Journal of Applied Arts & Sciences
مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

دراسة نظرية الفوضى وأثرها على التصميم الزخرفى فى الفراغ الداخلى

Study to Theory of Chaos and its effect of the Decorative Design of the Inner Space

م/ دعاء مدحت الموجي
معيدة بقسم الزخرفة – كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

أ.د/ سامى محروس أحمد عبد الواحد
أستاذ بقسم المنتجات المعدنية والحلي
وكيل الكلية لشئون التعليم والطلاب السابق
كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط

د/ خلود أحمد أمين حامد العبد
مدرس دكتور بقسم الزخرفة
كلية الفنون التطبيقية
جامعة دمياط

ملخص البحث:
التصميم الزخرفي في الفراغ الداخلي مجال خصب وهام يحتاج إلى الدراسة والبحث العلمى وذلك من أجل سعي الإنسان المستمر للوصول إلي الجمال، فالتصميم التطبيقي وجد من أجل خدمة الإنسان. وبالتعمق في نظرية الفوضى نجد أنها جاءت لتفسير الأحداث العشوائية ووضع الأساس العلمي لها وإلغاء فكرة العشوائية في الكون فجاءت تشير إلي أن هناك كمال مخفي في كل شئ. فكل شيء حولنا يخضع لقانون وليس من قبيل الصدفة ، فنظرية الفوضى تؤكد على النظام الكامن في السلوك الموحد للأنظمة المتماثلة.
ومن هنا جاءت فكرة البحث وهي دراسة لتأثير نظرية الفوضى على التصميم الزخرفي في الفراغ الداخلي.

مشكلة البحث:
- تكمن مشكلة البحث في الحاجة الدائمة إلى إحكام السيطرة على الفراغ الداخلي من خلال التصميم الزخرفي المستلهم من نظرية الفوضي.
- عدم الإستغلال الأمثل للدراسات البينية بين العلوم المختلفة.
- صعوبة مواجهة التصميم للمتغيرات العشوائية لسلوك الأفراد داخل الفراغ.

هدف البحث:
تطبيق نظرية الفوضى فى الفراغ الداخلى فى ضوء الاعتبارات الجمالية والوظيفية التصميم الزخرفى.

منهجية البحث:
ينتهج البحث المنهج التجريبي حيث يقوم علي تجربة أنماط مختلفة من التصميمات الناتجة عن نظريات الفوضى وقياس مدي تأثيرها علي الأفراد .

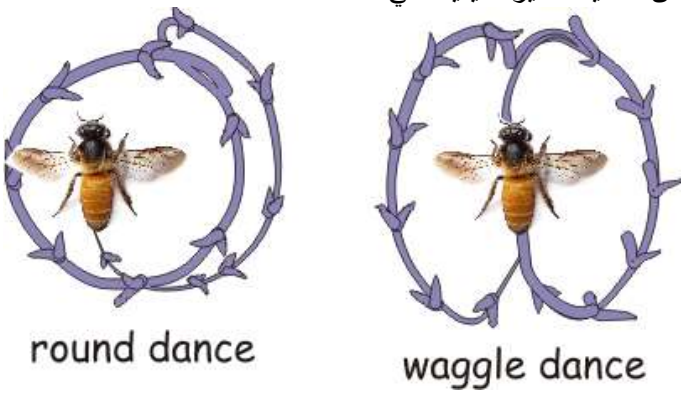
فروض البحث :
يفترض البحث أن الدراسات العملية للنظريات الرياضية والفلسفية يمكن أن تسهم في تقديم حلول إبداعية في التصميم الزخرفى للفراغ الداخلي.

النتائج والتوصيات:
- تقوم نظرية الفوضي بمحاولة فهم السلوك الذي يظنه البعض عشوائيا ووضع القوانين والقواعد القائم عليها هذا السلوك مما يساهم في توجيه سلوك الأفراد داخل الفراغ، سعياً للوصول إلى تصميم مدروس مؤسس على قيم جمالية.
- تفسير خصائص الأسطح في نطاقها الوظيفي والتمكن من تطويعها تشكيليا مع المرئيات الأساسية للمظاهر الفوضوية.
- نظرية الفوضى ليست قانونا أو معيار يمكن قياسه بشكل مادي ولكنها مكنت الباحثين من تحليل السلوكيات والنظم المعقدة في الطبيعة.
- يوصي الباحثون بإجراء أبحاث خاصة بكل النظم والنظريات الحديثة والمستجدة وتطويعها في عملية التصميم.
- يوصي الباحثون بضرورة تضافر كلا من النظريات العلمية والمجال التطبيقي للتصميم لنتمكن من مواكبة التطورات العالمية لعمليات التصميم.

الكلمات المفتاحية:
نظرية الفوضى؛ المعالجات الزخرفية؛ التصميم الزخرفى؛ الفراغ الداخلي.

مقدمة:

كل شئ يبدو عشوائيا في أعيننا هو في الواقع جزء من نظام فوضوي لا يستطيع العقل البشري إدراكه. لذا جاءت نظرية الفوضي لإثبات النظام الخفي في الكون والتخلص كذلك من أثر الحتمية المسيطرة على العقلية العلمية بالرغم من اكتشاف مبدأ عدم اليقين ل "هايزنبرج". فعلي الرغم من أن العلماء في الأساس كانوا يهدفون إلى اكتشاف نظام الطبيعة حتى وقت قريب غير أنهم أصبحوا الآن يكشفون الفوضى في الطبيعة. حيث تعد نظرية الفوضى من أحدث النظريات التي عرفت وانتشرت في أواخر القرن العشرين، وبالتطور العلمي والأحداث الجارية في معظم الشعوب تدخلت نظرية الفوضي في كثير من المجالات حيث أنها تعبر عن الأشياء الغير تقليدية التي لا تخضع لقوانين وقواعد. وهنا يأتي دور الفن في البحث عن جماليات الأشياء و خاصة في تلقائيتها وعفويتها وتوزيعها بشكل غير منتظم مع الحفاظ على القيم الجمالية. فهي من النظريات المثيرة جدا فاذا راقبنا حركات النحل أو سلوكه نلاحظ الترددات العشوائية التي يمارسها دون نظام ظاهر, حركات مستقيمة وأخري ملتوية دائرية أو اهتزازية, سريعة أو بطيئة, تبدو عشوائية لا يوجد بينها ترابط, ولكن ما اكتشفه العلماء أن هذه الرقصات والحركات العشوائية هي لغة منظمة يتواصل بها أفراد الخلية لتحديد مكان الغذاء الذي وجدته و ربما نوعه أيضا. فهذه الفوضى الظاهرية هي في الأصل تنظيم بديع في الحركة, فكل منها هدف محدد واضح لكل فرد منها. (زلط ٢٠١٤)



