جامعة سوهاج

كلية التربية

المجلة التربوية

فاعلية برنامج في الإحصاء قائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية عمق المعرفة الإحصائية والحس الإحصائي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

إعداد

د. حشمت عبد الصابر أحمد مهاود

مدرس بقسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية– جامعة سوهاج

تاريخ استلام البحث : ١ يونيو ٢٠٢٤ – تاريخ قبول النشر: ٢٣ يونيو ٢٠٢٤

DOI:

الملخص

هدف البحث الحالي إلى تحديد فاعلية برنامج في الإحصاء قائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية عمق المعرفة الإحصائية والحس الإحصائي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد مواد البحث، وتمثلت في: قائمة المعايير المحورية المشتركة (CCSSM) الواجب توافرها في الإحصاء للصف الأول الإعدادي، برنامج في الإحصاء قائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الالكترونية، قائمة مهارات الحس الإحصائي، بالإضافة الى ذلك تم اعداد أدوات القياس، وتمثلت في: اختبار عمق المعرفة الإحصائية، واختبار الحس الإحصائي، وتم ضبطهما إحصائياً، وتم استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة، ذات القياسين القبلي والبعدي، وتكونت مجموعة البحث الأساسية من (٣٥) تلميذة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة، وأظهرت النتائج فاعلية البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية كل من عمق المعرفة الإحصائية ككل، وعند كل مستوى من مستوياتها، وكذلك الحس الإحصائي ككل، وعند كل مهارة فرعية من مهاراته لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وفي ضوء تلك النتائج أوصى البحث بتطوير مناهج الرياضيات في ضوء معايير CCSSM، تطوير أساليب تقويم الإحصاء، بحيث تتضمن قياس نواتج تعلم أكثر عمقاً، مثل عمق المعرفة الإحصائية، الحس الإحصائي.

الكلمات المفتاحية: المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM"، مراسي التعلم الالكترونية، عمق المعرفة الإحصائية، الحس الإحصائي، تلاميذ المرحلة الإعدادية

Effectiveness of a Program in Statistics Based on the Common Core State Standards for Mathematics (CCSSM) Using Electronic Learning Anchors in Developing the Depth of Statistical Knowledge and Statistical Sense Among Middle School Students.

Abstract

Abstract

This research aimed at determining the effect of using a program in statistics based on the Common Core State Standards for Mathematics (CCSSM) using electronic learning anchors in developing the depth of statistical knowledge and statistical sense among middle school students. To achieve this goal, research materials represented in a list of CCSSM in Statistics for first-year middle school students, a list of statistical sense skills, and a program in statistics based on CCSSM using electronic learning anchors were devised. In addition, a statistical sense skills test and a depth of statistical knowledge test were also prepared. The study adopted the quasi-experimental design and used a pre – post experimental group. 35 students from the first-year middle school participated in the research, The program in statistics based on CCSSM using electronic learning anchors was administered to the participants. a statistical processing was done using paired sample t-test, Results revealed that there was a statistically significant difference ($p<0.01$) in the total scores of both the Depth of Statistical Knowledge and Statistical Sense skills tests, as well as their sub-skills, favoring the post-test. Thus, it was concluded that using the program in statistics based on CCSSM was effective in improving both the depth of statistical knowledge and statistical sense skills of the first-year middle school students. Considering these results, some recommendations were presented.

Keywords: Common Core State Standards for Mathematics (CCSSM), Electronic Learning Anchors, teaching Statistics, Depth of Statistical Knowledge, Statistical Sense Skills, first-year middle school

المقدمة

يُعد الإحصاء أحد فروع الرياضيات المهمة، الذي يهتم بجمع البيانات، وتنظيمها، وعرضها، وتحليلها، والتوصل إلى استنتاجات مرتبطة بها، واتخاذ القرارات بناءً عليها، حيث يُعرفه محمود السعيد وآخرون (٢٠٢٣، ٧٢) * بأنه العلم القائم على جمع، ووصف، وتنظيم، وعرض، وتمثيل البيانات حول مشكلة أو ظاهرة معينة، وتحليلها وتفسيرها بالأساليب العلمية؛ للوصول إلى معلومات دقيقة، تساعد على تقديم تفسيرات أكثر موضوعية، مما يساعد على اتخاذ القرارات المناسبة.

ولعلم الإحصاء اسهامات متعددة في كثير من المجالات العلمية، حيث يستخدم في علم النفس، والاقتصاد، والمالية، والاجتماع، والجيولوجيا، والفيزياء والكيمياء، والفلك، والزراعة، والوراثة، فلا يوجد ميدان علمي إلا وقد ساهم علم الإحصاء فيه مساهمة فعالة (زينب توفيق أبو الحمد، ٢٠٢١، ٥٧٧)، كما أن للإحصاء أهمية بالغة في المجتمع، حيث تمثل الإحصاء جانباً مهماً من المعلومات التي تقرأ كل يوم، مثل التقديرات الخاصة بالتنبؤات الجوية، ومؤشرات البورصة، والتغيرات التي تطرأ على أثمان السلع، وأسعار العملات (أسامة محمود الحنان، ٢٠١٨، ٩).

ونظراً لأهمية علم الإحصاء؛ فقد أوصى المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) بضرورة تدريس مقررات في الإحصاء تهتم بقراءة، وتلخيص، وتحليل، وتفسير البيانات، وتدريب الطلاب على استخدام الوسائل الإحصائية الحديثة في كافة المراحل التعليمية، واستخدام ممارسات تدريس تساعد الطلاب على فهم الإحصاء، وتطبيقاتها، وكيفية استخدامها (محمد حسن عبد الشافي، ٢٠٢٢، ١٠؛ زينب توفيق أبو الحمد، ٢٠٢٢، ٢٢٧) ، ولذلك من الأهمية إعداد الطلاب إعداداً قوياً في الإحصاء، بحيث لا يقتصر تعليم الإحصاء على تنمية الجوانب المعرفية فقط.

وتمثل عمق المعرفة الإحصائية أحد مخرجات التعلم المهمة، التي ظهرت نتيجة للتوجهات الحديثة في أساليب التقويم في العملية التعليمية، والانتقال من ثقافة التقويم القائم على المحتوى إلى ثقافة التقويم القائم على المعايير (عاصم محمد إبراهيم، ٢٠١٧، ١٠٢–١٠٣)، ويحدد عمق المعرفة مدى معرفة الطلاب، وفهمهم، وإدراكهم لما يتعلمونه، بهدف

(*): تم التوثيق وفقاً لأسلوب (APA Style v.7)، وتم كتابة الأسماء العربية كاملة كما هو معروف في البيئة العربية

الوصول الى حلول للمهام المطروحة وتوضيحها، كما يحدد عمق المعرفة مدى قدرة الطلاب على نقل ما تعلموه في سياقات أكاديمية وحقيقية مختلفة (عصام محمد سيد، ٢٠٢٢، ٢١١).

وقد قدم نورمان ويب "Norman Webb " تصنيفاً لمستويات عمق المعرفة يقوم على درجة تعقد التفكير المطلوب لإنجاز المهام العلمية، ويتضمن التصنيف أربعة مستويات، وهي: التذكر وإعادة الإنتاج، وتطبيق المفاهيم والمهارات العلمية، والتفكير الاستراتيجي، والتفكير الممتد (أمل مختار الحنفي، ٢٠٢٢، ٣٤؛ عاصم محمد إبراهيم، ٢٠١٧، ١٠٢–١٠٣)، ويركز مستوى التذكر وإعادة الانتاج على تقييم قدرة المتعلم على تذكر المفاهيم أو الحقائق أو المبادئ أو النظريات، ويركز مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات على تقييم قدرة المتعلم على استخدام المعلومات في حل مشكلات روتينية، من خلال القيام بأنشطة مثل: تحديد الأنماط، التنبؤ بالنتائج، التعرف على السبب والنتيجة، ويركز مستوى التفكير الاستراتيجي على وضع خطة لحل مشكلات غير روتينية، من خلال استخدام الأدلة التي تتجاوز الوصف والشرح، مثل: استكشاف الظاهرة، وتطوير حجج منطقية، ويركز مستوى التفكير الموسع "الممتد" على إجراء الاستقصاءات وتطبيق المهارات على العالم الحقيقي، من خلال تطبيق مستويات عليا من التفكير (رانيا محمد مصطفى، رائف صلاح محمد، ٢٠٢٣، ٥٩٦).

وترجع أهمية تنمية مستويات عمق المعرفة الإحصائية في أنها تجعل الطالب يسأل عن سبب حدوث شيء ما (لماذا؟)، وليس عن كيفية حدوثه فقط (كيف؟)، كما تجعله يركز على الفهم العميق لجوانب التعلم، وتكسبه رؤية واسعة لربط الأفكار ببعضها البعض، وربط المفاهيم والمهارات الجديدة بمواقف وخبرات الحياة اليومية، ودراسة ما هو أبعد من متطلبات المادة الدراسية، بالإضافة إلى أنها تساعد في توجيه تعلم الطلاب، وتمكن المعلمين من تقييم استجابات الطلاب في أنشطة التعلم المعقدة، كما أنها تعد من المتطلبات الأساسية للتعلم المستمر، واكتساب المهارات الأساسية المطلوبة في القرن الحادي والعشرين (هاني أسماعيل أبو السعود وآخرون، ٢٠٢٢، ٢–١٠). بالإضافة إلى ذلك يساعد تنمية مستويات عمق المعرفة على تحقيق التعلم ذي المعنى، وربط المعارف الجديدة بالمعارف السابقة، ضمن إطار مفاهيمي منظم للمعرفة الموجودة في البنية المعرفية للمتعلم، مما يؤدي الى إنتاج أفكار

مترابطة، وحل الأفكار المتناقضة، والقدرة على المقارنة والتمييز (جميلة عبد الله الوهابة، ٢٠٢٣، ٣٣٤).

والمتعلم الذي يتسم بعمق المعرفة يكون لديه القدرة على إدراك وتحليل وتقويم المعارف العلمية الجديدة، وربطها بالمعارف السابقة في بنائه المعرفي، ووضعها في إطار مفاهيمي؛ مما يساعد في تنمية الاستيعاب المفاهيمي، وحل المشكلات، واتخاذ القرار، والتمييز، والمقارنة، وطرح الأسئلة، وتطبيق المعرفة في مواقف جديدة (عصام محمد سيد، ٢٠٢٢، ٢٢٣؛ علي محمد غريب، ٢٠٢٢، ٢١١؛ عمرو جابر سيد، ٢٠٢٢، ٤٦٨).

وتتفق توجهات بعض المشروعات العالمية، مثل: الدراسة الدولية لتقييم التحصيل في العلوم والرياضيات Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)**، معايير الرياضيات للجيل القادم "** Next Generation Mathematics Learning Standards **" مع التوجه نحو عمق المعرفة، وأوصت تلك المشروعات بمساعدة المتعلمين على تنمية الفهم العميق لموضوعات التعلم لديهم (عمرو جابر سيد، ٢٠٢٢، ٤٦٧). كما تؤكد الخطة الاستراتيجية للتعليم قبل الجامعي "التعليم المشروع القومي لمصر" (٢٠١٤-٢٠٣٠) "على ضرورة دمج ممارسات التقويم ضمن عمليات التعليم والتعلم، والتأكيد على قدرة الطلاب على تجاوز حدود الكتاب المدرسي، وتطبيقهم للمعارف، والذهاب أبعد من حفظ المعلومات وتذكرها، حتى يصبحوا قادرين على البحث عن المعلومات، والوصول إليها، وتحليلها، وممارسة مهارات التفكير العليا، مثل التفكير الإبداعي، التفكير الناقد، وتتفق هذه التوجهات مع مستويات عمق المعرفة الرياضياتية لويب "Webb".**

ونظراً لأهمية عمق المعرفة الرياضياتية بوجه عام، والإحصائية بصورة خاصة؛ فقد اهتمت عديد من الدراسات بتنميتها لدي المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة، وذلك باستخدام برامج تعليمية أو مداخل واستراتيجيات تدريسية حديثة، ومنها: ابتسام عز الدين عبد الفتاح و رشا نبيل سعد (٢٠٢٤)، أمل مختار الحنفي (٢٠٢٢)، علي محمد غريب (٢٠٢٢)، سحر ماهر الغنام وإكرامي محمد مرسال (٢٠٢٢)، خلف الله حلمي فاوي وآخرون (٢٠٢١)، مريم موسى عبد الملاك (٢٠٢٠)، محمد حسن عبد الشافي (٢٠٢٠)، إيهاب السيد شحاته (٢٠١٩)، شيماء محمد حسن (٢٠١٨). العنود محمد فايز (٢٠١٨)، وأوصت

هذه الدراسات بتضمين مناهج الرياضيات المدرسية أنشطة لتنمية مستويات عمق المعرفة، تقويم نواتج تعلم الرياضيات المدرسية في ضوء مستويات عمق المعرفة.

ويعد الحس الإحصائي أحد النواتج المهمة في تعليم الإحصاء، التي أكدت عليها المعايير العالمية والمحلية لتدريس الإحصاء، حيث أوصى المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (المؤتمر الثالث: الرياضيات وتنمية الإبداع) بضرورة تنمية الحس الرياضي، بجميع أشكاله، مثل: الحس العددي، الإحصائي، المكاني (زينب توفيق أبو الحمد، ٢٠٢١، ٥٧٨)، حيث تشجع تنمية الحس الإحصائي المتعلمين على التعمق في فهم الإحصاء، وربط ما يدرسونه بالحياة الواقعية، والتعرف على المعنى والتفسيرات وراء الأشكال والبيانات، ومساعدتهم على التعامل بفهم مع المواقف الحياتية، واتخاذ القرار المناسب؛ مما يساعدهم على مواصلة دراستهم للرياضيات، وأن يصبحوا فعالين في حياتهم العملية (أسامة محمود الحنان، ٢٠١٨، ١١-٣٤).

ويُعرف الحس الإحصائي بأنه قدرة المتعلم على التعامل مع البيانات الإحصائية المتضمنة بالظواهر، والمشكلات الواقعية، بفهم، ووعى، ومرونة، من خلال امتلاك مجموعة من المهارات الإحصائية؛ لتجهيز تلك البيانات، ومعالجتها، وتحليلها، وتفسيرها، وتمثيلها، واستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لحل المشكلات الحياتية، والحكم على معقولية النتائج (زينب توفيق أبو الحمد، ٢٠٢١، ٥٧٨-٥٨٢)

ويتطلب الحس الإحصائي أن يكون لدى المتعلم القدرة على الفهم الواسع للمفاهيم الإحصائية، والتعامل مع العلاقات والمواقف الإحصائية بمرونة عقلية، القدرة على إدراك البيانات الإحصائية والعلاقات بينها، والتعامل معها من خلال جمع، وتنظيم، وقراءة، وتمثيل، وتفسير هذه البيانات، واستخلاص المعلومات منها، والتنبؤ بالنتائج، والحكم على مدى معقوليتها، والإحساس بالأشكال البيانية، والرسومات، وقراءتها، وتفسيرها والمقارنة بينها، واستنتاج ما تشير إليه، والحكم على معقولية النتائج في ضوء البيانات المعطاة، والتنبؤ بها في مواقف جديدة (أسامة محود الحنان، ٢٠١٨، ١١-١٢).

وتكمن أهمية تنمية الحس الإحصائي في الانتقال بالمتعلم من تطبيق القواعد والإجراءات الحسابية بصورة روتينية، إلى الفهم والتفكير الإحصائي الذي يعتمد على السببية، كما يشجع المتعلم على ربط ما يدرسه بالحياة الواقعية، والفهم العميق لما يدرسه، والتعرف

على المعنى، وتفسير الرسومات والأشكال؛ مما يسهم في تنمية قدرة المتعلم على إيجاد حلول متنوعة للمشكلات والمواقف الإحصائية، وفهم، وإدراك خواص الرسوم البيانية، وتنمية ثقة المتعلم في التعامل مع البيانات الإحصائية، وتقليل صعوبات تعلم الإحصاء (أسامة محمود الحنان، ٢٠١٨، ٣٣، زينب توفيق أبو الحمد، ٢٠٢١، ٥٩٠).

ونظراً لأهمية الحس الإحصائي، فقد أكدت عديد من الدراسات على أهمية تنمية مهارات الحس الاحصائي لدى المتعلمين، في المراحل التعليمية المختلفة، ومنها: دراسة زينب توفيق أبو الحمد (٢٠٢١)، ابتهال عبد الله الناصر (٢٠١٨)، أسامة محمود الحنان (٢٠١٨)، إبراهيم محمد الغامدي (٢٠١٧)، عبد الله حمدان الزهراني (٢٠١٤)، شيماء السعيد فليه (٢٠١٤)، صفاء محمد همام (٢٠١٣)، منال فاروق سطوحي (٢٠١٢)، شريف جاب الله شرف (٢٠١١)

وتتطلب تنمية مستويات عمق المعرفة الإحصائية ومهارات الحس الإحصائي، تطوير مناهج الإحصاء، وتوظيف بيئات تعليمية تواكب مستجدات العصر، وتعتمد على تطبيق الأساليب التكنولوجية في العملية التعليمية، وفي ضوء التوجهات العالمية نحو المعايير كاتجاه لإصلاح تعليم الرياضيات وتعلمها، ظهرت المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (Common Core State Standards for Mathematics (CCSSM) * كأحد المبادرات الأمريكية لتطوير مناهج الرياضيات المدرسية.

وتمثل المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) مجموعة من المعايير لمناهج الرياضيات، تم صياغتها من خبراء ومعلمين من جميع أنحاء الولايات المتحدة الامريكية، ووافقت عليها 48 ولاية، وتركز على تنمية مهارات التفكير الناقد، حل المشكلات، والمهارات التحليلية، وتوفر طريقة للمعلمين لقياس تقدم الطلاب طوال العام الدراسي (يحيى كداف جله، ذكرى محمد الباقري، ٢٠٢٤، ٢٩٣؛ سامية حسين جودة، ٢٠٢٠، ٢٩).

وتمثل المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) الجيل الثاني من معايير الرياضيات، بعد معايير الرياضيات الصادرة عن المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) (رنا أحمد زيادة، عبير رشدي قنيبي، ٢٠٢٢، ٥)، وتمثل توجهات

(*): سيتم التعبير عن المعايير المحورية المشتركة لمناهج الرياضيات المدرسية (Common Core State Standards for Mathematics) بالاختصار (CCSSM)

جديدة وطموحة لتعليم الرياضيات، توضح المعارف والمهارات الرياضية التي يحتاجها الطلاب للنجاح في حياتهم الجامعية، والمهنية، والحياتية، وتساعدهم على اكتساب أسس رياضية قوية، وفهم عميق للمفاهيم الرياضية، ودرجة عالية من المهارات الإجرائية، والطلاقة، والقدرة على تطبيق المعرفة الرياضية في حل المشكلات الرياضية والحياتية، بالإضافة إلى أنها تركز على جعل المحتوى الرياضي يتسم بالتركيز، والتماسك، والصرامة، وتهتم بالممارسات الرياضية التي تدعم الاستيعاب المفاهيمي للأفكار والعمليات الرياضية (محمد أحمد القواس، ٢٠٢٢، ٣٩).

وتقدم المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) فهماً واضحاً لما هو متوقع من الطلاب أن يتعلموه، بهدف إعداداهم إعداداً تاماً وكاملاً للمستقبل، بحيث يأخذ المجتمع مكانته المثلى، وينافس بنجاح في الاقتصاد العالمي، وتهدف إلى ضمان أن جميع الطلاب سيتخرجون من المدرسة وهم يتقنون قدراً كافياً من المهارات ويمتلكون المعرفة اللازمة وقادرين على توظيفها في الحياة العملية (رنا أحمد زيادة، عبير رشدي قنيبي، ٢٠٢٢، ٤)، وتهدف وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) إلى تقديم الرياضيات كممارسات تربط المتعلم بالتطبيقات الرياضية، وحل المشكلات الحياتية، وأن تكون الرياضيات مرتبطة بالعالم الواقعي (يوسف الحسيني إمام، إسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٣)، وقد أقرتها الولايات المتحدة الأمريكية عام 2010، لتمثل أساس مشترك ذو طابع فيدرالي، لتعليم الرياضيات عبر ولاياتها المختلفة (على عبد الرحيم الصعيدي، ٢٠٢٢، ٥٣٩).

وتتضمن وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) نوعين من المعايير، وهما: المعايير الخاصة بمحتوى الرياضيات المدرسية، المعايير الخاصة بالممارسات الرياضية (على عبد الرحيم الصعيدي، ٢٠٢٢، ٥٣٩؛ يوسف الحسيني إمام، إسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٤)، حيث تركز المعايير الخاصة بالمحتوى على ما الذي يجب أن يتعلمه الطلاب في الرياضيات، في الصفوف الدراسية المختلفة، ويكونوا قادرين على أدائه، أو إنجازه، أو تنفيذه، وما ينبغي أن يتضمنه محتوى كتب الرياضيات، من رياض الأطفال إلى نهاية المرحلة الثانوية (K–12)، وتؤكد على تضمين كتب الرياضيات المهام الرياضية الإجرائية، التي تجعل الطالب أكثر حيوية (محمد أحمد القواس، ٢٠٢٢، ٤٠؛ على

عبد الرحيم الصعيدي، ٢٠٢٢، ٥٣٩) في حين تصف المعايير المرتبطة بالممارسات الرياضية الطرق التي يجب أن يتعامل بها معلم الرياضيات أثناء التدريس بصورة تراعي النمو المتزايد في النضج والخبرة الرياضية (أيمان سمير حمدي، ٢٠٢٠، ١٦٢)، وباستخدام معايير الممارسة الرياضية كإطار توجيهي يمكن للمعلمين تعزيز مهارات التفكير لدى طلابهم (مروة نبيل الأحول، ٢٠٢١، ٢١٣)،

ويذكر "جروس" (Groth, 2019) أن المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) لها تأثير واسع النطاق على فرصة تعلم التلاميذ للإحصاء، حيث تتضمن تلك المعايير أهداف مهمة وطموحة في مجال الاحصاء، وتذكر رنا أحمد زيادة، عبير رشدي قنيبي (٢٠٢٢، ٥) أن تلك المعايير تتميز بتماسكها، وتركيزها، واتساقها مع معايير الدول الأعلى أداءً في اختبارات TIMSS، ومعايير الولايات الأعلى أداءً في التقييم الوطني (الأمريكي) لتقدم التعليم، كما أنها تقدم إطار عمل لتنمية المهارات ذات المستوى المتقدم، أكثر مما كان عليه الأمر مع المعايير السابقة، بالإضافة إلى أنها تركز على استخدام أساليب التدريس المشجعة على التفكير، والتي تتيح للطالب تقديم حلول متعددة، وذات النهاية المفتوحة والمستويات العليا، إضافة إلى أنها تتطلب من الطلاب تقديم الأدلة على التعلم، من خلال تقديم منتج رياضي يؤكد على استخدام المهارات ذات المستويات العليا.

ونظراً لأهمية المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM)؛ فقد تم تبنيها على نطاق واسع في المدارس الأمريكية، حيث يركز المعلمون والإداريون وأولياء الأمور، والمهتمون بالتعليم على تصميم المناهج الدراسية والأنشطة الصفية، وتحديد الأهداف، وإعداد المعلم؛ لدعم المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) (يوسف الحسيني إمام، إسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٤).

