مجلـــــة العلـــــوم التربـــــوية والدراســـــات الإنســـــانيــــة
ISSN: 2709-0302 (online)

Humanities and Educational Sciences Journal
ISSN: 2617-5908 (print)

تصور مقترح لتضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية(*)

الباحث/ مشاري مجزع مقبل الحربي
قسم المناهج وطرق التدريس كلية التربية - جامعة القصيم

أ. د/ عبيد مزعل عبيد الحربي
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية - جامعة القصيم - السعودية

نشر ملخص رسالة ماجستير بعد اجازتها علميًا من جامعة القصيم 1444- 2023م.

*) تاريخ تسليم البحث 1/1/2023 تاريخ قبوله للنشر 4/2/2023
*) موقع المجلة: http://hesj.org/ojs/index.php/hesj/index

تصور مقترح لتضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية

الباحث/ مشاري مجزع مقبل الحربي
قسم المناهج وطرق التدريس كلية التربية - جامعة القصيم

أ. د/ عبيد مزعل عبيد الحربي
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية - جامعة القصيم - السعودية

مستخلص الدراسة

هدفت الدراسة إلى الكشف عن واقع تضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. ووضع تصور مقترح لتضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المعتمد على تحليل المحتوى، تمثل مجتمع الدراسة في كتاب الطالب لمقرر الرياضيات للصف الثالث متوسط بفصليه الأول والثاني لعام (1443هـ/2021م)، وتمثلت اداة الدراسة في بطاقة تحليل المحتوى لتضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، وتوصلت الدراسة إلى أن: واقع تضمين الهندسة الكسورية لمقرر الرياضيات للصف الثالث متوسط من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط (ضمنياً) (29.13%)، بلغ الفصل الدراسي الأول (26.03%) والفصل الدراسي الثاني (31.72%) في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات، وجاء ترتيب الفصول لواقع تضمين الهندسة الكسورية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط (ضمنياً): (السادس – التاسع – الثاني– الثالث – العاشر– الخامس– الثامن – السابع – الأول – الرابع)، وأوصت الدراسة بضرورة تطبيق التصور المقترح وتضمين منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالموضوعات السابقة (مثلث سبيرنسكي – منحنى كوخ – مجموعة كانتور – وشجرة فيثاغورث)، واقترحت الدراسة إجراء دراسات مشابهة على مقررات الرياضيات للصف الاول والثاني المتوسط، وللصف الأول والثاني والثالث الثانوي.

الكلمات المفتاحية: الهندسة الكسورية، التصور المقترح، تضمين، منهج الرياضيات.

A proposed Scenario to Include Fractal Geometry in The Mathematics Curriculum of The Third Intermediate Grade in The Kingdom of Saudi Arabia

Meshary Magaza M. Alharby
Teaching Methods and Curriculum
Department, Education College, Qassim University

Prof. Obead Mozel O. Alharbi
Department of Curriculum and Instruction
College of Education, Qassim University, Buraydah, Saudi Arabia

Abstract:

The study aimed: to reveal the reality of including fractal geometry in the mathematics curriculum for the third intermediate grade in the Kingdom of Saudi Arabia. Develop a proposed scenario to include fractal geometry in the mathematics curriculum for the third intermediate grade in the Kingdom of Saudi Arabia. The study used the descriptive approach based on content analysis, representing the study community in the student's book for the mathematics course for the third intermediate grade in its first and second semesters for the year (1443 AH/2021 AD), and the study tool was represented in the content analysis card to include fractal geometry in the mathematics curriculum for the third intermediate grade in the Kingdom of Saudi Arabia, The study concluded that**:** The reality of including the fractal geometry of the mathematics curriculum for the third intermediate grade of the mathematics curriculum for the third intermediate grade (implicitly) was (29,13%), the first semester (26.03%) and the second semester (31.72%) in Tests, examples, activities and exercises, and the order of the chapters came to the reality of including fractal geometry from the mathematics curriculum for the third intermediate grade (implicitly): (sixth-ninth-second-third-tenth-fifth-eighth-seventh-first-fourth), and the study recommended the necessity of applying the proposed vision And the inclusion of the mathematics curriculum for the third intermediate grade with the previous subjects (represented by Sperinsky - Koch curve - Cantor set - and the Pythagorean tree). The study suggested conducting similar studies on mathematics courses for the first and second intermediate grades, for the first, second and third secondary.

Keywords: fractal geometry, suggested visualization, embedding, mathematics curriculum.

مقدمة البحث وخلفيته النظرية:

شهد العالم منذ بداية القرن الحادي والعشرين ثورة علمية ومعلوماتية كبيرة، تعتمد في الأساس على قيم الإبداع والابتكار والتطوير المستمر، مما ألقى بتحديات كبيرة جداً على العملية التعليمية والتربوية، وأصبح لازماً على المؤسسة التربوية أن تواكب هذه الثورة للتغلب على تحدياتها، وبالتأكيد فإن مادة الرياضيات من أهم المواد الدراسية التي تتبنى قيم الإبداع والابتكار من خلال أهدافها الدراسية عبر مراحل التعليم المختلفة، وبجميع فروعها المتعددة: الأعداد والعمليات عليها والجبر والهندسة والاحصاء والاحتمالات والقياس.

ونظراً لأهمية الدور الملحوظ الذي قامت به الرياضيات في الصحوة العلمية والتكنولوجية التي يعيشها العالم الآن، فقد شدد علماء التربية على الاهتمام بتدريس الرياضيات الحديثة، حيث يشير فرج الله (2014: 15-17) إلى أن أهمية الرياضيات تنبع في مناهج مراحل التعليم المختلفة من خلال كونها أداة للاستخدام والتطبيق، بالإضافة إلى أنها: نظام معرفي له بنية هيكلية تساعد الفرد على تنمية التفكير الناقد، وتسهم في بناء شخصية قادرة على الابداع من خلال إتاحة الفرصة لاكتساب الخبرة بالعمل في الرياضيات، وكذلك تساعد على التفكير المنطقي والرياضي وتنمي الثقة بالنفس واحترام الإنسان لنفسه، وأيضاً تمثل التكنولوجيا العقلية للعلم، وتقدم الأدوات الذهنية للعالم.

وتحتل الهندسة مكانة كبيرة ومهمة في منهج الرياضيات المدرسية بمختلف مراحل التعليم، فعن طريقها يتعلم الطلاب التعليل وتأمل البنى الاساسية، من خلال معيارها الاساسي وهو تطوير التعليل والبرهان باستخدام التعريفات والحقائق الثابتة، وزادت مكانتها في ظل التقنيات الحديثة المتمثلة في الادوات والبرمجيات الهندسية الميكانيكية التي تمكن الطلاب من النمذجة، وأن يكون لديهم خبرات متكاملة ومتنوعة مثال في الاشكال ثنائية البعد، وباستخدام التقنية يستطيع الطلاب توليد العديد من الأمثلة عن طريق تشكيل واكتشاف التخمينات، والتفاعل مع الرسوم وتحسين التماثلات والتعليل الفراغي (عسيري والعمراني والذكير، 2013: 81).

وتعتبر الهندسة الكسورية (Fractal Geometry) أحد فروع الرياضيات الحديثة، والتي وصفت بأنها وليدة رياضيات أكثر حداثه وساعد في نموها التقدم الكبير في علوم الكمبيوتر وإمكاناته، وحيث تتميز أيضا بتطبيقاتها الواسعة في تكنولوجيا العصر وبإسهامها في خلق نظريات علمية رياضية أحدث مثل: هندسة الهيلولية، ونظرية النظم الديناميكية غير الخطية (خضر، 2004: 12).

