أثر وحدة مطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي

The Effect of a Developed Unit in Biomathematics on developing the Statistical Thinking, Mathematical Coherence, and the Perseverance Habit among Prep One Pupils

إعـــــــــداد

د.سيد محمد عبد الله عبد ربه

أستاذ مساعد مناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية – جامعة بنى سويف

Sayedmath1982@gmail.com

الملخص:
تتمثل مشكلة البحث في عدم الاهتمام الكافي بتدريس الإحصاء بالصف الأول الإعدادي بصورة لا تتضمن الجوانب التطبيقية للإحصاء، وعدم ربطها بالمجالات الأخرى وخاصة الرياضيات الحيوية، وبالتالي وجود قصور بمهارات التفكيرالإحصائي، والترابط الرياضي لدى التلاميذ، وقد هدف البحث إلى قياس أثر وحدة مطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتم إعداد اختباري التفكير الإحصائي والترابط الرياضي، ومقياس عادة المثابرة، والوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية، ودليل المعلم وتم تدريس الوحدة في الفصل الدراسي الأول٢٠٢٢/٢٠٢٣م، وأعتمد البحث على المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي باستخدام نموذج مجموعة تجريبية واحدة، وبلغ عدد تلاميذ مجموعة البحث ٣٣ تلميذًا بمدرسة الشهيد محمد أنور السادات الإعدادية بنين التابعة لإدارة بني سويف التعليمية، وتم تطبيق اختباري التفكير الإحصائي والترابط الرياضي، ومقياس عادة المثابرة قبلي/ بعدي على التلاميذ مجموعة البحث، وأسفرت النتائج عن فاعلية الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ووجود علاقة ارتباطية طردية بين التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة، وأوصي البحث بضرورة الأخذ فى الاعتبارعند تطوير المناهج أن يتم التطوير وفق الرياضيات الحيوية، وتدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة على كيفية التعامل مع كتب الرياضيات المدرسية بتحليلها، وإثرائها بالأنشطة، والمشكلات الرياضية التي تساعدهم على تنمية التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي، وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

الكلمات المفتاحية: تطوير المناهج- الرياضيات الحيوية -التفكير الإحصائي- الترابط الرياضي -عادة المثابرة.

Abstract:
The problem of research is the lack of attention to the teaching of statistics in the first preparatory grade in a way that does not include the applied aspects of the statistics, and not linking it to other fields, especially Biomathematics. Therefore, there are deficiencies in statistical thinking skills, and mathematical interconnections of students. The researcher constructed a statistical thinking test, a mathematical interconnection test, a perseverance scale, a developed unit in biomathematics, and a

teacher's guide. Furthermore, the developed unit was taught in the first academic semester 2022/2023.The research counted on the experimental approach based on quasi experimental design using one experimental group design. The research group pupils were (33) pupils in Martyr Mohammed Anwar Al-Sadat for boys affiliated to Beni –Suef educational Administration. A pre –post statistical thinking test and a pre-post a mathematical interconnection test as well as a pre-post perseverance habit scale were applied on the research group. The results indicated that the developed unit in biomathematics was effective in developing the statistical thinking, mathematics coherence and the perseverance habit among first year prep pupils. Moreover, the results showed that there is a direct correlation between statistical thinking and mathematical interconnection and perseverance habit. The research recommended the need to take into account when developing the curricula that the development should be done according to biomathematics, and training mathematics teachers during the service on how to deal with mathematics textbooks by analyzing them, enriching them with activities, and mathematical problems that help them develop statistical thinking, mathematical interconnection, and the perseverance habit among first year prep pupils.

Key words: Curricula Development, Biomathematics, Statistical Thinking, Mathematical Coherence, Perseverance Habit

مقدمة:

ارتبط علم الإحصاء منذ ظهوره بعملية جمع البيانات، فقديمًا ارتبط بجمع البيانات عن الأراضي والحيوانات بغرض الاستفادة منها لخدمة الدولة، ولم يعد علم الإحصاء قاصرًا على جمع البيانات فقط ولكن أصبح يستخدم في حل العديد من المشكلات وعمل التنبؤات والاستنتاجات واختبار الفروض والتأكد من صحة هذه الفروض والحلول التي يتم التوصل لها.

وعلم الإحصاء أحد فروع الرياضيات الذي يهتم بجمع البيانات وتمثيلها وتلخيصها وتنظيمها وتحليلها للتوصل إلى استنتاجات ونتائج تؤدي إلى اتخاذ قرارات رياضياتية سليمة (الحنان، ٢٠١٨) (*).

وزادت الحاجة لعلم الإحصاء مؤخرًا وذلك لقيامه بعمليات تحليل البيانات بالأساليب العلمية للمساعدة في اتخاذ القرارات السليمة، فتحتاج المنشآت الصناعية والتجارية إلى الإحصاء، وكذلك المؤسسات العلاجية والصحية لتحليل بيانات المرضى والعوامل المسببة للأمراض والتأثيرات الطبية للأنواع المختلفة من العقاقير والأدوية في علاج المرضي وتاثيراتها الجانبية(السعودي، وعبدالحميد، ٢٠١٦).

ولم تعد الغاية من عمليتي التعليم والتعلم إعداد أجيال مزودة بالمعرفة فحسب، بل إعداد أجيال مفكرة قادرة على استشراف المستقبل والتأقلم مع تحدياته، وتدريب عقول بشرية ناضجة وإطلاق طاقات عقلية كامنة، فقد شهد هذا العصر مستحدثات معرفية كثيرة في مختلف المجالات، الأمر الذي يتطلب تنمية قدرة التلاميذ على التفكير السليم، بطريقة تعينهم على التغلب علي المشكلات التي تواجههم، وتقبل آراء الآخرين، وتكوين عادات واتجاهات مرغوب فيها (عامر، ٢٠١٠).

ويعد تنمية التفكير لدى التلاميذ من أهم أهداف تدريس الرياضيات في مختلف المراحل وعلى كافة المستويات، فتعليم أساليب التفكير في المنهج في مختلف المراحل الدراسية بمثابة تزويد التلاميذ بالأدوات التي يحتاجونها لتمكنهم من التعامل بفاعلية مع أي نوع من البيانات والمعلومات التي تأتي في المستقبل، فالتفكير من أهم النواتج التعليمية التي نسعى لتحقيقها(عبيد، وآخرون، ٢٠٠٠).

وأكدت النداءات العالمية ضرورة الاهتمام بالتفكير الإحصائي وتنمية تدريس الإحصاء لدى التلاميذ في المراحل التعليمية المختلفة، ففي منتصف ١٩٨٠تم إعداد لجنة مشتركة بين المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات(NCTM)، والرابطة الأمريكية الإحصائية(ASA) وقد وضعت سلسلة من الكتيبات عن تعليم الإحصاء في الصفوف المبكرة والمدارس الإعدادية والثانوية، وكان الهدف هو تعريف الطلاب والمعلمين عن

(*) تم التوثيق وفق APA الاصدار السابع.

كيفية التركيز على جمع وتحليل البيانات وعلى محاكاة احتمالات الأحداث وإمكانية توضيح الكثير من منهج الرياضيات، وفي الوقت نفسه تم تعليم الطلاب بعض المهارات الإحصائية (Richard, 2001).

والتفكير الإحصائي مجموعة من الطرائق والاستراتيجيات التي تستخدم عند التخطيط لتحليل البيانات، وعند تنفيذ هذا التحليل وفق الأسس العلمية الإحصائية الدقيقة الواجب توافرها في البيانات قبل تطبيق الأساليب الإحصائية، وعند التحقق من صدق النتائج التى يتم التوصل إليها باستخدام هذه الأساليب(عصر، ٢٠٠٣).

والرياضيات علم تجريدي مركب، يؤدي التكامل والترابط بين فروعه المختلفة إلى مساعدة التلاميذ على فهم بنية الرياضيات وطبيعتها، ومن ثم يسهل عليهم استيعاب تطبيقات الرياضيات في المجالات المختلفة والحياة العملية(صالح، ٢٠٠٨).

ويستند الترابط الرياضي إلى فكرة أن التلاميذ، ينبغي أن يدركوا دور الرياضيات بكل فروعها في خدمة العلوم الأخرى، والأنشطة الحياتية المتنوعة، ويتضمن الترابط الرياضي مجموعة من المهارات، وهي تَعرُف العلاقات بين أفكار الرياضيات واستخدامها، وربط أفكار الرياضيات وتنظيمها؛ كي تنتج كلًا متكاملًا ومترابطًا، والتعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات وفي العلوم الأخرى (خطاب، ٢٠١٣).

والترابط الرياضي هو ربط الأفكار الجديدة بالسابقة وخبرات التلاميذ اللاحقة بما لديهم من خبرات سابقة وربط موضوعات الرياضيات بعضها ببعض في صف محدد وبين الصفوف المختلفة، وربط الرياضيات بالعلوم الأخرى؛ فالترابط الرياضي لا يؤدي فقط إلى بناء معارف جديدة، ولكن تعزيز المعرفة الموجودة بالفعل لدى التلاميذ (Eli , 2009).

وتتمثل أهمية الترابط الرياضي في أنه يجعل المتعلم يشعر بأهمية ما يدرسه من قوانين ونظريات ومهارات رياضية؛ حيث أنه يمكن أن يستخدمها في فروع العلم المختلفة التي قد يعتقد أنها متعارضة، واستخدام تطبيقات الرياضيات في سياقات غير رياضية لها أثر في توضيح قيمة الرياضيات في ميادين الحياة المختلفة، بالإضافة إلى أن الرياضيات تعمل في ضوء منهجية واضحة من حيث ترابط الأفكار، وربط الخبرات السابقة والجديدة؛ مما يساعد على الفهم الدقيق(منصور، ٢٠١٥).

ويساعد الترابط الرياضي المتعلم في الشعور بالفهم عندما يتمكن من ربط فكرة جديدة بطريقة مناسبة في إطار أفكار سبق تجميعها ويكتسب هذا أهمية خاصة عندما يتمكن من التعرف على الفكرة الجديدة كما أضاف (Philips, Wong, 2010)

وقد أكدت وثيقة المبادئ والمستويات للرياضيات المدرسية التي أصدرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM:2000)على ضرورة ترابط الرياضيات مع

خبرات الحياة اليومية للتلاميذ، ومن ثم يجب ألا تنفصل الرياضيات عن حياة التلميذ اليومية، فمع زيادة وعي التلاميذ بالعالم المحيط من حولهم تصبح موضوعات الإحصاء أكثر أهمية كروابط بين الرياضيات وسياقات الحياة اليومية، فالتنبؤات الجوية والتجارب العلمية والإعلانات والأحداث الجارية والاتجاهات الاقتصادية تساعد التلاميذ على استقصاء دور الرياضيات في المجتمع (Evitts, 2004).

وتؤدي العادات العقلية الضعيفة إلى تعلم ضعيف، كما أن إهمال استخدام عادات العقل يسبب الكثير من القصور في نتائج العملية التعليمية؛ لذا لابد من استخدام استراتيجيات تعمل على تنمية عادات العقل (Costa , 2007).

والمثابرة عادة يتميز بها التلاميذ الذين لديهم قدرة على مواجهة المواقف الصعبة والقدرة على التكيف معها، فهى دليل على التوافق النفسي وتماسك البنية الداخلية للمتعلم من الناحية الأكاديمية والجسمية والعقلية والاجتماعية والانفعالية (القطاوي، وعلي، ٢٠١٦).

ويوجد ارتباط قوى بين عادة المثابرة كإحدى عادات العقل وبين التفكير حيث يرتبط النجاح بنشاط التفكير والمثابرة، فالناجحون لا يقبلون الهزيمة أبدًا فعندما يخفقون يعاودون الكرة مرةً أخرى، فيضعون لأنفسهم استراتيجيات بديلة لمواجهة المشكلات الصعبة التي تواجههم، وتمثل عادة المثابرة شرطًا ضروريًا لبناء العقل المنفتح على كل الاحتمالات، فالنجاح يرتبط بالنشاط والفعل والقدرة على بناء استراتيجيات عديدة ومتنوعة تشكل واحدة من العادات الأساسية في عمل الذكاء وعمل العقل(مازن، ٢٠١١).

ويصبح التلاميذ أكثر مثابرةً وإرتباطًا عندما يجدون إثارة عقلية لتفكيرهم، فهم يفضلون الدروس التي يُطلب منهم فيها أن يقدموا تفسيرًا وتحليلًا ومعالجة للمعلومات، وتطبيقًا للمعرفة والمهارت المكتسبة (حبيب، ٢٠٠٣).

والمثابرة طاقة كامنة داخل الفرد تتضح في تحركه وتوجهه للسعى نحو بذل الجهد للتغلب على العقبات والمشكلات الصعبة التى تواجهه ومواصلة الجهد لفترة طويلة ومقاومة التعب وتحمل المشقة لأطول فترة ممكنة لتحقيق الهدف والاستمرار في محاولة حل مشكلة ما رغم الصعاب (أحمد ،٢٠٠١).

والمثابرة من السمات التي يجب أن يتسم بها المتعلم الناجح ، فلا نجاح بدون بذل جهد، فهي العمود الفقرى الذى تعتمد عليه كل مهارات الاستذكار، فلا فائدة لجداول تنظيم الوقت دون مثابرة، ولن تتحقق مهارة التركيز دون مثابرة حتى الدافعية لكى تظهر ثمارها في الاستذكار لابد من السبيل الذى من خلاله يكتسب المتعلم مهارات التعلم الجيدة للاستذكار(الغندور، ٢٠١٣).

ويشهد مجال التربية تحديات كبيرة؛ نتيجة للتغييرات المتلاحقة في فروع العلم المختلفة الأمر الذي يدعو بالضرورة إلى التطوير المستمر لمنظومة التعليم بشكل شامل، واستحداث وتطوير للمناهج الدراسية وطرق تدريسها، بما يتناسب مع تزايد المعارف وتطورها، وتوظيفها إذ إن تقديم المعلومات للطلاب بالطرق المعتادة ذاتها أمر لا يتوافق مع ما يتسم به هذا العصر من تغير مستمر.

والمنهج مجموعة الخبرات والأنشطة التربوية المخطط لها بعناية لتنفذ داخل المدرسة وخارجها"، وتطوير المنهج عملية إحداث تغييرات في عناصر المنهج أو إحداها؛ بهدف تحسينه وتعديله وتحديثه، والإضافة إليه في ضوء محددات واضحة(الضبع،٢٠٠٦).

وتطوير المنهج عملية تستند إلى مجموعة من المبادئ العلمية والفنية، وتتشكل من إجراءات اجتماعية وفنية، تسمح للمعنيين بتوجيه المناهج بمختلف عناصرها نحو تحقيق أهداف محددة(شحاتة، والنجار، ٢٠٠٣).

وقد أدى تتابع النظريات التربوية إلى ظهور اتجاهات حديثة في التربية تتطلب من مطوري المناهج التعليمية أن يعملوا على تطويرالمناهج؛ فالمناهج الدراسية تقدم للتلاميذ المعلومات والحقائق والنظريات التي تساعدهم على حل كثير من المشكلات، وتمكنهم من التعرف على التطورات العلمية في شتى المجالات، فالمنهج وسيلة المجتمع لإكساب أبنائه العلم وتدريبهم على أدواته، ليكون لديهم القدرة على مسايرة التقدم العلمي والتكنولوجي الذي يتميز به العصر الحالي (الناقة ، ٢٠٠٨).

وقد أكدت بعض المؤسسات العلمية مثل معهد الإحصاء الرياضياتي، والمجلس القومي للبحث، والأكاديمية الوطنية للعلوم، ومؤسسة العلوم الوطنية، عبر التقارير وورش العمل التي نظمتها على أهمية وحده المعرفة، وباعتبار المدخل البيني أحد مداخل التكامل المعرفي في سياق الوحدة المعرفية، نجد العلاقات البينية بين الرياضيات وغيرها من العلوم، حيث لها العديد من الإسهامات في مختلف المجالات مثل العلوم الإنسانية والاجتماعية، ومظاهر التقدم مثل الطيران، وإطلاق الأقمار الصناعية التي تعتمد على ديناميكا الموائع التي تعتمد على استعمال التفاضل والتكامل (الغنام، ٢٠١٤).

والتكامل بين الرياضيات والعلوم هو تنظيم أهداف ومحتوى العلوم والرياضيات بشكل تخطيطي متكامل ومترابط ومتدرج لجوانب التعلم التى تغطي الموضوعات المختلفة لكل منها بحيث تزول الحواجز المعرفية بينهما(عبد القادر، ٢٠٠٩).

وقد تطور البيولوجي من خلال عدد من موضوعات الرياضيات، والإحصاء مثل: تحليل التباين، وتحليل التباين المتعدد، والارتباط، والانحدار، كما أن الأفراد الذين يفهمون الرياضيات والإحصاء على استعداد لتطبيق فهمهم في حل المشكلات البيولوجية،ومن أمثلة التكامل بين الرياضيات والبيولوجي استخدام النماذج الرياضياتية في مجال

البيولوجي مثل علم الوراثة السكانية، والحرائق الوبائية للغابات، وتنظيم البيانات البيولوجية المختلفة من علم الجينوم، وتحليل البروتينات (Ranganath, 2003)، (Gilbert, 2004).

والرياضيات الحيوية من المجالات المهمة لتطبيقات الرياضيات في العلوم الأخرى، والذى يعد من أكثر مجالات البحث العلمى نشاطًا وتسارعًا في النمو والتطور، وقد زاد الاهتمام بها بسبب التطور الأخير لأدوات الرياضيات، مثل نظرية الفوضى لفهم الآليات غير الخطية في العلوم الحيوية، وزيادة قدرات الحاسب الآلي التى تقدم حلولًا بسيطة للتوصل للتفاصيل الدقيقة للأنظمة الحيوية، والتوصل من خلاله لوصف العديد من الظواهر الحيوية (Smith & Fleck, 2017).

والفكرة الأساسية في علم الرياضيات الحيوية هى أن أي منظومة رياضية مناسبة يمكن استخدامها بشكل مشابه كبديل لمنظومة حيوية، فالرياضيات الحيوية علم يقوم بدراسة الظواهر الطبيعية بين الكائنات الحية (مثل الأوبئة والأمراض- علاقات الافتراس والتنافس) وتحويلها لنماذج رياضية ليسهل دراستها (Robert, 2022) .

ولما كانت الرياضيات من أهم المواد الدراسية لما لها من فاعلية في إكساب النشء أساليب التفكير وتكوين العلاقات، وتنمية مهاراته؛ لذا أصبح من الضروري تطوير مناهج الرياضيات بحيث تؤكد استخدامات الرياضيات وتطبيقاتها في الفروع المعرفية الأخرى، وفي المواقف الحياتية المتنوعة (المفتي، ٢٠٠٨).

وفي ضوء ما سبق يتضح أن تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي يكسبهم القدرة على الوصول إلى حلول سليمة للمشكلات وفهم مجتمعهم، ومن هذا المنطلق كان هناك حاجة ملحة لقياس أثر وحدة مطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

الإحساس بالمشكلة:

تولد الإحساس بمشكلة البحث من خلال:

- فحص محتوى منهج الصف الأول الإعدادي وقد تبين أن وحدة الإحصاء بها موضوعات غير مترابطة وأمثلة لا ترتبط بالمجالات الأخرى خاصة العلوم أو الطب (الرياضيات الحيوية)، ولا تتضمن مهارات التفكير الإحصائي.
- حضور بعض حصص الإحصاء مع معلمي الصف الأول الإعدادي، وتم ملاحظة أن التلاميذ لا يقدرون أهمية الإحصاء واستخداماتها في الحياة اليوميةويدرسون الإحصاء للحصول على درجات عالية فقط، ولا يهتمون بإدراك مفاهيم الإحصاء، وإنما يهتمون فقط بكيفية الحصول على ناتج للمسألة، ولا يهتم المعلمون بتنمية

التفكير الإحصائي لدى التلاميذ عند التدريس فلا يطبقون أنشطة تعمل على تنمية التفكير الإحصائي .

- رؤية مصر ٢٠٣٠م، وتوجه الدولة متمثلة في وزارة التربية والتعليم لتنفيذ تطوير المناهج وفق مدخل التكامل بين المواد الدراسية، وتم هذا منذ العام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩م، ومستمر العمل به حتى الآن.
- الدراسات السابقة التي أشارت إلى انخفاض التفكير الإحصائي مثل دراسة (يوسف،٢٠٠٥)،(عبدالحميد،٢٠٠٦)،(النمراوي،وخصاونة،٢٠٠٦)،(زايد،٢٠٠٩)،(منصور، ٢٠١٥)،(علي، ٢٠١٦)، (أحمد، ٢٠١٨)، (عبدالحميد، ٢٠٢٠)، (عبد الجواد، والجندى،٢٠٢١)، (عبدالجواد، ٢٠٢١).
- الدراسات السابقة التي أشارت إلى انخفاض الترابط الرياضي مثل دراسة (البركاتي، ٢٠٠٨)،(الصعيدي، ٢٠١٢)،(خطاب، ٢٠١٣)،(عمر، ٢٠١٣)، (الغزالي، ٢٠١٦)، (عبدربه، ٢٠١٨)، (إبراهيم، ٢٠١٨)، (محمود، ٢٠٢١).
- إجراء دراسة استكشافية [١] فتم إعداد اختبار استكشافي في التفكير الإحصائي لقياس مدى تمكن تلاميذ الصف الأول الإعدادي من مهارات التفكير الإحصائي، وتم تطبيقه على مجموعة مكونة من (٣٣) تلميذًا بالصف الأول الإعدادي بمدرسةالشهيد محمد أنور السادات الإعدادية بنين التابعة لإدارة بني سويف التعليمية بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٢م بعد الإطلاع على عدة دراسات مثل (عبدالحميد،٢٠٠٦)، (النمراوي، وخصاونة، ٢٠٠٦)، (زايد، ٢٠٠٩)،(علي، ٢٠١٦)، (عبدالجواد، ٢٠٢١)، وبعد تصحيح الاختبار تم التوصل إلى النتائج التالية:

جدول (١): يبين نتائج الدراسة الاستكشافية لقياس مهارات التفكير الإحصائي

م	المهارة الرئيسة	عدد ونسب التلاميذ الحاصين على أقل من ٥٠%		عدد ونسب التلاميذ الحاصين على أعلى من ٥٠%	
		عدد التلاميذ	نسبة التمكن	عدد التلاميذ	نسبة التمكن
١	تمثيل البيانات في جداول ورسوم	٩	%٢٩,٠٣	٢٢	%٧٠,٩٧
٢	وصف البيانات احصائيًا	١١	%٣٥,٤٩	٢٠	%٦٤,٥١
٣	تنظيم وتلخيص البيانات باستخدام التكرارات	١٠	%٣٢,٢٦	٢١	%٦٧,٧٤
٤	جمع البيانات	١٢	%٣٨,٧١	١٩	%٦١,٢٩

ويتضح من الجدول السابق انخفاض النسب حيث لم تتجاوز النسب ٥٠% مما يشير إلى وجود ضعف في مهارات التفكير الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وتتفق

[١] ملحق ١ اختبار استكشافي في مهارات التفكير الإحصائي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي .

هذه النتائج مع نتائج الدراسات والبحوث السابقة التي أكدت ضعف مهارات التفكير الإحصائي، وانخفاضها.

- إجراء دراسة استكشافية [٢] فتم إعداد اختبار استكشافي في الترابط الرياضي لقياس مدى تمكن التلاميذ من مهارات الترابط الرياضي، وتم تطبيقه على مجموعة مكونة من (٣٢) تلميذًا بمدرسةالشهيد محمد أنور السادات الإعدادية بنين التابعة لإدارة بني سويف التعليمية - بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢١م بعد الاطلاع على عدة دراسات مثل (البركاتي، ٢٠٠٨)، و(الصعيدي،٢٠١٢)، و(عمر،٢٠١٣)، و(عبدربه،٢٠١٨)، و(محمود، ٢٠٢١)، حيث بلغ متوسط الدرجات (٦,١٧) درجة في حين كانت الدرجة الكلية (٢٤)درجة بنسبة٢٦%، وأظهرت نتائج تطبيق الاختبار عن وجود ضعف في الترابط الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- إجراء دراسة استكشافية [٣] فتم إعداد مقياس استكشافي في عادة المثابرة تكون من ١٠ عبارات، وتم تطبيقه على ٣١ تلميذًا بالصف الأول الإعدادي بمدرسة الشهيد محمد أنور السادات الإعدادية بنين بإدارة بني سويف التعليمية بالفصل لدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢١م، ومن خلال تحليل إجابات التلاميذ على مفردات المقياس تم التوصل إلى انخفاض عادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

مما سبق يتضح انخفاض التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وقد يرجع ذلك إلى عدم ملائمة وحدة الإحصاء الحالية التي تدرس للتلاميذ، مما دفع لعمل البحث الحالي للاهتمام بدراسة أثر وحدة مطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

مشكلة البحث وأسئلته:

يُعد تنمية التفكير بأبعاده المختلفة بصفة عامة وتنمية التفكير الإحصائي بصفة خاصة من أبرز الأهداف التى يسعى التعليم إلى تحقيقها في إطار سعيه لمواجهة العولمة ومواكبة التسابق والتقدم الحضاري العالمي ليصبح المتعلم قادرًا على استيعاب المعارف الجديدة والمتنوعة والاستفادة من تطبيقاتها وربطها بالحياة العملية والمواد الأخرى (عبدالحميد، ٢٠٠٦).

[٢] ملحق٢ اختبار استكشافي في الترابط الرياضي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي .
[٣] ملحق٣مقياس استكشافي في عادة المثابرة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي .

ويتضمن الترابط الرياضي اتصال أفكار الرياضيات بغيرها من الأفكار لبناء هيكل رياضي متكامل، وبه يتمكن المتعلمون من ربط الرياضيات بعضها مع بعض؛ وربطها بالمجالات الأخرى؛ مما يزيد الفهم لديهم لتصبح المعلومة أكثر عمقًا وأبقى أثرًا، ويزيد من إدراكهم للعلاقات والروابط بين الموضوعات المختلفة في فروع الرياضيات، واستخدامها في حقول المعرفة الأخرى وفي الحياة (الحنان، ٢٠١٨).

وتعمل المثابرة على تنمية شعور التلميذ بثقته بنفسه وتقبله ذاته وتقبل الآخرين له مما يجعل لديه إرادة البقاء والقوة، ولكي يصل التلميذ لمستوى مرتفع من المثابرة فإنه بحاجة إلى وجود دافع قوي وهدف يسعى لتحقيقه وإلى عدد من الممارسات السلوكية التي تساعده في الوصول لهذا الهدف؛ لذا ينبغي إعداد بيئة تعليمية غنية بالمثيرات والاستراتيجيات المختلفة وتوفير مناخ للمناقشة وإتاحة الفرصة للتلميذ للاشتراك في التخطيط الأنشطة وصنع القرار بنفسه داخل غرفه النشاط مما يزيد من مثابرته في عملية التعلم (Bailey ,et al, 2017) .

وتحددت مشكلة البحث في عدم الاهتمام الكافي بتدريس الإحصاء بالصف الأول الإعدادي من عرض المفاهيم الإحصائية بصورة لا تتضمن الجوانب التطبيقية لهذه المفاهيم، وربطها بالمجالات الأخرى وخاصة الرياضيات الحيوية، وقصور طرق تدريس الإحصاء المتبعة بالمرحلة الإعدادية في تنمية مهارات التفكيرالإحصائي، والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى التلاميذ، لذا فإن موضوع البحث الحالى هو وحدة مطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ويتم التعرض لمشكلة البحث ودراستها من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس الآتى:

ما أثر وحدة مطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

وتتم الإجابة عليه من خلال الإجابة عن الأسئلة الفرعيه الأتية:

١. ما أثر وحدة مطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية التفكير الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟
٢. ما أثر وحدة مطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية الترابط الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟
٣. ما أثر وحدة مطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية عادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟
٤. ما العلاقة الارتباطية بين التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

أهداف البحث:

- وصف تأثير وحدة مطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- تفسير استخدام وحدة مطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- التحكم في استخدام وحدة مطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- ضبط تأثير وحدة مطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- التنبؤ بأثراستخدام وحدة مطورة في الرياضيات الحيوية في تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- دراسة العلاقة الارتباطية بين التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالي في أنه قد يسهم في:

- استفادة المعلمين من الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية لتنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- مساعدة موجهي الرياضيات عند توجيههم للمعلمين بشكل يؤدي إلى مساعدتهم في تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي من خلال الأنشطة التدريسية.
- مساعدة مخططى مناهج الرياضيات في مراعاة الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية عند تدريس وحدة الاحصاء لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- توجيه واضعي المناهج عند إعادة النظر في المناهج الدراسية وإعادة بنائها وتقديمها بحيث تتضمن بعض الأنشطة التي تساعد على تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- توجيه نظر القائمين على العملية التعليمية إلى أهمية الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية في تدريس الإحصاء.
- استفادة الباحثين من أدوات البحث مثل اختبار التفكير الإحصائي، واختبارالترابط الرياضي، ومقياس عادة المثابرة، ومواد التعلم مثل كتاب التلميذ للوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية، وأيضًا دليل المعلم لتدريسها.

- يُعد استجابة للاتجاهات التربوية الحديثة التي نادت بالاهتمام بالتكامل بين فروع المواد الدراسية المختلفة بشكل عام، والرياضيات الحيوية بشكل خاص.
- مساعدة القائمين على تدريب المعلمين عند بناء برامجهم التدريبية بحيث يتضمن محتوى الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية في تدريس الإحصاء.
- تقديم قائمة ببعض مهارات التفكير الإحصائي اللازمة لتعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية.

حدود البحث:

- الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية بالفصل الدراسي الأول ٢٠٢٢ /٢٠٢٣م.
- عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة الشهيد محمد أنور السادات الإعدادية بنين التابعة لإدارة بني سويف التعليمية بمحافظة بنى سويف.

منهج البحث:

اعتمد البحث على المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي(Quasi-experimental) باستخدام نموذج مجموعة تجريبية واحدة، وتم تطبيق أدوات القياس (اختبار التفكير الإحصائي، واختبار الترابط الرياضي، ومقياس عادة المثابرة) قبليًا، وتم التدريس باستخدام الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية، وتم تطبيق أدوات القياس بعديًا، وتم اختبار دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي.

أدوات البحث:

- اختبار التفكير الإحصائي (إعداد الباحث).
- اختبار الترابط الرياضي(إعداد الباحث).
- مقياس عادة المثابرة (إعداد الباحث).

فروض البحث:

١) يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث الذين درسوا الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإحصائي لصالح التطبيق البعدي.

٢) يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث الذين درسوا الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الترابط الرياضي لصالح التطبيق البعدي.

٣) يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث الذين درسوا الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادة المثابرة لصالح التطبيق البعدي.

٤) توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا بين درجات تلاميذ مجموعة البحث الذين درسوا الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية في التطبيق البعدي لكل من اختبار التفكير الإحصائي، واختبار الترابط الرياضي، ومقياس عادة المثابرة.

مصطلحات البحث:

تطوير المناهج:

خطة لإعادة بناء وحدة الإحصاء بمنهج رياضيات الصف الأول الإعدادي وتنظيمها في ضوء الرياضيات الحيوية؛ مما يؤدي إلى بناء أهداف جديدة يتم تحقيقها عن طريق المحتوى والأنشطة المصاحبة وطرق التدريس وأساليب التقويم التي تنمي التفكير الإحصائي والترابط الرياضي والمثابرة.

الرياضيات الحيوية:

علم قائم على الترابط بين الرياضيات وعلمي البيولوجى والطب، ويعتمد على تمثيل البيانات الإحصائية بمنهج الرياضيات من خلال البيولوجي والطب مما يسهم في تنمية قدرة تلاميذ الصف الأول الإعدادي على التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي وقدرتهم على المثابرة من خلال إدراك وظيفة الرياضيات في العلوم الحيوية.

التفكير الإحصائي:

نمط من أنماط التفكير ينشأ لدى تلميذ الصف الأول الإعدادي نتيجة التعامل مع البيانات الإحصائية والأشكال البيانية المرتبطة بعلمي البيولوجي والطب معتمدًا على مجموعة من المهارات متمثلة في: جمع البيانات، وتنظيم البيانات وتلخيصها باستخدام التكرارات، وتمثيل البيانات في جداول ورسوم، ووصف البيانات احصائيًا، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار التفكيرالإحصائي المعد لذلك.

الترابط الرياضي:

قدرة تلميذ الصف الأول الإعدادي على ربط موضوعات الإحصاء المقترحة بوحدة الرياضيات الحيوية بمجالات البيولوجي والطب، والقدرة على تطبيقها في حياته العملية، ويُقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار الترابط الرياضي المعد لذلك.

عادة المثابرة:

قدرة تلميذ الصف الأول الإعدادي على استخدام السلوك الأفضل والأمثل من العمليات الذهنية، وذلك بالاستعانة بخبرات الرياضيات السابقة والاستفادة منها لحل مشكلات في الرياضيات الحيوية، ويظهر ذلك السلوك من خلال إجابة التلميذ على بنود مقياس عادة المثابرة، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ عند تطبيق المقياس عليه.

الإطار النظري:

المحور الأول :تطوير المناهج:

(١-١) مفهوم تطوير المناهج:

يُعرف تطوير المناهج بأنه:

- إعادة صياغة المنهج في ضوء المتغيرات المجتمعية، وتأتي هذه العملية كصدى لإعادة صياغة المدرسة وتطوير أهدافها وتحسين المنتج النهائي المنوط بها إعداده(DeCoker, 2002).
- عملية من عمليات هندسة المنهج يتم فيها تدعيم جوانب القوة ومعالجة نقاط الضعف، في كل عناصر المنهج، تصميمًا وتقويمًا وتنفيذًا، وفي كل العوامل المؤثرة فيه والمتصلة به، وفي كل أسسه، وفي ضوء معايير محددة وطبقًا لمراحل معينة(مرعي، الحيلة، ٢٠٠٣).
- عملية تستند إلى مجموعة من المبادئ العلمية والفنية، وتتشكل من إجراءات اجتماعية وفنية، تسمح للمعنيين بتوجيه المناهج بمختلف عناصره نحو تحقيق أهداف محددة(شحاتة، والنجار، ٢٠٠٣).
- جميع الخطوات والأفعال والإجراءات التي من خلالها يمكن إصلاح المنهج وتحسينة بحيث تكون نقطة البداية هي دراسة المنهج الحالي لمعرفة نواحي القوة ونواحي الضعف فيه وترجمة أهدافه إلى الواقع الحالي تمهيدًا لوضع الخطط والبرامج اللازمة لتحقيق هذه الأهداف(محمود، ٢٠١٢).

ويُعرف **تطوير المناهج** إجرائيًا في هذا البحث بأنه: خطة لإعادة بناء وحدة الإحصاء بمنهج رياضيات الصف الأول الإعدادي وتنظيمها في ضوء الرياضيات الحيوية؛ مما يؤدي إلى بناء أهداف جديدة يتم تحقيقها عن طريق المحتوى والأنشطة المصاحبة وطرق التدريس وأساليب التقويم التي تنمي التفكير الإحصائي والترابط الرياضي والمثابرة.

(١-٢) دواعي تطوير المنهج وأسبابها:

يشهد العالم تطوّرات علميّة مذهلة ومتسارعة في مختلف المجالات التي حوّلت العالم إلى قرية صغيرة، وقد تركت هذه التطورات بصماتها على مختلف مناحي الحياة، ومنها المدرسة بوصفها مؤسسة اجتماعيّة، وكانت الدعوة إلى تطوير العمليّة التربويّة شكلًا ومضمونًا، أهدافًا ووسائل، نظامًا وعلاقات إنسانيّة لتصبح بيئة صالحة لاكتساب الخبرات والمهارات، وغرس القيم.

ومن الأسباب التي تدعو لتطوير المنهج أسباب مرتبطة بكل من(عبدالحميد، ٢٠٠٦):

- المنهج بصفه عامة منها عدم كفاءة وثيقة المنهج وتقادمها.

– عناصر المنهج فقد تظهر أهداف جديدة مرتبطة بمنهج ما في مرحلة محددة أو تظهر طرائق للتدريس او أساليب تقويم جديدة
– التلميذ حيث تتغير حاجاته وتختلف وتتعدل اتجاهاته.
– المجتمع ومتطلباته من المؤسسات التربوية والتي تستلزم إعادة صياغة مكوناتها.
– المادة الدراسية فقد تتغير نظريات وتضاف مفاهيم جديدة غيرها
– بناء المادة وتنظيم المعرفة حيث تظهر نظريات نفسية وتربوية تؤكد فعالية مداخل غير تقليدية في بناء المنهج وتنفيذه.

(١-٣) **أسس تطوير المنهج**:

يستند تطوير المنهج إلى(العنزي، ٢٠٠٥)،(مصطفي، ٢٠٠٥)، (أبو حويج، ٢٠١١) ، (الكسباني، ٢٠٠٣)، (Jacob, Biilmeyer , 2005).

– نموذج التطوير: فيجب أن يتبني تطوير المنهج مدخلًا أو نموذجًا للتطوير أو نظرية أو مدخلاً تدريسيًا يمكن من خلاله بناء وثيقة للمنهج وتجريبها وتعميمها.
– التقويم: يعد تقويم المنهج الحالي الخطوة الأولى من خطوات تطوير المنهج، وهذه الخطوة تحدد مدى الحاجة إلى التطوير.
– التكامل يجب عند تطوير أي منهج معرفة موقعه بين باقي المناهج والتكامل بينها.
– الشمول: يجب أن تشمل عملية التطوير كل عناصر المنهج.
– ارتباط التطوير بأهداف التعليم، وتحليل المناهج، ومراعاة حاجات المتعلمين.
– ارتباط التطوير بالمجتمع والبيئة المحيطة، وفكرة التعلم الذاتي المستمر.
– توافر الإمكانات البشرية والمادية اللازمة لإنجاز التطوير على الوجه الصحيح مثل وجود المعلم المؤهل علميًا ولديه القدرة على تطبيق المنهج المطور.
– وجود الوسائل والأنشطة التعليمية التى تدعم ذلك التطوير.
– مراجعة شاملة للمنهج والتأكيد على أساسيات المعرفة بعيدًا عن الحشو والتفصيلات.
– التركيزعلى الجوانب العلمية وتطبيقاتها في مجتمعنا وحياتنا اليومية واعتبار الأنشطة العلمية والتربوية ضمن المناهج الدراسية.
– منح الأولوية للتدريب والفعل أكثر من الترديد والحفظ.
– تنمية إيجابية المتعلم والقيام بالزيارات الميدانية والتواصل مع مؤسسات المجتمع.
– أن يكون التطوير هادفًا ومرنًا ومستمرًا، ويراعي خصائص المتعلمين وخبراتهم السابقة وحاجات المجتمع، ويستثمر التطوير التقدم العلمى والتكنولوجي والتربوي، ويقوم على البحث العلمي والتجريب التربوي.

وقد تم مراعاة كل هذه الأسس في بناء الوحدة المطورة، وإعداد دليل المعلم للوحدة، وإعداد اختبار الترابط الرياضي، واختبار التفكير الإحصائي، ومقياس عادة المثابرة.

(١-٤) أهمية تطوير المنهج:

تعد عملية تطوير المناهج عملية مهمة لا تقل أهميتها عن عملية بنائه، فإذا تم بناء منهج بأحدث الطرق وأحسن الأساليب وفقًا لأفضل الاتجاهات التربوية الحديثة لكي يظهر في أفضل درجات الجودة، ثم تركنا هذا المنهج لعدة سنوات دون تطوير، فسيحكم عليه بالجمود والتخلف، فمن يضع المنهج في أيامنا هذه يضع في الوقت نفسه نصب عينه أسس تطويره، ومنهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية من المواد المهمة التي لا يستغني عنها أي متعلم مهما كانت ثقافته، أو رقيه.

وتتمثل أهمية تطوير المناهج في(عصر،٢٠٠٩):

- تبني إطار حديث للمنهج يقوم على المعايير ومؤشرات واضحة وأهداف أو مخرجات تعلم محددة، ويعكس النقلة من الأسلوب التقليدي الذي يقوم على الحفظ مع تركيز كبير على المحتوى إلى منهج يعتمد على تطبيق مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات، ويتضمن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ويتضمن نظام تقييم لا يعتمد على الاختبارات فقط بل يعتمد على تقييم شامل ومستمر.
- تطوير الكتب المدرسية والمواد التعليمية وتشمل دمج تكنولوجيا المعلومات والتقييم الشامل، وتعزيز أداء المعلمين والمشرفين ومدراء المدارس في تطبيق المنهج الجديد.

ومن الدراسات والبحوث التي اهتمت بتطوير مناهج الرياضيات دراسة (الجراح، ٢٠٠٠) التي تناولت تطوير مناهج الرياضيات في مرحلة التعليم العام في المملكة الأردنية الهاشمية في ضوء النمذجة الرياضية، ودراسة(متولي، بلطية ،٢٠٠٠) التي تناولت تطوير التدريبات والأنشطة المصاحبة لمقررات الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي في ضوء مهارات التفكير العلياHOTS)، ودراسة(عبدالسميع،٢٠٠٢) التي تناولت تطوير مناهج رياضيات المرحلة الابتدائية في ضوء التوجهات المستقبلية، ودراسة(القراميطي، ٢٠٠٣)التي تناولت تطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء تحديات العولمة ودراسة(عبدالحميد،٢٠٠٤) التي تناولت تطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء المعايير القومية المعاصرة، ودراسة(متولي، ٢٠٠٦) التي وضعت تصور مقترح لتطوير منظومة مناهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في مصر في ضوء متطلبات الثقافة الرياضية، ودراسة(حسن، ٢٠٠٧) التي تناولت تطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء مدخل تكامل الرياضيات والعلوم والتكنولوجي، ودراسة(علي، ٢٠١٠) التي تناولت تطوير منهج الرياضيات

في ضوء المدخل البصري المكاني لتنمية المهارات الحياتية لدى التلاميذ الصم وضعاف السمع بالمرحله الابتدائية، ودراسة الأشقر(٢٠١١) التي تناولت تطوير منهج الرياضيات للصف العاشر الأساسى في ضوء المعايير العالمية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ودراسة شرف(٢٠١١) التي تناولت تطوير وحدات الإحصاء في ضوء متطلبات الجودة الشاملة وأثره على الأداء الإحصائي وبقاء أثر التعلم.

مما سبق يتضح أهمية الوحدة الحالية المطورة في الرياضيات الحيوية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وقد تمت الاستفادة من هذه الدراسات والبحوث في بناء الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية.

(١-٥) المداخل الحديثة لتطوير المنهج.

يوجد عدة مداخل عديدة لتطوير المنهج مثل(شرف، ٢٠١١):

- المدخل التكنولوجي: يعتمد على التعلم الالكتروني ومصادر التعلم، والتواصل بين المتعلمين للوصول لمستويات عالية في أقل وقت وبأقل جهد.
- المدخل الشبكي المتعدد المستويات يعتمد على بناء مناهج الكترونية ذات مستويات ويتم التعامل مع كل مستوى حتى يتقنه المتعلم ثم ينتقل إلى المستوى التالي، ويتم التقييم بواسطة الكمبيوتر.
- مدخل التكاملات ويشمل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والتكامل بين المواد بصفة عامة والتكامل بين العلوم والمجتمع والتكنولوجيا، ويتبنى البحث الحالي هذا المدخل.
- مدخل الجودة ويعتمد على معايير جودة كل من المدخلات والعمليات والمخرجات.

وقد تمت الاستفادة من هذه المداخل في بناء الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية بالتركيز على مدخل التكاملات.

(١-٦) خطوات تطوير المناهج:

يمر تطوير المناهج بالمراحل التالية (عبد الحميد، ٢٠٠٦):

أ) تقويم المنهج الحالي: ويتضمن تحديد معايير التقويم وأدواته، ومراجعة المتخصصين، واستطلاع رأى العاملين بالميدان والمستهدفين، واتخاذ القرار بالموافقة على التطوير، وتم تقويم وحدة الإحصاء بمنهج الرياضيات الحالي الذي يُدرس لتلاميذ الصف الأول الإعدادي في ضوء قائمة بمهارات التفكير الإحصائي.

ب) تخطيط المنهج المطور: وتتضمن تحديد نموذج التطوير، وبناء خريطة المنهج، وإدراك العلاقات بين عناصر المنهج، وقد تم تخطيط لوحة الإحصاء المطورة بمنهج الرياضيات المطور لتلاميذ الصف الأول الإعدادي من حيث(الأهداف-

المحتوى- وسائط التعلم والأنشطة- طرق التدريس- أساليب التقويم) في ضوء الرياضيات الحيوية.

ج) تصميم المنهج المطور: ويتضمن المنهج المطور(الأهداف- المحتوى- وسائط التعلم والأنشطة- طرق التدريس- طرق التقويم) وعرضهم على المتخصصين ووضع المنهج المطور في الشكل النهائي، وقد تم الاقتصار على تصميم وحدة الإحصاء المطورة في الرياضيات الحيوية بمنهج الرياضيات الحالي الذي يُدرس لتلاميذ الصف الأول الإعدادي

د) تجريب المنهج المطور: وتهدف إلى تنفيذ المنهج على عينة في الميدان بهدف جمع بيانات عن وحدة الإحصاء المطورة في الرياضيات الحيوية بمنهج الرياضيات الحالي الذي يُدرس لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتحديد ردود أفعال العاملين بالميدان والمستهدفين، وقد تم ذلك من خلال تطبيق الوحدة.

ه) تقويم المنهج المطور: وتمثل في تقدير المنهج والحكم عليه باستخدام نتائج المرحلة السابقة، من خلال تطبيق اختباري التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي في وحدة الإحصاء المطورة في الرياضيات الحيوية.

و) تعميم المنهج المطور: بناءً على نتائج تقويم المنهج يتم اتخاذ القرار بشأن تعميم المنهج من عدمه.