وقد اهتمت العديد من الأدبيات والدراسات السابقة بالمعايير المحورية CCSSM، وقد تنوع اهتمام ومجالات هذه الدراسات، حيث اهتمت بعض الدراسات بتحليل كتب الرياضيات المدرسية أو بعض فروعها، وتحديد درجة توافر معايير CCSSM بها، ومنها: إبراهيم محمد الشهراني ومحمد مشعل الشهراني (٢٠٢٣)، روان جبر حمودة (٢٠٢٣)، يسرا الدسوقي ورويدا صالح الونوس (٢٠٢٣)، إيناس عبد الكريم القاسم (٢٠٢٢)، رنا أحمد زيادة وعبير

رشدي قنيبي (٢٠٢٢)، الآء صبحي عوض الله (٢٠٢١)، ماجد الديب (٢٠٢١)، مرام سعود صلاح (٢٠٢١)، فايزة خالد الكردي (٢٠١٦)، كما اهتمت بعض الدراسات بتقديم تصورات مقترحة لتطوير كتب الرياضيات أو بعض فروعها في ضوء معايير CCSSM، ومنها: يحيى كداف جله، ذكرى محمد الباقري (٢٠٢٤)، عزة عبد المجيد كحيل (٢٠٢٢)، على عبد الرحيم الصعيدي (٢٠٢٢)، محمد أحمد القواس (٢٠٢٢)، سامية حسين جودة (٢٠٢٠)، سناء صالح الغامدي وخلود فواز التميمي (٢٠١٨)، كما اهتمت بعض الدراسات بتطوير وحدات دراسية، أو بناء استراتيجيات تدريسية في ضوء معايير CCSSM (أو بعض منها)، ودراسة أثرها على تحقيق العديد من مخرجات التعلم، ومنها: آية عبد السلام شكر (٢٠٢٣)، مروة نبيل الأحول (٢٠٢١)، يوسف الحسيني إمام واسراء الحسيني عيد (٢٠٢٠)، رنا محمود زيادة (٢٠١٩)، ايمان محمد المجاهد (٢٠١٨)، كما بحثت بعض الدراسات اتجاهات معلمي الرياضيات وتصوراتهم حول معايير CCSSM، وتأثيره على تحصيل طلابهم، ومنها: (Liu & Jacobson, 2022)، (Akkus, 2016)، (Olson, 2016)، (Swars & Chestnutt, 2016)، (Roth McDuffie et al., 2015).

في ضوء التطور التكنولوجي الذي يشهده العصر الحالي، فإن ذلك يتطلب توظيف المستحدثات التكنولوجية في تدريس الرياضيات، حيث تذكر رشا السيد صبري (٢٠١٩، ١٤) أن توظيف التقنيات المعاصرة في تعليم وتعلم الرياضيات يثري بيئة التعلم، ويجعلها أكثر تشويقاً، وتتيح الفرصة للطلاب لتكوين صورة مرئية للأفكار والمفاهيم الرياضية، ورؤيتها من منظورات متعددة.

وتمثل مراسي التعلم الإلكترونية شكل جديد من أشكال التعلم الالكتروني، تقوم على توظيف المستحدثات التكنولوجية كمراسي، أو مرتكزات للتعلم، مثل: الإنفوجرافك، الفصول الافتراضية، والمناقشات الإلكترونية، الحوسبة السحابية، مؤتمرات جوجل الافتراضية، وذلك لبناء سياق تعليمي حقيقي، وممتع، يشجع على التعلم والتفاعل النشط (محمود سيد أبو ناجي وآخرون، ٢٠٢٣، ٧٢-٧٦)، ويعتمد التعلم القائم على مراسي التعلم الالكتروني على مبادئ الاكتشاف الموجه، وينظر للطالب كمشارك نشط في عملية التعلم، وتتيح له الفرصة لاتخاذ القرار، وتحمل مسئولية تعلمه بنفسه، بالإضافة الى الاهتمام بتصميم البيئة التعليمية،

بشكل يساعد على بناء المعرفة، وتبادل وجهات النظر المختلفة حول موضوع التعلم (علي سيد عبد الجليل وآخرون، ٢٠٢١، ١٢٠).

وتعد مراسي التعلم الالكترونية بيئة تعلم غنية بالعديد من مصادر التعلم، تمكن المتعلمين من تحديد المشكلات، واكتشاف المحتوي التعليمي من جوانب مختلفة، حيث تتنوع أشكال تقديم المعلومات، مثل: عروض الفيديو، المشروعات التشاركية، المحاكاة، الأنشطة التفاعلية، كما أنها تضع المتعلم في سياق حقيقي، وذلك من خلال إثارة مشكلة حقيقية، ومرتبطة بالواقع، يقوم المتعلم باكتشافها، ويتم عرضها من زوايا متعددة، مما يجعله مشارك نشط في عملية التعلم (آمال محمد السيد وآخرون، ٢٠١٩، ١٠٢-١٠٣)، وتهدف إلى اكتساب المتعلم المعارف والمفاهيم من خلال سياق حقيقي، وممتع للتعلم، وتصميم مواقف لمساعدة المتعلم على فهم المشكلة، والتوصل إلى حلها (أرزاق محمد عطية وشيماء بهيج محمود، ٢٠٢١، ٣٢١-٣٣٠)،

ويؤدي توظيف مراسي التعلم الالكترونية في التدريس إلى جعل الموقف التعليمي يتميز بالفاعلية والحيوية، وجعل المتعلم مشارك ونشط؛ نظراً لما توفره الأدوات التكنولوجية من الإثارة والتشويق، وما تتميز من تأثيرات الصوت، والصورة، والفيديو، والحركة، التي تجذب انتباه المتعلمين وتزيد من تركيزهم في أثناء التعلم (علي سيد عبد الجليل وآخرون، ٢٠٢١، ١٢٠)، وتوفر مراسي التعلم الالكترونية نوع من المتعة، والمرونة، والحرية في التعلم، وتتيح للمتعلم تعلم المحتوى التعليمي في أي وقت، ومن أي مكان، وباستخدام مختلف الأجهزة، فتقديم المحتوى التعليمي(محمود سيد أبو ناجي وآخرون، ٢٠٢٣، ٨٦-٨٧).

ونظراً لأهمية مراسي التعلم الالكترونية؛ فقد تناولتها عديد من الدراسات، وبحثت أثرها في تنمية العديد من مخرجات التعلم المهمة، ومنها: محمود سيد أبو ناجي وآخرون (٢٠٢٣)، أرزاق محمد عطية وشيماء بهيج محمود، (٢٠٢١)، آثار السيد حسين (٢٠٢٠)، آمال محمد السيد وآخرون (٢٠١٩)، علي سيد عبد الجليل وآخرون (٢٠٢١)، إيناس محمد جودة وآخرون (٢٠١٧)، ماريان جرجس ميلاد (٢٠١٧)، وقد توصلت هذه الدراسات الى فاعلية مراسي التعلم الالكترونية في تنمية المتغيرات التابعة قيد الدراسة، وقد أكدت على أهمية مراسي التعلم الالكترونية في العملية التعليمية، واوصت بعقد دورات تدريبية للمعلمين لتدريبهم على كيفية توظيفها في العملية التعليمية.

وبالرغم من أهمية تنمية عمق المعرفة الإحصائية، ومهارات الحس الإحصائي لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة، وخاصة في المرحلة الإعدادية، إلا أن الواقع الفعلي لتدريس الإحصاء لا يحقق ذلك، حيث أشارت العديد من الدراسات مثل: فاطمة فتوح الجزار (٢٠١٩، ١٧٣)، أسامة محمود الحنان (٢٠١٨، ١٢)، منال فاروق سطوحي (٢٠١٢، ١٤٩)، شريف جاب الله شرف (٢٠١١)، إلى عدم ملائمة محتوى الإحصاء لتنمية العديد من مخرجات التعلم المستهدفة، بالإضافة الى اتباع الأساليب التقليدية في التدريس، التي تركز على حفظ المعلومات واستظهارها، والفهم الظاهري لموضوعات الإحصاء، وعدم تزويد الطلاب بالتطبيقات الحياتية، أو توظيف الأدوات التكنولوجية الحديثة (وليم عبيد، ٢٠٠٤، ١٦؛ فايز محمد منصور، ٢٠١٩، ٥٨٧).

وفي ضوء ما أشارت اليه الادبيات ونتائج الدراسات السابقة من ضرورة تطوير مناهج الرياضيات، وأن يواكب التطوير المعايير العالمية، مثل: معايير CCSSM، وضرورة توظيف الأدوات التكنولوجية الحديثة في التدريس، مثل مراسي التعلم الالكترونية، وضرورة امتلاك الطلاب مهارات الحس الإحصائي وعمق المعرفة الإحصائية، يحاول البحث الحالي بناء برنامج في الإحصاء قائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية لتنمية عمق المعرفة الإحصائية والحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

الإحساس بمشكلة البحث

على الرغم من الاهتمام المحلي والعالمي بتنمية عمق المعرفة الرياضية بوجه عام، وفي مجال الإحصاء بصورة خاصة، ومهارات الحس الإحصائي لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة، إلا أن هناك ضعفاً في مستويات عمق المعرفة الإحصائية، والحس الإحصائي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال المصادر الآتية:

١- ملاحظات الباحث

لاحظ الباحث من خلال عمله بكلية التربية- جامعة سوهاج؛ والإشراف على طلاب التربية العملية شعبة الرياضيات، ومقابلة بعض معلمي الرياضيات، وبعض التلاميذ بالمرحلة الإعدادية، والاطلاع على محتوى الإحصاء بالمرحلة الإعدادية، وتحليل محتواه، والاطلاع على

بعض اختبارات الإحصاء لبعض الصفوف الدراسية في المرحلة الإعدادية؛ فقد اتضح للباحث ما يلي:

- محتوى الإحصاء بالصف الأول الإعدادي، يعالج بصورة سطحية، كما أنه يدرس بطريقة تعتمد على الإلقاء والتلقين من جانب المعلم، والحفظ والاستظهار من جانب الطلاب.
- العديد من تلاميذ المرحلة الإعدادية لديهم القدرة على حفظ خطوات حل المشكلات الإحصائية، ولكنهم لا يمتلكون الفهم العميق لما وراء هذه الخطوات، وتعميمها في مواقف ومشكلات مشابهة، بالإضافة إلى ضعف قدرتهم على التعامل بمرونة مع المواقف الإحصائية، وتحديد العملية الإحصائية المناسبة لحل المشكلات، الحكم على معقولية الحل الذي توصل إليه؛ مما يشير الى ضعف مستويات عمق المعرفة الإحصائية ومهارات الحس الإحصائي لديهم.
- ضعف درجات تلاميذ الصف الأول الإعدادي في الرياضيات، وبصورة خاصة الأسئلة المتعلقة بالإحصاء، بالإضافة الى أن الاختبارات والتقييمات التي يتم تقديمها للتلاميذ تستهدف تقييم قدرتهم على تذكر الحقائق الأساسية، أو تنفيذ إجراءات روتينية مباشرة، ولم تتعرض التقييمات الى مستويات عمق المعرفة الإحصائية، أو مهارات الحس الإحصائي.

٢- نتائج البحوث والدراسات السابقة

أ- نتائج الدراسات التي تناولت محتوى الإحصاء بالمرحلة الإعدادية

اشارت نتائج العديد من الدراسات، مثل: فاطمة فتوح الجزار (٢٠١٩، ١٧٣)، أسامة محمود الحنان (٢٠١٨، ١٢)، منال فاروق سطوحي (٢٠١٢، ١٤٩)، شريف جاب الله شرف (٢٠١١)، إلى عدم ملائمة منهج الإحصاء في المرحلة الإعدادية لتنمية العديد من مخرجات التعلم المهمة، وأن محتوى مقرر الإحصاء بالمرحلة الإعدادية يعاني من العديد من المشكلات، منها:

- محتوى الإحصاء بالصف الأول الإعدادي يفتقر إلى التشويق، وغير مرتبط بالمشكلات الحياتية أو الواقعية، ويعتمد في تقديمه على طريقة العرض، والسرد المتتالي للمحتوى العلمي، كما تقتصر التطبيقات على أمثلة وتمارين، تتعلق بنتائج الطلاب في مادة ما، ودرجات الحرارة، وعدم ارتباطها باهتمامات الطلاب، ولم يتضمن عرض المحتوى

استخدام المخططات بالرغم من أهميتها للإحصاء، واقتصار محتوى الإحصاء على الإحصاء الوصفي، ولا تمتد إلى الإحصاء الاستنتاجي، وتكوين استدلالات إحصائية.

- أسلوب عرض محتوى الإحصاء جاف، وغير مرتبط بالظواهر، والمشكلات الحياتية، إلا من خلال عدد محدد من الأمثلة القديمة، كما أن البيانات المستخدمة غالبا بيانات مصطنعة وغير ذات قيمة اجتماعية.
- اعتماد طرق التدريس على الأسلوب التقليدي في عرض القوانين وتطبيقاتها، دون الاهتمام بفاعلية الطلاب وإثارتهم وجعلهم المحور الأساسي، عند دراسة الظواهر والمشكلات، واقتصار التدريس على التعريفات الشكلية والنظريات وإجراء العمليات الحسابية دون الاهتمام بالحس الإحصائي.
- عدم توظيف المستحدثات التكنولوجية عند تدريس الإحصاء، بالرغم من تضمنها العديد من البيانات والأرقام والرسوم التخطيطية والبيانية، التي تحتاج إلى استخدام الآلات الحاسبة المتطورة وإلى الدخول إلى المواقع الرسمية لتحديث البيانات وغير ذلك.

ب- نتائج الدراسات والبحوث التي تناولت مهارات الحس الإحصائي

أشارت بعض الدراسات إلى ضعف مهارات الحس الإحصائي لدي التلاميذ، ومنها: دراسة أسامة محمود الحنان (٢٠١٨)، التي أشارت إلى افتقار تلاميذ الصف الثاني الإعدادي لمهارات الحس الإحصائي، دراسة صفاء محمد همام (٢٠١٣) التي أشارت إلى وجود ضعف لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في استنتاج معلومات من التمثيل البياني، تنظيم مجموعة من البيانات باستخدام الجداول والعلامات الإحصائية، التمثيل البياني لمجموعة من البيانات، حساب مقاييس النزعة المركزية (الوسط- الوسيط- المنوال) لمجموعة من البيانات، دراسة منال فاروق سطوحي (٢٠١٢) التي أشارت إلى ضعف المهارات الأساسية في الإحصاء لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، كتنظيم البيانات، والتمثيل البياني.

وقد ارجعت هذه الدراسات ضعف الحس الإحصائي إلى عدد من الأسباب، من أهمها: عدم ملائمة محتوى مادة الرياضيات أو الطريقة التي تُدرس بها، حيث إنها تعتمد بصورة رئيسية على المعلم كمصدر وحيد للمعلومات، وعدم توظيف المستحدثات التكنولوجية، والتركيز في تدريس الإحصاء على الإجراءات الحسابية المجردة (زينب توفيق أبو الحمد، ٢٠٢١، ٥٧٧)، كما أن تدريس الإحصاء يركز على إتقان المتعلم الخوارزميات، وحفظ

المفاهيم الإحصائية، دون التركيز على إدراك المتعلم لأهمية دور الإحصاء في المواقف الحياتية، وتطبيقاته الحياتية، مهارات الحس الإحصائي (صفاء محمد همام، ٢٠١٣)

ج- نتائج الدراسات والبحوث التي تناولت عمق المعرفة الإحصائية

أشارت نتائج العديد من الدراسات إلى ضعف مهارات عمق المعرفة الرياضية لدي التلاميذ، ومنها: دراسة سحر ماهر الغنام وإكرامي محمد مرسال (٢٠٢٢) التي اشارت إلى انخفاض مستوى تمكن تلاميذ الصف السادس من أداءات عمق المعرفة الرياضياتية، وخاصة عند مستوى المفاهيم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي، بالإضافة إلى انخفاض مستوى تمكن معلمي الرياضيات من أداءات التدريس وفق مستويات عمق المعرفة الرياضياتية، وخاصة عند مستوى التفكير الاستراتيجي، والتفكير الممتد، وأشارت دراسة مريم موسى عبد الملاك (٢٠٢٠) إلى ضعف مستويات عمق المعرفة الرياضياتية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ومن أبرز مظاهر الضعف لديهم: عدم القدرة في حل المشكلات الحياتية في الرياضيات، بالرغم من تعاملهم بنجاح مع المشكلات الرياضية في الفصول الدراسية، وأشارت دراسة محمد حسن عبد الشافي (٢٠٢٠) إلى ضعف مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وأن معظم التلاميذ لديهم قصور في إعادة تقديم المعارف الرياضية في صورة جديدة، استخلاص المعلومات الرياضية من الاشكال الهندسية، واستخدامها في حل المشكلات، تقديم خطة حل لمشكلات رياضية غير مألوفة، تقييم ونقد الحلول المطروحة، تقديم حلول متنوعة للمشكلات الرياضية.

ومما يؤكد ضعف مستويات عمق المعرفة الرياضياتية بوجه عام، والإحصائية بصورة خاصة ما أشارت اليه نتائج الدراسة الدولية لتقييم التحصيل في الرياضيات (TIMSS,2019) إلى انخفاض ترتيب تلاميذ المرحلة الإعدادية في المدارس المصرية؛ حيث جاء ترتيبهم في المركز الرابع والثلاثون من بين تسع وثلاثون دولة مشاركة في الدراسة، كما أشارت نتائج الدراسة الى أن العديد من التلاميذ يفتقرون الى المعرفة الأساسية العميقة في الرياضيات، حيث لم يستطيع نصف التلاميذ الوصول الى المعيار الدولي المنخفض، كما أن مستوى التلاميذ ينخفض عند حل المسائل الرياضية ذات المستوى المعرفي الأعلى من مستويات عمق المعرفة الرياضياتية (أمل مختار الحنفي، ٢٠٢٢، ٣٩).

وقد أرجعت بعض الدراسات هذا الضعف في مستويات عمق المعرفة إلى قصور في أساليب التدريس المستخدمة، حيث يذكر إيهاب محمد شحاته (٢٠١٩، ١٣) أن هناك ضعف في مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة، وأن هذا الضعف يعود إلى عدم معالجة الطلاب للمعرفة بطريقة صحيحة، كذلك عدم تدريبيهم بشكل صحيح على توليد الأفكار، وعدم تهيئة المناخ الدراسي الملائم لطرح الأسئلة والاستكشاف والاستدلال، وعدم تقديم محتوى قائم على التعلم ذي المعنى، ويربط المحتوى بالواقع وبالمستحدثات التكنولوجية، كما أشارت دراسة شيماء محمد حسن (٢٠١٨) على ضعف مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وأن هذا الضعف يرجع إلى عدة أسباب من أهمها: عدم الاهتمام بكيفية معالجة المتعلمين للمعرفة الرياضية، عدم تشجيعهم على طرح الأسئلة التي تركز على التفسيرات المنطقية، أو توليد أفكار جديدة، وأن تعليم الرياضيات يتسم بالتجريد، وعدم إدراك المتعلمين للقيمة الوظيفية لتعلم الرياضيات،

٣- نتائج الدراسة الاستكشافية:

للوقوف على درجة امتلاك تلاميذ الصف الأول الإعدادي لمهارات الحس الإحصائي وعمق المعرفة الإحصائية لديهم؛ تم تطبيق اختباري مهارات الحس الإحصائي وعمق المعرفة الرياضية على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، بمدرسة ناصر الإعدادية بنات بسوهاج، بلغ عددها (٢٣) تلميذة، من خارج مجموعة البحث الأساسية، خلال الفصل الدراسي الثاني، بعد دراسة وحدة الإحصاء المتضمنة في كتاب الرياضيات، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١)

جدول (١):

نتائج التطبيق الاستكشافي لاختباري مهارات الحس الإحصائي وعمق المعرفة الإحصائية

الاختبار	المتوسط	الانحراف المعياري	فئات الدرجات	عدد الطلاب	النسبة المئوية
مهارات الحس الاحصائي	١٢,٥	٤,٩	من صفر الى أقل من ٢٥٪	١١	٤٨٪
			من ٢٥٪ الى ٥٠ %	١٢	٥٢٪
			من ٥٠٪ الى ٧٥ %	صفر	صفر%
			أكبر من ٧٥٪	صفر	صفر%
عمق المعرفة الاحصائية	٥,٩	٢,٩	من صفر الى أقل من ٢٥٪	٢٣	١٠٠٪
			من ٢٥٪ الى ٥٠ %	صفر	صفر%
			من ٥٠٪ الى ٧٥ %	صفر	صفر%
			أكبر من ٧٥٪	صفر	صفر%

يتضح من جدول (١) أنه بلغ متوسط تلاميذ المجموعة الاستكشافية في اختبار مهارات الحس الإحصائي ككل (١٢.٥) من الدرجة الكلية المخصصة للاختبار (٥٣)، وأن جميع التلاميذ حصلوا على درجة أقل من ٥٠٪ في الاختبار، كما تشير النتائج إلى أن متوسط تلاميذ المجموعة الاستكشافية في اختبار عمق المعرفة الإحصائية ككل (٥.٩) من الدرجة الكلية المخصصة للاختبار (٥٦)، وأن جميع التلاميذ حصلوا على درجة أقل من ٥٠٪ في الاختبار، وتعكس هذه النتائج ضعف مهارات الحس الإحصائي وعمق المعرفة الإحصائية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

تحديد مشكلة البحث:

في ضوء الملاحظة الشخصية للباحث، والدراسة الاستكشافية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، والدراسات السابقة، تتحدد مشكلة البحث الحالي ضعف مستويات عمق المعرفة الإحصائية والحس الإحصائي لدى التلاميذ؛ لذلك يحاول البحث الحالي التعرف على فاعلية برنامج في الإحصاء قائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية عمق المعرفة الإحصائية والحس الإحصائي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أسئلة البحث:

للتصدي لمشكلة البحث حاول البحث الحالي الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما مهارات الحس الإحصائي المناسبة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٢- ما المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) الواجب توافرها في الإحصاء للصف الأول الإعدادي؟

٣- ما البرنامج في الإحصاء القائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية لتنمية عمق المعرفة الإحصائية والحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٤- ما فاعلية البرنامج في الإحصاء القائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية عمق المعرفة الإحصائية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٥- ما فاعلية البرنامج في الإحصاء القائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية الحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٦- ما العلاقة الارتباطية بين مستويات عمق المعرفة الإحصائية ومهارات الحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

أهداف البحث:

١- تنمية مستويات عمق المعرفة الإحصائية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام برنامج في الإحصاء قائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية.

٢- تنمية مهارات الحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام برنامج في الإحصاء قائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية.

٧- الكشف عن العلاقة الارتباطية بين مستويات عمق المعرفة الإحصائية ومهارات الحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

أهمية البحث: قد يفيد البحث الحالي كلاً من:

١- **تلاميذ المرحلة الإعدادية:** من خلال تقديم برنامج في الإحصاء في ضوء المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية؛ مما قد يسهم في تنمية عمق المعرفة الإحصائية، ومهارات الحس الإحصائي لديهم، ودراستهم الإحصاء بطريقة محببة لهم.

٢- **معلمي وموجهي الرياضيات:** يقدم البحث برنامج في الإحصاء قائم معايير "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية، يمكن الاستفادة منه في تطوير تدريسهم للإحصاء، وكيفية تنفيذ دروس الإحصاء باستخدام مراسي التعلم الالكترونية، كما يقدم اختبارين أحداهما لقياس عمق المعرفة الإحصائية، والآخر لقياس مهارات الحس الإحصائي يمكن استخدامهما في تطوير تقويم جوانب التعلم المكتسبة في الإحصاء.

٣- **مخططي برامج ومناهج الرياضيات:** يُقدم برنامج في الإحصاء قائم معايير "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية، يمكن تضمينه بمناهج الرياضيات،

وتوجيه نظر مخططي المناهج بضرورة تضمين مناهج الرياضيات أنشطة لتنمية عمق المعرفة الإحصائية، والحس الإحصائي.

٤- الباحثون: تقديم مجموعة من المقترحات والدراسات المستقبلية، والتي تفتح مجالات لبحوث أخرى، حول المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM)، مراسي التعلم الالكترونية، مستويات عمق المعرفة الإحصائية، ومهارات الحس الإحصائي.

٥- يمثل البحث استجابة للتوصيات والاتجاهات العالمية الحديثة، والتي تنادي بتطوير مناهج الرياضيات، والانتقال من التطوير في ضوء معايير NCTM إلى التطوير في ضوء معايير CCSSM.

حدود البحث

١- مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وذلك لان المرحلة الإعدادية هي المرحلة التي تبدأ فيها دراسة الأساليب الإحصائية بصورة أعمق، واحتوائها على العديد من المفاهيم الأساسية لمواصلة الطالب دراسته للإحصاء في المرحلة الثانوية.

٢- قياس مستويات عمق المعرفة الإحصائية عند المستويات الثلاثة الأولى، وهي: التذكر وإعادة الإنتاج، تطبيق المفاهيم والمهارات، التحليل والتفكير الاستراتيجي، نظراً لان قياس المستوى الرابع (التفكير الممتد) يتطلب متطلبات معرفية معقدة، قد لا تتناسب مع طلاب الصف الأول الإعدادي، كما أن قياسه يحتاج لفترة زمنية طويلة.

٣- قياس مهارات الحس الإحصائي الآتية: الحس بالمفاهيم الإحصائية، الحس بالبيانات الإحصائية، الحس بالأشكال والرسومات البيانية الإحصائية، تحليل البيانات والرسوم والاشكال البيانية، الحس بالعمليات والأساليب الإحصائية المناسبة للبيانات، الحكم بمعقولية النتائج والتنبؤ بها وتعميمها.