رسم توضيحي (١) صورة توضح حركات النحل العشوائية *(htt15)*

كما تحاول أن تستشف النظام الخفي المضمر في العشوائية ووضع القواعد لدراسة مثل هذه النظم اقتصاد السوق، وحركة الأسهم، والتزايد السكاني، والنظام الشمسي والتنبؤات الجوية. فالعلم الحديث أصبح وفقا لنظرية الفوضي يرفض مبدأ الحقيقة المطلقة، يجد أن الحقيقة نسبية يتعين النظر إليها بعين الشك دائما. كما أصبحت مفردات الجزم والإطلاق والثبات والحتمية والضرورة مفردات مرفوضة الإستعمال في السياق العلمي و تم استبدالها بمفردات الإحتمال والحقائق الغير ثابتة والشك. وهذا لأجل فتح الأبواب على مصرعيها للمناقشة والتساؤل والبحث وصولا للحقيقة. (رضوان ٢٠١٥) -

ونجد أننا في حاجة دائمة إلى إحكام السيطرة على الفراغ الداخلي وتمثل الدراسة في جانب من جوانبها محاولة الكشف عن نظرية الفوضى كإطار مرجعي يمكن أن يستلهم منها قيماً جمالية غير مسبوقة تفيد وتثري المعالجات الزخرفية للفراغ الداخلي. والإستغلال الأمثل للدراسات البينية بين العلوم المختلفة ومواجهة التصميم للمتغيرات العشوائية لسلوك الأفراد داخل الفراغ. كما يهدف البحث إلى تطبيق نظرية الفوضي على الفراغ الداخلي من أجل تحقيق القيم الجمالية للفراغ الداخلي.

نشأة الفوضي:

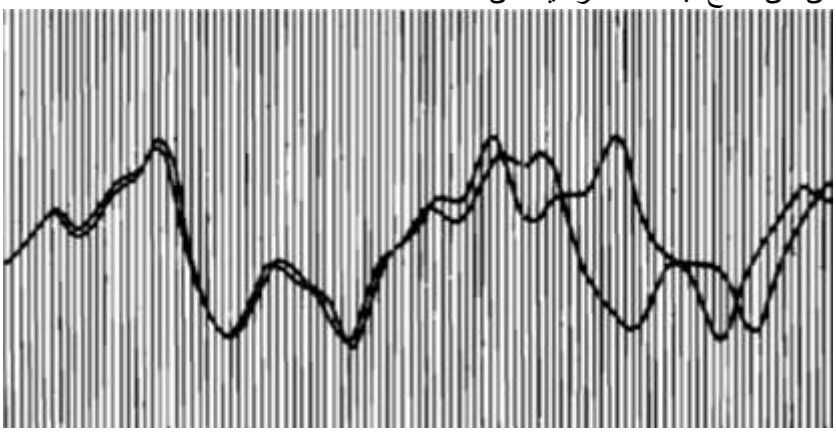
يظن معظم الناس أن نظرية الفوضى "Chaos" هي مجرد فوضى لا تتبع أي قوانين أو نظم, وأنه لا أحد يمكنه شرح معناها ولكن في الواقع على الرغم من أن النظام الكيؤسي "Chaotic System" يبدو وكأنه فوضى مطلقة إلا أنه يتبع قوانين منظمة, ومن هنا يمكن إطلاق مصطلح الفوضى المنظمة على نظرية الفوضى "Chaos" ولكنه نظام من نوع خاص, فهو نظام معقد ديناميكي لاخطي" Complex, dynamic and nonlinear system". (Gribbin 1999)

والبدء الفعلي لظاهرة الفوضي كان في الستينيات من القرن العشرين. ف في يوم من شتاء العام ١٩٦١ اراده لورانز ان يتبع احد الانماط على مدى زمني اوسع واصطنع لذلك طريقه مختصره فادخل بنفسه المعطيات عن الاوضاع الاوليه عن الفتره السابقه الى جهاز الكمبيوتر مستخدما لوحه المفاتيح في طباعه الارقام التي تمثل الاوضاع الاوليه التي يجب على الكمبيوتر درسها والتنبؤ بالطقس اللاحق بناء عليها. وقد توقع ان تكرر الرسوم البيانيه الاشكال التي اتخذتها سابقا لان البرنامج لم يتغير لذلك فقد توقع ان يعطي النتيجه نفسها ومثلا لنفترض انه ادخل الى الكمبيوتر ارقام ٤ مارس من العام الماضي باعتبارها الاوضاع الاوليه التي يجب الانطلاق منها فقد توقع ان يعطيك كمبيوتر الرسوم التي ظهرت في ٥ مارس اي ان يكرر النمط نفسه تماما ولم يحصل ذلك بل ان الرسوم البيانيه على الطقس في الاشهر التاليه اصبحت شديده الاختلاف عما كانت. لقد اختفى التكرار كليا بدلا من ان يكرر نفسه كليه في البدايه ظن لورانز ان خطا ما حدث في جهاز الكمبيوتر ولكن لم يكن الامر كذلك، ليس العيب في الكمبيوتر بل في الارقام التي

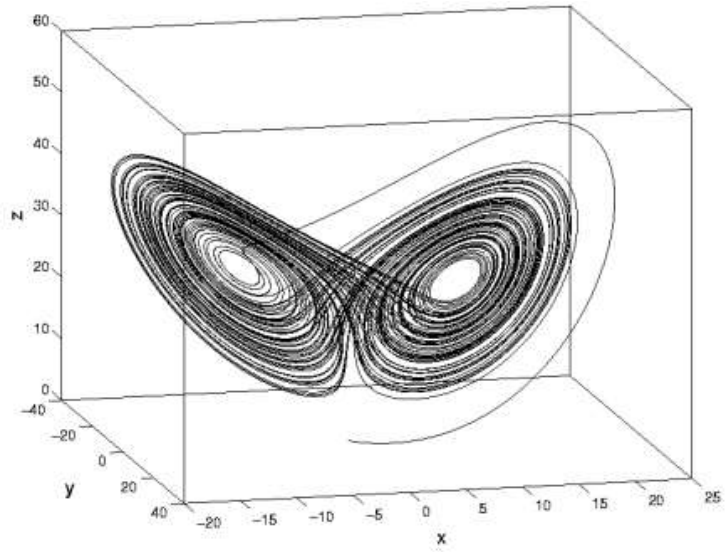
(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

ادخلها بنفسه الى الحاسوب اذ يستطيع (رويال ماك بي) ان يحفظ الارقام من ٦ خانات بعد فاصله الكسور العشريه ولكن عندما يخرج ذلك الكمبيوتر مطبوعا فانه يكتبها مستخدما ثلاث خانات بعد فاصله الكسور العشريه وذلك لتوفير مساحه الطباعه على الورق اذا فان لورنز قد ادخل الارقام التقريبيه التي تمثل احوال الطقس وكانت الأفكار التقليدية وقتها تَعدُّ مثل هذا التقريب إلى ثلاثة مراتب عشرية دقيقا جداً, ولم يكن الفيزيائيون يلقون بالاً إلى الفروقات التي يمكن أن تنتج بعد مدة زمنية من هذه الفروقات الضئيلة في الشروط البدائية للتجربة، لكن لورنتز غير هذا الفكر باختلاف المنحنيات بعد عمليات التقريب البسيطة التي قام بها وحصر ذلك بوجود حدود لاخطية في معادلاته. وقد جاءَ هذا التأثيرِ ليعرف بتأثيرِ الفراشة. فكمية الاختلاف الضئيلة في نقاط بداية المنحنيين كانت صغيرة جدا لدرجة تشبيهها بخفقان جناح فراشة في الهواء, لكن آثارها العظيمة كانت تسمح بالتنبؤ بإعصار يضرب منطقة من العالم.



