات توّضح درجة الدقة المثلى ، وبالتالي نصل إلى منحنيات تحاكي الواقع بشكل رسومي يمكن الاستفادة منها في معرفة أي الاستبيانات أفضل، وبالتالي معرفة أي المتغيرات تساهم بشكل أكبر في تحسين درجة الحياة، الجدول(3) يبّين قيم الاستبيان لكل متغير من متغيرات سالينغاروس.

عند إجراء الاستبيان تمّ إضافة سؤال جانبي متعلق بالمعامل التكنولوجي والسؤال هو: هل وجود التقنيات الحديثة ضمن المنزل يحسن من درجة الحياة المعمارية للمبنى السكني، كان الجواب بأنّه يحسن بنسب متفاوتة متناقصة مع زيادة عدد السنوات بسبب تطور التقنيات السريع.

تبيّن من الجدول تراوح درجات الحرارة المعمارية بين (8 – 3) درجات، درجات التناغم المعماري من (9–4)، أدى إلى درجات حياة مختلفة للمبنى تتراوح بين (72–15). أما درجات الحياة بوجود المعامل التكنولوجي تراوحت بين (92–18.3).

الجدول (3): قيم الاستبيانات لمختلف بارامترات سالينغاروس المدروسة مع المتغير المدروس من قبل الباحث.

عينات الدراسة	درجة الحرارة المعمارية للفراغ (قبل إضافة المتغير) T=10						التناغم المعماري للفراغ (قبل إضافة المتغير) H=10					
	حدة التفاصيل	كثافة التمييز	كثافة الانحناء	تدرج لوني	تباين لوني	مجموع	تناظر الاشكال	التكرار	التشابه الذاتي	الارتباط الهندسي	تناغم الألوان	مجموع
نموذج 1	2	1.5	1	1.5	2	8	2	2	1	2	2	9
نموذج 2	0.5	1.5	2	2	2	8	2	2	1	1	2	8
نموذج3	1	1.5	0.5	1.5	0.5	5	2	0.5	1	0.5	2	6
نموذج 4	1	1	2	1	2	7	1.5	1.5	2	1	1	7
نموذج5	1	2	0.5	0.5	1	5	1.5	2	1.5	1	2	8
نموذج 6	0.5	1	1.5	2	1	6	1	1.5	1.5	0.5	0.5	5
نموذج 7	1	1	0	0.5	0.5	3	1	0.5	1	1.5	1	5
نموذج 8	0.5	1	2	2	0.5	6	0.5	1	0.5	1	1	4
نموذج9	1	2	1	2	1	7	1	2	2	2	2	9
نموذج 10	1	2	1	2	2	8	2	2	2	1	2	9

الجدول (3): قيم الاستبيانات لمختلف بارامترات سالينغاروس المدروسة مع المتغير المدروس من قبل الباحث.

عينات الدراسة	الحياة المعمارية (قبل إضافة المتغير) L=100	الحياة المعمارية الجديدة Ly (بعد إضافة المتغير)	انتروبي معماري S=10−H	التعقيد المعماري C=TS
نموذج 1	72	93	1	8
نموذج 2	64	80.2	2	16
نموذج 3	30	42.8	4	20
نموذج 4	49	58.8	3	21
نموذج 5	40	47.2	2	10
نموذج 6	30	35	5	30
نموذج 7	15	18.3	5	15
نموذج 8	24	25.8	6	36
نموذج 9	63	63.8	1	7
نموذج 10	72	72.2	1	8

نتائج الاستبيان :