وبالتالي فإن عملية التطوير الآن ما هي إلا مواجهة حضارية وتحدي معرفي بين الدول، وذلك لأن المجتمعات التي سوف يتحقق لها السبق في التطوير سوف يكون لها ريادة العالم ودخول عالم المستقبل قبل غيرها، وتمت مراعاة الخطوات السابقة في تطوير وحدة الإحصاء بالصف الأول الإعدادي.

المحور الثاني: الرياضيات الحيوية:

تعريف الرياضيات الحيوية:

يعتمد البيولوجي على قوانين ومسائل وحسابات الرياضيات فكل تجارب علم النبات وعلم الحيوان ودراستهما مثل البناء الخلوي للحيوانات والخضروات والعمليات الوراثيه والتناسل والتوازن الغذائي والموضوعات الأخرى المشابهه تحتاج جميعا الرياضيات (الأمين، ٢٠٠٤).

وتعرف الرياضيات الحيوية بأنها:

- استخدام النماذج الرياضياتية للمساعدة في فهم الظواهر في علم البيولوجي (Akman, 2006).
- الاستخدام الخاص للرياضيات في البيولوجي والطب (Mirram, 2011) .

- فرع من فروع المعرفة يعكس العلاقة بين الرياضيات والبيولوجى، ويُعنى باستخدام المفاهيم، والتعميمات، والأساليب الرياضية في التحليل الكمى للظواهر البيولوجية؛ للمساعدة في تحسين فهمها(الغنام، ٢٠١٤).
- علم جديد ناتج عن الدمج بين علمى الرياضيات والبيولوجى، ويتجه نحو التمثيل الرياضى للأنظمة البيولوجية، ونمذجة الظواهرالبيولوجيةباستخدام الأدوات والتقنيات المختلفة للرياضيات النظرية والتطبيقية، بغرض تمثيل وفهم تلك الأنظمة البيولوجية، والقدرة على تفسيرها، ومن ثمَّ التنبؤ بها والتحكم فيها.(هاني، الدمرداش، ٢٠١٥).
- علم يقوم على استخدام النماذج النظرية في علم الأحياء والطب الحيوي، وذلك بهدف مساعدة المتعلم على فهم الظاهرة الحيوية، أو اتخاذ قرارات موثوق بها سواء كانت اقتصادية أو اجتماعية، وتلعب الرياضيات دورًا كبيرًا في هذا العلم ويظهر أثناء استخدام الإحصاء في التصميم التجريبى من خلال تنظيم البيانات وتحليلها، واستخدام النماذج في دراسة العديد من مجالات البيولوجي. (Hoff, 2017) ،(Patterson& Whelan , 2016)
- علم ناتج من الدمج والتكامل بين الرياضيات والطب والعلوم البيولوجية والفيزيائية، فيعتمد على تمثيل الأنظمة البيولوجية، ونمذجة الظواهر الحيوية البيولوجية باستخدام التقنيات والأدوات المختلفة للرياضيات التطبيقية والنظرية؛ بهدف تمثيل تلك الأنظمة وفهمها، ومن ثم تنمية قدرة المتعلمين على حل المشكلات المتضمنة داخلها أثناء التدريس من خلال إدراك وظيفة الرياضيات وتطبيقاتها في العلوم الحيوية، وتفسير العمليات والعلاقات والحكم على معقولية الحل (عبد الصادق، ٢٠١٩).

وتُعرف الرياضيات الحيوية إجرائيًا في هذا البحث بأنها: علم قائم على الترابط بين الرياضيات وعلمي البيولوجى والطب، ويعتمد على تمثيل البيانات الإحصائية بمنهج الرياضيات من خلال البيولوجي والطب مما يسهم في تنمية قدرة تلاميذ الصف الأول الإعدادي على التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وقدرتهم على المثابرة من خلال إدراك وظيفة الرياضيات في العلوم الحيوية.

(٢-١) أهمية الرياضيات الحيوية:

تساعد الرياضيات في تفسير الظواهر البيولوجية المختلفة باستخدام النماذج الرياضية، ويستخدم المتخصصون في الرياضيات الحيوية المفهوم والخصائص الرياضية في محاولة منهم لاكتشاف إجابات جديدة لأسئلة من المتخصصين في علم الباثولوجي حول خصائص الكائنات الحية مما ساعد على زيادة القدرة على بناء النماذج الرياضية التي

تعمل على تفسير التفاعلات البيولوجية المعقدة بطريقة بسيطة وفي كل تتابع هذه الأنظمة بحيث يمكن فهمها واكتشافها، وتسهم في كثير من المجالات البيولوجية مثل الرياضيات الوراثية (فتحي، ٢٠٠٥).

وتساعد الرياضيات الحيوية العلماء على معرفة الكثيرعن الكائنات الحية باستنباط نموذج رياضياتي مناسب بالطريقه نفسها التي يعرفون بها عددًا من المعلومات عن الإنسان بقراءة تجارب على حيوان معملي بديلًا له (المطيري، ٢٠٠٩).

كما ان للرياضيات الحيوية دورًا كبيرًا في دراسة التعقيدات البيولوجية مثل دراسة سلوك الخلايا السرطانية وديناميات السكان والأمراض المعدية، وتساعد في تحسين القدرة على التنبؤ بالأمراض وتطورها والملامح الجينية للمرض وتحليل الأحداث المرضية الخلوية مما يساعد علماء البيولوجي في عمليه صنع القرار، ويؤدي إلى التوصل إلى طريقة محسنة لعلاج المرض(Agur, 2006).

وتسهم الرياضيات في معالجة بعض المشكلات البيولوجية مثل المصفوفات والتنظيم العمري للسكان، والمعادلة اللوجستية لنمو السكان، ومعامل الارتباط، وتحليل التباين وتصميم التجارب الزراعية، ومعدل المواليد ومعدل الوفيات، وتوزيع البكتيريا، والتفاعل بين الرياضيات والبيولوجي يتطلب التركيز على المهارات الكمية ومزيد من الفرص للتدريب على كل من علم البيولوجي والرياضيات، واكتشاف الانحرافات الكبيرة مثل الأوبئة والأمراض العصبية، وفهم مشكلات بيولوجية مثل المحيط الحيوي أو التركيب الجزيئي، والتمثيل الضوئي، والانقراض المبكر، والحياة في القطبين على الأرض وفي الفضاء، والوبائيات والعوامل المعدية (Joel, 2004).

وأكدت العديد من الدراسات والبحوث على أهمية الرياضيات الحيوية وضرورة تضمينها في مناهج الرياضيات مثل دراسة(علي، آدم، ٢٠١٣) التي قدمت وحدة بنائية في الرياضيات الحيوية Biomathematicsقائمة على المنهج الرقمى؛ لتنمية القوة الرياضية، والوعي البيئي لدى الطالبات المعلمات ، ودراسة (Eager, et al, 2014) التي أشارت إلى الأثر الإيجابي في تقديم مقرر في الرياضيات الحيوية لطلاب المرحلة الثانوية في تنمية مهارات النمذجة الرياضية في بناء نماذج رياضية فعَّالة لحل مشكلات متعددة خاصة بالوراثة وسريان الدم والأمراض مثل السرطان، وزيادة قدرتهم على التنبؤ واتخاذ القرارالمناسب لحل المشكلة، وتناولت دراسة(هاني، الدمرداش، ٢٠١٥) فاعلية وحدة مقترحة في الرياضيات البيولوجية في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية، واتفقت دراسة (Schwartz, 2016) على ما تتمتع به الرياضيات الحيوية من موضوعات تطبيقية تمثل تحديًا لقدرات الطلاب في فهم المحتوى الجديد واستيعابه، كما أن التكامل بين الرياضيات والبيولوجى يعمل على إثارة التفكير بأنواعه والإبداع لديهم أثناء تطبيق النماذج الرياضية في البيولوجيا على أمثلة

حياتية وعلمية، وتسهم في تنمية مهارات الفهم العميق والتحصيل، واستخدام الإحصاء بأساليبها المختلفة من وصفي واستدلالى في تنظيم البيانات الحيوية واختبار صحة فروضهم، وتناولت دراسة(عبد الصادق،٢٠١٩) التحقق من فاعلية برنامج في الرياضيات الحيوية قائم على مناهج التميز في تنمية مهارات حل المشكلات والحس الرياضي لدى طلاب كلية التربية.

وقد تمت الاستفادة من كل هذه الدراسات في بناء الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية.

(٢-٢) مجالات الرياضيات الحيوية:

أخذت الرياضيات طريقها في عالم الطب من خلال الإحصاء والاحتمال في معظم الأطروحات الطبية التى تختص بقضايا انتشار الأمراض في المكان والزمان والفعالية الزمنية للأدوية والآفات الوراثية وتنظيم الأسرة، ونمذجة الوظائف والأعضاء المختلفة للجسم مثل تدفق الدم عبر الجهاز الدورى وتم دراسته باستخدام الدالة الأسية والتكامل، ودراسة الرئة وتفرعاتها المتماثلة حيث أن كمية الغازات والنظرية الحركية تعتبران من فروع الرياضة التطبيقية، ويعتبر التماثل الذاتى وجبر الكسوريات أساسيان في نمذجة بنية الكلية والدماغ، كما تستخدم المعادلات التفاضلية في النمو العضوى للكائنات الحية مثل البكتريا والتحليل الإشعاعى (شواهين، وبدندي، ٢٠١٠).

وتشتمل الرياضيات الحيوية على عدة مجالات هي (Olson& et al, 2005)، (The Konrashov, (Allman,2008)، (National Science Foundation, 2006 (2011)، (Cavanaugh,2012,)، (Axler& et al, 2015):

(٢-٣- ١) **البيولوجيا الجزيئية** :ويهتم بدراسة الأحياء على المستوى الجزيئي، ومختلف العلاقات المتبادلة بين كافة الأنظمة الخلوية وبخاصة العلاقات بين الحمض النووي منقوص الأكسجين(DNA) والحمض النووي الريبوزي (RNA) وعملية الاصطناع البروتيني، وتتم دراسة كافة العمليات الحيوية في هذا المجال من خلال نمذجة تلك العلاقات باستخدام المعادلات التفاضلية لفهم تلك الظواهر.

(٢-٣- ٢) **بيولوجيا الهياكل:** ويهتم بالهيكل التكوينى للجزيئات البيولوجية، وخاصة الأحماض الأمينية والنووية، ومن أمثلتها نماذج توضح درجة التقارب والتماثل بين جزيئات البروتينات والتى يمكن من خلالها التعرف على التشكيلات المختلفة للفيروسات تمهيدًا لتصنيفها، مما يساعد على تحديد حل لبعض المشكلات الناتجة عن تطور بعض الكائنات الحية وتغير جيناتها.

(٢-٣- ٣) **البيولوجيا الخلوية** : وتقوم على تقديم مجموعة من النماذج الخاصة بالهياكل والوظائف المختلفة للخلية وخصائصها الفسيولوجية، وعمليات التمثيل الغذائى، ودراسة مكونات الخلية مثل استخدام نماذج في الجبر البولينى والمصفوفات

لحل نظام من المعادلات الخطية في أكثر من مجهول للتحقق من التنظيم الوراثى للخلية.

(٢-٣- ٤) **علم الأحياء العضوي:** ويتعامل مع جميع جوانب بيولوجيا الحيوانات والنباتات، بما في ذلك علم وظائف الأعضاء، حيث يوجد نماذج رياضية خاصة بالأنظمة البيولوجية الهرمية المعقدة وتظهر تطبيقاته في علم الأعصاب وعلم الأحياء التطوري، وعلم المناعة، ويتم استخدام النمذجة الحاسوبية من خلال تحديد الوظيفة الأساسية لكل جزء من أجزاء العضو، وتأثير المرض على كل جزء، وتصميم الأجهزة الاصطناعية لمعالجة هذا العضو.

(٢-٣- ٥) **علم البيئة:** هو الدراسة العلمية لتوزيع الكائنات الحية وتلاؤمها مع بيئاتها المحيطة وكيف تتأثر هذه الكائنات بالعلاقات المتبادلة بين الأحياء كافة وبين بيئاتها المحيطة، وتستخدم توزيعات بواسون وبعض مفاهيم التفاضل والتكامل لدراسة هجرة الكائنات الحية، ويمكن استخدام الإحصاء في مجال الزراعة لمعرفة تأثير الأسمدة على النباتات والمقارنة بين نمو النبات في ظل ظروف مختلفة، ونمذجة عملية التمثيل الضوئى للنبات ودورها في التوازن البيئى.

(٢-٣- ٦) **علم الأوبئة والأمراض المعدية**: توفر الرياضيات الحيوية تمثيلات رياضية لفهم العوامل الأساسية لانتشار الأمراض وتوضح السلوكيات غير الواضحة لانتقال الأمراض والتى لا تظهر أثناء التجريب، وتهتم بالوقاية وكيفية التطعيم من المرض واحتمالات القضاء على المرض أو الحد من انتشاره مثل نموذج أويلر لانتشار الأمراض في حالة المناعة المؤقتة .

(٢-٣- ٧) **النمذجة الديناميكية باستخدام المعادلات الرياضية:** هناك العديد من النماذج للتفاعلات الديناميكية للعمليات الحيوية في علم الأحياء سواء خطية أو غير خطية، مثل نموذج لدراسة مجتمع نوع من الكائنات الحية من حيث زيادة معدلات نموه أو انخفاضها بمرور الوقت، ومعظم الأنظمة الحيوية يعبر عنها رياضيًا في صورة معادلات غير خطية ولذا يستخدم التحليل الكيفي الذى يعطى صورة تقريبية للحل.

(٢-٣- ٨) **النماذج الحاسوبية:** وهو استخدام الحاسوب في نمذجة الظواهر البيولوجية والطبية ومنها نماذج للخلايا العصبية ومرض السرطان والنمذجة الرياضية لعناصر الخلية ونظرية علم الإنزيمات والنمذجة الرياضية لإعادة تشكيل الأنسجة المتضررة.

(٢-٣- ٩) **الإحصاء الحيوى** "Biostatistics": يقوم على تطبيق مفاهيم وأساليب الإحصاء سواء كانت وصفية أو استدلالية في دراسة المشكلات البيولوجية والطبية، ومنها في علم الوراثة والمعلوماتية الحيوية وتحليل البيانات التى تظهر في

الميكرسكوب أو بالتحاليل الطبية لتحديد الجينات النشطة في الأنسجة المريضة (السرطان، والعدوى الفيروسية)، وتحليل سلاسل مكونات الحمض DNA، وتحديد البيانات الأساسية للسكان من حيث التعداد وحساب معدلات النمو والوفاة، ويستخدم أيضا في علم الوراثة السكانية وإحصاء علم الوراثة يستخدم للربط بين الاختلاف في الطراز الجيني واختلاف الطراز الظاهري.

وتبنى البحث الحالي مجال الإحصاء الحيوى وتمت مراعاته في إعداد أنشطة دليل المعلم، ومحتوى الوحدة المطورة، واختبار الترابط الرياضي، واختبار التفكير الإحصائي.

المحور الثالث: التفكير الإحصائي:

(٤-١) مفهوم التفكير الإحصائي:

يُعرف علم الإحصاء بأنه علم تجميع وتنظيم البيانات والمعلومات عن طريق تبويبها وعرضها ثم تلخيصها في مقاييس مثل المتوسطات والتشتت لإبراز خصائصها وتحديد العلاقات بينها واستكشاف الحقائق غير الظاهرة وتفسيرها والتنبؤ بالمستقبل بطرق علمية وتحليلية منظمة (عزت، وآخرون، ٢٠١٦).

ويهدف علم الإحصاء إلى وصف الظاهرة، وتلخيص النتائج والتنبؤ بحدوث ظواهر معينة وإصدار الأحكام، ومساعدةالمتعلم على فَهم التطورات والتغيرات العلمية، وفَهم ما يعرض أمامه من بيانات ومعلومات، والعمل على حصر عدد السكان مثل توزيع السكان وحالات الولادة والوفاة والزواج والطلاق، وجمع البيانات وتبويبها وتحليلها، واستخلاص النتائج وتفسيرها، والتنبؤ ببيانات مستقبلية، مما يساعد في عملية التخطيط، وتبسيط البيانات الإحصائية بعرضها في جداول أو رسومات بيانية، وذلك لتسهيل تحليلها، والتعبير عن الحقائق بصورة عددية واضحة ودقيقة، واستخلاص النتائج وتحليلها واتخاذ القرارات المناسبة بقدر كبير من الصحة(محمد،٢٠١١).

وتوجد عدة تعريفات للتفكير الإحصائي منها:

- قدرة الطالب على التعامل مع البيانات والأشكال والرسوم البيانية، ويعتمد على مجموعة من المهارات مثل(وصف البيانات – تنظيم وتلخيص البيانات – تحليل وتفسير البيانات)بهدف التوصل إلى تنبؤات واستدلالات معينة(عبدالحميد، ٢٠٠٦).
- قدرة المتعلم على وصف، وتنظيم، واختزال، وتمثيل، وتحليل، وجمع البيانات، واستخدام، وتطبيق مفاهيم الاحتمالات للوصول إلى نتائج وتفسيرها منطقيًا واتخاذ القرار الصحيح في ضوئها(عتمان، ٢٠١٠).

- عمليات ومهارات عقلية يقوم بها المتعلم أثناء تعامله مع البيانات والمشكلات الإحصائية وهذه المهارات مثل: وصف البيانات وتنظيمها وتلخيصها، وتمثيلها بيانيًا ثم تحليلها والتوصل لاستنتاجات حول تلك البيانات(أبوالرايات، ٢٠١٣).
- مجموعة من العمليات يقوم بها المتعلم مستخدما فيها المعرفة الإحصائية بما تحويه من البيانات والجداول والرسوم البيانية والمصطلحات والمقاييس الإحصائية حول البيانات بأنواعها للوصول إلى استنتاجات تنبؤية تساعد في عمليات اتخاذ القرار(الرفاعي، ٢٠١٥).

ويعرف التفكير الإحصائي إجرائيًا في هذا البحث بأنه: نمط من أنماط التفكير ينشأ لدى تلميذ الصف الأول الإعدادي نتيجة التعامل مع البيانات الإحصائية والأشكال البيانية المرتبطة بعلمي البيولوجي والطب معتمدًا على مجموعة من المهارات متمثلة في: جمع البيانات، وتنظيم البيانات وتلخيصها باستخدام التكرارات، وتمثيل البيانات في جداول ورسوم، ووصف البيانات إحصائيًا، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار التفكير الإحصائي المعد لذلك.

(٤-٢) أهمية التفكير الإحصائي:

التفكير الإحصائي أحد مجالات التفكير المهمة التى ينبغى الاهتمام بها وتنميتها، حيث يمر المتعلم بالعديد من المواقف في مختلف المجالات الاقتصادية والإدارية والاجتماعية والصحية ولا تخلو جميعها من ضرورة توظيف الأساليب الإحصائية المناسبة والوصول إلى استنتاجات تساعدهم في فَهم الظواهر وتفسيرها والتنبؤ بها واتخاذ القرار المناسب في ضوئها (عثمان، ٢٠١٠).

ولا يستطيع أحد أن يواكب التقدم الحضاري بدون التفكير الإحصائي، الذي يمارسه الكثيرون بصورة تلقائية في شتى أنماط مجالات الحياة المختلفة، حيث يمكننا هذا التفكير من معرفة أسباب التغير في الواقع المحيط بنا، وذلك من خلال ما نقوم به من معالجات إحصائية لدراسة هذا الواقع (المعولي، ٢٠٠٨).

ومن الدراسات التي أكدت على أهمية التفكير الإحصائي دراسة(عبدالحميد، ٢٠٠٦)التى توصلت إلى فاعلية استخدام مدخل التجارب العلمية في تنمية التفكير الإحصائي والاحتفاظ بتعلم الإحصاء لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي، ودراسة (زايد، ٢٠٠٩)التي توصلت إلى فاعلية المدخل المنظومي في تدريس الإحصاء على تنمية التفكير الإحصائي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ودراسة (أبوالرايات، ٢٠١٣) التى توصلت إلى فعالية استخدام مدخل البيانات الواقعية وحل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والدافعية نحو تعلم الإحصاء لدى طالبات الصف الثامن المتوسط،، ودراسة (منصور، ٢٠١٥) التى توصلت إلى فاعلية تدريس وحدة

في الإحصاء قائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل والاحتفاظ بناتج التعلم لدى طلاب الصف الثانى الإعدادي، ودراسة (السعيدية، ٢٠١٧) والتى توصلت لفاعلية نموذج أبلتون (Appleton) في اكتساب المفاهيم الإحصائية والتفكير الإحصائي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي، ودراسة (عبدالجواد، ٢٠٢١) التى توصلت إلى فاعلية التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تدريس الإحصاءعلي تنمية التفكير الإحصائي ومهارة اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

وقد تمت الاستفادة من هذه الدراسات والبحوث في بناء اختبار التفكير الإحصائي في الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.، وبناء دليل المعلم، والوحدة المطورة.

(٤-٣) مهارات التفكير الإحصائي:

يتضمن التفكير الإحصائي المهارات التالية(عبدالحميد، ٢٠٠٦)، (Wild, pfannkach, 2002) ، (Groth, 2003) , (Chance, 2017):

(٤-٣- ١) مهارة استخدام وتطبيق مفاهيم الاحتمالات تساعد هذه المهارة في تحليل البيانات وتفسيرها واختبار الفروض، وتشمل مهارة حساب الاحتمال بصورة صحيحة، ومهارة تفسير الاحتمال، ومهارة التنبؤ بنتائج التجارب العشوائية.

(٤-٣- ٢) مهارة وصف (قراءة) البيانات وتشتمل على قراءة البيانات المعروضة في صورة جداول وأشكال وقوائم وذلك للتعرف على المعلومات الموجودة فيها، وتمييز القوانين والقواعد الشكلية، وعمل روابط مباشرة بين المعلومات المعروضة والمعلومات الجديدة، وهذه المهارة أساس التفكير الإحصائي، ويتوقف عليها قدرة المتعلم على تحليل البيانات، وتتضمن أسئلة مثل، ماذا تخبرك هذه الصورة؟ هل تعتقد أن هذه الصور تمثل نفس البيانات؟ أي من هذه الصور تكون أكثر ملائمة؟

(٤-٣- ٣) مهارة تنظيم واختصار البيانات وتشتمل على مجموعة من الأعمال العقلية مثل الترتيب والتصنيف والتلخيص، واختزال البيانات، وتمكن المتعلم من توصيل وتبليغ معلومات مهمة عن تحديد بعض معالم مجموعات البيانات باستخدام ملخص إحصائي محدود، وتتضمن هذه المهارة أسئلة مثل: كيف يمكنك أن تنظم هذه البيانات في صورة أخرى؟ أي مجموعات البيانات المنظمة أمامك أكثر انتشارا؟

(٤-٣- ٤) مهارة تمثيل البيانات وتشتمل على عرض البيانات في صورة أشكال بيانية، وتتضمن القدرة علي إنشاء عروض للبيانات من مجموعة البيانات المعطاة وإنشاء عروض متنوعة لنفس مجموعة البيانات، وتتضمن هذه المهارة مجموعة من الأسئلة مثل: اكتب البيانات الناقصة على الشكل الذي أمامك؟ هل يمكن أن تقدم هذه

المجموعة من البيانات من خلال تمثيلات أخرى؟ قارن بين مجموعات البيانات الممثلة على الشكل البياني أمامك؟

(٤-٣-٥) مهارة تحليل البيانات وتفسيرها وتشتمل على عمل مقارنات داخل أو بين مجموعة البيانات المعروضة، وعمل استنتاجات من مجموعة البيانات المعطاة، كما تشتمل علي مقارنة مجموعة البيانات أحادية المتغير، وتحليل متوسطات العينة، ومماثلة النقاط المتطابقة في الأشكال البيانية لمجموعة البيانات ثنائية التغير، وتحليل العلاقات ثنائية التغير، والاستقراء من البيانات ثنائية التغير.