رسم توضيحي (2) صوره مما طبعه كومبيوتر لورنز في العام ١٩٦١
كيفية اختلاف نمطين من الطقس: انطلاقا من الاوضاع الاولية نفسها تقريبا، رأي ادوارد لورنز أن كومبيوتره رسم نمطين مختلفين عن أحوال الطقس وأنهما يزدادان تباعدا بمرور الوقت.



رسم توضيحي (3) شكل يوضح التمثيل الفراغي لتأثير الفراشة. *(htt14)*

واعتبر المتحمسون لنظرية الفوضي أنها الثورة العلمية الثالثة في تاريخ علم الفيزياء عقب نظرية النسبية والفيزياء الكمومية حيث تهجر نظرية الفوضي فيزياء نيوتن وتمعن في تخطئته. ومع زحف نظرية الفوضى في ستينيات القرن ال٢٠ التي سعت إلى صياغة معادلات رياضية بسيطة لكي تشرح مظاهر كبري وعنيفة مثل الشلالات. رصدت ظاهرة قوامها ان حدوث تغيرات بسيطه في المعطيات الأولية التي تتعامل معها تلك المعادلات تفضي الى نتائج هائلة عند الحساب النهائي، وسمت نظرية الفوضى تلك الظاهرة "الاعتماد الحساس على المعطيات الاولية". وسرعان ما اشتهرت باسم "اثر جناح الفراشة" الذي راج اولا في في أوساط خبراء الطقس عبر جملة تقول ان رفة جناح فراشة

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

فوق بيجينغ تستطيع ان تغير نظام العواصف فوق نيويورك.

ارتباط الطبيعة بمفهوم الفوضى:

وفي حديثنا عن نظرية الفوضي نجد اننا امام صياغة جديدة للعلم، يبتعد فيها عن الحتمية ويسلم بمفاهيم العشوائية وعدم الثبات واللاخطية. فالطبيعة تتضمن مظاهر جوهرية لعشوائية الأحداث, والقوانين الحتمية التي صيغت على امتداد القرون الأخيرة لا تنطبق إلا على حالات قليلة جداً مما يحدث في الطبيعة. حيث نجد أن عمليات طبيعية مألوفة وشائعة مثل اضطراب سريان الموائع(الجريان المضطرب في كل مكان حولنا، لكنه عادة ما يكون غير مرئي. ما عليك سوى تلويح يدك أمام وجهك وقد قمت بإنشاء تغيرات معقدة لا حصر لها في الجو، حتى لو لم تتمكن من رؤيتها. عادة ما تكون حركة السوائل خفية إلا عند مراقبة السوائل التي لها خصائص بصرية مختلفة، فيمكنك رؤية الدوامات على سطح جدول متدفق على سبيل المثال ولكن ليس أنماط الحركة تحت السطح)، والانتشار، والتفاعلات الكيميائية عمليات يستحيل وصفها بالقوانين الحتمية ولا تكرار حدوثها بنفس الشكل. إن النتيجة المنطقية لهذا هي انعدام إمكانية التنبؤ بما سيحدث ! (الزيدان ٢٠٠٥)

رسم توضيحي (4) كان أول من تصور اضطرابات الموائع العالم والفنان والمهندس (ليوناردو دا فينشي) الذي جمع بين مهارات الملاحظة الدقيقة وموهبة فنية لا نظير لها لتسجيل ظواهر الجريان المضطرب، ففي عام ١٥٠٩ حاول التقاط جوهر الطبيعة من خلال المراقبة والوصف المنهجي. في هذه الورقة نرى واحدة من دراساته عن الجريان المضطرب، حيث تظهر منطقة جريان فوضوي أثناء تدفق المياه على جسم صلب.

وكمثال مرئي آخر، هناك رسم ياباني مشهور(كاتسوشيكا هوكوساي) يرجع إلى قرون من الزمن يصوّر الجريان المضطرب وانكسار أمواج المحيط وأحد أشهر الأعمال الفنية اليابانية، والمثال الأيقوني لهذه التجسيدات، هو «الموجة العظيمة» حيث بدأ هذا الفنان مهتما بشكل أساسي بنقل الجمال والقوة الرهيبة لهذه الظاهرة، وهي لوحة مرسومة على الخشب ظهرت في عام ١٨٣١.

رسم توضيحي (5) لوحة الموجة العظيمه للفنان الياباني كاتسوشيكا هوكوساي في هذه اللوحة ليست الأمواج مجرد جزء من المنظر الطبيعي ولكنها موضوع الرسم الرئيسي (htt12)

فقد كانت السببية "causality" فرضا رئيسيا خلف كافة العلوم فيما قبل ولم يخطر ببال أحد أن يسأل عن السببية عما يصادف من نتائج غير متوقعة، والآن وبعد العمل المستمر بفكر الفوضى(chaos) فان انقياد معظم العلماء الرياضيين لهذه النظرية في الألفية الثالثة، هو أهم العلامات المؤثرة والمقنعة بنجاحها، وببساطة فإن النظم المخططة سلفا والتي تخضع للسببية والتوقع المسبق هي الاستثناء في الكون وليس القاعدة. فالكون يعمل بمنطق القفازات، وليس بخطوات ثابتة مخططه متوقعه، انه لانهائي التعقيد، حيث يسود التحرر كافة القواعد والحقائق المكتشفة المؤكدة. ومع هذا فإننا دائما ما نجد العديد من الأوامر المتلاحقة هنا وهناك والتي تظهر حول نظرية

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

الفوضى (chaos)، اوامر قد تبدو عفويه دون توقع او ترتب نفسها بنفسها. (محمود ١٩٩٦)

نظرية الفوضى:

وعلى الرغم من تسمية العلم بالفوضى إلا أنه يتناول ظواهر أبعد ما تكون عن صفة الفوضى ومثل هذا الخطأ هو المتوقع لأسلوب الترجمه اعتمادا على المقابلات المعجمية، حيث أن عملية وضع المصطلحات تخضع لقواعد علمية يعرفها أهل التخصص. و اسوء ما في هذه التسمية هو تأثيرها النفسي. فلعل هذا الخطأ هو سر انصراف الثقافة العربية عن هذا العلم الذي هز العالم المتقدم لنصف قرن على الأقل. ومصداق ذلك أنه حين عرضت على أحد الناشرين ترجمة كتاب " chaos making a new science" وهو أشهر ما تم تأليفه عن هذا العلم، نصحه ناصح أنه سوف يرتكب خطأ جسيما لو نشر كتاب عن "علم الفوضى" ولكن الكتاب قد طبع عن طريق المجلس الأعلى للثقافة. (غليك ٢٠٠٠)

