فاعلية تدريس وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية على التحصيل وتنمية التذوق الفنى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

أ.د/محمد ربيع حسنى إسماعيل *

د/إيمان عيسى غالى حنا*

* أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات- كلية التربية- جامعة المنيا،

* مدرس المناهج وطرق تديس التربية الفنية- كلية التربية- جامعة المنيا،

المستخلص:

هدف هذا البحث إلى التعرف على فاعلية تدريس وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية على التحصيل وتنمية التذوق الفنى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية، واختبار تحصيلى، ومقياس التذوق الفنى ، استخدم البحث المنهج شبه التجريبى ذو المجموعة الواحدة ، حيث تم اختيار مجموعة البحث والتى تكونت من (٤٢) تلميذا بالصف الأول الإعدادى بمدرسة الشهيد جمال ابو حليقة (الاعدادية للبنين) بإدارة المنيا الإعدادية – محافظة المنيا ،وتم تطبيق الاختبار التحصيلي ، ومقياس التذوق الفنى علي مجموعة البحث ، ثم تطبيق الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية عليهم ،ثم تطبيق الاختبار التحصيلي، ومقياس التذوق الفنى عليهم ، وأظهرت النتائج فاعلية تدريس الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية على التحصيل وتنمية التذوق الفنى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

المصطلحات المفتاحية : المدخل التكاملى –هندسة الفراكتال –التحصيل – التذوق الفنى

Abstract:

The aim of this research is to identify the effectiveness of teaching a proposed unit based on the integrative approach between fractal geometry and art education on achievement and the development of artistic taste among first-year preparatory students. And the artistic taste scale, the research used the quasi-experimental one-group approach, where the research group was selected, which consisted of (42) students in the first preparatory class at the Martyr Jamal Abu Halaika School (preparatory for boys) in the Minya Preparatory Department - Minya Governorate, and the achievement test was applied, And the artistic taste scale on the research group, then applying the proposed unit based on the

integrative approach between fractal engineering and art education on them, then applying the achievement test, and the artistic taste scale on them, and the results showed the effectiveness of teaching the proposed unit based on the integrative approach between fractal engineering and art education on achievement. And the development of artistic taste among first-year preparatory students.

Key terms: integrative approach, fractal geometry, achievement, artistic taste

مقدمة البحث.

تعد هندسة الفراكتال نموذجا يعكس التقدم المعرفى فى المناهج والتى ظهرت نتيجة نظريات حديثة فى مجالات التوبولوجى ،وتوصف هندسة الفراكتال بأنها هندسة الطبيعة حيث تهتم بدراسة الأشكال الطبيعية مثل تعاريج الشواطئ ،والسحب، والبرق ،وأوراق الشجر،كأشكال هندسية غير منظمة.(عز الدين ٢٠٠٤، ٢٥٩)

كما أن تضمين المناهج المدرسية بعض الأنشطة المرتبطة بهندسة الفراكتال يحقق العديد من نواتج التعلم المرغوبة منها :إبراز الجوانب الجمالية والإبداعية والفنية فى الكتب المدرسية.(المليجى ٢٠٠٨، ١٥٨)

وأجريت بعض الدراسات والبحوث فى مجال هندسة الفركتال ومنها دراسة السيد (٢٠٠١) التى أظهرت فاعلية وحدة مقترحة فى هندسة الفراكتال لطلاب كلية التربية (رياضيات) فى إكساب الطلاب المعلمين المعارف ، والمهارات المتضمنة فى هندسة الفراكتال ، كما أظهرت زيادة دافعية الطلاب نحو دراسة هندسة الفراكتال ، ودراسة عز الدين (٢٠٠٤) التى أظهرت فاعلية تدريس بعض موضوعات هندسة الفتافيت (الفراكتالات) بإستخدام اللوحة الهندسية على تنمية التحصيل والتفكير الهندسى لدى تلميذات الصف الثالث المتوسط ،ودراسة حافظ (٢٠٠٥) التى أظهرت فاعلية برنامج مقترح فى هندسة الفراكتال بإستخدام الكمبيوتر للطلاب المتفوقين بالمرحلة الثانوية فى التحصيل والإتجاه نحو الرياضيات،ودراسة محمد (٢٠٠٦) التى أظهرت فاعلية وحدة

بنائية فى هندسة الفراكتال بمصاحبة الكتاب الإلكترونى فى تنمية التحصيل والتفكير الرياضى لدى الطلاب المعلمين ،ودراسة السيد (٢٠٠٦) التى أظهرت فاعلية الاستعانة بالإنترنت فى تدريس بعض مبادئ هندسة الفراكتال فى تنمية استقلالية التعلم لدى تلميذ الصف الأول الإعدادى وإثارة دافعيتهم للتعلم ،ودراسة محمد (٢٠٠٧) التى أظهرت فاعلية وحدة مقترحة فى هندسة الفراكتال لطلاب كلية التربية على التفكير الإبداعى والاتجاه نحو الرياضيات ،ودراسة Hartog (2008)التى أظهرت فاعلية برامج بإستخدام الكمبيوتر لتدريس هندسة الفراكتال على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية،ودراسة عبد الرحمن (٢٠١٠) التى أظهرت فاعلية برنامج مقترح فى مادة الرسم الهندسى فى ضوء هندسة الفراكتال فى تنمية التحصيل والتفكير الهندسى ومهارات الرسم الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول ثانوى معمارى ،ودراسة أحمد (٢٠١١) التى أظهرت فاعلية برنامج مقترح فى الهندسة الكسورية فى تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعى والرياضى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى،ودراسة أحمد (٢٠١١) التى أظهرت فاعلية برنامج مقترح فى هندسة الفركتال قائم على التعلم الخليط فى التحصيل المعرفى وتنمية التفكير الإبتكارى وتذوق جمال الرياضيات لدى طلاب كلية التربية،ودراسة عبد السميع (٢٠١٦) التى أظهرت فاعلية التعلم الإلكترونى المدمج فى تحصيل الهندسة الكسورية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى،و دراسة أحمد (٢٠١٧) التى أظهرت فاعلية برنامج مقترح فى هندسة الفركتال قائم على النظرية التواصلية باستخدام التعلم الإلكترونى التشاركى على تنمية القوة الرياضياتية لدى الطلاب الفائقين بالصف الأول الثانوى ،دراسة قناف (٢٠٢٠) التى أظهرت فاعلية تدريس هندسة الفراكتال فى تنمية مهارات التفكير الإبداعى لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية، وأكدت هذه الدراسات على ضرورة تضمين هندسة الفركتال فى المناهج الدراسية بالمراحل التعليمية المختلفة.

ومن ناحية أخرى تهدف التربية الفنية إلى تنمية التذوق الفنى وذلك عن طريق تذوق الأعمال الفنية وممارستها ، فتذوق العمل له القدرة على رفع معنويات المتعلمين ويجعلهم أكثر تذوقا للأشياء ،كما أن تنمية التذوق الفنى له أهمية فى إعداد المتعلمين لان الارتقاء بتذوقه هو ارتقاء بوطنه بحيث يرتقى إحساسية وينمو إلى مستوى أرفع ويصبح قادرا على الاستمتاع بالجمال وتذوقه حين يجده ،كما أنه له أثر إيجابى على جودة الأشغال الفنية

،فالتذوق الفنى هو إدراك الأبعاد الوجدانية للفن ،والاستجابة لما يحتوية من خصائص ،وفهم كيفية تبرير الناس لأحكامهم حول مختلف الموضوعات الفنية ،كما أن التذوق الفنى يؤكد على تذوق القيم الجمالية فى الطبيعة .(خضر ٢٠٠٢، ١٧)

والتذوق الفنى يركز على القيم الجوهرية للفن من خلال تحليل وتذوق العناصر والأسس الفنية المختلفة ،ويقوم على علم الجمال ،كما أنه طريقة نقدية ينشؤها التلميذ ليميز بين ماهو جميل وقبيح وبين ماهو فنى وغير فنى وفق طرق علمية مسبقة يتعلمها فى المدرسة (Law,2010,94) .

كما أجريت بعض الدراسات والبحوث للتعرف على فاعلية بعض الاساليب والبرامج على تنمية التذوق الفنى ،ومن هذه الدراسات :دراسة محمد (٢٠١٥) التى أظهرت فاعلية برنامج مقترح قائم على القراءة البصرية فى تنمية التذوق الفنى والتفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول تخصص زخرفة واعلان بمدرسة الثانوية الصناعية،ودراسة محمود (٢٠١٦) التى أظهرت فاعلية برنامج قائم على العرض الفنى التشكيلى فى تنمية التذوق الفنى من خلال إدراك المجال البصرى لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسى،ودراسة الحسنى (٢٠١٧) التى أظهرت فاعلية تطبيقات الويب ٢٠ فى تنمية مهارات النقد والتذوق الفنى لدى طلاب المرحلة المتوسطة ،ودراسة عبد العزيز (٢٠١٩) التى أظهرت فاعلية مقرر إلكترونى قائم على دراسة تحليلية للقيم البصرية والمفاهيم الجمالية لفنون مابعد الحداثة فى تنمية التذوق الفنى لدى طلاب الفرقة الرابعة بقسم التربية الفنية،ودراسة عبد العزيز (٢٠١٩) التى أظهرت فاعلية استراتيجية التفكير البصرى فى تدريس التربية الفنية على التذوق الفنى لدى طالبات الصف السادس الابتدائى ،ودراسة أبو النوارج (٢٠١٩) التى أظهرت فاعلية التعلم التعاونى فى تدريس التربية الفنية على تنمية التذوق الفنى ومهارات التعبير الفنى لدى طلاب الصف التاسع .

وفي ضوء ذلك يتبين لنا أننا في حاجة للتعرف علي فاعلية تدريس وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية على تنمية التذوق الفنى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى

مشكلة البحث

على الرغم من أهمية تدريس هندسة الفراكتال وتطبيقاتها الحياتية المتزايدة فى مجالات

متعددة ،وما أسفرت عنه نتائج البحوث والدراسات السابقة من ضرورة دمج أنشطة هندسة الفراكتال ضمن المقررات المدرسية ،إلا أن من الملاحظ أن المناهج المدرسية المصرية لا تهتم بدمج مقرر هندسة الفراكتال ضمن مقرراتها ،كما أنه لا يوجد تكامل بين تدريس الهندسة والتربية الفنية.