(٤-٣-٦) **مهارة جمع البيانات** وتشتمل على تخطيط، وإدارة، ونقد التقارير وتجريب وملاحظة الدراسات، فهي ضرورية لممارسة الإحصاء والتدريب الإحصائي.

وحدد(عثمان، ٢٠١٠) مهارات التفكير الإحصائي في (استخدام وتطبيق مفاهيم الاحتمالات- وصف البيانات- تنظيم واختزال البيانات- تمثيل البيانات -تحليل وتفسير البيانات - جمع البيانات)، وتمثلت مهارات التفكير الإحصائي في دراسة (الغامدي،٢٠١٧) في وصف البيانات، وتنظيم البيانات وتلخيصها، وتمثيل البيانات بيانيًا، وتحليل البيانات وتفسيرها، وتناولت دراسة(الرواحي،٢٠١٧) مهارات القدرة علي وصف البيانات، وتنظيمها، وتلخيصها باستخدام مفاهيم الإحصاء، والقدرة علي القيام بعمليات التمثيل، والتحليل الإحصائي، والقدرة على إقامة، وتكوين استدلالات، وبراهين إحصائية، وتفسيرها، وتناولت دراسة (الجزار،٢٠١٩)أربع مهارات للتفكير الإحصائي هي جمع البيانات وتنظيمها، وتمثيل البيانات، وتحليل البيانات وتفسيرها، واستيعاب مفاهيم الاحتمالات وتطبيقها.

وتمت الاستفادة من هذه المهارات في إعداد قائمة بمهارات التفكير الإحصائي، واختبار التفكير الإحصائي، ودليل المعلم للوحدة المطورة، وقد اقتصر البحث الحالي على مهارات جمع البيانات، وتنظيم البيانات وتلخيصها باستخدام التكرارات، وتمثيل البيانات في جداول ورسوم، ووصف البيانات إحصائيًا.

المحور الرابع: الترابط الرياضي:

(٤-١) ماهية الترابط الرياضي:

يشير الترابط الرياضي إلى فكرة أن المتعلم في جميع المراحل التعليمية يدرك أن الرياضيات أداة مفيدة من خلال قوانينها، وأساليبها المنطقية، والتنظيمية وأنشطتها في كل فروعها، في خدمة العلوم الأخرى والأنشطة الحياتية المتنوعة، إضافة إلى خدمة بعضها البعض من داخلها (عبيد،٢٠٠٤).

ويوجد له العديد من التعريفات مثل:

- الربط بين الرياضيات وواقع الطالب وبيئته والمواد الدراسية الأخرى التي يدرسها الطالب وكذلك الربط بين فروع الرياضيات المختلفة (بدوي،٢٠٠٣).

- ربط الأفكار الجديدة بالسابقة وخبرات الطلاب اللاحقة بما لديهم من خبرات سابقة وربط موضوعات الرياضيات بعضها ببعض في صف محدد وبين الصفوف المختلفة، والرياضيات والعلوم الأخرى(الرويس، ٢٠١١).
- مهارات عقلية تتميز بالقدرة على ربط أفكار الرياضيات، وفهم أدوارها، والنمذجة الرياضية في مختلف المواد الدراسية، وربط الرياضيات بجوانب الحياة العملية (الصعيدي، ٢٠١٢).
- قدرة المتعلم على تعرف العلاقات والروابط بين أفكار الرياضيات واستخدامها، وتطبيق الرياضيات في المواد الدراسية الأخرى في الحياة اليومية (فاوي، ٢٠١٩).

ويُعرف الترابط الرياضي إجرائيًا في البحث الحالي بأنه: قدرة تلميذ الصف الأول الإعدادي على ربط موضوعات الإحصاء المقترحة بوحدة الرياضيات الحيوية بمجالات البيولوجي والطب، والقدرة على تطبيقها في حياته العملية، ويُقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار الترابط الرياضي المعد لذلك.

(٤-٢) أهمية الترابط الرياضي:

تتميز الرياضيات بأنها شبكة من البناء الفكري تبني الأفكار بعضها على بعض وترتبط معًا بعلاقات وقوانين ونظريات، وليست مجموعة من المهارات المنعزلة أو المنفصلة بعضها عن بعض فهي بناء متماسك ومتكامل (ريان ، ٢٠٠٦).

ويمثل الترابط الرياضي نقلة نوعية في النظرة إلى طبيعة الرياضيات المدرسية، فهو ينقلها من قطع متناثرة ومعزولة من المعرفة إلى كل مترابط ومتناسق بشكل محكم، كما أنه يربطها بشكل وثيق مع المواد الدراسية الأخرى والعالم الحقيقي(النقبي، السواعي، ٢٠٠٦).

ويحدد الترابط الرياضي قدرة الطالب على ربط المفهوم أو التعميم أو الموقف الرياضي بمفاهيم أو تعميمات أو أفكار رياضية أخرى بما يؤدي إلى رؤية الرياضيات كبناء مترابط ومتكامل من المعارف الرياضية ورؤيته لمنفعة الرياضيات في الحياة(سعيد ، ٢٠٠٤).

ويهيىء الترابط الرياضي للتلاميذ الفرصة لإعمال العقل وتحريرهم من القيود للإجابة على الأسئلة الصعبة، ومساعدتهم علي ربط المعرفة السابقة بالمعلومات الجديدة وبقاء أثر التعلم وتنمية قدراتهم الرياضية (الصعيدي، ٢٠١٢).

واستخدام موضوعات العلوم في كتب الرياضيات يمكن أن يؤدي إلى تكامل الأنشطة العلمية والرياضية وترابطها (Fleege, Thompson, 2000).

وأكدت وثيقة مباديء ومعايير الرياضيات المدرسية التي أصدرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات ضرورة ترابط الرياضيات بالمواد الأخرى، ففي بعض الأحيان تظهر أفكار الرياضيات من مواقف في مواد دراسية أخرى فلابد من أن تتاح الفرصة أمام الطلاب لإدراك هذا التكامل والترابط المتبادل بين الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى(NCTM, 2000).

ودور الرياضيات في العلوم الأخرى معروف ومعترف به منذ نشاة الرياضيات فيصعب دراسة مجال آخر دون دراسة الرياضيات فالهندسة التحليلية ثمرة الترابط بين الجبر والهندسة (شواهين، وبوندي، ٢٠١٠).

وأكدت العديد من الدراسات على أهمية الترابط الرياضي مثل دراسة (البركاتي، ٢٠٠٨) التي توصلت إلى فاعلية التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست وK.W.L في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث متوسط بمدينة مكة المكرمةودراسة(أبو سرية، ٢٠١٦) التي توصلت إلى فاعلية استخدام معمل الرياضيات في تنمية مهارات الترابط الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة، ودراسة(الحنان، ٢٠١٨) التي توصلت إلى فاعلية برنامج قائم على البراعة الرياضية لتنمية مهارات الترابط الرياضي والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة(هيكل، ٢٠١٩) التي توصلت إلى فاعليةوحدة قائمة على خرائط التفكير على تنمية الترابط الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة(الجخلب، ٢٠١٩) التي توصلت إلى فاعلية استخدام نموذج Lesh للتمثيلات المتعددة في تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بغزة.

وقد تمت الاستفادة من هذه الدراسات والبحوث في بناء اختبار الترابط الرياضي في الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وبناء دليل المعلم، والوحدة المطورة.

(٤-٣) مهارات الترابط الرياضي:

تنقسم مهارات الترابط الرياضي إلى (الكبيسي، وعبد الله، ٢٠١٥):

(٤-٣- ١) ترابط داخلي (داخل الرياضيات) ويتفرع عنه:

- ترابط أفكار الرياضيات للدروس بعضها مع بعض، مثل تعليم الجمع ثم الطرح فلا يستوعب الطالب الضرب، إلا بدراسة عملية الجمع .
- ترابط موضوعات الرياضيات بشكل عام، فلا يستوعب التلميذ المعادلات إلا بعد فهم العمليات الحسابية بدقة، ولا النظريات إلا بعد فهم المسلمات، وذلك لأن الرياضيات تشكل سلسلة من الموضوعات المترابطة ترابطًا وثيقًا.

(٤-٣- ٢) ترابط خارجي (خارج الرياضيات) ويتفرع عنه:

– ترابط بين الرياضيات والمواد الأخرى. -ترابط بين الرياضيات والبيئة.

ويمكن تصنيف مهارات الترابط الرياضي إلى(طه، ٢٠١٢):

- **الترابطات داخل الرياضيات:** وتتضمن ربط المعرفة المفاهيمية بالمعرفة الإجرائية، وربط التمثيلات المختلفة للعلاقات الرياضية واستخدامها في التطبيقات المختلفة، وتُحديد العلاقات بين الموضوعات الرياضية، والتعرف على العلاقات بين أفكار الرياضيات(الحالية والسابقة) واستخددامها، وحل مشكلات الرياضيات الحالية باستخدام المعلومات الرياضية السابقة، وربط موضوعات الرياضيات المختلفة (الأعداد والعمليات – الهندسة - القياس – الجبر والدوال – الإحصاء والاحتمالات).
- **الترابطات بين الرياضيات والعالم الحقيقي:** وتتضمن إعطاء أمثلة حياتية لمفاهيم وتعميمات ومهارات الرياضيات، وتطبيقها في حل مشكلات ومواقف وأنشطة حياتية، والربط بين الرياضيات واستخداماتها في الحياة اليومية، والتعرف على أهمية توظيف الرياضيات في الحياة اليومية.
- **الترابطات بين الرياضيات والمواد الدراسية**: وتتضمن ربط الرياضيات بالمواد الدراسية الأخرى (الكيمياء – الفيزياء – البيولوجي-التاريخ –العربية – الانجليزية.....الخ)، وإعطاء أمثلة لتوظيف الرياضيات في أحد مجالات المواد الدراسية الأخرى أو العكس، وتوظيف الرياضيات في حل مشكلات الرياضيات المتعلقة بالمواد الدراسية الأخرى، وتوظيف المعلومات الواردة بأحد مجالات المواد الدراسية الأخرى لفهم مادة الرياضيات.

وقد تمت الاستفادة من هذه المهارات في تحديد مهارات الترابط الرياضي التي اقتصر عليها البحث الحالي، وأيضًا في بناء اختبار الترابط الرياضي، وبناء الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية، وإعداد دليل المعلم.

(٤-٤) دور المعلم في تنمية الترابط الرياضي:

يجب على المعلم أن يعي أن الرياضيات شبكة مترابطة من الأفكار، وبالتالي عليه أن يحدد الإستراتيجيات، والأنشطة التي تيسر على تلاميذه إدراك الترابطات الرياضية وبنائها (Businskas, 2008).

ويمكن أن يعمل على إيجاد روابط وعلاقات بين عناصر المحتوى الرياضي والأنشطة الصفية الروتينية، بحيث يساعد التلاميذ في إيجاد روابط جديدة بين ما تعلموه من مفاهيم وبين التطبيقات الجديدة التي تعينهم على تعلم الرياضيات(القيسي، ٢٠١٤).

كما يجب على المعلم البحث الدائم والمستمر عن التقاطعات بين الرياضيات والواقع، وإن لم تكن موجودة بشكل ظاهر في الكتب المدرسية، وتقديم المادة التعليمية للمتعلم قائمة على الفهم، والمعنى، بغض النظر عن حجمها واتساعها، وعرض محتوى مادة الرياضيات مصحوبًا بتقديم أمثلة تساعد على إقامة إحدى صور الترابط الرياضي،وربط الرياضيات بفروع المواد الدراسية الأخرى، وإظهار صور الترابط، والتأكيد على أهمية استخدام لغة الرياضيات في صياغة قوانين، ونظريات، وتركيبات العلوم الأخرى، وتقديم مشكلات الرياضيات، وتمارينها على إحدى صور الترابط الرياضي، وتقديم أنشطة، ومهام صفية معتمدة على الترابطات الرياضية المختلفة (الكبيسي، وعبد الله، ٢٠١٥).

وقد تم مراعاة ذلك والإشارة إليه في دليل المعلم للوحدة المطورة.

(٤-٥) تنمية الترابط الرياضي لدي المتعلمين:

الرياضيات في كل مكان في الحياة اليومية فيمكن للمعلمين أن يزودوا الآباء في بداية السنة أو قبل ذلك، أو أثناء، أو بعد تدريس وحدة رياضية معينة ببعض الأنشطة لتنمية الترابط الرياضي فمثلا (بدوي، ٢٠٠٧):

- **في البيت** من خلال مساعدة المتعلم على ممارسة بعض ألعاب التسلية مثل: ألعاب الطاولة، ومكعبات العدد (النرد)، وألعاب البطاقات، والدومينو، وبناء ترابطات بين الرياضيات والأعمال الروتينية اليومية مثل: تخمين المسافة إلى موقع مكان قريب، وقياس الوقت المستغرق لإكمال عمل رتيب، وتصميم أشكال من مواد تناولية مثل أعواد السواك، وأعواد القش، والأشكال الورقية، وإتاحة الفرصة للمتعلم لترتيب الأشياء بالأعمدة والصفوف، مثل علب الكعك أو علب كارتون البيض، لممارسة الضرب ومفاهيم القسمة المبكرة، وممارسة بعض الأنشطة اليومية والحياتية مثل: قطع تفاحة إلى أثلاث، أو أرباع، أو أنصاف ويعيد التفاحة إلى ما كانت عليه (لتكوين الكل)، وقراءة الأعداد الموجودة في الصحف، وفي دليل الهاتف، وعلي الفواتير، والعثور علي المواد التي على شكل المكعب، أو الهرم، أو المخروط، أو الكرة، أو الاسطوانة.
- **في الحي** من خلال جعل المتعلم يبحث عن وصف الأشكال في ساحة اللعب في المدينة، وفي محل البقالة يخمن عدد الأشياء الموجود بالمحل، ووصف الأنماط الموجودة في منظر طبيعي أو في محل البقالة، وتمييز المجموعات أثناء المشي في الطبيعة (ومثال ذلك: الحشرات لها ستة سيقان)، واستخدام وحدات القياس غير المقننة أو المقننة لتخمين وقياس المسافة بين شيئين مثل: عدد الخطوات بين شجرتين، وحساب وتمثيل درجات الحرارة بيانيًا، وصف الاختلافات في درجات حرارة بين الصباح، والعصر، والمساء.

- **على الطريق** مثل قراءة المتعلم أرقام لوحات السيارات أو تسجيلها، وتكوين أكبر عدد مكون من ثلاثة أرقام من أرقام اللوحات، وقراءة الأعدادالموجودة على مضخة الوقود عند ملء السيارة بالوقود، وتخمين المسافة التي تقطعها السيارة من مكانك الحالي والمكان الذي سوف يذهب إليه، وتخمين كمية الوقود المطلوبة لاجتياز تلك المسافة.
- **في الحديقة** مثل تخمين مساحة الفضاء المطلوبة للزراعة، وتخطيط شكل حديقة، وكذلك تخمين الوقت الذي سوف يُستغرق لزراعة الحديقة، وأطوال النباتات وقياس أطوالها عند اكتمال النمو.

وقد تم مراعاة ذلك والإشارة إليه في بناء دليل المعلم للوحدة المطورة، والتاكيد عليه بما يتناسب مع خصائص تلاميذ الصف الأول الإعدادي وامكاناتهم.

المحور الخامس: عادة المثابرة:

(٥- ١) مفهوم عادة المثابرة:

تنوعت نظرة العلماء إلى المثابرة حسب الخلفية العملية، فبعض العلماء تناولها كدافع للسلوك، حيث ركزوا على التأثير الكبير للمثابرة في سلوك الأفراد، ولاحظوا التباين والاختلاف بين الأفراد في شدة السلوك واتجاهه وبعضهم ركز على المثابرة بوصفها إحدى محددات الذكاء لدى الفرد، ومن تعريفات المثابرة:

- حماس التلميذ لأداء ما يطلب منه وعدم تركه قبل الانتهاء من إنجازه رغم الصعوبات والعقبات التي تعترضه، وبذل كل جهد لإنجاز المهام وإن كانت غير محببة له (Benetti, Kambouropoulos, 2005).
- قدرة المتعلم على التحصيل الأكاديمي المرتفع رغم وجود عوامل المخاطرة والضغوط النفسية التى يتعرض لها (Morales, 2008).
- استمرار مواظبة المتعلم على الاستذكار والنشاط الأكاديمي، وتأخيره لإشباع أهداف صغيرة فورية من أجل تحقيق أهداف أكاديمية مرغوبة بعيدة نسبيًا(عبدالفتاح، ٢٠١١).
- قدرة المتعلم على الاستمرار والمداومة في العمل وبذل الجهد في الأداء وتخطى كل الصعوبات والشدائد؛ لإحراز مزيد من التقدم والإنجاز في المستويات التعليمية من أجل تحقيق معايير النجاح الأكاديمي (حسن، ٢٠١٨).
- قدرة الشخص على الاستمرار في عمل معين رغم كثير من المشاق العقلية والبدنية، ورغم ما يثيره العمل بطبيعته من ضيق وملل(إبراهيم (٢٠١٨).

ويعرف البحث الحالي عادة المثابرة بأنها: قدرة تلميذ الصف الأول الإعدادي على استخدام السلوك الأفضل والأمثل من العمليات الذهنية، وذلك بالاستعانة بخبرات الرياضيات السابقة، والاستفادة منها لحل مشكلات في الرياضيات الحيوية، ويظهر ذلك

السلوك من خلال إجابة التلميذ على بنود مقياس عادة المثابرة، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ عند تطبيق المقياس عليه.

(٥- ٢) أهمية عادة المثابرة:

كان الاعتقاد السائد قديمًا أن النجاح أو الفشل في الدراسة يرجع إلى القدرة العقلية العامة (الذكاء)، ولكن البحوث الحديثة توصلت إلى أن نسبة كبيرة من التلاميذ متوسطى الذكاء يتفوقون في دراستهم على من يفوقونهم في نسبة الذكاء، وذلك بسبب وجود عامل يؤثر في النجاح في الدراسة، وهذا العامل له صلة بالمزاج، وليس له صلة بالقدرة، لأنه يظهر في اختبار التحصيل، ولا يظهر في اختبار القدرة، وأطلق على هذا العامل اسم المثابرة (Buonomo et al.,2017).

واهتم العديد من التربويين وعلماء النفس بعادة المثابرة لكونها من أهم الأسس الدافعة لنشاط التلميذ، فهي تنبع من داخله، فعندما يضع المتعلم هدفًا محددًا يهدف للوصول إليه، فإنه يوظف كل إمكاناته من أجل تحقيقه المنشود، فيصبح متميزًا لثقته بنفسه، والإنجاز، والطموح المرتفع، وحب الاستطلاع(ثابت، ٢٠١٧).

وتلعب المثابرة دورًا فاعلًا في تحقيق النجاح، والإنجاز، حيث تساعد على تحديد الأهداف، وتنفيذ الخطط والأعمال، والتغلب على العقبات، ومواجهة الانتقادات، واستغلال الدافعية، والطاقة، والنشاط، والثقة بالنفس، وهي تتطلب المرونة، والتكيف عند المرور بالمواقف التي تتطلب خطة عمل أو نشاط عن طريق الاستمرار في رسم الخطط، واستكشاف الحلول، وابتكار الخيارات المختلفة، وذلك بتنمية طرق التفكير والمعتقدات، والآراء، والسلوكيات التي تؤدي لزيادة مثابرته (الجزار، وفخرى، ٢٠١٩).

وأشارت العديد من الدراسات إلى أهمية المثابرة في العملية التعليمية مثل (فارس،٢٠١٥)،(بدران،٢٠١٥)،(حسين،شلهوب،٢٠٢٠)،(thalib, et al,2019)، (Oluremi,2014) :

- تعد مكونًا رئيسًا لنجاح المتعلم في المقررات التعليمية، فلها دور في تحقيق النجاح والإنجاز والإستمرار في مستويات أعلى من الدراسة.
- تعزز التعاون، والحوار المفتوح والعمل الجماعي والنقاش البناء، وممارسة التدريس النشط، وتشجيع المشاركة وتحقيق التعلم العميق، وتزيد من المشاركة الأكاديمية.
- توجه المتعلم وتولد لديه اهتمامات تجعله يقبل على ممارسة نشاطات معرفية، ووجدانية، وحركية تتعدى نطاق المدرسة، كما أنها وسيلة لإنجاز الأهداف التعليمية.

- تعمل على تنفيذ الخطط والأعمال، والتغلب على العقبات، ومواجهة المشكلات، واستغلال الدافعية، والطاقة، والنشاط ، والثقة بالنفس.
- تساعد على تكيف المتعلم مع المواقف التى تتطلب خطة عمل، أو نشاط عن طريق الاستمرار في رسم الخطط واستكشاف الحلول، وابتكار البدائل المختلفة.

وقد تم مراعاة ذلك في بناء الوحدة المطورة، والإشارة إليه في دليل المعلم للوحدة المطورة، وإعداد مقياس عادة المثابرة.

(٥- ٣) سمـات التلميذ المثابـر:

تعد المثابرة سمة من سمات الشخصية التى بفضلها يستمر المتعلم في السعي النسبي لتحقيق أهدافه، أو الإبقاء عليها رغم الصعوبات، والعقبات؛ إذ يتسم الشخص المثابر ببذل الجهد للوصول إلى إجابة عن الأسئلة الصعبة، وتحقيق النجاح.

ويتميز التلميذ المثابر بالقدرة على تبنى استراتيجية منظمة لأداء المهام، ويمتلك استراتيجيات هائلة في معالجة المعلومات، وقادر على مراجعة المهام والوصول لأفضل أداء، والمحافظة الذهنية على الاستمرار في خط التفكير الموجه نحو المهام، والتسامح مع نقص المعرفة أو الخبرة، فيمسك ذهنه ويسيطر على عملياته طوال الوقت أثناء أداء المهام، ويستطيع أداء المهام مهما كانت، ويتبنـــى فكرة الهجوم بدلًا من فكرة الدفاع ضد الملل والتشتت (قطامي، وعمور، ٢٠٠٥).

ومن سمات التلميذ المثابر أيضًا القدرة على الاستمرار في أداء عمل معين حتى يكتمل، وعدم الاستسلام بسهولة عند ظهور العقبات، والمشكلات، والتفكير حول الموضوع أو المشكلة باستمرار، وترك المشكلة فترة ما عندما لا يتوصل إلى حل لها، والقدرة على تحليل المهام أو المشكلات، والتوصل إلى بناء أو استراتيجية لحل المشكلات، ومعرفة كل تفاصيل العمل رغم ما يحمله من صعوبات ومشكلات، ومعرفة ما الذى ينبغى عمله وعدم التوقف حتى يتحقق الهدف المطلوب، وقوة الإرادة، وعدم التأثر بآراء الآخرين، وعدم اليأس عندما يفشل في أداء عمل ما، وعدم الخروج عن الخطة التي وضعها، والتمسك بآرائه وأهدافه مهما واجه من نقد وصعوبات(زمزمي، ٢٠١٢).