٤- تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الثاني، للعام الدراسي ٢٠٢٣-٢٠٢٤م.

مواد وأدوات البحث: قام الباحث بإعداد المواد والأدوات الآتية

مواد البحث

أ- قائمة المعايير المحورية المشتركة (CCSSM) الواجب توافرها في الإحصاء للصف الأول الإعدادي

ب- قائمة مهارات الحس الإحصائي المناسبة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ج- برنامج في الإحصاء قائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية (دليل المعلم، دليل المتعلم، بيئة مراسي التعلم الالكترونية).

أدوات القياس

أ- اختبار عمق المعرفة الإحصائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ب- اختبار مهارات الحس الإحصائي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

منهج البحث وتصميمه التجريبي:

استخدم البحث المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة، ذات القياسين القبلي والبعدي، حيث يتم مقارنة أداء الطلاب في اختباري عمق المعرفة الإحصائية، والحس الإحصائي قبل وبعد دراسة البرنامج في الإحصاء قائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الإلكترونية

متغيرات البحث: يشتمل البحث الحالي على المتغيرات الآتية:

(أ) المتغير المستقل: برنامج في الإحصاء قائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الإلكترونية.

(ب) المتغيرات التابعة: عمق المعرفة الإحصائية، مهارات الحس الإحصائي.

تحديد مصطلحات البحث: التزم البحث بالتعريف الإجرائي للمصطلحات التالية

١- المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) : تُعرف إجرائياً بأنها عبارات تصف ما يجب أن يتعلمه الطلاب في الرياضيات، ويكونوا قادرين على إنجازه، في الصفوف التعليمية المختلفة من رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر (K-12)، وتتضمن وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية

(CCSSM) نوعين من المعايير، وهما: المعايير المرتبطة بمحتوى مناهج الرياضيات، المعايير المرتبطة بالممارسات الرياضية، اعتمدتها الولايات المتحدة الأمريكية، لبناء أساس مشترك في تعليم الرياضيات بين مختلف ولاياتها، ولتحسين أداء المعلمين، ويُعرف الباحث المعايير المحورية (CCSSM) المرتبطة بالإحصاء والاحتمالات بأنها : مجموعة من المحكات والمؤشرات تصف ما يجب أن يكتسبه تلاميذ الصف الأول الإعدادي، من معارف ومهارات رياضية خاصة بمحتوى الإحصاء والاحتمالات، ومشتقة من وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM)، ويتم في ضوئها البرنامج في الإحصاء بهدف تنمية عمق المعرفة الإحصائية والحس الإحصائي لديهم.

٢- مراسي التعلم الالكترونية : تُعرف إجرائياً بأنها بيئة تعلم إلكترونية عبر الويب، تستند إلى أفكار العديد من النظريات التربوية، مثل: النظرية البنائية، نظرية التعلم الاجتماعي، النظرية التواصلية، وتعتمد على توظيف المستحدثات التكنولوجية كمراسي (سقالات تعليمية) أو كمساعدات للتعلم مثل: عروض الفيديو، برامج المحاكاة الحاسوبية، المواقع الالكترونية، الأنشطة التفاعلية عبر الانترنت، المناقشات المتزامنة وغير المتزامنة باستخدام تطبيق الواتس آب WhatsApp، لبناء سياق تعليمي ممتع، ويشجع على التعلم النشط، بما تتيح لتلاميذ الصف الأول الإعدادي اكتساب المعارف والمعلومات والمهارات المتضمنة في البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM، بهدف تنمية عمق المعرفة الإحصائية ومهارات الحس الإحصائي لديهم.

٣- عمق المعرفة الإحصائية: تنظيم منطقي يحدد درجة امتلاك تلاميذ الصف الأول الإعدادي للمعارف والمهارات المتضمنة في البرنامج في "الإحصاء القائم على معايير CCSSM، وتتدرج في أربعة مستويات، متزايدة في العمق والقوة، وهي التذكر وإعادة الإنتاج، تطبيق المفاهيم والمهارات، التفكير الاستراتيجي، التفكير الممتد (الموسع)، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ بالصف الأول الإعدادي في اختبار عمق المعرفة الإحصائية المعد لهذا الغرض، ويعُرف الباحث مستويات عمق المعرفة الإحصائية في البحث الحالي كما يلي:

- **التذكر وإعادة الانتاج: قدرة تلاميذ الصف الأول الاعدادي على استدعاء المعلومات الإحصائية، مثل: الحقائق، والتعريفات، والمصطلحات الإحصائية، وتنفيذ المهام والإجراءات الرياضية البسيطة (أفعال ذات خطوة واحدة).**
- **تطبيق المفاهيم والمهارات: قدرة تلاميذ الصف الأول الاعدادي على تطبيق المعارف والمعلومات في سياق مختلف عن السياق الذي تم تعلمها فيه، وحل مسائل إحصائية روتينية، اتخاذ القرارات بشأن كيفية التعامل مع السؤال أو المشكلة، إنشاء نماذج توضح العلاقات الإحصائية.**
- **التفكير الاستراتيجي: قدرة تلاميذ الصف الأول الإعدادي على استخلاص استنتاجات من الملاحظات، الاستشهاد بالأدلة، وطرح المبررات المنطقية، توظيف المفاهيم الرياضية في حل المشكلات غير الروتينية، حل مسألة إحصائية متعددة الخطوات (٣ خطوات فأكثر)، مع طرح أدله إحصائية تدعم الحل.**

٤- **الحس الإحصائي: يُعرف إجرائياً بأنه قدرة تلاميذ الصف الأول الإعدادي على التعامل مع البيانات والمواقف الحياتية المرتبطة بالإحصاء بمرونة، وسرعة بديهة، وذلك من خلال استخدام المهارات الآتية: الحس بالمفاهيم الإحصائية، الحس بالبيانات الإحصائية، الحس بالأشكال والرسومات البيانية الإحصائية، تحليل البيانات والرسوم والاشكال البيانية، الحس بالعمليات والأساليب الإحصائية المناسبة للبيانات، الحكم بمعقولية النتائج والتنبؤ بها وتعميمها، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار الحس الإحصائي المعد لهذا الغرض.**

خطوات البحث وإجراءاته: للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه تم اتباع الاتي

١- **الاطلاع على الدراسات والأدبيات السابقة المرتبطة بمتغيرات البحث (المعايير المحورية لمناهج الرياضيات المدرسية CCSSM، مراسي التعلم الالكترونية، عمق المعرفة الإحصائية، مهارات الحس الإحصائي).**

٢- **إعداد قائمة بالمعايير المحورية المشتركة (CCSSM) الواجب توافرها في الإحصاء للصف الأول الإعدادي**

٣- **إعداد قائمة مهارات الحس الإحصائي المناسبة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.**

٤- إعداد برنامج في الإحصاء قائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية (دليل المعلم، دليل المتعلم، بيئة مراسي التعلم الالكترونية).

٥- إعداد أدوات البحث، وتشمل: اختبار عمق المعرفة الإحصائية، اختبار مهارات الحس الإحصائي، وضبطها علمياً.

٦- اختيار مجموعة البحث الأساسية، من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتطبيق أدوات البحث قبلياً على مجموعة البحث.

٧- تدريس البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الالكترونية لمجموعة البحث.

٨- تطبيق أدوات البحث بعدياً على مجموعة البحث.

٩- إجراء المعالجة الإحصائية للبيانات، واستخلاص وعرض النتائج، وتفسيرها، ومناقشتها.

١٠- تقديم التوصيات والمقترحات المناسبة في ضوء نتائج البحث.

الإطار النظري: توظيف معايير (CCSSM) لتنمية عمق المعرفة الإحصائية ومهارات الحس الإحصائي

المحور الأول: المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM"

أولاً: ماهية المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM"

تعد المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) من أبرز المبادرات العالمية لتطوير مناهج الرياضيات المدرسية، وقد تم اعتمادها عام 2010 بالولايات المتحدة الأمريكية، وقد جاءت نتيجة جهود مشتركة من جانب قادة التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية، وجمعية الحكام الوطنية National Governors Association (NGA)، ومجلس مديري المدارس الحكومية Council of Chief State School Officers (CCSSO)، حيث تم التوصل إلى معايير مشتركة توضح ما يجب أن يتعلمه جميع الطلاب لإكسابهم المعارف والمهارات اللازمة لحياتهم الوظيفية والمهنية(يحيى كداف جله، ذكرى محمد الباقري، ٢٠٢٤، ٢٩٧).

وكان الهدف من صياغة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) هو معالجة الضعف والقصور في مناهج الرياضيات المدرسية الأمريكية، ومن أبرزها: أن كتب الرياضيات تتسم بالضعف المفاهيمي، وضعف الكثافة والعمق، احتوائها على عدد من الموضوعات غير الرئيسية(سناء صالح الغامدي، خلود فواز التميمي، ٢٠١٨، ٣)، بالإضافة إلى أن كتب الرياضيات المدرسية غير موحدة أو متماسكة في موضوعاتها الرئيسية؛ مما دفع علماء الرياضيات إلى توحيد هذه المفاهيم والمصطلحات داخل كتب الرياضيات، وإطلاق المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM)(ماجد الديب، ٢٠٢١، ١٠٢)، وذلك لضمان أن جميع الطلاب سيتخرجون من المدرسة، وهم يتقنون قدراً كافياً من المهارات، ويمتلكون المعرفة اللازمة، وقادرون على توظيفها في المدرسة والعمل والحياة (إبراهيم محمد الشهراني، محمد مشعل الشهراني، ٢٠٢٣، ١٢٣٩)

وقد بنيت هذه المعايير على ما ورد بوثيقة معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000)، ومبادئ البراعة الرياضية المعتمدة من المجلس الوطني للبحوث (National Research Council (NRC، وتقارير لجنة دراسة تعلم الرياضيات Mathematics Learning Study Committee، اضافة إلى معايير الدول الرائدة في التعليم، ومعايير الولايات المختلفة، ونتائج البحوث، واللجان العلمية، ومعايير الكليات، ومتطلبات التنمية، ونتائج الدراسة الدولية لتوجهات تعليم العلوم والرياضيات (سناء صالح الغامدي، خلود فواز التميمي، ٢٠١٨، ٣). وتستند المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) إلى العمليات والكفاءات المهمة في تعليم الرياضيات، ومنها: معايير العمليات التي أقرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، وهي: حل المشكلات، التواصل، التمثيل، الاستدلال، بالإضافة إلى مكونات البراعة الرياضية، والمتمثلة في: الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستيعاب المفاهيمي، الاستدلال التكيفي، النزعة المنتجة (آية عبد السلام شكر وآخرون، ٢٠٢٣، ٥-٦).

وتعرف رنا أحمد زيادة وعبير رشدي قنيبي (٢٠٢٢، ٧) المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) بأنها عبارات تصف ما يجب أن تحتويه مناهج الرياضيات، من معارف، ومهارات، وعلاقات، في مجالات الرياضيات المختلفة، اعتمدتها الولايات المتحدة الأمريكية، كمعايير تطويرية، لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM، ويعرفها

ماجد الديب (٢٠٢١، ١٠٢-١٠٦) بأنها مجموعة من المحكات تهدف إلى تنظيم البنية الرياضية لدى المتعلم، من خلال المحتوى الرياضي الذي تقدمه، وهي موزعة على ٣٦ مجال رئيسي من مجالات المحتوى الرياضي، وتصف ما يجب على المتعلمين فهمه وامتلاكه في الرياضيات، وفقاً لكل صف تعليمي، بدءً من الروضة وحتى الصف الثاني عشر (K-12).

وتهدف المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) إلى تأسيس معايير مشتركة في كل من المحتوى الرياضي والممارسات الرياضية بين جميع الولايات الأمريكية، وتحسين أداء المعلمين، وتعالج قضيتين أساسيتين في التعليم الأمريكي، وهما: اعتماد مبدأ المساواة في المدارس الامريكية من خلال تطبيق هذه المعايير المشتركة في جميع الولايات، وتوحيد نوعية محتوى الرياضيات في جميع مدارس الولايات المتحدة الامريكية (ماجد الديب، ٢٠٢١، ١٠٢-١٠٦)، كما تهدف إلى زيادة الأداء الرياضي للتلاميذ، من خلال تطوير الفهم المفاهيمي، معرفة ما يجب فعله، كيفية القيام به (مروة نبيل الأحول، ٢٠٢١، ٢١١).

وتضم وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) مجموعة شامله من المعايير، توضح ما ينبغي أن يتعلمه الطلاب في الرياضيات بداية من الروضة إلى الصف الثاني عشر، وتمثل جوهراً مشتركاً للمهارات الرياضية، وقد عممت هذه المعايير في 48 ولاية أمريكية، وتنقسم إلى قسمين، وهما: معايير الاستعداد للكلية والوظيفة: وتتناول ما يتوقع من الطلاب معرفته وفهمه عند التخرج من المدرسة الثانوية، معايير (K-12): وتتناول ما ينبغي أن يتعلمه الطلاب في الرياضيات بداية من الروضة إلى الصف الثاني عشر (يحيى كداف جله، ذكرى محمد الباقري، ٢٠٢٤، ٢٩٠-٢٩٣؛ سامية حسين جودة، ٢٠٢٠، ٣٠)

وتتميز المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) بالعديد من الخصائص، منها: تولي أهمية كبيرة للمحتوى والمهارات الرياضية، الخوارزميات والتمثيلات الرياضية الواردة بالمعايير متماسكة وتستند إلى الأدلة، تتضمن المعايير مجموعة من النصوص توضح درجة صعوبة النص المناسب لمستوى الصف، ومتوافق مع متطلبات التعلم المنصوص عليها في المعايير، اعتمدت عملية صياغتها على المعلمين وخبراء المعايير من جميع أنحاء البلاد (سامية حسين جودة، ٢٠٢٠، ٣٠).

وتؤكد المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) على حل المشكلات كممارسة رئيسية، حيث أتاحت الفرصة للمعلمين لغرس سلوكيات حل المشكلات لدى تلاميذهم، وإكسابهم مهارات واستراتيجيات لإثبات الطريقة التي يمكن بها الاستدلال، والتواصل، والتمثيل، أثناء حلهم للمشكلات الرياضية، فالتلاميذ القادرون على حل المشكلة، يستطيعون الجمع بين المعرفة المفاهيمية، والإجرائية لحل مشكلات العالم الحقيقي (يوسف الحسيني إمام وإسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٧).

وتركز المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) على فهم المفاهيم، وليست فقط على المهارات الإجرائية؛ للتأكد من استيعاب الطلاب للمعلومات المهمة التي يحتاجون إليها في المستويات الأعلى، وتؤكد معايير المرحلة الثانوية على تطبيق التفكير الرياضي على قضايا وتحديات العالم الحقيقي، وتشجيع الطلاب على ممارسة التفسير الرياضي، بالإضافة إلى أنها وضعت تعريف صارم للإستعداد المهني والأكاديمي، من خلال مساعدة الطلاب على الفهم العميق، والقدرة على تطبيق الرياضيات في المواقف الجديدة (يسرا الدسوقي، رويدا الونوس، ٢٠٢٣، ١٣٢-١٣٣)

وقد أشارت عديد من الدراسات، مثل: على عبد الرحيم الصعيدي (٢٠٢٢، ٥٣١-٥٣٢)، مروة نبيل الأحول (٢٠٢١، ٢١١)، يوسف الحسيني إمام وإسراء الحسيني عيد (٢٠٢٠، ٢٤) إلى أن وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) تتضمن نوعين من المعايير، وهما: المعايير المرتبطة بالمحتوى، المعايير المرتبطة بالممارسات الرياضية، وفيما يلي توضيح لكل منهم بشيء من التفصيل:

ثانياً: المعايير المرتبطة بالمحتوى المتضمنة في وثيقة المعايير المحورية (CCSSM)

تعد معايير محتوى الرياضيات جزء لا يتجزأ من معايير (CCSSM)، وتوفر مجموعة من المبادئ التوجيهية لما يتوقع من الطالب معرفته، وما يمكنه القيام به (سناء صالح الغامدي، خلود فواز التميمي، ٢٠١٨، ٢). وتركز المعايير المرتبطة بالمحتوى على ما ينبغي أن يتضمنه محتوى كتب الرياضيات، من رياض الأطفال إلى نهاية المرحلة الثانوية (K-12)، حيث وضعت معايير لكل صف من الصفوف الدراسية من رياض الأطفال وحتى الصف الثامن (K-8)، بينما وضعت معايير مشتركة من الصف التاسع وحتى الصف الثاني عشر

(9–12)، وأكدت معايير المحتوى على تضمين كتب الرياضيات المهام الرياضية الإجرائية، التي تجعل الطالب أكثر حيوية (محمد أحمد القواس، ٢٠٢٢، ٤٠).

وتتوزع معايير المحتوى الرياضي على ٣٦ مجال رئيسي، وتختلف مجالات المحتوى الدراسي حسب الصفوف الدراسية، ومن أمثلة مجالات المحتوى الرياضي: العد والعدد، العمليات والتفكير الجبري، الكسر العشري، الكسر العادي، القياس والبيانات الإحصائية، الهندسة، النسب والعلاقات النسبية، نظام الأعداد، التعابير الجبرية والمعادلات، الهندسة، الإحصاء والاحتمالات، الدوال (ماجد الديب، ٢٠٢١، ١٠٢؛ عبد الرحيم الصعيدي، ٢٠٢٢، ٥٣١–٥٣٢)

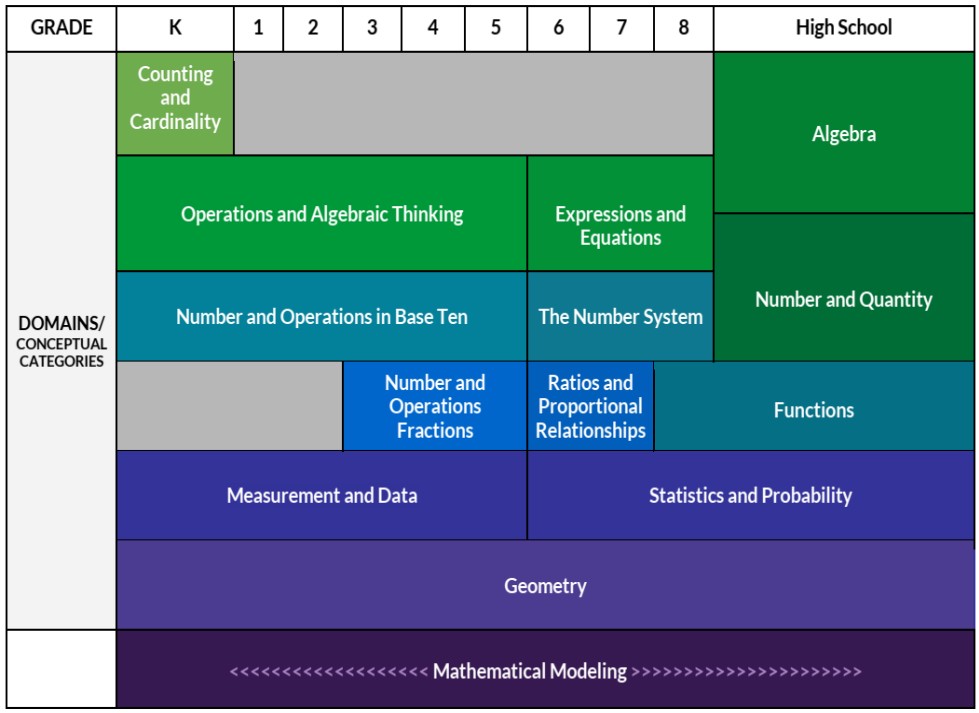
ويتعلم الطلاب في مرحلة ما قبل الروضة حتى الصف الخامس العمليات والتفكير الجبري والأعداد، والقياس، والبيانات، والهندسة. ويتعلم الطلاب في مرحلة الصفوف (٦–٨) النسب والعلاقات النسبية، والهندسة ونظام الأعداد والمقادير الجبرية، والمعادلات، والإحصاء، والاحتمالات. ويتعلمون في المرحلة الثانوية: الأعداد والكميات، والجبر والدوال والنمذجة، والهندسة، والإحصاء، والبيانات (إبراهيم محمد الشهراني، محمد مشعل الشهراني، ٢٠٢٣، ١٢٤١).

وتوفر معايير المحتوى المتضمنة في وثيقة معايير (CCSSM) من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الخامس (K–5) أساساً قوياً في الأعداد الصحيحة، والجمع، الطرح، القسمة، الكسور، والأرقام العشرية؛ مما تساعد الطلاب على الانتقال لتطبيق الرياضيات بصورة ناجحة، والقيام بالتعلم العملي في الهندسة والجبر والاحتمالات والاحصاء، كما تتميز معايير المرحلة المتوسطة بأنها قوية، وتوفر إعداداً متماسكاً، وغنياً لرياضيات المرحلة الثانوية (يسرا الدسوقي ورويدا الونوس، ٢٠٢٣، ١٣٢–١٣٣)، وتتكون معايير المرحلة الثانوية من ستة مجالات رئيسية مشتركة، وهي: الأعداد والكميات، الجبر، الدوال، النمذجة، الهندسة، الإحصاء والاحتمالات، وكل مجال يتكون من عدداً من المعايير الرئيسية، بلغت (٢٢ معيار رئيساً)، وكل معيار رئيسي يتكون من مجموعة من المعايير الفرعية، بلغت (٥٤ معياراً فرعياً)، ويتكون كل معيار فرعي من مجموعة من المؤشرات، وبلغت عدد المؤشرات (١٥٦ مؤشراً)(محمد أحمد القواس، ٢٠٢٢، ٣٩–٤٠)، ويوضح شكل (١) مجالات المحتوى

الرياضي في الصفوف الدراسية المختلفة (Wisconsin Standards for Mathematics, 2021)

شكل (١):

مجالات المحتوى الرياضي عبر الصفوف الدراسية وفقاً لمعايير CCSSM

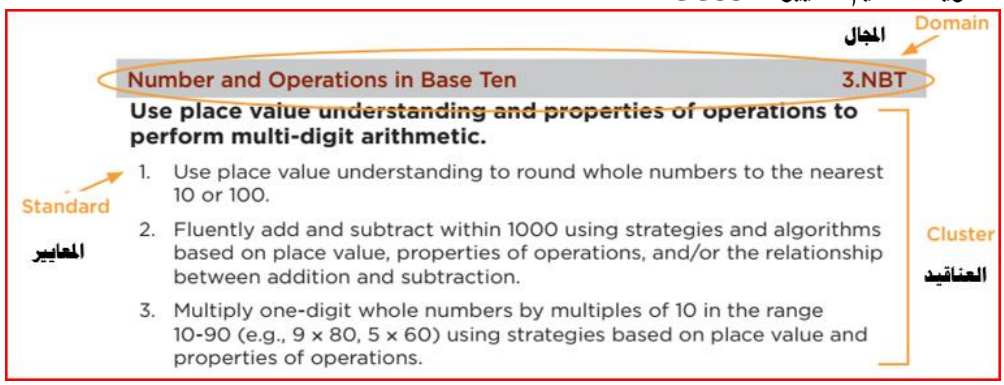


وقد تم تنظيم معايير المحتوى الواردة بوثيقة المعايير المحورية (CCSSM) وفقاً للمستويات الآتية (علي عبد الرحيم الصعيدي، ٢٠٢٢، ٥٤٦):

- المعايير (Standards): تحدد ما الذي يجب على الطلاب أن يفهموه ويكونوا قادرين على فعله.
- العناقيد (Clusters): مجموعات من المعايير ذات الصلة، مع ملاحظة أن المعايير من عناقيد مختلفة قد تكون مرتبطة ارتباطا وثيقاً في بعض الأحيان.
- المجالات (Domains): مجموعات أكبر من المعايير ذات الصلة، مع ملاحظة أن المعايير من مجالات مختلفة قد تكون مرتبطة ارتباطاً وثيقاً مع بعضها البعض. وذلك كما موضح في شكل (٢)

شكل (٢):

مستويات تنظيم معايير CCSSM



وقد أشارت عديد من الدراسات، مثل: سناء صالح الغامدي وخلود فواز التميمي (٢٠١٨، ٣)، رنا أحمد زيادة وعبير رشدي قنيبي (٢٠٢٢، ٥)، محمد أحمد القواس (٢٠٢٢، ٤٠)، على عبد الرحيم الصعيدي (٢٠٢٢، ٥٣١-٥٣٢)، إلى أن المعايير المرتبطة بالمحتوى بمعايير CCSSM تركز على ثلاثة مبادئ؛ لتطوير محتوى كتب الرياضيات؛ وهي:

١- التركيز Focus:

ويشير إلى تضمين المحتوى الرياضي الأكثر أهمية وعمقًا (محمد أحمد القواس، ٢٠٢٢،٤٠)، وتضييق نطاق محتوى الرياضيات، وتركيز الوقت في الفصول الدراسية على العمل الرئيس من كل صف؛ ليكتسب الطلاب أسسًا قوية في الاستيعاب المفاهيمي، والمهارة الإجرائية، والقدرة على تطبيق الرياضيات في حل المشكلات داخل الفصول المدرسية وخارجها، بدلا من تغطية عدد من الموضوعات التي تنتهي بكتب مدرسية أكثر كثافة، وأضعف عمقًا (على عبد الرحيم الصعيدي، ٢٠٢٢، ٥٣١-٥٣٢).