وفي ضوء ما تم عرضه وكذلك فى ضوء حدود البحث الحالى ، يحاول الباحثين التعرف على فاعلية تدريس وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية ومحاولة معرفة فاعليتها على التحصيل وتنمية التذوق الفنى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى . ويتطلب ذلك الإجابة عن الأسئلة الأتية:

١- ما فاعلية تدريس وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية على التحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؟

٢- ما فاعلية تدريس وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية على تنمية التذوق الفنى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؟

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى التعرف علي:

١- فاعلية تدريس وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية على التحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

٢- فاعلية تدريس وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية على تنمية التذوق الفنى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

أهمية البحث: ترجع أهمية البحث إلى :

١- استجابة موضوعية لما ينادي به التربويون في الوقت الحاضر بضرورة التعرف على فرع جديد من فروع الهندسة مثل هندسة الفراكتال وتضمينها بالمناهج المدرسية .

٢-تقديم وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية لتلاميذ الصف الأول الإعدادى.

٣- تقديم إختبار تحصيلى فى هندسة الفراكتال لتلاميذ الصف الأول الإعدادى .

٤-تقديم مقياس لقياس التذوق الفنى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى .

حدود البحث. أقتصر البحث الحالي على:

حد بشرى:مجموعة البحث من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرسة الشهيد جمال ابو حليقة (الاعدادية للبنين) بإدارة المنيا الإعدادية – محافظة المنيا .

حد موضوعى: وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية.

حد مكانى: مدرسة الشهيد جمال ابو حليقة (الاعدادية للبنين) بإدارة المنيا الإعدادية – محافظة المنيا .

حد زمانى:الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٩/ ٢٠٢٠

مصطلحات البحث الإجرائية

١-**الفاعلية :Effectiveness** تُعرف الفاعلية بأنها التغير وتحقق النتائج والوصول بها إلى أقصى حد ممكن الذى يطرأ على أداء تلاميذ الصف الأول الإعدادى (مجموعة البحث) ، بعد تطبيق الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية فى التحصيل والتذوق الفنى ، ويستدل عليها من الفرق بين متوسطى درجات التلاميذ فى التطبيقين القبلى والبعدى لكل من الإختبار التحصيلى ومقياس التذوق الفنى وتقاس بمعادلة حجم الأثر .

٢-**الوحدة Unit:**تُعرف الوحدة بأنها مجموع من الخبرات ، والأنشطة المخططة ، والمنظمة التى تهدف إلى إكساب تلاميذ الصف الأول الإعدادى بعض المفاهيم والمهارات المتضمنة بهندسة الفراكتال.

٣- **المدخل التكاملى Integrative Entrance** :محاولة الربط بين موضوعات هندسة الفراكتال والتربية الفنية ،بحيث تقدم للتلاميذ بشكل متداخل ومترابط ومتكامل .

٤-**هندسة الفراكتال Fractal Geometry:** تعرف هندسة الفراكتال بأنها فرع من فروع الهندسة يركز على الأشكال الهندسية غير المنتظمة ، أو المتداخلة التى تنتج من تطبيق نمط هندسى معين كالحذف أو الإضافة أو التصغير أو التكبيرعلى أحد الأشكال الهندسية يطلق عليه المولد ويكرر النمط عدد من المرات لتكوين أشكال مكونة من أجزاء متداخلة غير منتهية

٥-التحصيل Achievement: يعرف التحصيل بأنه مدى إستيعاب تلاميذ الصف الأول الإعدادى لجوانب التعلم المتضمنة بوحدة هندسة الفراكتال ويستدل عليه بالدرجات التى يحصل عليها التلميذ فى الاختبار التحصيلى المعد لهذا الغرض .

٦-التذوق الفنى Art Appreciation: يعرف التذوق الفنى بأنه حالة شعورية أو عاطفية تجاه الأعمال الفنية لفهم العناصر المكونة له، والاستجابة للمؤثرات الجمالية الموجودة فيه ،ويستدل عليه بالدرجات التى يحصل عليها التلميذ فى مقياس التذوق الفنى المعد لهذا الغرض .

الإطار النظرى .

يتناول الإطار النظرى من خلال ثلاثة محاور ، المحور الأول: المدخل التكاملى، المحورالثانى : هندسة الفراكتال، المحور الثالث:التذوق الفنى.

المحور الأول: المدخل التكاملى .

سوف نتناول فى هذا الجزء كل من مفهوم المدخل التكاملى، مبررات الدعوة إلى التكامل.

١-مفهوم المدخل التكاملى.

ويعرف المدخل التكاملى بأنه " ربط المواد بطريقة متصلة بعضها البعض لإبراز بعض العلاقات واستغلالها لزيادة الوضوح والفهم " (الخياط ٢٠٠١، ١٠١)

ويعرف بأنه " منهج الذى يعتمد فى تخطيطه وطريقة تنفيذه على إزالة الحواجز التقليدية التى تفصل بين جوانب المعرفة ".(المعيقل ٢٠٠١، ٤٨)

ويعرف بأنه "الربط بين المعلومات الواردة فى المباحث الدراسية ليصبح التعامل معها عن طريق الاستخدام وليس الخفظ والتخزين فقط "(يقبن ٢٠٠٤، ٥)

وفى ضوء ماسبق يعرف المدخل التكاملى فى البحث الحالى بأنه محاولة الربط بين موضوعات هندسة الفراكتال والتربية الفنية ،بحيث تقدم للتلاميذ بشكل متداخل ومترابط ومتكامل .

٢-مبررات الدعوة إلى التكامل.

أن من مبررات الدعوة إلى التكامل مايلى :(يقين ٢٠٠٤، ٢٣ - ٢٥)

- لابد أن تكون المعارف متكاملة لكى تؤدى دورها فى ربط الجانب النظرى والجانب العملى ليشعر المتعلم بالإفادة منها.

– المنهج المتكامل يعد أكثر واقعية وارتباطا بمشكلات الحياة التى يوجهها الفرد فى حياته، لإعتمادة على نشاط المتعلم وحيويته، فيشعر بجدوى وفائدة مايتعلمه ، فيؤدى ذلك إلى تفاعله مع ما لديه من خبرات فى المواقف التعليمية والعملية وتمنية مهاراته ، وإثراء عقله ، وحثه على التفكير العلمى المؤدى إلى الإبداع .

– يراعى المنهج المتكامل خصائص النمو السيكولوجى والتربوى للطلاب فى المراحل التعليمية المختلفة .

– يتخذ هذا المنهج من ميول التلاميذ أساسا مهما من أسس اختيار المشكلات والموضوعات التى يرغبون فى دراستها واوجه النشاط المتصلة بها ، مما يشبع حاجات المتعلمين من اهتمامات واستعدادات فيما يقدم لهم من خبرات ومعلومات متكاملة.

– تعمل المناهج المتكاملة على التخلص من عملية التكرار التى تتصف بها مناهج المواد الدراسية المنفصلة ،وما يوفر وقتا لكل من المعلم والمتعلم ،ولا يثير الملل لديهما ، ويكون أكثر اقتصادا فى الجهد والمال ،كما أن المعرفة كل لا يتجزأ.

– المناهج المتكاملة تعمل على تنمية المعلم مهنيا وعلميا ،حيث يجد المعلم نفسه بحاجة دائمة لتطوير نفسه وتنويع معلوماته ،وذلك لتتناسب مع المعلومات المتخصصة والمتنوعة التى يقدمها لطلابه.

المحور الثانى: الهندسة الفراكتال:

نتيجة للتطورات التى مرت بها الهندسة أدى إلى توجيه إهتمام أكبر فى البنية المعرفية ، وعلاقتة بمكونات العلوم الطبيعية الأخرى ، فالأشياء فى الطبيعة لها خصائص الطبيعة ، ومنها الخصائص المكونة لهذه الأشياء ، فمثلاً الحائط هو تقريباً مستوى ذو بعدين والجبال تعتبر مخروط وساق الشجرة يعتبر إسطوانة ، وهكذا ، ولكن الجبال ليست مخاريط وكذلك ساق الشجرة ليس إسطوانة والسواحل ليست دوائر وهذا أدى إلى إكتشاف نوع جديد من التركيب الهندسى البديع أطلق عليه هندسة الفركتال والتى تعنى البحث فى المكونات الجزئية للأشكال أو الأشياء فى الطبيعة وفقاً لمجموعة من الخصائص . (حافظ ٢٠٠٥، ٤٣) .

ومرت هندسة الفراكتال بالعديد من التطورات ، والمراحل ، مما أصبح لدينا صورة واضحة لهندسة الفراكتال على يد علماء آخرين ، استفادوا من إسهامات العلماء

السابقيين مثل كانتور George Cantor (١٨٤٥ – ١٩١٨)، بينو Giuseppe Peano(١٨٥٨ – ١٩٣٢)، فون كوخ Helge Von Koch(١٨٧٠ – ١٩٢٤)، سيربنسكى Waclaw Sierpinski(١٨٨٢ – ١٩٦٩) وآخرون ،إلا أن الفضل يرجع إلى العالم ماندلبروت Benoit Mandelbret فى وضع أسس هذه الهندسة وكيفية ربطها بالطبيعة ولهذا يطلق عليه والد هندسة الفراكتال .(حافظ ٢٠٠٥، ٤٤)

وفيما يلى سوف يتم تناول مفهوم هندسة الفراكتال ، أهميتها ، أهدافها ، خصائصها ، وبعض الأشكال الشهيرة لها.

١-مفهوم هندسة الفراكتال .

تعرف هندسة الفراكتال بأنها " نمط هندسى يتكرر على مقاييس تتزايد فى الصغر ، وتؤدى إلى أشكال و أسطح غير منتظمة ، لا يمكن تمثيلها من خلال خصائص الهندسة الإقليدية "www.Dictionary. Com

وتعرف بأنها " الأشكال التى يمكن الحصول عليها من خلال تكرار معادلة غير خطية بحيث يكون الناتج من العملية الأولى هو المدخل للعملية الثانية وهكذا " .(Kellen , 1998 : 27)

و تعرف بأنها " منحنى ، أو سطح ينشأ من خلال تكرار عملية تحتوى على عملية تقسيم متعاقب ، ويرجع هذا المصطلح Fractal إلى الفعل اللاتينى Frangere والذى يعنى يكسر". (Hammargren,1999:28)

وتعرف بأنها " أشكال هندسية غير منتظمة تنشأ من تكرار لعمليات معينة مثل الحذف أو الإضافة أو تكرار خاصية معينة ".(Quentmenyer 2001:60)

وتعرف بأنها " أشكال خشنة متعرجة لها نفس المظهر بأى (تكبير – تصغير) فجزء صغير من التراكيب (الشكل) يبدو وكأنه مثل الشكل الكلى ". (خضر٢٠٠٤ ، ٥٢)

وتعرف بأنها " تلك التركيبات الهندسية المنتظمة ، والتى تتكامل أبعادها نتيجة تقسيم الشكل الأساسى إلى أجزاء صغيرة ، وكل جزء هو صورة مصغرة من الشكل الأساسى ". (عبد الرحمن ٢٠١٠ ، ٨٧)

وفى ضوء ماسبق تعرف هندسة الفراكتال بأنها هى الفرع من الهندسة الذى يركز على الأشكال الهندسية غير المنتظمة أو المتداخلة التى تنتج من تطبيق نمط هندسى معين ، كالحذف أو الإضافة أوالتصغير أوالتكبيرعلى أحد الأشكال الهندسية ، يطلق عليه المولد ويكرر النمط عدد من المرات لتكوين أشكال مكونة من أجزاء متداخلة غير منتهية .