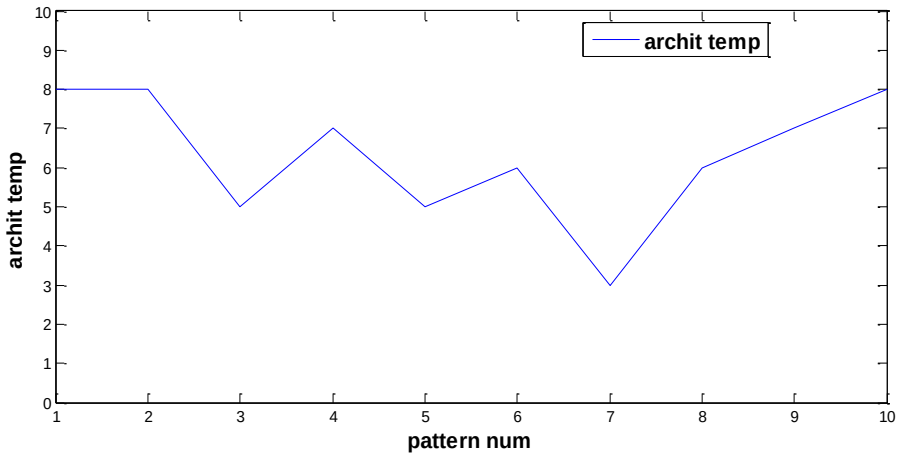
تم تفريغ الاستبانة ضمن مخططات بيانية تمثل بمنحنيات ، وتمت مقارنة هذه النتائج (باستخدام أو دون استخدام المعامل التكنولوجي) ، تم رسم المنحنيات البيانية وذلك لتوضيح الفرق في القيم بين النماذج أي هل تحسن المتغير أم تراجع ، وفي حال تم أخذ نموذج مغاير يمكن أن يكون رسم المنحني البياني مختلف، كما أن كل متغير مستقل عن الآخر ، كما تم رسم المنحنيات لدرجة الانتروبي و التعقيد المعماري لسهولة استقراء حالة المتغير وهي لا علاقة لها بقياس الحياة المعمارية .

وجاءت النتائج على شكل منحنيات بيانية موّزعة على الشكل التالي :

1- منحني درجة الحرارة المعمارية الشكل (1).
2- منحني درجة التناسق المعماري الشكل (2).
3- منحني الانتروبي المعماري الشكل (3).
4- منحني التعقيد المعماري الشكل (4).
5- منحني الحياة المعمارية بدون وجود المعامل التكنولوجي الشكل (5).
6- منحني الحياة المعمارية بوجود المعامل التكنولوجي الشكل (6).

1-درجة الحرارة المعمارية للفراغ:

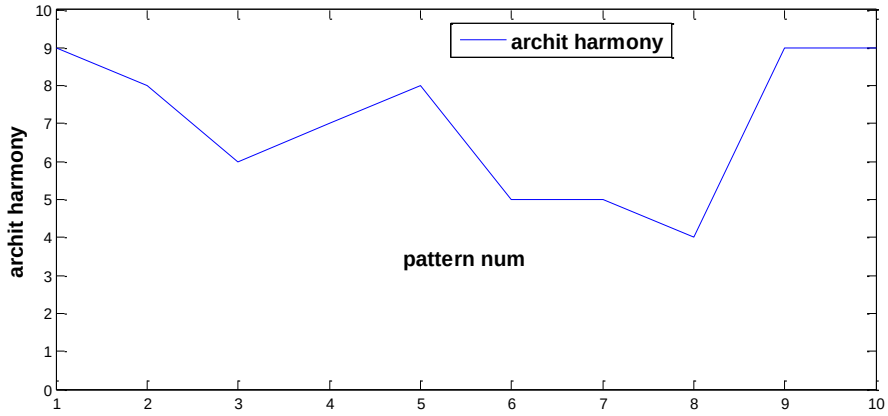
بعد إجراء مجموعة من الاستبيانات للنماذج المذكورة سابقاً تمّ التوصل إلى المنحني البياني الخاص بدرجة الحرارة المعمارية لكل نموذج والمبين في الشكل(1). حيث يشير المحور الأفقي إلى النماذج المدوسة والمحور الشاقولي إلى درجة الحرارة المعمارية للفراغ.



الشكل (1): منحني درجة الحرارة المعمارية للنماذج المدروسة.

