

" الدمج بين الفركتال والحروف العربية كمدخل لإثراء التصميم الزخرفي "

أ.د/حسن حسن طه

أستاذ التصميم بقسم التربية الفنية

كلية التربية النوعية – جامعة طنطا

أ.م.د/ هدى عبد العزيز مطر

أستاذ مساعد التصميم بقسم التربية الفنية

كلية التربية النوعية – جامعة طنطا

/ نيفين أنور احمد فؤاد عبد الواحد

باحثة دكتوراة

مستخلص البحث:

يدرك الإنسان الطبيعة في بداية الأمر بحواس البصر والسمع واللمس والشم والذوق، ليألف بعضها، ويأمن لبعضها ويخشى من البعض الآخر، وتتدرج حواسه على إدراك ما فيها من مظاهر للتغير، وتدور تساؤلاته حول ما بينها من اختلافات، في الأفعال والطبائع والتغيرات يراها أسباب ونتائج ائتلافات وتناقضات، يبحث عما بينها وبينه وعما بينها وبين بعضها من علاقات وكيفيات للإتساق، تدفعه حاجاته الحياتية لفهمها وإصدار الأحكام على ما يلائمه منها، وتشذخ خياله لإبداع التصورات.^(١)

طبيعة الإنسان تتجذب إلي ما هو جميل فهناك علاقة بين الفنان والطبيعة حيث أن الطبيعة بها عناصر ملهمة لخيال الفنان من العناصر الثرية الموجودة بالطبيعة قد ساعدت الفنان في مجالات عديدة من الفنون الجميلة والفنون التطبيقية "

(١) إيهاب بسمارك الصيفي: "الأسس الجمالية والإنشائية للتصميم"، الكاتب المصري للطباعة والنشر، القاهرة، ١٩٩٢م، ص ١٤

وتعد الفركتالات أحد روافد الفنون الرقمية، فهي تجمع في مفهومها بين المنطق الرياضي الذي يشمل على الدوال والمعادلات الرياضية وبين العلاقات التشكيلية بين العناصر من خطوط وأشكال وملامس وألوان وفراغات. (١)

وتقوم الدراسة في هذا البحث من الإستفادة من خلال الدمج بين الفركتالات والحروف العربية لإثراء التصميم الزخرفي.

" Integration of Fractals and Arabic Letters as an Approach to Enriching Decorative Design "

Abstract :

Humans first perceive nature through the senses of sight, hearing, touch, smell, and taste. They become familiar with some aspects, feel safe with others, and fear others. Their senses train themselves to perceive the changing manifestations within nature. Questions arise about the differences between these aspects, in actions, natures, and changes. Humans see them as causes and effects of alliances and contradictions. They seek to understand the relationships and ways of harmony between them and between themselves, and between them and others. Their vital needs push them to understand these relationships and make judgments about what suits them. This stimulates their imagination to create concepts.

Humans are naturally drawn to beauty. There is a relationship between the artist and nature. Nature contains inspiring elements for the artist's imagination. The rich elements found in nature have helped artists in many fields of fine arts and applied arts.

Fractals are one of the branches of digital arts. They combine in their concept mathematical logic, which includes functions and mathematical equations, with the formal relationships

(١) آية الله محمد صلاح: "نظرية الفركتال كمدخل للحلول الفراغية التصميمية لرامح التلفزيون في مصر"، رسالة دكتوراه، ٢٠١٧م، ص ٦٢

between elements of lines, shapes, textures, colors, and spaces.

This research study aims to benefit from the integration of fractals and Arabic letters to enrich decorative design.

المقدمة:

الطبيعة هي المعلم الأول للإنسان، ومنها يستمد عناصره وكيفيات بنائها .. ومن خلال تفاعله معها ينمو إدراكه العقلي وتنمو أفكاره ومفاهيمه... لا شك في صحة هذه العبارة التي قيلت مرات ومرات في مواقف مختلفة بواسطة المهتمين بالدراسات الإنسانية في مجالات مختلفة، وهي عبارة هامة جدا عندما تبدأ التفكير في المفاهيم الجمالية والفنية، ففي ضوء الظروف الطبيعية والمناخية تنمو وتتدرب حواس الإنسان على استقبال ما تطرحه الطبيعة من طاقات متباينة الصور والطبائع : أضواء ساطعة أو خافتة، أو أضواء ملونة بالوان السماء والسحب، تتفاعل مع الكتل والمسطحات، فتؤدى إلى تباينها بين مناطق مضيئة وأخرى تتفاوت في درجة الظلال.. حجوم متباينة ومساحات.. جبال.. سحب.. أمطار.. أنهار.. بحار.. كائنات حية متنوعة.. أشجار ونباتات.

