الإبداع الرقمي وتطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة

د/ موفق عبد علي عبدالمجيد

أستاذ مشارك بقسم التربية الفنية . كلية التربية الأساسية بدولة الكويت

المجلة العلمية المحكمة لدراسات وبحوث التربية النوعية

المجلد العاشر – العدد الرابع – مسلسل العدد (٢٦) – أكتوبر ٢٠٢٤م

رقم الإيداع بدار الكتب ٢٤٢٧٤ لسنة ٢٠١٦

ISSN-Print: 2356-8690 ISSN-Online: 2974-4423

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري https://jsezu.journals.ekb.eg

البريد الإلكتروني للمجلة E-mail JSROSE@foe.zu.edu.eg

الإبداع الرقمي وتطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة

د/ موفق عبد علي عبدالمجيد

أستاذ مشارك بقسم التربية الفنية . كلية التربية الأساسية بدولة الكويت

تاريخ الرفع ٢٥-٨-٢٠٢٤م **تاريخ المراجعة ١٥-٩-٢٠٢٤م**

تاريخ التحكيم ١١-٩-٢٠٢٤م **تاريخ النشر ٧-١٠-٢٠٢٤م**

الملخص:

يهدف البحث الحالي إلي: الاستفادة من الإبداع الرقمي في تطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة، وذلك من خلال التنوع الاسلوبي التقني، والشكلي باستخدام الأزمنة الإيقاعية في النظم الشبكية للحصول علي التألف الخاص بالأساس البنائي للشكل بتكرارات توالديه بحوارية التناغم الإيقاعي القائم على عمليات (التحوير، التماس، التباعد، التراكب، التراكم، التكبير، التصغير، التلوين، الاختزال،، التدوير.....)، والتي ينشأ عنها الشعور بالحركة الإيحائية، صفات لمعانٍ في أشكال هندسة الطبيعة، كذلك الاستفادة من المعادلات الرياضيّة كأداة ووسيطًا من وسائط الفنّ الرقمي أعطت الكثير من الحلول والصياغات بتحولات تكنولوجيا الشكل والتقنية وعملياتها التي عكست علاقات بنائية هندسية تعمل علي ثراء المفردات التشكيلية بتغيرات وتحولات الفكر التصميمي، وقد أعتمد البحث الحالي علي المنهج الوصفي التحليلي لاستعراض أهم الأدبيات ذات العلاقة بموضوع الدراسة، وكذلك وصف الظواهر وجمع المعلومات والحقائق والمضامين الفكرية، وإبراز الخصائص والسمات والملامح الشكلية والتشكيلية المميزة لإشكال هندسة الطبيعة بتغيرات وتحولات تكنولوجيا الإبداع الرقمي، وكذلك استقراء الدراسات السابقة، ومناقشة النتائج.

وقد توصل البحث الحالي الى النتائج التالية:

١ – أحدثت تكنولوجيا الإبداع الرقمي ثورة في عالم التصميم الزخرفي حيث مكنت طلاب التربية الفنية من إيجاد علاقات مغايرة بأفكار مستحدثة، كان من الصعب التعبير عنها بوسائل التصميم التقليدي مما ساعد في تطور الفكر التصميمي لديهم.

٢– أدى استخدام أدوات التصميم الرقمي في عملية التصميم الزخرفي إلى تخطي القيم التشكيلية والتعبيرية المتعارف عليها وخلق تصميمات ذات أنماط تشكيلية مبتكرة باستخدام هندسة الطبيعة.

٣ – المعالجات الوظيفية للأسطح باستخدام أدوات إبداعات تكنولوجيا العصر، القائمة على التنوع الاسلوبي التقني، والشكلي أضافت ثراء للأسطح بصفات جمالية مضافة ساعدت على تطور الفكر التصميمي لطلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة.

٤- المعادلات الرياضيّة كوسيط من وسائط الإبداع الرقمي أعطت الكثير من الحلول والصياغات الشكلية، والتعبيرية، والجماليّة بتحولات تكنولوجيا الشكل والتقنية وعملياتها مما ساعد في تطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة.

الكلمات المفتاحية: – الإبداع الرقمي– الفكر التصميمي– هندسة الطبيعة.

Digital creativity and the development of design thinking among education students Artistic using the plastic vocabulary of nature's geometry

Abstract:

The current research aims to: benefit from digital creativity in the development of design thought among students of art education by using the plastic vocabulary of natural architecture, through technical and formal stylistic diversity using rhythmic tenses in network systems to obtain familiarity with the structural basis of the form through its repetitions in the dialogue of the existing rhythmic harmony. On operations (modulation, seam, spacing, overlay, accumulation, enlargement, reduction, coloring, reduction, rotation...), Which results in a feeling of suggestive movement, qualities of brilliance in the forms of natural geometry, as well as the use of mathematical equations as a tool and medium of digital art, which gave many solutions and formulations with the transformations of the technology of form and technique and their processes, which reflected geometric constructive relationships that work to enrich the plastic vocabulary with the changes and transformations of design thought. The current research relied on the descriptive and analytical approach to review the most important literature related to the subject of the study, as well as describing phenomena, collecting information, facts and intellectual contents, highlighting the characteristics, characteristics and distinctive formal features of natural engineering forms due to the changes and transformations of digital creativity technology, as well as extrapolating previous studies and discussing the results.

The current research reached the following results:

1 - Digital creativity technology has revolutionized the world of decorative design, as it has enabled art education students to find different relationships with new ideas that were difficult to express through traditional design means, which helped in the development of their design thinking.

2- The use of digital design tools in the decorative design process led to transcending the conventional plastic and expressive values and creating designs with innovative plastic patterns using nature's geometry.

3 - Functional treatments of surfaces using the tools of contemporary technological innovations, based on technical and formal stylistic diversity, added richness to the surfaces with added aesthetic qualities that helped develop the design thinking of art education students by using the plastic vocabulary of natural engineering.
4- Mathematical equations as a medium of digital creativity have provided many formal, expressive, and aesthetic solutions and formulations through the transformations of form technology and technology and their processes, which has helped in the development of design thinking among art education students by using the plastic vocabulary of natural engineering.
Keywords: - Digital creativity - Design thought - Nature engineering.

المقدمة:

لقد أثرت تحولات العصر التكنولوجي الذي نعيشه على مختلف مكونات الحياة وملحقاتها المادية والفكرية، وبات التحول نحو الإبداع الرقمي وتطبيقاته حاجة ملحة وأساسية من حاجات العصر الذي نحياه، ولا نبالغ إذا ما سلمنا بأن هذه التحولات عززت من استخدام التكنولوجيا باكتشاف جوانب متعددة تربط الفنون بالعلوم الأخرى كالطب، والرياضيات، والميكانيكا، والهندسة، والخوارزميات.... وغيرها من العلوم بمختلف اتجاهاتها الإبداعية لتفتح لنا أفاق معرفية جديدة بالفن.

لذا لم يعد الحديث عن اقتحام التكنولوجيا وتطبيقاتها الرقمية بعوالم ارتبطت بالخيال، جعلت التفكير إلى الحاجة إلى المعرفة الفنية في هذه التقنية محاولة لاتباع مسار جديد في الإبداع الرقمي، ليفتح لنا مسارات جديدة– في حقول المعرفة البشرية المتنوعة، هذا أدى إلى خلق مجموعة من الأفكار المعاصرة لإظهار وإبراز أهمية تطور الفكر التصميمي بواسطة إبداعات برامج الحاسوب.