وتعطي المعايير المرتبطة بالمحتوى بمعايير CCSSM أهمية نسبية كبيرة لكل من: العمليات، والتفكير الجبري، والعبارات، والمعادلات والإحصاء والاحتمالات، بعكس ما كان سائداً في السابق حيث كانت جميع مواضيع الرياضيات متكافئة من حيث الأهمية، وإعطائها نفس زمن التعلم (رنا أحمد زيادة، عبير رشدي قنيبي، ٢٠٢٢، ٥)، ويتحقق التركيز في محتوى كتب الرياضيات من خلال: عدم تكرار موضوعات المعايير في الكتب المدرسية، وعدم تقييم الطالب في أي من الموضوعات قبل الصف المحدد لها، والتركيز على العمل الرئيسي

في كل صف (سناء صالح الغامدي وخلود فواز التميمي، ٢٠١٨، ١١-١٢)، تضمين موضوعات معايير المحتوى الواردة بوثيقة معايير CCSSM بوضوح (على عبد الرحيم الصعيدي، ٢٠٢٢، ٥٢٦).

٢- التماسك Coherence:

ويشير إلى ترابط المعارف الرياضية عبر الصفوف الدراسية، وعبر مجالات المعرفة (محمد أحمد القواس، ٢٠٢٢،٤٠)، ليتمكن الطلاب من بناء فهمهم الجديد على أسس بنيت في تعلمهم السابق، إضافة إلى الترابط الذي يحققه وجود موضوعات داعمة لتعزيز الموضوعات الرئيسة، فالرياضيات ليست قائمةً على موضوعات متفرقة أو موضوعات تعتمد على الاستذكار، بل هي مجموعة مترابطة من المعارف صُممت لتعكس هيكلا متماسكا، وأي فجوة في هذا التماسك تؤثر في كل تعلم لاحق للطالب (على عبد الرحيم الصعيدي، ٢٠٢٢، ٥٣١-٥٣٢)، ويتحقق التماسك في محتوى كتب الرياضيات من خلال: الالتزام بتنظيم معايير المحتوى وفق التتابع المحدد لمعايير الصفوف، ووفق التتابع المحدد في ملفات تعاقب المعايير للمجال الرياضي ليكون الطالب مستعداً لكل تعلم لاحق (سناء صالح الغامدي وخلود فواز التميمي، ٢٠١٨، ١١-١٢).

٣- الصرامة Rigor:

تشير إلى الدقة في تحقيق العمق، وعدم إدخال مفاهيم غير مناسبة للفئة العمرية، ومساعدة الطلاب على تلبية ثلاثة جوانب مهمة والموازنة بينها؛ وهي: المعرفة المفاهيمية، والمهارات الإجرائية والطلاقة، والتطبيق (على عبد الرحيم الصعيدي، ٢٠٢٢، ٥٣١-٥٣٢).

يتضح مما سبق: أن معايير المحتوى تشكل وصفاً دقيقاً لما ينبغي من الطلاب تعلمه في المراحل التعليمية المختلفة من رياض الأطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية، بشكل متسلسل ومتتابع، وتصف المعرفة الرياضية الذي يجب على الطلاب اكتسابها في كل مجال من مجالات الرياضيات.

ثالثاً: معايير محتوى الإحصاء المتضمنة في وثيقة معايير (CCSSM) للصف الأول الإعدادي

أشارت عديد من الادبيات والدراسات السابقة، مثل: يسرا الدسوقي ورويدا الونوس (٢٠٢٣)، عزة عبد المجيد كحيل (٢٠٢٢)، سامية حسنين جودة (٢٠٢٠)، فايزة حسن الكردي (٢٠١٦)، (Wisconsin Standards for Mathematics,2021)، (Groth,

2019)، (Tran, 2016)، (Swars & Chestnutt, 2016) إلى معايير محتوى الإحصاء الواردة في وثيقة المعايير المحورية (CCSSM) للصف الأول الإعدادي (Grade 7)، وهي:

المعيار الأول: استخدام العينات العشوائية لاستخلاص استدلالات عن مجتمع الدراسة

١- فهم إمكانية استخدام الإحصاء للحصول على معلومات حول مجتمع الدراسة، من خلال فحص عينة من هذا المجتمع، وأن التعميمات حول المجتمع صحيحة فقط إذا كانت العينة ممثلة للمجتمع، مع الأخذ في الاعتبار أن العينات العشوائية هي طريقة موثوقة للحصول على عينة ممثلة لمجتمع الدراسة، ويكون الاستدلال صادق حول المجتمع إذا كانت العينة ممثلة له.

٢- استخدام البيانات من عينة عشوائية لاستخلاص استدلالات عن مجتمع ذو خصائص غير معلومة، توليد عينات متعددة (أو عينات محاكاة) لها نفس الحجم؛ لقياس التباين في التقديرات أو التنبؤات. (على سبيل المثال: تقدير متوسط طول الكلمة في كتاب عن طريق اختيار عينة عشوائية من الكلمات في الكتاب، أو توقع الفائز في الانتخابات المدرسية بناءً على استطلاع عينة عشوائية من الطلاب)، قياس مدى الاختلاف في التقدير أو التنبؤ عن القيمة الحقيقية.

المعيار الثاني: استخلاص استدلالات مقارنة أولية حول مجتمعين دراسيين

٣- تقييم غير رسمي لمدى التداخل البصري بين توزيعين عدديين لهما تباين متشابه، قياس الاختلافات بين مراكز التوزيعات من خلال التعبير عنها كمضاعفات لوحدات التباين. (على سبيل المثال، يكون متوسط طول لاعبي فريق كرة السلة أكبر بـ ١٠ سم من متوسط طول لاعبي فريق كرة القدم، ويعادل تقريبًا ضعف تباين الارتفاع (متوسط الانحراف المطلق) في كل فريق؛ وعلى التمثيل بالنقاط، يكون التباعد بين التوزيعين لطول اللاعبين واضحًا.

٤- استخدام مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت للبيانات العددية من عينات عشوائية للوصول إلى استدلالات مقارنة أولية حول مجتمعين دراسيين. (على سبيل المثال: قرر ما إذا كانت الكلمات في فصل من كتاب علوم للصف السابع عادةً أطول من الكلمات في فصل من كتاب علوم للصف الرابع)

المعيار الثالث: دراسة فرص الاختيار وتطوير واستخدام وتقييم نماذج الاحتمالات

٥- فهم أن احتمال حدوث حدث عشوائي هو عدد يتراوح بين 0، 1، وهو يعبر عن إمكانية وقوع الحدث، وتشير الأرقام الأكبر إلى احتمال أكبر لوقوع الحدث، وتشير الأرقام القريبة من الصفر إلى أن وقوع الحدث غير مؤكد، وتشير قيمة الاحتمال حول $\frac{١}{٢}$ إلى تساوي إمكانية وقوع الحدث أو عدم وقوعه بشكل كبير، وكلما اقتربت قيمة الاحتمال من ١ ازدادت إمكانية وقوع هذا الحدث.

٦- تقدير احتمال حدث عشوائي، من خلال جمع البيانات عن فرص الاختيار لهذا الحدث، ومراقبة تكراره النسبي على المدى الطويل، وأيضًا توقع التكرار النسبي التقريبي في ضوء معرفة قيمة الاحتمال، (على سبيل المثال: عند القاء حجر نرد ٦٠٠ مرة، فإن توقع ظهور الرقمين ٣ أو ٦ يكون حوالي ٢٠٠ مرة تقريبا، ولكن ليس بالضرورة ٢٠٠ مرة بالضبط).

٧- تطوير نموذج احتمالي، واستخدامه لحساب احتمالات الأحداث، ومقارنة بين الاحتمالات وفقاً للنموذج مع التكرارات الفعلية؛ إذا لم يكن هناك اتفاق جيد؛ يتم تحديد الأسباب الممكنة لعدم الاتفاق.

أ- تطوير نموذج احتمالي قياسي (متساوي الاحتمالات) من خلال تحديد الاحتمالات المتساوية لجميع النواتج، واستعمال النموذج لإيجاد احتمالات الأحداث. (على سبيل المثال: إذا تم اختيار طالب عشوائيًا من الصف، أبحث احتمال أن يكون الاختيار ذكراً أو أنثى)

ب- تطوير نموذج احتمالي (قد لا يكون متساوي الاحتمالات) من خلال ملاحظة تكرارات البيانات الناتجة من تجربة عشوائية. (على سبيل المثال: ابحث الاحتمال التقريبي لتوقف قطعة نقود على الصورة عند تدويرها، أو الاحتمال التقريبي لسقوط كوب ورقي على الأرض بحيث تكون جهته المفتوحة لأسفل، هل تبدو نتائج قطعة النقود التي تم تدويرها مساوية لنتائج التكرارات التي تمت ملاحظتها؟)

٨- ايجاد احتمالات الأحداث المركبة، باستخدام: قوائم منظمة، جداول، مخطط الشجرة الاحتمالية، والمحاكاة.

أ- فهم أن احتمال حدث مركب هو نسبة عدد النواتج المرغوب فيها إلى العدد الكلي لنواتج فضاء العينة، التي يحدث فيها الحدث المركب (كما هو الحال مع الأحداث البسيطة).

ب- تمثيل فضاء العينة لأحداث مركبة باستخدام: القوائم المنظمة، والجداول، ومخطط الشجرة الاحتمالية، (على سبيل المثال: حدد فضاء العينة عند القاء حجري نرد كل منهم له ست سته أوجه)

ج- تصميم واستخدام نماذج المحاكاة لتوليد التكرارات للأحداث المركبة. (على سبيل المثال: استخدام مولد الأرقام العشوائية لمحاكاة الموقف؛ لتقريب الإجابة على السؤال الآتي: إذا كان ٤٠٪ من المتبرعين لديهم فصيلة الدم A، فما احتمالية أن يكون واحدا من أربعة متبرعين له فصيلة الدم A).

رابعاً: المعايير المرتبطة بالممارسات الرياضية في وثيقة المعايير المحورية (CCSSM)

تصف معايير الممارسة الرياضية مجموعة الخبرات التي ينبغي لمعلمي الرياضيات أن يسعوا إلى تنميتها لدى طلابهم، وترتبط الممارسات الرياضية بالأفعال الرياضية والعادات التي تشجع المتعلمين على التفاعل مع معايير المحتوى بشكل أعمق من مجرد اكتساب المعارف الرياضية عن طريق التلقين (يوسف الحسيني إمام، إسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٤)، وتتضمن عادات العقل المستخدمة من جانب المفكرين الرياضيين البارعين والمبدعين، وتوفر إطارا يتيح للمعلمين تنمية الممارسات الأساسية التي تعزز الاستدلال، والتواصل، وحل المشكلات، واستخدام الأدوات المناسبة لدعم وتبرير التفكير (مروة نبيل الأحول، ٢٠٢١، ٢١٢-٢١٨)، وتسير معايير الممارسة الرياضية جنباً إلى جنب مع معايير المحتوى، وتوجد في جميع المستويات أو المراحل الدراسية (يسرا الدسوقي، رويدا الونوس، ٢٠٢٣، ١٣٤)

وتصف معايير الممارسات الرياضية الكفايات التي يجب أن يمتلكها المتعلمين لاستخدام وتطبيق المعارف والمهارات المرتبطة بالمحتوى، وتؤكد على مهارات التفكير والتطبيقات، وتضع الأساس للتعلم مدى الحياة، وتشجع على استخدام الرياضيات في الحياة الشخصية والمهنية، وإتاحة الفرصة للمتعلمين لممارسة الرياضيات في مواقف الحياة اليومية، ولا يقصد بها أن تكون قائمة مرجعية بالأشياء التي يجب تدريسها في الدرس، بل هي وسيلة

للتعرف على فرص المتعلمين في التعامل مع الرياضيات بطرق ملائمة (يوسف الحسيني إمام، إسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٤-٢٥)

وقد أشارت عديد من الأدبيات والدراسات السابقة، مثل: آية عبد السلام شكر وآخرون (٢٠٢٣، ٦-١٠)، على عبد الرحيم الصعيدي (٢٠٢٢، ٥٣١-٥٣٢)، مروة نبيل الأحول (٢٠٢١، ٢٣٤-٢٣٧) يوسف الحسيني إمام وإسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٤) إلى أن الممارسات الرياضية تضم ثمانية معايير، وهي:

١- الإحساس بالمشكلة الرياضية والمثابرة في حلها:

يركز هذا المعيار على تطوير المهارات الأساسية لدى المتعلمين، والميل إلى الإنتاج ليصبحوا قادرين على حل المشكلات الرياضية، من خلال فهم عملية الحل، والتعرف على استراتيجيات متعددة للحل، والقدرة على المثابرة (يوسف الحسيني إمام وإسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٤)،

فالطلاب البارعون في الرياضيات لديهم القدرة على: شرح معنى المشكلة، البحث عن نقاط دخول للبدء في حلها، تحليل المعطيات والعقبات والعلاقات والأهداف المتضمنة في المشكلة، إجراء تخمينات عن الحل، وضع خطة للحل، التفكير في مشكلات مشابهة، ومحاولة حل صور أبسط للمشكلة، تقويم مدى تقدمهم نحو الحل، وتغيير مساره إذا لزم الأمر، القدرة على توضيح أوجه الشبه والاختلاف بين التمثيلات المختلفة، التحقق من حلولهم للمشكلة (Evers, 2011)

٢- التبرير المنطقي بطريقة كمية وتجريدية

يركز هذا المعيار على أهمية فهم الكميات بصورة جيدة، وقدرة التلاميذ على تمثيل المشكلة، وتكوين ترابطات بين المشكلة، والتمثيل المجرد لها (يوسف الحسيني إمام وإسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٤)، فالطلاب البارعون في الرياضيات لديهم القدرة على: فهم الكميات والعلاقات التي تربط بينها في الموقف المحدد في المشكلة، إنشاء تمثيل متماسك للموقف المحدد في المشكلة باستعمال الأعداد والمتغيرات والرموز، إدراك معاني هذه الأعداد والمتغيرات والرموز في الموقف المحدد في المشكلة، معرفة الخواص المختلفة للعمليات واستعمالها في حل المسائل (Evers, 2011)

٣- بناء الحجج الرياضية ونقد تبرير الآخرين

يركز هذا المعيار على بناء الحجج الرياضية، سواء كانت شفهية أو مكتوبة، حيث يوظف المتعلمين المهارات والمعارف الرياضية في ملاحظة وتفسير البيانات، وإجراء تنبؤات حول أشكال الحلول المختلفة، والوصول إلى استنتاجات مقبولة رياضياً، ومشاركة طريقة تفكيرهم مع زملائهم، لإثبات صحة ومنطق تفكيرهم (يوسف الحسيني إمام وإسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٤)، فالطلاب البارعون في الرياضيات لديهم القدرة على استعمال التعريفات والنتائج التي توصلوا إليها سابقاً في بناء الحجج الرياضية، إجراء تخمينات بشأن حلول المشكلات الرياضية، بناء تتابع منطقي للعبارات لدعم تخميناتهم وتبرير استنتاجاتهم، تحليل المواقف وتمييز الأمثلة المضادة واستعمالها، تفسير البيانات باستمرار، وبناء حجج منطقية تأخذ السياق الذي نشأت منه هذه البيانات في الحسبان، الرد على حجج الآخرين، المقارنة بين قوة حجتين منطقيتين، التمييز بين المنطق أو التبرير الصحيح والخاطئ، وتوضيح موضع الخطأ في الحجة ان وجد، الاستماع إلى حجج الآخرين أو قراءتها، وتحديد ما إذا كانت منطقية أم لا، طرح أسئلة مفيدة لاستيضاح حجج الآخرين أو تحسينها (Evers, 2011).

٤- النمذجة بالرياضيات

يركز هذا المعيار على نمذجة الأفكار الرياضية المجردة، مثل: استخدام اليدويات، أو رسم الأشكال البيانية، أو تكوين جداول وأشكال بيانية (يوسف الحسيني إمام وإسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٤)، وقيام المتعلم باستخدام الجداول والرسوم التوضيحية والبيانية لحل المشكلة، وتطبيق الصيغ والمعادلات المناسبة، كتابة معادلة لوصف موقف معين، تطبيق الاستنتاج التناسبي لموقف معين، رسم مخطط يوضح العلاقات، تفسير النتائج في سياق الموقف والحكم على منطقيتها (مروة نبيل الأحول، ٢٠٢١، ٢٣٤-٢٣٧)، فالطلاب البارعون في الرياضيات لديهم القدرة على: تطبيق المعلومات الرياضية التي درسوها لحل المشكلات في الحياة اليومية، تقديم افتراضات وتقديرات لتبسيط المواقف المعقدة، تحديد الكميات المهمة في المواقف من واقع الحياة، ورسم خريطة للعلاقات التي تربط بينها باستعمال مجموعة من الأدوات، تحليل العلاقات رياضيا لاستخلاص استنتاجات، تفسير النتائج الرياضية في سياق الموقف وادخال تحسينات على النموذج إذا لزم الأمر(Evers, 2011).

٥- استخدام الأدوات المناسبة بصورة إستراتيجية:

يركز هذا المعيار على استخدام المتعلم الأدوات المناسبة بطريقة دقيقة وملائمة عند حل المشكلة (يوسف الحسيني إمام وإسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٤)، وهناك ثلاث فئات رئيسية للأدوات التي يمكن استخدامها في حل المشكلات الرياضية، وهي: أولاً: الأدوات المادية، مثل: الورق الشفاف، البطاقات، بوصلة ومستقيم مع ورقة فارغة، خطوط الأعداد، الشبكات، الورق، والقلم الرصاص، المعداد، الآلات الحاسبة، ثانياً: الأدوات المعرفية، حيث يمكن للطلاب استخدامها لتنظيم المعلومات المتضمنة في المشكلات، وتشكيل معادلة لحلها، مثل: استخدام روابط الأعداد، أو أداة الربط العددية، ثالثاً: البرمجيات التكنولوجية، استخدام الآلات الحاسبة العلمية، الآلات الحاسبة الرسومية ، جداول البيانات، التطبيقات عبر الانترنت، مثل: تطبيق حاسبة الرسوم البيانية Desmos ، البرمجيات الديناميكية، مثل جيوجبرا، الراسم الهندسي (ايمان سمير حمدي، ٢٠٢٠، ١٨٤)، فالطلاب البارعون في الرياضيات لديهم القدرة على: التفكير في الأدوات المتاحة عند حل مسائل الرياضيات، اتخاذ قرارات صحيحة بشأن متى قد تكون كل أداة من الأدوات المتاحة مفيدة، تحديد مصادر رياضية خارجية ذات صلة، واستعمالها لفهم المسائل أو حلها، استعمال الأدوات التكنولوجية لاستكشاف وتعميق فهمهم للمفاهيم(Evers, 2011).

٦- مراعاة الدقة الرياضية

يركز هذا المعيار على إجراء المتعلم العمليات الحسابية بدقة وكفاءة، الدقة في استعمال اللغة، سواء أكانت لغة شفهية أم كتابية، الدقة في استعمال الرموز الرياضية، أو وحدات قياس الكميات، أو التمثيلات البيانية، أو المخططات (يوسف الحسيني إمام وإسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٤)، واستخدام لغة ومفردات رياضية واضحة، وتحديد وحدات القياس المناسبة، وتفسير معني الرموز الرياضية، تقديم تفسيرات مصاغة بعناية لبعضهم البعض، واستخدام التعريفات استخداماً صريحاً (مروة نبيل الأحول، ٢٠٢١، ٢٣٤-٢٣٧)، فالطلاب البارعون في الرياضيات لديهم القدرة على الشرح والتفسير بدقة ووضوح مع الآخرين، استعمال تعريفات واضحة في المناقشات مع الآخرين وفي تبريراتهم المنطقية، ذكر معاني الرموز التي اختاروها، تحديد وحدات القياس، وتعيين القيم في المستوى الإحداثي

لتوضيح ارتباطها بالكميات المذكورة في المسألة، إجراء الحسابات بدقة وكفاءة، التعبير عن الإجابات العددية بدرجة من الدقة تكون مناسبة لسياق المسألة (Evers, 2011).

٧- البحث عن البُنى الرياضية واستخدامها:

يركز هذا المعيار على قدرة المتعلم على اكتشاف البُنى الرياضية، والأنماط، والخواص الرياضية، التي تجعل من الرياضيات علم يمكن التنبؤ به (يوسف الحسيني إمام وإسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٤)، وقيام المتعلم بتحديد الأنماط الممكنة، وتحليلها، وتطبيقها في سياق رياضي مناسب، واستخدام المعرفة السابقة لتبرير وحل المشكلات الرياضية (مروة نبيل الأحول، ٢٠٢١، ٢٣٤-٢٣٧)، فالطلاب البارعون في الرياضيات لديهم القدرة على التمعن في الموقف المحدد في المسالة بحثًا عن أنماط أو تعميمات، القدرة على إعادة النظر في الخطوات لإلقاء نظرة شاملة على المشهد أو التغيير المنظور، القدرة على اعتبار التمثيلات المعقدة، مثل بعض المقادير الجبرية، كوحدة كاملة أو كوحدة مركبة من عدة أجزاء (Evers, 2011).

٨- البحث والتعبير عن الانتظام في التبرير المنطقي باستعمال تكرار العمليات

يركز هذا المعيار على قدرة المتعلم على استكشاف خوارزميات وصيغ رياضية، وملاحظة التكرارات الرياضية، سواء في الحسابات أو الإجراءات (يوسف الحسيني إمام وإسراء الحسيني عيد، ٢٠٢٠، ٢٤)، والبحث عن الانماط الرياضية، والتعبير عنها لفظيًا وجبريًا، واستخدام التطبيقات المتكررة ليعمم الخصائص، وتقييم مدي معقولية نتائجها في جميع مراحل عملية حل المشكلة (مروة نبيل الأحول، ٢٠٢١، ٢٣٤-٢٣٧)، فالطلاب البارعون في الرياضيات لديهم القدرة على: ملاحظة ما إذا كانت العمليات الحسابية تتكرر، والبحث عن كل من قواعد عامة وطرائق مختصرة للحل، متابعة خطوات الحل باستمرار أثناء العمل على حل المسائل، وكذلك عند الانشغال بالتفاصيل، تقويم مدى منطقية نتائجهم الجزئية (Evers, 2011).

وقد تمت إعادة هيكلة المعايير المرتبطة بالممارسات الرياضية من جانب مجلس التعليم لولاية كاليفورنيا، حيث تم تصنيف الممارسات الثمانية في أربعة أبعاد أساسية، وهي: الاستدلال والشرح، النمذجة واستخدام الأدوات، رؤية البنى والتعميم، عادات العقل الشاملة

للمفكر الرياضي المنتج، ويوضح شكل (٢) المعايير الخاصة ببعد الممارسات الرياضية بمعايير CCSSM بولاية كاليفورنيا (على عبد الرحيم الصعيدي، ٢٠٢٢، ٥٣١-٥٣٢):

شكل (٣):

المعايير الخاصة ببعد الممارسات الرياضية بوثيقة معايير CCSSM بولاية كاليفورنيا

وتتمثل أهمية معايير الممارسات الرياضية في تدريس الرياضيات في أنها: تجعل تعلم الرياضيات ذو معنى، وتطور المعرفة الرياضية لدى الطلاب، وتنمي لديهم المهارات الرياضية وتوظيفها في المواقف المختلفة، وتثير لديهم حب الاستطلاع، تساعد على اكساب الطلاب الفهم العميق للمحتوى الرياضي، وبناء معرفة رياضية قوية لديهم، طريقة لتنمية التفكير الرياضي لدى الطلاب، وتزود المعلمين بطرائق تدريسية لإشراك المتعلمين في ممارسة التفكير في الرياضيات (إيمان سمير حمدي، ٢٠٢٠، ١٦١-١٦٢).