فتصبح طاقات الطبيعة ومظاهرها المتغيرة عوامل أساسية لنمو الحسي والعقلي والوجداني وهي عوامل مؤثرة فيما يتسرب إلى داخل عقله ونفسه من خيارات وميول تمتزج معاً بطريقة لاشعورية لتصبح بها رؤيته للجمال وليعكسها على ابتكاراته وفنونه التي ينتجها، بطرق تلقائية أو مقصودة أو تجمع بينهما.

ومن طاقات الطبيعة التي ألهمت العلماء في القرن العشرين وجعلتهم يتوصلون إلى مكون رياضي جديد في الهندسة، أطلقوا عليه هندسة الفركتالات (fractal) كما أسماه بذلك (مانديلبورت) حيث يشير البعض أن (مانديلبورت) هو مؤسس وواضع حجر الأساس الذي ساعد العلماء في فهم النظرية والتعامل معها، والذي حدد لها مجموعة من المسلمات التي يمكن أن تختص بها الأشكال الفركتالية دون غيرها، وهو بذلك يحاول قول بأن وصف الطبيعة يحتاج أشكالاً أكثر تعقيداً من الأشكال الهندسية البسيطة، فاستطاع بمساعدة الحاسوب أن يتوصل إلى الأشكال المعقدة في الطبيعة والتي أطلق عليها مانديلبورت فركتالات(fractal).^(١)

(١) مهيتاب مبارك محمد حمدي: "استحداث صياغات تشكيلية من خلال نظرية نظم الهندسة الكسيرية كمدخل لإستلهاهم مجسمات نحتية معاصرة"، رسالة دكتوراه، كلية التربية النوعية، جامعة القاهرة، ٢٠٢٠م، ص ١٣.

و الحرف العربي الذي أصبح أحد العناصر التشكيلية الهامة في مجال الفنون وخاصة في مجال التصميم، والذي تميز بطابع الأصالة وتطور تطور سريعًا يثير الأذهان متحفظًا بخصائصه العربية بمنأى عن التأثيرات الأجنبية، كما تميز بقابلية تشكيله بأشكال هندسية أو لينة دون التأثير في الجوهر، وهذا هو المجال الذي أعطى للمصمم متسع التحديث دون التأثير على الحرف، وذلك سر من أسرارها. (١)

مشكلة البحث:

لاحظت الدراسة من خلال متابعتها لدراسة مجال التصميم الزخرفي ندرة دراسة الفركتلات بما تمتاز به من تكرارات على مستويات مختلفة مما يخلق بنية معقدة، كما أيضا للخط العربي من إمكانيات تشكيلية أيضا ندرة استخدامه من منظور رياضي وهندسي مختلف ألا وهو الفركتال ويمكن بذلك الاستفادة منه بمحاولة إيجاد مدخل دراسي في التصميم الزخرفي من خلال الدمج بين الفركتلات والحروف العربية لإثراء التصميم الزخرفي.

وفي ضوء ذلك يكمن وضوح المشكلة في التساؤل التالي :-

- إلى أي مدى يمكن الإستفادة من الدمج بين الفركتلات والحروف العربية لإثراء مجال التصميم الزخرفي؟

أهداف البحث:

١. الكشف عن الهيئات والأنظمة البنائية للفركتلات للوصول إلى علاقات وتنظيمات جديدة.
٢. الدمج بين الأنظمة البنائية للفركتلات والحروف العربية لإيجاد حلول ابتكارية للتصميم الزخرفي

أهمية البحث:

١. إيجاد مدخل جديد من خلال الفركتال من منظور فني يفتح آفاق جديدة لمجال التصميم الزخرفي.

(١) هاجر فهيم رشاد القرشوة: "صياغات حروفية مستحدثة بالدمج بين التقنيات التصميمية والطباعة لإثراء التصميم الزخرفي"، رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية، جامعة طنط، ٢٠٢٢، ص٤

٢. طرح رؤية مبتكرة وفكر مستحدث من خلال التجريب ببرامج الكمبيوتر للتوصل إلى بدائل وحلول تصميمية غير تقليدية بدمج الفركتال والحروف العربية .