ولما كانت الطبيعة هي المصدر والمنبع الأساسي الذي يمكن من خلاله اكتشاف النظم، والتراكيب البنائية ذات الطبيعة العضوية الهندسية التي تتمايز بتشابك علاقاتها وتنوع اتجاهاتها، وعملياتها الفنية بالظواهر والقوانين المختلفة التي تؤخذ منها نظريات الجمال. لتقدم لنا أشكالا ذات قيمة جمالية كبيرة لما تكتنزه من مقومات وخصائص شكلية وتشكيلية تنفرد بها عن غيرها برمزية مدلولاتها البصرية بجماليات الخطوط والألوان، والأشكال، بأساليب تتفق مع إبداعات العصر وتغيراته، كان ولابد من الغوص داخل المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة، بمقاربات الوظيفة والجمال بمعالجات علاقات إيقاعات التماس، التراكب، التجاور، التشابك، التضافر، وفق نظام يحكمه منطق تشكيلي بنظم الأزمنة الإيقاعية بإنشائية تكرارية بفعل الشبكات الرياضية الهندسية فتتحول المعادلات الرياضية من مجرد أرقام ورموز إلى أشكال ورسومات، بمداخل

بصرية جديدة بمفردات تشكيلية غير مألوفة تعتمد علي الإبداع الرقمي(عيد يونس، ٢٠١٧، ٢٧٦).

من هنا يحق لنا أن نتساءل: إلى أي مدي يمكن الاستفادة من الإبداع الرقمي في تطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة؟

سؤال يطرح نفسه ويجيب عنه البحث الحالي.

خلفية المشكلة:

تعد هندسة الطبيعة مثالا لتناغم الرياضيات مع الطبيعة؛ نظرا لما تتمتع به من خصائص وملامح تبرز جمال طبيعة الرياضيات وتوليدها، وارتباطها بمعالم الحياة كونها نموذجا يحتضن الفن الرياضي الهندسي، أحد المجالات التي تربط الفنون بالعلوم الأخرى كالطب، والرياضيات، والميكانيكا، والهندسة، والخوارزميات.... وغيرها من العلوم بمختلف اتجاهاتها الإبداعية لتفتح لنا أفاق معرفية جديدة حول الفن وعلاقته بالبيئة الطبيعية.

ومع ذلك لم تلق البحوث التي ترتبط بتوظيف المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة اهتمامنا كافيا من الدراسة الوصفية، والتحليلية، والأبحاث الأكاديمية، التي تساعد في استكشاف البدائل التصميمة إذ أنها تمتلك مستوى من المرونة التشكيلية بالغوص داخل المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة (قدرة على توليد مجموعة واسعة من الأفكار المبتكرة والإبداعية لحل المشكلات)، محاولة لتزويد طلاب التربية الفنية بالمهارات المستقبلية ومساعدتهم على اكتشاف مقدراتهم وتطويرها في عصر اتسم بالتغير والتطور الرقمي الواسع ويحتاج منا اكتشاف أفاق معرفية بصرية غير مألوفة كمداخل فنية جديدة تحمل أفكار مغايرة لإثراء الفكر التصميمي حول الأعمال الفنية المعاصرة.

من هنا برزت مشكلة البحث ويمكن تحديدها في السؤال التالي:

- ما تأثير الإبداع الرقمي في تطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة؟

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي في النقاط التالية:

١ –الكشف عن مسار جديد في الإبداع الرقمي، يفتح لنا ولطلاب التربية الفنية مسارات جديدة– في حقول المعرفة البشرية المتنوعة، مما يؤدي إلى خلق مجموعة من الأفكار المعاصرة لإظهار وإبراز أهمية تطور الفكر التصميمي بواسطة إبداعات برامج الحاسوب.

٢– استثمار الإمكانات التشكيلية للبني التصميمية الرقمية لأشكال "هندسة الطبيعة" بجماليات الأزمنة الإيقاعية في النظم الانشائية التكرارية للأشكال باستخدام الشبكات الهندسية بمعالجات

علاقات "التماس، والتراكب، والتشابك، والتجاور، وعمليات الترتيب، والتنويع، والترديد، مما يساعد على تحقيق الحركة الإيحائية لعناصر التصميم، مداخل فنية جديدة تحمل أفكار مغايرة لإثراء الفكر التصميمي لطلاب التربية الفنية، حول الأعمال الفنية المعاصرة لهندسة الطبيعة.

٣- يعتبر البحث محاولة لتزويد طلاب التربية الفنية بالمهارات المستقبلية ومساعدتهم على اكتشاف مقدراتهم وتطويرها في عصر اتسم بالتغير والتطور الرقمي الواسع، من خلال استثمار أدوات التصميم الرقمي في تخطي القيم التشكيلية والتعبيرية المتعارف عليها والتقليدية، وخلق تصميمات ذات أنماط تشكيلية مبتكرة باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

١ – الاستفادة من الإبداع الرقمي في تطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة، محاولة لإيجاد علاقات مغايرة بأفكار مستحدثة كان من الصعب التعبير عنها بوسائل التصميم التقليدي.

٢- استثمار أدوات التصميم الرقمي في تخطي القيم التشكيلية والتعبيرية المتعارف عليها وخلق تصميمات ذات أنماط تشكيلية مبتكرة باستخدام هندسة الطبيعة.

٣ – استخدام أدوات إبداعات تكنولوجيا العصر، القائمة على التنوع الاسلوبي التقني، والشكلي لإثراء الأسطح بصفات جمالية مضافة تساعد على تطور الفكر التصميمي لطلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة.

٤- الاستفادة من المعادلات الرياضيّة كوسيط من وسائط الإبداع الرقمي يعطي الكثير من الحلول والصياغات الشكلية، والتعبيرية، والجماليّة بتحولات تكنولوجيا الشكل والتقنية وعملياتها مما يساعد في تطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

حدود موضوعية: دراسة لدور الإبداع الرقمي في تطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة.

حدود فنية: مختارات من روائع الأعمال الفنيّة القائمة على استخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة لبعض الفنانين العالميّين والتي تحمل أفكارًا ومفاهيمَ بنظم إنشائية باستخدام الشبكات الهندسية، والمعادلات الرياضية بتقنيات وأدوات تكنولوجيا العصر بتنوع الاسلوبي التقني،

والشكلي لإثراء الأسطح، مما يعطي الكثير من الحلول والصياغات الشكلية، والتعبيرية، والجماليّة بتطور مستويات الفكر التصميمي.

حدود زمنية: التزام الباحث بتحليل مختارات من روائع الأعمال الفنيّة القائمة على استخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة لبعض الفنانين العالميّين والتي تحمل أفكارًا ومفاهيمَ بنظم إنشائية باستخدام الشبكات الهندسية، والمعادلات الرياضية بتقنيات وأدوات تكنولوجيا العصر في الفترة ما بين (١٩٨٠م – ٢٠٢٣م)

فروض البحث:

١ – يمكن الاستفادة من الإبداع الرقمي في تطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة، محاولة لإيجاد علاقات مغايرة بأفكار مستحدثة كان من الصعب التعبير عنها بوسائل التصميم التقليدي.

٢– يمكن استثمار أدوات التصميم الرقمي في تخطي القيم التشكيلية والتعبيرية المتعارف عليها وخلق تصميمات ذات أنماط تشكيلية مبتكرة باستخدام هندسة الطبيعة.

٣ – يمكن استخدام أدوات إبداعات تكنولوجيا العصر، القائمة على التنوع الاسلوبي التقني، والشكلي لإثراء الأسطح بصفات جمالية مضافة تساعد على تطور الفكر التصميمي لطلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة.

٤– يمكن الاستفادة من المعادلات الرياضيّة كوسيط من وسائط الإبداع الرقمي يعطي الكثير من الحلول والصياغات الشكلية، والتعبيرية، والجماليّة بتحولات تكنولوجيا الشكل والتقنية وعملياتها مما يساعد في تطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة.