فنظرية الفوضى تتعامل مع النظم الديناميكية اللاخطية التي تُبدي نوعاً من السلوك العشوائي، وينتج هذا السلوك إما عن طريق عدم القدرة علي تحديد الشروط المبدئية تأثير الفراشة (Butterfly effect) أو عن طريق الطبيعة الفيزيائية الإحتمالية لميكانيكا الكم. فنظرية الفوضى تعني بالتنظيمات والأعمال المعقدة الديناميكية والغير خطية، والبعيدة عن اتزان النظم والأداء المستقبلي حيث لا يمكن التنبؤ بها من أحداث الماضي والحاضر، وفي حالة الفوضى تسلك التنظيمات طرقاً لحظية ونجد أنه من المستحيل التنبؤ بها. فالفوضى هي الدراسة النوعية للسلوك اللادوري الغير مستقر للأنظمة الديناميكية اللاخطية.

الخصائص المميزة للنظم الفوضوية:

- ان النظام مقيد وغير عشوائي ولتوقعاته شروط معينه ومتغيره عبر الوقت لوجود الديناميه. أي انه لا يمكن التنبؤ على المدى الطويل والتوقعات قصيره جدا.
- سلوك النظام غير مستقر ولا دوري بمعنى انه لا يكرر نفسه.
- وحيث أن النظام لاخطي، فإنه يعتمد على حساسيه للظروف الاوليه بمعنى ان مخرجات النظام لا تتناسب مع مدخلاته اي ان النظام لا يتفق مع مبدا الجمع، فعند حدوث أي تغيير في الظروف الاوليه يمكن ان تؤدي الى نتائج مختلفه الى حد كبير.

اما بالحديث عن نظريه الفوضى فقد عرفها (Stephen Kellert) بانها دراسه نوعيه السلوك الغير مستقر واللادوري في النظم الديناميه الحتميه والغير خطية. في حين ذكر (Cornish)ان كلمه فوضى تشير بشكل ضمني الى العشوائيه والتصرف الذي لا يمكن التنبؤ به اما نظرية الفوضى، فقد عرفها بانها تصرف قدري معقد الى درجه وكانه عشوائي وتعالج تصرفات غير عاديه للنظام الديناميه غير الخطيه التي يبدو أنه من الممكن التكهن بها.

وقد عرف كل من (Eijnatten &Fitzgerald) نظريه الفوضى بانها العلم الذي يصف ويشرح سلوك النظم الديناميه والمعقدة او الحركيه واللاخطيه بعيدا عن نظم التوازن. ومن هذه التعاريف لنظريه الفوضى يمكننا إستنتاج الآتي

وتم إستنتاج تعريف إجرائي لنظرية الفوضى :

نظرية الفوضى هي مفتاح جديد للمعرفة وذلك من خلال كونها الوجه المقابل للنظام. فعلينا ألا ننسى أبداً أن النظام مفهوم نسبي، كما أن الفوضى هي مفهوم نسبي أيضاً. فكلاهما يُبرز وجهاً من وجهي الحقيقة الواحدة. وتنص نظرية الفوضى على أن كل شيء يظهر على أنه فوضوي أو عشوائي وغير منضبط وهو في الأصل منظم ومنضبط كليا تحده قوانين دقيقة جدا وهو مقصود. فليس هناك شيء عشوائي ابدا. وتحكم به قوانين طبيعية في غاية الصرامة والدقة. فمن وجهة نظر القوانين الطبيعية لا وجود لأحداث أو أشياء عشوائية هذا يعني أن الفيزياء مثلا تحكم بقوانينها الدقيقة الصارمة المحكمة أمورا مثل كيفية سقوط حجر النرد على رقعة لعب طاولة، وليس في العلم شيء اسمه صدفة بحتة، وتحاول نظرية الفوضى انت تكتشف النظام الخفي المضمر في هذه العشوائيه وينتج هذا السلوك عشوائي اما عن طريق عدم القدرة على تحديد الشروط البدائيه تاثير الفراشه او عن طريق الطبيعة فيزيائيه عن احتمالية لميكانيكا الكم. مع التوكيد على أن المصطلح العلمي للفوضى بالعربية لا يفيها حقها وشموليتها.

عوامل التحكم في النظم التشكيلية الفوضوية:

١. الحساسية للظروف المبدئية Sensitivity to initial conditions:

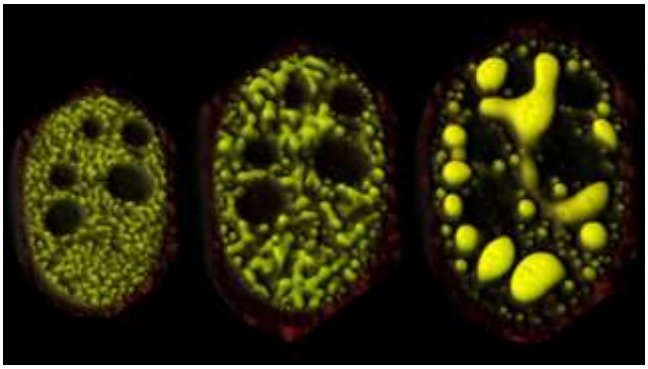
يعتبر تأثير جناح الفراشة " The Butterfly Effect" كما ذكرناه سالفا إحدى الأمثلة التي تبرهن على حساسية النظام الفوضوي للظروف المبدئية. فالأنظمة المعقدة تتبع قوانين صارمة لكنها شديدة الحساسية للظروف المبدئية ونحن لا يمكننا معرفة هذه الظروف بالضبط حيث أنه لا يمكننا أن ننظر إلى كل شئ في وقت واحد وبالتالي لا يمكننا استخدام القوانين للتنبؤ بشكل دقيق. أو الحصول على أنماط تشكيلية محددة يمكن تحديدها على أنها اضرابات عشوائية الظهور والتكرار على المحور الزمكاني.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

رسم توضيحي (٦) التمثيل الأساسي لتأثير الفراشة *(htt4)*

٢. الإنتقال المرحلي Phase transition:
هي نقطة تحول كبرى في المنظومة عندها يكون التغيير مفاجئا وغير مستقر ففيها يغير العنصر شكله أو حالته او صورته، وللإنتقال المرحلي عدة أنماط تشكيلية لانهائية التكوين الجزيئي ولكنها تتفق تشكيليا مع بعض في نقطة التغير التشكيلي المفاجئ إلى تشكيل آخر مضطرب. فالترتيب الذاتي يظهر على حواف الفوضى وعند الوصول الي الفوضي يحدث الانتقال المرحلي الذي لا عودة بعده حيث النقطة المصيرية التي تحدد ما يلي من أحداث غير متوقعة -نقطة التفرع-. فعلي سبيل المثال عند تسخين قدر مملوء بسائل فان تنتقل الحرارة من القدر الي السائل وبزيادة الحرارة يحدث "الحمل الحراري" وفيه ينتقل السائل من أسفل إلي أعلي في البداية يكون الحمل غير مرتب ثم يرتب في طبقة من الخلايا المسدسة الشكل و باستمرار التسخين يصعد السائل لاعلي على حواف الخلايا المسدسة و السائل الأقل سخونة ينجذب وسط تلك الخلايا للأسفل وباستمرار التسخين تختفي الوحدات المتشكلة ويصبح السائل عشوائيا.