ومن سمات المثابرين الإحساس بالهدف في الحياة، والشعور بالانتماء، والانفعال الإيجابي، والقدرة علي تقبل المشاعر السلبية، ومواجهة الضغوط، وتقدير الذات المرتفع، والقدرة على إقامة علاقات جيدة مع الآخرين(Galen, et al , 2006).

وبالتالي فإن المثابرة من أهم مصادر القوة لدى المتعلم، حيث تكسبه القدرة على التفاعل مع مواقف الحياة، وخاصة العملية التعليمية، وبذل الجهد للتغلب على العقبات والمشكلات التعليمية مهما استغرقت من وقت مما يترتب عليه تحقيق الصحة النفسية، والسعادة، وزيادة قدرته على التعلم.

(٥- ٤) أبعاد عادة المثابرة :

هناك نوعان من المثابرة يمكن توضيحهما كما يلي (المهدي، ٢٠١٣):

- المثابرة العقلية (الذهنية) وتشير إلى الاستغراق في جهد ذهني معين لحل مشكلة ما مهما كانت درجة الصعوبة.
- المثابرة الحركية (العضلية) وتشير إلى الاستغراق في بذل جهد بدني معين، برغم التعب الناتج عن الجهد المبذول.

وحددت (الذنيبات، والصرايرة، ٢٠١٨) أبعاد عادة المثابرة فيما يلي:

- التحدى: وتعني حب المتعلم للعمل الجديد والصعب، وقدرته على التكيف مع مواقف الحياة الجديدة، وتقبلها بما فيها من مستجدات سارة أو محزنة، وقدرته على مواجهة مشكلات الرياضيات وحلها بفاعلية.
- الاستقلالية: وتعني اعتماد المتعلم على نفسه في القيام بالمهام المطلوبة منه، وقدرته على التوجيه الذاتي في تخطيطه لحياته الدراسية وثقته في ذاته واعتماده عليها في مواجهة مشكلاته الدراسية.
- حب الاستطلاع: ويعني قيام المتعلم بالمهام من أجل تعلم معلومات جديدة، وقدرته على البحث عن الجديد، وذلك عن طريق الاقتراب من المشكلات والمواقف والمثيرات الجديدة، واستكشافها من أجل حلها وتفسيرها.
- التحمل والصبر: ويعني قدرة المتعلم الإيجابية على التكيف مع الضغوط التي تمكنه من أداء وظائفه بشكل جيد، وقدرته على تحمل الضغوط الدراسية دون عواقب تكيفية سيئة وذلك لتحقيق أهدافه.

وتمت الاستفادة من هذه الأبعاد في بناء مقياس المثابرة.

(٥- ٥) العوامل المؤثرة في عادة المثابرة لدى التلاميذ:

هناك مجموعة من العوامل التى تؤثر في المثابرة؛ مثل التفاعل داخل الفصول الدراسية بين التلاميذ بعضهم مع بعض من ناحية، وبين التلاميذ والمعلمين من ناحية أخرى، وكذلك المعاملة الجيدة من المعلمين لتلاميذهم وتشجيعهم، والعلاقات بين التلاميذ وزملائهم، ومفهوم الذات وكفاءة الذات، وفاعلية الذات، والتوجه نحو الانجاز، والرضا عن المؤسسة التعليمية، والمساندة الأسرية، والمكانة الاجتماعية، والاقتصادية للأسرة، وتعليم الوالدين، وتشجيع الوالدين للأبناء، والتماسك الأسري، وتوقعات الوالدين، والمعلمين، وجماعات الرفاق للتلاميذ، ونسبة ذكاء المتعلم، ودور المؤسسة التربوية في الدعم المعنوي، والمساندة، والتشجيع (سالم ،٢٠٠٤)، (السيد، ٢٠١٩)، Jindal& (Miller. 2008), (Hererra, 2006), (Wolf ,2011).

وتعمل الخبرة التعليمية السابقة على زيادة المثابرة، وإدارة الوقت بشكل جيد، والتخطيط بنشاط، وعادات الدراسة الجيدة، والقدرة على البقاء في مهام التعلم، والتواصل مع

المعلم والتحفيز، والمعاملة الجيدة من المعلمين لطلابهم وتشجيعهم، وتركيز المعلم على المتعلم، وضبط النفس، والتوجه نحو الإنجاز، وقدرة المتعلم على النجاح في تطبيق المعرفة المكتسبة، وأسلوب العمل المستقل (المهدي، ٢٠١٣) ، (حسين، شلهوب،٢٠٢٠), (Veal, et al, 2012, Holman, et al, 2019).

وقد استفاد البحث الحالي من هذه العوامل في إعداد دليل المعلم، ومراعاة هذه العوامل، وفي إعداد اختباري التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي بما يتناسب وقدرات تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

(٥- ٦) تنمية عادة المثابرة:

تعمل المثابرة على تنمية شعور المتعلم بثقته بنفسه، وتقبله لذاته، وتقبل الآخرين له؛ مما يقوى لديه إرادة البقاء والقوة، ولكي يصل لمستوى مرتفع من المثابرة، فإنه في حاجة إلى وجود هدف يسعى إلى تحقيقه، وإلى عدد من الممارسات السلوكية التي يمكن أن تساعده في الوصول إلى هذا الهدف، وأن يتقبل ما يواجهه من نقد للآخرين؛ لذا ينبغي تنمية دوافعه الإيجابية، وإعداد بيئة تعليمية غنية بالمثيرات والاستراتيجيات المختلفة، وتوفير مناخ للمناقشة، وإتاحة الفرصة لتخطيط الأنشطة، وصنع القرار بنفسه (Bailey, et al.,2017).

ويمكن تنمية عادة المثابرة من خلال مساعدة المتعلم على وضع خطة محددة لحل المشكلات، ويمكن التعبيرعنها بالتنفيذ والعمل المتواصل، ووضع بدائل للحلول التي تثبت عدم مناسبتها أو عدم إمكانية تطبيقها، حيث يمكن للمعلم تدريب المتعلمين على استخدام طرق متعددة لإيجاد الحلول، فمن الأفضل تعلم التلاميذ ثلاث طرق لحل مشكلة واحدة من أن نعلمهم طريقة واحدة لحل ثلاث مشكلات، وأن نغرس فيهم عادة المثابرة من خلال الألفاظ التي يقولها التلاميذ مثل(الزم عملك، لا تتخل عن هدفك، حاول وحاول مرة أخرى، اثبت على موقفك، تمسك بقوة بما عندك)، وتنمية وعى المتعلم بأنه قد يواجه أثناء التعلم صراعات أو أخطاء، لكن بالمحاولة سوف تتحقق الأهداف، وتشجيع المتعلم على التحلي بالصبر عندما يكون النجاح غير لحظى، وعدم تقبل الهزيمة بالتراجع أو الاستسلام (أحمد،٢٠١٠).

والمعلم الذى يبنى توقعات مرتفعة عن تلاميذه يميل إلى إعطاء تفاصيل عديدة، واستخدام موضوعات وتفاصيل صعبة، وإعطاء فرص للتلاميذ للإجابة عن الأسئلة، وإعادة صياغة الأسئلة الصعبة وليس التقليل من صعوبتها، وإعطاء تغذية راجعة عن قوة التلاميذ وضعفهم وجودة استجاباتهم التي يتوقع أن يقدموها(المهدي، ٢٠١٣).

وتم توضيح كيفية تنمية عادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في دليل المعلم ليستفيد المعلم منها في كيفية تنمية هذه العادة لدى تلاميذه

الخطوات الإجرائية للبحث:

١) **دراسة مسحية للدراسات السابقة التي أجريت في مجال** الرياضيات الحيوية، والتفكير الإحصائي، والترابط الرياضي، وعادة المثابرة للاستفادة منها في إعداد اختبار التفكير الإحصائي، واختبارالترابط الرياضي، ومقياس عادة المثابرة، والوحدة المطورة في ضوء الرياضيات الحيوية، ودليل المعلم.

٢) **بناء الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية:**

(٢- ١) تحديد أسس بناء الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية مثل التكامل بين الرياضيات والبيولوجي والطب، وشمول التطوير كل عناصر الوحدة(الأهداف- المحتوى-طرق التدريس- الوسائل التعليمية المناسبة- أساليب تقويم تتناسب مع مستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وإمكاناتهم، ومراعاة حاجاتهم- وإعطاء أنشطة تدريسية متنوعة)، وارتباط التطوير بالمجتمع والبيئة المحيطة، وفكرة التعلم الذاتي المستمر، وارتباط التطوير بأهداف التعليم، ورؤية مصر ٢٠٣٠ وتحليل المناهج، والتأكيد على أساسيات المعرفة بعيدًا عن الحشو والتفصيلات، والتركيزعلى الجوانب العلمية وتطبيقاتها في الحياة اليومية واعتبار الأنشطة العلمية والتربوية ضمن المناهج الدراسية، ومنح الأولوية للتدريب والفعل أكثر من الترديد والحفظ.

(٢- ٢) إعداد مقدمة لوحدة التجريب تضمنت عرضًا موجزًا لأهمية الوحدة، وأهدافها، ومدى ارتباطها بحياة المتعلمين، وعرضًا موجزًا لموضوعات الوحدة.

(٢- ٣) صياغة أهداف الوحدة: لكل درس من دروس الوحدة التي تحدد ما ينبغي أن يكتسبه تلاميذ الصف الأول الإعدادي من مهارات وخبرات تعليمية .

(٢- ٤) إعداد محتوى الوحدة: تم تقسيم محتوى وحدة الرياضيات الحيوية المطورة إلى اثني عشر درسًا[٤] بحيث تحقق الأهداف التعليمية المحددة سابقًا.

(٢- ٥) اختيار استراتيجيات وطرق التدريس للوحدة، مثل(الحواروالمناقشة – العصف الذهني – التعلم التعاوني –حل المشكلات– الاكتشاف)، وتحديد الوسائل التعليمية اللازمة للوحدة، مثل: لوحات تخطيطية، وجداول ورسوم بيانية، وبعض الصور، وتحديد الأنشطة التعليمية للوحدة مثل قراءة بعض الكتب عن الرياضيات الحيوية، وإعداد لوحات تعليمية، وعمل أبحاث، والاطلاع على الصحف والمجلات، ومتابعة كل جديد في الرياضيات الحيوية على شبكة الإنترنت.

(٢- ٦) تحديد أساليب تقويم الوحدة: من خلال تقويم تمهيدي قبل بدء دراسة الوحدة، وتقويم بنائي أثناء تدريسها، وتقويم ختامي في نهاية كل درس .

---

[٤] جدول (٢)يوضح الخطة الزمنية لتوزيع موضوعات الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية

(٢- ٧) ضبط الوحدة: بعد الانتهاء من إعداد الوحدة في صورتها المبدئية تم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين لإبداء رأيهم في مدى سلامة الأهداف المصاغة وملاءمتها لموضوعات الوحدة، ومدى ملاءمة تنظيم المحتوى لمستوى المتعلمين، ومدى ملاءمة طرق التدريس والوسائل والأنشطة التعليمية وشمولية أساليب التقويم، وأسفرت عملية التحكيم عن بعض الملاحظات تمثلت في تعديل بعض الأهداف، وحذف بعض الأجزاء النظرية، وطالب بعض المحكمين بتنوع أسئلة التقويم، بحيث لا تقتصر على نوع واحد بحيث تشمل كافة الأسئلة الموضوعية، و قد تم إجراء هذه التعديلات، وبذلك أصبحت الوحدة في صورتها النهائية صالحة للتطبيق[٥].

٣) إعداد دليل المعلم للوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية:

اشتمل دليل المعلم على العناصر التالية:

-المقدمة: وتهدف إلى توضيح أهمية تدريس الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية، واشتلمت على إطار نظري عن التفكير الإحصائي والترابط الرياضي، وعادة المثابرة.

- الفئة المستهدفة: تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة الشهيد محمد أنور السادات الإعدادية بنين بإدارة بني سويف التعليمية- بمديرية التربية والتعليم ببني سويف.
- الأهداف العامة للوحدة: وهي الأهداف المرجو تحقيقها بعد تدريس الوحدة.
- الخطة الزمنية لموضوعات الوحدة كما بالجدول التالي:

جدول (٢): يوضح الخطة الزمنية لتوزيع موضوعات الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية

م	موضوع الدرس	عدد الحصص
١	مقدمة عن علم الإحصاء.	١
٢	جمع البيانات.	١
٣	عرض البيانات في جداول.	١
٤	جمع البيانات وتنظيمها لعدد من الكروموسومات للكائنات الحية.	٣
٥	تنظيم البيانات وتمثيلها بيانيًا لكرات الدم في الحيوانات.	٣
٦	الجدول التكراري المتجمع(الصاعد– والهابط) والكروموسومات.	٣
٧	النزعة المركزية.	١
٨	الوسط الحسابي (المتوسط) لعدد من الكروموسومات.	٣
٩	الوسيط لأحجام بعض الحيونات.	٣
١٠	المنوال وعدد عظام الكائنات الحية.	٣
١١	التجربة العشوائية والهرمونات.	٣
١٢	الاحتمالات، والصفات السائدة، والمتنحية للنبات والحيوان.	٣
	المجمـــــــــــــــــــــــــــــــــوع	٢٨

[٥] ملحق(٤) الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي

-ضبط دليل المعلم: بعد التوصل للصورة المبدئية لدليل المعلم، تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وذلك لإبداء آرائهم في محتوى الدليل، ووفقًا لآراء السادة المحكمين أصبح دليل المعلم في صورته النهائية[٦]، وذلك بعد إجراء التعديلات المناسبة.

٤) إعداد اختبار التفكير الإحصائي في الوحدة المطورة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي:

(٤- ١) **تحديد الهدف من الاختبار**:يهدف الاختبار إلى قياس مدى اكتساب تلاميذ الصف الأول الإعدادي لمهارات التفكير الإحصائي.

(٤- ٢) **تحديد قائمة بمهارات التفكير الإحصائي**: من خلال الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة في التفكير الإحصائي مثل دراسة(نصر، ٢٠٠٢)، (يوسف،٢٠٠٥)، (النمراوي، وخصاونة،٢٠٠٦)، (عبدالحميد،٢٠٠٦)، (المعولي، ٢٠٠٨)، (زايد، ٢٠٠٩)، (أبوالرايات، ٢٠١٣)،(منصور، ٢٠١٥)،(على، ٢٠١٦)، (السعيدية،٢٠١٧)، (الرواحي، ٢٠١٧)،(الجزار، ٢٠١٩)، (عبدالجواد، ٢٠٢١)، وقد تم عمل قائمة بمهارات التفكير الإحصائي ٧، وتم عرض القائمة على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء آرائهم، وتم التعديل في ضوء ما اقترحه السادة المحكمون.

(٤- ٣) **صياغة مفردات الاختبار**: بحيث تشمل الأداءات اللازمة لتحقيق كل مهارة من مهارات التفكير الإحصائي، وتم مراعاة وضوح المطلوب من كل مفردة من مفردات الاختبار، ومناسبة صياغتها، وسهولة ألفاظها، وتخصيص مفردة أو أكثر لقياس سلوك (أو أداء) للتأكد من تحقق كل مهارة، وقد بلغ عدد مفردات الاختبار٢٨ مفردة كما بالجدول التالي:

جدول (٣)
توصيف اختبار التفكير الإحصائي

مهارات التفكير الإحصائي	أرقام المفردات	عدد مفردات المهارة	الوزن النسبي
وصف البيانات إحصائيا	١، ٢، ٣	٣	٠,١٠٧
تمثيل البيانات في جداول ورسوم	٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١	٨	٠,٢٨٦
تنظيم وتلخيص البيانات باستخدام التكرارات	١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١	١٠	٠,٣٥٧
جمع البيانات	٢٢، ٢٣ ، ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٦، ٢٧، ٢٨	٧	٠,٢٥٠
المجمـــــــــــــوع		٢٨	١

[٦] **ملحق (٥) دليل المعلم في الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.**

[٧] **ملحق(٦) قائمة مهارات التفكير الإحصائي.**

(٤- ٤) **التحقق من صدق الاختبار**: من خلال عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال طرق تدريس الرياضيات لإبداء الرأي حول مدى مناسبة مفردات الأسئلة بالمهارة التي تقيسها، ومدى شمول الأسئلة للمهارات المحددة، ومدى ملاءمة الأسئلة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء ما تم الإجماع على تعديله من قبل السادة المحكمين، وأصبح الاختبار في صورته النهائية[٨] صالحًا للتطبيق.

(٤- ٥) إعداد مفتاح تصحيح اختبار التفكير الإحصائي: تم إعداد مفتاح تصحيح للاختبار[٩]، حتى يحصل التلميذ على درجة محددة لكل مفردة.

(٤- ٦) **التجربة الاستطلاعية للاختبار**: تم تطبيق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة الشهيد محمد أنور السادات الإعدادية بنين التابعة لإدارة بني سويف التعليمية على عينة قوامها (٣٣) تلميذًا بالفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣م، بعد إعطائهم جرعة تنشيطية لمحتوى وحدة الرياضيات الحيوية المطورة لمدة أسبوعين، وذلك بهدف حساب كلٍ من: ثبات الاختبار، وزمن الاختبار

(٤- ٧) **حساب ثبات الاختبار:** باستخدام معادلة فلانجان Flangan لحساب معامل ثبات الاختبار عن طريق حساب تباين درجات نصفي الاختبار، وبلغت قيمة معامل ثبات الاختبار (٠,٨٢)، أي أن الاختبار ذو ثبات عالٍ (علام، ٢٠٠٦).

(٤- ٨) **حساب زمن الاختبار**:تم حساب زمن الاختبار عن طريق أخذ متوسط زمن إجابة جميع أفراد مجموعة التجربة الاستطلاعية على الاختبار ليمثل زمن إجابة الاختبار، حيث بلغ متوسط زمن إجاباتهم عن الاختبار هو ٨٥ دقيقة، وأصبح الاختبار في صورته النهائية قابلًا للتطبيق.

٥) إعداد اختبار الترابط الرياضي في الوحدة المطورة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي:

(٥- ١) **تحديد الهدف من الاختبار**: يهدف الاختبار إلى قياس مدى اكتساب تلاميذ الصف الأول الإعدادي لمهارات الترابط الرياضي.

(٥- ٢) **تحديد قائمة بمهارات الترابط الرياضي**: من خلال الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة في الترابط الرياضي مثل دراسة(الرويس، ٢٠١١)،(الصعيدي، ٢٠١٢)،(طه، ٢٠١٢)،(عمر، ٢٠١٣)، (خطاب، ٢٠١٣)،(منصور، ٢٠١٥)،(الغزالي، ٢٠١٦)، (أبوسرية، ٢٠١٨)، (فاوي، ٢٠١٩)، (محمود،

[٨] ملحق(٧) اختبار التفكير الإحصائي.
[٩] ملحق(٨) مفتاح تصحيح اختبار التفكير الإحصائي.

٢٠٢١) وقد تم عمل قائمة بمهارات الترابط الرياضي [١٠]، وتم عرض القائمة على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء آرائهم، وتم التعديل في ضوء ما اقترحه السادة المحكمون.

(٥- ٣) **صياغة مفردات الاختبار**: تم صياغة مفردات الاختبار بعد الاطلاع على عدة دراسات تناولت الترابط الرياضي مثل دراسة (البركاتي، ٢٠٠٨)، (الصعيدي،٢٠١٢)، (عمر،٢٠١٣)، (إبراهيم،٢٠١٨)، (الحنان، ٢٠١٨)، (عبدربه، ٢٠١٨)، (الجخلب، ٢٠١٩)، (هيكل، ٢٠١٩)، (محمود، ٢٠٢١)، ويوضح الجدول التالي توصيف اختبار الترابط الرياضي.

جدول (٤)

توصيف اختبار الترابط الرياضي

مهارات الترابط الرياضي	أرقام المفردات	عدد مفردات المهارة	الوزن النسبى
الترابط بين الرياضيات والبيولوجي والطب	١، ٢، ٣، ٤، ٦، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦	١٤	٠,٨٧٥
الترابط بين الرياضيات والحياة العملية	٥، ٧	٢	٠,١٢٥
المجموع		١٦	١

(٥- ٤) **التحقق من صدق الاختبار**: من خلال عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال طرق تدريس الرياضيات، وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء ما تم الإجماع على تعديله من قبل السادة المحكمين، وأصبح الاختبار في صورته النهائية[١١].

(٥- ٥) إعداد مفتاح تصحيح اختبار الترابط الرياضي.: تم إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار[١٢]، ويشتمل على الإجابة الصحيحة لكل مفردة.

(٥- ٦) **التجربة الاستطلاعية للاختبار**: تم تطُبيق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة الشهيد محمد أنور السادات الإعدادية بنين التابعة لإدارة بني سويف التعليمية على مجموعة قوامها (٣٥) تلميذًا بالفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣م، بعد إعطائهم جرعة تنشيطية لمحتوى وحدة الرياضيات الحيوية المطورة لمدة أسبوعين، وذلك بهدف حساب كلٍ من: ثبات الاختبار، وزمن الاختبار.

---

[١٠] **ملحق(٩) قائمة مهارات الترابط الرياضي.**

[١١] **ملحق(١٠) اختبار الترابط الرياضي.**

[١٢] **ملحق(١١) مفتاح تصحيح اختبار الترابط الرياضي.**

(٥- ٧) **حساب ثبات الاختبار:** باستخدام معادلة فلانجان Flangan لحساب معامل ثبات الاختبار عن طريق حساب تباين درجات نصفي الاختبار، وبلغت قيمة معامل ثبات الاختبار (٠,٧٨)، مما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات عالٍ (علام، ٢٠٠٦).

(٥- ٨) **حساب زمن الاختبار**:تم حساب زمن الاختبار عن طريق أخذ متوسط زمن إجابة جميع أفراد مجموعة التجربة الاستطلاعية على الاختبار ليمثل زمن إجابة الاختبار، حيث بلغ متوسط زمن إجاباتهم عن الاختبار هو ٦٥دقيقة، وأصبح الاختبار في صورته النهائية قابلًا للتطبيق.