فروض البحث:

يفرض البحث أن :

١. تفترض الدراسة أن الفركتلات تحتوي على أنظمة بنائية وتشكيلية تثري مجال التصميم الزخرفي.
٢. إمكانية استخدام الحروف العربية بدمجها بالفركتلات لإثراء التصميم الزخرفي.

حدود البحث:

١. استخدام برمجيات كمبيوتر (Photoshop) (chaotic) للدمج بين الفركتلات والحروف العربية لإثراء التصميم الزخرفي.
٢. مقاس اللوحات الزخرفية ٥٠×٧٥ سم.
٣. تقتصر الدراسة على التجربة الذاتية للدارسة.

منهج البحث:

- يتبع البحث الحالي المنهج الوصفي التحليلي وذلك بما يتعلق بالجانب النظري ويتبع البحث أيضا المنهج التجريبي فيما يتصل بالجانب التطبيقي والتطبيقات الذاتية. وذلك من خلال:
١. مفهوم الفركتال والتصميم الزخرفي وأشكال الحروف العربية.
 ٢. استخدام برمجيات لاستحداث لوحات فركتالية تثري التصميم الزخرفي.
 ٣. كيفية الاستفادة من الدراسة لإثراء التصميم الزخرفي.
 ٤. استخلاص النتائج والتوصيات.

مصطلحات البحث:

الفركتال:

"الفركتالات هي أشكال رقمية تخضع لمعادلات رياضية وهيئات هندسية تظهر تماثلية على كافة المقاييس.^(١)"؛ "وهي مشتقة من الصفة اللاتينية فراكتاس fractus وهي تعني غير منتظم الشكل.^(٢)"؛ "كما يعرف في القاموس الإلكتروني على أنه "نمط هندسي يتكرر على مقاييس تتزايد في الصغر وتؤدي إلى أشكال غير منتظمة لا يمكن تمثيلها من خلال الهندسة التقليدية.^(٣)"

التصميم الزخرفي:

هو عمل فني ذو بعدين أو يوحى بالبعد الثالث وله علاقة وثيقة بوسيلة التنفيذ والحيز وموضوع التعبير بحيث يكيف الفنان شكلها وتراكيبها وفقا لما تطلبه هذه العوامل والقيم الفنية التي يريد أن يحققها ليوائم بين عمله وبين الذي يشغله ليصبح جزءا مندمج مع هذا الحيز.^(٤)

أولاً: الفركتال

وتعد الفركتلات أحد روافد الفنون الرقمية، فهي تجمع في مفهومها بين المنطق الرياضي الذي يشمل على الدوال والمعادلات الرياضية وبين العلاقات التشكيلية بين العناصر من خطوط وأشكال وملامس واللوان وفراغات.^(٥)

و تتكون من شقين الأول هو التكرارات الطبيعية وهي الأشكال والأشياء المرتبطة بالطبيعة والمرتبطة بالعلوم، والثاني في الرياضيات والذي يهتم بدراسة مجموعة المعادلات التي غالبا يكون لها جذور في نظرية الفوضى.^(٦)

كما يمكن وصف الفركتلات على أنها:^(١)

(١) إسلام محمد هيبه: "تحليل المنظومات الرقمية المؤسسة للتصميمات الزخرفية المعاصرة كمنطق لبناء اللوحة الزخرفية"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ٢٠٠٧م، ص ١٥.

(2) <http://avatargraphics.com/fractalland/aboutfractal.html>

(3) Dictionary.com

(٤) روبرت سكوت: "أسس التصميم" ترجمة محمد يوسف، دار النهضة العربية، الطبعة الثانية، ١٩٦٨م، ص ١٩٢.

(٥) آية الله محمد صلاح: "نظرية الفركتال كمدخل للحلول الفراغية التصميمية لرامج التلفزيون في مصر"، رسالة دكتوراه، ٢٠١٧م، ص ٦٢.

(٦) مهيتاب مبارك محمد حمدي: مرجع سابق، ص ٧.

- أشكال هندسية غير منتظمة تتكون من أجزاء غير منتهية ومتداخلة بمختلف القياسات.
- أنها تلك الصور التي تنتج من تكرار المعادلات اللاخطية / Non-linear "equations".
- أشكال هندسية تنتج من تقسيم الشكل الأساسي الي أجزاء صغيرة وكل جزء هو صورة مصغرة من الشكل الأساسي.
- أشكال هندسية نتجت أو نمت نتيجة تطبيق بعض القواعد الرياضية عليها، وهذه القواعد تأخذ الشكل الأساسي وتنقله من خطوة الي خطوة إما بالإضافة إليه أو بتطويره وهذه العمليات يمكن أن تتكرر بعدد غير منته من المرات.