2- التناغم المعماري للفراغ:

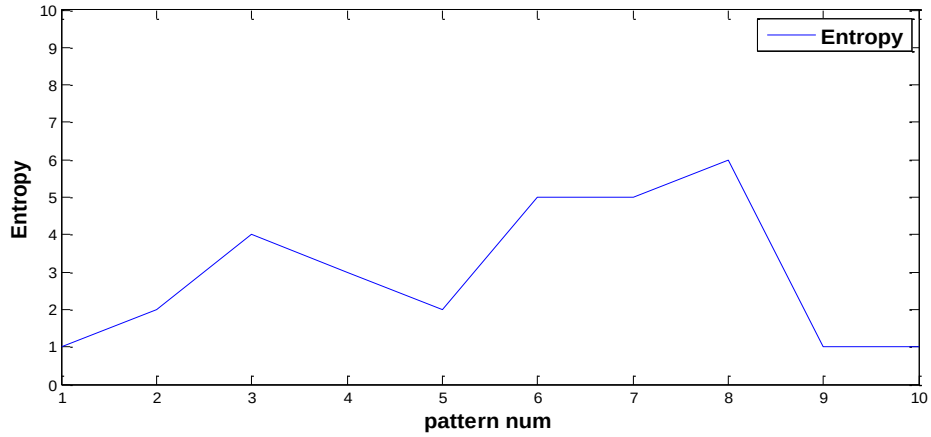
بعد إجراء مجموعة من الاستبيانات للنماذج المذكورة سابقاً تمّ التوصل إلى المنحني البياني الخاص بالتناغم المعماري لكل نموذج والمبين في الشكل(2).



الشكل (2): منحني التناسق المعماري للنماذج المدروسة.

3- الانتروبي المعماري

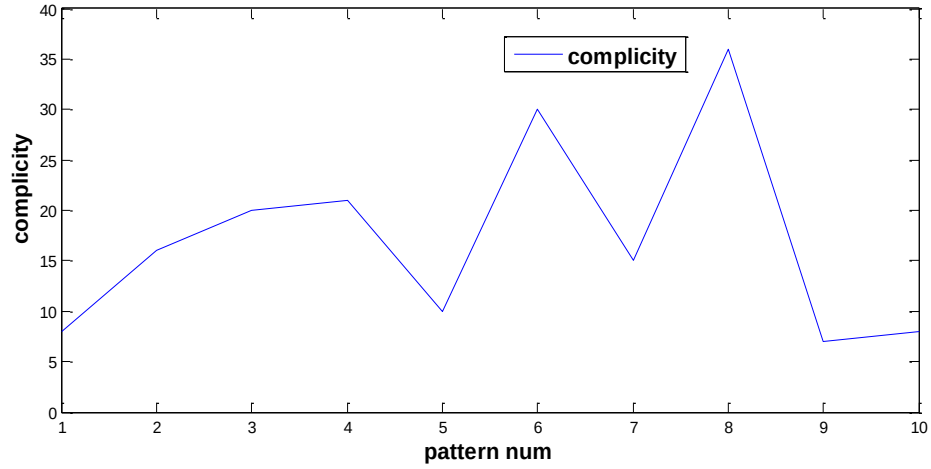
بعد إجراء مجموعة من الاستبيانات للنماذج المذكورة سابقاً تمّ التوصل إلى المنحني البياني الخاص الانتروبي المعماري لكل نموذج والمبين في الشكل (3).



الشكل (3): منحني الانتروبي المعماري للنماذج المدروسة.