٦) إعداد مقياس المثابرة:

(٦- ١) الهدف من المقياس: قياس عادة المثابرة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

(٦- ٢) **تحديد محاور المقياس:** بعد الاطلاع على عديد من الأبحاث والدراسات التي كان من أدواتها مقياس عادة المثابرة، ومنها دراسات كل من(أحمد، ٢٠٠١)، (سالم، ٢٠٠٤)، (عبدالفتاح ،٢٠١١)،(زمزمي، ٢٠١٢)، (المهدي، ٢٠١٣)، (أحمد، ٢٠١٤)، (القطاوي، وعلى، ٢٠١٦)، (ثابت، ٢٠١٧)، (الذنيبات، والصرايرة، ٢٠١٨)، (حسن، ٢٠١٨)، (إبراهيم، ٢٠١٨)، (الجزار، وفخرى، ٢٠١٩)، (حسب الله، ٢٠١٩)، ((السيد، ٢٠١٩) تم التوصل لمحاور المقياس[١٣]

(٦- ٣) **صياغة عبارات المقياس**: تم صياغة عبارات المقياس، بحيث تشتمل على: عبارات موجبة: تعكس قبول المتعلم لموضوع المقياس، وعبارات سالبة تعكس رفض المتعلم لموضوع المقياس نفسه، وقد تم مراعاة وضع قائمة بمهارات عادة المثابرة، والمواقف التى يمكن أن تمثل هذه المهارات، على أن تكون العبارات بسيطة ومباشرة، وسهلة الفهم، ومناسبة للمهارة التي تقيسها، ومستوى التلاميذ، ووضوح المطلوب من العبارة بالضبط، وموزعة بطريقة عشوائية بين العبارات الإيجابية، والعبارات السالبة.

(٦- ٤) **وضع تعليمات المقياس:** تضمنت هدف المقياس ومثالًا توضيحيًا لكيفية الاستجابة لعباراته، وروعي مناسبة صياغتها لطلاب الصف الأول الإعدادي.

(٦- ٥) **طريقة تصحيح المقياس**:خُصصت الأوزان من (١-٣)، والتي تقابل استجابات التلاميذ (أوافق ، متردد، أرفض) حسب نوع العبارة (موجبة، أو سالبة) طبقًا للجدول التالي:

جدول (٥): توزيع الدرجات على مفردات المقياس حسب نوع العبارة

نوع العبارة	أوافق	متردد	أرفض
موجبة	٣	٢	١
سالبة	١	٢	٣

[١٣] ملحق(١٢) محاور مقياس عادة المثابرة

(٦- ٦) **تحكيم المقياس:** بعد إعداد المقياس في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس، وعلم النفس لإبداء الرأي والحكم على صلاحيته؛ لتحقيق الهدف منه، وسلامة الصياغة اللغوية لأبعاده، ومناسبة عباراته لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وشمول العبارات لأبعاده، وصدق العبارات في قياس أبعاد المقياس، ووضوح كل من العبارات وتعليمات المقياس، وتم عمل التعديلات اللازمة.

(٦- ٧) التجربة الاستطلاعية للمقياس: تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية وهي(٣٥) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وذلك بهدف:

-حساب معامل ثبات المقياس: تم حساب الثبات باستخدام معادلة الفاكرونباخ، وطريقة إعادة تطبيق المقياس بفاصل زمني أسبوعين، وتبين أن معامل الثبات للمقياس (٠,٧٩) في التطبيق الأول و(٠,٨٣) في التطبيق الثاني، وهى قيمة عالية.

-حساب زمن تطبيق المقياس : تم تطبيق التجربة الاستطلاعية للمقياس، وتم تقدير الزمن الذي استغرقه التلاميذ لأداء المقياس، عن طريق حساب المنوال ، فتم حساب منوال الأزمنة التي استغرقها كل تلميذ من تلاميذ المجموعة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات الاختبار ، وبناء على ذلك فإن الزمن اللازم للإجابة هو (٦٠) دقيقة .

(٦- ٨) الصورة النهائية للمقياس(**)تكون المقياس في صورته النهائية من (٣٨) مفردة تتم الإجابة عليها وفق سلم ثلاثي، وبذلك تكون الدرجة العظمى للمقياس (١١٤) درجة، والدرجة الصغرى للمقياس (٣٨) درجة موزعة على محاور المقياس الفرعية الأربعة، والجدول التالي يبين توزيع عبارات المقياس على المهارات الفرعية :

جدول (٦)

توزيع عبارات مقياس عادة المثابرة على المحاور

م	محاور المقياس	أرقام المفردات	عدد العبارات	الوزن النسبي
١	الميل للاستمرار في المحاولة وعدم الاستسلام	١، ٢، ٥، ١١، ٢١، ٢٢، ٢٤، ، ٢٦، ٢٧، ٣٧	١٠	٠,٢٦٣
٢	طلاقة التداعي	٧، ٨، ٩، ١٤، ٢٨، ٣٣، ٣٨	٧	٠,١٨٤
٣	التفكير و التخطيط	٣، ١٠، ١٢، ١٣، ١٦، ١٩، ٢٣، ٢٥، ٢٩، ٣١، ٣٥، ٣٦	١٢	٠,٣١٦
٤	الدقة و الإتقان	٤، ٦، ١٥، ١٧، ١٨، ٢٠، ٣٠، ٣٢، ٣٤	٩	٠,٢٣٧
	المجمـــــــــــــــــــوع		٣٨	١

(*) **ملحق(١٣) مقياس عادة المثابرة.**

٧) تحديد مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث عشوائيًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة الشهيد محمد أنور السادات الإعدادية بنين التابعة لإدارة بني سويف التعليمية- بمديرية التربية والتعليم ببني سويف من ٣٣ تلميذًا، وذلك في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣م.

٨) تنفيذ تجربة البحث:

تم تطبيق اختباري التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي، ومقياس عادة المثابرة قبل البدء في التجربة، وتم تدريس الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية لمجموعة البحث، واستغرق التدريس(٢٨)حصة مدة كل منها (٤٥) دقيقة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣م، وبعد الانتهاء من التجربة تم تطبيق اختباري التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي، ومقياس عادة المثابرة بعديًا على التلاميذ مجموعة البحث.

٩) المعالجة الإحصائية:

تم تصحيح أوراق إجابات التلاميذ مجموعة البحث في أدوات القياس، وتم رصد النتائج في جداول؛لمعالجتها إحصائيًا، والتحقق من صحة فروض البحث، وتحليل النتائج،وتفسيرها باستخدم برنامج (SPSS) إصدار (٢٢) في المعالجات الإحصائية.

١٠) تحليل النتائج، وتفسيرها:

أولًا : اختبار صحة الفرض الأول:

بالنسبة للفرض الأول من فروض البحث الذي ينص على: " يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث الذين درسوا الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإحصائي لصالح التطبيق البعدي ".

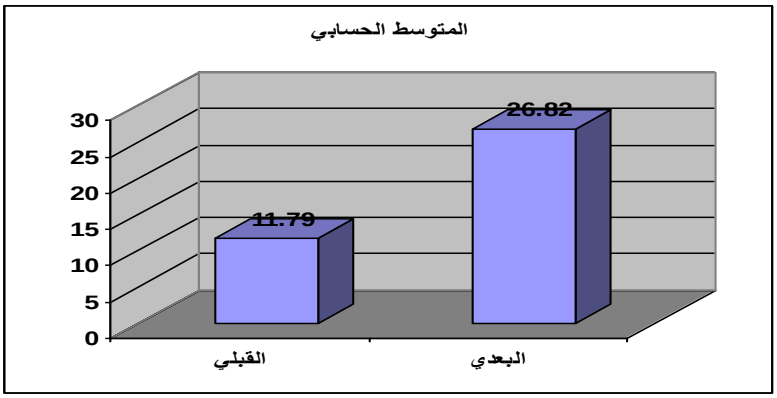
وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير الإحصائي ، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

جدول (٧)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير الإحصائي

البيانات الإحصائية / التطبيق	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم التأثير (d)
					٠,٠٥	٠,٠١			
القبلي	٣٣	١١,٧٩	١,٤٣	٣٢	٢,٠٤	٢,٧٥	٥٠,١٢	٠,٠١	١٧,٧٢
البعدي	٣٣	٢٦,٨٢	١,٤٥						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة (٥٠,١٢) وقيمة (ت) الجدولية تساوي (٢,٠٤)عند مستوى ثقة ٠,٠٥ وتساوي (٢,٧٥) عند مستوى ثقة ٠,٠١ عند درجة حرية (٣٢) ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير، حيث إنه أكبر من ٠,٨ وهو يساوي (١٧,٧٢) ، وبالتالي فإن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية، مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي، وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الأول، والشكل التالى يوضح ذلك :



شكل (١) يوضح متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير الإحصائي

وتتفق هذا النتائج مع دراسة (يوسف، ٢٠٠٥) التي توصلت لفاعلية برنامج مقترح في الإحصاء لاكتساب المفاهيم الإحصائية وتنمية مهارات التفكير الإحصائي لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة(عبدالحميد، ٢٠٠٦) التي توصلت لفاعلية استخدام مدخل التجارب العملية في تنمية التفكير الإحصائي والاحتفاظ بتعلم الإحصاء لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ودراسة (المعولي، ٢٠٠٨) التي توصلت لفعالية برنامج الإكسل في تعليم الإحصاء على تنمية التفكير الإحصائي والاتجاهات نحو الإحصاء

لطالبات الصف الثامن الأساسي، ودراسة (زايد، ٢٠٠٩) التي توصلت لفاعلية المدخل المنظومي في تدريس الإحصاء على تنمية التفكير الإحصائي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ودراسة(أبوالرايات، ٢٠١٣) التي أثبتت فعالية استخدام مدخل البيانات الواقعية وحل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والدافعية نحو تعلم الإحصاء لدى طالبات الصف الثامن المتوسط، ودراسة(على، ٢٠١٦)التي توصلت لفاعلية برنامج قائم على التعليم المدمج باستخدام الجداول الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة(الرواحي، ٢٠١٧)التي أثبتت فاعلية استخدام الويب كويست Quest Web في تنمية مهارات التفكيرالإحصائي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بسلطنة عمان، ودراسة (السعيدية، ٢٠١٧) التي أثبتت فاعلية نموذج أبلتون (Appleton)في اكتساب المفاهيم الإحصائية والتفكير الإحصائي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي، ودراسة(عبدالجواد، ٢٠٢١) التي أثبتت فاعلية التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تدريس الإحصاءعلي تنمية التفكير الإحصائي ومهارة اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

ويمكن تفسير هذه النتيجة وإرجاعها إلى:

- أنشطة الوحدة بما تتضمنه من مفاهيم ومهارات مترابطة بين الرياضيات والبيولوجى بمجالات مختلفة عملت على توسيع مجال إدراكهم لجوانب الموضوع المقدم لهم، وزيادة الفضول، والشغف، والحماس في التحقق من صحة بعض المفاهيم والحقائق العلمية في المجال البيولوجى التى يصعب تحقيقها عمليًا إلا من خلال دعمها باستخدام الأدوات والنظريات الرياضية المتطورة لتفسيرها؛ مما ساعد التلاميذ على تطبيق المعارف والمهارات الرياضية، والقيام بعمليات البحث، والاستقصاء، والتجريب من مصادر المعلومات المختلفة، مما ساعد على تنمية التفكير الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- أنشطة الوحدة التي كانت في صورة مشكلات أبرزت الظواهر البيولوجية والطبية، وتوضيح الكيفية التي يمكن من خلالها التعامل مع هذه المشكلات، مما ساعد التلاميذ على إدراك العلاقة بين الرياضيات والبيولوجي، مما أسهم في تنمية التفكير الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- تحليل الحقائق، والتعميمات، والمفاهيم، والنظريات التي يمكن التحقق منها، عن طريق دمج المتعلم في التفكير الهادف الموضوعي، وعرض الخبرات والمعلومات بطريقة متسلسلة ومنظمة، مما ساعد على نمو التفكير الإحصائي.

- توضيح العلاقات البينية بين موضوعات الوحدة، مما ساعد على ترابط مفاهيم الرياضيات، وزيادة التعلم بشكل ذو معنى، وإدراك التلاميذ طبيعة المفاهيم، والعلاقات بينها، وبالتالي أصبح لديهم رؤية مستقبلية شاملة لأي موضوع دون أن يفقد جزئياته، وقد ساعد اكتساب التلاميذ لمفاهيم وتعميمات الرياضيات المتضمنة بالوحدة المقترحة في عمل تفسيرات منطقية للظواهر البيولوجية والطبية المتضمنة بالوحدة، وبالتالي تنمية التفكير الإحصائي.
- مساعدة الرياضيات الحيوية التلاميذ على الربط بين المقررات الرياضية التى سبق دراستها بالخبرات الحياتية، وخاصة في المجال البيولوجى والطبي من خلال استخدام الرموز، والعلاقات، والإجراءات الرياضية بالمشكلات، والتساؤلات الحيوية التى تحتاج إلى تفسيرات واضحة ورؤيتها بصورة أكثر حسية مما ساعد على نمو التفكير الإحصائي لديهم.

ثانيًا: اختبار صحة الفرض الثاني:

بالنسبة للفرض الثاني من فروض البحث الذي ينص على:" يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث الذين درسوا الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الترابط الرياضي لصالح التطبيق البعدي ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار الترابط الرياضي، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

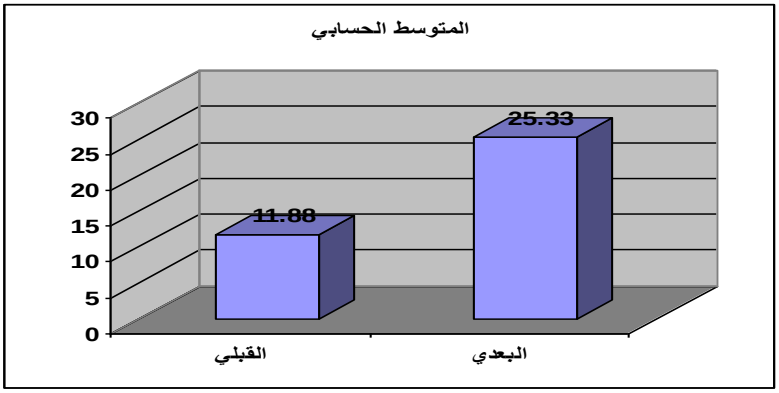
جدول (٨)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار الترابط الرياضي

البيانات الإحصائية / التطبيق	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية ٠,٠٥	قيمة (ت) الجدولية ٠,٠١	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم التأثير (d)
القبلي	٣٣	١١,٨٨	١,٢٤	٣٢	٢,٠٤	٢,٧٥	٥٢,٩٥	٠,٠١	١٨,٧٢
البعدي	٣٣	٢٥,٣٣	١,١١						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة (٥٢,٩٥)، وقيمة (ت) الجدولية تساوي (٢,٠٤)عند مستوى ثقة ٠,٠٥ ، وتساوي (٢,٧٥) عند مستوى ثقة ٠,٠١ عند درجة حرية (٣٢)، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير، حيث إنه أكبر من ٠,٨ ، وهو يساوي (١٨,٧٢) ،وبالتالي فإن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية، مما

يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي، وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الثاني، والشكل التالى يوضح ذلك :



شكل (٢) يوضح متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار الترابط الرياضي

وتتفق هذا النتائج مع دراسة(البركاتي، ٢٠٠٨) التي توصلت لفاعلية التدريس باستخدام الذكاءات المتعددة والقبعات الست و K. W. L في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة، ودراسة(الصعيدي، ٢٠١٢)التي توصلت لفاعلية برنامج قائم على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الترابطات الرياضية وحل المشكلات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة(عمر، ٢٠١٣) التي أثبتت فاعلية استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي، ودراسة (أبو سرية، ٢٠١٦) التي أثبتت فاعلية استخدام معمل الرياضيات في تنمية مهارات الترابط الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة، ودراسة(إبراهيم، ٢٠١٨) التي أثبتت فاعلية استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات البرهان الهندسي والترابطات الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة(الحنان، ٢٠١٨) التي توصلت لفاعلية برنامج قائم على البراعة الرياضية لتنمية مهارات الترابط الرياضي والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة(عبدربه، ٢٠١٨) التي أثبتت فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية الحس العددي والترابط الرياضي وتقدير الذات لدى التلاميذ المعاقين بصريًا بالصف الخامس الإبتدائي، ودراسة (الجخلب، ٢٠١٩) التي أثبتت فاعلية استخدام نموذج Lesh للتمثيلات المتعددة في تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الأساسي، ودراسة (فاوي، ٢٠١٩) التي توصلت لفاعلية استراتيجية قائمة على التعلم

التوليدي في تنمية الترابط الرياضي والتحصيل والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، ودراسة(هيكل، ٢٠١٩) التي أثبتت فاعلية وحدة قائمة على خرائط التفكير على تنمية الترابط الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة(محمود، ٢٠٢١) التي أثبتت فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ويمكن تفسير هذه النتيجة وإرجاعها إلى:

- مساعدة وحدة الرياضيات الحيوية المطورة على ربط الرياضيات بالحياة اليومية من خلال الأنشطة المتنوعة التي أداها التلاميذ، وتحقيق الترابط بين مفاهيم الدرس الواحد وربطها بالدروس الأخرى، مما ساعد على تنمية مهارات الترابط الرياضي.
- مساعدة الوحدة من خلال المهام والأنشطة التعليمية التي تتطلب من التلاميذ إجراء العمليات الحسابية، وتوظيفها بشكل صحيح، وتدريب التلاميذ على تلك المهارات في مواقف أخرى مشابهة في حل المشكلة الحياتية والواقعية لديهم، مما ساعدهم على تنمية قدراتهم في إيجاد ترابطات رياضية واضحة بين فروع الرياضيات المختلفة، والمواد الأخرى،وبالتالي تنمية مهارات الترابط الرياضي.
- شمولية محتوى الوحدة للمعارف المرتبطة بالترابط الرياضي التي تم إعدادها بالرجوع إلى المصادر التربوية الحديثة، ومن خلال آراء المحكمين؛ مع إعطاء أمثلة تطبيقية على كلٍ منها.
- التكامل بين الرياضيات الحيوية، والأنظمة الحيوية المختلفة، الأمر الذي ساعد على زيادة وعي التلاميذ بالتطبيقات المتنوعة للمفاهيم، والنظريات، والقوانين الرياضية في العلوم الأخرى؛ كما أنها تزيد من كفاءة المتعلمين، وتنمية مهارات الترابط الرياضي.
- محتوى وحدة الرياضيات الحيوية المطورة ساعد على وضع رؤية واضحة لتطبيقات قواعد ونظريات الرياضيات التى سبق دراستها في المراحل السابقة، لتفسير عديد من الظواهر الحيوية، وساعدت الأنشطة التكاملية التى تربط بين الرياضيات والبيولوجى بمجالات مختلفةعلى توسيع مجال إدراكهم لجوانب الموضوع المقدم لهم، وزيادة الفضول، والشغف، والحماس في التحقق من صحة بعض المفاهيم والحقائق العلمية في مجال البيولوجى؛ مما ساعد الطلاب على تطبيق معارف الرياضيات ومهاراتها في سياقات جديدة خارج الرياضيات، والقيام بعمليات البحث، والاستقصاء، والتجريب من مصادر المعلومات المختلفة، وبذلك يجعل تعلم هذه الحقائق والمفاهيم ناتجًا عن التعلم ذي المعنى المبنى على الفهم، بدلاً من حفظ المعلومات واستظهارها.

- أظهرت الوحدة المقترحة العلاقة بين الرياضيات والبيولوجي، فتمكن التلاميذ من تطبيق الأدوات الرياضية التى سبق تعلمها في دراسة مجموعة من الظواهر الحيوية، والخروج بعد ذلك بعديد من التفسيرات والاستنتاجات المرتبطة بها، والتأكيد على أهمية ربط الرياضيات بالمواقف الحياتية، وقدرتها على حل عديد من المشكلات اليومية، وأصبحت لديهم قناعة بأن الرياضيات لها معنى ودلالة في الواقع، وليست مجرد قوالب جامدة.
- مساعدة الرياضيات الحيوية التلاميذ على إعادة تنظيم المفاهيم الحيوية والرياضية في البنية المعرفية، وإدراك العلاقات بينهما، والتعبير عنها مع سهولة تطبيقها في حل مشكلات واقعية واسترجاعها من خلال عمليات عقلية عليا، وتقويمها، وتحديد حالات تطبيقها، ونقدها بصورة موضوعية، مع إعطاء أمثلة واضحة لتطبيقات المفاهيم الرياضية في المجال البيولوجي، وتمثيل هذه المفاهيم بصور متعددة، وتوسع التلاميذ في دراسة الظواهر الحيوية من جوانب مختلفة، مما أسهم في عرض المعلومات والحقائق حول الظواهر البيولوجية والطبية بشكل متكامل؛ وتوضيح الفائدة من دراستها، وإبراز أهميتها، وملاءمتها للمعلومات السابقة، مما أدى إلى زيادة الجوانب المعرفية لدى المتعلمين بعلم الرياضيات الحيوية، والربط الفعلى بين المفاهيم والحقائق الرياضية والبيولوجية بشكل متناسق، وبالتالي تنمية مهارات الترابط الرياضي.
- ربط الوحدة بين المعلومات النظرية والتطبيقات العملية من خلال الأنشطة المتضمنة بها في عرض مهارات الترابط الرياضي من خلال تنفيذ مهام وأنشطة خاصة، مما وفر للتلاميذ فرصة تطبيق ما تعلموه، واكتساب المهارات المرتبطة بالترابط الرياضي.

ثالثًا: اختبار صحة الفرض الثالث:

بالنسبة للفرض الثالث من فروض البحث الذي ينص على: " يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث الذين درسوا الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادة المثابرة لصالح التطبيق البعدي ".