وقد ساعدت الهندسة الكسورية على ربط الرياضيات بالطبيعة من خلال وصفها لكثير من خصائص الأشكال الطبيعية والتي عجزت عن وصفها، وتفسيرها في المقابل الرياضيات التقليدية، بالإضافة إلى تطبيقاتها في الهندسة المعمارية والتطبيقات التكنولوجية المختلفة، واستخداماتها في العلوم والعلوم الهندسية، هذا بالإضافة لأهمية الهندسة الكسورية في تنمية المهارات الرياضية (المنطقية – التطبيقية – الأدائية)،

بالإضافة إلى زيادة التحصيل الدراسي، ودورها في تنمية التفكير الإبداعي وربط الرياضيات بالطبيعة المحيطة بالطالب.

حيث يرجع ظهور الهندسة الكسورية إلى الرياضي الفرنسي ماندلبروت Mandelbrot في عام 1975م، حيث يعد رائد استخدام النمذجة من الظواهر العلمية والفلكية، مثل: الحركة البراونية للجسيمات، والاضطراب في السوائل، ونمو النباتات، والسواحل الجغرافية والسطوح، وتوزيع المجرات في الكون، ومجموعات من الأبعاد والأشكال الكسرية (K.J. Falconer, 2002: ix)، كما ربط ماندلبروت الهندسة الكسورية من خلال الأشكال الطبيعية بالجانب الرياضي لإثراء التفكير الرياضي لدى المتعلمين، وجعل الرياضيات بيئة للفهم والتفكير لمساعدة المتعلمين على تطوير وظيفة الرياضيات (إبراهيم، 2005: 327).

ونتيجة لذلك فإن الهندسة الكسورية تكمن أهميتها في كونها تستثير التفكير الإبداعي والاستقصاء عند المتعلمين من خلال فحص وتحليل مكونات الأشكال الكسورية، ودمج الفنون مع الرياضيات، وتحويل المعادلات من مجرد أرقام ورموز إلى أشكال ورسومات، كما أنها تظهر الطالب المكتشف من خلال ربطه الدائم للأشكال في الطبيعة بالخصائص الرياضية للهندسة الكسورية، كما أنها تفيد في رسم الأشياء الطبيعية والواقعية على شاشات الحاسوب (المحرزي والمعاني، 2016: 51).

وبناء على ما سبق فقد أشارت عدد من الدراسات من خلال نتائجها إلى أهمية تحليل محتوى كتب الرياضيات للوقوف على تضمينها للهندسة الكسورية وعلى ضوء ذلك قام الباحث باستعراض العديد من الدراسات السابقة ذات الصلة بهذا المجال ومن هذه الدراسات دراسة فرج الله (2015) والتي هدفت إلى الكشف عن مدى تضمين مناهج الرياضيات لهندسة الفراكتال، ووضع تصور مقترح في هندسة الفراكتال لتضمينها في مناهج الرياضيات الفلسطينية، واعتمد الباحث على المنهج الوصفي والمنهج شبة التجريبي، وطبق الاختبار التحصيلي وكذلك مقياس اتجاه نحو تعلم الرياضيات على المجموعة التجريبية المكونة من (35) طالبًا، توصلت الدراسة إلى: عدم تضمين واحتواء مناهج الرياضيات الفلسطينية لهندسة الفراكتال، ووجود فروق دالة إحصائيا بين التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات، وأوصت بتدريس الوحدة التعليمية المقترحة. كذلك هدفت دراسة بينوا ماندلبروت (Benoit Mandelbrot, 2020) إلى التعرف على الفراكتالات كأحد الفروع الجديدة للرياضيات، والتعرف على كيفية إنشاء أشهر أربع فراكتالات وتشرح أهم خصائص الفراكتالات، والتي تجعل الفراكتالات مفيدة لمجال العلوم التطبيقية ومنها الرياضيات، واعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت إلى أن الهندسة الفراكتالية أداة قوية لكشف الأسرار من مجموعة متنوعة من الأنظمة وحل المشكلات المهمة في العلوم التطبيقية ومنها الرياضيات.

أما الدراسات التي تناولت أثر تدريس الهندسة الكسورية والتي توصلت إلى ضرورة تدريسها، ومن هذه الدراسات دراسة صبري (2012) والتي هدفت إلى الكشف عن مدى فاعلية برنامج مقترح في هندسة الفراكتال وتدريسه باستخدام أحد المستحدثات التكنولوجية، واعتمدت على منهج بحث المجموعة، وتم تطبيق اختبارا تحصيليا في هندسة الفراكتال واختبار لقياس بعض مهارات الحس المكاني وبطاقة ملاحظة لقياس مدى تمكن الطلاب من مهارات استخدام السبورة التفاعلية، وتوصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب قبليا وبعديا في الاختبار التحصيلي في هندسة الفراكتال واختبار الحس المكاني وبطاقة الملاحظة لصالح القياس البعدي، وأوصت بضرورة أن تحتوي كتب الرياضيات على الهندسة الفراكتالية في جميع مراحل التعليم. في حين هدفت دراسة سندي (2012) إلى التعرف على فاعلية وحدة مقترحة في هندسة الفراكتال باستخدام الحاسوب في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلميذات المرحلة الابتدائية، واعتمدت الدراسة على المنهج شبة التجريبي، وطبق: اختبار تحصيلي في هندسة الفراكتال واختبار التفكير البصري على مجموعة تجريبية مكونة من (20) تلميذة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار التفكير البصري لصالح التقويم البعدي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار التحصيل الدراسي ومستوياته في هندسة الفراكتال لجميع المستويات (التذكر – الفهم – التطبيق – التركيب – التقويم) لصالح التقويم البعدي، وأوصت إلى ضرورة تدريس هندسة الفراكتال باستخدام الحاسوب. وأيضا دراسة المليجي (2014) والتي هدفت إلى تبسيط بعض المفاهيم في الفراكتال لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، واعتمدت على المنهج شبه التجريبي، وطبق الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الإبداعي بأبعاده (الطلاقة والمرونة والأصالة) على مجموعة تجريبية من عينة الدراسة بلغت (50) تلميذ وتلميذة، وتوصلت إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات التلاميذ للاختبار التحصيلي واختبار التفكير الإبداعي بأبعاده (الطلاقة والمرونة والأصالة) على الوحدة المقترحة لصالح التطبيق البعدي، وأوصت بضرورة تضمين موضوعات عن هندسة الفراكتال بمراحل التعليم المختلفة. كما هدفت دراسة المحرزي والمعافي (2016) إلى إعداد وتنظيم وحدة في هندسة الفراكتال، ومعرفة أثرها في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الثاني الثانوي، واعتمدت على المنهج التجريبي، وطبق اختبار قائم على التفكير الإبداعي على مجموعة تجريبية تكونت من (34) طالبا وطالبة، وتوصلت الدراسة إلى: فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، وأوصت بضرورة تضمين هندسة الفراكتال في مناهج الرياضيات المدرسية في التعليم العام بصورة متدرجة، وعقد دورات تدريبية للمعلمين في مواضيع هندسة الفراكتال وأساليب تدريسها.

أما دراسة العسيري (2018) والتي هدفت إلى قياس الارتباط بين مهارات التفكير البصري والتحصيل في هندسة الفراكتال وتطبيقاتها لدى طلاب المرحلة الثانوية، واعتمدت على المنهج شبه

التجريبي، وطبق البرنامج المقترح في هندسة الفراكتال وتطبيقاتها مدعوما بالأسطوانة التعليمية وأوراق عمل الطالب على مجموعة تجريبية من عينة الدراسة تكونت من (30) طالبًا وطالبة، وتوصلت الدراسة إلى أنه يوجد ارتباط إحصائي طردي بين درجات الطلاب في التطبيقين البعدي لاختباري مهارات التفكير البصري والتحصيل في هندسة الفراكتال وتطبيقاته، وأوصت الدراسة بضرورة إضافة مقرر عن هندسة الفراكتال وتطبيقاته في جميع مراحل التعليم المختلفة. واخيرًا دراسة محمد (2019م) والتي هدفت إلى الكشف عن فاعلية الوحدة القائمة على مبادئ وأنشطة هندسة الفراكتال في الهندسة المستوية على تنمية بعض المهارات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، واعتمدت على المنهج التجريبي، وطبق اختبار المهارات الرياضية ككل والمهارات الثلاث (المنطقية – التطبيقية – الأدائية) على مجموعة تجريبية بلغت (40) تلميذاً، وتوصلت الدراسة إلى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية لاختبار المهارات الرياضية ككل والمهارات الثلاث (المنطقية – التطبيقية – الأدائية)، وذلك لصالح التقويم البعدي، وأوصت الدراسة بضرورة تضمين هندسة الفراكتال في مناهج الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة وبمستويات مناسبة.