منهجية البحث:

أعتمد البحث الحالي على المنهج الوصفي التحليلي لاستعراض أهم الأدبيات ذات العلاقة بموضوع الدراسة، وكذلك وصف الظواهر وجمع المعلومات والحقائق والمضامين الفكرية، وإبراز الخصائص والسمات والملامح الشكلية والتشكيلية المميزة لإشكال هندسة الطبيعة بتغيرات وتحولات تكنولوجيا الإبداع الرقمي تطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية، وكذلك استقراء الدراسات السابقة، ومناقشة النتائج.

مصطلحات البحث:

١ – الإبداع الرقمي:

القدرة على توليد، أو توضيح أو تطبيق أفكار وتقنيات ووجهات نظر مبتكرة، استخدام التقنيات الرقمية لإنشاء أعمال جديدة ومبتكرة. يمكن أن نشاء أعمال تصميم جديدة، وإنشاءً يشمل هذا

النوع من الإبداع مثلا استخدام البرامج الحاسوبية لتطبيقات الجوال المبتكرة، وإنشاء ألعاب الفيديو الجديدة. يعتبر الإبداع الرقمي جزءا مهما من العالم الحديث، ويساعد على تطوير التقنيات وتحسين الجودة العامة للحياة (خالد القحطاني، ٢٠٢٢، ١٤٧).

الإبداع الرقمي اجرائيا: القدرة على توليد، وإعادة صياغة تطبيق الأفكار بتقنيات ووجهات نظر مغايرة وغير مألوفة، باستخدام التقنيات الرقمية لإنشاء أعمال تصميم جديدة. كاستخدام البرامج الحاسوبية بإبداعات تطبيقات الجوال المبتكرة، اللون، الحركة الإيحائية، المعادلات الرياضية، الشبكات الهندسية، ويعتبر الإبداع الرقمي جزءا مهما من العالم المعاصر يساعد على تطوير التقنيات وتحسين الجودة العامة للحياة.

٢ – التصميم:

عمليّة يتم من خلالها إنشاء أو تكوين الأعمال الفنيّة من خلالها؛ لاكتشاف المعنى والنظام، والمعنى المنظم، النظام ذي المعنى، والفنان من خلال التصميم باحث عن النظام؛ بواسطة الإمكانات التعبيريّة للعناصر البصريّة (شاكر عبد الحميد، ٢٠٠٨، ١٥٣).

التصميم إجرائيًّا:

عمليّة يتم من خلالها انتقاء وتنظيم وترتيب لبعض عناصر الشكل؛ بواسطة الإمكانات التعبيريّة والتشكيليّة للعناصر البصريّة؛ للتعبير عن المعاني والأفكار في تكوينات وصياغات رمزيّة بصريّة؛ لتحقيق أهداف تلبي احتياجات الإنسان والمجتمع –وظيفيًّا وجماليًّا.

الفكر التصميمي إجرائيا:

مصطلح يستخدم لتطوير مفاهيم التصميم من خلال الدراسات، عبر مجالات التصميم المختلفة، لحل المشكلات بشكل إبداعي، وتطوير الأفكار الجديدة، وغالبًا ما يستخدم في مجال التصميم الزخرفي، لتحقيق أهداف تلبي احتياجات الإنسان والمجتمع –وظيفيًّا وجماليًّا، مما يساعد في إيجاد حلول مبتكرة وتكاملية.

٣ – هندسة الطبيعة إجرائيا:

تناغم الرياضيات مع الكائنات في الطبيعة لها تراكيب هندسية مغايرة، مثل السواحل والسحب وتيجان الأشجار والجهاز الدوري، النباتات، والخلايا البكتيرية، والشرايين الدموية في جسم الإنسان أو الحيوان. أن هذه الهندسة لها خواص مثل التكرار المرحلي، والتشابه الذاتي، فنّ يتعامل فيه الفنان مباشرة مع معادلات رياضية الهدف منها إنتاج لوحات فنيّة بمفاهيم وقيم غير مألوفة، بدمجها بين الجمال وبساطة البناء باستخدام الإبداع الرقمي.

الدراسات المرتبطة بالبحث:

يتناول الباحث الدراسات المرتبطة بموضوع بحثه؛ والتي اهتمت بدراسة دور الإبداع الرقمي في تطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة. كما تناول الباحث الدراسات المرتبطة بالعرض والتعليق من خلال التعرف على أهدافها ومنهجيّتها، وما وصلت إليه من نتائج، ثم التعقيب عليها؛ في محاولة للوقوف على الإطار النظريّ والخطوات الإجرائيّة التي سوف يتبعها الباحث للإجابة عن تساؤلات البحث.

دراسة: دراسة دلال يسر الله (٢٠١٥)

موضوع الدراسة: هندسة الطبيعة وتأثيرها على العمارة والتصميم الداخلي.

أهداف الدراسة: القاء الضوء على ارتباط التصميم بقوانين هندسة الطبيعة التي من صنع الخالق، والقوانين من صنع الانسان.

نتائج الدراسة: للفكر الرياضي دور في تطور العملية التصميمية.

أهمية تطبيق النظام التصميميّ باستخدام النسبة الذهبية وعلاقته بالفكر التصميمي لهارمونية هندسة الطبيعة.

مدي استفادة البحث الحالي من هذه الدراسة:

أهمية تطبيق النظام التصميميّ باستخدام النسبة الذهبية وعلاقته بالفكر التصميمي لهارمونية هندسة الطبيعة، والتي اعادت صوغ الكثير من المفاهيم والتصورات التي أسهمت في فتح أفاق معرفية جديدة حول النظم الإنشائية، والإمكانات التشكيلية للمفردات الشكلية لهندسية الطبيعة، والتي تحفز طاقات الإبداع والخيال التي تسهم في تطور العملية التصميمية.

دراسة: دراسة أبراهام Abraham, ٢٠٠٨

موضوع الدراسة: دراسة القيمة الجمالية للهندسة الكسرية (الطبيعة) من خلال المستويات المختلفة للأبعاد الكسرية المكونة للأشكال الكسرية لدى طلبة الدراسات العليا قسم علم نفس.

أهداف الدراسة: الكشف عن القيمة الجمالية للهندسة الكسرية (الطبيعة) من خلال المستويات المختلفة للأبعاد الكسرية المكونة للأشكال الكسرية لهندسة الطبيعة لتسهم في فتح أفاق معرفية جديدة للفن كمداخل فنية جديدة تحمل أفكار مغايرة لإثراء الأعمال الفنية المعاصرة.

نتائج الدراسة: الأبعاد الكسرية لهندسة الطبيعة وتعقيد الشكل له علاقة في التباين في الأحكام الجمالية

تزيد جماليات الشكل الكسري كلما زاد تعقيده.

مدي استفادة البحث الحالي من هذه الدراسة: جماليات الأشكال الهندسية القائمة على الخصائص الرياضية لهندسة الطبيعة بنسبية القوة الجمالية في الإيقاع تأتي من قوة بناء تلك

العلاقة ودرجة حبكتها، من خلال المستويات المختلفة للأبعاد الكسرية المكونة للأشكال الكسرية لهندسة الطبيعة (التكبير – التصغير – التناسب)، لتحمل لنا الكثير من الحلول والصياغات الشكلية والتشكيلية التي تعكس جماليات الشكل.