4-التعقيد المعماري:

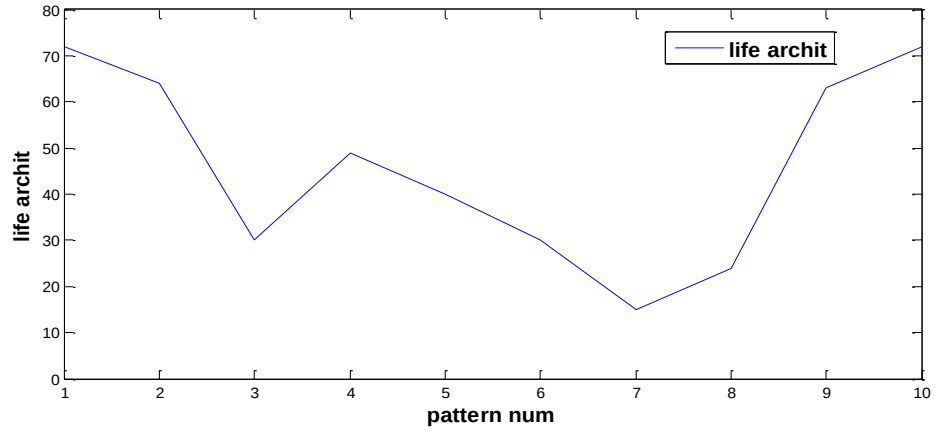
بعد إجراء مجموعة من الاستبيانات للنماذج المذكورة سابقاً تمّ التوصل إلى المنحني البياني الخاص بالتعقيد المعماري لكل نموذج والمبين في الشكل (4).



الشكل (4): منحني التعقيد المعماري للنماذج المدروسة.

5- الحياة المعمارية

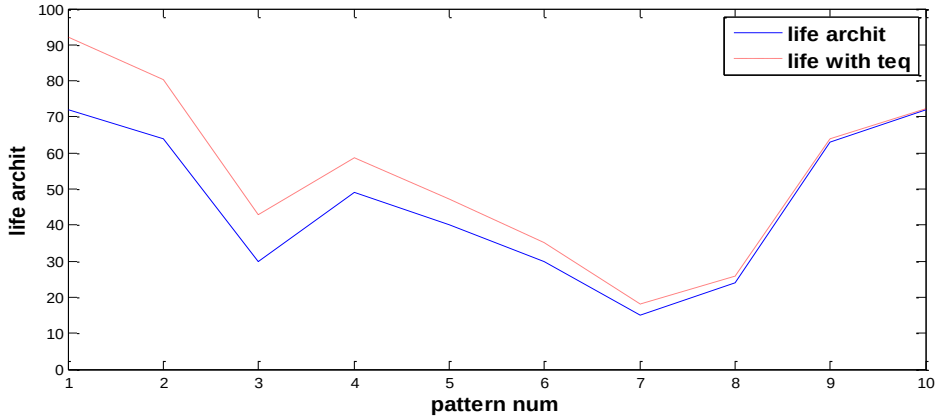
بعد إجراء مجموعة من الاستبيانات للنماذج المذكورة سابقاً تمّ التوصل إلى المنحني البياني الخاص بالحياة المعمارية لكل نموذج والمبين في الشكل (5).



الشكل (5): منحني الحياة المعمارية للنماذج المدروسة.

6- الحياة المعمارية بوجود المعامل التقني:

بعد إجراء مجموعة من الاستبيانات للنماذج المذكورة سابقاً تمّ التوصل إلى المنحني البياني الخاص بالحياة المعمارية بوجود المعامل التقني لكل نموذج والمبين في الشكل (6) بالشكل المنقط بالإضافة إلى المنحني البياني الخاص بالحياة المعمارية بدون وجود المعامل التقني.



الشكل (6): منحني الحياة المعمارية في حالتين بوجود المعامل التقني وفي حال عدم وجوده للنماذج المدروسة.

(إن دور المعامل التكنولوجي غير ثابت كما هو واضح في المنحني البياني شكل 6)

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

أفضت الاستبيانات للنماذج السكنية المختارة إلى مجموعة من المنحنيات الخاصة بكل متغير و تمت مقارنة هذه النتائج باستخدام أو دون استخدام المعامل التكنولوجي، وجاءت النتائج على شكل منحنيات بيانية لكل من (الحرارة المعمارية – التناغم المعماري – الانتروبي المعماري – التعقيد المعماري – الحياة المعمارية – الحياة المعمارية بوجود المعامل التكنولوجي).