٢- أهمية هندسة الفراكتال :

لهندسة الفراكتال العديد من المميزات التى تتمثل لكل من المعلم والمتعلم :

أ) أهمية هندسة الفراكتال للمعلم.

تتمثل أهمية هندسة الفراكتال بالنسبة للمعلم فى أنها تساعد المعلم على:-

- إثارة دافعية التلاميذ .
- تشجيع الخيال والإبتكار لديهم ، وجعل المادة ذات معنى ، من خلال ربط دراستها بأشياء فى الطبيعة ملموسة وجذابة للتلاميذ .
- ربط الرياضيات بالطبيعة ، وبيئة الطالب من خلال إعطاء أمثلة من واقع الحياة . (خضر ٢٠٠٤، ٥٤)

ب) أهمية هندسة الفراكتال للمتعلم .

تتمثل أهمية هندسة الفراكتال بالنسبة للمتعلم فى أنها تعمل على :-

- ربط بعض الموضوعات التى يدرسها الطالب باالطبيعة .
- تنمية مفاهيم جديدة مثل التكرار ، التشابه الذاتى.
- تنمية العديد من المهارات مثل التحقق من بعض المفاهيم بالإضافة إلى المهارات العملية والعقلية .
- مساعدة المتعلم على ربط المادة ومايدور حول التلميذ فى التطبيقات الحياتية كالصناعة والتكنولوجيا الحديثة . (حافظ ٢٠٠٥ ، ٥٥) ،(أحمد ٢٠١١ ، ٤٢)

خصائص هندسة الفراكتال:

تتميز هندسة الفراكتال بخصائص أساسية تعطى لها ذلك التركيب الفريد ومنها :-

أ- التكرار Iteration

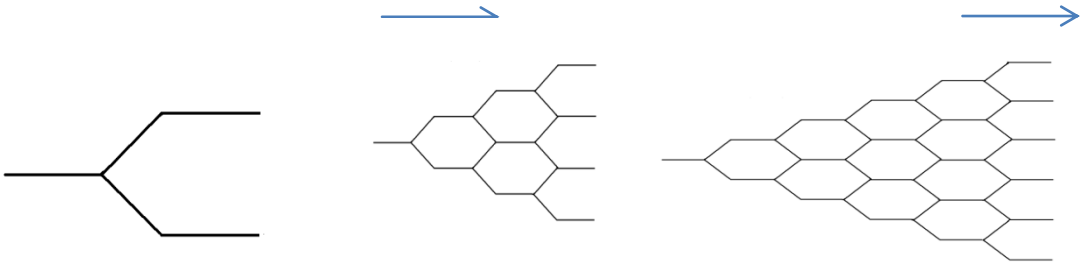
ب- التشابه الذاتى Self – Similarty

و سوف يتم تناول هذه الخصائص بشئ من التفصيل :

أ-التكرار Iteration: -

يقصد بالتكرار هو تنفيذ تكرار لأشكال وفقاً لقاعدة محددة من الأسس ليوضح أنماطاً و تراكيب هندسية ذات أبعاد رياضية وجمالية . (السيد ٢٠٠١، ٣٢٩)

أيضا يقصد بالتكرار هنا تكرار إجراءات بسيطة مرات ومرات على شكل ، فينتج عنها شكلاً فراكتاليا يبدو معقداً ، أى عملية يكون خلالها مخرج المرحلة الأولى ، هو مدخل المرحلة التالية ، فمثلاً يقوم التلميذ برسم قطعة مستقيمة أفقية وفى نهاية هذه القطعة يرسم قطعتين بنفس الطول ثم يرسم قطعة مستقيمة بنفس الطول وموازية للقطعة الأصلية حيث سوف تعتبر أساس ومولد وقاعدة التكرارات وتكرر هذه عدة مرات حتى يحصل على الشكل النهائى مثل خلية النحل أساساً ومولداً :



ايضا يعرف المولد بأنه : " الجزء او العملية التى يتم تكرارها عدد من المرات فى أى شكل لتكوين شكل فراكتالى ، ويختلف هذا المولد من شكل لآخر ويتصف هذا المولد بالثبات فى الشكل االواحد وهو الذى يحافظ عليه فى الشكل الفراكتالى". (محمد ٢٠٠٧ ، ٨١) والتكرار يمكن أن يوجد فى حالات عديدة سواءاً على أشكال طبيعية مثل نبات القنبيط أو نبات السراخس كما يوجد فى الأشكال الهندسية مثل القطعة المستقيمة والمثلث والمربع كما سبقت الإشارة إلى ذلك ، ومن الممكن إجراء عملية التكرار على أشياء أخرى كثيرة والحصول على أشكال كسورية رائعة.

ومن أمثلة الأشكال الفراكتالية التى تمثل خاصية التكرار مايلى :

ويمكن تعريف التكرار فى البحث الحالي بأنه إجراءات مكررة وفقاً لأسس معينة على شكل هندسى بسيط ، يطلق عليه المولد لتكوين شكل كسورى معقد .

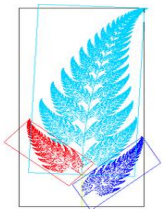
ب-التشابه الذاتى Self – Similarty:-

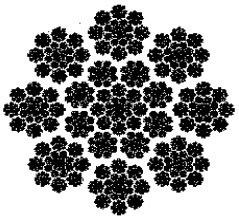
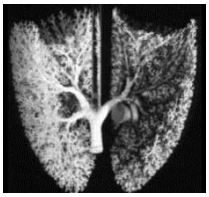
يقصد بالتشابه الذاتى هو أن الجزء من الكل يشبه تماماً ذلك الكل ، أى إذا أضفنا جزءاً متكاملاً من الأجزاء المتكونة للشكل الفراكتالى ، ثم قمنا بتكبيره عدة مرات، فإننا فى النهاية سنحصل الشكل الأصلى ، بمعنى أن أى نموذج يمكن أن يكون أصغر، أو أكبر، أو تم تدويره ، أو تحويله ، لكن يظل محافظاً على خصائصه ، مهما كانت العملية الهندسية التى تم إجراؤها .http://math.umass/mconnors/fractal

خاصية التشابه الذاتى تجعل الأشكال الفراكتالية مستقلة بذاتها ، من حيث القياس ، بمعنى أنه لا يمكن تحديد ما إذا كان التعامل مع الشكل الأصلى ، أو جزء أصغر منه ، وهذا مايجعل أجزاء الشكل والشكل الأصلى متشابهة من قرب أو بعد . http://fractal-digial-images.com/

وتتحقق خاصية التشابه الذاتى عن طريق تكرار الشكل ذاته ، بصورة دقيقة متماثلة مصغرة ، مثل فروع الشجر نبات القرنبيط ، والسراخس الذى يوضح مدى تشابه الأجزاء الصغيرة للشكل الأصلى بالشكل العام . http://wwww.doe.virginia.gov

ومن أمثلة الأشكال الفراكتالية التى تمثل خاصية التشابه الذاتى مايلى :



ويمكن تعريف التشابه الذاتى فى البحث الحالى ، بأنه تكرار الشكل ذاته بصورة دقيقة متماثلة مصغرة، و أن الجزء من الكل يشبه تماماً ذلك الكل لتكوين شكل كسورى .

٤ – الأشكال الفراكتالية الشهيرة وطرق توليدها :

بإستخدام الخصائص الأساسية لهندسة الفركتال استطاع البعض توليد بعض الأشكال الفراكتالية ومن خلال المراجع والدراسات السابقة (عبدالرحمن ٢٠١٠) ، (محمد ٢٠٠٦،) ، (حافظ ٢٠٠٥،)، (خضر ٢٠٠٤) ، (http://wwww.doe.virginia.gov) تبين أنه من أشهر هذه الأشكال والتى اقتصر عليها البحث الحالي هى :

- أشكال فان كوخ (منحنى فان كوخ – منحنى رقائق الثلج) .
- شجرة فيثاغورث .
- أشكال لسيربينسكى (بساط سيربينسكى – مثلث سيربينسكى).
- غبار كانتور .

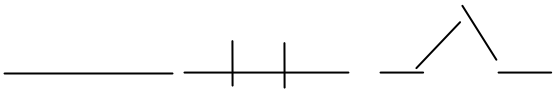
وفيما يلى عرض لكل هذه الأشكال وطريقة توليدها وخصائصها .

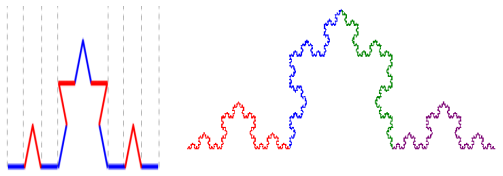
أ–الأشكال الشهيرة لفان كوخ :

سمى منحنى كوخ بهذا الإسم نسبة إلى العالم الرياضى كوخ الذى قام بتوليده بإستخدام التكرارمع اختلاف المولد كالآتى :

❖ منحنى كوخ بإستخدام المولد قطعة مستقيمة كالآتى :

ارسم قطعة مستقيمة ،قم بتجزئة القطعة المستقيمة إلى ثلاثة أجزاء متساوية ،قم بإستبدال الجزء الأوسط بضلعى مثلث متساوى الساقين لطول ثلث القطعة المستقيمة لأعلى ،كرر الخطوات السابقة على كل قطعة مستقيمة ناتجة عدد من المرات بحيث تزداد التعرجات،حتى نصل إلى الشكل النهائى.