ويتضح من خلال استعراض الدراسات السابقة بأنه توكيد على أهمية تضمين هندسة الفركتال في مناهج الرياضيات بمختلف المراحل، لما لها من أهمية في تنمية مهارات التفكير المختلفة كالتفكير البصري، والتحليلي، والتفكير الابتكاري، وغيرها من أنواع التفكير، كما أن لها دور في زيادة التحصيل لدى الطلبة والتي اشارت لها نتائج الدراسات السابقة التي تم استعراضها، وقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة بناء مشكلة الدراسة وكتابة الأسئلة البحثية، واختيار منهجية الدارسة، وبناء أدواتها، وتوظيف نتائجها أثناء مناقشة وتفسير نتائج الدراسة الحالية.

وبناءً على ما سبق ونظراً لأهمية الهندسة الكسورية يتوجه الباحث في هذه الدراسة لتحليل محتوى منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية ووضع تصور مقترح لتضمين الهندسة الكسورية له لذلك جاءت هذه الدراسة.

مشكلة الدراسة:

شددت الكثير من الدراسات السابقة من خلال توصياتها على ضرورة تحليل محتوى مناهج الرياضيات للهندسة الكسورية وهي دراسات كل من (فرج الله، 2015)، وبينوا ماندلبروت (Benoit Mandelbrot, 2020)، كما الدراسات السابقة أيضًا على ضرورة تدريس الهندسة الكسورية كدراسة صبري (2012) والتي أوصت بضرورة أن تحتوي كتب الرياضيات على الهندسة الفراكتالية في جميع مراحل التعليم، وأوصت دراسة سندي (2012) بضرورة تدريس هندسة الفراكتال باستخدام الحاسوب، ودراسة المليجي (2014) التي أوصت بضرورة تضمين موضوعات عن هندسة الفراكتال

بمراحل التعليم المختلفة، وكذلك دراسة المحرزي والمعافي (2016) التي أوصت بضرورة تضمين هندسة الفراكتال في مناهج الرياضيات المدرسية في التعليم العام بصورة متدرجة، وعقد دورات تدريبية للمعلمين في مواضيع هندسة الفراكتال وأساليب تدريسها، ودراسة محمد (2017) التي أوصت بضرورة أن تحتوي كتب الرياضيات على الهندسة الفراكتالية في جميع مراحل التعليم، وأوصت دراسة العسيري (2018) إلى ضرورة إضافة مقرر عن هندسة الفراكتال وتطبيقاته في جميع مراحل التعليم المختلفة. ودراسة محمد (2019) أوصت بضرورة تضمين هندسة الفراكتال في مناهج الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة وبمستويات مناسبة.

وبناءًا على ما سبق فقد نوهت الدراسات السابقة من خلال نتائجها لأهمية الهندسة الكسورية في زيادة التحصيل الدراسي وزيادة التفكير البصري والنقدي، كما أوصت بضرورة تضمين مقررات الرياضيات بالتعليم العام للهندسة الكسورية، وعليه تتوجه الدراسة الحالية للتعرف على واقع تضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية ووضع تصور مقترح لتضمين الهندسة الكسورية للصف الثالث المتوسط، وذلك من خلال الإجابة عن الأسئلة التالية:

1- ما واقع تضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية؟

2- ما التصور المقترح لتضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية؟

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الأتية:

1- الكشف عن واقع تضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

2- وضع تصور مقترح لتضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

أهمية الدراسة:

تتضح أهمية الدراسة فيما يلي:

- قد تساعد في الكشف عن واقع تضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.
- قد تفيد القائمين على مراجعة وتطوير مناهج الرياضيات في وزارة التعليم في تحسين مواءمتها، وذلك من خلال تضمين الهندسة الكسورية في تلك المناهج.

– قد تساعد المشرفين التربويين ومعلمي الرياضيات في الصف الثالث المتوسط في تضمين منهج الرياضيات للهندسة الكسورية، وذلك من خلال تصورها المقترح.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: اقتصرت هذه الدراسة على تحليل منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط، والمتضمن كتاب الطالب بجزئيه، الفصل الدراسي الأول والثاني في ضوء خصائص الهندسة الكسورية الثلاث وهي: التشابه الذاتي والبعد الكسوري والاحلال أو التكرار.

الحدود الزمانية: أجريت هذه الدراسة خلال العام الدراسي 1443هـ/2022م.

مصطلحات الدراسة:

ورد في هذه الدراسة عدد من المصطلحات يمكن تعريفها كما يلي:

الهندسة الكسورية (Fractal Geometry):

عرفها تشن تينغ وزميله (Chen Ting, Huang Liming, 2012: 3) بأنها: "شكل هندسي مجزأ يمكن تقسيمه إلى أجزاء، كل منها على الأقل تقريبًا نسخة مصغرة من الكل، والفركتلات متشابهة بشكل عام ومستقلة عن المقياس".

وعرفها كي جي فلكانور (K.J. Falconer, 2002: ix) بأنها "مجموعات ذات هيكل دقيق أو مجموعات غير منتظمة".

كما عرفتها خضر (2004: 47-48) بأنها "الشكل الهندسي ذو الانكسارات الذي يمكن تقسيمه إلى أجزاء كل منها على الأقل تقريبا هو تصغير للشكل لعديد من المقاييس".

التصور المقترح:

يعرفه زين الدين (2013: 6) التصور المقترح هو "تخطيط مستقبلي مبني على نتائج فعلية ميدانية من خلال أدوات منهجية كمية أو كيفية لبناء إطار فكري عام يتبناه الباحثون أو التربويون".

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه: تخطيط مستقبلي مبني على نتائج الدراسة الحالية لما يجب أن يتضمنه منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية للهندسة الكسورية في ضوء الخصائص الثلاث التشابه الذاتي والبعد الكسوري والاحلال أو التكرار.

تضمين: عرفها كل من (شحاته، والنجار، وعمار، 2003: 106) بأنها: "ما يتوقعه الفرد أو يتنبأ به أو يسبق به الأحداث، أو يستدل عليه من المعلومات المتاحة في الاختبار وما يترتب عليها".

منهج الرياضيات: يعرفه الباحث إجرائياً بأنه: هو الكتاب المدرسي للطالب بجزئيه، الفصل الدراسي الأول والثاني فقط.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

تم وصف الإجراءات الدراسة الميدانية لتحقيق أهدافها، ويتضمن تحديد المنهج المتبع في الدراسة، ومجتمع الدراسة وعينتها، وأدوات الدراسة وكيفية بنائها والتحقق من صدقها وثباتها، والأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة وتحليل البيانات، وذلك على النحو التالي:

منهج الدراسة:

تم استخدام المنهج الوصفي المعتمد على تحليل المحتوى، والذي يهدف إلى وصف واقع الظاهرة المراد دراستها وصفاً كمياً هادفاً ومنظماً بواسطة الرصد التكراري المنظم لوحدة التحليل المختارة (العساف، 2016)؛ وذلك لمعرفة مستوى تضمين الهندسة الكسورية من خلال تحليل منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط، كما استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وذلك لبناء تصور مقترح لتضمين الهندسة الكسورية في منهج الصف الثالث متوسط في المملكة العربية السعودية، والذي يعرف بأنه "الجمع المتأني والدقيق للسجلات والوثائق المتوافرة ذات العلاقة بموضوع البحث ومن ثم التحليل الشامل لمحتوياتها بهدف استنتاج ما يتصل بمشكلة البحث من أدلة وبراهين تبرهن على إجابة أسئلة البحث" (العساف، 2012: 206).