رسم توضيحي (٧) الرسم التوضيحي لنمط شكلي لمحدد الفوضي الإنتقال المرحلي يظهر لإضطراب تشكيلي مفاجئ إلي تشكيل آخر مضطرب. (htt5)

٣. نقطة التفرع Bifurcation point:
لحظة التغيير ومفترق الطرق فعندها تكون الأنظمة حساسة جدا لأقل التموجات التي قد تغير مسارها عند هذه النقطة بالذات وبناء على هذا فإن توقع النتيجة يكون مستحيلا (www) .). فمثلا سقوط قطرة من ماء المطر على قمة جبل ما "الجبل يمثل نقطة تفرع Bifurcation point " فإن كانت على يمينه تذهب لنهر ما يصب في محيط ما ،ولكن ان كانت على بعد بضع مليمترات ضئيلة من يسار قمة الجبل فإنها ستنتهي إلى محيط مختلف على بعد آلاف الكيلومترات من المحيط السابق. وتحدث عملية الانحدار يمينا أو يسارا طبقا للجاذب.

٤. الجواذب(بأنواعها) Attractors:
هي الخاصية الذاتية التي ينجذب لها النظام عند الوصول إلى حد الفوضى وبداية الدخول في المنطقة التي تبدو عشوائية والتي تمثل التحول من النظام إلى الفوضى في مرحلة التحول وهي متولدة من النظام نفسه حيث يكشف الجاذب الخاص بالظاهرة عن وجود نمط مرتب لفوضى ظاهرية.ويظهر ذلك في صورة الأشكال الناتجة عن المعادلات اللاخطية حيث لا يمر أي خط من الخطوط اطلاقا على نفس النقطة مرتين إلا أنها تظل محصورة في حدود خاصة مرتبطة بنوع الجاذب كأنها مشدودة بذلك الجاذب في حدوده. فالكاذب يمثل مجموعة من النقاط التي يصل إليها النظام الديناميكي بعد وقت محدد كافي خاص به.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

الجواذب الكونية هي التي توازن الفوضى وتعيد ترتيبها من جديد. وهناك جواذب أخرى تجلب الأوامر الخفية فإنها تتبع الأبعاد الثلاثة المعروفة : البعد الأول "الخط"، البعد الثاني "المستوي"، البعد الثالث "المجسم" وتمثلها في الفوضى. تتكون الجواذب من أربعة أنواع مختلفة:

- الجاذب النقطي Point Attractor
- الجاذب الدائري Cycle Attractor
- الجاذب المحدب Torus Attractor
- الجاذب الغريب Strange Attractor

أثر نظرية الفوضى في التصميم الزخرفي:

ففي النهاية أمكن لنظرية الفوضي بجانب الإهتمام بالعلم، النظر للفن والتصميم وإبداع أشكال زخرفية لا حصر لها، مما أوجد لها التعمق بغرائب الطبيعة والاستفادة من دقائقها كما في علم المورفولوجي (عفيفي ٢٠١٨)، وما يمكن أن تحمله من نظم كامنة والتعرض لها بالدراسة والتحليل للاستفادة منها في المجالات المختلفة، وهكذا نجد أنه قد نبعت دراسة وصفية جديدة تبحث في كيفية تكوين الوجود، أوضحت هذه الدراسة الإبهام الذي كان يحيط بالعديد من الظواهر الطبيعية وبرهنت على أن العشوائية في هذه الظواهر إنما هي عشوائية زائفة وأنها محكومة بنظام، وأنه من الممكن بمعادلات بسيطة نمذجة نظم يظن فيها الفوضى. (المصري ١٩٩٣) وسنستعرض بعض النظم الشكلية للعديد من الظواهر الطبيعية: (النجا ٢٠١٣)

حلقات زحل:

تعتبر حلقات كوكب زحل المعقدة من أكثر الأشياء إثارة في السماء وتتشابه بقدر كبير مع حلقات الكويكبات التي نتساءل عن احتمال وجودها في حالة فوضى. وتوجد فجوتين بالحلقات والاحتمال الأقوى أن تكون الفوضى لعبت دورا كبيرا في تكوينها وهما فجوة كاسيني " Cassini" وانك " Enke".

رسم توضيحي (٨) نظرة مقربة لحلقات زحل مبينة النظم التشكيلية بها *(htt6)*

ففي النهاية أمكن لنظرية الفوضي بجانب الإهتمام بالعلم، النظر للفن والتصميم، مما أوجد لها التعمق بغرائب الطبيعة والاستفادة من دقائقها، حيث أن دور الفن يأتي في البحث عن جماليات الأشياء و خاصة في تلقائيتها وعفويتها وتوزيعها بشكل غير منتظم مع الحفاظ علي القيم الجمالية. فما يمكن أن تحمله الطبيعة من نظم كامنة والتعرض لها بالدراسة والتحليل للاستفادة منها في المجالات المختلفة، وهكذا نجد انه قد نبعت دراسة وصفية جديدة تبحث في كيفية تكون الوجود، أوضحت هاذه الدراسة الإبهام الذي كان يحيط بالعديد من الظواهر الطبيعية وبرهنت على أن العشوايية في هذه الظواهر إنما هي عشوائية زائفة وأنها محكومة بنظام، وأنه من الممكان بمعادلات بسيطة نمذجة نظم يظن فيها الفوضي. (المصري، إثراء تصميم اللوحة الزخرفية من خلال التحليل المجهري للنظم البنائية و اللونية في البلورات المعدنية ١٩٩٣)

والإنسان واحد من أهم الظواهر الهيلولية في الكون فهو خليفة الله في الأرض أعطاه الله القدرة على الإبداع من استمرار وجوده حتى تقوم الساعة. وهبه كل المقومات بداية من العلم البديهي الضروري وصولا إلى الابتكار الاستراتيجي المستقبلي حتى يخلق لنفسه كل ما يحتاجه في حياته.