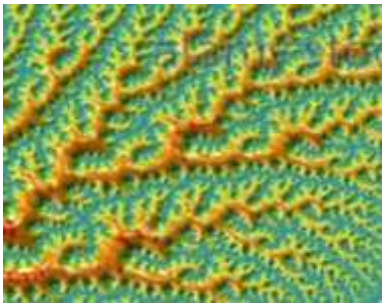
وعليه: فإن تطور الفكر التصميمي أدى إلى توجيه اهتماما أكبر ببنية العملية التصميمية وعلاقتها بالرياضيات وبمكونات العلوم الطبيعية الأخرى، فالأشياء في الطبيعة لها خصائصها الطبيعة ومنها الخصائص الهندسية المكونة لهذه الأشياء، وأن اكتشاف نوع جديد من التركيب الهندسي البديع أطلق عليها هندسة الطبيعة، و التي تعني بالبحث في المكونات الجزئية لأشكال الهندسة، لمجموعة الخصائص الرياضية وتعد الاشكال في الطبيعة، وفقا ذات قيم جمالية كبيرة للتصميم للأشكال، وسيلة التي يرى الانسان من خلالها العالم بشكل مختلف، إنتج لوحات فنيّة بمفاهيم وقيم غير مألوفة، ليتصبح المعادلات الرياضيّة هي الأخرى أداة ووسيطًا من وسائط الفنّ المتعددة ويتضح ذلك من خلال حركية حركة الخطوط بانحناءات الأنهار المعقدة، وسلاسل الجبال المكسورة والمخططات السحابية، وأغصان الأشجار المنتشرة والشعاب المرجانية، وميض الشموع الخجولة، وتيارات الأنهار الجبلية المتدفقة، بعضها يغير شكله باستمرار مثل السحب، والبعض الآخر يحتفظ بهيكله دون تغيير مثل الأشجار أو سلاسل الجبال، والجهاز الدوري للإنسان أو الحيوان حوارية بصرية يعكسها الخطاب البصريّ لهندسة الطبيعة حاملا الكثير من الحلول والصياغات الجماليّة ((Falconer F. , 2003, p. 18).

الإطار النظريّ وتطبيقاته:

المبحث الأوّل: هندسة الطبيعة (مفهوم – الخصائص –المفردات التشكيلية):

هندسية الطبيعة: ذات بعد كسوري بشخصية هندسية ذات تشابه ذاتي، كسورية أجزاء، كل منها مشابه الشكل بأكمله ، أو جزء معين منه يتكرر مرارا وتكرارا، مما يتغير في الحجم ، يمكن القول بأن كل ما هو موجود في العالم الحقيقي هو كسورية ارتبطت بشكل مباشر بكيفية تنظيم العالم من حولنا، من وجهة نظر رواد الفن والتصميم، تشابه ذاتي كسوري سواء كان جزيء سحابة أو كلي أوراق الأشجار شكل قم (١)، والشعاب المرجانية وأصداف البحر وبعض النباتات مثل الملفوف أو البروكلي شكل رقم (٢)، ويري "Alani" أن دراسة الإمكانات التشكيلية للمفردات التشكيلية لهندسية الطبيعة تحفز طاقات الإبداع والخيال عند الفنان والمصمم لما لها من أهمية كبيرة في إثراء وتنمية تفكيرهم فتنمية الحس المكاني، والحدسي بالشكل المطلوب من المحاور التي تشكل التوجهات العامة للتصميم في المستقبل. ووصفت بمجموعة من الصفات التي اختلفت قليلا عن رأي بعض الذين اعتبروها نظاما أو مجموعة قواعد لتوليد الأشكال وقد عرفها يسيوس بأنها نظام مولد يتألف من حالة ابتدائية لقاعدة لمجموعة من التحولات، وبالتالي فقد اهتم

بشكل أساسي بأساليب توليدها وليس توصيف شكلها، وقاد هذا الوصف لهندسة الطبيعة العالم فالكونر اعطائها وصفا أعم، وشبهها بالحياة ومفهومها يرتبط بسلسلة الخصائص التي تمتلكها العناصر الحيوية في الطبيعة، حيث تمتلك خصائص ومواصفات الكائنات الحية كقدرتها على إعادة الإنتاج والحركة والتكيف مع البيئة (Alani, 2015, p. 76). حوارية بصرية يعكسها الخطاب البصريّ لهندسة الطبيعة حاملا الكثير من الحلول والصياغات الجماليّة كما توضحها أشكال (١)، (٢).



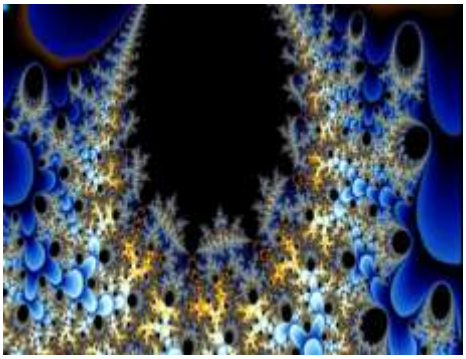
شكل رقم (١)، (٢) هندسة الطبيعة لمقطع ذات بعد كسوري بخاصية التشابه ذاتي من فرع شحرة وتفريعاته، والبروكلي

https://i0.wp.com/epochtimes.com.ua/upload/medialibrary/9ae/9ae283de9c2ec08d75b0b9dec8cd5584.jpg

خصائص هندسة الطبيعة، وعلاقتها بتطور الفكر التصميمي:

التكون عبر التكرار بخاصية التشابه الذاتي وتوليد الشكل:

تتميز هندسة الطبيعة بأنها هندسة تكرارية فعملية التكرار الهندسي وفق قاعدة محددة ظهرت الجوانب الجمالية لها، والجانب الإبداعي في التصميم وتتنوع أنواع التكرارات الهندسية بمختلف عمليّات "التكبير، التصغير، وغيرها مما يمكن إنشاء أشكال بشخصية هندسية ذات تشابه ذاتي بدرجة عالية من العمق التنظيمي ويتولد من تكرار المعادلة المولد الأساسي للشكل وتكرار الشكل في جميع مقاييس الشكل الكلي، ويوضحها شكل رقم (٣).

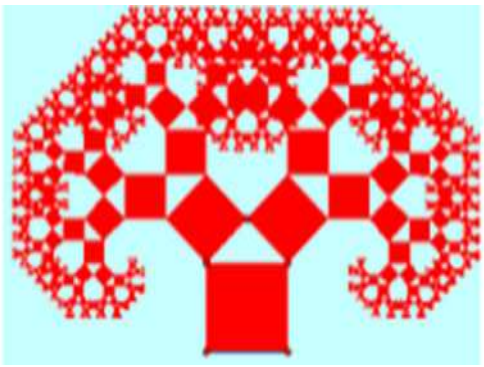


شكل رقم (٣) يوضح الخصائص التشكيلية لهندسة الطبيعة بمعالجات خاصية التكرار بعلاقات إيقاعات (التنوّع، التراكب، التبادل، التشابه)

https://i1.wp.com/epochtimes.com.ua/upload/medialibrary/826/826bcc39d9f5ace6c9d462a42a05d10a.jpg

التكرار المرحلي لهندسة الطبيعة شجرة فيثاغورث:

مساحة الشجرة تنمو بتكرار مرحلي في حدود لا نهائية، بخصائص على التشابه الذاتي، التي تقوم على المعادلات الرياضية والمفاهيم الهندسية الدقيقة من جهة حيث التشابه الذاتي والتكرار اللامتناهي، بالتنوع، والترديد، والتجاور، والتماس، والتداخل، عمليات بصياغات بحورية بصرية رقمية ويوضحها شكل رقم (٤).



شكل رقم (٤) التكرار المرحلي شجرة فيثاغورث

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f٦/Red_Pythagoras_tree_with_blue_background.gif

الإمكانات التشكيلية لأشكال هندسة الطبيعة:

تمثيل العلاقات داخل علاقات الخطوط:

تعد الخطوط أحد المكوّنات الأساسيّة لتصميم أشكال هندسة الطبيعة لما له من وظائف تشكيليّة داخل البناء التصميميّ، ووظائف تعبيريّة تعمل على جذب نظر المتعامل والاستحواذ على انتباهه، فالخط الأفقي يوحي بالثبات والسكون والاستقرار، والخط الرأسي يوحي بالرفعة والسمو والشموخ، كما يوحي بالنمو والإحساس بالتوازن، والخط المائل يعطي إحساسًا بعدم الاستقرار وعدم الاتزان، والخط المنحني يوحي بالليونة والمرونة والهدوء، كما أنّ الخط المنكسر يوحي بالصراع والإثارة وعدم الاستقرار لحدته في الحركة، صفات لمعاني جميلة بفاعليات أنشطة الطبيعة.