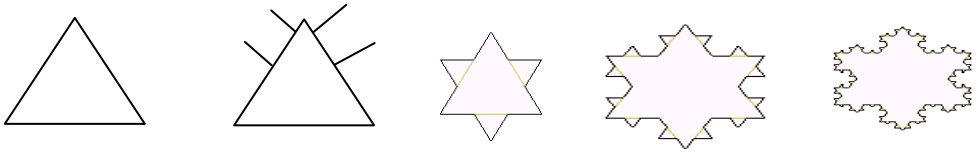




❖ منحنى فان كوخ لرقائق الثلج :

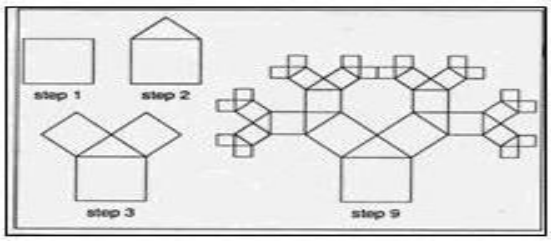
منحنى كوخ بإستخدام المولد مثلث متساوى الأضلاع كالآتى :

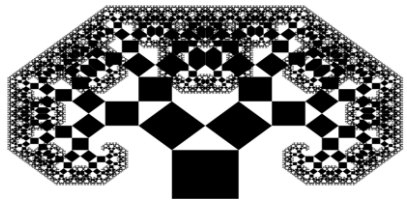
ارسم مثلثاً متساوى الأضلاع ،قم بتجزئة كل ضلع من أضلاع المثلث إلى ثلاثة أجزاء متساوية،قم بحذف الجزء الأوسط من كل ضلع من أضلاع المثلث وإستبداله بضلعى مثلث متساوى الساقين مساوياً لطول ثلث القطعة المستبدلة ،كرر الخطوات السابقة على كل قطعة مستقيمة ناتجةحتى نصل إلى الشكل النهائى :



ب-شجرة فيثاغورث :

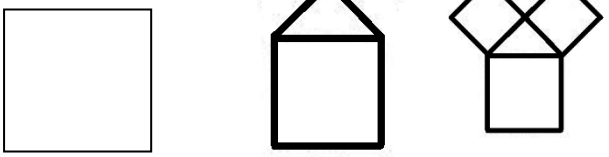
سمى الشكل بشجرة فيثاغورث نسبة إلى العالم الرياضى فيثاغورث وذلك لان كل ثلاثة مربعات متماسكة تكون شكلاً يحتوى على مثلث قائم الزاوية ، فى إثبات نظرية فيثاغورث كما فى الشكل :

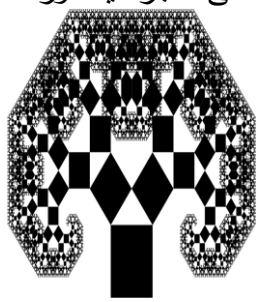




ويتم توليد شجرة فيثاغورث بإتباع الخطوات التالية :

–ارسم مربعاً ،ارسم مثلث قائم على واحد من أضلاعه بحيث يكون الوتر هو ضلع المربع ،ارسم مربعين على الضلعين الآخريين للمثلث وكرر ذلك مع كل مربع ناتج ، وبالاستمرار لتطبيق التكرار ورسم مربعات عدد من المرات نحصل على شجرة فيثاغورث كتالى :



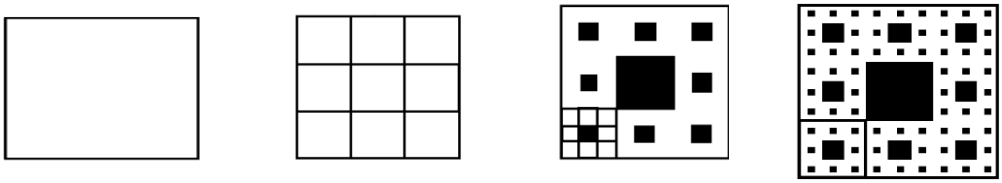


جـ–أشكال سيربينسكى :

❖ بساط سيربينسكى :

سمى بساط سيربينسكى بهذا الإسم نسبة إلى العالم الرياضى سيربينسكى الذى قام بتوليده بإستخدام التكرار كالآتى :

–ارسم مربعاً ، قسم المربع بنسبة إلى ٩ مربعات متطابقة أصغر من المربع الأصلى ،انزع المربع الأوسط ،كررالخطوات السابقة على كل مربع من المربعات المتبقية حتى نصل إلى الشكل النهائى

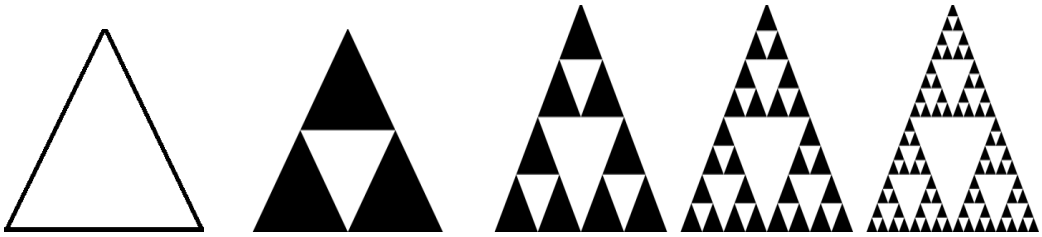


نلاحظ أن خاصية التشابه الذاتى تنطبق على هذا الشكل حيث أن كل جزء يشبه تماماً الشكل الأصلى

❖ **مثلث سيربينسكى :**

سمى مثلث سيربينسكى بهذا الإسم نسبة إلى العالم الرياضى سيربينسكى الذى قام بتوليده بإستخدام التكرار كالآتى :

-ارسم مثلثاً متساوى الأضلاع ،حدد منتصف كل ضلع ثم صل بين هذه النقاط ،انزع المثلث الأوسط ،كررالخطوات السابقة على كل مثلث من المثلثات المتبقية حتى نصل إلى الشكل النهائى.



د- غبار كانتور :

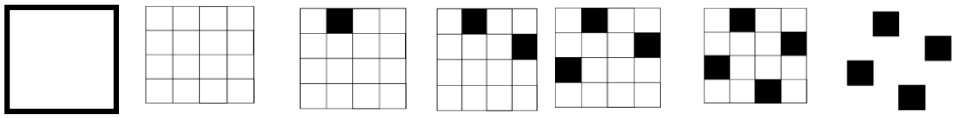
سمى غبار كانتور بهذا الإسم نسبة إلى العالم الرياضى كانتور الذى قام بتوليده بإستخدام التكرار كالآتى :

-ارسم قطعة مستقيمة،قم بتقسيم القطعة المستقيمة إلى ثلاثة أجزاء متساوية،قم بنزع الجزء الأوسط من تلك القطعة المستقيمة،كرر الخطوات السابقة على كل قطعة مستقيمة أمامك،حتى نصل إلى الشكل النهائى.

-وقام كانتور بإستخدام نفس الخطوات السابقة لتكوين غبار كانتور مع إختلاف المولد حيث المولد فى السابق ، كان القطعة المستقيمة ، بينما الآتى سيكون مربعاً كالتالى :

-ارسم مربعاً ،-قم بتجزئة المربع إلى ١٦ مربعاً ،-قم بتظليل المربع الثانى من الصف الأول فى المربع الذى تم تقسيمه ،قم بتظليل المربع الرابع من الصف الثانى فى المربع الذى تم تقسيمه،-قم بتظليل المربع الأول من الصف الثالث فى المربع الذى تم تقسيمه

،قم بتظليل المربع الثالث من الصف الرابع فى المربع الذى تم تقسيمه،–امسح باقى المربعات الغير مظللة ،كرر الخطوات السابقة على المربعات المتبقية .



المحور الثالث: التذوق الفنى.

يعد التذوق الفنى لغة تواصل بين المتلقى والعمل الفنى ، فهو يشاهد العمل الفنى ويتفاعل معه خلال تقبله والاستجابة له ثم الحديث والحوار حول العمل الفنى ثم تفضيل هذا العمل الفنى أو عدم تفضيله.

والتذوق الفنى يقوم على أساس المشاعر المرتبطة بالتجربة ،والاستجابة للانسجام الموجود فى العناصر الفنية التعبيرية .(Duh&Korosec 2014, 43)

١–مفهوم التذوق الفنى.

يعرف التذوق الفنى بأنه " الاستجابة للعمل الفنى حتى قبل أن نعى بسائر تفاصيلة وبموضوعة ،كما يعنى أيضا عملية الإعجاب التى تصدر لا شعوريا عنا حينما يكون للعمل من الصفات الإبداعية مايثيرنا حقا".(البسيونى ١٩٩٣، ٩١)

ويعرف بأنه "نمط من السلوك المركب يتطلب فى جوهرة إصدار أحكام على قيمة الأعمال الفنية من الناحية الجمالية ".(الفراج ١٩٩٩، ٥)

ويعرف بأنه " القدرة على الاستجابة للأشياء الجميلة فى الفن أو الطبيعة ،واستنباطها وتميزها عن الأشياء العادية ".(سيد ٢٠١٥، ٤٥٧)

ويعرف بأنه " هو استشعار وتقدير القيم الجمالية والفنية والتعبيرية الأعمال الفنية والتجاوب معها ".(الحسنى ٢٠١٧، ٢٨)

ويعرف بأنه " وهو تذوق كل ماهو جميل من خلال الحياة والعناصر الطبيعية والتشكيلية ويعتمد على مصدر الالهام لدى الإنسان حسب المكنون الداخلى والنفسى له " (مفتى ٢٠١٧ ، ٨٣)

ويعرف بأنة " حالة وجدانية تقوم فى عملية الإدراك الجمالى للظواهر الموجودة فى الواقع أو أعمال الفن ،وهو القدرة على تمييز الشئ الجميل من الشئ المالوف ،أو القدرة على استنباط كل ماهو جميل فى الفن والطبيعة "(حسن ٢٠١٨، ٢١)

وفى ضوء ماسبق يعرف التذوق الفنى فى البحث الحالى بأنه حالة شعورية أو عاطفية تجاه الأعمال الفنية لفهم العناصر المكونة له، والاستجابة للمؤثرات الجمالية الموجودة فيه ،ويستدل عليه بالدرجات التى يحصل عليها التلميذ فى مقياس التذوق الفنى المعد لهذا الغرض

٢-أهداف التذوق الفنى.

يهدف التذوق الفنى إلى تحقيق عدد من الأسس اهمها:(عبد الحميد ٢٠٠١، ٧٨)

- تجنب التوتر الطبيعى لجميع أشكال الإدراك والإحساس وما يتصل بتناول الجماليات .

-تحقيق التناسق بين الأشكال المختلفة للإدراك والإحساس بعضها البعض وفى علاقاتها بالبيئة وهو ما ينعكس أثره على الإنسان .

-التعبير عن الإحساس بصيغة قابلة للنقل جماليا.

-التعبير بصيغة قابلة للنقل عن أشكال الخبرة الكلية التى قد تظل لا شعورية جزئيا أو كليا.

٣- عناصر التذوق الفنى.

ترتكز عملية التذوق الفنى على عدة عناصر أساسية حتى تكتمل حلقة التذوق الفنى وهى:(أبو العباس ١٩٩٩، ٣٥)

العمل الفنى:وهو العمل الإبداعى الذى ينتجه المبدع ويكون انعكاسا للواقع.

الفنان:هو الذى يبدع أو يتنج العمل الفنى.

المتذوق :هو إنسان يستمتع بعمل فنى معين ويتعاطف معه ، وهذه الاستجابة تكون استجابة جمالية شعورية.