فنجذ الفركتلات في العديد من الظواهر الطبيعية ، مثل السواحل والجبال والسحب. غالبًا ما تكون الخطوط الساحلية خشنة وغير منتظمة ، وليس لها مخطط سلس ومتواصل. هذا لأنها تتكون من العديد من القطع الصغيرة المتشابهة. غالبًا ما تكون الجبال ذات طبيعة كسورية. لديهم قمم ووديان وتلال تتكرر على مستويات مختلفة. الغيوم هي أيضا فركتلات. وهي مكونة من العديد من قطرات الماء الصغيرة المرتبة في نمط مماثل ذاتيًا.

ثانيًا: الحروف العربية:

في كتاب "المُعرب في حروف المعجم" لابن منظور يعرف الحروف انها هي أصوات مفردة، تُعرف بها الكلمات، وتُميّز بها المعاني، وهي موضوعة لتَقْوِيمِ الأَلْسِنَةِ، وَتَسْهِيلِ المَخَارِجِ، وَتَفْهِيمِ المَقَاصِدِ، وَتَحْصِيلِ المَعَارِفِ.

وتختلف أشكال الحروف العربية حسب موقعها في الكلمة

- ١) الحرف المعزول: هو الحرف الذي لا يسبقه أو يليه حرف آخر.
- ٢) الحرف البدئي: هو الحرف الذي يبدأ به الكلمة.
- ٣) الحرف الوسيط: هو الحرف الذي يقع في وسط الكلمة.
- ٤) الحرف الختمي: هو الحرف الذي ينتهي به الكلمة.

(١) هدى إبراهيم على متولي النادي: "النظم الرياضية في النحت المعاصر كمدخل لتدريس التشكيل المجسم"، رسالة ماجستير، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ٢٠١٥م، ص٧٧

قواعد تحديد أشكال الحروف العربية في الكلمة:

- القاعدة الأولى: الحرف المعزول يُكتب بشكل مستقل.
- القاعدة الثانية: الحرف البدئي يُكتب بشكل مختلف عن الحرف الوسيط والحرف الختمي.
- القاعدة الثالثة: الحرف الوسيط يُكتب بشكل مختلف عن الحرف الختمي.
- القاعدة الرابعة: بعض الحروف العربية تتغير أشكالها عند اتصالها بحروف أخرى.

ثالثاً: التجربة الفنية

تهدف التجربة للوصول إلى حلول تصميمية مبتكرة من خلال الدمج بين الفركتال والحروف العربية مما يثري التصميم الزخرفي، ويساعدنا على التأمل فيما تخفيه الطبيعة من تراكيب ومظاهر جمالية.

الحدود التشكيلية للتجربة:

تتمثل الحدود التشكيلية لهذه الدراسة في إستحداث تصميمات فنية مبتكرة مستوحاه الفركتال والحروف العربية

التجربة الذاتية:

١. قامت الباحثة بإختيار عينة البحث من بعض الحروف العربية على أسس فنية وتصميمية مختلفة.

٢. تحليل النظم الشكلية للفركتلات وإستخلاص عناصرها الفني والجمالي.

٣. الإستفادة من التحليلات السابقة في عمل تصميمات مبتكرة.

المتغيرات المستخدمة في التجربة الذاتية للباحثة:

- | | |
|-------------|---|
| التحوير | • |
| التقابل | • |
| التكبير | • |
| التراكب | • |
| التماس | |
| التصغير | |
| الظل والنور | |
| التكوير | |

البعد الثلاثي الإيهامي

• التضافر والتشابك

• التكرار

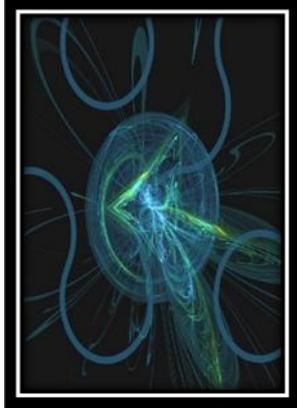
التقنيات المستخدمة في تنفيذ التجربة الذاتية:

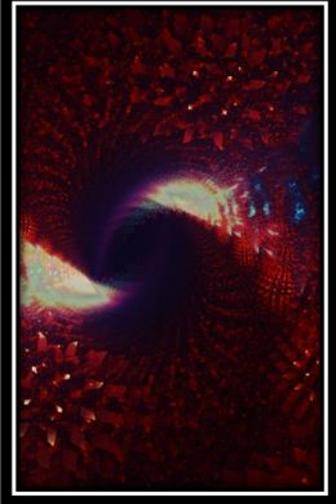
- الإستلهام من أشكال الفركتلات و إعادة صياغتها من خلال التجريب باستخدام المتغيرات السابقة مثل: "التكرار - التحوير - التصغير والتكبير..... إلخ" باستخدام برنامج **chaotica**
- التعبير عن النظم الفركتالية في ابتكار تصميمات تتسم بالإنسجام والإتزان والإيقاع والترابط والوحدة.
- إبتكار تصميمات تتسم بالإنسجام والإتزان والإيقاع والترابط والوحدة .

تحليل ووصف التطبيقات الذاتية بالدراسة:

- تهتم الدراسة بالإستفادة من الفركتلات وانظمتها في ابتكار تصميمات وهذا من خلال استخدام المتغيرات السابقة.
- تحليل لبعض أنظمة الفركتالات.
- ابتكار حلول تصميمية جديدة ومبتكرة من الفركتالات.

الجدول التالي يوضح اللوحات الفركتالية باستخدام برنامج **chaotica** والتحليل لنظامها الفركتالي.

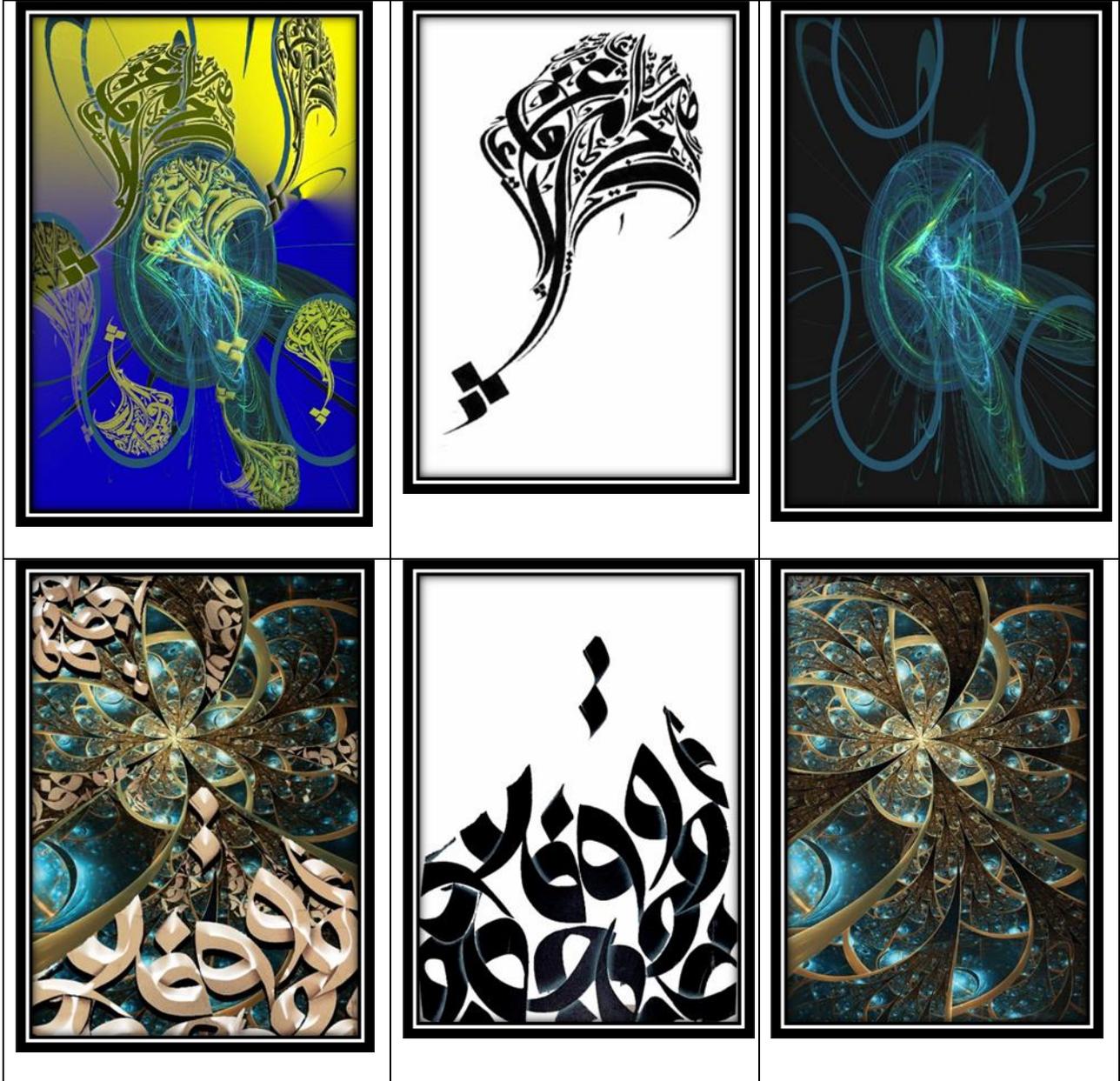
م	اللوحة الفركتالية باستخدام برنامج chaotica	تحليل النظام الفركتالي
١		النظام الفركتالي داخل اللوحة الفركتالية يأخذ النظام الإشعاعي مع تفرعات حلزونية من الجوانب تنطلق منها بشكل متناسق