فتكرارية حركة الخطوط بالانحناء، والاستدارة، والارتفاع، والانخفاض، والتضاغط، وتغيرها، واستخدام الإمكانات الفراغية لها والأشكال، والجسوم بالاستطالة، والتنوع، وترديد الأجزاء، بتوازن، وتناغم إيقاعي أعطي لتصميمات أشكال هندسة الطبيعة ثراء للأسطح بعمق منظوري، ودلالات الحركة بقوي الإحساس بالفراغ مما حقق البعد الوظيفي والجمالي بعمق المعني لجماليات هندسة الطبيعة.

الشكل الخارجي أو الهيئة Shape: فالهيئة هي الجوانب المكانيّة المتعلقة بالمظهر الخارجي للأشياء، وأما الشكل فهو الهيئة مع إضافة المضمون والمعنى لها، فهناك:

- **أشكال عضويّة:** هي أشكال ملساء ناعمة هادئة منحنية وغير منتظمة.
- **أشكال هندسيّة:** هي أشكال صلبة ومنتظمة (شاكر عبد الحميد، ٢٠٠٨، ٣، ١).

وعليه فإن الشكل يضبط إدراك المتعامل ويرشده ويوجه انتباهه لفهم أفضل لمحتواه.

تمثيل العلاقات داخل العلاقات اللونية لأشكال هندسة الطبيعة:

يعد اللون من العناصر التشكيليّة اللازمة لتحقيق التفاعليّة والجاذبيّة البصريّة لما يتميز به من خصائص تمكن المصمم من السيطرة على الفراغ وتنظيمه لإعطاء تأثيرات وأبعاد فراغيّة متعددة في التصميمات ثنائية وثلاثيّة الأبعاد لأشكال هندسة الطبيعة. كما يُعد اللون وسيلة اتصال وظيفيّة يخضع للقواعد والأسس العلميّة، لا للميول الشخصيّة، ويستخدم كعنصر تكويني يكشف عن قيم وجدانيّة إلى درجة كبيرة من الحيويّة وسهولة الاتصال الفكري والتعبيري لإيصال الفكرة من خلال:

- جذب الانتباه البصري باستخدام الألوان الساخنة.
- زيادة الجاذبيّة البصريّة باستخدام الألوان الأساسيّة.
- إيجاد تأثيرات رمزيّة لما تضفيه الألوان من إيحاءات وجدانيّة ودلالات خاصة بمضمون لأشكال هندسة الطبيعة.

هكذا يتضح لنا أنّ اللون بتأثيراته الإيحائيّة ودلالاته المرتبطة برمزيه تعبر عن ديناميكيّة البناء الشكلي أو عامل من عوامل الإثارة والتشوق وجذب الانتباه (رؤية أفضل لمحتويات لأشكال هندسة الطبيعة).

الأسس التصميميّة لأشكال هندسة الطبيعة:

تمثل الأسس التصميميّة لأشكال هندسة الطبيعة الهدف الجمالي الرئيسيّ الذي يحاول المصمم تحقيقه لتنظيم العناصر الممكنة في شكل فني متميز، والتي يمكن إيجازها فيما يلي:

القياسات والحجم: يؤثر هذا الجانب على المتلقي على نحو مباشر، ويشير إلى الحجم الموجود في المفردات الشكليّة لأشكال هندسة الطبيعة مقارنة بحجمها الثابت.

فتحريف بعض حجوم الأشكال تصميمات هندسة الطبيعة في قد يرتبط بدلالات رمزيّة معيّنة، هكذا يستطيع المصمم تكبير وتصغير بعض حجوم الأشكال للوصول إلى معاني تساعد في توصيل الرسالة؛ فيحدث لدى المتلقي إحساسات الإثارة والألفة والدهشة (شاكر عبد الحميد، ٢٠٠٨، ١٥٥).

النسبة والتناسب: تشير إلى حجم العلاقة بين أجزاء أشكال هندسة الطبيعة ومكوناته وحجمه الكليّ لتعبر هذه العلاقة عن المضمون والمحتوى الذي يريد المصمم التعبير عنه في رسالته إلى المتلقي، فهي محاولة لتحديد الأبعاد السارة جماليًا؛ لتحدث عند المتلقي حالة من الشعور بالمتعة الجماليّة عند تناولها والاستحواذ عليها والاحتفاظ بها.

والتناسب لا يقف عند حد العلاقة بين حجم الأشكال والحجم الكليّ، لكن يحقق القيمة الجماليّة عندما يتوصل المصمم إلى العلاقة الفنيّة التي تحقق التناسب الشكلي.

الوحدة: تشير إلى حالة التآلف والتجانس والتفاعل بين جميع عناصر أشكال هندسة الطبيعة، وذلك ليستمد وحدته من خلال الفكرة النشطة بداخل تفاعليّة العناصر المهيمنة عليه.

التوازن: هو العلاقة المنظمة بين القوى المتعارضة الناشئة عن تنوع العناصر البصريّة، لكي تنقل إلى المتلقي الشعور بالاستقرار والتنظيم والراحة بمتعة بصريّة تساعده على التواصل مع مضمون الرسالة المرئيّة لأشكال هندسة الطبيعة.

الإيقاع: هو عمليّة تنظيم للفواصل الموجودة بين وحدات أشكال هندسة الطبيعة، بين الخطوط، والألوان، والأشكال، أو تنظيم لاتجاه عناصر العمل كحالة من حالات التغير التي تعطي الإحساس بالحركة، وتجعل عين المشاهد تتحرك من عنصر إلى آخر في تتابع لتحقيق الاتصال المطلوب، وتوصيل الرسالة المراد نقلها، والتوعية بها، وكذلك إثارة المتلقي وجذب انتباهه، وتتأثر حركة العين داخل ثلاثة أنواع من الحركة:

الحركة الرأسية: وتُعطي إحساسًا بالتوازن، وكثيرًا ما ترتبط بهيئة الأشكال.

الحركة الأفقيّة: وتُعطي إحساسًا بالهدوء والاستقرار.

الحركة المائلة: وتُعطي إحساسًا بالاستقرار والاتزان.

كما تتأثر حركة العين داخل تصميم أشكال هندسة الطبيعة بملامس السطوح، فالسطح الخشن يعطي إحساسًا بالحركة، والسطح الناعم يعطي إحساسًا بالاستقرار والراحة.

وبناءً على ما سبق يتضح لنا أنّ تنوع الإيقاع الحركي في الخطوط والأشكال والألوان داخل التصميم يُساعد في زيادة التفاعليّة البصريّة، ومن ثم جذب انتباه المتلقي مما يزيد من تركيزه وفهمه للرسالة، وقد لعب الخط دوراً هاماً في تنظيم الإيقاعات سواء عن طريق الوحدات المتكررة أو الوحدات المتنوعة أو الوحدات المتداخلة (شندي أبو الخير، ٢٠٠٨، ١٢٩ – ١٣٨).

التضاد: عمليّة من التفاعل بين العلاقات المتناقضة والمتصارعة داخل أشكال هندسة الطبيعة بما يحقق الاستقرار والراحة النفسيّة للمتلقي كواحد من الشروط المنظمة للحياة.