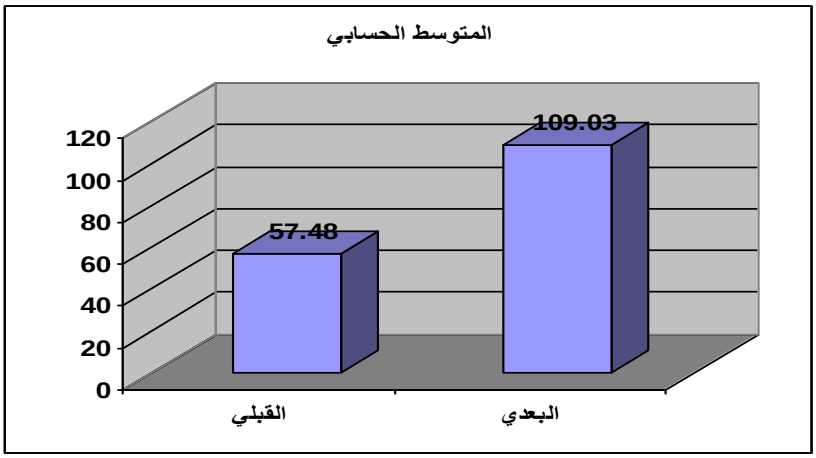
وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس عادة المثابرة، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

جدول (٩)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس عادة المثابرة

البيانات الإحصائية / التطبيق	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية ٠,٠٥	قيمة (ت) الجدولية ٠,٠١		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم التأثير (d)
القبلي	٣٣	٥٧,٤٨	٢,٣٥	٣٢	٢,٠٤	٢,٧٥		٩٦,٣٦	٠,٠١	٣٤,٠٧
البعدي	٣٣	١٠٩,٠٣	١,٩٦							

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة (٩٦,٣٦)، وقيمة (ت) الجدولية تساوي (٢,٠٤)عند مستوى ثقة ٠,٠٥ ، وتساوي (٢,٧٥) عند مستوى ثقة ٠,٠١ عند درجة حرية (٣٢) ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير، حيث إنه أكبر من ٠,٨ ،وهو يساوي (٣٤,٠٧)، وبالتالي فإن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية، مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي، وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الثالث، والشكل التالى يوضح ذلك :



شكل (٣) يوضح متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدي لمقياس عادة المثابرة

وتتفق هذا النتائج مع دراسة(أحمد، ٢٠٠١) التي توصلت لأثر فاعلية الذات ووجهه التحكم (الداخلي – الخارجي) على دافعية المثابرة لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة (على، ٢٠١٠) التي توصلت لفاعلية استخدام صفحات الويب طبقاً لمعايير الجودة على إتقان تعلم رياضيات الصف الخامس الإبتدائى والمثابرة على الإنجاز بمملكة البحرين،

ودراسة (مطر، ٢٠١١) التي توصلت لفاعلية استخدام استراتيجية التعلم المختلط في تنمية قدرات الرياضيات والمثابرة على تعلمها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت، ودراسة(المطيري، ٢٠١٤) التي توصلت لوجود علاقة ارتباطية طردية ذات دلالة إحصائية بين الذكاء الوجداني والمثابرة الأكاديمية لدى عينة من طالبات المرحلة المتوسطة بمحافظة البدائع بمنطقة القصيم في المملكة العربية السعودية، ودراسة(الرفاعي، ٢٠١٧) التي توصلت لفاعلية استراتيجية قائمة على محثات طرح المشكلة الهندسية في تحسين التحصيل ودافعية المثابرة لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادي، ودراسة (حسب الله، ٢٠١٩) التي توصلت لفاعلية استخدام التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات لتنمية التحصيل والمثابرة لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ودراسة(حسن، ٢٠٢٠) التي توصلت لفاعلية الدمج بين إستراتيجيتي التدريس التبادلي والخرائط الذهنية الالكترونية في تدريس الرياضيات على التحصيل والتفكير الاستدلالي وعادة المثابرة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ويمكن تفسيرهذه النتيجة وإرجاعها إلى أن وحدة الرياضيات الحيوية المطورة ساعدت في:

- تحديد انطباعات المتعلم، فيتيح المعلم لتلاميذه التأمل، واستكشاف معارفهم، وتحليل خبراتهم الشخصية، وتحديد وتوضيح ما إذا كانت آراؤهم ومعتقداتهم تدعمها الخبرة، ويشارك التلاميذ معتقداتهم، ووجهات نظرهم، وردود أفعالهم، مما يزيد من مثابرتهم في التعلم.
- تعزيز الجهد المركز من أجل تحقيق النجاح في المهام المكلف بها التلاميذ، ومواجهة التحديات التى تواجههم، وكذلك القدرة على التغلب على الإخفاقات، مما ساعد على تنمية عادة المثابرة لديهم.
- تنوع طرق واستراتيجيات التدريس المستخدمة في الوحدة مع الدمج بين أكثر من استراتيجية تعليمية ساعد على توفير بيئة تعليمية آمنة تقوم على التعاون، والمناقشة واحترام آراء الطلاب، والثقة أثناء التعامل مع المحتوى، والمشكلات الموجودة، وتشجعهم على اكتشاف العلاقات، والأفكار، والتنويع بين العمل الفردي، والجماعي، وبالتالي تنمية عادة المثابرة لديهم.
- استمرار التلاميذ، ومواصلة مهام الرياضيات حتى انتهائها مع عدم الاستسلام، وتخطي العقبات والصعوبات التى تواجههم، وتحقيق الأهداف المنشودة.
- جعل المتعلم يشعر بالرضا والاستمرارية، والمواصلة في دراسة الوحدة، وهو مقتنع بما ينجز شاعرًا بالفخر عما حقق، مما يدفعه للاستمرار فيه، والتمسك بالحيوية،

والنشوة، واللذة، وبالتالي تحقيق أهدافه بكل أمل، وتفاؤل، وسعادة، وزيادة عدة المثابرة.

- توفير بيئة حقيقة يمارس فيها المتعلم مع زملائه، والتفاعل داخل الفصل بين التلاميذ بعضهم مع بعض، وبين التلاميذ والمعلم، وكذلك المعاملة الجيدة من المعلم لهم، والتشجيع المستمر لهم، والعلاقات الودية بين التلاميذ وزملائهم، مما ساعد على زيادة مثابرتهم، واندماجهم، واستمرارهم في الدراسة.
- نمو قدرة التلاميذ على تحليل المشكلات، والتوصل إلى استراتيجية لحل المشكلات باستمرار، وجمع الأدلة للتأكد من نجاح الاستراتيجية المستخدمة لحل هذه المشكلة، والتوقف عن استخدام الاستراتيجيات غير الناجحة، واستخدام أخرى جديدة، ومعرفة كل تفاصيل العمل، وما يحمله من صعوبات، ومعرفة ما الذي ينبغي عمله مسبقًا، وعدم التوقف حتى يتحقق الهدف المطلوب.
- توفير تغذية راجعة أسهم في توفير بيئة تعلم صفية متفاعلة تتضمن علاقات جيدة من الود، والاحترام، والرغبة في مشاركة المعرفة، ومنح حرية للتعبير عما لديهم من اعتقادات، مما ساعد في تنمية عادة المثابرة لديهم.

رابعًا: اختبار صحة الفرض الرابع:

بالنسبة للفرض الرابع من فروض البحث الذي نص على: " توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا بين درجات تلاميذ مجموعة البحث الذين درسوا الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية في التطبيق البعدي لكل من اختبار التفكير الإحصائي، واختبار الترابط الرياضي، ومقياس عادة المثابرة " .

للتحقق من صحة الفرض تم حساب معامل الارتباط بين درجات تلاميذ مجموعة البحث الذين درسوا الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية في التطبيق البعدي لكل من اختبار التفكير الإحصائي، واختبار الترابط الرياضي، ومقياس عادة المثابرة في التطبيق البعدي.

ويوضح الجدول التالي العلاقة بين درجات تلاميذ مجموعة البحث الذين درسوا الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية في التطبيق البعدي لكل من اختبار التفكير الإحصائي، واختبار الترابط الرياضي، ومقياس عادة المثابرة

جدول (١٠) العلاقة بين درجات تلاميذ مجموعة البحث الذين درسوا الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية في التطبيق البعدي لكل من اختبار التفكير الإحصائي، واختبار الترابط الرياضي، ومقياس عادة المثابرة

	اختبار التفكير الإحصائي	اختبار الترابط الرياضي	مقياس عادة المثابرة
اختبار التفكير الإحصائي	-	**٠,٩٦	**٠,٩٨
اختبار الترابط الرياضي		-	**٠,٩٨
مقياس عادة المثابرة			-

مما سبق يتضح أنه توجد عـلاقة طردية موجبة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا الوحدة المطورة في الرياضيات الحيوية في التطبيق البعدي لكل من اختبار التفكير الإحصائي، واختبار الترابط الرياضي، ومقياس عادة المثابرة عند مستوى (٠,٠١).

خامسًا: فاعلية الوحدة المطورة:

لتحديد فاعلية الوحدة المطورة فى تنمية التفكير الإحصائي والترابط الرياضي وعادة المثابرة تم حساب النسبة المعدلة للكسب ودلالتها فى كل من اختبار التفكير الإحصائي واختبار الترابط الرياضي ومقياس عادة المثابرة ، والجدول التالى يوضح ذلك :

جدول (١١)

النسب المعدلة للكسب لبلاك ودلالتها لاختبار التفكير الإحصائي واختبار الترابط الرياضي و مقياس عادة المثابرة

الأداة / الدليل الإحصائى	متوسط درجات التطبيق القبلى	متوسط درجات التطبيق البعدى	النهاية العظمى	النسبة المعدلة للكسب	الدلالة الإحصائية
اختبار التفكير الإحصائي	١١,٧٩	٢٦,٨٢	٢٨	١,٤٦	دالة إحصائيًا
اختبار الترابط الرياضي	١١,٨٨	٢٥,٣٣	٣٠	١,٢٠	دالة إحصائيًا
مقياس عادة المثابرة	٥٧,٤٨	١٠٩,٠٣	١١٤	١,٣٦	دالة إحصائيًا

من الجدول السابق يتضح أن النسبة المعدلة للكسب لاختبار التفكير الإحصائي واختبار الترابط الرياضي ومقياس عادة المثابرة تساوى أو أكبر من (١,٢٠) مما يدل على فاعلية الوحدة المطورة فى الجوانب التى يقيسها اختبار التفكير الإحصائي واختبار الترابط الرياضي ومقياس عادة المثابرة ، وهذه النتائج تؤكد النتائج السابقة.

التوصيات:

- تطوير مقررات طرق تدريس الرياضيات للطلاب المعلمين في كليات التربية؛ بحيث تتناول مهارات التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي.
- إعادة النظر في محتوى مناهج الرياضيات في مختلف المراحل الدراسية في ضوء الرياضيات الحيوية، بحيث يتضمن أنشطة تنمي مهارات التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي.
- إعادة النظر في أساليب التدريس، والتقويم المتبعة، والامتحانات الحالية، وذلك باستخدام الاستراتيجيات التي تنمي التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي، وتضمين أسئلة في الامتحانات تقيس التفكيرالإحصائي والترابط الرياضي لدى التلاميذ.
- إعداد برنامج تدريبي للمعلمين أثناء الخدمة للتدريب على كيفية استخدام الرياضيات الحيوية في تدريس الرياضيات.
- تدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة على كيفية التعامل مع كتب الرياضيات المدرسية بتحليلها، وإثرائها بالأنشطة، والمشكلات الرياضية التي تساعدهم على تنمية التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي لدى التلاميذ.
- الأخذ في الاعتبارعند تطوير المناهج أن يتم التطوير وفق الرياضيات الحيوية.
- تبني وزارة التربية والتعليم، والأكاديمية المهنية للمعلمين لنتائج البحث وتوصياته في تنمية التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي، وعادة المثابرة.
- إعداد دليل المعلم في جميع المراحل التعليمية لتدريب المعلم على كيفية تنمية التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي، وعادة المثابرة خلال الرياضيات الحيوية، ووضع الإرشادات الواضحة لمساعدة المعلم على استخدامها.

المقترحات:

- دراسة أثر الرياضيات الحيوية في تنمية البراعة الرياضية، والتفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- دراسة أثر استخدام الرياضيات الحيوية في علاج صعوبات تعلم الرياضيات، وتنمية التفكير المستقبلي، وبقاء أثر التعلم بالمرحلة الإعدادية.
- دراسة أثر استخدام الرياضيات الحيوية في تنمية التنور الرياضي، والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- دراسة فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات الحيوية لتنمية التمثيل الرياضي، والتواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

- دراسة أثر استخدام نموذج تيباك في تنمية التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي، وعادة المثابرة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- دراسة فاعلية برنامج قائم على نموذج مارزانوا، وقبعات التفكير الست لتنمية التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي، وعادة المثابرة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- دراسة فاعلية استراتيجية قائمة على الدمج بين التدريس التبادلى، والخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية التفكير الإحصائي، والترابط الرياضي، وعادة المثابرة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

المراجع:

أولًا. المراجع العربية:

إبراهيم، إيمان لطفي.(٢٠١٨). المثابرة والأمل كمنبئات بقلق المستقبل لدى عينة من الهيئة المعاونة لأعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية. *مجلة كلية التربية في العلوم النفسية، جامعة عين شمس*، ٤٢ (٢)، ١٤-١٣٠.

إبراهيم، شروق جودة.(٢٠١٨). *استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات البرهان الهندسي والترابطات الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الفيوم.

أبوالرايات، علاء المرسى حامد. (٢٠١٣). فعالية استخدام مدخل البيانات الواقعية وحل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والدافعية نحو تعلم الإحصاء لدى طالبات الصف الثامن المتوسط. *مجلة كلية التربية، جامعة طنطا*، ٥٢، ٨٤-١٢٧.

أبو سرية، مي سليمان.(٢٠١٦). *أثر استخدام معمل الرياضيات في تنمية مهارات الترابط الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة*. رسالة ماجستير- كلية التربية، الجامعة الإسلامية- غزة.

أبوحويج، مروان.(٢٠١١). *المناهج التربوية المعاصرة – الأساسيات – مشكلات المناهج- تطوير وتحديث*. عمان: الدار العلمية الدولية.

أحمد، إبراهيم إبراهيم. (٢٠٠١). *أثر فاعلية الذات ووجهه التحكم (الداخلي – الخارجي) على دافعية المثابرة لدى طلاب المرحلة الثانوية*. المؤتمر العلمي الثالث (التربية والثقافة في عالم متغير) في الفترة من ٢٧ – ٢٨ أكتوبر٢٠٠١ ، ٦٥٠ – ٦٧٩.

أحمد، فادية محمد علي سيد. (٢٠١٨). *تصميم أنشطة إلكترونية وفق نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة وفاعليته في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والدافعية لتعلم الإحصاء لدى طلاب المدارس الثانوية التجارية*. رسالة ماجستير ،كلية التربية، جامعة طنطا.

أحمد، مروة سداوي.(٢٠١٤). فاعلية برنامج لتنمية المثابرة لدى عينة من الأطفال ذوي صعوبات تعلم القراءة الموهوبين. *مجلة دراسات الطفولة، معهد الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس، سبتمبر، ١٧ (٦٤)*، ١٥٥-١٥٩.

الأشقر، أيمن محمود عبد الهادى.(٢٠١١). *تطوير منهاج الرياضيات للصف العاشر الأساسى في ضوء المعايير العالمية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات*. رسالة دكتوراه. معهد الدراسات التربوية. جامعة القاهرة.

الأمين، إسماعيل محمد.(٢٠٠٤) .*طرق تدريس الرياضيات (نظريات وتطبيقات)*. ط ٢، القاهرة: عالم الكتب.

بدران، السيد فهمي أبوزيد.(٢٠١٥). السلوك العدواني وعلاقته بالمثابرة الأكاديمية لدى عينة من طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، ٢١ (١)، ٦٤٩-٦٩٢.

بدوي، رمضان مسعد. (٢٠٠٣). *استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات*. عمان، الاردن: دار الفكر العربي.

---------- (٢٠٠٧). *تدريس الرياضيات الفعال من رياض الأطفال حتى الصف السادس الابتدائي(دليل للمعلمين والآباء ومخططي المناهج)*. القاهرة: دار الفكر.

البركاتي، نيفين بنت حمزة شرف.(٢٠٠٨). *أثر التدريس باستخدام الذكاءات المتعددة والقبعات الست و K. W. L في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة*. رسالة دكتوراه، -كلية التربية، جامعة أم القرى.

ثابت، عصام بن محمود محمد.(٢٠١٧). فاعلية برنامج معرفي سلوكي لتنمية وجهة الضبط الداخلي والمثابرة الأكاديمية لدى طلاب المرحلة المتوسطة من ذوي صعوبات التعلم ذوي الضبط الخارجي. *مجلة مؤسسة التربية الخاصة والتأهيل*، ٢١ (٦)، ١-٤٢.

الجخلب، مها أنور لطفي.(٢٠١٩). *أثر استخدام نموذج Lesh للتمثيلات المتعددة في تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الأساسي. رسالة ماجستير*، كلية التربية. الجامعة الاسلامية- غزة.

الجراح، ضياء ناصر خليفه.(٢٠٠٠). *تطوير مناهج الرياضيات في مرحلة التعليم العام في المملكة الأردنية الهاشمية في ضوء النمذجة الرياضية*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.

الجزار، فاطمة فتوح أحمد. (٢٠١٩). محتوى الإحصاء برياضيات المرحلة الإعدادية وتنمية مهارات التفكير الإحصائي: رصد الواقع ومحاولة تطويره. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٢ (٢)، ١٤٥-١٦٦.

الجزار، منى محمد،وفخرى،أحمد محمود.(٢٠١٩). التفاعل بين نمطي المحفزات (شارات/ أشرطة تقدم) وأسلوب التعلم (كلي/تحليلي)ببيئة التعلم الإلكتروني وأثره على تنمية مهارات انتاج المقررات الإلكترونية والمثابرة الأكاديمية لدى الطلاب المعلمين. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٢٩ (٧)، ٥-١٠٧.

حبيب، مجدي عبدالكريم. (٢٠٠٣). *تعليم التفكير في عصر المعلومات*. القاهرة: دار الفكر العربي.

حسب الله، محمد عبدالحليم. (٢٠١٩). استخدام التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات لتنمية التحصيل والمثابرة لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*،٦ (١)، ١٠-٨٩.

حسن، إبراهيم محمد عبدالله.(٢٠٠٧). *تطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء مدخل تكامل الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا*. رسالة دكتوراه، كلية التربية بالعريش، جامعة قناة السويس.

حسن، أماني عبدالتواب صالح.(٢٠١٨). القدرة التنبؤية للمرونة النفسية ومستوى الطموح بالمثابرة الأكاديمية لدى طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط ، كلية التربية، ٣٤* (٦)، ٣٨٨-٣٣٧.

حسن، محمد عبد العاطي عبد المنعم.(٢٠٢٠).*أثر الدمج بين استراتيجيتي التدريس التبادلي والخرائط الذهنية الالكترونية في تدريس الرياضيات على التحصيل والتفكير الاستدلالي وعادة المثابرة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* .رسالة دكتوراه، كليـــة التربيـــة، جامعة بني سويف.

حسين، عايدة فاروق، وشلهوب، منال السيد محمد.(٢٠٢٠). التفاعل بين نوع الأنشطة البينية في التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل والمثابرة الأكاديمية وأثره علي تنمية التفكير البصري والدافعية للإنجاز والتحصيل وبقاء أثر التعلم لدى الطلاب المعلمين. *مجلة تكنولوجيا التربية،٤٢* ،٣٢٩- ٤٥٨

الحنان، أسامة محمود.(٢٠١٨). برنامج قائم على البراعة الرياضية لتنمية مهارات الترابط الرياضي والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية- جامعة أسيوط. ٣٤* (١١)، ٧٠٩-٧٨٤.

----------.(٢٠١٨). تدريس وحدة مقترحة قائمة على الإحصاء المجتمعي لتنمية المفاهيم الإحصائية ومهارات الحس الإحصائي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١ (٨)، ٦-٦٤.

خطاب أحمد علي إبراهيم.(٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصري لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ١٩٥*، ٥٦- ١٠٤.

الذنيبات، أميمة عبدالرحيم، والصرايرة، أسماء نايف سلطي.(٢٠١٨). *المثابرة الأكاديمية وعلاقتها بالتنظيم الذاتي للتعلم لدى طلبة جامعة مؤتة*. رسالة ماجستير، جامعة مؤتة، عمادة الدراسات العليا، الأردن.

الرفاعي، أحمد محمد رجائي. (٢٠١٥). مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة – الجمعية الأردنية لعلم النفس – الأردن، ٤* (٤)، ١١-٢٤.

----------.(٢٠١٧) استراتيجية قائمة على محثات طرح المشكلة الهندسية في تحسين التحصيل ودافعية المثابرة لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى. *مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ٢٨* (١١٠)، ٥٣-١٠٢.

الرواحي، منصور بن ياسر بن عبيد. (٢٠١٧). أثر استخدام الويب كويست Quest Web في تنمية مهارات التفكير الإحصائي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بسلطنة عمان. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية، جامعة السلطان قابوس، ١١* (٣)، ٦١٧-٦٤٤.

الرويس، عبدالعزيز محمد.(٢٠١١). دراسة تحليلية لمعياري الترابط والتواصل الرياضي في مصفوفة المدى والتتابع للرياضيات خلال الصفوف ١-٨ في المملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر*، ٢ (١٤٥)، ٣٧٧- ٤٠٩.

ريان، محمد هاشم. (٢٠٠٦). *مهارات التفكير وسرعة البديهة وحقائب تدريبية*. دار حنين للنشر والتوزيع: عمان، الاردن.

زايد، ياسر محمد أمين محمد عبد المنعم.(٢٠٠٩). *أثر المدخل المنظومى في تدريس الإحصاء على تنمية التفكير الإحصائي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي*. رسالة ماجستير،كلية التربية، جامعة المنوفية.

زمزمي، عواطف أحمد.(٢٠١٢). المثابرة كأحد مكونات السلوك الذكى وعلاقتها بالتفاؤل والتشاؤم في ضوء متغيري العمر والتخصص الأكاديمي (العلمى الأدبي) لدى الطالبة الجامعية. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، ٤* (٢)، ١١-٧٥.

سالم، أماني سعيدة سيد إبراهيم. (٢٠٠٤). أثر برنامج لتنمية مكونات ما وراء التعلم على دافعية المثابرة والتحصيل لدى الطالبات ذوات العجز المكتسب عن التعلم. *دراسات عربية في علم النفس، ٣*، ١٠٧ – ١٧٨.

السعودي، فاتن عبدالمجيد، وعبدالحميد، هند مصطفي. (٢٠١٦). تقييم منهج الإحصاء بالتعليم الثانوي التجاري في ضوء نموذج أبعاد التعلم لمارزانوا. *مجلة كلية التربية – جامعة طنطا*،٦٢ ، ١٩٩-٢٦٤.

سعيد، محمد عبدالفتاح عبدالجواد.(٢٠٠٤)*فعالية استراتيجية تدريس تستند إلى التمثيل المتعدد والارتباطات الرياضية في تحصيل الرياضيات والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الثانوية*. رسالة دكتوراة -كلية التربية بكفر الشيخ، جامعة طنطا.

السعيدية، صبحة بنت علي بن سعيد. (٢٠١٧). *أثر نموذج أبلتون (Appleton) في اكتساب المفاهيم الإحصائية والتفكير الإحصائي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي*. رسالة ماجستير،جامعة السلطان قابوس كلية التربية،عمان.

السيد، محروس عبد الخالق.(٢٠١٩). التنبؤ بالتحرر المقنن من التبعية من خلال الثقة بالنفس والمثابرة وتقدير الذات لدى أطفال الحلقة الأولى من التعليم الأساسي. *مجلة التربية، جامعة الأزهر، ١٨٣*، ١٢٧-١٦٤.

شحاتة|، حسن، والنجار، زينب.(٢٠٠٣)*مُعجم المصطلحات التربوية والنفسية*-مراجعة حامد عمار. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

شرف، شريف عبد الله جاب الله.(٢٠١١). *تطوير وحدات الإحصاء في ضوء متطلبات الجودة الشاملة وأثره على الأداء الإحصائي وبقاء أثر التعلم*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المنوفيه.

شواهين، خيري سليمان، وبوندي، تغريد صالح.(٢٠١٠). *الرياضيات المدرسية وتطبيقاتها العملية*. الأردن، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

صالح، ماهر محمد.(٢٠٠٨).أثر استراتيجية مقترحة للبحث عن نمط للحل في تنمية مهارات البرهان الهندسي وخفض القلق منه لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضيات،١١ (١)، ١٤٢ - ١٦٧*.

الصعيدي، منصور سمير السيد.(٢٠١٢). *فاعلية برنامج قائم على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الترابطات الرياضية وحل المشكلات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*.رسالة دكتوراه، كليـــة التربيـــة، جامعـــة بنهـــا.

الضبع، محمود.(٢٠٠٦). *المناهج الدراسية صناعتها وتقويمها*. القاهرة: الانجلو المصرية.