وكانت أبرز النتائج:

1- للعامل التكنولوجي دوراً في رفع درجة الحياة المعمارية في المباني السكنية وهو يختلف من مبنى لأخر

2- إنّ دور المعامل التكنولوجي ليس ثابتاً وإنما يتناقص مع مرور الزمن، لأن ما يصلح لسكن اليوم لا يصلح لسكن الغد وفق التطورات التقنية المتسارعة.

3- يمكن رفع درجة الحياة المعمارية في المباني السكنية وذلك بإضافة المعامل التكنولوجي ضمن الفراغ السكني .

4- يمكن تحقيق التكامل مابين المعاملين المعماري والتكنولوجي باستخدام النموذج الرياضي التالي:

$$L_{\gamma}=L+N$$

التوصيات:

1- يجب دراسة تأثير عوامل أخرى قد تكون مؤثرة على رفع درجة الحياة المعمارية في المباني السكنية (كالمعامل الشخصي أو البيئي ....).

2- التأكيد على اتباع البرمجيات والتقنيات الحديثة في البحث العلمي والتي لها القدرة على التنبؤ بالتغيرات الجديدة وتأثير العوامل المختلفة على العمارة السكنية، لذلك علينا إعادة الدراسة كل عقد أو أكثر من الزمن لرصد المتغيرات الجديدة والوقوف على وضع الحلول التي تسهم في تحسين الحياة داخل الفراغات السكنية .

3- التأكيد على أنّ العمارة الناجحة هي العمارة التي تلامس المشاعر وتبعث في النفس البهجة والسعادة .

4- التأكيد على مشاركة آراء المستخدم عند تصميم أي فراغ سكني وفقا لرغباته واحتياجاته المتغيرة و ثقافته لتحقيق أهم العوامل التي تحسن له حياته ونشاطه داخل مسكنه.

References:

1. ALEXANDER,C. *The Nature of Order: An Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe*, 4th ed. The center for Environmental Structure, 270I Shasta Road, Berkeley, California, 2004,376.
2. DE BOTTON, A. The Architecture of Happiness, 1st ed. Vintage International, Vintage Books, A Division of Random House, Inc, New York, 2008, 274.
3. FATHY,A. *The Effect of Modern Technology in the Investment of Alternative Raw Materials in the Interior Design Vocabulary*, Academia.edu, U.S.A, 2014,194.
4. HIBAH,K. *Contemporary Architecture and Technology: Critical to the Effects of Digital Technology on Architectural Trends at the Beginnings of Twenty First Century.* Umm Al-Qura University Journal of Engineering and Architecture, Kingdom of Saudi Arabia, Vol.5, No.1, 2013, 53-78.
5. MOHAMED,E. *Using the Technological Advances in the Design of Interior Spaces more Interactive*. The Conference of the Art and Other Culture at the Faculty of Fine Arts Minia University, Egypt, 2019,21.
6. SALINGAROS,N.A. *A Theory of Architecture*, 1st ed. Vajra Books, Jyatha, Thamel, P.O. Box 21779, Kathmandu, Nepal, 2006.359.
7. SALINGAROS,N.A. *Unified architectural theory: form, language, complexity: a companion to Christopher Alexander's " The phenomenon of life – the nature of order, book 1"*, Sustasis Foundation, Portland, Oregon, Vajra Publishers, Kathmandu, Nepal,2013,300.
8. Safwan AlAssaf, *Methods of Predicting Housing Requirements for Local Housing Policy in Syria* , Beirut Arab University Publication, 1995,137-155.

9. Safwan AlAssaf, *A Conceptual Model for housing Planning Information System, Arab Cities Organization (G.C.A.C.O) 10th*, Dubai 3, 1994, 2475-2524.
10. Safwan AlAssaf, *Data and Information requirements for Housing Planning*, Arab Cities Organization (G.C.A.C.O) 10th, Dubai 3,1994, 2445-2473.
11. Alshaikh R, said N, issa Y. *Contemporary vision of architecture that is in harmony with its place*. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series;2011; 33: 223–241