فعلي الرغم من انه لم تحدد معالم الفوضي كنظرية الا بعد صياغة نظرية الفوضي و علم اللامعقول ، فالسلوك الفوضوي أحد الخصال البشرية فيمكننا اعتبار أفكار سلفادور دالي وما ساهم به السريالية بلورة لأسلوب الفوضي المعاصر في التصميم والتشكيل الفني وخلق عوالم تنتمي للامعقول. فقد حقق دالي قمة الإبداع في خلق فوضي ذهنية بناءة.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

رسم توضيحي (9) لوحة (Swans Reflecting Elephants) للفنان السريالي سلفادور دالي 1937 *(htt16)*

المصمم كمحدد للفراغ الانساني:

الفراغ الإنساني هو المحدد الشامل لكافة الانشطة الانسانية فتصميم و تحديد ذلك الفراغ يكون وفقا لعدة محددات هامة كنظم المعيشة في البيئات المختلفة وكذلك الاحتياجات الفردية الإنسانية فالمصمم يسعى إلى إيجاد التوافق و الراحة بين المتلقي و الفراغ ... كما قد يضطر المصمم إلى عمل بعض التعديلات الفراغية على الفراغ الكبير او المتتابعات الفراغية تبعا لتطور الاحتياجات في ذلك المكان كاقتطاع بعض الفراغات أو ضمها لبعضها لخلق فراغ اكبر.

الفراغ المعماري:

الفراغ في الهندسة الفراغية:

الفراغ هو ما يحدد بثلاث أبعاد متعامدة.

الفراغ في العمارة:

هو شئ غير ملموس هو حيز محدد من العناصر المحيطة به كما أن نقول يحدد جدران الغرفة بالأرضية والجدران والسقف. (htt13)

فالفراغ المعماري هو المكان الذى يحوى الأشياء والأشخاص والأنشطة عن طريق أبعاده الثلاثة وكذلك له صفة التطور بمرور الزمن كان تطور عمراني أو تطور إنساني (والتطور الإنساني هو السلوك والأنشطة والحركة وكل ما يتعلق بالإنسان من تصرفات) فالفراغ المعماري تجسيد لفراغ متفاعل مع الوجود الإنساني يتأثر في تكوينه وتشكيله وصفاته بالبيئة والمجتمع ليؤدي غرض ووظيفة معينة (حسني ٢٠١٦) ،وبذلك يتخذ الفراغ المعماري هيئته وشكله من خلال العلاقات بين خطوط العناصر التي تحدده، كما أن الفراغات تختلف من الاتساع إلى الضيق ومن البساطة إلى التعقيد ومن الانفتاح إلى الانغلاق وتتنوع الفراغات في أشكالها وأحجامها ومعالجتها ويصبح لها خصائص فراغية لانهائية لتخدم الوظائف والأنشطة الإنسانية المختلفة. فهو تجسيد مادة في الفراغ الوجودي ويقصد بالفراغ الوجودي أنه هو التطور الفكري الدال على التخطيط الذي يعمله الإنسان متفاعلا مع المحيط حوله. حيث أن التصور المحيطي ينطوي على رغبات واحلام ولارضاء هذه الرغبات يتجه الإنسان إلى تغيير البيئة و المحيط الموجود فيه فالعماره تعطي تقسيما ماديا بصورة تتخطى المحيط الموجود فعلا حيث أنها تعكس رغبة لتحسين ظروف الإنسان وتبعا لذلك يتغير الفضاء الوجودي للتقسيم المادي لهذا الوجود المحيط. وفهم سيكولوجية المتلقي واحتياجاته تضعنا على أول الطريق الصحيح لوضع تصميم و معالجة فراغية ناجحة. (عسوي ١٩٧٥) . كما نجد أن البداية الصحيحة لاستعمال كلمة الفراغ كان نتيجة لاستعمال الكتاب الألمان لكلمة Raum في كتاباتهم والتي تعني إلي جانب معناها كفراغ كلمة (حجرة). وهو الأمر الذي سهل عليهم تصور أي حجرة كجزء اقتطع من فراغ غير محدود.

فالمعماري يصمم الأسطح والجدران والأسقف لاستخدام الفراغ الذي تحصره فيما بينها فالفارغ هو الحجم السلبي في التشكيل المعماري. (Wong 1993) حيث أن الفضاء المعماري بشكله الوظيفي وتكوينه الفيزيائي ومظهره الجمالي وعاء تتفاعل فيه البشرية لتكوين الحضارة التي تعتبر أرقي وأسمي ما أبدعته الإنسانية. (زعرور ٢٠١٣) كما ينشأ الفراغ المعماري من العلاقات البصرية المتعددة للعناصر التي توضع في الموقع سواء في الداخل أو الخارج ويعتبر الفراغ المعماري هو المادة الخام الأساسية للمصمم والتي من خلاله يتحرك و يرى ويسمع ويشعر ما حوله من جمال.

محددات الفراغ المعماري:

حدد "شنج" في كتابه (Architecture :Form Space &Order) مجموعة من المحددات الأفقية والرأسية وذلك لتحديد الفراغ المعماري، حيث صنفها إلى محددات أفقية وهي الأرضيات والأسقف، ومحددات رأسية وهي القوائم الرأسية والحوائط ، وقد أورد دور كل من هذه المحددات في التأثير على تأثير تصميم الفراغ وشكل مكوناته وهيئته المعمارية ويمكن تفصيل محددات وعناصر الفراغ المعماري بالشكل التوضيحي التالي: (الشريف ٢٠١٧)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

كما ينشا الفراغ المعماري من العلاقات البصريه المتعدده للعناصر التي توضع في الموقع سواء في الداخل او الخارج ويعتبر الفراغ المعماري هو الماده الخام الاساسيه للمصمم والتي من خلاله يتحرك و يرى ويسمع ويشعر ما حوله من جمال وينقسم الفراغ المعماري داخلي وخارجي وسنتناول بالبحث الفراغ الداخلي...

رسم توضيحي (١٠) معالجة زخرفية للفراغ الداخلي بمتحف العلوم (Tablero de Trigo) بميامى فى الولايات المتحدة فالقاطوع الأساسى ذو التصميم الخطى المستمر داخل معرض العلوم لتكوين الفراغات الداخلية المتصلة فيما بينها. (ابراهيم ٢٠٢٠)

<u>وتنقسم الفراغات الداخلية الى:</u>

١. فراغات استاتيكية
٢. فراغات ديناميكيه والفراغات الديناميكيه توجد على أشكال متعدده مثل: (يواقيم ٢٠١٢)

- فراغات داخلية تمتد إلى الخارج عن طريق تغليفها بالزجاج الكامل كما يمكننا أن نري ذلك في هرم اللوفر في القرن العشرين.

رسم توضيحي (١١) متحف اللوفر (Pyramide du Louvre) هو هرم زجاجي ومعدني كبير صممه المهندس المعماري الصيني الأمريكي (I.M. Pei) *(htt8)*

- فرغات ممتدة إلى فراغات اخرى مجاوره بصريا عن طريق فتحات غير مقفوله مع إمتداد الحائط الجانبي للفتحه بين الفراغين، كفراغات منزل البراري للمعماري فرانك لويدرايت.