الناقد:هوشخص يملك ثقافة فنية عالية ،وله قدرة على دراسة وتحليل ووصف العمل الفنى

٤-مستويات التذوق الفنى .

هناك ثلاث مستويات للتذوق الفنى هى :(حنورة ١٩٩٥، ٢٩- ٣١)

المستوى الأول:وهو المستوى العام أو مايطلق عليه " المشاهد " وفيه يحكم المشاهد على العمل الفنى بمعايير ذاتية أنطباعية فيها تفصيلاته وانفعالاته الشخصية .

المستوى الثانى:أو المستوى الخاص وهو مانطلق علية "التذوق الفنى" حيث تبرزأمام الفرد قيم بعينها ،أى تضيق أمامه فرص الاختيار لأنه أصبح إلى حد ما متجها بكل كيانه إلى مساحة معينة من النشاط يجدها ويعجب بها.

المستوى الثالث:أو "المستوى الرفيع " ويصل المتذوق فيه إلى حالة من النضج والفهم والاستيعاب تجعله قادرا يمكن أن يحمل عاتقه تذوق ونقد نوع من أنواع الفنون بعينها أو أكثر.

والبحث الحالى يقتصر على المستوى الثانى من مستويات التذوق الفنى.

منهج البحث.

استخدم البحث المنهج شبه التجريبى ذو المجموعة الواحدة ، حيث تم تطبيق الاختبار التحصيلي ، ومقياس التذوق الفنى علي مجموعة البحث ، ثم تطبيق الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية عليهم ،ثم تطبيق الاختبار التحصيلي، ومقياس التذوق الفنى عليهم .

فروض البحث.

من خلال الدراسات والبحوث السابقة تم صياغة فروض البحث الحالي التالية :

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس التذوق الفنى لصالح التطبيق البعدى.

إجراءات البحث.

أولا : إعداد الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية.

تم إعداد الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية

الفنية لتلاميذ الصف الأول الإعدادى باتباع الخطوات التالية :

(١) تحديد الأهداف العامة للوحدة :

تم تحديد الأهداف العامة للوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية لتلاميذ الصف الأول الإعدادى فيما يلى:

- فهم مفهوم هندسة الفراكتال .
- فهم هندسة الفراكتال كنظام له بعض الخصائص .
- تحليل بعض أشكال هندسة الفراكتال الشهيرة وفقاً لخصائص هندسة الفراكتال والتعرف على طرق توليدها .

(٢)تحديد الأهداف الخاصة للوحدة.

تم صياغة الأهداف الخاصة للوحدة في شكل يحدد السلوك النهائي الذي يمثل أداء التلاميذ الدال على مؤشرات التعلم . ملحق (١) .

(٣)تحديد محتوي الوحدة .

تم تحديد محتوى الوحدة من المراجع العربية والأجنبية التالية :عز الدين (٢٠٠٤) ، السيد (٢٠٠٥) ، محمد(٢٠٠٥) ، السيد (٢٠٠٦)، عبد الرحمن (٢٠١٠).

- http://ejad.best.vwh.net/java/fractals/intro.shtml
- http://project.edtech.sandi.net/montgemotry/fractquest/mmexamples.htm
- http://math.umass/mconnors/fractal
- http://fractal-digial-images.com/

ملحق (٢)

(٤)الوسائل التعليمية المستخدمة في الوحدة:

تم استخدام مجموعة من الأدوات والوسائل التعليمية التالية : (أوراق عمل التلميذ ، بطاقات تتضمن أشكال من هندسة الفراكتال) .

(٥) تحديد استراتيجيات التدريس للوحدة :

تم استخدام استراتيجيات التدريس التالية :

-التعلم التعاوني: وذلك لإنجاز بعض الأعمال الخاصة بالمهام ، والأنشطة المتعلقة

بهندسة الفراكتال ، وذلك بتقسيم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة وتكليفهم بانجاز الأعمال ومناقشة المجموعات في انجاز هذه الأعمال .

-الاكتشاف الموجه : وذلك لاكتشاف المفاهيم المتضمنة بهندسة الفراكتال، وخصائصها ، والأشكال الشهيرة

العصف الذهني: لتوليد أشكال مختلفة في ضوء خصائص هندسة الفراكتال.

(٦) تحديد أساليب تقويم الوحدة:

تم تقويم الوحدة من خلال ثلاث مراحل تقويمية وهي :

- التقويم القبلي (قبل تطبيق الوحدة) : حيث تم تطبيق الاختبار التحصيلي ، ومقياس التذوق الفنى على تلاميذ الصف الأول الإعدادى (مجموعة البحث) ؛ لتحديد مستوى تحصيل التلاميذ وتذوقهم الفنى .
- التقويم البنائي (أثناء تطبيق الوحدة) : تم ذلك في كل درس من دروس الوحدة على حدة ، من خلال الأنشطة والتمارين الموجودة في أوراق عمل التلميذ كتاب ، للتعرف على مدى تقدم التلاميذ ، وتصحيح الأخطاء التي وقعوا فيها.
- التقويم النهائي (بعد الإنتهاء من تطبيق الوحدة): حيث تم تطبيق الاختبار التحصيلي ، ومقياس التذوق الفنى على تلاميذ الصف الأول الإعدادى (مجموعة البحث) ؛ للتعرف على التغير الذي طرأ على التلاميذ ، في كل من التحصيل وتذوقهم الفنى.

(٧)إعداد أوراق عمل التلميذ :

تم إعداد (٨) أوراق عمل للتلميذ، بواقع ورقة عمل لكل درس وتم تقسيم ورقة العمل إلى: ثلاثة أجزاء :الجزء الأول خاص بإكساب جوانب التعلم المتضمنه بالدرس، الجزء الأول خاص بالتقويم ، والجزء الثالث خاص بالواجب المنزلي.

(٨) إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية.

تم إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية لتلاميذ الصف الأول الإعدادى ويتضمن الدليل ما يلي:مقدمة الدليل،الأهداف العامة والخاصة بالوحدة،الخطة الزمنية لتدريس وحدة هندسة

الفراكتال،كيفية تدريس كل درس من دروس الوحدة و اشتمل كل درس على ما يلي: عنوان الدرس،الوسائل التعليمية ،خطة السير في الدرس ،تقويم الدرس،الواجب المنزلي.

(٩)الصورة النهائية لدليل المعلم وكتاب التلميذ:

تم التوصل إلى الصورة النهائية لدليل المعلم وكتاب التلميذ من خلال استطلاع أراء المحكمين من اعضاءهيئة التدريس بقسم طرق تدريس الرياضيات والتربية الفنية حول دليل المعلم واوراق عمل التلميذ وذلك للتعرف علي آرائهم وملاحظاتهم حول: مدي مناسبة الأهداف السلوكية لكل درس،ارتباط الأهداف بالمحتوي،صحة المحتوي من الناحية العلمية، مناسبة الوسائل التعليمية المستخدمة في كل درس،مناسبة خطوات السير في الدرس،مدى مناسبة أساليب التقويم المتبعة،صلاحية الوحدة للتطبيق،وتم إجراء التعديلات التي أبداها السادة المحكمون حول حذف بعض التمارين لكثرتها أو لصعوبتها علي مستوي تلاميذ الصف الأول الإعدادى،وأصبح ودليل المعلم وأوراق عمل التلميذ (ملحق ٣ ، ٤) قابلا للتطبيق علي تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

ثانيا:اعداد الاختبار التحصيلي في وحدة هندسة الفركتال :

تم التوصل الى الصورة النهائية للاختبار التحصيلي بإتباع الخطوات التالية :

١- تحديد الهدف من الاختبار

هدف الاختبار إلى قياس تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادى لموضوعات وحدة هندسة الفراكتال.

٢- تحديد الأهداف التعليمية للاختبار

تم تصنيف الأهداف التعليمية لمحتوى وحدة هندسة الفركتال (الأهداف الخاصة بوحدة هندسة الفركتال الموضحة في دليل المعلم) في ضوء تصنيف الأهداف المعرفية إلى ثلاثة مستويات (تذكر – فهم – تطبيق) ،وتم عرض هذا التصنيف على لجنة المحكمين من اعضاء هيئة التدريس بقسم طرق تدريس الرياضيات والتربية الفنية ،وقد أجمع المحكمون على صحة التصنيف وجدول (١) يوضح عدد الأهداف بدروس وحدة هندسة الفركتال موزعة على المستويات الثلاث

جدول (١)

عدد الأهداف بدروس وحدة الهندسة الكسورية موزعة على المستويات الثلاث

مستويات الأهداف / الموضوعات	تذكر	فهم	تطبيق	عدد الأهداف
مفهوم هندسة الفراكتال	١	٢	١	٤
التكرار	٢	١	١	٤
التشابة الذاتى	١	٢	١	٤
منحنى فان كوخ	٢	٣	٢	٧
شجرة فيثاغورث	١	١	٢	٤
بساط سيربينسكى	١	٢	١	٤
مثلث سيربينسكى	١	٢	١	٤
غبار كانتور	١	١	٢	٤
المجموع	١٠	١٤	١١	٣٥

٣- تحديد الوزن النسبي لمكونات الاختبار :

أ – تحديد الوزن النسبي لموضوعات وحدة هندسة الفركتال ، في ضوء المحكات التالية

- الزمن المخصص لتدريس كل موضوع .
- جوانب التعلم المتضمنة بكل موضوع .

جدول (٢) يوضح الوزن النسبي لكل درس من دروس وحدة هندسة الفركتال لتلاميذ الصف الأول الإعدادى .

جدول (٢)

الوزن النسبي لكل درس من دروس وحدة الهندسة الفركتال لتلاميذ الصف الأول الإعدادى

الموضوعات	عدد الحصص	النسبة المئوية	عدد جوانب التعلم	النسبة المئوية	متوسط النسبة المئوية
مفهوم هندسة الفراكتال	٢	١١,١١	٤	١١,٤٣	١١,٢٧

التكرار	٢	١١,١١	٤	١١,٤٣	١١,٢٧
التشابة الذاتى	٢	١١,١١	٤	١١,٤٣	١١,٢٧
منحنى فان كوخ	٣	١٦ ,٦٧	٧	٢٠	١٨,٣٣
شجرة فيثاغورث	٣	١٦,٦٧	٤	١١,٤٣	١٤,٠٥
بساط سيربينسكى	٢	١١,١١	٤	١١,٤٣	١١,٢٧
مثلث سيربينسكى	٢	١١,١١	٤	١١,٤٣	١١,٢٧
غبار كانتور	٢	١١,١١	٤	١١,٤٣	١١,٢٧
المجموع	١٨	١٠٠	٣٥	١٠٠	١٠٠

ب- تحديد الأوزان النسبية للأهداف التعليمية لوحدة هندسة فراكتال

تم تحديد الأوزان النسبية للأهداف التعليمية لوحدة هندسة الفركتال ، من خلال عدد الأهداف لكل مستوى من المستويات التحصيلية الثلاث لكل درس والمتضمنة بجدول (١) السابق .