مجتمع الدراسة وعينتها:

تمثل مجتمع الدراسة في كتاب الطالب لمقرر الرياضيات للصف الثالث متوسط بفصليه الأول والثاني لعام (1443هـ/2021م) وقد تحددت عينة الدراسة في جميع عناصر مجتمعها (البحث الشامل)، حيث حلل محتوى مقرر الرياضيات في ضوء الهندسة الكسورية.

أداة الدراسة وبناءها:

تمثلت اداة الدراسة في بطاقة تحليل المحتوى لتضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، حيث أعدت باستقراء الادبيات النظرية والبحوث والدراسات ذات العلاقة بالموضوع كدراسة (Benoit Mandelbrot, 2020)، و(فرج الله، 2015)، والتي تقوم على أساس ملاءمتها لطبيعة البحث، والاعتماد على الفقرة كأداة لتحليل محتوى منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط، لتحقيق اهداف الدراسة وتضمنت في صورتها النهائية (3) معيارا تندرج تحتها مجموعة من الأبعاد وتحت الأبعاد مجموعة من الخصائص.

الهدف من التحليل: تم تقسيم الهدف من التحليل إلى:

– **الهدف العام:** يتمثل الهدف العام لبطاقة التحليل في التعرُّف على مدى تضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

- **الأهداف الجزئية:** من الهدف العام السابق لبطاقة التحليل تتفرع الأهداف الجزئية الآتية:
- التعرُّف على مدى التضمين الصريح للهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية فيما يخص: (مثلث سيربينسكي – منحنى كوخ – مجموعة كانتور– شجرة فيثاغورس).
- التعرُّف على مدى التضمين الضمني للهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

فئات التحليل: تم تقسيم التحليل إلى قسمين (معيارين) وهما:

- مدى التضمين الصريح للهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، فيما يخص: (مثلث سيربينسكي – منحنى كوخ – مجموعة كانتور– شجرة فيثاغورس).
- مدى التضمين الضمني للهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

وحدة التحليل: اعتمد الباحث الفقرة؛ كوحدة لتحليل مدى التضمين للهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

مكونات بطاقة التحليل: تكونت بطاقة تحليل المحتوى من أربعة أبعاد، كل بعد يتضمن ثلاث خصائص، مع ثلاث فئات وتم **التحقق من الشروط السيكومترية للأداة كالاتي:**

صدق الأداة: تم التحقق من صدق البطاقة من خلال الآتي:

1- **الصدق الظاهري:** ويقوم الصدق الظاهري على مدى مناسبة الأداة تقيسه مدى مناسبة العبارة اتساقها في الكتاب والصياغة اللغوية، وقد عرضت الأداة في صورتها الاولية على مجموعة من المحكمين من أساتذة الجامعات بالمملكة العربية السعودية وغيرهم ممن لهم اهتمام في هذا المجال للحكم عليها ومناسبتها لما وضعت لأجله، حيث اعتمدت أبعاد التحليل وخصائصه وفئاته التي حصلت على (85%) باتفاق المحكمين على الابعاد والخصائص والفئات.

2- **صدق المحتوى:** ويقصد بصدق المحتوى بمدى تمثيل الاداة للبعد والخصائص والفئات الذي تقيسه والتوزان بينها، فيكون المقياس صادقاً طالما يشمل جميع عناصر البعد والخصائص والفئات، ويقدر بصدق مجموعة المحكمين.

ثبات الأداة:

ويقصد به: "أن الأداة تعطي نتائج متقاربة أو نفس النتائج إذا طبقت أكثر من مرة في ظروف مماثلة" (عباس ونوفل والعبسي وأبو عواد، 2007: 266) ولقياس الثبات هنالك عدة طرق يذكر منها قياس

الثبات عبر الزمن (طعيمة، 2004: 225)، حيث قام الباحث بإعادة عملية التحليل مستوى تضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية بعد عملية التحليل الأولى بـــ(15) يوماً، ثم حساب معامل الثبات بين التحليلين باستخدام معادلة هوليستي (Holisty) التي تحسب معامل الثبات بعد تحديد نقاط الاتفاق والاختلاف بين التحليلين، وذلك على النحو التالي:

جدول رقم (1) معادلة هوليستي (Holisty)

معامل الثبات =	**نقاط الاتفاق في التحليلين 2X**
	تكرارات التحليل الأول + تكرارات التحليل الثاني

والجدول التالي يوضح نقاط الاتفاق والاختلاف بين التحليل الأول والتحليل الثاني.

جدول رقم (2) نتائج حساب ثبات تحليل المحتوى بين التحليلين

م	الفصل	التكرارات في التحليل الأول	التكرارات في التحليل الثاني	نقاط الاتفاق بين التحليلين
1	الفصل الدراسي الأول	64	63	61
2	الفصل الدراسي الثاني	89	92	90
المجموع		**153**	**155**	**151**

وبعد تطبيق معادلة هوليستي بلغت قيمة الثبات (0.90) وهو معامل ثبات مرتفع، ويعطي الباحث الطمأنينة لاستخدام أداة التحليل لتحقيق اهداف الدراسة.

خطوات التحليل:

في ضوء ما سبق قام الباحث بقراءة منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بفصلية الأول والثاني للعام 1443هـ/2021م قراءة متأنية، لتحديد تضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية في المحتوى والمتمثل في (الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات)، اعتماداً على المعايير التالية:

- إذا كانت الفقرة امتداد لفقرة سابقة تعاملت معها على أنها فقرة واحدة في (الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات).
- إذا احتوت الفقرة على أفكاره سابقة، تعاملت معها على انها فقرة واحدة في (الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات).
- إذا لم تكن الفقرة محددة بوضوح، تم قراءة النص مجددا مرات عديدة، أو الرجوع إلى الأشكال والصور المتعلقة بها، لتشخيصها بدقة، لكي تخدم اغراض الدراسة.

إجراءات الدراسة:

للإجابة عن السؤال الأول قام الباحث بالاطلاع على أدبيات الدراسة: من الدراسات والابحاث والتي تناولت الهندسة الكسورية، وكتابة الإطار النظري وفق أهداف الدراسة، وتصميم بطاقة تحليل محتوى لمعرفة واقع تضمين منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية في ضوء (التشابه الذاتي – البعد الكسوري – الإحلال أو التكرار).

للإجابة عن السؤال الثاني تم معالجة بيانات الدراسة إحصائياً لاستخراج نتائج الدراسة، وبناء تصور مقترح لتضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية من خلال نتائج الدراسة وأدبيات الدراسات السابقة.

الأساليب الإحصائية: تمت معالجة البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية الأتية:

- حساب التكرارات والنسب المئوية (Frequencies and Percentage).
- معادلة هوليستي (Holisty)، لحساب معامل ثبات بطاقة تحليل المحتوى.

نتائج الدراسة وتفسيرها ومناقشتها:

في هذا الجزء تم عرض نتائج أسئلة الدراسة ومناقشتها وتفسيرها ومقارنة النتائج مع دراسات سابقة لمعرفة أوجه الاختلاف والاتفاق وكانت كما يلي:

الإجابة عن السؤال الأول: ما واقع تضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية؟ وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بتحليل منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط للعام 1443هـ/2021م.