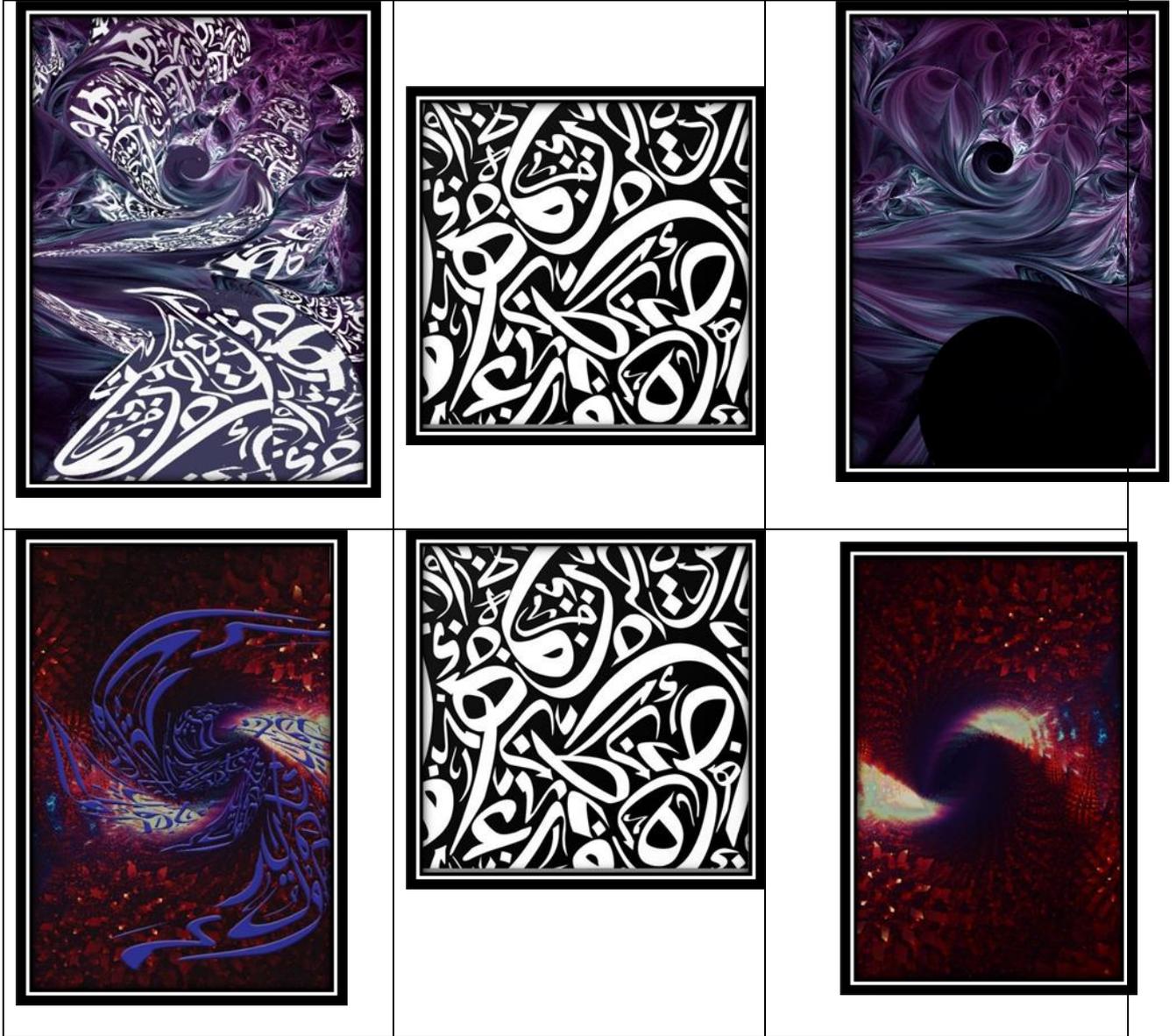
<p>النظام الفركتالي داخل اللوحة الفركتالية يأخذ النظام التجمعي لنقطة داخل اللوحة مع النظام الترددي والتكرارت الأفقية فوق بعضها مما يعطي إحساس بوجود طبقات متتالية</p>		
<p>النظام الفركتالي داخل اللوحة الفركتالية يأخذ النظام الدائري مع تكرارة بنظام موجي في اتجاه جانبي واحد</p>		
<p>النظام الفركتالي داخل اللوحة الفركتالية يأخذ النظام الحلزوني مع استخدام النظام الترددي لكلا الجانبين مما يعطي إحساس لداخل اللوحة</p>		