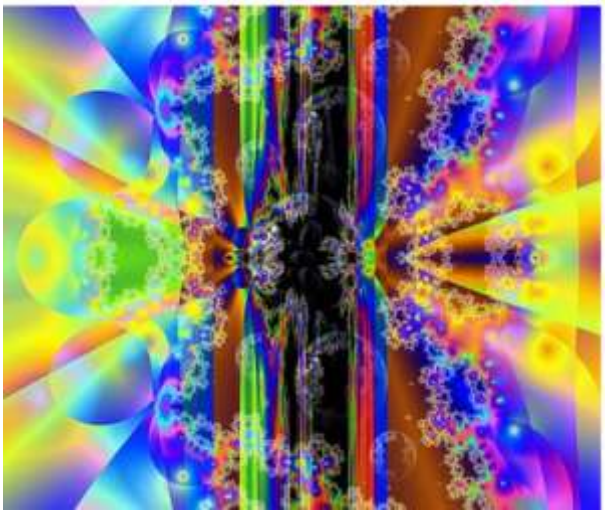
البساطة: تعني التعبير عن الفكرة من خلال التركيز على العناصر الفنيّة الضروريّة التي تُساهم في سهولة استقبالها واستيعابها وفهم محتواها.

وتظهر براعة مصمم أشكال هندسة الطبيعة في حسن اختيار العناصر الفنيّة من بين البدائل المتعددة لاختيار أفضل العناصر تشويقًا وأكثرها تأثيرًا على المتلقي،ويتضح ذلك من خلال تبسيط الشكل وتنقية اللون والتضحية بكل ما هو ثانوي يحجب الرؤية ويعيق وضوح أشكال هندسة الطبيعة، وتظهر براعة مصمم أشكال هندسة الطبيعة في حسن اختيار العناصر الفنيّة من بين البدائل المتعددة لاختيار أفضل العناصر تشويقًا وأكثرها تأثيرًا على المتلقي.

المبحث الثاني: دور الإبداع الرقمي في تطور الفكر التصميمي:

استثمار الإمكانات التشكيلية للبني التصميمية الرقمية لهندسة الطبيعة من خلال:

١- **معالجة أنماط المعرفة البصريّة** المرتبطة بالمعاني والدلالات التعبيريّة والرمزيّة، بتوظيف معطيات العلم والتقنية **(الإبداع الرقمي)** لإبراز الإمكانات التشكيلية للأسطح التصميمية، لإعطاء الملامس والتأثيرات للسطوح والتحكم في رسم العناصر بما يتلاءم مع بنية النظام التصميميّ لاستخدام العناصر والأسس الفنيّة التصميميّة لهندسة الطبيعة، مراعيًا الرموز والدلالات، ذات المنفعة الجمالية، والمحققة للإثارة البصرية لإيجاد علاقات جديدة للتعبير داخل فضاء الفن الرقمي، بمعالجات علاقات إيقاعات (التنوّع، التراكب، التبادل، التشابه)؛ صفات جماليّة لمعانٍ في الطبيعة وفق نظام يحكمه منطق تشكيلي يتلاءم مع **الأبعاد الفكرية لهندسة الطبيعة،** المفاهيم، والنظم التصميمية المرتبطة بتمثيل العلاقات بحالة التوافق والتداخل والتعارض التي مثلت مفرداتها التشكيلية مفهوم هندسة الطبيعة (Abdul Muttalib .2019, p. 389) ويوضح ذلك شكل رقم (٥).

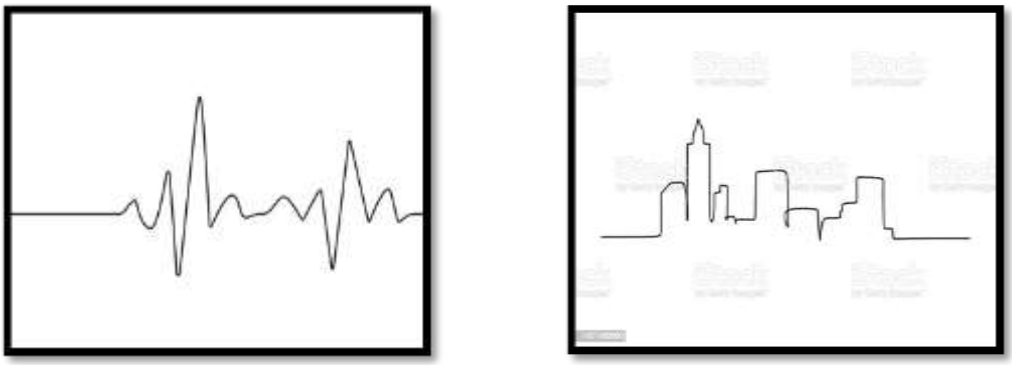


شكل رقم (٥) يوضح الخصائص التشكيلية لهندسة الطبيعة بمعالجات علاقات إيقاعات (التنوّع، التماس، التجاور، التبادل، التشابه، الشفافية)

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/٦/٦a/Mandelbrot٢٠٢١٠٩٠٩_ABC_٠٢_٦٥٥٣٥x٦٥٥٣٥.png

٢- **النظم الانشائية التكرارية** للأشكال بمعالجات علاقات "التماس، والتكبير، والتصغير، والتجميع، والتدوير، والتراكب، والتشابك، والتجاور، وعمليات الترتيب، والتنويع، والترديد، مما يساعد على تحقيق الحركة الإيحائية لعناصر التصميم من خلال خلخلة النظام النظم الانشائية التكرارية للأشكال بمعالجات علاقات "التماس، والتراكب، والتشابك، والتجاور، وعمليات الترتيب، والتنويع، والترديد، مما يساعد على تحقيق الحركة الإيحائية لعناصر التصميم من خلال خلخلة النظام الثابت للأشكال لتحقيق الأثارة البصرية باستخدام مجموعة من النظم التصميميّة (عيد يونس، ٢٠١٧، ٣٠٥)، يمكن توضحها فيما يأتي:

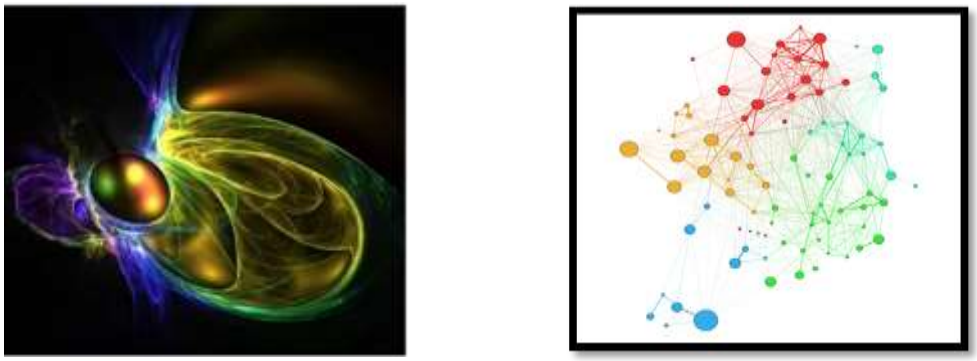
النظام التصميميّ الخطيّ: تتجمع فيه التشكيلات حول ذاتها من مركز وهميّ، وتمتد بطريقة شعاعيّة، نقاط معيّنة يريد أن يجذب إليها الرائي بإثارة اهتمامه بفاعليّة واستحواذ بصريّ بمعطيات حس غير تقليدية بمعاني الاستقرار، والحيوية، بحركية حركة الخطوط الصاعدة والهابطة؛ المنحنية، والمنكسرة، بإيقاعاتها، وشدتها، وطاقتها شكل رقم (٦)



شكل رقم (٦) النظام التصميميّ الخطيّ

https://cdn.vectorstock.com/i/١٠٠٠x١٠٠٠-٥٦/٢٧/one-continuous-single-line-of-city-buildings-vector-٤٦١١٢٧٥٦.webp