حيث تم تحديد واقع تضمين الهندسة الكسورية لمنهج الرياضيات للصف الثالث متوسط (ضمنياً) حيث بلغ 29.13%، أما واقع تضمين الهندسة الكسورية لمنهج الرياضيات للصف الثالث متوسط الفصل الدراسي الأول من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط (ضمنياً) بلغ 26.03%، في حين بلغ واقع تضمين الهندسة الكسورية لمنهج الرياضيات للصف الثالث متوسط الفصل الدراسي الثاني من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط (ضمنياً) 31.72% في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات، وتم حساب مستوى تضمين الهندسة الكسورية في الفصل الأول: المعادلات الخطية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية كما في الجدول التالي:

جدول رقم (3) واقع تضمين الهندسة الكسورية للفصل الأول

مستوى تضمين الهندسة الكسورية المعادلات الخطية=	9/51	100 X 0.176=	17.6 =

ومن خلال ما سبق يتبين أن واقع تضمين الهندسة الكسورية (ضمنياً) في الفصل الأول المعادلات الخطية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بلغ 17.6% في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات.

الفصل الثاني: العلاقات والدوال الخطية

ويتكون من الدروس الآتية: التهيئة – العلاقات – الدوال – تمثيل المعادلات الخطية بيانيا – اختبار منتصف الفصل – حل المعادلات الخطية بيانيا – معدل التغير والميل–المتتابعات الحسابية كدوال خطية – اختبار الفصل–الاختبار التراكمي، وتم حساب مستوى تضمين الهندسة الكسورية في الفصل الثاني العلاقات والدوال الخطية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية: النسبة المئوية لتكرار الفقرات (الصريحة– الضمنية) في الكتاب المدرسي.

جدول رقم (4) واقع تضمين الهندسة الكسورية للفصل الثاني

مستوى تضمين الهندسة الكسورية العلاقات والدوال الخطية=	23 / 57	100 X0.404=	40.4 =

ومن خلال ما سبق يتبين واقع تضمين الهندسة الكسورية (ضمنياً) في الفصل الثاني العلاقات والدوال الخطية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بلغ 40.4% في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات.

الفصل الثالث: الدوال الخطية:

ويتكون من الدروس الآتية: التهيئة – تمثيل المعادلات المكتوبة بصيغة الميل والمقطع بيانيا – كتابة المعادلات بصيغة الميل والمقطع – اختبار منتصف الفصل – كتابة المعادلات بصيغة الميل ونقطة – المستقيمات المتوازية والمستقيمات المتعددة – اختبار منتصف الفصل – كتابة المعادلات بصيغة الميل ونقطة – المستقيمات المتوازية والمستقيمات المتعامدة – اختبار الفصل – الاختبار التراكمي، وتم حساب مستوى تضمين الهندسة الكسورية في الفصل الثالث الدوال الخطية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية كما يلي:

جدول رقم (5) واقع تضمين الهندسة الكسورية للفصل الثالث

مستوى تضمين الهندسة الكسورية الدوال الخطية=	15 / 43	100X 0.34.88=	34.88 =

ومن خلال ما سبق يتبين أن واقع تضمين الهندسة الكسورية (ضمنيًا) في الفصل الثالث الدوال الخطية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بلغ 34.88% في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات.

الفصل الرابع: المتباينات الخطية:

ويتكون من الدروس الآتية: التهيئة – حل المتباينات بالجمع أو بالطرح – معمل الجبر: حل المتباينات – حل المتباينات بالضرب أو بالقسمة – حل المتباينات المتعددة الخطوات – اختبار منتصف الفصل – معمل الجبر: قراءة العبارات المركبة – حل المتباينات المركبة – حل المتباينات التي تتضمن القيمة المطلقة – اختبار الفصل – الاختبار التراكمي، وتم حساب مستوى تضمين الهندسة الكسورية في الفصل الرابع المتباينات الخطية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية: النسبة المئوية لتكرار الفقرات (الصريحة – الضمنية) في الكتاب المدرسي.

جدول رقم (6) واقع تضمين الهندسة الكسورية للفصل الرابع

مستوى تضمين الهندسة الكسورية المتباينات الخطية=	6 / 50	100 X 0.12=	12.00 =

ومن خلال ما سبق يتبين أن واقع تضمين الهندسة الكسورية (ضمنياً) في الفصل الرابع المتباينات الخطية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بلغ 12.00% في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات.

الفصل الخامس: أنظمة المعادلات الخطية:

ويتكون من الدروس الآتية: التهيئة – حل نظام من معادلتين خطيتين بيانيا – معمل الحاسبة البيانية: حل نظام من معادلتين خطيتين – حل نظام من معادلتين خطيتين بالتعويض – حل نظام معادلتين خطيتين بالحذف باستعمال الجمع أو الطرح – اختبار منتصف الفصل – حل نظام من معادلتين خطيتين بالحذف باستعمال الضرب – تطبيقات على النظام المكون من معادلتين خطيتين – اختبار الفصل – الاختبار التراكمي، وتم حساب مستوى تضمين الهندسة الكسورية في الفصل الخامس أنظمة المعادلات الخطية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية: النسبة المئوية لتكرار الفقرات (الصريحة – الضمنية) في الكتاب المدرسي.

جدول رقم (7) واقع تضمين الهندسة الكسورية للفصل الخامس

مستوى تضمين الهندسة الكسورية أنظمة المعادلات الخطية=	10 / 41	100 X 0.2439 =	24.39 =

ومن خلال ما سبق يتبين أن واقع تضمين الهندسة الكسورية (ضمنياً) في الفصل الخامس أنظمة المعادلات الخطية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بلغ 24.39% في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات.

ثانيًا: الفصل الدراسي الثاني:

الفصل السادس: كثيرات الحدود الخطية:

ويتكون من الدروس الآتية: التهيئة – قسمة وحيدات الحد – ضرب وحيدات الحد – كثيرات الحد – معمل الجبر: جمع كثيرات الحدود وطرحها – جمع كثيرات الحدود طرحها – اختبار منتصف الفصل – ضرب وحيد حد كثيرة حدود – معمل الجبر: ضرب كثيرات الحدود – ضرب كثيرات الحدود – حالات خاصة من ضرب كثيرات الحدود – اختبار الفصل – الاختبار التراكمي، وتم حساب مستوى تضمين الهندسة الكسورية في الفصل السادس كثيرات الحدود الخطية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية كما يلي:

جدول رقم (8) واقع تضمين الهندسة الكسورية للفصل السادس

مستوى تضمين الهندسة الكسورية كثيرات الحدود الخطية=	29/65	100 X 0.4462=	44.62 =

ومن خلال ما سبق يتبين أن واقع تضمين الهندسة الكسورية (ضمنياً) في الفصل السادس كثيرات الحدود الخطية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بلغ 44.62% في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات.

الفصل السابع: التحليل والمعادلات التربيعية:

ويتكون من الدروس الآتية: التهيئة–تحليل وحيدات الحد – استعمال خاصية التوزيع – معمل الجبر: تحليل الحدود – المعادلات التربيعية س2+ب س+ ج = 0– المعادلات التربيعية: الفرق بين مربعين – المعادلات التربيعية: المربعات الكاملة – اختبار الفصل – الاختبار التراكمي، وتم حساب مستوى تضمين الهندسة الكسورية في الفصل السابع التحليل والمعادلات التربيعية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية كالتالي:

جدول رقم (9) واقع تضمين الهندسة الكسورية للفصل السابع

مستوى تضمين الهندسة الكسورية التحليل والمعادلات التربيعية=	12/63	100 X 0.1904=	19.04 =

ومن خلال ما سبق يتبين أن واقع تضمين الهندسة الكسورية (ضمنياً) في الفصل السابع التحليل والمعادلات التربيعية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بلغ 19.04% في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات.