خامساً: دور المعلم والمتعلم في تنفيذ الممارسات الرياضية الواردة بوثيقة معايير (CCSSM)

يوضح جدول (٢) دور كل من المعلم والمتعلم في تنفيذ المعايير المرتبطة بالممارسة الرياضية (مروة نبيل الأحول، ٢٠٢١، ٢٣٤-٢٣٧).

جدول (٢):

دور كل من المعلم والمتعلم في تنفيذ المعايير المرتبطة بالممارسة الرياضية الواردة بوثيقة معايير CCSSM

الممارسة الرياضية	دور المتعلم	دور المعلم
الإحساس بالمشكلة الرياضية والمثابرة في حلها	شرح معنى المشكلة، والبحث عن نقاط للدخول على حلها	توفير الوقت للطلاب للتفكير، وتحليل المشكلة
التبرير المنطقي بطريقة كمية وتجريدية	فهم السياق، والانتقال بين المحسوس والمجرد.	توجيه الطلاب إلى شرح طريقة تفكيرهم، بغض النظر الى الدقة
بناء الحجج الرياضية ونقد تبرير الآخرين	استخدام الفرضيات والتعاريف والنتائج المثبتة سابقاً في بناء فرضيات جديدة	توفير بيئة أمنة للطلاب تشجع على المناقشة
النمذجة بالرياضيات	تطبيق الرياضيات لحل المشكلات الرياضية والحياتية	تشجيع الطلاب على اختيار المشكلات التي تمثل تحدياً، وتعكس مواقف الحياة اليومية.
استخدام الأدوات المناسبة بصورة إستراتيجية:	استخدام الأدوات المناسبة عند حل المشكلة، مثل: الآلة الحاسبة، المسطرة، المنقلة، اليدويات، البرمجيات	توفير مجموعة من الأدوات خلال تعلم الرياضيات.
مراعاة الدقة الرياضية	التواصل بدقة مع الآخرين، واستخدام تعريفات واضحة في مناقشاتهم مع الآخرين، وفي استنتاجهم.	تقديم المحتوى الرياضي، والرسوم البيانية، تقديم الرسوم البيانية مع أمثلة مرتبطة بها.
البحث عن البُنى الرياضية واستخدامها:	البحث باهتمام لتحديد الأنماط الممكنة، والبنى الرياضية في المشكلة.	اختيار المشكلات التي تمثل تحدياً، دمج استخدام الأنماط، التركيز على طرق مختلفة لحل المشكلات.
البحث والتعبير عن الانتظام في التبرير المنطقي باستعمال تكرار العمليات	النظر على الحسابات المتكررة، والبحث عن تمثيلات فعالة لحل المشكلة، تقييم معقولية النتائج في جميع مراحل حل المشكلة	التفكير بصورة جمعية من قبل المعلمين الطلاب، تزويد الطلاب بالوقت والفرصة لاكتشاف طرق فعالة لحل المشكلة.

يتضح مما سبق أن معايير الممارسات الرياضية تركز على تنمية مهارات التفكير الناقد، كالتفسير، وتقييم الحجج، والمناقشات، ومعرفة الافتراضات، والاستنتاج، بالإضافة إلى تنمية مهارات حل المشكلات، والمهارات التحليلية

سادساً: العلاقة بين معايير (CCSSM) ومعايير (NCTM)

تتميز المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) عن النقاط المحورية الواردة بمعايير (NCTM) بكونها تقدم توقعات أكثر تفصيلاً، كما أن هناك بعض الاختلافات المتعلقة بإدراج بعض الموضوعات في الصفوف الدراسية، والتي تساعد مطوري المناهج على تحقيق العمق، والتركيز المطلوب لكل صف، ومن أبرزها: تركز المعايير المحورية (CCSSM) في الصفوف الدنيا على خصائص العمليات، بوصفها وسيلة للتفكير الجبري، في حين تركز النقاط المحورية بمعايير (NCTM) على التفكير الجبري، من خلال الأنماط ووصفها وتفسيرها، والذي تقدمه المعايير المحورية في الصفين الرابع والخامس،

بالإضافة إلى أنَّ المعايير المحورية تُقدّم التعبير عن الأرقام الكلية ككسور في الصف الثالث؛ في حين تقدمه النقاط المحورية في الصف السادس (سناء صالح الغامدي، خلود فواز التميمي، ٢٠١٨، ٥).

كما ترتبط العمليات الرياضية الواردة بمعايير (NCTM) بالممارسات الرياضية الواردة بمعايير (CCSSM)، ويوضح جدول (٣) أوجه التشابه بين معايير (CCSSM) ومعايير (NCTM) (على عبد الرحيم الصعيدي، ٢٠٢٢، ٥٣١-٥٣٤):

جدول (٣)

أوجه التشابه بين معايير الممارسات الرياضية الواردة بوثيقة (CCSSM) ومعايير العمليات الرياضية الواردة بوثيقة (NCTM)

معايير الممارسات الرياضية بمعايير CCSSM	معايير العمليات الرياضية بمعايير NCTM
الإحساس بالمشكلة الرياضية والمثابرة في حلها	حل المشكلات الرياضية، التواصل الرياضي. التمثيلات الرياضية.
التبرير المنطقي بطريقة كمية وتجريدية	حل المشكلات الرياضية.، الاستدلال والبرهان الرياضي.
بناء الحجج الرياضية ونقد تبرير الآخرين	التواصل الرياضي، التمثيلات الرياضية. الاستدلال والبرهان الرياضي.
النمذجة بالرياضيات	حل المشكلات الرياضية، الاستدلال والبرهان الرياضي، التمثيلات الرياضية، الترابط الرياضي.
استخدام الأدوات المناسبة بصورة إستراتيجية:	حل المشكلات الرياضية، التمثيلات الرياضية.
مراعاة الدقة الرياضية	حل المشكلات الرياضية، التواصل الرياضي.
البحث عن البُنى الرياضية واستخدامها:	حل المشكلات الرياضية، الاستدلال والبرهان الرياضي، الترابط الرياضي.
البحث والتعبير عن الانتظام في التبرير المنطقي باستعمال تكرار العمليات	حل المشكلات الرياضية، الترابط الرياضي.

سابعاً: أهمية المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM"

يحقق توظيف المعايير في تعليم الرياضيات وتعلمها العديد من الفوائد، حيث حققت الدول التي تعتمد على المعايير في وضع مناهجها وفي نظامها التعليمي نتائج متقدمة في الاختبارات الدولية، وفي جودة أداء المتعلم، وتساعد المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) على ضمان امتلاك الطلاب المعرفة والمهارات اللازمة للمنافسة عالميا، وتلبية احتياجاتهم المهنية والوظيفية (رنا أحمد زيادة، عبير رشدي قنيبي، ٢٠٢٢، ٣).

وتذكر ايناس عبد الكريم القاسم (٢٠٢٢، ٢٩) أن المعايير المحورية (CCSSM) تركز على ضرورة جعل الرياضيات قائمة على الفهم، والابتكار، والإبداع، والاستقصاء،

والاكتشاف، وغيرها من المستويات العقلية والمعرفية العليا؛ كما أنه تم إعداد تلك المعايير لتشكل تحدياً لتفكير المتعلمين، مما يعزز الدافعية لديهم لإنجاز المهام التعليمية، وينمي قدرتهم على حل المسائل الرياضية المعقدة، ونمذجة المواقف الرياضية المختلفة، بالإضافة إلى أنه تمت صياغة هذه المعايير لتلبي حاجات المتعلمين المستقبلية، ومواكبة التقدم العلمي في جميع المستويات، وتذكر سناء صالح الغامدي وخلود فواز التميمي (٢٠١٨، ٣) أن المعايير الخاصة بالمحتوى والمتضمنة في وثيقة معايير (CCSSM) تتصف بالتماسك، والتركيز، والتحديد، واتساقها مع معايير الدول الأعلى أداءً في اختبارات التيمز (TIMSS)، ومعايير الولايات الأعلى أداءً في التقييم الوطني لتقدم التعليم، وتشابهها في الدقة بينها وبين معايير الرياضيات في سنغافورة؛ وهذا يؤكد على جودة المعايير المحورية (CCSSM) وأهميتها.

وتضيف آية عبد السلام شكر وآخرون (٢٠٢٣، ١٠) أن معايير الممارسات الرياضية المتضمنة في وثيقة معايير (CCSSM) توفر الفرص لتحسين تعلم الطلاب، حيث أنها: تساعد المعلم في تطوير الاستراتيجيات التدريسية التي يستخدمها مع طلابه، تحسن فرص تعلم الطلاب، تساعد الطلاب على تطبيق ما تعلموه من رياضيات في مواقف حياتية، تمكن الطلاب من اختيار الأدوات المناسبة التي تساعدهم على حل المشكلات الرياضية، تفتح مجالاً للتلاميذ لاستخدام التكنولوجيا في حل مشكلات الرياضيات، تدرب التلاميذ على التركيز أثناء حل المشكلات الرياضيات لإيجاد الناتج بدقة، تساعد الطلاب على صياغة المشكلات الرياضية بصورة لفظية ورمزية، تدرب الطلاب على صياغة الفروض عند حل المشكلات الرياضية، والتأكد من صحتها، تتيح للطلاب فرصة توظيف الخبرات السابقة لتكوين معارف وبني رياضية جديدة يمكن استخدامها لتسهيل فهمهم للرياضيات، تتيح فرص للطلاب لاستخدام النماذج والمجسمات والرسوم البيانية، والأشكال لحل المشكلات الرياضية.

يتضح مما سبق: أن تبني المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) يشكل تقدماً كبيراً في تطوير مناهج الرياضيات المدرسية، لأنها تحقق التماسك، والتركيز، والصرامة في مناهج الرياضيات، كما تعمل على تطوير أداء المعلمين، من خلال توجيههم إلى العديد من الممارسات الرياضية، مثل: التركز على حل المشكلات، التواصل،

الاكتشاف، التعلم القائم على فهم المفاهيم الرياضية، الاهتمام بالمهارات، مما يؤدي إلى امتلاك الطلاب المهارات المطلوبة.

ونظراً لأهمية المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM)؛ فقد اهتمت بها العديد من الأدبيات والدراسات السابقة، وقد تنوع اهتمام ومجالات هذه الدراسات، فقد اهتمت عديد من الدراسات بتطوير وحدات دراسية، أو بناء استراتيجيات تدريسية في ضوء معايير CCSSM، ودراسة أثرها على تحقيق العديد من مخرجات التعلم المهمة، ومنها: دراسة آية عبد السلام شكر (٢٠٢٣) التي هدفت إلى بناء استراتيجية مقترحة قائمة على معايير الممارسات الرياضية لتنمية مستويات التفكير التناسبي والنزعة المنتجة في الرياضيات لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وهدفت دراسة مروة نبيل الأحول (٢٠٢١) إلى التعرف على فاعلية وحدة مطورة في الرياضيات قائمة على مدخل STEM ومعايير الممارسة الرياضية CCSSM لتنمية حل المشكلات الرياضية الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وبحثت دراسة أيمان سمير حمدي (٢٠٢٠) بناء برنامج قائم على معايير الرياضيات للجيل القادم، وقياس أثرة على تنمية الممارسات الرياضية واستخدامها في تدريس الرياضيات لدى الطلاب معلمي الرياضيات، كما بحثت دراسة يوسف الحسيني إمام واسراء الحسيني عيد (٢٠٢٠) فعالية بيئة تعلم تستند إلى استراتيجية الصف المعكوس في تنمية حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وذلك في إطار معايير الممارسات الرياضية التي تقدمها وثيقة CCSSM، وهدفت دراسة رنا محمود زيادة (٢٠١٩) إلى الكشف عن فاعلية برنامج قائم على منحى STEM ومعايير CCSSM في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر، وهدفت دراسة ايمان محمد المجاهد (٢٠١٨) إلى بناء برنامج في تدريس الرياضيات قائم على معايير CCSSM والكشف عن فاعليته في تنمية الاستدلال الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة، وتوصلت هذه الدراسات إلى فاعلية الوحدات الدراسية المطورة في ضوء معايير CCSSM في تنمية المتغيرات التابعة المتضمنة بها.

كما هدفت عديد من الدراسات إلى تحديد درجة توافر معايير CCSSM في مناهج الرياضيات، أو بعض فروعها، وفي مراحل تعليمية مختلفة، ومنها: دراسة إبراهيم محمد الشهراني ومحمد مشعل الشهراني (٢٠٢٣) التي هدفت إلى تحديد درجة توافر معايير

CCSSM بمحتوى كتب الرياضيات السعودية للمرحلة الثانوية، نظام المقررات للصفوف (١-٦)، وأظهرت النتائج أن تكرارات المعايير لمجال الجبر متوافرة بدجة عالية (٩٦.١٪)، وأن تكرارات المعايير لمجال الدوال متوافرة بدرجة متوسطة (٦٧.٦٪)، وبحثت دراسة روان جبر حمودة (٢٠٢٣) تحديد درجة توافر معايير محتوى مجال الهندسة الواردة بوثيقة معايير CCSSM في كتب الرياضيات الأردنية للصفين السابع والثامن، وأشارت النتائج أن محتوى مجال الهندسة بكتب الرياضيات الأردنية متوافق مع معايير CCSSM، وبنسب متفاوتة تتراوح بين (٤٨.٤-٥١.٦٪)، وهدفت دراسة يسرا الدسوقي ورويدا صالح الونوس (٢٠٢٣) إلى تحديد درجة توافر معايير CCSSM الخاصة بمحتوى الإحصاء والاحتمالات، في كتب الرياضيات السورية للصف السابع والثامن، وتوصلت الى ضعف توافر معايير CCSSM المرتبطة بمحتوى الإحصاء في كتب الرياضيات للصفين السابع والثامن، وأرجعت ذلك إلى أن تلك المعايير لم تشكل اهتماماً لواضعي المناهج المطورة، وتناولت دراسة إيناس عبد الكريم القاسم (٢٠٢٢) تحديد درجة توافر معايير (CCSSM) في كتاب الرياضيات للصف الثامن في فلسطين، وأشارت النتائج إلى توافر معايير (CCSSM) في ثلاث مجالات، بنسب مختلفة، وهي الجبر (٦٢٪)، الهندسة (١٨.٨٪)، القياس (١٩٪)، في حين عدم توافرها في مجال الدوال، الإحصاء والاحتمالات،

وهدفت دراسة الآء صبحي عوض الله (٢٠٢١) إلى تحديد مدى توافر معايير محتوى الهندسة التي حددتها وثيقة المعايير المحورية (CCSSM) في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف السادس، السابع، والثامن الأساسية، وتصنيفها وفقاً لمستويات التفكير الهندسي لفان هايل، وأظهرت النتائج أن محتوى مجال الهندسة يتوافق مع معايير (CCSSM) بنسب متفاوتة تتراوح بين ضعيف وجيد، كما أظهرت النتائج أن درجة توافر المستوى البصري، والمستوى التحليلي من مستويات فان هايل؛ جاءت بدرجة كبيرة،؛ بينما جاء مستوى الاستنتاج غير الشكلي، الاستنتاج الشكلي بدرجة ضعيفة في كتب الهندسة، وتناولت دراسة ماجد الديب (٢٠٢١) تحديد درجة توافر معايير CCSSM في كتب الرياضيات المطورة للمرحلة الأساسية بفلسطين، وأظهرت الدراسة أن درجة توافر معايير CCSSM في كتب الرياضيات الستة للمرحلة الأساسية جاءت بدرجة مرتفعة، وبنسبة (٧٩.٠٤٪)، وبحثت دراسة مرام سعود صلاح (٢٠٢١) تحديد درجة توافر معايير CCSSM في كتاب الرياضيات

للصف الثالث الأساسي، وأظهرت النتائج توافر معايير المحتوى بنسب ضعيفة، حيث جاء مجال الأعداد والتفكير الجبري بنسبة (٣٤.٢٪)، الأعداد والعمليات المرتبطة بالنظام العشري بنسبة (٣١.٦٪)، الهندسة (١٦٪)، القياس والبيانات (١١.٢٪)، الأعداد والعمليات المرتبطة بالكسور بنسبة (٧٪)، وهدفت دراسة فايزة خالد الكردي (٢٠١٦) إلى تحليل محتوى الإحصاء والاحتمالات في للصفين الأول المتوسط والثاني المتوسط في السعودية في ضوء معايير CCSSM، أظهرت النتائج ان كتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط قد راعى المعايير CCSSM المرتبطة بالإحصاء والاحتمالات بدرجات متفاوتة.

كما اهتمت دراسات أخرى بتحليل وتقويم كتب الرياضيات المدرسية في ضوء معايير CCSSM، وتقديم تصور مقترحاً لتطوير مناهج الرياضيات او بعض فروعها في ضوء معايير (CCSSM)، ومنها: دراسة يحيى كداف جله، ذكرى محمد الباقري (٢٠٢٤) التي هدفت إلى تقديم تصور مُقترح لتطوير محتوى الهندسة والقياس وحساب المثلثات في كُتب الرياضيات للصفوف (٧-٩) للمرحلة الأساسية باليمن في ضوء معايير (CCSSM)، وهدفت دراسة عزة عبد المجيد كحيل (٢٠٢٢) إلى التعرف على مدى تضمين كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي لمعايير CCSSM وإثراء وحدة الهندسة والقياس في هذه المعايير، وتناولت دراسة على عبد الرحيم الصعيدي (٢٠٢٢) تقويم محتوى كتابي الرياضيات للصف الأول والثاني الإعدادي للطلاب الوافدين بمعاهد البعوث الإسلامية في ضوء معايير (CCSSM)، واقتصرت الدراسة على بعدي التركيز، التماسك، وأشارت النتائج إلى أن مستوى تركيز محتوى كتابي الرياضيات جاء بصورة ضعيف للصف الأول، ومتوسطة للصف الثاني، وأن مستوى التماسك جاء بصورة منخفضة للصف الأول، ومرتفعة للصف الثاني، وكشفت دراسة محمد أحمد القواس (٢٠٢٢) عن مدى تضمين محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية لمعايير CCSSM، وتقديم تصور مقترح في ضوئها، وقدمت دراسة سامية حسين جودة (٢٠٢٠) تصور مقترح لتطوير كتب الرياضيات المصرية في ضوء معايير CCSSM ومدخل STEM التكاملي، وتم تحليل محتوى كتب الرياضيات بالصفين الأول والثاني الإعدادي؛ لتحديد مدى توافر معايير CCSSM بها، وقياس مستوى التركيز، والتماسك، وتوصلت الدراسة إلى أن توافر معايير CCSSM جاءت بدرجة ضعيفة،

وضعف مستوى التركيز والتماسك لكتب الرياضيات قيد الدراسة، وفي ضوء ذلك قدمت تصوراً مقترحاً لتحسين درجة التركيز والتماسك لكتب الرياضيات في المرحلة الإعدادية،

كما تناولت العديد من الدراسات والادبيات الأجنبية المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM)، حيث هدفت دراسة (Liu & Jacobson, 2022) إلى بحث الاستراتيجيات التي يستخدمها طلاب المرحلة الابتدائية لمقارنة الكسور بعد اعتماد المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM)، وتوصلت النتائج الى استخدام الطلاب ١٢ استراتيجية مختلفة لمقارنة الكسور، ومن بين الاستراتيجيات، تم استخدام نموذج الفراشة، المستطيل، الدائرة، القاسم المشترك، وبصورة عامة كانت الاستراتيجيات البصرية الأكثر شيوعاً من الاستراتيجيات اللفظية والرمزية، ويعود ذلك الى تركيز المعايير المحورية (CCSSM) وكتب الرياضيات المدرسية على النماذج البصرية، كما أشارت النتائج الى وجود صعوبة لدى الطلاب في تنفيذ الاستراتيجيات التي اختاروها، حيث توصل فقط ٢٨٪ الي حل المشكلة البؤرية بشكل صحيح، ٢٢٪ فقط قدموا ترتيب الكسور بشكل صحيح والمبررات الصحيحة لذلك.

وهدفت دراسة "ماشلوا" (Machalow, 2020) إلى بحث كيفية موائمة معايير (CCSSM)، وبأي طريقة في مناهج الرياضيات للصفوف (5-3)، وتوصلت الى توافق كتب الرياضيات قيد الدراسة مع معايير المحتوى الواردة في وثيقة معايير (CCSSM)، بينما تناولت ٤ برامج فقط من بين ثمانية برامج معايير الممارسة والتطبيق الأكثر صرامة لمعايير المحتوى، وقدمت الدراسة تصوراً لثلاث نماذج لتطوير كتب الرياضيات في ضوء معايير (CCSSM).

وهدفت دراسة (Litkowski, Duncan, Logan, & Purpura, 2020) إلى الموائمة بين المهارات العددية للأطفال، ومعايير CCSSM لأطفال الروضة، ومعايير الدولة للتعلم المبكر، وأجرت الدراسة تحليلاً لأداء أطفال ما قبل المدرسة، وأظهرت النتائج أن غالبية الأطفال قد حققوا المؤشرات الخاصة بـ CCSSM لمعيار معرفة العدد الكاردينالي، بينما ١٨.٩٪ من الأطفال حققوا المؤشرات الخاصة لمعيار العد بالكلمات. مما يشير إلى وجود عدم توافق محتمل بين قدرات الأطفال الحالية ومعايير CCSSM لمعرفة العدد الكاردينالي.

وهدفت دراسة (Groth, 2019) إلى تطوير وتحسين معايير CCSSM في مجال البيانات والإحصاء للصفوف من الرابع إلى السادس من خلال تطبيق نتائج البحث القائم على التصميم، واقترحت الدراسة اتاحة الفرصة لطلاب الصف الرابع والخامس لدراسة مفهوم تجميع البيانات، ورؤية المجموعات البيانية كمجموعات شاملة، وتنمية قدرتهم على تكوين استدلالات صادقة حول البيانات الإحصائية.

وتناولت دراسة (Davis, Et al, 2017) تصورات معلمي الرياضيات للمرحلة المتوسطة حول معايير CCSSM، وتأثيرها على البيئة التعليمية، وتضمنت الدراسة ثمانية عوامل، وأشارت النتائج الى أن استخدام المعلمين للموارد الرقمية الموجودة عبر الإنترنت كان منفصلاً تمامًا عن الموارد المعتمدة من قبل الولاية، مما يشير إلى نقص في التماسك، كما يرى معلمي الرياضيات ان معايير CCSSM ساعدتهم على استخدام ممارسات تدريسية أكثر تطوراً، مثل الاكتشاف، دعم الكفاح المنتج لدى الطلاب في تعليمهم اليومي، كما أن معايير CCSSM تتضمن محتوى رياضي أكثر صرامة مقارنة بالمعايير السابقة، كما أشار أكثر من ثلث معلمي الرياضيات (عينة الدراسة) إلى حاجتهم الى برامج تدريبية حول معايير CCSSM.

وهدفت دراسة (Rossetti, 2016) إلى بحث أراء المعلمين حول كيفية تبني المعايير المحورية (CCSSM) في فصولهم الدراسية، وبلغت عينة الدراسة ٦ معلمين، وتوصلت النتائج الى وجود قبول لدى المعلمين للمعايير المحورية الجديدة CCSSM، وأنها نها تشجع على التفكير الناقد، وتسمح بالتعاون بين المعلمين، كما أنها أكثر صرامة من المعايير السابقة، وبالرغم من ذلك شعور المعلمين بالإحباط نتيجة التغيرات المستمرة للمعايير، حيث إنهم اضطروا الى صياغة المناهج عدة مرات نتيجة تغير المعايير.