النظام التصميميّ الشبكيّ: نسيج منتظم متناسق في كل الأجزاء المكوّنة له، وقيمة كل جزء تعادل بقية الأجزاء؛ ليزيد من الإثارة وجذب الانتباه يوضحه شكل رقم (٧)

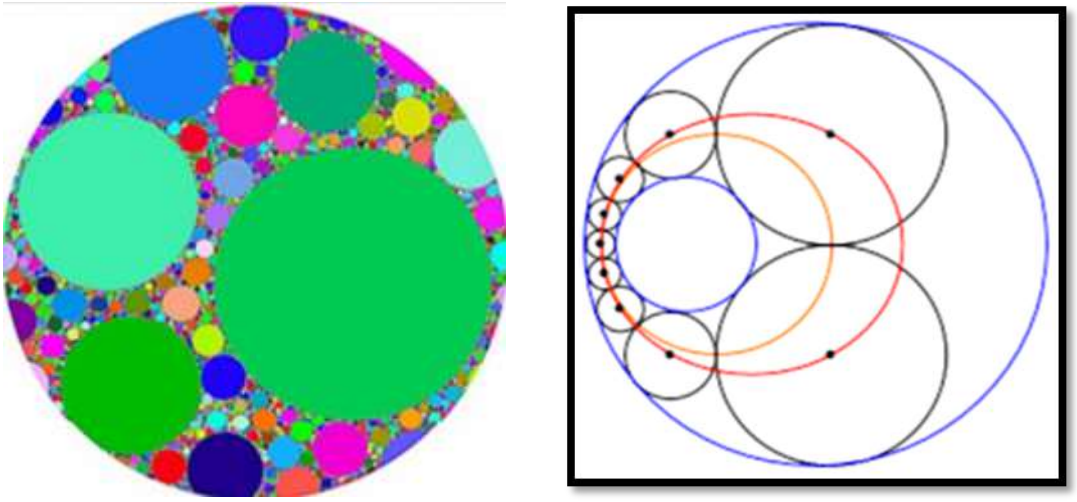


شكل رقم (٧) النظام التصميميّ الشبكيّ بفكر هندسة الطبيعة

https://www.pngfind.com/mpng/TxxTTJ_amazon-networking-logo-black-and-white-networking-logo/

النظام التصميميّ المتداخل أو المختلط:

يتكون من أكثر من نظام من الأنظمة التصميميّة، وتأتي الرموز التعبيريّة في بنية وتشكيل الأنظمة التصميميّة، والتي في علاقتها الترابطيّة تعطي الدلالة والإشارة إلى هويّة ببنية بصرية لشخصية هندسة الطبيعة بدائرية بتنوع إيقاعات الأزمنة الداخلية مع توالد الاشكال المجزأة إلى مجموعة من الدوائر المتفاوتة اللون والحجم مما يوحي بالعمق المنظوري شكل رقم (٨)



شكل رقم (٨) النظام التصميميّ المتداخل أو المختلط المجموعة الأبولنية للفنان الالماني بوفيل كارل

https://arxiv.org/pdf/٢١٠٧.٠٩٤٣٢.pdf

٣- النظام التصميميّ باستخدام النسبة الذهبية وعلاقته بالفكر التصميمي لهارمونية هندسة الطبيعة:

تعتبر النسبة الذهبية مقياسا أساسيا متجسدا في العديد من مظاهر الطبيعة، في التصميم الخاص للكون، وفي قواعد تصف الأوراق، وأغصان الأشجار وفي البنية الحلزونية للكثير من المجرات، حوارية بصرية لإدراك الهارمونية أو الأشكال الجميلة، والتي ترتبط عند حدوثه بشعور ما بالمتعة (أستجابه التفضيل الجمالي)، وهذا ما يقوم عليه النظام التكراري في إنشائية أشكال هندسة الطبيعة، من خلال الأزمنة الإيقاعية في النظم الشبكية القائمة على التناسب الذهبي كمقاييس للجمال (شاكر عبد الحميد، ٢٠٠٨، ٥٦١)، مما يقوي الذاكرة الصورية للمتذوق طلاب التربية الفنية، مما يجعله قادرا على توقع التكرارات التي تصادفه في المستقبل في إطار العمل الفني فيكتسب معان مرتبطة بتكرارات الخطوط المستقيمة، ومعان الليونة، والمرونة، والحيوية بتكرارات الخطوط المنحنية والمقوسة، والعلو بتكرارات الخطوط الراسية، قم لمعاني جميلة لهندسة الطبيعة وقد عبرت متتالية ليوناردو فيبوناتشي الشهيرة Fibonacci series عن النسبة الذهبية خلال صورة من النظام اللولبي بالنظم البنائية وتكرار الشكل مجموعة من الأرقام المتتالية على النسق التالية: ١، ٢، ٣، ٥، ٨، ١٣، ٢١...، بحيث يصبح المعدل ثابت بين

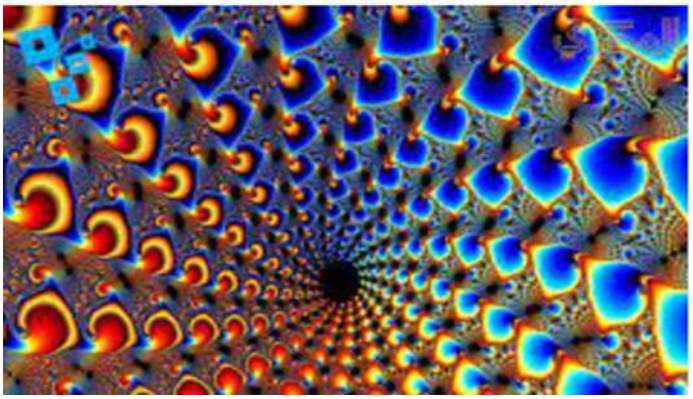
أعداد السلسة على التوالي، وقيمته Phi=0, 618034(شيماء شاكر، ٢٠١٨) ويوضحه شكل رقم (٩)

شكل رقم (٩) يوضح سلسلة فيبوناتشي الرياضية لتفسير النسبة الذهبية وعلاقتها بالفكر التصميمي لهارمونية هندسة الطبيعة

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Proporcion_aurea.jpg

٤- **الأزمنة الإيقاعية** في النظم القائمة على التألف الخاص بالأساس البنائي بتكرارات توالديه بحوارية التناغم الإيقاعي باستخدام الشبكات الهندسية، والقائمة على عمليات (التماس، التبادل، التقارب، التباعد، التراكب، التراكم، التجاور، التكبير، التصغير، التدوير، التحوير، التلوين، الاختزال.)، والتي ينشأ عنها الشعور بالحركة الإيحائية، صفات لمعانٍ لعلاقات بنائية اعادت صوغ الكثير من المفاهيم والتصورات التي تسهم في فتح أفاق معرفية جديدة حول النظم الإنشائية، والإمكانات التشكيلية للمفردات الشكلية لهندسية الطبيعة، والتي تحفز طاقات الإبداع والخيال لدي طلاب التربية الفنية باستخدام "الإبداع الرقمي" شكل رقم (١٠).

٥- **المعادلات الرياضيّة كوسيط من وسائط الإبداع الرقمي** أعطت الكثير من الحلول والصياغات الشكلية، والتعبيرية، والجماليّة بتحولات تكنولوجيا الشكل والتقنية وعملياتها مما يساعد في تطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة شكل رقم (١٠).



شكل رقم (١٠) يوضح النظام التصميمي لهندسة الطبيعة الأزمنة الإيقاعية بعلاقات إيقاعات (التنوّع، التراكب، التبادل، التشابه)

https://i1.wp.com/epochtimes.com.ua/upload/medialibrary/826/826bcc39d9f5ace6c9d462a42a05d10a.jpg

تحليل لمختارات من أعمال بعض الفنانين العالميّين والتي تحمل أفكارًا ومفاهيمَ بنظم إنشائية باستخدام الإمكانات التشكيلية للأسطح التصميمية لهندسة الطبيعة.