وجدول (٣) يوضح الأوزان النسبية لمستويات الأهداف التعليمية المتضمنة فى وحدة هندسة الفركتال

جدول (٣)

الأوزان النسبية لمستويات الأهداف التعليمية المتضمنة فى وحدة هندسة الفركتال

الموضوعات	تذكر	فهم	تطبيق
مفهوم هندسة الفراكتال	%٢٥	%٥٠	%٢٥
التكرار	%٥٠	%٢٥	%٢٥
التشابة الذاتى	%٢٥	%٥٠	%٢٥
منحنى فان كوخ	%٢٨,٥٧	%٤٢,٨٦	%٢٨,٥٧
شجرة فيثاغورث	%٢٥	%٢٥	%٥٠
بساط سيربينسكى	%٢٥	%٥٠	%٢٥
مثلث سيربينسكى	%٢٥	%٥٠	%٢٥
غبار كانتور	%٢٥	%٢٥	%٥٠

٤- إعداد جدول المواصفات :

تم تحديد جدول مواصفات الاختبار في ضوء :

- طول الاختبار (عدد مفردات الاختبار ٢٥ مفردة).
- الأوزان النسبية لكل درس، حيث:

عدد المفردات لكل درس= (عدد مفردات الاختبار×متوسط النسب للدرس)/١٠٠

- الأوزان النسبية لمستويات التحصيل (تذكر – فهم – تطبيق) لكل درس، حيث:

عدد مفردات المستوى لكل درس= (عدد مفردات الدرس×النسبة المئوية للمستوى)/١٠٠

و جدول (٤) يوضح مواصفات الاختبار التحصيلي فى وحدة هندسة الفركتال.

جدول (٤)

جدول مواصفات الاختبار التحصيلي فى وحدة هندسة الفركتال

مستويات الأهداف الموضوعات	التذكر	الفهم	التطبيق	مجموع الأسئلة
مفهوم هندسة الفراكتال	١	٢	–	٣
التكرار	٢	١	–	٣
التشابة الذاتى	١	٢	–	٣
منحنى فان كوخ	١	٢	١	٤
شجرة فيثاغورث	–	١	٢	٣
بساط سيربينسكى	–	٢	١	٣
مثلث سيربينسكى	–	٢	١	٣
غبار كانتور	١	–	٢	٣
مجموع الأسئلة	٦	١٢	٧	٢٥

٥-إعداد الصورة الأولية للاختبار:

في ضوء جدول المواصفات السابق تم إعداد الصورة الأولية للاختبار ، والتي تكونت من (٢٥) مفردة ، وتمت صياغة مفردات الاختبار في صورة أسئلة :صواب وخطأ ، واختيار من متعدد ، و أسئلة ترتيب.

٦-طريقة تصحيح الاختبار:

تم تحديد درجة واحدة لكل مفردة من مفردات الاختبار: الاختيار من متعدد، والصواب والخطا ، وأسئلة الترتيب درجة ، حيث تحددعلى كل خطوه من عدد الخطوات في الاسئلة ربع درجة، وكانت الدرجة العظمى للاختبار (٢٥) درجة.(ملحق ٦)

٧-صدق الاختبار:

تم عرض الصورة الأولية للاختبار التحصيلي ، على مجموعة من السادة المحكمين سابقة الذكر ، للتأكد من صلاحية الاختبار، من حيث شمولية مفردات الاختبار لجوانب التعلم المتضمنة بوحدة هندسة الفركتال ، وصلاحية كل مفردة من مفردات الاختبار، لقياس تحصيل التلاميذ للغرض المحدد لها ،وقد تم إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون.

٨-التطبيق الاستطلاعي للاختبار:

تم تطبيق الاختبار التحصيلي بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون في الخطوة السابقة علي مجموعة استطلاعية تكونت من (٢٠) تلميذ من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرسة الشهيد جمال ابو حليقة (الاعدادية للبنين) بإدارة المنيا الإعدادية – محافظة المنيا للعام الدراسى ٢٠١٩/ ٢٠٢٠ ، وذلك لحساب صدق مفردات الاختبار ، وثباته ، و زمن الإجابة عليه.

صدق مفردات الاختبار : تم حساب صدق مفردات الاختبار، من خلال التجانس الداخلي لمفردات الاختبار، بإيجاد معامل الارتباط بين كل درجة مفردة من مفردات الاختبار، والدرجة الكلية للاختبار بالنسبة لدرجات تلاميذ المجموعة الاستطلاعية، ووجد أن معاملات الارتباط وقعت في الفترة المغلقة [٠.٥١- ٠.٩٢]، وبالتالي فإن جميع معاملات الارتباط دالة إحصائيا عند مستوى ٠.٠١ مما يشير إلى صدق مفردات الاختبار التحصيلي.

ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام "معادلة ألفا للثبات" معادلة كرونباخ ، وبالتعويض في المعادلة وجد أن معامل ثبات الاختبار = ٠.٩٥مما يشير إلي أن الاختبار ذو ثبات عال.

زمن الاختبار : تم حساب الزمن المناسب للإجابة عن مفردات الاختبار ، حيث أعطي التلاميذالوقت الكافي للإجابة عن أسئلة الاختبار ، وتم تسجيل الزمن الذي استغرقه كل تلميذ في الإجابة عن أسئلة الاختبار، ثم حساب متوسط زمن إجابات التلاميذ، و وجد أن الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار هو ٩٠ دقيقة.

٩-الصورة النهائية للاختبار التحصيلي:

في ضوء حساب الصدق ، والثبات ، وزمن الإجابة ؛ تم التوصل إلي الصورة النهائية للاختبار التحصيلي، وأصبح في صورته النهائية يتكون من (٢٥) مفردة . (ملحق ٥)

وجدول (٥) يوضح **أرقام مفردات الاختبار التحصيلي موزعة على مستويات الأهداف الثلاثة بالنسبة لكل درس من دروس وحدة هندسة الفركتال**

جدول (٥)

أرقام مفردات الاختبار التحصيلي موزعة على مستويات الأهداف الثلاثة بالنسبة لكل درس من دروس وحدة هندسة الفركتال

مستويات الأهداف الموضوعات	التذكر	الفهم	التطبيق	مجموع الأسئلة
مفهوم هندسة الفراكتال	١	١٠، ١١	–	٣
التكرار	٢، ١٤	١٦	–	٣
التشابة الذاتى	٣	٩، ١٧	–	٣
منحنى فان كوخ	٤	٥، ١٢	٢١	٤
شجرة فيثاغورث	–	٦	١٣، ٢٢	٣
بساط سيربينسكى	–	٧، ١٥	٢٤	٣

مثلث سيربينسكى	–	٨، ٢٠	٢٣	٣
غبار كانتور	١٩	–	١٨، ٢٥	٣
مجموع الأسئلة	٦	١٢	٧	٢٥

ثالثا:إعداد مقياس التذوق الفنى.

تم إعداد مقياس التذوق الفنى لقياس التذوق الفنى لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادى باتباع للخطوات التالية:

١-تحديد الهدف من المقياس.

هدف هذا المقياس إلى قياس التذوق الفنى لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادى .

٢-إعداد الصورة الأولية للمقياس.

من خلال الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت إعداد مقياس التذوق الفنى(دراسة محمد (٢٠١٥) ، ودراسة محمود (٢٠١٦) ،ودراسة الحسنى (٢٠١٧)، ودراسة عبد العزيز (٢٠١٩)، ودراسة عبد العزيز (٢٠١٩)،تم إعداد الصورة الأولية للمقياس والتي تكونت من (٢٠) وتم وضع ثلاث اختيارات للإجابة أمام كل عبارة من عبارات المقياس وهي (موافق، موافق إلى حد ما، غير موافق) لكي يختار التلميذ إحداها والتي تعبر عن رأيه.

٣-تعليمات المقياس:

هدفت تعليمات المقياس إلي مساعدة التلاميذ علي الإجابة عن عبارات المقياس ، وتم مراعاة ما يلي:

-أن تكون التعليمات قصيرة ومباشرة ،توضيح الغرض من المقياس،وصف مختصر للمقياس،مثالاً يوضح كيفية الإجابة علي عبارات المقياس،الإشارة إلي عدم ترك أى عبارة دون إبداء الرأي فيها٠

٤- طريقة تقدير درجات المقياس:

عند التصحيح تم ترجمة فئات الإجابة الثلاثة إلى درجات فى حالة الإجابة موافق ٣، فى حالة الإجابة ٢، فى حالة الإجابة غير موافق ١.

٥-حساب صدق محتوى المقياس :

لحساب صدق محتوى المقياس تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين للحكم على مدي صلاحيتة للتطبيق وذلك بأبداء الرأي فى: مناسبة العبارة لمستوي التلاميذ، ووضوح الصياغة للعبارة، وإضافة أو حذف أو تعديل أى عبارة، كما أشار المحكمون إلى حذف بعض العبارات لعدم مناسبتها لمستوى الطلاب وقد تم إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون وأصبح المقياس مكون من (٢٠) عبارة.

٦- التطبيق الاستطلاعي للمقياس:

تم تطبيق المقياس على المجموعة الاستطلاعية السابقة والتى تكونت من (٢٠) تلميذ من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرسة الشهيد جمال ابو حليقة (الاعدادية للبنين) بإدارة المنيا الإعدادية – محافظة المنيا للعام الدراسى ٢٠١٩/ ٢٠٢٠ ، وذلك لحساب صدق عباراته، وثبات المقياس، وزمن الإجابة عليه.

صدق عبارات المقياس: تم حساب صدق عبارات مقياس التذوق الفنى بإيجاد معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية لتلاميذ المجموعة الاستطلاعية، وقد وقعت معاملات الارتباط لعبارات المقياس في الفترة المغلقة [٠.٣٨، ٠.٨٩] وبالتالي فإن جميع معاملات الارتباط موجبة مما يشير إلى صدق عبارات المقياس.

ثبات المقياس: تم حساب ثبات المقياس بإستخدام "معادلة ألفا للثبات" معادلة كرونباخ من خلال درجات تلاميذ المجموعة الاستطلاعية ، وجد أن معامل الثبات للمقياس =٠.٨٨ ما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات عال.

٨- الصورة النهائية للمقياس:

بعد حساب الصدق والثبات تم التوصل إلى الصورة النهائية للمقياس والتى تكونت من (٢٠) عبارة (ملحق ٧).