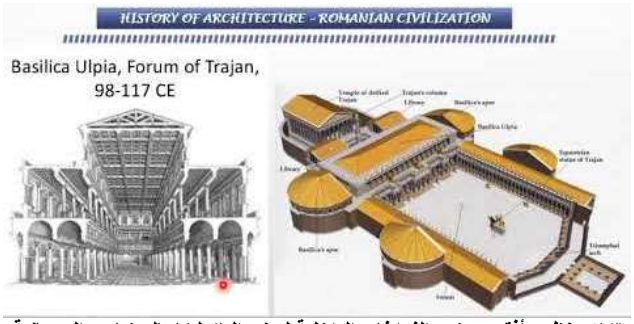
- فراغات المنازل الداخلية المفتوحة للسماء ويحيط بها المباني من جميع الجهات مثل بيت السحيمي.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

رسم توضيحي (١٢) منزل السحيمي بالقاهرة (htt9)

- فرغات داخلية مكشوفة او نصف مكشوفة او ذات سقف متحرك تحيط بالمباني من جميع الجهات.
- فراغات ممتدا راسيا او افقيا او إلى جانب و ذلك الإمتداد يكون إلى فرغات اخري أصغر أو أكبر حجما في شكل متتابعة فراغية مع تحديد فتحات الاتصال بعقود او كمرات افقية.
- فراغات الأتريوم بمقياس خارجي ومغطي بسقف زجاجي مع توفير الأثاث الخارجي من نباتات و نوافير مياه ويشرف على الفراغ عدة فراغات توزيع محيطه او افقية او رأسيه او مائلة.
- فراغات انتقالية بين الفراغات الاخرى من الداخل إلى الخارج أو العكس وهي تمتد رأسيا إلى أعلى أو أسفل.
- فراغات متتابعة طولية موجهه لنقاط رؤية مفتوحة وهامة على فرغات جانبيه كما في الكنائس القوطية.
- فراغات متجهه وموجهة الرؤية إلى الداخل نحو نقاط رؤية مركزية كما في البازيليكا الرومانية.



رسم توضيحي (١٣) منظور أفقي يوضح الفراغات الداخلية لمبنى البازيليكا بالحضارى الرومانية بروما (htt10)

ويهدف التصميم العمراني إلى تحقيق كل من الجمال " Beauty" المتانة " Firmness" الملائمة المناسبة " Suitability " وبالتكاليف المناسبة وترتبط تلك الوظائف بالإنسان وطبيعته وخصائصه وأنشطته وخبراته وإدراكه للبيئة خاصة فيما يتعلق بوظيفتي الملائمة والجمال. (Moore 1979)

ومن هنا نجد أن المصمم فنان و ادواته الفراغ و الكتلة معا و ذلك لتحويل الفراغات الجافة بصريا إلى فراغات ذات شكل محسوس و طاقة تعبيرية. وطرق تحديد الفراغات متنوعة أما بالمسطحات الأرضية فقط أو المستويات و القوائم الراسية او الحوائط او الاسقف او كلها معا حسب احتياج و مهارة المصمم.

ولما كان الإنسان المصمم يمارس ابداعاته في ضوء نظرية التصميم الوضعية المستلهمة من نظرية الفوضى الكونية (chaos theory) وذلك من خلال مجموعة من الجواذب كأحد مدخلات الإبداع. وكذلك يعمل من خلال الاتجاهات والمواقف الخاصة به كمصمم فوضوي النزعة Chaotic designer من ناحية أخرى. وتتمثل تلك الجواذب في(الحدس Intuition ، الايمان Faith ، السبب Reason). (علي ٢٠١٧) ومن هنا نجد أنه بإمكاننا السيطرة على الفراغ المعماري كمادة خام للمصمم يتحرك من خلاله لابداع تصميمات زخرفية لخدمة الوظيفة والأنشطة الإنسانية وذلك طبقا لنظرية الفوضى التي تحاول فهم السلوك الذي يظنه البعض عشوائيا ووضع القوانين والقواعد القائم عليها هذا السلوك مما يساهم في توجيه سلوك الأفراد داخل الفراغ طبقا لتحقيق قيم جمالية عن طريق التصميم.

النتائج والتوصيات:

- تقوم نظرية الفوضي بمحاولة فهم السلوك الذي يظنه البعض عشوائيا ووضع القوانين والقواعد القائم عليها هذا السلوك مما يساهم في توجيه سلوك الأفراد داخل الفراغ، سعياً للوصول إلى تصميم مدروس مؤسس على قيم جمالية.
- تفسير خصائص الأسطح في نطاقها الوظيفي والتمكن من تطويعها تشكيليا مع المرئيات الأساسية للمظاهر الفوضوية.
- نظرية الفوضى ليست قانونا أو معيار يمكن قياسه بشكل مادي ولكنها مكنت الباحثين من تحليل السلوكيات والنظم المعقدة في الطبيعة.
- يوصي الباحثون بإجراء أبحاث خاصة بكل النظم والنظريات الحديثة والمستجدة وتطويعها في عملية التصميم.
- يوصي الباحثون بضرورة تضافر كلا من النظريات العلمية والمجال التطبيقي للتصميم لنتمكن من مواكبة التطورات العالمية لعمليات التصميم.

المراجع:

أولا المراجع العربية:

- الكتب العربية:

١. السحار, قاسم فؤاد. ١٩٨٧. مقدمة في علم تقسيم النبات. القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع.
٢. محمود, أمهز. ١٩٩٦. التيارات الفنية المعاصره. شركة المطبوعات للتوزيع والنشر.
٣. غليك, جاميس. ٢٠٠٨. "نظرية الفوضي علم اللامتوقع." translated by أحمد مغربي, ١٨. دار الساقي للنشر مع مركز البطاطين للترجمه.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

٤. جلايك, جاميس ٢٠٠٠. "الهيولية تصنع علما جديدا." translated by علي يوسف علي, المجلس القومي للترجمة.

- الرسائل العلمية:

١. عسوي, محمد حين .1975 *الكتلة التجريدية ووظيفتها في الميادين و الحدائق* .رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
٢. علي, إسراء أسامة .2017 *الجوانب للمصمم كنظام سبيرناتي أحد مدخلات الإبداع في ضوء نظرية الكيئوس* . القاهرة: رسالة ماجستير-كلية الفنون التطبيقة-قسم التصميم الصناعي-جامعة حلوان.
٣. الشريف, عبد العزيز سفيان محمد. *أثر نظم ومواد الإنشاء المعاصرة علي الأداء الوظيفي والجمالي للفراغات المعمارية (المطاعم حالة دراسية)* .غزة: رسالة ماجستير- كلية الهندسة - قسم العمارة - الجامعة الإسلامية.
٤. النجا, ولاء فوزي المغاوري أبو .2013 *أنظمة الفوضي وفاعليتها في توليد الأفكار التصميمية وتحسين مظهر المنتج المعدني* .القاهرة: رسالة ماجستير-كلية الفنون التطبيقة-قسم المنتجات المعدنية والحلي.-جامعة حلوان
٥. المصري, نجوي محمد أحمد. ١٩٩٣. "إثراء تصميم اللوحة الزخرفية من خلال التحليل المجهري للنظم البنائية و اللونية في البلورات المعدنية." ٣١. القاهرة: رسالة ماجستير-كلية التربية الفنية-جامعة حلوان.
٦. بسمة علي السيد زلط. ٢٠١٤. الاستفادة من نظرية الفوضي في اثراء المشغولات النسدية باستخدام بعض عناصر الفن الشعبي المصري. المنصورة: رسالة دكتوراه-كلية التربية النوعية-جامعة المنصورة.
٧. رضوان, أحمد كمال الدين. ٢٠١٥. فلسفة نظرية الفوضى وأثرها على التصميم الداخلى. القاهرة: رسالةدكتوراه -كلية الفنون التطبيقية-قسم التصميم الداخلى والأثاث-جامعة حلوان.
٨. يواقيم, رائد رشدي .2012 *فلسفة الحركة في تصميم الفراغات المعمارية* .القاهرة: رسالة دكتوراه-كلية الفنون التطبيقة-جامعة حلوان.
٩. البنا, ايمان محمد السيد موسي. ٢٠٠٨. الزخرفة الاسلامية والهندسة الجزيئية.القاهرة: رسالة دكتوراه-كلية الفنون التطبيقية-قسشم الزخرفة-جامعة حلوان.
١٠. الزيدان, أحمد ابراهيم. ٢٠٠٥. "الشواش في منظومة محكومة بالقوى الثقالية والمغناطيسية."
١١. رومية, معين. "مدخل إلى نظرية التعقيد والشواش." دار معابر دمشق.
١٢. خوري, موسي ديب. "النظام والفوضي في العلم الحديث."
١٣. حسني, سلمي محسن ،فيصل سيد أحمد ،عماد علي" .2016 .الفراغ المعماري قبل القران العشرين ". *مجلة العلوم والفنون التطبيقية* المجلد القاني العدد الثالث.
١٤. عفيفي, نها سيد محمد. ٢٠١٨. "مورفولوجيا الزخرفة النباتية وأساليب التصميم التطبيقي." مجلة العلوم والفنون التطبيقية المجلد الخامس العدد الرابع.
١٥. خليل, ريهام ايهاب. ٢٠٢٠. " منهجية البناء المورفولوجي للحيزات الفراغية." مجلة *علوم التصميم والفنون التطبيقية* المجلد الأول العدد الثاني ص ١٢٢.

ثانيا المراجع الأجنبية:

١. Gribbin, Mary & John. 1999. chaos & uncertainty. London: Hudder children books.
٢. Moore, G.T. 1979. "Environment Behavior Studies." Introduction to Architecture.

ثالثا المواقع الإليكترونية:

١. https://www.marefa.org/%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%88%D8%AC%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D9%83%D8%A8%D9%8A%D8%B1%D8%A9_%D8%A3%D9%85%D8%A7%D9%85_%D9%83%D8%A7%D9%86%D8%A7%DA%AF%D8%A7%D9%88%D8%A7/simplified#/media/File:Tsunami_by_hokusai_19th_century.jpg.
٢. http://complex.upf.es/~josep/Chaos.html.
٣. https://engineering.princeton.edu/news/2018/11/29/new-tools-illuminate-liquid-forces-play-living-cells.
٤. www.schuelers.com/ChaosPsyche/part_1_7.htm.
٥. http://news.bbc.co.uk/2/hi/8291905.stm .
٦. http://digital.outdoornebraska.gov/nebraskaland-magazine/the-wonderfully-named-fungi.
٧. https://stringfixer.com/ar/Louvre_Pyramid.
٨. http://www.cairo.gov.eg/ar/Bank%20of%20Ideas/Pages/houses_palaces_of_culture.aspx?ID=6.
٩. https://www.youtube.com/watch?v=ZiSPM-fRYrY.
١٠. https://www.rct.uk/collection/themes/exhibitions/leonardo-da-vinci-a-life-in-drawing/millennium-gallery-sheffield/recto-studies-of-flowing-water-with-notes-verso-studies-of-flowing-water-with-notes.
١١. https://www.marefa.org/%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%88%D8%AC%D8%

A9_%D8%A7%D9%84%D9%83%D8%A8%D9%8A%D8%B1%D8%A9_%D8%A3%D9%85%D8%A7%D9%85_%D9%83%D8%A7%D9%86%D8%A7%DA%AF%D8%A7%D9%88%D8%A7/simplified#/media/File:Tsunami_by_hokusai_19th_century.jpg.
١٢. http://www.shatharat.net/vb/showthread.php?p=29402.
١٣. https://www.flickr.com/photos/lunarandplanetaryinstitute/4078016073
١٤. http://complex.upf.es/~josep/Chaos.html
١٥. https://nectarfoods.com.ng/bee-dance-2/
١٦. https://en.wikipedia.org/wiki/Swans_Reflecting_Elephants#/media/File:Swans_reflecting_elephants.jpg
١٧. https/ar.m.wikipedia.org

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

Study to Theory of Chaos and its effect of the Decorative Design of the Inner Space

Abstract:

The decorative design in the inner space is essential for study and scientific research and this for the human's continued quest to reach beauty, so the applied study was created for the service of humans. Going deeper in chaos theory we find that it comes to explain random events, lay the scientific basis for them, and cancel the idea of randomness in the universe, so it comes to indicate that there is a hidden perfection in everything. Everything around us is subject to a law and nothing happens by chance, as chaos theory emphasizes the inherent system in the uniform behavior of similar systems.

Hence the idea of the research came, which is a study of the effect of chaos theory on the decorative design in the inner space.

Research Problem:

- The research problem lies in the permanent need to control the inner space through the decorative design inspired by the chaos theory.
- Non optimal exploitation for combined studies between different sciences.
- The Difficulty for the design facing the random variables of the behavior of individuals within the space.

Research aims:

The application of chaos theory in the inner space to achieve the aesthetic values for the inner space.

Research hypotheses:

The research assumes that practical studies of mathematical and philosophical theories can be in providing creative solutions in the decorative design of the interior space.

Results and Recommendations:

- The chaos theory attempts to understand the behavior that some people think that it is random and to set laws and rules based on this behavior, which contributes to directing the behavior of individuals within the space according to the achievement of aesthetic values through design.
- Interpreting the properties of surfaces in their functional scope and being able to adapt them to the basic visuals of chaotic manifestations.
- Chaos theory is not a law or standard that can be measured physically, but it has enabled us to analyze complex behaviors and systems in nature.
- The researcher recommends conducting researches on all modern and emerging systems and theories and adapting them in the design process.
- The researcher recommends the necessity of combining both scientific theories and the applied field of design in order to be able to keep pace with global developments in design processes.

Keywords:

Chaos theory – Decorative designs – Inner Space.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)