<p>النظام الفركتالي داخل اللوحة الفركتالية يأخذ النظام التجمعي لداخل اللوحة مع عكس هذا النظام للخارج باستخدام خطوط منحنية أخرى ويسمح هذا الانعكاس بعمل توازن داخل اللوحة الفركتالية</p>	
---	--

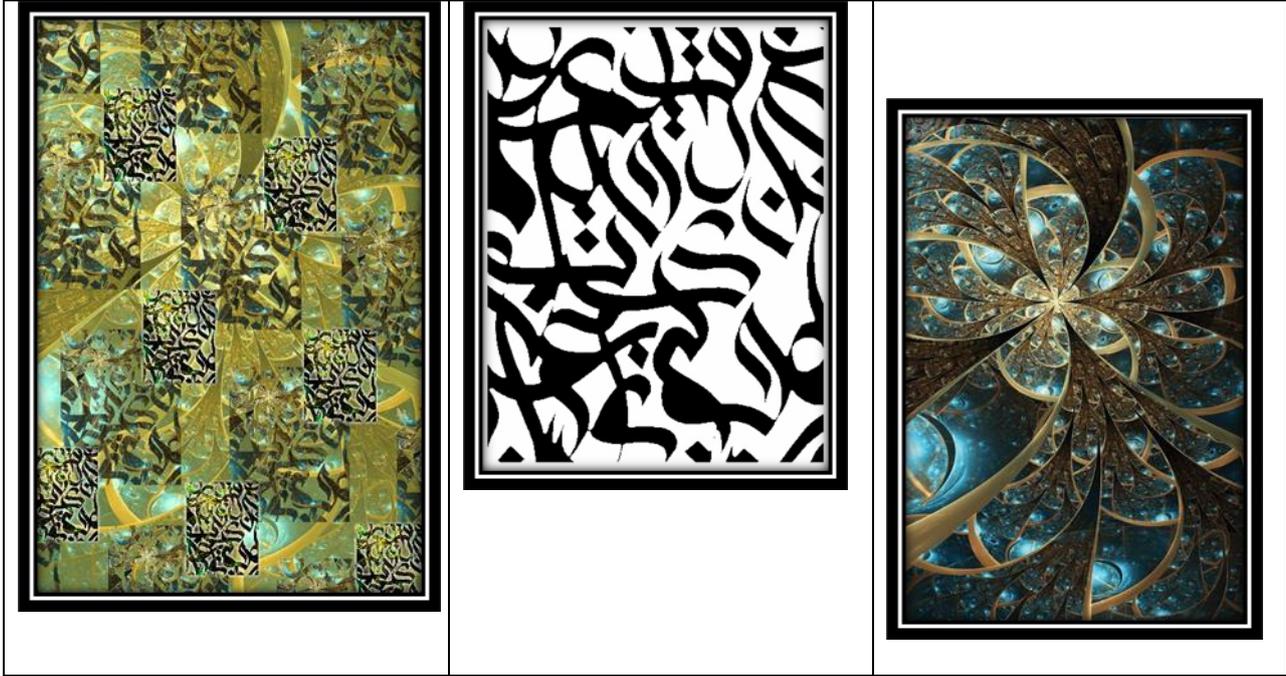
الجدول التالي يوضح أشكال اللوحات الفركتالية بعد تحليل أنظمتها في الجدول السابق مع إضافة الحروف العربية بأشكالها المختلفة لإنتاج اللوحة الزخرفية.