وبحثت دراسة (Birts, 2014) أثر تطبيق معايير CCSSM على التدريس عبر المناهج الدراسية، وتحصيل الطلاب، وبيئة التعلم، لطلاب المرحلة الثانوية، وتم مقارنة أداء المعلمين ودراسة تصوراتهم عبر المعايير المعتادة، وعبر المعايير المحورية المشتركة CCSSM، وتم جمع البيانات باستخدام اختبار المسابقات الدولية (PSAE test)، والدرجات الأكاديمية التي حصلت عليها الفصول عامي ٢٠١٠، ٢٠١٤، واستبيان وفق تصميم ليكرت الخماسي، واختبارات قصيرة مفتوحة، وأشارت النتائج الى عدم وجود تغير كبير في تحصيل

الطلاب، وأشارت نتائج استطلاع أراء المعلمين إلى وجود بيئة غير داعية لمعايير CCSSM من جانب المعلمين، كما أشارت الردود على الاستبيان ذو الأسئلة المفتوحة إلى وجود مقاومة من المعلمين، وقلق بشأن المحتوى الإضافي الواجب على المعلمين تدريسه وفق معايير CCSSM، مما أدى الى الاهتمام بتقديم كم كبير من المعلومات، وتقليل الوقت المخصص للطلاب.

من خلال العرض السابق لمحور المعايير المحورية (CCSSM)، فإنه يمكن الاستفادة منه في تحديد المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) الواجب توافرها في الإحصاء للصف الأول الإعدادي، تحديد محتوى البرنامج في الإحصاء القائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" لتنمية عمق المعرفة الإحصائية والحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

المحور الثاني: مراسي التعلم الالكترونية

أولاً: ماهية مراسي التعلم الإلكترونية

تعد مراسي التعلم مدخل تعليمي الكتروني، يعتمد على توظيف الأدوات التكنولوجية الحديثة، والتطبيقات، والوسائط التفاعلية في التدريس، مثل: عروض الفيديو، نماذج المحاكاة، الأنشطة التفاعلية، مواقع للدعم والمساعدة، أشكال تخطيطية تفاعلية، مواقف تقييم في بيئات الكترونية؛ بهدف حل المشكلات، وتحقيق الأهداف التعليمية المحددة (علي سيد عبد الجليل وآخرون، ٢٠٢١، ١٢٠)، وتعتمد مراسي التعلم الالكترونية على مبادئ الاكتشاف الموجه، ويكون المتعلم مشاركاً نشطاً في عملية التعلم، حيث يكتسب خبرات التعلم، من خلال التواصل الفعال بين المتعلمين وبعضهم البعض، وبينهم وبين المعلم، ويتم تبادل الآراء والأفكار، وتهدف إلى إيجاد بيئة تعلم تساعد المتعلم على حل مشكلة المعارف الكامنة، والمتمثلة في اكتساب المتعلم المعارف والحقائق والمهارات، ولكن لا يعرف كيفية توظيفها لحل المشكلات الواقعية (محمود سيد أبو ناجي وآخرون، ٢٠٢٣، ٧٢)،

وتذكر نشوى رفعت شحاته (٢٠١٥، ٨٠) أن مراسي التعلم الالكترونية تعتمد على استخدام مشكلة داخل سياق واسع كمرسي، بحيث يتاح للطلاب أن يفحصوها، ومن وجهات نظر مختلفة؛ لإيجاد حلول مقبولة، وهذه المرساة يمكن أن تكون في صورة معلومات نصية، أو فيديو يزود الطلاب بمعلومات عامة حول المشكلة، ويكون خبرة تعلم مشتركة، وتذكر

سلمى سليمان والي (٢٠١٥، ٤٦٧) أن مراسي التعلم الالكترونية تقدم المساعدة والتلميحات للمتعلم حول المشكلة أو جانب التعلم المطلوب تعلمه، بصورة تشبه سقالات التعلم؛ مما يسهل على المتعلم اكتشاف المعلومات، وبقاء أثر التعلم.

وقد تعددت التعريفات لمراسي التعلم الالكترونية، حيث تعرفها أرزاق محمد عطية وشيماء بهيج محمود (٢٠٢١، ٣٣٠) بأنها مدخل تعليمي إلكتروني بنائي، مبني على مبادئ الاكتشاف الموجه، ينظر للمتعلم كمشارك نشط في عملية التعلم، واكتساب الخبرات التعليمية، من خلال التواصل الفعال بين المتعلمين وبعضهم البعض وبينهم وبين المعلم، وملاحظة سلوكياتهم أثناء عملية التعلم، وتعرفها أحلام دسوقي إبراهيم (٢٠١٧، ٣٨) بأنها استراتيجية تعليمية قائمة على توظيف المستحدثات التكنولوجية كمراسي أو كمساعدات للتعلم مثل: الإنفوجرافك، الفصول الافتراضية، المناقشات الجماعية المتزامنة وغير المتزامنة، تطبيق الواتس آب WhatsApp لبناء سياق تعليمي حقيقي وممتع يشجع على التعلم النشط، وتعرفها ماريان منصور ميلاد (٢٠١٧، ٢٧١) بأنها مدخل تعليمي بنائي، يتيح للطلاب اكتساب المعارف والمهارات، من خلال مجموعة من مساعدات التعلم، مثل: عروض فيديو، نماذج محاكاة، أنشطة تفاعلية، موقع ارشادي الكتروني، وتعرفها نشوى رفعت شحاته (٢٠١٥، ٨٠) بأنها نموذج للتعلم يركز على توظيف المستحدثات التكنولوجية، بهدف وضع التعلم في سياق حل مشكلة ذات معنى،

باستقراء ما سبق، يمكن القول أن مراسي التعلم الالكترونية تعتمد على توظيف المستحدثات التكنولوجية كأحد أشكال سقالات أو سنادات أو دعامات التعلم، بهدف مساعدة المتعلم في الحصول على معلومات إضافية، أو عرض أمثله، أو شرح مفهوم، استدعاء معلومات سابقة يحتاجها لاستخدام المعلومات الجديدة، والتشارك في الأفكار؛ مما يساعد في بناء بيئة تعلم تشجيع على التفكير، وتعتمد على نشاط وإيجابية المتعلم، ومن أمثلتها: عروض الفيديو، برامج المحاكاة الحاسوبية، المواقع الالكترونية، الأنشطة التفاعلية عبر الانترنت، المناقشات المتزامنة وغير المتزامنة باستخدام تطبيق الواتس آب WhatsApp.

ثانياً: النظريات التربوية التي تقوم عليها مراسي التعلم الالكترونية

أشارت عديد من الأدبيات والدراسات السابقة، مثل: أرزاق محمد عطية وشيماء بهيج محمود (٢٠٢١، ٣٢٩)، ماريان منصور ميلاد (٢٠١٧، ٢٧٤)، إلى أن مراسي التعلم الالكترونية تستند إلى أفكار العديد من النظريات التربوية، من أهمها:

- **النظرية البنائية: حيث يعتمد التعلم القائم على مراسي التعلم الالكترونية على مبادئ الاكتشاف الموجه، ويكون المتعلم مشارك نشط في عملية التعلم، وتتاح له الفرصة لاتخاذ القرار، وتحمل مسئولية تعلمه بنفسه، بالإضافة إلى الاهتمام بتصميم البيئة التعليمية، بصورة تساعد المتعلم على بناء المعرفة بنفسه (علي سيد عبد الجليل وآخرون، ٢٠٢١، ١٢٠)، ولذلك عند تصميم التعلم الالكتروني القائم على مراسي التعلم يجب أن يراعي عدة أشياء، منها: تصميم المحتوى في شكل مواقف ومشكلات وأنشطة حقيقة ذات معنى، توفير بيئة تعلم غنية بالعديد من المصادر، التركيز على أنشطة المتعلمين، والتعلم التعاوني والتشاركي، تقديم المساعدة للمتعلمين في بناء المعلومات، استخدام أساليب تقويم مناسبة (آمال محمد السيد وآخرون، ٢٠١٩، ١٠٢-١٠٣).**
- **نظرية التعلم الاجتماعي: تفترض هذه النظرية أن الطلاب يبنون معارفهم من خلال التفاعلات والسياقات الاجتماعية، وأن الخبرات التعليمية ينبغي أن تقدم للطلاب في سياقات العالم الحقيقي؛ كما تؤكد هذه النظرية على أهمية أن يقوم المعلم بإيجاد مشروعات وبيئات تعليمية مناسبة لحل المشكلات؛ ويعد كل ذلك من مبادئ تصميم مراسي التعلم في البيئات الإلكترونية (نشوى رفعت شحاته، ٢٠١٥، ٨٦).**
- **النظرية التواصلية: تؤكد النظرية التواصلية على إتاحة الفرصة للطلاب للتواصل والتفاعل فيما بينهم أثناء التعلم، وأن التعلم يتم عبر الشبكات، وتؤكد على استخدام الأدوات التكنولوجية الحديثة، فهي نظرية للتعلم بما يتوافق مع احتياجات القرن الحادي والعشرين، والتعلم في ضوء النظرية التواصلية يكمن في تنوع الآراء، وأن توفير الاتصالات الحفاظ عليها ضروريان لتسهيل التعلم المستمر، ويعد كل ذلك من المبادئ والمفاهيم الرئيسة التي يعتمد عليها تصميم مراسي التعلم في البيئات الإلكترونية (ماريان منصور ميلاد، ٢٠١٧، ٢٧٤؛ نشوى رفعت شحاته، ٢٠١٥، ٨٦).**

ثالثاً: أنماط مراسي التعلم الالكترونية

تتعدد أنماط مراسي التعلم التي يمكن توظيفها في بيئات التعلم الالكترونية، حيث يذكر محمود سيد أبو ناجي وآخرون (٢٠٢٣، ٧٩) أن أشكال مراسي التعلم تتمثل في: الإنفوجرافك التعليمي، الفصول الافتراضية (Google Classroom)، المناقشات الإلكترونية، الحوسبة السحابية، مؤتمرات جوجل (Google Meet)، وتذكر أرزاق محمد عطية وشيماء بهيج محمود (٢٠٢١، ٣٣٠-٣٣١) أن أشكال مراسي التعلم الالكتروني، هي: الخرائط الذهنية الالكترونية، عروض الفيديو، الفصول الافتراضية، خدمة التخزين السحابية (One Drive)، نماذج المحاكاة، المواقع الالكترونية، الأنشطة التفاعلية، واستخدمت أمل السيد محمود وآخرون (٢٠١٩) نمط عرض الفيديو، المشروعات التشاركية، المحاكاة التعليمية، الأنشطة التفاعلية، كأنماط لمراسي التعلم الالكترونية، وترى أحلام دسوقي إبراهيم (٢٠١٧، ٤٥) أن مراسي التعلم الالكترونية تتمثل في: الإنفوجرافك، الفصول الافتراضية، المناقشات الالكترونية، تطبيق التواصل WhatsApp، وأشارت ماريان ميلاد منصور (٢٠١٧، ٢٧٧-٢٨٠) إلى أن من أنماط مراسي التعلم التي يمكن توظيفها في بيئات التعلم الالكترونية: عروض الفيديو، نماذج المحاكاة، الأنشطة التفاعلية، المواقع الإرشادية، وفيما يلي عرض لأشكال مراسي التعلم الالكترونية التي استخدمت في البحث الحالي

١- عروض الفيديو

تتيح مراسي التعلم المصاغة في شكل عروض فيديو فهم المشكلة بصورة أفضل من تقديمها في شكل نص، وخاصة إذا كان الطلاب يعانون من صعوبة في القراءة (نشوى رفعت شحاته، ٢٠١٥، ٨٩)، حيث تعتمد عروض الفيديو على الأنماط البصرية، التي تسمح للطلاب بتطوير معارفهم ومهاراتهم، وتحقيق التعلم ذو المعنى(أرزاق محمد عطية وشيماء بهيج محمود، ٢٠٢١، ٣٣٠-٣٣١)، وتتميز عروض الفيديو بعدة مميزات، منها: الإتاحة وسهولة الوصول: حيث توجد العديد من عروض الفيديو الموجودة عبر شبكة الأنترنت، ويمكن للمتعلم الوصول اليها من خلال مواقع الأنترنت، مثل موقع بنك المعرفة المصري، التحكم في العرض: حيث يمكن للمتعلم التحكم في عرض الفيديو عدة مرات، وتكبير الصورة

أو تصغيرها، القابلية للمشاركة عبر الأنترنت، والتكامل مع تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (آمال محمد السيد وآخرون، ٢٠١٩، ١٠٣-١٠٤).

ويحقق توظيف عروض الفيديو في التدريس عدة فوائد، منها: أنها تساعد المتعلمين على رؤية ومناقشة مواقف يصعب عليهم المرور بها، واستخدام معارفهم، كما أنها تُكامل بين العرض السمعي والبصري للمعلومات، بالإضافة إلى أنها تشجع الطلاب على مشاركة الخبرات والتفاعل فيما بينهم؛ مما يزيد من قدرة الطلاب على الإنجاز وحل المشكلات، كما أن إعادة عرض المعلومات من خلال عروض الفيديو يساعد المتعلم على التذكر واستدعاء المعلومات، كما تؤدي التفاعلات المتعددة (مثل: تفاعل الطلاب مع محتويات الفيديو، وتفاعلهم مع بعضهم، ومع معلميهم) أثناء استعمال عروض الفيديو إلى تحسين ثقة الطلاب بأنفسهم، وفهمهم قيمة ما تعلموه (ماريان ميلاد منصور، ٢٠١٧، ٢٧٨).

وقد أظهرت نتائج العديد من الدراسات فاعلية استخدام عروض الفيديو في تحقيق العديد من نواتج التعلم المهمة في تدريس الرياضيات، ومنها: دراسة عبد الله عيسى الجوازنة (٢٠٢٣) التي توصلت إلى فاعلية استخدام الفيديو الرقمي في تنمية تحصيل طلاب الصف الثامن في الرياضيات، دراسة إبراهيم بسام عبد الله (٢٠١٧) التي توصلت إلى فاعلية استخدام العاب الفيديو في تنمية تحصيل طلاب الصف الخامس في الرياضيات، دراسة عماد شوقي سيفين (٢٠١١) التي توصلت الى فاعلية استخدام الفيديو التفاعلي في تطوير حل المشكلات لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

٢- برامج المحاكاة الحاسوبية

تعد المحاكاة (Simulation) إحدى تقنيات التعليم الحديثة، تساعد في تعلم المفاهيم افتراضيًا، وتُعرف المحاكاة بأنها نوع من التمثيل أو النمذجة لفهم العالم الواقعي (آمنة عبد الله حجر وآخرون، ٢٠٢٣، ١٦٨)، كما تُعرف بأنها أسلوب عرض تعليمي مشوق وجذاب، مطابق للواقع، قائم على النص والصوت والصورة والحركة، يستخدم لتمثيل المواقف الحقيقية، باستخدام مجموعة من الأنشطة (جيهان كمال سالم، ٢٠١٧، ٩٠)، وقد ظهرت العديد من الاتجاهات في استخدام المحاكاة في تدريس الإحصاء، ومنها: الاتجاه الأول: قيام الطلاب بكتابة وعرض برامجهم الخاصة باستخدام البرامج الإحصائية، ووضع نموذج للمسألة، والتحقق من صحة النموذج، الاتجاه الثاني: الاستفادة من الإمكانيات التي توفرها البرامج

الإحصائية الجاهزة، مثل Excel, Minitab ، الاتجاه الثالث: يمزج بين الاتجاه الأول والثاني، من خلال قيام المعلم بعمل نموذج، يمكن التعديل عليه أثناء التجربة، ويمكن استخدام بعض البرامج، مثل: SPSS، الاتجاه الرابع: الاستعانة ببرامج تجارية خاصة بالمحاكاة، مثل: Sampling Distribution (أحمد حسين بتال وآخرون، ٢٠٠٨، ١٥٧)

وهناك مزايا عديدة لاستخدام برامج المحاكاة في العملية التعليمية، حيث تذكر نورة سعود الهزاني (٢٠١٩، ١٨٢) أن المحاكاة تحقق متعة التعلم: حيث تستثير المحاكاة اهتمام الطالب نحو التعلم، وتحسن من اتجاهاته نحو المادة الدراسية، كما تساعد المحاكاة على التمثيل المرئي للمعلومات: حيث تقدم المحاكاة للطالب الصوت، والصورة، والحركة، والنص، وتتيح الفرصة لاكتساب المفاهيم والمهارات والقيم والاتجاهات والخبرات التي تتصل بالحياة والبيئة المحيطة، بالإضافة إلى توظيف أكثر من حاسة في عملية التعلم، واستخدام مداخل الحواس المتعددة، وتعمل على تقليل وقت التعلم، حيث أن الوقت المتطلب لتعلم مادة دراسية باستخدام المحاكاة يقل بحوالي (٣٠-٥٠٪) بالمقارنة بالطرق التعليمية الأخرى.

وتذكر آمنة عبد الله حجر وآخرون (٢٠٢٣، ١٦٨) أن استخدام المحاكاة يساعد في فهم الطلاب للمحتوى العلمي، خاصة عندما يكون المحتوى مجردًا، ولا يمكن للطلاب رؤية المحتوى أو التعامل معه، كما أن تقنية المحاكاة توفر جوا من الإثارة والتشويق للموقف التعليمي، خاصة في مادة الرياضيات، حيث تُضيف المحاكاة للمفاهيم الرياضية المجردة تفاعلات ديناميكية أو خبرات تعلم بديلة وفعالة، تساعد المتعلم على بناء معرفته الخاصة، بالاستفادة من الإمكانيات التي توفرها برامج المحاكاة؛ مما يؤدي الى ربط المعرفة الرياضية بالحياة، واستثارة مهارات التفكير الرياضي، وحل المشكلات، وصنع القرار لدى المتعلمين، بالإضافة إلى أنها تزيد من دافعية المتعلمين، وتنمي الاتجاهات الإيجابية نحو تعلم الرياضيات.

وقد أشارت نتائج العديد من البحوث والدراسات السابقة فاعلية استخدام المحاكاة التعليمية في تحقيق نواتج التعلم المهمة في تدريس الرياضيات، ومنها: يقين أحمد المعايطة (٢٠٢٣) التي توصلت إلى فاعلية استخدام موقع المحاكاة التفاعلية "PHET" في تحصيل طلبة الصف السابع في الرياضيات، دراسة ريم عبد الناصر علي وماهر محمد صالح (٢٠١٩) التي توصلت الى فاعلية استخدام استراتيجية قائمة على المحاكاة الحاسوبية

للأشكال الهندسية في تنمية التفكير البصري لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي، دراسة جيهان كمال سالم (٢٠١٧) التي توصلت إلى فاعلية برنامج محاكاة كمبيوتري في تنمية مفاهيم الرياضيات لدى طفل الروضة.

٣- المواقع الالكترونية:

تقدم مراسي التعلم الالكترونية في شكل مواقع ارشادية، تساعد المتعلمين على جمع البيانات والمعلومات حول المشكلة التعليمية للوصول إلى حلها (ماريان ميلاد منصور، ٢٠١٧، ٢٧٩)، ويتكون الموقع من مجموعة من الصفحات، أو الملفات المرتبطة مع بعضها البعض، من خلال روابط (Links)، للتنقل بين صفحات الموقع، ويتضمن الموقع روابط داخلية لجميع صفحات الموقع، وروابط خارجية لمواقع أخرى (أسماء ناصر السعيد وآخرون، ٢٠١٧، ٢٢).

٤- الأنشطة التفاعلية عبر الانترنت

هي أنشطة مصممة بحيث يتفاعل معها الطالب؛ لتحقيق هدف محدد، حيث يمكن صياغة المعلومات التي يتضمنها المقرر الدراسي في شكل أنشطة يقوم بها الطلاب في أوقات وأماكن مختلفة (ماريان ميلاد منصور، ٢٠١٧، ٢٧٩)، وهناك العديد من الأنشطة التي يمكن أن يقوم بها المتعلمين في التعليم عبر الإنترنت، مثل: حل التمارين، والأسئلة المرتبطة بالمحتوي التعليمي، عمل ملخصات، المناقشات سواء في مجموعات كبيرة أو صغيرة، وذلك من خلال أدوات الاتصال المتزامنة وغير المتزامنة، تنفيذ تجربة تتعلق بالأهداف التعليمية وتسجيل النتائج بصورة فردية أو جماعية، عمل تسجيلات صوتية، ومرئية حول مواضيع في المنهج، البحث عن معلومات حول مواضيع معينة على شبكة الإنترنت وكتابة تقرير عنها (نشوى رفعت شحاته، ٢٠١٥، ٩١)، وتأخذ الأنشطة التفاعلية عبر الانترنت عدة أشكال، منها: الألعاب التعليمية الإلكترونية، التي يمكن تصميمها ومشاركتها مع الأخرين باستخدام برامج متعددة، مثل: برنامج Scratch، Unity 3D(ماريان ميلاد منصور، ٢٠١٧، ٢٧٩).

٥- مجموعة تواصل عبر تطبيق WhatsApp:

يعد تطبيق WhatsApp أحد تطبيقات الهواتف الذكية، وهو يمثل تطبيق تراسل فوري، متعدد المنصات، يتيح التواصل مع الآخرين من خلال إرسال الرسائل النصية، الصور، والرسائل الصوتية، وملفات الفيديو، وهو يعد بمثابة موقع ويب اجتماعي تفاعلي، يتم من

خلاله الاتصال وتبادل الآراء بين مستخدميه، ويسهل مشاركة المصادر، والأفكار، والصور، والفيديو، والتقارير، وإنشاء مجموعات العمل (أحلام دسوقي إبراهيم، ٢٠١٧، ٥٢؛ شادية عبد الله قحطاني وأحمد يحيى فقيهي، ٢٠٢١، ٩).

وتتعدد مزايا تطبيق WhatsApp كمراسي للتعلم، منها: إمكانية وصول المتعلمين للمحتوى التعليمي في أي وقت ومن أي مكان بسهولة ويسر، يوفر بيئة تعليمية مريحة؛ مما يزيد من دافعية المتعلم وتشجيعه على التعلم، التنوع في تقديم المحتوى التعليمي من خلال الملفات النصية، والملفات الصوتية، والفيديو، والروابط الالكترونية النشطة، يتيح للمستخدمين إنشاء المواد التعليمية، ونشرها، ومشاركتها بسهولة ويسر، يتيح إنشاء مجموعات للحوار والنقاش بشكل مجاني، وتوفير تفاعلات متعددة بين كل من المعلم والمتعلم، وبين المتعلمين وبعضهم البعض، تقديم التغذية الراجعة الفورية للمتعلمين(أحلام دسوقي إبراهيم، ٢٠١٧، ٥٢)، ويحقق استخدام تطبيق WhatsApp في تدريس الرياضيات العديد من نواتج التعلم المهمة، حيث توصلت دراسة يحيى مزهر الزهراني (٢٠١٨) إلى فاعلية استخدام تطبيق "WhatsApp" لحل بعض المسائل الرياضية اللفظية في الرياضيات في تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

ونظرًا لتعدد مزايا تطبيق WhatsApp فقد تم توظيفها في البحث كأحد مراسي التعلم؛ لتقديم الدعم لتلاميذ مجموعة البحث، وذلك من خلال قيام الباحث بإنشاء جروب على الواتس آب تم خلاله إضافة أفراد المجموعة التجريبية، وتم من خلاله الإجابة عن الأسئلة المطروحة من التلاميذ، وتقديم بعض عناصر المحتوى التعليمي، وتقديم التغذية الراجعة الفورية لهم، وتحفيزهم وتشجيعهم على مواصلة التعلم، وحل ما يقابلهم من مشكلات أثناء دراسة محتوى البرنامج في الإحصاء.

رابعاً: خصائص مراسي التعلم الالكترونية

أشارت عديد من الدراسات، مثل: ماريان منصور ميلاد (٢٠١٧، ٢٧٥)، آمال السيد محمد، (٢٠١٩، ١٠٠)، أرزاق محمد عطية وشيماء بهيج محمود (٢٠٢١، ٣٣٢) إلى أن هناك عدة سمات تميز مراسي التعلم الإلكترونية، منها: المهام بمراسي التعلم الالكترونية تكون أصيلة (حقيقية)، تعرض مراسي التعلم الالكترونية المعلومات بأشكال متعددة؛ مما يساعد على تلخيص الحقائق والمعلومات، للمتعلم دور رئيسي في التخطيط، والتحكم، واختيار

مواضيع التعلم، وتحديد الأهداف التعليمية، وتحليل المشكلة، وصياغة الفروض، توفر أشكال متعددة من التفاعل في العملية التعليمية، مثل: التفاعل بين الطلاب وبعضهم، وبينهم وبين المعلم، وتفاعلهم مع محتوى المادة الدراسية، يعتمد التقويم على بدائل متعددة، ويرتبط بسياق التعلم، توفر مصادر تعلم متنوعة، وتقديم تغذية راجعة للمتعلم

وتذكر أحلام دسوقي إبراهيم (٢٠١٧، ٤٠) ان مراسي التعلم الإلكترونية لها العديد من الخصائص، منها: تساعد المتعلم في فهم المعرفة، وتوظيفها في حل المشكلات، ومن ثم الاحتفاظ بها، تركز على المتعلم؛ فالمتعلم يتعلم من خلال بناء المعرفة بشكل فعال، ومقارنة معلوماته الجديدة مع السابقة، تعمل على إيجاد سياق تعليمي حقيقي وممتع يشجع المتعلمين على التعلم النشط، إثارة المتعلمين لتطوير مهارات التفكير الفعال والناقد؛ لحل المشكلات التعليمية التي تواجههم، تتعدد مصادر المعرفة التي يحصل من خلالها المتعلم على المعلومات، تشجع على التعلم تعاوني، ويكون دور المعلم مصممًا لبيئة التعلم وموجهًا ومرشدًا ومقومًا لأنشطة التعلم.