رابعا: تطبيق تجربة البحث:

بدأت إجراءات تنفيذ التجربة٦ / ٢٠١٩/١٠ م حيث تم تطبيق الاختبار التحصيلي ، ومقياس التذوق الفنى علي مجموعة البحثوالتي تكونت من ٤٢ تلميذاً الصف الأول الإعدادى بمدرسة الشهيد جمال ابو حليقة (الاعدادية للبنين) بإدارة المنيا الإعدادية – محافظة المنيا ، ثم تطبيق الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة

الفراكتال والتربية الفنية على تلاميذ مجموعة البحث ،واستغرقت عملية التطبيق (١٨) حصة ،وانتهت عملية التطبيق ٢٨/ ١١ / ٢٠١٩ م ،حيث تم تطبيق الاختبار التحصيلي، ومقياس التذوق الفنى علي مجموعة البحث.

نتائج البحث وتفسيرها وتحليلها:

١-فاعلية تدريس وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية

على التحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

التحقق صحة الفرض الأول من فروض البحث ،تم استخدام اختبار "ت" للمجموعة الواحدةPaired-sample Test باستخدام برنامج SPSS (حسنى ٢٠١٥ ، ٢٢٤-٢٢٦) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى ، وللإجابة علي السؤال الأول من أسئلة البحث تم حساب حجم التأثيرEffect size للمتغير المستقل (وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية) علي المتغير التابع (التحصيل) بإيجاد حجم التأثير باستخدام مؤشر"ر" لـ Stevens.(حسنى ٢٠١٦ ، ٤٠٢- ٤٠٣) .

وجدول (٦) يوضح دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى وحجم التأثير "ر".

جدول (٦)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى وحجم التأثير "ر".

البيان التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	دلالة "ت"	قيمة "ر"	دلالة "ر"
القبلى	٤٢	٣,٠٧	١,١٣	٣٩,٦٨	دلة عند مستوى ٠.٠١	,٩٩	كبير
البعدى		١٨,٦٢	٢,٠٤				

من جدول (٦) يتبين لنا أن:

– الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى له دلالة إحصائية عند مستوي ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدى ، وبهذا يتحقق الفرض الأول من فروض البحث ،وهذا يعني ارتفاع مستوى التحصيل لدى تلاميذ مجموعة البحث .

– حجم التأثير للمتغير المستقل (وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية) علي المتغير التابع (التحصيل) كبير، وهذا يدل على فاعلية تدريس الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية على التحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ،وبهذا يكون تم الإجابة علي السؤال الأول للبحث .

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة كل من السيد (٢٠٠١) ،و حافظ (٢٠٠٥) ،و محمد (٢٠٠٦) ،ودراسة Hartog (2008) ،،و عبد الرحمن (٢٠١٠) ،و أحمد (٢٠١١) ،و عبد السميع (٢٠١٦) ،و قناف (٢٠٢٠) من حيث فاعلية استخدام هندسة الفراكتال فى التدريس على التحصيل.

– تفسير فاعلية تدريس الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية على التحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

تفوق تلاميذ مجموعة البحث فى التحصيل بالتطبيق البعدى عنه في التطبيق القبلي يرجع الى :

–إجراءات التدريس بالوحدة المقترحة التي تركز علي إيجابية المتعلم من خلال التعلم التعاوني في مجموعات صغيرة مختلفة المستويات تحصيلية مما أتاح الفرصة للتلاميذ في المشاركة الإيجابية النشطة في عملية التعلم و أدي إلي تنمية روح التعاون بينهن وإقبالهم علي عملية التعلم بحماس مما ساهم فى زيادة التحصيل

–استخدام الصور والمجسمات والرسوم التوضيحية في عرض جوانب التعلم المتضمنة بمحتوى الوحدة .

–تنوع استراتيجيات التدريس المستخدمة في الوحدة والتي تركز علي المتعلم الذي ساعدت علي مقابلة الفروق الفردية بين التلاميذ مما ساهم فى زيادة التحصيل .

-تقديم المحتوي بالوحدة من حيث تنظيمه وترتيبه وعرضه بشكل متسلسل في صورة مهام وأنشطة تعليمية.

- محتوى وحدة هندسة الفراكتال ساعد التلاميذ على فهم هذه الهندسة ، وذلك من خلال مهارات ربط الأشكال فى الطبيعة بالخصائص الرياضية لهندسة الفراكتال ، مما أدى إلى زيادة التحصيل فى جوانب التعلم المتضمنة بمحتوى الوحدة .

- التقويم المستمر قبل وأثناء وبعد الدروس وتقديم التغذية الراجعة المستمرة للتلاميذ .

٢- فاعلية تدريس وحدة مقترحة قائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية على تنمية التذوق الفنى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى

التحقق صحة الفرض الأول من فروض البحث ،تم استخدام اختبار "ت" للمجموعة الواحدةPaired-sample Test باستخدام برنامج SPSS (حسنى ٢٠١٥ ، ٢٢٤-٢٢٦) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس التذوق الفنى، وللإجابة علي السؤال الأول من أسئلة البحث تم حساب حجم التأثيرEffect size للمتغير المستقل (الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية) علي المتغير التابع (التذوق الفنى) بإيجاد حجم التأثير باستخدام مؤشر"ر" لـ Stevens.(حسنى ٢٠١٦ ، ٤٠٢- ٤٠٣) .

وجدول (٧) يوضح دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس التذوق الفنى وحجم التأثير "ر".

جدول (٧)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس التذوق الفنى وحجم التأثير "ر".

البيان التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	دلالة "ت"	قيمة "ر"	دلالة "ر"
القبلى	٤٢	٢٤,٤	٢,٣	٤٢,٨	دلة عند مستوى ٠.٠١	,٩٩	كبير
البعدى		٥٢,٦٤	٤,٢٣				

من جدول (٧) يتبين لنا أن:

– الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس التذوق الفنى له دلالة إحصائية عند مستوي ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدى ، وبهذا يتحقق الفرض الأول من فروض البحث ،وهذا يعني ارتفاع مستوى التذوق الفنى لدى تلاميذ مجموعة البحث .

– حجم التأثير للمتغير المستقل (الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية)علي المتغير التابع (التذوق الفنى) كبير، وهذا يدل على فاعلية تدريس الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية على التذوق الفنى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ،وبهذا يكون تم الإجابة علي السؤال الأول للبحث .

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة أحمد (٢٠١١) من حيث فاعلية استخدام هندسة الفراكتال فى التدريس على تنمية التذوق.

– تفسير فاعلية تدريس الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية على تنمية التذوق الفنى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

تفوق تلاميذ مجموعة البحث فى التذوق الفنى بالتطبيق البعدى عنه في التطبيق القبلي يرجع الى :

– إبراز الجوانب الجمالية من خلال دراسة بعض الأعمال الفنية من منظور هندسة الفراكتال

–استخدام الصور والمجسمات والرسوم التوضيحية في عرض جوانب التعلم المتضمنة بمحتوى الوحدة .

– محتوى وحدة هندسة الفراكتال ساعد التلاميذ على فهم هذه الهندسة ، وذلك من خلال مهارات ربط الأشكال فى الطبيعة بالخصائص الرياضية لهندسة الفراكتال ، مما أدى إلى تنمية التذوق الفنى.

– تنمية قدرات التلاميذ على تحليل التصميمات الهندسية وصولاً إلى العناصر الأساسية المكونة لها .

توصيات البحث.

في ضوء نتائج البحث الحالي يمكن تقديم التوصيات التالية:

١- تطبيق الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية على تلاميذ الصف الاول الإعدادى لما له من فاعلية في التدريس علي التحصيل وتنمية التذوق الفنى .

٢- تضمين أنشطة لهندسة الفراكتال في المناهج بالمراحل الدراسية المختلفة.

٣- تدريب طلاب كلية التربية على تطبيق الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية بالبحث الحالي من خلال مقرر طرق التدريس وأثناء تدريبهم العملي.

٤- تدريب المعلمين – أثناء الخدمة – على تطبيق الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية بالبحث الحالي على تلاميذ الصف الاول الإعدادى. فنى

البحوث المقترحة

في ضوء نتائج البحث الحالي يمكن اقتراح البحوث والدراسات التالية :

١- فاعلية الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية علي تنمية مهارات التفكير الناقد والتعبير الفنى لدي تلاميذ الصف الاول الإعدادى .

٢- فاعلية الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية علي تنمية أبعاد القوة الرياضية ومهارات التصميم الفنى لدي تلاميذ الصف الاول الإعدادى. .

٣- فاعلية الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية لتلاميذ الصف الاول الإعدادى المتفوقين دراسياً في تنمية التفكير ومهارات التصميم الفنى لديهم.

٤- إجراء أبحاث مماثلة للبحث الحالي تستخدم فيها الوحدة المقترحة القائمة على المدخل التكاملى بين هندسة الفراكتال والتربية الفنية وتطبيقها على فئات أخري مثل ذوي صعوبات التعلم ، ذوي الإعاقة الذهنية القابلين للتعلم ، وذوي الإعاقة السمعية.

المراجع

- أبو العباس، عزام (١٩٩٩):**التذوق والنقد الفنى فى الفنون التشكيلية** ،الرياض :مكتبة دار المفردات للنشر والتوزيع.
- أبو النوارج، فاطمة عبد الحميد (٢٠١٩) : فاعلية التعلم التعاونى فى تدريس التربية الفنية على تنمية التذوق الفنى ومهارات التعبير الفنى لدى طلاب المرحلة المتوسطة بدولة الكويت "،**مجلة شباب الباحثين فى العلوم التربوية** ،كلية التربية ، جامعة سوهاج ، ع ١ ، أكتوبر.
- أحمد ،أكرم قبيصى (٢٠١١) : " فاعلية برنامج كمبيوتر مقترح لهندسة الفراكتال فى تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعى والرياضى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى " ، **رسالة دكتوراه** ، جامعة القاهرة ، معهد الدراسات التربوية ، مناهج وطرق تدريس .
- أحمد ،حشمت عبد الصابر (٢٠١٧):" فاعلية برنامج مقترح فى هندسة الفركتال قائم على النظرية التواصلية باستخدام التعلم الإلكترونى التشاركى على تنمية القوة الرياضياتية لدى الطلاب الفائقين بالمرحلة الثانوية "، **مجلة تربويات الرياضيات** ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ٢٠، ع ٧، أكتوبر.
- أحمد ،طه على (٢٠١١):"فاعلية برنامج مقترح فى هندسة الفركتال قائم على التعلم الخليط فى التحصيل المعرفى وتنمية التفكير الإبتكارى وتذوق جمال الرياضيات لدى طلاب كلية التربية"،**المجلة التربوية**، كلية التربية ، جامعة سوهاج ، ج ٣٠، يوليو.
- البسيونى، محمود (١٩٩٣):**إبداع الفن وتذوقة** ،القاهرة: دار المعارف.
- حافظ ،أمل الشحات (٢٠٠٥) : " برنامج مقترح فى الهندسة الكسورية بإستخدام الكمبيوتر للطلاب المتفوقين بالمرحلة الثانوية " ، **رسالة دكتوراه** ، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية ، جامعة عين شمس
- حسن ، ياسمين أحمد (٢٠١٨):"استخدام بعض منصات الفن التشكيلى فى تنمية التذوق الفنى محليا ودوليا :دراسة وصفية تحليلية "،**مجلة إمسيا** ، جمعية إمسيا التربية عن طريق الفن ،مج ١٣، ع ١٤، إبريل .