<p>التجربة الذاتية</p>	<p>مجموعة من الحروف العربية بأشكاله المختلفة اما (معزول - بدئي - وسيط - ختمي) بعد اجراء التعديلات عليها باستخدام برامج الكمبيوتر.</p>	<p>صورة اللوحة الفركتالية باستخدام برنامج chaotic</p>
		









رابعاً: النتائج والتوصيات

أولاً: النتائج:

تعرض الدراسة أهم النتائج التي توصلت إليها من خلال دراستها وممارستها الفنية والتجريبية، من خلال الدمج بين الفركتال والحروف العربية لإثراء التصميم الزخرفي وظهرت عدة نتائج وهي كالآتي:

١. استفادة الدارسة من الدراسة النظرية في تحليل النظم للفركتالات والإفادة منها لعمل تصميمات مبتكرة.
٢. تتسم الفركتالات بالتنوع والثراء مما يفتح المجال للإبتكار والتجديد في مجال التصميم ومواكبته لروح العصر والتجديد
٣. كما أنه تزخر الحروف العربية بالعديد من التشكيلات المختلفة لكل نوع منها مما أتاح التنوع في التصميمات للعنصر الواحد

٤. فتح آفاق جديدة في مجال الممارسة والتجريب للوصول إلى تصميمات جديدة ومختلفة بينها تناغم وانسجام .
٥. التنوع في الأساليب المستخدمة للتنفيذ في التجربة الذاتية للدارسة أدى إلى ظهور قيم جمالية وتشكيلية مبتكرة ومعاصرة
٦. الإستفادة من التقدم العلمي والتكنولوجي في البحث في آفاق الطبيعة للوصول إلى صور وقيم جمالية وتشكيلية تثري مجال التصميم الزخرفي

ثانيا: التوصيات:

١. توصي الدارسة بالمزيد من البحوث في مجال التصميم من خلال البحث في الطبيعة وما تحتوية من أشكال وحركات وقيم تظهر فيها وما تحتوية من نظم و قيم جمالية التي تثير لدى الفنان الرغبة في الإستكشاف .
٢. توصي الدارسة بالربط بين الفن والطبيعة من خلال الإستلهم من تلك الحركات التي تثري جوانب المعرفة والثقافة في بناء العمل الفني وخاصة التصميم
٣. ضرورة الربط بين الفن والعلوم التكنولوجية للوصول إلى الأشكال والتكرارات التي يصعب الوصول إليها .
٤. الإستمرار في دراسة الفركتالات ضروريا فهو مجالا خصبا للإبتكار والإبداع في مجال الفن بشتى صوره بشكل عام وفي مجال التصميم بشكل خاص.
٥. الإستمرار في دراسة الطبيعة وما تتضمنه من نظم و هيئات وأشكال وتكوينات ولكن ليس الهدف منها التقليد أو المحاكاة وإنما لإيجاد صياغات واستخلاص رؤى جديدة تثري مجال التصميم فنيا وجماليا.

المراجع:

١. آية الله محمد صلاح: "نظرية الفركتال كمدخل للحلول الفراغية التصميمية لرامج التلفزيون في مصر"، رسالة دكتوراه، ٢٠١٧م.
٢. إسلام محمد هيبه: "تحليل المنظومات الرقمية المؤسسة للتصميمات الزخرفية المعاصرة كمنطق لبناء اللوحة الزخرفية"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ٢٠٠٧م.

٣. إيهاب بسمارك الصيفي: "أسس الجمالية والإنشائية للتصميم"، الكاتب المصري للطباعة والنشر، القاهرة، ١٩٩٢م.
٤. روبرت سكوت: "أسس التصميم" ترجمة محمد يوسف، دار النهضة العربية، الطباعة الثانية، ١٩٦٨م .
٥. مهيتاب مبارك محمد حمدي: "استحداث صياغات تشكيلية من خلال نظرية نظم الهندسة الكسيرية كمدخل لإستلهام مجسمات نحتية معاصرة"، رسالة دكتوراه، كلية التربية النوعية، جامعة القاهرة، ٢٠٢٠م.
٦. مهيتاب مبارك محمد حمدي: مرجع سابق.
٧. هدى إبراهيم على متولي النادي: "النظم الرياضية في النحت المعاصر كمدخل لتدريس التشكيل المجسم"، رسالة ماجستير، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ٢٠١٥م.
8. Dictionary.com
9. <http://avatargraphics.com/fractalland/abont fractal.html>