خامساً: مبادئ تصميم مراسي التعلم الالكترونية

أشارت عديد من الأدبيات والدراسات السابقة، مثل: أرزاق محمد عطية وشيماء بهيج محمود (٢٠٢١، ٣٣٣-٣٣٤)، آمال السيد محمد وآخرون (٢٠١٩، ١٠١)، أحلام دسوقي إبراهيم (٢٠١٧، ٤٢-٤٣)، ماريان ميلاد منصور (٢٠١٧، ٢٧٦-٢٧٧)، نشوى رفعت شحاته (٢٠١٥، ٨٧) إلى أن هناك مجموعة من المبادئ التي ينبغي مراعاتها عند تصميم مراسي التعلم الالكترونية، منها:

١- أن تتضمن المرساة موقف مشوق للطلاب تدور حوله أنشطة التعلم.
٢- أن تصمم أنشطة مراسي التعلم الالكترونية في شكل مشكلة حقيقية، يجب على الطلاب حلها، وأن تتضمن نماذج للتعرف على كيفية حلها، وتتيح للطلاب العمل بشكل تعاوني.
٣- أن تصاغ المشكلة بصورة مفتوحة، بحيث يكون لها حلول متعددة.
٤- أن تصمم أنشطة مراسي التعلم الالكترونية بطريقة تساعد الطلاب على تبرير أفكارهم، وتقديم حلول متعددة.
٥- أن تتضمن المرساة كل البيانات المطلوبة لحل المشكلة.

٦- أن تصمم مراسي التعلم الالكترونية بصورة تتيح للطالب التحكم الكامل في عرضها، وتتضمن المرساة مستويات متعددة من المعارف والمهارات.

٧- أن تشتمل بيئة التعلم القائمة على مراسي التعلم الالكترونية على مصادر تعلم متعددة، يمكن للطلاب استكشافها كما تتيح تقديم المساعدة، أو التعليقات كتلميحات، أو كأفكار بشكل تدريجي من العام إلى الأكثر تفصيلا

سادساً: مميزات مراسي التعلم الالكترونية

يحقق توظيف مراسي التعلم في العملية التعليمية العديد من المميزات، حيث محمود سيد أبو ناجي وآخرون (٢٠٢٣، ٨٦-٨٧) أن توظيف الأنماط المختلفة لمراسي التعلم الالكترونية يتيح للمتعلمين المتعة، والمرونة، والحرية في التعلم، حيث يمكنهم تعلم المحتوى التعليمي في أي وقت، وأي مكان، بالإضافة إلى زيادة التركيز، وجذب الانتباه، وإثارة الدافعية، وإبعاد الملل، وشعور المتعلمين بالاستمتاع بالتعلم، كما أنها تسهل عملية التواصل والمشاركة في مناقشات متزامنة وغير متزامنة بين المعلمين وبعضهم البعض أو بينهم وبين المعلم، وتقديم تغذية راجعة فورية، فاستخدام الإنفوجرافك التعليمي (كأحد أشكال مراسي التعلم) يساعد على ترميز واختصار المعلومات، وتحقيق التواصل البصري، زيادة التركيز، وجذب الانتباه، وإثارة الدافعية، يحقق الاستمتاع بالتعلم، كما أن استخدام بعض تطبيقات جوجل التعليمية، مثل: الفصول الافتراضية (Google Classroom)، الاجتماعات التزامنية (Google Meet) (كأحد أشكال مراسي التعلم) يوفر بيئة تعلم إلكترونية بها قدرا كبيرا من التواصل والمشاركة بين الطلاب وبعضهم البعض، وبينهم وبين المعلم، سواء بصورة تزامنية أو غير تزامنية، والتغلب على ما يواجه المتعلمين من مشاكل وصعوبات في عملية التعلم، وتقديم المحتوى التعليمي بصورة تفاعلية، وتقديم التغذية الراجعة الفورية.

كما يؤدي توظيف مراسي التعلم الالكترونية في التدريس إلى جعل الموقف التعليمي يتسم بالفاعلية، الحيوية، ومشاركة المتعلم بصورة فعالة، والإثارة والتشويق التي توفرها الأدوات التكنولوجية، ومخاطبة حواس المتعلم المختلفة، بالإضافة الى ما تتميز به من تأثيرات الصوت، الصورة، الفيديو، الحركة، وغيرها من المؤثرات التي تجذب انباه المتعلمين، وتزيد من تركيزهم في التعلم (علي سيد عبد الجليل وآخرون، ٢٠٢١، ١٢١) كما أن مراسي التعلم الالكترونية تركز على تزويد المتعلمين بالمعلومات والمعارف في بيئة نشطة، حيث يكتسب

المتعلمين المعلومات الجديدة كأداة، بدلاً من كونها مجموعة عشوائية من الإجراءات؛ مما يساعد في تطبيقها في حياتهم اليومية (Mawad,2020).

تذكر آمال السيد محمد وآخرون (٢٠١٩، ٨٦-١٠٠) أن توظيف مراسي التعلم في العملية التعليمية يحقق مجموعة من المميزات، منها: تساعد المتعلمين على تطوير ثقتهم بأنفسهم، وتطوير معارفهم ومهاراتهم اللازمة لحل المشكلات التي تواجههم، بحيث يصبح مستقلاً في تفكيره، كما تساعد المتعلم على توظيف المعرفة الكامنة (المخزنة في عقله) لحل مشكلات واقعية، وتساعد في زيادة التفاعل بين المعلم والمتعلم، تتيح الفرصة للمعلم لتوظيف العديد من الأدوات التكنولوجية في الفصول الدراسية، تساعد المتعلمين على التعلم الذاتي والمستمر، وتذكر أرزاق محمد عطية وشيماء بهيج محمود (٢٠٢١، ٣٢١-٣٢٢)، ماريان منصور ميلاد (٢٠١٧، ٢٧٦) أن توظيف مراسي التعلم الالكترونية في التدريس يساعد على تنمية مهارات التعلم الذاتي، والتعلم المستمر، ومهارات التفكير العليا، مثل: التفكير الناقد، والتأملي، وحل المشكلات، تكوين التعلم ذو معني لدى المتعلم، من خلال إدراك المتعلم المعلومات في صورة مترابطة، بدلاً من إدراكها في صورة معلومات مجزأة، تتيح للمتعلم توظيف المعارف وتنظيمها وتطبيقها في سياق حقيقي، وتدعم المشاركة والتفاعل وتبادل الآراء والخبرات بين الطلاب وبعضهم البعض، وبينهم وبين المعلم، توفر مصادر متعددة للدعم والمساعدة للمتعلم اثناء التعلم، وتكون مهمة المعلم التوجيه والإرشاد والتقويم لأنشطة التعلم، توفر مراسي التعلم الالكترونية بيئة تعلم ثرية، تتضمن مصادر تعلم متنوعة، وتزود المتعلم بالتغذية الراجعة الفورية؛ لمعرفة مستوي تقدمه أثناء عملية التعلم.

ونظراً لأهمية مراسي التعلم الالكترونية، فقد تناولتها العديد من الدراسات، وتنوعت مجالات هذه الدراسات، حيث هدفت بعض الدراسات الي تصميم بيئات تعلم الكترونية قائمة على مراسي التعلم، ودراسة أثر توظيفها في تحقيق بعض مخرجات التعلم، ومنها: دراسة اسيا حسين ياسين وفائزة عبد القادر عبد الرزاق (٢٠٢٤) التي هدفت إلى تحديد فاعلية مراسي التعلم في تنمية مستويات الفهم الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات، وهدفت دراسة محمود سيد أبو ناجي وآخرون (٢٠٢٣) إلى تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على مراسي التعلم والكشف عن أثرها في تنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدى معلمي المرحلة الابتدائية، وبحثت دراسة أرزاق محمد عطية وشيماء بهيج محمود

(٢٠٢١) أثر توظيف مراسي التعلم الإلكتروني في تدريس مقرر تقييم تربوي لتنمية مستويات عمق المعرفة وجدارات التقويم وتوكيد الذات المهنية للطالب المعلم بكلية الاقتصاد المنزلي، وهدفت دراسة علي سيد عبد الجليل وآخرون (٢٠٢١) التي هدفت الى الكشف عن أثر استخدام التعلم التشاركي القائم على مراسي التعلم في تنمية المفاهيم العلمية بمقرر تكنولوجيا الالكترونيات، وهدفت دراسة آثار السيد حسين (٢٠٢٠) إلى تحديد فاعلية توظيف مراسي التعلم القائمة علي تطبيقات جوجل في تنمية مهارات تصميم مواقع الويب لدى معلمي الحاسب الآلي، وبحثت دراسة آمال محمد السيد وآخرون (٢٠١٩) أثر اختلاف نوع التغذية الراجعة التصحيحية ببيئة تعلم إلكترونية قائمة على مراسي التعلم في تنمية بعض المفاهيم التكنولوجية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وهدفت دراسة مها محسن سلامة (٢٠١٨) الى استخدام كتاب إلكتروني مدعوم بمراسي التعلم لتنمية مهارات القراءة باللغة الإنجليزية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وهدفت دراسة ماريان منصور ميلاد (٢٠١٧) التي هدفت إلى تنمية بعض المهارات الأدائية والتفكير التكنولوجي لدى طالبات الصف الأول الإعدادي باستخدام نمط التعلم التشاركي القائم على مراسي التعلم الإلكترونية.

وتوصلت هذه الدراسات الي فاعلية مراسي التعلم الالكترونية في تنمية المتغيرات التابعة المتضمنة في هذه الدراسات، واوصت بتوظيف مراسي التعلم في العملية التعليمية، وتدريب المعلمين عليها

كما تناولت العديد من الدراسات والادبيات الأجنبية مراسي التعلم الالكترونية، حيث هدفت دراسة (Mawad, 2020) إلى دراسة أثر اختلاف أنماط التفاعل المتزامن وغير المتزامن، في بيئة تعلم قائمة على مراسي التعلم في تنمية مهارات التصميم التعليمي والدافعية للإنجاز لدى طلاب كلية التربية، وبحثت دراسة (Kumar, 2015) أثر استخدام التعلم القائم على المشكلات المعزز بمراسي التعلم عبر الويب في تدريس النانوتكنولوجي لتنمية الفهم المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الخامس، وتم بناء ثلاث وحدات تعليمية عبر الويب، وأشارت النتائج الى ان مراسي التعلم الالكترونية وفرت خبرات تعلم في العلوم في مجال النانوتكنولوجي.

من خلال العرض السابق لمحور مراسي التعلم الالكترونية يمكن الاستفادة منه في بناء بيئة تعلم إلكتروني عبر الويب، تعتمد على توظيف المستحدثات التكنولوجية كمراسي

(سقالات تعليمية) أو كمساعدات للتعلم، بالإضافة إلى تحديد أنماط مراسي التعلم الالكترونية المناسبة للتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

المحور الثالث: عمق المعرفة الإحصائية

أولاً: ماهية عمق المعرفة ونشأتها

حظي تصنيف بلوم (Bloom,1956) للمجال المعرفي على اهتمام الباحثين على مدار السنوات الماضية، إلا أنه يعتمد بشكل رئيسي على استخدام الأفعال السلوكية للتمييز بين المستويات العقلية المختلفة، وهذا يمثل نقطة ضعف لهذا التصنيف، حيث إن العديد من الأفعال السلوكية توجد في مستويات متعددة، ولا توضح مستوى التعقيد المقصود، الأمر الذي جعل تصنيف بلوم يعاني من قيود عند اختيار فقرات الاختبار، واستراتيجيات صياغة الأسئلة (امل مختار الحنفي، ٢٠٢٢، ٢٤)؛ وبالتالي لم يعد تصنيف بلوم كافياً لتمكين المتعلمين من تقديم مستويات أداء مرضية (سماح أحمد حسين، ٢٠٢٢، ٩)، وفي ظل الانتقادات التي وجهت لتصنيف بلوم، قدم نورمان ويب (Norman Webb) مفهوم عمق المعرفة، يقوم على الموائمة بين المعايير، والمحتوى الأكاديمي، وأساليب التقييم (هاني إسماعيل أبو السعود وآخرون، ٢٠٢٢، ٩)، وقد ظهر عمق المعرفة كاتجاه معاصر في بناء المناهج الدراسية وتطويرها، ورد فعل لبعض المشكلات التي تظهر في محتوى المناهج الدراسية، مثل: سطحية المعرفة، وتفككها، وضعف ترابطها، وهو ما يظهر بوضوح في افتقار الكتب المدرسية إلى أسس المعرفة التي تحقق عمق المعرفة؛ مما يؤثر بالسلب على تعليم الطلاب (ايمن طاهر محمد، عبد الله علي آل كاسي، ٢٠٢١، ١٤٧).

ويعد نموذج عمق المعرفة مدخلاً لتنظيم المعرفة، يتوافق مع أفكار النظرية البنائية، يعتمد على المعرفة السابقة للمتعلم، ثم ما يجب أن يعرفه، ويكون قادراً على أدائه، بدلاً من التركيز على أداء محدد في كل مرحلة، كما في تصنيف بلوم (سعودي صالح حسن ووفاء إبراهيم الدسوقي، ٢٠٢٢، ٤–٥)، ويحدث عمق المعرفة عندما يربط الطلاب المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة في بنيته المعرفية، من خلال استدعاء المعلومات والحقائق من الذاكرة، وتطبيق المفاهيم والمهارات العلمية في مواقف جديدة، باستخدام المهارات العلمية والعقلية، بما يسهم في حل المشكلات، واتخاذ القرارات، والربط بين ما يتعلمه الطلاب وبين ما يقابلونه في حياتهم العملية (ايمن طاهر محمد، عبد الله علي آل كاسي، ٢٠٢١، ١٣٧).

ويحدد عمق المعرفة مدى معرفة الطلاب، وفهمهم، وإدراكهم لما يتعلمونه، بهدف الوصول الى حلول للمهام المطروحة وتوضيحها، كما يحدد عمق المعرفة مدى قدرة الطلاب على نقل ما تعلموه في سياقات أكاديمية وحقيقية مختلفة، ويضمن نموذج عمق المعرفة أن تتماشى أساليب التقييم مع المعايير المستهدفة، وعندما يتم تصميم أساليب التقييم في ضوء نموذج عمق المعرفة يتم إعطاء الطلاب مجموعة من المهام، تزداد صعوبتها بصورة تدريجية، وتسمح بتقييم معرفتهم بصورة شاملة (عصام محمد سيد، ٢٠٢٢، ٢١١).

وقد تعددت تعريفات عمق المعرفة، حيث تعرفها أمل مختار الحنفي (٢٠٢٢، ٤٣) بأنها مستوى التعقيد المعرفي للمعلومات، ومستويات التفكير التي يجب على المتعلم التمكن منها، لمعالجة المعرفة الرياضية، ويشير العمق المعرفي إلى درجة بساطة أو تعقد المعرفة التي يتطلبها السؤال، ويهتم بالعمليات العقلية التي يقوم بها المتعلم للإجابة على السؤال

ويعرفها على محمد غريب (٢٠٢٢، ٢٣٠) بانها تنظيم منطقي للمعارف والمهارات التي يجب أن يتمكن منها المتعلم في الرياضيات، وذلك وفقاً لدرجة تعقد المهمة، ومستوى التفكير المطلوب، ويتضمن ذلك التنظيم أربعة مستويات، تبدأ باقلها عمقاً، وهو التذكر وإعادة الإنتاج، ثم مستوى تطبيق المعارف والمهارات، ثم التفكير الاستراتيجي، وأخيرا التفكير الممتد وهو المستوى الأكثر عمقاً وقوة.

وتعرفها سحر ماهر الغنام وإكرامي محمد مرسال (٢٠٢٢، ٢٠٩–٢١٠) بأنها إطار تنظيمي للمعارف والمهارات الرياضياتية التي يجب أن يمتلكها المتعلمين، وتتدرج في أربعة مستويات، متزايدة في العمق والقوة، تبدأ بالقدرة على استدعاء الحقائق، والمصطلحات والإجراءات البسيطة، ثم القدرة على تطبيق المفاهيم والمهارات، ثم القدرة على استخدام عمليات التفكير العليا، وطرح المبررات المنطقية، وأخيراً القدرة على الاستخدام الموسع لعمليات التفكير العليا في حل المشكلات الواقعية.

وهناك العديد من المؤشرات الدالة على عمق المعرفة الرياضياتية، منها: الربط بين المعارف الجديدة والمعارف السابقة، القدرة على فرض الفروض والتنبؤ واتخاذ قرارات جديدة، القدرة على إدارة المناقشات حول المحتوى الرياضي، فحص الأفكار والحقائق بصورة ناقدة، ووضعها في البناء المعرفي، عمل ترابطات متعددة بين الأفكار الرياضية وبعضها البعض،

تحليل المسائل الرياضية، وتحديد المعطيات والمطلوب، استخدام الخبرة المعرفية والمهارية مع محتوى الرياضيات (محمد خلف الله فاوي وآخرون، ٢٠٢١، ٢٠٩).

ثانياً: الأساس الذي يقوم علية تصنيف مستويات عمق المعرفة

يعتمد تصنيف ويب "Webb " لعمق المعرفة على درجة تعقد المحتوى المعرفي الذي يجب أن يتعلمه الطالب، ودرجة تعقد المهمة التي يجب على المتعلم القيام بها (عمرو جابر سيد، ٢٠٢٢، ٤٨٦؛ مشرق محمد مجول ومتمم جمال الياسري، ٢٠٢١، ٣٤٧)، كما يركز تصنيف عمق المعرفة على درجة تعقد ناتج التعلم، والعمليات العقلية التي تتم ممارستها للوصول إلى إجابة سؤال معين، أكثر من تركيزه على الفعل السلوكي (كما هو الحال في تصنيف بلوم)، فمثلاً تفسير ظاهرة معينة، عندما تكون هذه الظاهرة مألوفة للمتعلم وواضحة المعالم؛ فيكون التفسير في المستوى الأول لعمق المعرفة (DOK1)، وعندما يكون التفسير قراءة شكل بياني أو جدول بسيط؛ فيكون التفسير في المستوى الثاني (DOK2). وعندما يتطلب التفسير قراءة أشكال معقدة؛ فيكون التفسير في مستوى عمق المعرفة الثالث (DOK3)؛ وبالتالي يمكن استخدام أفعال مثل: يصف، يشرح، يفسر، يقارن ضمن أكثر من مستوى من مستويات عمق المعرفة؛ وفقا لتعقد جانب التعلم المطلوب (سعودي صالح حسن ووفاء إبراهيم الدسوقي، ٢٠٢٢، ١٣).

ثالثاً: مستويات عمق المعرفة Depth of Knowledge

أشارت عديد من الادبيات والدراسات السابقة، مثل: جميلة عبد الله الوهابة (٢٠٢٣، ٣٤١)، رانيا محمد مصطفى ورائف صلاح محمد (٢٠٢٣، ٥٩٦)، أمل مختار الحنفي (٢٠٢٢، ٥٦-٥٧)، علي محمد غريب (٢٠٢٢، ٣٣٤-٣٣٥)، عصام محمد سيد (٢٠٢٢، ٢٢٠-٢٢١)، (سحر ماهر الغنام، إكرامي محمد مرسال، ٢٠٢٢، ٢١٤-٢١٥)، ايمن طاهر محمد وعبد الله علي آل كاسي (٢٠٢١، ١٤٨-١٤٨)، محمد خلف الله فاوي (٢٠٢١، ٢٠٨-٢٠٩)، مريم موسى عبد الملاك (٢٠٢٠، ٤٦٩-٤٧٠)، إلى أن عمق المعرفة يتضمن عددًا من المستويات التي تتفاعل بصورة متكاملة مع بعضها البعض، وهي:

المستوى الأول: التذكر وإعادة الانتاج (Recall and Remembering)

يتضمن هذا المستوى قدرة المتعلم على تذكر الحقائق والمفاهيم والمبادئ والتعميمات، وتنفيذ المهام والإجراءات البسيطة (جميلة عبد الله الوهابة، ٢٠٢٣، ٣٤١)، حل

مشكلة بخطوة واحدة، إجراء تحويلات بين التمثيلات الرياضية، وإعادة صياغة قانون أو نظرية (علي محمد غريب، ٢٠٢٢، ٢٣٤).

وتتعدد الأنشطة والمهام الرياضياتية التي يمكن توظيفها في هذا المستوى، مثل: إجراء العمليات الحسابية العادية (جمع، طرح، ضرب، قسمة)، ذكر نص حقيقة أو نظرية أو خاصية معية، استخدام صيغة بها مجهول واحد على الأكثر (حساب مساحة مستطيل بمعلومية أبعاده)، صياغة مفهوم أو تعميم رياضي بصورة رمزية، تمثيل العلاقات الرياضية بالرموز، او الكلمات، أو الاشكال، استخدام الأدوات الهندسية في قياس الأطوال، الزوايا،....الخ، التحويل بين وحدات القياس المختلفة (مثل وحدات قياس الطول، المساحة، الوزن،.....الخ)، تمثيل مجموعة من البيانات في صورة رسم بياني، او تحديد موضع نقطة على خط الاعداد، او تحديد موضع زوج مرتب على شبكة الاحداثيات (أمل مختار الحنفي، ٢٠٢٢، ٥٦).

ويقاس هذا المستوى من خلال قيام المتعلم بالإجابة على أسئلة تتطلب عمليات عقلية بسيطة، مثل: ما المقصود؟، ما معايير...؟، حدد .....، اذكر...، متى حدث...؟، من أكتشف ...؟، ما صيغة ...؟، ووفقاً للهدف من السؤال يمكن للمتعلمين القيام بالأنشطة لتحقيق نواتج التعلم المستهدفة، مثل: إعادة صياغة، تحديد النقاط الرئيسية، ...غيرها (نسيبة طلال المحمدي، ٢٠٢٣، ٧٢١؛ عصام محمد سيد، ٢٠٢٢، ٢٢١).

المستوى الثاني: تطبيق المفاهيم والمهارات (Basic Application of Concepts and Skills)

يتطلب هذا المستوى عمليات عقلية تتجاوز تذكر الاستجابة أو استدعائها، ويتضمن هذا المستوى قدرة المتعلم على الوصف، والشرح، وإظهار أوجه التشابه والاختلاف، وتوضيح العلاقة بين السبب والأهمية، والتنبؤ بالنتيجة، والقدرة على تطبيق المعلومات في سياق مختلف، وتنظيم البيانات في أشكال ورسوم وجداول (نسيبة طلال المحمدي، ٢٠٢٣، ٧٢٢)، اتخاذ المسار المناسب لحل المشكلة بشكل صحيح، واتخاذ القرار المناسب (عصام محمد سيد، ٢٠٢٢، ٢٢١)، بالإضافة إلى توضيح "كيف" أو "لماذا" واستخدام المعلومات في سياق مختلف عن السياق الذي تم تعلمها فيه، وحل مسائل رياضيه روتينية تتضمن اتخاذ قرار،

وإنشاء نماذج توضح العلاقات الرياضية، وتقديم أمثلة على المعلومات الرياضية (أمل مختار الحنفي، ٢٠٢٢، ٥٧).

وتتعدد الأنشطة والمهام الرياضياتية التي يمكن توظيفها في هذا المستوى، مثل: تفسير المعلومات المتضمنة في الرسم البياني، تمثيل المفاهيم الرياضية باستخدام النماذج، حل مشكلة رياضية تتطلب خطوات متعددة أو تطبيق مفاهيم متعددة، تقديم مبررات لخطوات الحل، شرح العلاقات بين الحقائق، أو المصطلحات، أو الخصائص، أو العمليات، مقارنة البيانات وتصنيفها وتنظيمها، تنظيم مجموعة من البيانات في صور مختلفة، كالجداول، أو الرسومات، أشكال فن (Venn Diagrams)، ... وغيرها (مريم موسى عبد الملاك، ٢٠٢٠، ٤٧٠، أمل مختار الحنفي، ٢٠٢٢، ٥٦).