- الحسنى ،خالد جمعان (٢٠١٧) :"فاعلية تطبيقات الويب ٢٠ فى تنمية مهارات النقد والتذوق الفنى لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمنطقة الباحة "، **مجلة العلوم التربوية والنفسية** ،المركز القومى للبحوث بغزة،مج ١، ع ١، مارس.

- حسنى ،محمد ربيع (٢٠١٥): **الإحصاء والتحليل الإحصائى باستخدام SPSS** ، ج١ ، القاهرة- المنيا:دار أبو هلال للطباعة والنشر .

- حسنى ،محمد ربيع (٢٠١٦): **الإحصاء والتحليل الإحصائى باستخدام SPSS** ، ج٢، القاهرة- المنيا: مطبعة بست برنت.

- حنورة ،مصرى عبد الحميد (٢٠٠٣):**الإبداع وتنميته من منظور تكاملى** ،القاهرة :الأنجلو المصرية .

- خضر ،صلاح الدين عبدالحميد (٢٠٠٢):"بناء استراتيجية مقترحة لتطوير نظرية تدريس التربية الفنية فى ضوء مفهوم التربية الفنية البحثية وقياس مدى تقدير المعلمين وتوافقهم نحو مدخلها الفلسفى واتجاهاتهم نحو مهنة التدريس بسلطنة عمان "، **مجلة بحوث التربية والفنون** ،كلية التربية الفنية ،جامعة حلوان ، مج ٥، ع ٥.

-خضر، نظلة حسن (٢٠٠٤) : **معلم الرياضيات و التجديدات الرياضية هندسة الفراكتال و تنمية الابتكار التدريسى لمعلم الرياضيات** ، القاهرة ، عالم الكتب.

- الخياط ،عبد الكريم عبد الله (٢٠٠١): "أراء معلمى وموجهى المواد الاجتماعية حول استخدام الأسلوب التكاملى فى بناء وتدريس منهج المواد الاجتماعية للصفين الأول والثانى فى المرحلة الثانوية بدولة الكويت "،**المجلة التربوية** ،، العدد ٦١.

- السيد ،رحاب صفوت (٢٠٠٦) : " فاعلية الاستعانة بالانترنت فى تدريس بعض مبادئ هندسة الفراكتال فى تنمية استقلالية التعلم لدى تلميذ الصف الأول الإعدادى " ، **رسالة ماجستير** ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .

- السيد ،رضا أبوعلوان (٢٠٠١) : " فعالية وحدة مقترحة فى هندسة الفراكتال لطلاب الرياضيات بكلية التربية " ، **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس** ، كلية التربية – جامعة عين شمس ، العدد ٧٢ ، أغسطس .

– سيد ،شيماء رمضان (٢٠١٥):"الثقافة البصرية كمدخل تربوى لإثراء التذوق الفنى للكبار غير المتخصصين فى الفن التشكيلى "،**مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية** ،كلية التربية ، جامعة الفيوم،ع ٥، ج ٣،

– عبد الحميد ،شاكر (٢٠٠١):التفضيل الجمالى دراسة فى سيكولوجية التذوق الفنى ، الكويت:عالم المعرفة.

– عبد الرحمن، إبراهيم صابر (٢٠١٠) : " تصور مقترح فى مادة الرسم الهندسى لتنمية مستويات التفكير الهندسى والمهارات الأساسية لدى طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى المعمارى فى ضوء هندسة الفراكتال " ، **دراسات فى المناهج وطرق التدريس** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية جامعة عين شمس ، العدد ١٦١أغسطس ، الجزء الأول .

– عبد السميع ،عزة محمد (٢٠١٦):"فاعلية التعلم الإلكترونى المدمج فى تحصيل الهندسة الكسورية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية "،**مجلة كلية التربية فى العلوم التربوية** ، كلية التربية،جامعة عين شمس ،مج ٤٠، ع ٢.

– عبد العزيز ،انتصار حمد (٢٠١٩) :" فاعلية استراتيجية التفكير البصرى فى تدريس التربية الفنية على التذوق الفنى لدى طالبات الصف السادس الابتدائى فى مدينة الرياض "،**المجلة التربوية** ، كلية التربية، جامعة سوهاج، ج ٦٣، يوليو.

– عبد العزيز ،خيرية محمد (٢٠١٩) فاعلية مقرر إلكترونى قائم على دراسة تحليلية للقيم البصرية والمفاهيم الجمالية لفنون مابعد الحداثة فى تنمية التذوق الفنى لدى طلاب الفرقة الرابعة بقسم التربية الفنية"،**المجلة المصرية للدراسات المتخصصة** ،كلية التربية النوعية ،جامعة عين شمس ،ع ٢٢، إبريل.

– عز الدين ،سوسن محمد (٢٠٠٤) : " أثر تدريس بعض موضوعات هندسة الفتافيت (الفراكتالات) بإستخدام اللوحة الهندسية على تنمية التحصيل والتفكير الهندسى لدى تلميذات الصف الثالث المتوسط ، **مجلة البحوث النفسية والتربوية** ، كلية التربية ، جامعة المنوفية ، العدد السادس.

– علام ،صلاح الدين محمود (٢٠٠٦) : **القياس و التقويم التربوي أسسه و تطبيقاته و توجيهاته المعاصرة** ، القاهرة : دار الفكر العربي.

– الفراج ،عفاف (١٩٩٩):**سيكولوجية التذوق الفنى** ،القاهرة : مكتبة الآنجلو المصرية .
– قناف ،إبراهيم محمد (٢٠٢٠):" فاعلية تدريس الهندسة الكسورية فى تنمية مهارات التفكير الإبداعى لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية –جامعة صنعاء "،**مجلة العلوم التربوية والنفسية** ،المركز القومى للبحوث بغزة ، مج ٤، ع ٣٨، أكتوبر.
–اللقاني ،أحمد حسين والجمل ،على أحمد (٢٠٠٣) : **معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس** ، ط ٣، القاهرة ، عالم الكتب .
– محمد ،أشرف فتحى (٢٠١٥) :"فاعلية برنامج مقترح قائم على القراءة البصرية فى تنمية التذوق الفنى والتفكير الناقد لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية"، **دراسات تربوية واجتماعية** ،كلية التربية، جامعة حلوان ،مج ٢١، ع ٣،يوليو.
–– محمد ،سها توفيق (٢٠٠٦) : " فعالية وحدة بنائية مقترحة فى هندسة الفراكتال بمصاحبة الكتاب الإلكترونى فى تنمية بعض مستويات التفكير الرياضى الخاص بها لدى طلاب كلية التربية " ، **رسالة ماجستير** ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .
– محمد ،مكة عبد المنعم (٢٠٠٧) : " فعالية وحدة مقترحة فى الهندسة الكسورية لطلاب كلية التربية و أثرها على التفكير الإبداعى و الإتجاه نحو الرياضيات " ، **المؤتمر العلمى السابع (الرياضيات للجميع)** ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، (١٧–١٨) يوليو ، كلية التربية ، جامعة بنها.
– محمود ،إسراء كامل (٢٠١٦) :" فاعلية برنامج قائم على العرض الفنى التشكيلى فى تنمية التذوق الفنى من خلال إدراك المجال البصرى لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسى"، **دراسات تربوية واجتماعية** ،كلية التربية، جامعة حلوان ،مج ٢٢، ع ٢،إبريل.
– المعيقل، عبد الله سعود (٢٠٠١):"المنهج التكاملى "، **مستقبل التربية العربية**، القاهرة، العدد ٢٢.
– مفتى ،نهى سعيد (٢٠١٧):"خصائص الزخرفة الإسلامية كمصدر لإثراء التذوق الفنى عند النشى "،**مجلة كلية التربية**، كلية التربية، جامعة أسيوط ، مج ٣٣، ع ٩، نوفمبر. ص ٨٣
– المليجى ،رفعت محمد (٢٠٠٨):**طرق تعليم الرياضيات :الإبداع والإمتاع** ، القاهرة:دار السحاب.

- يقين، تحسين (٢٠٠٤):"التربية المعلوماتية والتعلم الفعال "،**مجلة رؤية** ،السنة الثالثة ،العدد ٢٨.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

-Camp , D.(1995) : " Fractal Geometry IN high School Classroom , Iternational " , **Reviews on Mathematics Education** , vol . 27 , No . 5 .

-Duh,M.& Korosec ,B.A.(2014):The Development of Art Appreciation Abilities of Pupils in Primary School , **The New Educational Review**,Vol.35,No.2.

-Hammargren. R., (1999) : " Fractal and Chaos in Geology and Geophysics " , **Centre for Astrophysics and Space Science** , Retrieved from URL://www.oso.chalmers.se/centre/courses1999/fraktalar kaosgeo.html.

-Hartog. M., (2008) :" Fractal Generate , Self-Similar,Complex dimension and Portam in Secondary Mathematics", university of California , Riverside United States- Califonia- Connecticut, DAI-B67\07,Jan .

-Law,S.S.(2010):"An Interdisciplinary Approach to Art Appreciation" ,**New Horizons in Education** ,Vol.58, No.2

-Kellen F.(1998):**Chaos theory and Fractal Geometry**,California, Retrieved:

from : URL://home.inreach.com/Kfarrell/Course.Outline.html .

-Mandelbrot,B (2003): "Fractal Geometry, Mathematical Foundations and Application", **Second Edition**, University of St Andrews, UK.

-Quentmeyer,t.(2001):**Chaos Theory**,**Dynamic System**, **and Fractal Geometry** , Retrieved from : URL:http://Library.Thinkquest.org/ 3493/noFrames/main.btml

-Simmt , E ., Davis, B.(1998): Fractal Cards: A Space for Exploration in Geometry and Discete Mathematics ,**The Mathematics Teacher** ,V . 91 , N.2. -

ثالثاً: مواقع الانترنت :

-http://www.cosmicligh.com/imagegalleries/fractals.htm

-http://en.wikipedia.org/wiki/fractal_geometry

-https://www.fractalus.com/sharon/whatfrac.htm

-http://www.fractalarts.com/ASF/Archive19.html

-http://math.umass/mconnors/fractal.

-http://fractal-digial-images.com/ .

-http://www.doe.virginia.gov .

-www.Dictionary. Com