اسم الفنان: بول غر فيتس

اسم العمل: الزهرة البلورية

الخامة: لوحة فنية جدارية رقمية على شكل زهرة

السنة: ٢٠١٢

المكان: برلين

شكل (١١) الزهرة البلورية للفنان بول غرفيتس هندسة الطبيعة

https://m.media-amazon.com/images/I/٨١pJU٥DtP٠L._AC_SX٦٧٩_.jpg

يشتمل العمل الفني على حقائق لهندسة الطبيعة، كما استخدام الفنان بول غر فيتس الخطوط المقوسة بكثرة بشكل ملائم لطبيعة الزهرة، مع تكرارية حركية حركة العنصر الشكلي بإنظام بنائي إيقاعي منغم، كما يهدف استخدام التقنيات إلى تحسين الشكل بتكثيف تأثيرات الضوء لإظهار المعني وتعميقه في هيئة جمالية، مع تقوية عناصر التشويق والابتهاج البصري، بالاستمتاع بالقيم الحسية لهندسة الطبيعة الذي تحقق بفضل الرؤية الحدسية للأساس البنائي بتكرارات توالديه بحوارية التناغم الإيقاعي باستخدام الشبكات الهندسية، والقائمة على عمليات (التماس، التبادل، التقارب، التباعد، التراكب، التراكم، التجاور، التكبير، التصغير، التدوير، التحوير، التلوين، الاختزال.)، بتوالد الأشكال من بعضها بتكرارات بنسب معينة، والتي ينشأ عنها الشعور بالحركة الإيحائية، صفات لمعانٍ لعلاقات بنائية اعادت صوغ الكثير من المفاهيم، والأفكار، والتصورات، لدي طلاب التربية الفنية حول الإمكانات التشكيلية للمفردات الشكلية لهندسية الطبيعة باستخدام الإبداع الرقمي.

وبناء عليه فإن: الإبداع الرقمي هو ثمرة التطوير والإبداع في العلوم المعرفية، والإبداعية، ليجسد لنا نهجًا مبتكرًا، وشاملاً لحل المشكلات، ويجعل المستخدم في قلب العملية التصميمية لضمان تقديم الحلول التي تلبي احتياجاته بشكل أفضل، قدرة على توليد مجموعة واسعة من الأفكار بشكل مغاير، استعداد للتكيف مع التحديات المستمرة والاستمرار في تطوير المهارات الجديدة، باستخدام أدوات التصميم الرقمي لتخطي القيم التشكيلية والتعبيرية المتعارف عليها وخلق

تصميمات ذات أنماط تشكيلية مبتكرة باستخدام هندسة الطبيعة مما يساعد في تطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية الإمكانات التشكيلية للمفردات الشكلية لهندسية الطبيعة بمهارات الإبداع الرقمي.

النتائج:

وقد توصل البحث الحالي إلى النتائج التالية:

١ – أحدثت تكنولوجيا الإبداع الرقمي ثورة في عالم التصميم الزخرفي حيث مكنت طلاب التربية الفنية من إيجاد علاقات مغايرة بأفكار مستحدثة كان من الصعب التعبير عنها بوسائل التصميم التقليدي مما ساعد في تطور الفكر التصميمي لديهم.

٢– أدى استخدام أدوات التصميم الرقمي في عملية التصميم الزخرفي إلى تخطي القيم التشكيلية والتعبيرية المتعارف عليها وخلق تصميمات ذات أنماط تشكيلية مبتكرة باستخدام هندسة الطبيعة.

٣ – المعالجات الوظيفية للأسطح باستخدام أدوات إبداعات تكنولوجيا العصر، القائمة على التنوع الاسلوبي التقني، والشكلي أضافت ثراء للأسطح بصفات جمالية مضافة ساعدت على تطور الفكر التصميمي لطلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة.

٤– المعادلات الرياضيّة كوسيط من وسائط الإبداع الرقمي أعطت الكثير من الحلول والصياغات الشكلية، والتعبيرية، والجماليّة بتحولات تكنولوجيا الشكل والتقنية وعملياتها مما ساعد في تطور الفكر التصميمي لدي طلاب التربية الفنية باستخدام المفردات التشكيلية لهندسة الطبيعة.

التوصيات:

يوصي البحث الحالي بضرورة:

١– فتح آفاق جديدة للتصميمات المتعلقة بهندسة الطبيعة.

٢– تضمين موضوعات بهندسة الطبيعة كأنشطة إثرائية تتناسب مع مستويات تلقي الطلاب في مختلف مراحل التعليم.

٣– الإفادة من برامج إبداعات الحاسوب (فوتوشوب، اليستريتور) في إثراء التصميمات المتعلقة بهندسة الطبيعة.

٤– ضرورة تبني برامج تهدف إلى تنمية الإبداع الرقمي ومهاراته المختلفة.

المراجع العربية والأجنبية:

– أشرف حسين إبراهيم، دينا فكرى جمال، هدير محسن خليفه والي (٢٠٢٣)، الهندسة الكسيرية وتأثيرها على التصميم الداخلي للمتاحف الرقمية المجلة العربية الدولية للفن والتصميم الرقمي المجلد الثاني – العدد الرابع

– شندي محمود أبو الخير (٢٠٠٨)، النظم الايقاعية في جداريات الفن المصري القديم كمصدر لإثراء التصميمات الزخرفية، المجلة المصرية للدراسات المتخصصة، المجلد (١) العدد (٧).

– شاكر عبد الحميد، (٢٠٠٨)، الفنون البصريّة وعبقريّة الإدراك، الهيئة المصريّة العامة للكتاب، القاهرة.

– خالد ناصر القحطاني (٢٠٢٢)، فاعلية وحدة مقترحة باستخدام STEAM في تنمية الإبداع الرقمي لدى طلاب كلية التربية بجامعة تبوك.

–عيد سعد يونس (٢٠١٧): أصول وجذور، دراسة كشفية للأصول الإسلامية للفن التشكيلي المعاصر، ط١، القاهرة، عالم الكتب.

- Abraham, F. D. (2008): Judgments of Time, Aesthetics, and Complexity as a Function of The Fractal Dimension of Images formed by Chaotic Attractors. Psychology, Silliman University, Dumaguete City, Philippines 6200. and Blueberry Brain Institute, Waterbury Center VT USA 05677.

- Abdul Muttalib, Z. (2019). The Intellectual and Aesthetic Dimensions of the Winged Bull in Ancient Iraq. Iraq: Babylon University / College of Fine Arts

- Alani, C. (2015). Parametric analysis in Islamic geometry cdesigns. Central Cesar: Clemson University, Gabriela Celani, David M. Sperling and Juarez M.S. International Conference CAAD Futures pp

. Falconer, F. (2003). Mathematical Foundations and Applications. B.B: John Wiley & Sons

https://cdn.vectorstock.com/i/١٠٠٠x٥٦/٢٧/١٠٠٠/one-continuous-single-line-of-city-buildings-vector-٤٦١١٢٧٥٦.webp

https://i1.wp.com/epochtimes.com.ua/upload/medialibrary/826/826bcc39d9f5ace6c9d462a42a05d10a.jpg

https://i0.wp.com/epochtimes.com.ua/upload/medialibrary/9ae/9ae283de9c2ec08d75b0b9dec8cd5584.jpg

-https://www.pngfind.com/mpng/TxxTTJ_amazon-networking-logo-black- and- white-networking-logo/

https://arxiv.org/pdf/٢١٠٧.٠٩٤٣٢.pdf

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Proporcion_aurea.jpg

https://m.media amazon.com/images/I/81pJU5DtP0L._AC_SX679_.jpg