طه، طه إبراهيم.(٢٠١٢). *فعالية برنامج في التواصل والترابط الرياضي وأثره على تنمية مهارات تكوين وحل المشكلات الرياضية لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية*. رسالة دكتوراه، كلية التربية - جامعة بنى سويف.

عامر، حنان سالم.(٢٠١٠). *تعليم التفكير في الرياضيات "أنشطة إثرائية"* .عمّان: دار ديبونو.

عبدالجواد، تامر سمير عبد البديع، والجندى، حسن عوض حسن.(٢٠٢١).أثر التفاعل بين بيئات التعلم الإفتراضية والأسلوب المعرفي (متحملى– غيرمتحملي) الغموض وفقًا لاستراتيجية تعلم مدمج (هجين) على تنمية مهارات التفكير الإحصائي والإستمتاع بالتعلم لدى طلاب كلية التربية النوعية *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم،٣١(٣)، ٩١- ٢٠٠*.

عبدالقادر، عبدالقادر محمد.(٢٠٠٩). *تصور مقترح لمناهج الرياضيات والعلوم بسلطنة عمان وفق فكرة التكامل بين المواد الدراسية*. المؤتمر القومي السادس عشر (التعليم الجامعي العربي ودوره في تطوير التعليم قبل الجامعي). مركز تطوير التعليم الجامعي، جامعة عين شمس، ٦٨٢- ٧١٤.

عبدالجواد، عبدالرحمن محمد.(٢٠٢١). أثر التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تدريس الإحصاءعلي تنمية التفكير الإحصائي ومهارة اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٤(١٢)، ١٦٥- ٢١٥.

عبدالحميد، أيمن محمد زين العابدين.(٢٠٢٠). *أثر دمج برنامج Minitab في تدريس الإحصاء على تنمية مهارات التفكير الإحصائي وخفض قلق الإحصاء لدى طلاب الكليات التكنولوجية المصرية*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بني سويف.

عبدالحميد، عبدالناصر محمد.(٢٠٠٦).*فاعلية استخدام مدخل التجارب العملية في تنمية التفكير الإحصائي والاحتفاظ بتعلم الإحصاء لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي*. المؤتمر العلمي السنوي السادس "مداخل معاصرة لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات" (١٩-٢٠ يوليو)، *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٧٨-٢١٧.

عبدالحميد، ناصر السيد.(٢٠٠٤).*تطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء المعايير القومية المعاصرة* .رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المنوفية.

----------.(٢٠٠٦).*تطوير منهج الرياضيات في ضوء المعايير المعاصرة وأثر ذلك على تنمية القوة الرياضياتية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية*.المؤتمر العلمي السادس للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات(مداخل معاصرة لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات)، ٥٠- ١٠١.

عبدالسميع، عزة محمد.(٢٠٠٢). *تطوير مناهج رياضيات المرحلة الابتدائية في ضوء التوجهات المستقبلية*. رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

عبدالصادق، عمرو أحمد عبد الستار.(٢٠١٩). *فاعلية برنامج في الرياضيات الحيوية قائم على مناهج التميز في تنمية مهارات حل المشكلات والحس الرياضى لدى طلبة كلية التربية*.رسالة دكتوراه، كلية التربية – جامعة الزقازيق.

عبدالفتاح، فاروق أحمد.(٢٠١١). *مقياس عادة المثابرة الأكاديمية*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

عبدربه، سيد محمد عبدالله.(٢٠١٨). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية الحس العددي والترابط الرياضي وتقدير الذات لدى التلاميذ المعاقين بصريًا بالصف الخامس الإبتدائي. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١ (١٢)، ١٢٨ -١٩٦.

عبيد، وليم.(٢٠٠٤). *تعليم الرياضيات لجميع الأطفال: في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير*. عمان: دار الميسرة للطباعة والنشر.

عبيد، وليم، والمفتي، محمد أمين، إيليا، سمير.(٢٠٠٠). *تربويات الرياضيات*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

عتمان، حاتم مصطفي مصطفي.(٢٠١٠). *فاعلية برنامج في تحليل البيانات والاحتمالات على تنمية مهارات التفكير الإحصائي واتخاذ القرار لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة طنطا.

عثمان، فريال محمد.(٢٠١٠). مستوى التفكير الإحصائي لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية التابعة لوكالة الغوث في ضوء بعض المتغيرات. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث – العلوم الإنسانية*، ٢٤ (٤)، ١٠٢٧-١٠٤٢.

عزت، محمد نادي، والخولي، حسنى أحمد، وأبوبكر، عيد أحمد.(٢٠١٦). *الإحصاء للتجاريين*. كلية التجارة، جامعة بنى سويف.

عصر، رضا مسعد السعيد.(٢٠٠٣). نموذج منظومي لتطوير مهارات التفكير الإحصائي لدى الباحثين بكليات التربية في مصر. *مجلة البحوث التربوية والنفسية -كلية التربية -جامعه دمياط*، ٣٤ (١)، ١٨٩- ٢٠٩.

عصر، رضا مسعد السعيد.(٢٠٠٩). *نحو مناهج مطورة من أجل التميز* المؤتمر العلمي الحادي والعشرون الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس(تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة)، ٧٧- ١٠٢.

علام، صلاح الدين محمود.(٢٠٠٦). *القياس والتقويم التربوي والنفسي(أساسياته وتطبيقاته وتوجيهاته المعاصرة)*. القاهرة: دار الفكر العربي.

علي، حنان عبد المقصود.(٢٠١٦). *فاعلية برنامج قائم على التعليم المدمج باستخدام الجداول الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*.رسالة ماجستير -كلية التربية، جامعة بورسعيد.

على، زينب على حسين .(٢٠١٠). *فاعلية استخدام صفحات الويب طبقاً لمعايير الجودة على إتقان تعلم رياضيات الصف الخامس الإبتدائى والمثابرة على الإنجاز بمملكة البحرين* .رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة طنطا.

علي، ميرفت محمود محمد.(٢٠١٠)*تطوير منهج الرياضيات في ضوء المدخل البصري المكاني لتنمية المهارات الحياتية لدى التلاميذ الصم وضعاف السمع بالمرحله الأبتدائية*. رسالة دكتوراه، كلية التربية بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس،٢٠١٠.

علي، وائل عبد الله محمد، وآدم، مرفت محمد كمال. (٢٠١٣). وحدة بنائية في الرياضيات الحيوية Biomathematics قائمة على المنهج الرقمي لتنمية القوة الرياضية والوعي البيئي لدى الطالبات المعلمات.*مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ١٩٦، ٦٥- ١١٢.

عمر، دعاء بنت خالد عبدالقادر.(٢٠١٣).*أثر استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.

العنزي، عوض خلف.(٢٠٠٥).*إدارة جودة الخدمات العامة-المفاهيم وأساليب التطوير*. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

الغامدي، إبراهيم محمد علي. (٢٠١٧). فاعلية إستراتيجية التعلم المقلوب في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والحس الإحصائي لدى طلاب الدراسات العليا. *مجلة تربويات الرياضيات*. ٢٠ (١)، ٩٧-١٢١.

الغزالي، عصام محمد أحمد.(٢٠١٦).*فاعلية استراتيجية قائمة على الترابطات الرياضية في تنمية القوة الرياضية ومهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب المرحلة الثانوية*.رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة كفرالشيخ.

الغنام، سحر ماهر خميس إبراهيم. (٢٠١٤). *برنامج عبر الانترنت في الرياضيات الحيوية Biomathematics للطلاب المعلمين شعبة البيولوجي بكليات التربية وأثره على بعض المتغيرات*. رسالة دكتوراه، كلية التربية- جامعة الاسكندرية.

الغندور، ريهام أحمد.(٢٠١٣). *فاعلية موقع تفاعلى في تنمية المهارات الأساسية والمثابرة على الإنجاز اللازمة في مقرر صيانة الأجهزة التعليمية لدى طلاب الفرقة الرابعة بكلية التربية النوعية*. رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية، جامعة طنطا.

فارس، نجلاء محمد.(٢٠١٥). أثر التفاعل بين الأساليب التشاركية تكامل المعلومات المجزئة/المناقشة الجماعية) القائمة علي تطبيقات جوجل التربوية والمثابرة الأكاديمية (منخفضة/مرتفعة على التحصيل والرضا التعليمي لطالب الدراسات العليا. *مجلة كلية التربية–جامعة الإسكندرية* ٢٥ (٦)، ٢٣٧-٣٣٧.

فاوي، خلف الله حلمي.(٢٠١٩). فاعلية إستراتيجية قائمة على التعلم التوليدي في تنمية الترابط الرياضي والتحصيل والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٢ (١)، ١٤٤-١٨٠.

القراميطي، أبوالفتوح مختار محمد.(٢٠٠٣). *تطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء تحديات العولمة*. رسالة ماجستير، كلية التربية بدميـاط، جامعة المنصورة.

قطامي، يوسف، وعمور، أميمة محمد.(٢٠٠٥). *عادات العقل والتفكير: النظرية والتطبيق*. القاهرة: دار الفكر للنشر والتوزيع.

القطاوي، سحر منصور، وعلى، نجوى حسن.(٢٠١٦). المثابرة الأكاديمية وعلاقتها بالصلابة النفسية وتحمل الغموض لدى عينة من طلاب الجامعة المصرية والسعودية: دراسة مقارنة عبر ثقافية. *مجلة الإرشاد النفسي، جامعة القاهرة*، ٤٨ ، ٥٣-٩٠.

القيسي، تيسير خليل.(٢٠١٤).درجة تحقيق كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي في الأردن لمعيار الربط الرياضي في ضوء المعايير العالمية ومدى مراعاة المعلمين له. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية، جامعة اليرموك*، ٢٨ (١١٢)، ٧٧- ١١٧.

الكبيسي، عبدالواحد حميد، وعبد الله، مدركة صالح. (٢٠١٥). *القدرات العقلية والرياضيات*.عمّان: دار الإعصار العلمي للنشر والتوزيع.

الكسباني، محمد السيد على.(٢٠٠٣). *تطوير المناهج الدراسية من منظور هندسة المنهج*. القاهرة: دار الفكر العربي.

مازن، حسام محمد.(٢٠١١). عادات العقل واستراتيجيات تفعيلها. *مجلة كلية التربية، جامعة سوهاج*، ٢٩ ، ٣٢٩- ٣٥٠.

متولي، علاءالدين سعد. (٢٠٠٦). تصور مقترح لتطوير منظومة مناهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في مصر في ضوء متطلبات الثقافة الرياضية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٩، ١٥- ١٢٤.

متولي،علاءالدين سعد، وبلطية، حسن هاشم.(٢٠٠٠). تطوير التدريبات والأنشطة المصاحبة لمقررات الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي في ضوء مهارات التفكير العليا(HOTS).*مجلة تربويات الرياضيات*،٣ ، ١-٦٤.

محمد، عبدالهادي عبدالله.(٢٠١١). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائى في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل وبقاء أثر التعلم في الإحصاء لدى طلاب كليات التربية. *مجلة القراءة والمعرفة*، ١١٢، ٤٥-٨٠.

محمود، أيمن محمد نجيب.(٢٠٢١). *أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بني سويف.

محمود، شوقي حساني.(٢٠١٢).*تطوير المناهج - رؤية معاصرة*. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

مرعي، توفيق أحمد، والحيلة، محمد محمود.(٢٠٠٣). *المناهج التربوية الحديثة(مفاهيمها وعناصرها وأسسها وعملياتها)*. ط٣، عمان:دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

مصطفي، صلاح عبد الحميد.(٢٠٠٣). *المناهج الدراسية (عناصرها وأسسها وتطبيقاتها)*. الرياض: دار المريخ للنشر.

مطر، رسمية عوض ضاحي.(٢٠١١). *فاعلية استخدام استراتيجية التعلم المختلط فى تنمية قدرات الرياضيات والمثابرة على تعلمها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

المطيري، غزالة بنت بشر بن معيوف.(٢٠١٤). العلاقة بين الذكاء الوجداني والمثابرة الأكاديمية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالبدائع.*المجلة العربية للعلوم الاجتماعية*، ٥(٢)، ١٩٧- ٢٢١.

المعولي، منى بنت هلال ناصر. (٢٠٠٨). *فعالية برنامج الإكسل في تعليم الإحصاء على التفكير الإحصائي والاتجاهات نحو الإحصاء لطالبات الصف الثامن الأساسي*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

المفتي، محمد أمين. (٢٠٠٨). *تعليم الرياضيات وتعلمها في مجتمع المعرفة*. *الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ١٣٥* ، ١٣ – ٢٤ .

منصور، فايز محمد.(٢٠١٥). فاعلية وحدة في الإحصاء قائمة علي التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل والاحتفاظ بالتعلم لدي طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، ١٨* (٥)، ١٥٥- ٢٠١.

المهدي، أحمد محمد.(٢٠١٣). المثابرة الأكاديمية كمحدد شخصي للعودة للتعلم لدى الملتحقين بالدبلوم العام في التربية في ضوء بعض المتغيرات. *مجلة كلية التربية بأسوان، ٢٧*، ٤٤١ – ٤٨٥.

الناقة، محمود كامل. (٢٠٠٨). *تقديم*. المؤتمر العلمي العشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس: مناهج التعليم والهوية الثقافية، ٢.

نصر، محمود أحمد محمود.(٢٠٠٢). أثر تدريس الإحصاء بمساعدة دائرة الكمبيوترعلى تحصيل تلاميذ الصف الثانى الإعدادى واتجاهاتهم نحو الإحصـاء(دراسة بقرية مصرية). *مجلة تربويات الرياضيات، ٥* (١)، ٩١-١٢٠.

النقبي، علي، والسواعي، عثمان. (٢٠٠٦). الربط بين الرياضيات والعلوم معتقدات المعلمين وممارستهم في مدارس الامارات العربية المتحدة. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، كلية التربية - جامعة عين شمس، ١١٨* ، ٨٩- ١٣٠.

النمراوي، أشرف محمد إبراهيم، وخصاونة، أمل عبدالله.(٢٠٠٦).*مستويات التفكير الإحصائي لدى طلبة الصفين السابع و الثامن الأساسيين*. رسالة ماجستير،كلية التربية، جامعة اليرموك.

هاني، مرفت محمد، والدمرداش، محمد السيد.(٢٠١٥). فاعلية وحدة مقترحة في الرياضيات البيولوجية في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة التربية العلمية، ١٨* (٦)، ٨٩-١٥٦.

هيكل، أحمد فؤاد محمد.(٢٠١٩). أثر وحدة قائمة على خرائط التفكير على تنمية الترابط الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٢* (١). ٢٥٩-٢٧٦.

يوسف، ناصر حلمي علي.(٢٠٠٥). *برنامج مقترح في الإحصاء لاكتساب المفاهيم الإحصائية وتنمية مهارات التفكير الإحصائي لدى طلاب المرحلة الثانوية*. رسالة دكتوراه، كلية التربية بالفيوم. جامعة القاهرة.

المراجع الأجنبية:

Agur, Z. (2006).Biomathematics in the development of personalized medicine in oncology. *Future Oncol. 2*(1), 39- 42.

Allman, E. (2008).*Mathematical Models in Biolo an Introduction*. New York: Cambridge University Press

Axler, S., Casacuberta, C., MacIntyre, A., Ribet, K., Sabbah, C., Süli, E. & Woyczynski, W. (2015). *Mathematical Methods in Biology and Neurobiology*. U.K: Springer-Verlag London

Bailey, D, Duncan, G, Odgers, L & Yu, W. (2017). Persistence and Fadeout in the Impacts of Child and adolescent Interventions. *Journal of Research on Educational Effectiveness, 10*(1). 7- 39.

Benetti, C, Kambouropoulos, K. (2005). Affect. Regulated indirect effects of trait anxiety on self – esteem. *Personality and individual Difference, 41*(2). 341 -352.

Buonomo, I., Fiorilli, C., Geraci, M. A., & Pepe, A. (2017).Temperament and social-emotional difficulties: the dark side of learning disabilities. *The Journal of Genetic Psychology, 178*(3), 193-206.

Businskas, M. A. (2008). *Conversation about Connections: How Secondary Mathematics Teachers Conceptualize and Contend with Mathematical Connections*. Doctoral Dissertation. Faculty of Education, Simon Fraser University.

Cavanaugh, J. (2012) Encyclopedia of Biostatistics. *Journal of the American Statistical Association. 101*(474). 844- 844.

Chance, B. (2017). Components of statistical and implications for instruction and assessment. *Journal of statistics Education, 10* (3), 1-15.

DeCoker, W. (2002). *Fundamentals of Curriculum-Passion and Professionalism.* New Jersey & London, Lawrence Erlbaum Associates,

Eager, E., Peirce, J. & Barlow, P. (2014). Math Bio or Biomath? Flipping the mathematical biology classroom. *Letters in Biomathematics, 1*(2). 139-155.

Eli, J. A. (2009). *An Exploratory Mixed Methods Study of Prospective Middle Grades Teachers' Mathematical Connections While Completing Investigative Tasks in Geometry*. Doctoral Dissertation, College of Education, the University of Kentucky.

Evitts, Thomas. A. (2004). *Investigating The Mathematics Connections That Preservice Teachers Use And Develop While Solving Problems From Reform Curricula.* Ph. D, The Graduate School, College of education, The Pennsylvania State University

Fleege, P, Thompson, D. (2000). From Habitats to legs-using science the med counting books for fostering connections, *Teaching Mathematics, 3*(32), 74- 78.

Galen, B, Grabe, S, Wells, B.(2006). *The Power of resilience achieving balance confidence and personal strength in your life*. New York: Mcgraw-Hill.

Gilbert, H. (2004). *Biology by the Numbers. Science,* 303. Issue 5659. 781-784.

Groth, R. (2003). *Development of A high school statistical thinking framework,* A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor Of Philosophy, Illinois State University,

Hererra, O. (2006). *Investigation off the Role of pre- and post- admission variables In undergraduate Institutional persistence, using AMarkov student Flow model*. phD Dissertation, North Carolina state University.

Hoff, Q. (2017). Interdisciplinary education – a predator–prey model for developing a skill set in mathematics, biology and technology, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. *48* (6), 928- 938.

Holman, A. C., Hojbotă, A. M., Pascal, E. A., Bostan, C. M., & Constantin, T.(2019). Developing Academic Persistence in the International Baccalaureate Diploma Programme: Educational Strategies, Associated Personality Traits andOutcomes. *International Journal of Educational Psychology*, *8*(3), 270-297.

Jindal, D , Miller, D. J. (2008). A challenge of living? Understanding the psycho-social processes of the child during primary-secondary transition through resilience and self-esteem theories. *Educational Psychology Review, 20*(3), 217-236.

Joel, E. (2004). Mathematics Is Biology's Next Microscope, Only Better, Biology Is Mathematics Next Physics, Only Better. *PLoS Biology*, *2* (12), 2017- 2023.

Konrashov, D. (2011). Using Normal Modes Analysis in Teaching Mathematical Modeling to Biology Students. Math. *Model. Nat. Phenom, 6* (6). 278–294

.Morales, E. (2008).The Relation Ship between to Lerance for Ambiguity and need For Course Structure. *Journal of Instructional, 3*(2). 132-199.

National Council of Teachers Mathematics (NCTM). (2000). *Principle and Standards for school Mathematics*, Reston, VA: U.S.A.

Oluremi,O.A.(2014).Academic Perserverance, class attendance and stedunts' academic engagement A correlational study. European *Journal of Educational sciences (EJES),1*, 77- 133

Patterson, E, Whelan, M. (2016).A framework to establish credibility computational models in biology. *In Press Progress in Biophysics and Molecular Biology, 3*, 1-7

Phillips, V, Wong. C, (2010). Tying together the Common Care of Standards Instruction and Assessment. *Delta Kappan Magazine, 91*(5), 37-42.

Ranganath, H. (2003). Nothing in Biology makes Sense without the Flavour of Mathematics. *Resonance*. 49-56.

Richard, L. (2001). Statistics Education: Perusing the Past, Embracing the Present, and Charting the Future. *University of Florida. Gainesville, FL Newsletter for the Section on Statistics Education, 7*(1), 9-15.

Schwartz, T, Andridge, A, Sainani, K, Stangle, D. & Neely, M. (2016). Diverse Perspectives on a Flipped Biostatistics Classroom. *Journal of Statistics Education, 24* (2), 74-84.

Smith, W, Fleck, C. (2017). Derivation and Use of Mathematical Models in Systems Biology. *In: Obermeyer, G, Feijo, J, Pollen Tip Growth, Springer, Cham*, 339- 367.

Thalib, T., Hanafi, S. P., Aufar, F., Irbah, S., & Eduardus, J: S.(2019). The Academic Persistence Scale. In Proceeding International Seminar on Education, 2.

The National Science Foundation NSF. (2006). *the case for an institute of mathematical biology*. Report l from an NSF funded workshop held in Washington, D.C.

Veal, J. L., Bull, M. J., & Miller, J. F. (2012). A framework of academic persistence and success for ethnically diverse graduate nursing students. *Nursing Education perspectives. 33*(5), 322-327.

Wolf, D. (2011). Uncovering the complexity of students- family support systems and their subsequent influence on the persistence of underserved college students*. Journal of educational Psychology, 85*(6), 571 -581.

المراجع الالكترونية العربية:

أحمد، محمد محمد .(٢٠٠٠). *عادات العقل في حياة أطفالنا*. مجلة المعرفة. متاح في https://www.new-educ.com/

فتحي، أسماء.(٢٠٠٥). الرياضيات الحيوية كمنظومة. المؤتمر العربي الخامس حول" المدخل المنظومي في التدريس والتعلم " متاح في

http://www.abegs.org/Aportal/Blogs/Showwww.iasj.net/iasj?funcfulltext&al

المطيري، هلال.(٢٠٠٩).خصائص مذهلة للرياضيات البيولوجية متاح في
http://islamteachingmath.montadarabi.com/u15

المراجع الالكترونية الإنجليزية:

Akman, O. (2006). Biomathematics. What can I do with it? Where can I go to school for it. Available on?
https://my.ilstu.edu./oakman/Other%20Activities/Biomathematics .pdf.

Costa, A. (2007), Building Amore Thought – Full Learning Community Welcome to the Institute, Available on http://with Habits of Mind. (On-line). Available for Habits of Mind | Institute For Habits of Mind.

Jacob, Biilmeyer. (2005).Curriculum Development: The Center for Curriculum Mapping. Available on WWW. Curriculumdesigeneers.Com

Mirram W. (2011).biomathematics Available on:http://www.merriam webster.com/dictionary/biomathematics

Olson, M, Bickel, P, Cowan, J, Greengard, L, Hudson, R., Keener, J. Mesirov, J & Wooley, J.(2005). *Mathematics and 21st Century Biology*. Available on: https://nap.nationalacademies.org/catalog/11315/mathematics-and-21st-century-biology

Robert, R.(2022). *Mathematical Biology and Theoretical Biophysics an Outline: What is Life?* Available on https://www.wikiwand.com/en/Mathematical_and_theoretical_biology.

Wild, C. and Pfaunkuch, M.(2002). Statistical thinking Models, icots6. Available onhttp : ///www.stat.auckland.ac.nz/iase/ pIlblications/li