الفصل الثامن: الدوال التربيعية:

ويتكون من الدروس الآتية: التهيئة–تمثيل الدوال التربيعية بيانيا – معمل الجبر: معدل التغير في الدالة التربيعية – حل المعادلات التربيعية بيانيا – اختبار منتصف الفصل – حل المعادلات التربيعية بإكمال المربع – حل المعادلات التربيعية باستعمال القانون العام، تم حساب مستوى تضمين الهندسة الكسورية في الفصل الثامن الدوال التربيعية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية كما يلي:

جدول رقم (10) واقع تضمين الهندسة الكسورية للفصل الثامن

مستوى تضمين الهندسة الكسورية الدوال التربيعية=	10 / 47	0.2128= 100 X	21.28 =

ومن خلال ما سبق يتبين أن واقع تضمين الهندسة الكسورية (ضمنياً) في الفصل الثامن الدوال التربيعية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بلغ 21.28% في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات.

الفصل التاسع: المعادلات الجذرية والمثلثات:

ويتكون من الدروس الآتية: التهيئة – تبسيط العبارات الجذرية – معمل الحاسبة البيانية: الأسس النسبية–العمليات على العبارات الجذرية – المعادلات الجذرية – نظرية فيثاغورث – اختبار منتصف الفصل–المسافة بين نقطتين – المثلثات المتشابهة – معمل الجبر: استقصاء النسب المثلثية – النسب المثلية – اختبار الفصل– الاختبار التراكمي، وتم حساب مستوى تضمين الهندسة الكسورية في الفصل التاسع المعادلات الجذرية والمثلثات من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية كالتالي:

جدول رقم (11) واقع تضمين الهندسة الكسورية للفصل التاسع

مستوى تضمين الهندسة الكسورية المعادلات الجذرية والمثلثات=	29 / 67	100 X 0.4328=	43.28 =

ومن خلال ما سبق يتبين أن واقع تضمين الهندسة الكسورية (ضمنياً) في الفصل التاسع المعادلات الجذرية والمثلثات من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بلغ 43.28% في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات.

الفصل العاشر: الإحصاء والاحتمال

ويتكون من الدروس الآتية: التهيئة – تصميم دراسة مسحية – تحليل نتائج الدراسة المسحية – إحصائيات العينة ومعالم المجتمع – اختبار منتصف الفصل – التبادل والتوافيق – احتمالات الحوادث

المركبة – اختبار الفصل–الاختبار التراكمي، وتم حساب مستوى تضمين الهندسة الكسورية في الفصل العاشر الإحصاء والاحتمال من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية كالتالي:

جدول رقم (12) واقع تضمين الهندسة الكسورية للفصل العاشر

مستوى تضمين الهندسة الكسورية الإحصاء والاحتمال=	12 / 48	=100 X 0.25	25.00 =

ومن خلال ما سبق يتبين أن واقع تضمين الهندسة الكسورية (ضمنياً) في الفصل العاشر الإحصاء والاحتمال من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بلغ 25.00% في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات.

كما جاء ترتيب فصول مقرر الرياضيات لواقع تضمين الهندسة الكسورية بحسب فصول مقرر الرياضيات للصف الثالث المتوسط كما في الجدول التالي:

جدول رقم (13) واقع تضمين الهندسة الكسورية بحسب فصول مقرر الرياضيات للصف الثالث المتوسط

الفصل	العنوان	واقع التضمين	الترتيب
السادس	كثيرات الحدود الخطية	%44.62	1
التاسع	المعادلات الجذرية والمثلثات	%43.28	2
الثاني	العلاقات والدوال الخطية	%40.4	3
الثالث	الدوال الخطية	%34.88	4
العاشر	الإحصاء والاحتمال	%25.00	5
الخامس	أنظمة المعادلات الخطية	%24.39	6
الثامن	الدوال التربيعية	%21.28	7
السابع	التحليل والمعادلات التربيعية	%19.04	8
الأول	المعادلات الخطية	%17.6	9
الرابع	المتباينات الخطية	%12.00	10

ويتبن من الجدول السابق أن ترتيب الفصول لواقع تضمين الهندسة الكسورية من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط (ضمنياً) جاء وفق الترتيب الآتي: في الترتيب الأول الفصل السادس كثيرات الحدود الخطية بنسبة مئوية (44.62%)، وفي الترتيب الثاني الفصل التاسع المعادلات الجذرية والمثلثات بنسبة مئوية (43.28%)، وفي الترتيب الثالث الفصل الثاني العلاقات والدوال الخطية بنسبة مئوية (40.4%)، وفي الترتيب الرابع الفصل الثالث الدوال الخطية بنسبة مئوية (34.88%)، وفي الترتيب الخامس الفصل العاشر الإحصاء والاحتمال بنسبة مئوية (25.00%)، وفي الترتيب السادس الفصل الخامس أنظمة المعادلات الخطية بنسبة مئوية (24.39%)، وفي الترتيب السابع الفصل الثامن الدوال التربيعية بنسبة

مئوية (21.28%)، وفي الترتيب الثامن الفصل السابع التحليل والمعادلات التربيعية بنسبة مئوية (19.04%)، وفي الترتيب التاسع الفصل الأول المعادلات الخطية بنسبة مئوية (17.6%)، وفي الترتيب العاشر الفصل الرابع المتباينات الخطية بنسبة مئوية (12.00%) في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات.

أما واقع تضمين الهندسة الكسورية في الفصل الدراسي الأول لمقرر الرياضيات للصف الثالث المتوسط، يوضحه الجدول التالي:

جدول رقم (14) واقع تضمين الهندسة الكسورية للفصل الدراسي الأول

مستوى تضمين الهندسة الكسورية لمقرر الرياضيات للصف الثالث متوسط الفصل الدراسي الأول=	63 / 242	100 X 0.2603 =	26.03 =

ومن خلال الجدول السابق يتبين أن واقع تضمين الهندسة الكسورية لمقرر الرياضيات للصف الثالث متوسط الفصل الدراسي الأول من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط (ضمنياً) بلغ 26.03% في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات.

وواقع تضمين الهندسة الكسورية في الفصل الدراسي الثاني لمقرر الرياضيات للصف الثالث المتوسط، يوضحه الجدول التالي:

جدول رقم (15) واقع تضمين الهندسة الكسورية للفصل الدراسي الثاني

مستوى تضمين الهندسة الكسورية لمقرر الرياضيات للصف الثالث متوسط الفصل الدراسي الثاني =	92 / 290	100 X 0.3172=	31.72 =

ومن خلال الجدول يتبين أن واقع تضمين الهندسة الكسورية لمقرر الرياضيات للصف الثالث متوسط الفصل الدراسي الثاني من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط (ضمنياً) بلغ 31.72% في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات.

أما واقع تضمين الهندسة الكسورية لمنهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بفصليه، يوضحه الجدول التالي:

جدول رقم (16) واقع تضمين الهندسة الكسورية لمقرر الرياضيات للصف الثالث متوسط

مستوى تضمين الهندسة الكسورية لمقرر الرياضيات للصف الثالث متوسط=	155 / 532	100 X 0.2913=	29.13 =

ومن خلال الجدول السابق يتبين أن واقع تضمين الهندسة الكسورية لمقرر الرياضيات للصف الثالث متوسط من منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط (ضمنياً) بلغ 29.13% في الاختبارات والأمثلة والأنشطة والتدريبات.

الإجابة عن السؤال الثاني: ما التصور المقترح لتضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية؟

قام الباحث بإعداد تصوراً مقترحاً لتضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث متوسط، وذلك بعد مراجعة الأدب التربوي للدراسة ذات الصلة بالهندسة الكسورية، وتحديد مصادر التصور المقترح ومحدداته ومنطلقاته والهدف منه ومحتواه، وإعداده، وتحكيمه، ثم تعديله، خلص إلى التصور المقترح الآتي:

تصور مقترح لتضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط.

أولاً: منطلقات ومحددات التصور المقترح: قام الباحث بإعداد التصور المقترح وفقاً للمنطلقات والمحددات الاتية:

1- أهمية الهندسة الكسورية وارتباطها بفروع المعرفة المختلفة.

2- أهمية الرياضيات وارتباطها الوثيق بالمجالات العلمية الأخرى، ودورها فيما يشهده العالم من تقدم علمي وتقني.

3- ما أشارت إليه نتائج الدراسة الحالية إلى أن هناك قصور في تضمين الهندسة الكسورية بالصف الثالث المتوسط لمفاهيم ومهارات الهندسة الكسورية، وتوصياتها بضرورة الاهتمام بالهندسة الكسورية وتضمينها في المناهج الدراسية.

4- ربط الرياضيات ببيئة التلميذ، وتقديم المزيد من التطبيقات الحياتية للرياضيات.

ثانياً: الهدف من التصور المقترح:

1- الأهداف العامة:

- تطعيم منهج الرياضيات بالمزيد من التطبيقات الحياتية الخاصة بالهندسة الكسورية.
- تقديم تطبيقات حياتية من بيئة الطالب تتطرق للهندسة الكسورية.

2- الأهداف الإجرائية السلوكية:

يتوقع من الطلبة في نهاية دراستهم للهندسة الكسورية أن يكونوا قادرين على:

- التعرف على مفاهيم الهندسة الكسورية الأساسية.
- التعرف على خصائص الهندسة الكسورية.
- التعرف على كيفية رسم مثلث سيربينسكي.
- التعرف على كيفية رسم شجرة فيثاغورث.

ثالثاً: مصادر إعداد التصور المقترح:

تم الاستناد في إعداد التصور المقترح إلى المصادر الآتية:

1- الادب التربوي للدراسة ذات الصلة بالهندسة الكسورية، ونتائج الدراسات السابقة التي أجريت في الهندسة الكسورية، ونتائج الدراسة الحالية حول واقع تضمين الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

رابعاً: محتوى التصور المقترح:

هو عبارة عن وحدة دراسية مقترحة لتضمين الهندسة الكسورية في رياضيات الصف الثالث متوسط وتتضمن ما يلي:

1- **تمهيد:** ويشمل بيان أهمية تضمين الهندسة الكسورية في تعليم وتعلم الرياضيات.

2- **التعريف بالهندسة الكسورية:** ويشمل التعريف الهندسة الكسورية وأمثلة عليها.

3- آليات تضمين الهندسة الكسورية بمنهج الصف الثالث المتوسط.

وفيما يلي تفصيل ذلك:

تمهيد:

تبرز أهمية الهندسة الكسورية في تعليم وتعلم الرياضيات وذلك من خلال اكساب المتعلمين مهارات التفكير الهندسي، بالإضافة إلى مهارات استخدام أدوات الهندسة التي من خلالها يستطيع المتعلم التعبير عن الاشكال الهندسية وفهم مكوناتها.

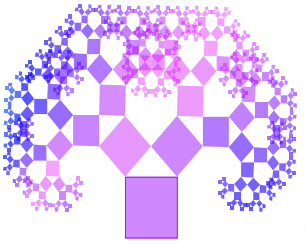
وتساعد الهندسة الكسورية في تعلم مزج الفنون مع الرياضيات، مما يجعلها تحول المعادلات من مجرد أرقام ورموز إلى أشكال ورسومات، بالإضافة إلى ذلك التعرف على مكونات منظور هندسي جديد لم يألفه المتعلمين سابقاً في الرياضيات.

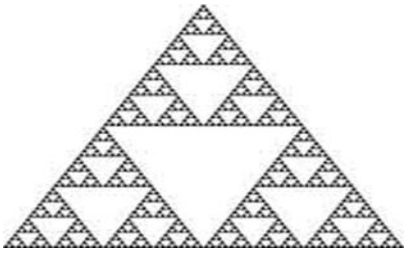
ويمكن استعمال الهندسة الكسورية في إبراز الجوانب الجمالية في الرياضيات، مما يحقق الهدف الوجداني من خلال تعلمها، كما تتيح الهندسة الكسورية إمكانية ربط الرياضيات مع البيئة المحيطة بهم، وذلك من خلال تطبيقات الهندسة الكسورية في مجالات عديدة، مثل: فهم أشكال الخلية النباتية أو الحيوانية في الاحياء، ومكونات وتراكيب الصخور في علوم الأرض، وكذلك في علم الهندسة.

التعريف بالهندسة الكسورية:

تعرف الهندسة الكسورية (**Geometry Fractal**) بأنها: "الشكل الهندسي ذو الانكسارات الذي يمكن تقسيمه إلى أجزاء كل منها على الأقل تقريبا هو تصغير للشكل لعديد من المقاييس" خضر (2004: 47-48). والتي استوحاها ماندلبروت (**Mandelbrot**) من جلوسه على شاطئ البحر

بإنجلترا، فقد كان شكل الشاطئ المتعرج مصدر إلهاماً له، حيث لاحظ التشابه الذاتي بين الاشكال الكبيرة والأشكال الصغيرة، وذلك بتحليل خواص التشابه الذاتي والبعد الكسوري وتمثيل كسوريات تعكس ثنايات وانكسارات. وهنا نستعرض بعض الأمثلة على أشكال الهندسة الكسورية:





شكل رقم (2) شجرة فيثاغورث شكل رقم (1) مثلث سيربنسكي

الفئة المستهدفة: طلبة الصف الثالث متوسط.

آليات تضمين الهندسة الكسورية:

1- موضوعات الهندسة الكسورية:

- نشأة الهندسة الكسورية وأهميتها.
- خصائص الهندسة الكسورية.
- مثلث سيربنسكي.
- شجرة فيثاغورث.

2- المواد والأدوات اللازمة لتدريس الوحدة:

تحددت المواد والادوات اللازمة لتدريس وحدة الهندسة الكسورية في: العروض التقديمية، وأوراق عمل، ومصادر التعلم (المكتبة - معمل الرياضيات - معمل الحاسب الآلي).

3- استراتيجيات تعليم وتعلم للهندسة الكسورية:

- تقديم تهيئة تحفيزية تهدف لرفع الدافعية وتشويق الطلاب، واستثاره التفكير والدافعية لتعلم الموضوع، بتقديم بعض البرامج العلمية التي تتناول الهندسة الكسورية.
- استخدام المنظمات المتقدمة (الخرائط الذهنية – خرائط المفاهيم) كأساس، لتوضيح العلاقات بين المفاهيم الرياضية وبين مفاهيم الهندسة الكسورية.
- استخدام الوسائط المتعددة لتعزيز اكتساب الطلبة لمفاهيم الهندسة الكسورية وربطها بالمفاهيم والعمليات الرياضية.
- تطبيق أنشطة تعلم جماعية وفردية وإعطاء الفرصة للطبة لإثراء معلوماتهم كتعلم ذاتي.

- استخدام أساليب متنوعة للتحقق من وعي الطلبة واكتسابهم للمفاهيم والمهارات الرياضية ومفاهيم الهندسة الكسورية.

4- إعداد الدروس في الوحدة الدراسية:

أعدت الوحدة المقترحة للهندسة الكسورية بحيث حددت (الأهداف – المفاهيم – المحتوى- الاستراتيجيات- الأنشطة – التقويم) لكل درس من الدروس والتي بلغت 4 دروس.

خامساً: متطلبات وإرشادات التنفيذ:

يتطلب تنفيذ هذا التصور متطلبات بشرية، من حيث مشاركة مختصين في تعليم الرياضيات ذو دراية بالهندسة الكسورية، بالإضافة إلى معرفتهم بمناهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة، كما يتطلب تنفيذه أيضاً الاخذ بالإرشادات الاتية:

- تنويع الأساليب المستخدمة في تضمين الهندسة الكسورية، وعدم الاقتصار على أسلوب واحد فقط.
- اختيار شكل تناول الهندسة الكسورية في منهج الرياضيات للصف الثالث متوسط بما يتناسب مع الطبيعة العمرية للطالب.
- عقد دورات وورش عمل تدريبية للمعلمين في مجال الهندسة الكسورية.
- الاستعانة ببعض المواقع التعليمية على الانترنت التي ترتبط بالهندسة الكسورية وربطها كنموذج إثرائي للطالب في بعض الدروس.
- الاطلاع على مناهج الدول المتقدمة والاستفادة من تجربتهم في تضمين الهندسة الكسورية.

سادساً: معوقات تنفيذ التصور المقترح وسبل التغلب عليها:

- حداثة فكرة التصور المقترح مما قد سيؤدي إلى استغراق وقت أطول للوصول للجهات المعنية من أجل تطبيقها، ويمكن التغلب على ذلك من خلال تنمية الوعي بأهمية تطوير التعليم من خلال النشرات والمؤتمرات والندوات العلمية المتخصصة.
- عدم توفر البيئة الجيدة في المدارس لتطبيق هذا المقترح، ويمكن التغلب على ذلك من خلال توفير بنيه تحتية للمدارس لمواكبة التطوير المستمر وكل ماهو جديد في العملية التعليمية.
- غياب الوعي لدى بعض المعلمين بأهمية الهندسة الكسورية، ويمكن التغلب على ذلك من خلال تنمية الوعي لديهم بالإضافة إلى تحفيزهم.
- ضعف تمكن المعلمين من التعامل مع الهندسة الكسورية، ويمكن التغلب على ذلك من خلال تدريب المعلمين على كيفية التعامل مع الهندسة الكسورية.

التوصيات:

من خلال النتائج السابقة وفي ضوء أهداف الدراسة الحالية يوصي الباحث بضرورة تطبيق التصور المقترح وتضمين منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسط بالموضوعات السابقة (مثلث سبيرنسكي – منحنى كوخ – مجموعة كانتور – وشجرة فيثاغورث).

المقترحات:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يقترح الباحث إجراء دراسات أخرى مثل:

– دراسة لتحليل محتوى منهج الرياضيات لصفوف أخرى في ضوء الهندسة الكسورية.

– دراسة حول دور الهندسة الكسورية في التحصيل الدراسي في منهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة.

مراجع الدراسة:

إبراهيم، رضا أبو علوان السيد (2005). ***تضمين هندسة الفراكتال GEOMETR FRACTAL في الرياضيات المدرسية***. بحث منشور بالمؤتمر العلمي الخامس، التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، 20-21 يوليو، ص 326-355.

خضر، نضلة حسن أحمد (2004). ***معلم الرياضيات والتجديدات الرياضية: هندسة الفراكتال وتنمية الابتكار التدريسي لمعلم الرياضيات***. القاهرة: عالم الكتب.

زين الدين، محمد مجاهد (2013). ***أساليب بناء التصور المقترح في الرسائل العلمية***. جامعة أم القرى.

سندي، شذى زامل جميل (2012). ***فاعلية وحدة مقترحة في هندسة الفراكتال باستخدام الحاسب لتنمية التفكير البصري والتحصيل لدى تلميذات المرحلة الابتدائية***. رسالة ماجستير غير منشورة بكلية التربية جامعة الطائف، الطائف.

شحاته، حسن والنجار، زينب وعمار، حامد (2003). ***معجم المصطلحات التربوية والنفسية***. ط1، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.

صبري، رشا السيد (2012). ***فاعلية برنامج مقترح في هندسة الفراكتال باستخدام السبورة التفاعلية في تنمية بعض مهارات الحس المكاني ومهارات استخدام السبورة التفاعلية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية***. بحث منشور بمجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، القاهرة، الجزء 3، العدد 28، أغسطس، ص 11-66.

طعيمة، أحمد رشدي (2004). ***تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية***، دار الفكر العربي، القاهرة.

عباس، خليل ونوفل، محمد بكر والعبسي، محمد مصطفى وأبو عواد، فريال محمد (2007). ***مدخل إلى مناهج البحث في التربية وعلم النفس***، دار المسيرة، عمان.

العساف، صالح (2012). ***المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية***. ط2. الرياض، دار الزهراء للنشر والتوزيع.

العساف، صالح (2016). ***المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية***. ط2. الرياض، دار الزهراء للنشر والتوزيع.

العسيري، أحمد محمد نصر الدين (2018). ***دراسة العلاقة بين مهارات التفكير البصري والتحصيل في هندسة الفراكتال وتطبيقاته لدى طلاب المرحلة الثانوية***. بحث منشور بمجلة تربويات الرياضيات، مصر، المجلد 21، العدد 10، ص 248-270.

عسيري، محمد بن مفرح والعمراني، هيا بنت محمد والذكير، فوزي بن أحمد (2013). ***مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية***، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.

عطية، محسن علي (2009). ***البحث العلمي في التربية مناهجه، أدواته، وسائله الاحصائية***، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

فرج الله، عبد الكريم موسى (2014م). ***أساليب تدريس الرياضيات***. عمان الأردن: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

فرج الله، عبد الكريم موسى (2015م). ***فاعلية تدريس وحدة تعليمية مقترحة في هندسة الفراكتال على التحصيل المعرفي والاتجاه نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الثامن الأساسي***. بحث منشور على الشبكة الدولية للمعلومات

https://www.researchgate.net/publication/329363697

المحرزي، عبد الله عباس مهدي والمعافي، إبراهيم محمد قناف (2016م). ***أثر وحدة مقترحة في هندسة الفراكتال في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الثانوية***، بحث منشور بمجلة جامعة الأندلس للعلوم والتقنية، اليمن، مجلد 13، العدد 11، يوليو، ص47-86.

محمد، سيد رجب أحمد (2019م). *فاعلية استخدام مبادئ وأنشطة هندسة الفراكتال في الهندسة المستوية لتنمية بعض المهارات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي*، بحث منشور بمجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، الجزء 2، العدد 11، ص 207- 249.

محمد، عبد الناصر عبدالصمد أبو الغيط (2017م). ***فاعلية برنامج قائم على هندسة الفراكتال في تحسين الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية***. بحث منشور بمجلة تربويات

الرياضـــيات، الجمعية المصـــرية لتربويات الرياضـــيات، القاهرة، المجلد 20، العدد 1، يناير، ص 261-310.

المليجي، رفعت محمد حسن (2014م). ***فاعلية وحدة مقترحة هندسة التوبولوجي والفراكتال في تنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية***. بحث منشور بمجلة كلية التربية جامعة أسيوط، المجلد 30، العدد1، يناير، ص409-462.

Benoit Mandelbrot. (2020). **General Introduction to Fractal Geometry**. Edyta Patrzalek, Stan Ackermans Institute, IPO, Centre for User-System Interaction, Eindhoven University of Technology. http://www.fractal.org/Bewustzijns-Besturings-Model/Fractals-Useful-Beauty.htm

Chen Ting, Huang Liming. (2012). **World of Fractal, Elsevier Science Publishers** B.V., Amsterdam.

K. J. Falconer. (2002). **The Geometry of Fractal Sets**. Published by the Press Syndicate of the University of Cambridge The Pitt Building, Trumping ton Street, Cambridge CB2 1RP 40 West 20th Street, New York, NY 10011-4211 USA.

K.J. FALCONER. (2002). **Lecturer in Mathematics**, University of Bristol Sometime Fellow of Corpus Christi College, Cambridge.