ويقاس هذا المستوى من خلال قيام المتعلم بالإجابة على أسئلة، مثل: ما علاقة ..... بـ...، ما أوجه التشابه والاختلاف بين .... و....، اعط طريقة أخرى للحل، اذكر أمثلة/ لا أمثلة حول ....، وضح كيف يؤثر .... على ....، كيف يمكنك تطبيق ما تعلمته لـ...؟ (مريم موسى عبد الملاك، ٢٠٢٠، ٤٧٠)

المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي (Strategic Thinking)

يعد هذا المستوى أعمق من المستويين السابقين، ويمثل ذكر الأسباب العلامة الرئيسية للمهام التي تندرج في هذا المستوى (مريم موسى عبد الملاك، ٢٠٢٠، ٤٧٠)، حيث يتطلب هذا المستوى تقديم الإجابة في صورة شرح، ناتج عن مجموعة من خطوات التفكير، بعكس المستويين السابقين اللذين يتطلبا شرحاً في عبارة مختصرة (ايمن طاهر محمد، عبد الله علي آل كاسي، ٢٠٢١، ١٤٨)، ويتضمن هذا المستوى قدرة المتعلم على استخدام مهارات التفكير العليا لفترة زمنية قصيرة، مثل التحليل والتقييم، توقع النتائج، والتنبؤ بها، والاستدلال والتركيب (نسيبة طلال المحمدي، ٢٠٢٣، ٧٢٢)، كما يتضمن التخطيط، واستخدام الأدلة، وتقديم مبررات رياضية للحل، وعمل تخمينات، واستخلاص النتائج، والاستشهاد بالأدلة، وتوظيف المفاهيم في حل مشكلات غير روتينية.

وتتعدد الأنشطة والمهام الرياضياتية التي يمكن توظيفها في هذا المستوى، مثل: حل مسائل رياضية غير روتينية تقوم على مفاهيم وعمليات متعددة، مع تدعيم ذلك بالأدلة، تطوير نموذج رياضي لحل المشكلات الرياضية المعقدة، تحليل أوجه التشابه والاختلاف بين

الإجراءات، استخلاص النتائج من الملاحظات والبيانات، صياغة تخمين أو تبرير التخمينات، وصف ومقارنة طرق الحل، حل مشكلة متعددة الخطوات، وتقديم مبررات رياضية للحل (أمل مختار الحنفي، ٢٠٢٢، ٥٨؛ مريم موسى عبد الملاك، ٢٠٢٠، ٤٧١).

ويقاس هذا المستوى من خلال قيام المتعلم بالإجابة على أسئلة تدعم التفكير الاستراتيجي، مثل: ماذا يحدث لو ...؟، ماذا تستنتج؟، ما هو تفسيرك لـ.... مع ذكر السبب؟، كيف يمكن أثبات صحة حلك؟، لماذا...؟، كيف...؟، ما دليلك حول ...، وتهدف هذه الأسئلة الى جعل المتعلمين يربطون المفاهيم من خلال التفكير المستقل (عصام محمد سيد، ٢٠٢٢، ٢٢١).

المستوى الرابع: التفكير الموسع (Extended Thinking)

يمثل هذا المستوى قمة مستويات عمق المعرفة، ويتطلب هذا المستوى الاستخدام الموسع لعمليات التفكير العليا، التي تتطلب وقتاً أكبر؛ وتنفيذ أنشطة عقلية معقدة، كتنظيم المعلومات، وتفسيرها، وتقويمها، ووضع سيناريوهات مستقبلية، ومعالجة المشكلة في ظروف متعددة (رانيا محمد مصطفى ورائف صلاح محمد، ٢٠٢٣، ٥٩٦)، بالإضافة الى تحليل وتقييم وجهات النظر المختلفة، وحل المشكلات من خلال الاستقصاء، ويتوقع من المتعلمين في هذا المستوى ربط الأفكار الرياضية المتضمنة في المحتوى بمجالات أخرى، وربط مفاهيم الرياضيات بتطبيقات العالم الحقيقي في المواقف الجديدة، وحل المشكلات الرياضية في العالم الحقيقي، تصميم نموذج رياضي لحل موقف علمي (علي محمد غريب، ٢٠٢٢، ٢٣٥).

وتكون المهام التعليمية في هذا المستوى عبارة عن أنشطة التعلم القائمة على حل المشكلات المرتبطة بمشكلات العالم الحقيقي، والتي ليس لها حلول واضحة، مما يتطلب من الطلاب تبرير أفكارهم، ويجب على المتعلمين التفكير بشكل ناقد على مدى فترات زمنية طويلة نسبياً، ولتشجيع التفكير الممتد يجب أن تكون الأسئلة مفتوحة النهاية، وتتطلب من الطلاب البحث في مصادر المعرفة المختلفة للوصول إلى إجابة لها، مثل: اتبع المنهج العلمي لتصميم تجربة حول ...، ما هي المعلومات التي تدعم فكرتك حول ...؟ (عصام محمد سيد، ٢٠٢٢، ٢٢١)، ومن الأنشطة والمهام الرياضياتية التي يمكن توظيفها في هذا المستوى: تطبيق المفاهيم الرياضية في أكثر من مجال، صياغة الفروض الرياضية والتحقق منها، ربط المفاهيم الرياضية بتطبيقات العالم الحقيقي في مواقف جديدة، اختيار طريقة واحدة من بين

مجموعة من الطرق لحل مشكلة رياضية، مع ذكر الأسباب (أمل مختار الحنفي، ٢٠٢٢، ٥٨).

ويتضمن هذا المستوى أسئلة يجيب عليها المتعلم، مثل: كيف تُقييم...؟، كيف تثبت .../ تنفي...؟، ما توقعاتك المستقبلية حول...؟، ما الذي تحتاجه لحل مشكلة...؟، ما الحلول البديلة التي تقترحها...؟ (عمرو جابر سيد، ٢٠٢٢، ٤٨٦؛ مريم موسى عبد الملاك، ٢٠٢٠، ٤٧١).

ويختلف نموذج عمق المعرفة لويب "Webb" عن تصنيف بلوم في النطاق والتطبيق، حيث صنف بلوم المهارات المعرفية المطلوبة من العقل عند تناول مهمة جديدة، كما صنف نوع عمليات التفكير اللازمة للإجابة عن سؤال معين، في حين يرتبط نموذج عمق المعرفة لويب "Webb" بعمق فهم المحتوى، ونطاق نشاط التعلم، الذي يتضح في فهم المهارات المطلوبة لإكمال المهمة، مثل: التخطيط، البحث، استخلاص النتائج، وبالرغم من تعدد مستويات المعرفة عند بلوم (تصنيف سداسي) إلا أن نطاقها اضيق من مستويات عمق المعرفة عند ويب "Webb"، حيث يغطي نموذج ويب "Webb " مدى واسع من معارف ومهارات التفكير، مثل: مهارات التفكير الاستراتيجي، ومهارات التفكير الممتد (سعودي صالح حسن ووفاء إبراهيم الدسوقي، ٢٠٢٢، ٤).

رابعاً: أهمية تنمية عمق المعرفة

يسهم تنمية عمق المعرفة في إكساب المتعلمين القدرة على ربط الأفكار والمفاهيم والمهارات ببعضها البعض من جانب، وبمواقف الحياة وخبراتها من جانب أخر، ونقل تعلمهم الى مواقف جديدة، أو مواقف أكثر تعقيداً؛ مما يساعدهم على مواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين، والوصول الى الفهم العميق (جميلة عبد الله الوهابة، ٢٠٢٣، ٣٤٢).

وتذكر رانيا محمد مصطفى ورائف صلاح محمد (٢٠٢٣، ٦٣٠) أن تنمية عمق المعرفة يسهم في تحقيق التعلم ذي المعنى، وربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة، وانتاج أفكار مترابطة، والقدرة على المقارنة، والتمييز، وفهم الأفكار المتناقضة، وتطبيق المعرفة في سياقات جديدة غير مألوفة، فحص الأفكار والحقائق الجديدة بصورة ناقدة، تنمية القدرة على اتخاذ القرار، وحل المشكلات التي يتعرض لها المتعلم

ويذكر علي محمد غريب (٢٠٢٢، ٢١٢) أن تنمية عمق المعرفة يساعد المتعلم على تفسير الحقائق والنظريات والأفكار الرياضية بطريقة منطقية، ووضعها في البنية المعرفية لديه، وعمل ترابطات بين الأفكار الرياضية لتصبح ذات معنى له، والتركيز على الحجج والبراهين الرياضية.

وتذكر سحر ماهر الغنام وإكرامي محمد مرسال (٢٠٢٢، ٢٠٢-٢١٦) أن المعرفة الرياضياتية العميقة تسهم في مساعدة المتعلمين على استخدام معارفهم بكفاءة عالية، وتشكيل روابط جديدة بين المعارف؛ تسهم في توليد معارف جديدة ومفيدة، كما أنه يزيد من دقة التعلم لدى التلاميذ، ودعم خبرات التعلم لديهم، وزيادة كفاءتهم في التعامل مع المشكلات الحقيقية، وتساعد في إعداد الطلاب بشكل أفضل، ومواكبة متطلبات القرن الحادي والعشرين.

وتذكر أمل مختار الحنفي (٢٠٢٢، ٦٠-٦١) أن التقييم في ضوء مستويات عمق المعرفة الرياضياتية يحقق العديد من المميزات، منها: يساعد المعلم على تصميم تمارين ومهام تقيس قدرة المتعلم على تحقيق المستويات المتقدمة من الفهم، كما يساعد المعلم على تدريب المتعلمين على حل المشكلات الرياضية التي تتطلب مهارات التفكير العليا، من خلال تقديم أنشطة رياضية تقابل مستويات العمق المعرفي، يصنف عمليات التفكير اللازمة لحل مشكلة بشكل صحيح؛ مما يؤدى إلى الدقة المعرفية، يوفر معلومات للمعلم والمتعلم حول نمو المعرفة الرياضية لدى المتعلم، يتيح للمتعلم استخدام تساؤلات عميقة أثناء تعلم المعرفة الرياضية، يوفر للمعلم مؤشرات حول فعالية طريقة التدريس المستخدمة.

وتذكر سماح أحمد حسين (٢٠٢٢، ٢٦) أن تنمية مستويات عمق المعرفة يجعل المتعلم يصل لأقصى درجات الفهم، وإرضاء فضوله، واهتماماته الشخصية في جميع الموضوعات، والاستفادة من الأدلة والبحث والتقويم، وتمكنه من ربط المفاهيم والمهارات الجديدة بمواقف وخبرات الحياة اليومية، ودراسة ما هو أبعد من متطلبات المادة الدراسية، وتذكر ارزاق محمد عطية وشيماء بهيج محمود (٢٠٢١، ٣١٨) أن مستويات عمق المعرفة تمكن المعلمين من الانتقال من تقييم الأهداف السلوكية إلى التركيز على تقييم درجة المشاركة المعرفية للطلاب في أنشطة التعلم المعقد، وإكسابهم المهارات الأساسية المطلوبة للقرن الحادي والعشرين.

ويذكر كرامي محمد بدوي ومحمد بخيت أحمد (٢٠٢١، ١٩) أن أهمية عمق المعرفة يكمن في تحديد مفهوم الدقة المعرفية للمحتوى، من خلال تصنيف عمليات التفكير اللازمة لحل المشكلة بشكل صحيح، حيث يساعد توزيع الأسئلة حسب مستويات عمق المعرفة في تحديد المفاهيم الخاطئة، والمكان الذي يحتاج فيه الطلاب إلى مزيد من الدعم، وتذكر مريم موسى عبد الملاك (٢٠٢٠، ٤٧٣) أن مستويات عمق المعرفة الرياضية تدعم العديد من الممارسات الرياضية، مثل: فهم المشكلة، والمثابرة في حلها، بناء الحجج والأدلة، وتقد تفكير الآخرين، توظيف الأدوات المناسبة لحل المشكلة، الاهتمام بالدقة.

وتأسيساً على ما سبق، يمكن القول أن تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضياتية يساعد المتعلم على التحليل والتركيب والتفسير، وربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة الموجودة لديه، تضمن مستويات عمق المعرفة الرياضياتية مطابقة بنود تقييم الرياضيات مع مستوى الطلاب وأهداف معايير التقييم المتبعة، كما تضمن مستويات عمق المعرفة الرياضياتية أن يقوم المعلمين بالتدريس بالطريقة التي تدعم تعليم الطلاب، موائمة أساليب تقويم الرياضيات مع أهداف تعلمها.

خامساً: دور المعلم في تنمية عمق المعرفة

تتطلب طبيعة عمق المعرفة إجراءات تدريسية تراعي طبيعة مستوياتها، ويتمثل دور المعلم في تنمية عمق المعرفة الرياضياتية في القيام بمجموعة من الممارسات التدريسية، منها: تشجيع الطلاب على ربط المعارف الجديدة بالمعارف السابقة، تشجيع الطلاب على المقارنة والتمييز وفهم الأفكار المتناقضة، تشجيع الطلاب على تقويم المعرفة وربطها بما لديه من معارف سابقة، تشجيع الطلاب على تطبيق المعرفة في سياقات غير مألوفة (عمرو جابر سيد، ٢٠٢٢، ٤٨٦).

وقد أشارت بعض الدراسات، مثل: سحر ماهر الغنام وإكرامي محمد مرسال (٢٠٢٢، ٢٠٢-٢١٦)، (Hess,2013)، إلى عددًا من الممارسات التدريسية لمعلم الرياضيات تسهم في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضياتية المختلفة، كما هو موضح في جدول (٤)

جدول (٤)

أمثلة للممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات وفق مستويات عمق المعرفة

العمق المعرفي	الممارسات التدريسية
التذكر والاستدعاء (DOK1)	— تقديم تعريفات للمفاهيم الرياضية. — شرح العلاقات والقوانين الرياضية. — تقديم أمثلة متنوعة حول المفاهيم والمهارات الرياضية.
تطبيق المفاهيم والمهارات (DOK2)	— طرح أسئلة متنوعة لمراجعة استيعاب المفاهيم الرياضية. — تقديم أمثلة ولا أمثلة حول المفاهيم الرياضية المختلفة. — الربط بين الخبرات السابقة والخبرات الجديدة. — تنظيم الأفكار الرياضية في إطار متماسك.
التفكير الاستراتيجي (Dok3)	— طرح أسئلة تشجع الطلاب على الاستكشاف. — طرح أسئلة مفتوحة النهاية. — تقديم أمثلة لطرح المبررات المنطقية في أثناء حل المشكلات الرياضية. — تشجيع انتاج حلول متنوعة ومبتكرة.
التفكير الممتد (DOK4)	— إتاحة الفرصة للطلاب لجمع الأدلة والشواهد من مصادر متنوعة. — طرح أسئلة لتوسيع الإدراك التفكير. — ربط المفاهيم الرياضية بمجالات المحتوى الأخرى. — ربط المفاهيم الرياضية بتطبيقات العالم الحقيقي في مواقف جديدة.

ونظراً لأهمية عمق المعرفة الرياضياتية؛ فقد أهتمت بها العديد من الأدبيات والدراسات السابقة، وقد تنوع اهتمام ومجالات هذه الدراسات، فقد اهتمت عديد من الدراسات بتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة، ومنها: دراسة أمل مختار الحنفي (٢٠٢٢) التي بحثت فاعلية بيئة تعلم تكيفية في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وبحثت دراسة علي محمد غريب (٢٠٢٢) أثر استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية في تدريس الرياضيات لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وتناولت دراسة خلف الله حلمي فاوي وآخرون (٢٠٢١) فاعلية التعلم الخبراتي في تدريس الرياضيات لتنمية عمق المعرفة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وبحثت دراسة مريم موسى عبد الملاك (٢٠٢٠) أثر استخدام استراتيجية الرياضيات الواقعية لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتناولت دراسة محمد حسن عبد الشافي (٢٠٢٠) التعرف على أثر استخدام التعلم التوليدي في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية، وقدمت دراسة إيهاب السيد شحاته (٢٠١٩) وحدة مقترحة في الرياضيات قائمة على المنطق الفازي "Fuzzy Logic" لتنمية مستويات عمق المعرفة لدى طلاب المرحلة الجامعية، وهدفت دراسة شيماء محمد حسن (٢٠١٨) إلى بناء

استراتيجية وفق نظرة فيجوتسكي، والتحقق من أثر تلك الاستراتيجية في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد توصلت هذه الدراسات الى فاعلية المتغيرات المستقلة قيد الدراسة في تنمية مهارات الحس الإحصائي لدى الطلاب عينة الدراسة.

كما تناولت دراسات وبحوث أخرى تقويم مستويات عمق المعرفة، وتحديد تحديد درجة امتلاك معلمي الرياضيات والطلاب لأداءات عمق المعرفة، ومنها: دراسة سحر ماهر الغنام وإكرامي محمد مرسال (٢٠٢٢) التي هدفت إلى تحديد درجة امتلاك معلمي الرياضيات وتلاميذ الصف السادس الابتدائي لأداءات عمق المعرفة، ومدى تباين هذا التمكن باختلاف بيئات تعلم الرياضيات (التدريس باللغة العربية– اللغة الإنجليزية)، وبحثت دراسة العنود محمد الفايز (٢٠١٨) تقويم محتوى المناهج المدرسية في ضوء العمق المعرفي، تحديد درجة توافر مستويات عمق المعرفة الرياضية بكتب الرياضيات بالأردن.

من خلال العرض السابق لمحور عمق المعرفة الرياضياتية فقد تمت الاستفادة منه في تحديد أبعاد عمق المعرفة المناسبة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، والمؤشرات الدالة على كل بعد منها، الأنشطة الملائمة له، وبناء اختبار عمق المعرفة الإحصائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

المحور الرابع: مهارات الحس الاحصائي

أولاً: ماهية الحس الإحصائي

تعددت تعريفات الباحثين للحس الإحصائي، ويرجع ذلك إلى اختلاف الرؤية والهدف الذي يسعى إليه كل منهما بالإضافة الى حداثة المفهوم، حيث تشير زينب توفيق أبو الحمد (٢٠٢١، ٥٨٧) إلى أن كلمة (Sense) والمترجمة إلى كلمة (حس) تعنى الإدراك، والفهم، وتتضمن القدرة على الحكم، واختيار الطرق الصحيحة للوصول إلى الهدف معتمداً على السببية، وتُعرف الحس الإحصائي بأنه القدرة على التعامل مع البيانات الإحصائية، المتضمنة بالظواهر والمشكلات الحياتية، بفهم، ووعى، ومرونة، من خلال امتلاك مجموعة من المهارات الإحصائية؛ لتجهيز البيانات، ومعالجتها، وتحليلها، وتفسيرها، وتمثيلها، واستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لحل المشكلات الحياتية، والحكم على معقولية النتائج، ويعرفه أسامة محمود الحنان (٢٠١٨، ١٧) بأنه القدرة على التعامل مع المواقف الإحصائية بمرونة

فكرية، وإدراك العلاقات والعمليات الإحصائية؛ اللازمة لحل المشكلات، والحكم على معقولية الحل الذي تم الوصول إليه، ويتطلب ذلك امتلاك المتعلم خلفية إحصائية مناسبة، تؤهله للتعامل مع المواقف الحياتية المختلفة بمرونة، ويعرفه إبراهيم محمد الغامدي (٢٠١٧، ١٠٦) بأنه قدرة الطالب على الحس بالبيانات الإحصائية، من خلال الحس بالرسومات والأشكال البيانية، والحس بالعمليات عليها، والحكم على معقولية النتائج، والتنبؤ بها، وتعميمها، واستخدام العمليات الإحصائية بفهم، وتعرفه منال فاروق سطوحي (٢٠١٢) على أنه القدرة على التعامل بلغة الإحصاء وأساليبها مع البيانات والمعلومات والإحصائيات المتضمنة بالظواهر والمشكلات الحياتية المختلفة.

وقد أشارت عديد من الأدبيات والدراسات السابقة، مثل: أسامة محمود الحنان (٢٠١٨، ٣١-٣٦)، شيماء السعيد فليه (٢٠١٤، ٥٧١)، رمضان رفعت سليمان (٢٠٠٤، ٣٥٤-٣٥٦) إلى أنه يمكن تصنيف تعريفات الحس الإحصائي إلى أربعة أبعاد أساسية، وهي:

١- الحس الإحصائي كعملية عقلية: حيث يُعرف الحس الإحصائي كعملية عقلية على أنه القدرة على التعامل بمرونة مع البيانات الإحصائية، من حيث قراءتها، ووصفها، وتمثيلها، وتحليلها، وإدراك العلاقات، واستخدام الأساليب الإحصائية؛ لحل المشكلات بفهم ووعي من أجل التوصل إلى نتائج.

٢- الحس الإحصائي كناتج تعلم: حيث يُعرف الحس الإحصائي كناتج تعلم بأنه القدرة على استخدام الإحصائيات في المواقف الحياتية، والاستفادة منها في حل المشكلات، من خلال قراءة وفهم البيانات، وتفسيرها، وتحليل المواقف الإحصائية المختلفة، وتقديم استنتاجات لحل المشكلات الإحصائية.

٣- الحس الإحصائي كسمة شخصية للمتعلم: حيث ينظر هذا البعد إلى الحس الإحصائي من خلال ما يتطلبه من سمات شخصية في المتعلمين الذين يمتلكونه، حيث يتميز التلاميذ ذوي الحس الإحصائي بالقدرة على: استخدام الإحصاء في مواقف جديدة سواء داخل الفصل أو خارجه، التعامل بمرونة من البيانات، من حيث قراءتها وتمثيلها وتحليلها، اختيار التمثيل المناسب للبيانات الإحصائية، والحكم على معقولية النتائج

المستخلصة من البيانات والأشكال الإحصائية، اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة، ربط الإحصاء بالحياة اليومية، ادراك العلاقات بين البيانات الإحصائية وتفسير النتائج.

٤- الحس الإحصائي من منظور البيئة التعليمية: يركز هذا البعد على أن الحس الإحصائي هدفاً مباشراً للتدريس الفعال، ويمكن تنميته عن طريق تطبيق استراتيجيات تعلم نشطة، قائمة على ربط تعلم الإحصاء بالبيئة المحيطة بالمتعلم، وتشجعه على التفاعل مع الواقع الحياتي، ويكون محور العملية التعليمية، وتنمي قدرته على الفهم والتفكير الجيد واستخلاص النتائج.

ومن خلال استعراض تعريفات الحس الإحصائي، فإنه يُعرف الحس الإحصائي بأنه قدرة تلاميذ الصف الأول الإعدادي على التعامل مع البيانات الإحصائية بمرونة فكرية، وإدراك العلاقات والعمليات المناسبة لحل المشكلات الإحصائية، والتعامل مع المواقف الحياتية المرتبطة بالإحصاء بمرونة وسرعة بديهة.

ثانياً: مهارات الحس الإحصائي

بالرجوع إلى العديد من الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت الحس الإحصائي، فإن هناك تباين في تحديد مهارات الحس الإحصائي، حيث تذكر زينب توفيق أبو الحمد (٢٠٢١، ٥٨٩) أن الحس الإحصائي يتضمن المهارات الآتية:

- الحس بالبيانات: وتتضمن مجموعة من المهارات الفرعية مثل: جمع البيانات من مصادر مختلفة، ترتيب وتنظيم البيانات بطرق منطقية، تحليل البيانات وعمل مقارنات بينها.
- الحس بالأشكال والرسوم البيانية: وتتضمن مجموعة من المهارات الفرعية مثل: قراءة الرسوم والأشكال البيانية المختلفة، استنتاج العلاقات بين البيانات، ترجمة المعلومات إلى صورة عددية، تحديد الأخطاء الموجودة في الرسم البياني، إكمال الرسومات؛ لتناسب البيانات المعطاة، يحدد قيم بعض المقاييس (المدى – المنوال – الوسيط) التي يمكن حسابها من خلال الرسم.
- الحس بتمثيل البيانات المختلفة: استخدام المنظمات (الأشكال) البيانية المناسبة في تمثيل البيانات، دمج عدد من الأشكال البيانية في شكل بياني واحد.

- **الحس بالأساليب الإحصائية: اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة؛ لتحليل وتفسير البيانات، تحديد العلاقة بين الأساليب الإحصائية المختلفة، تقديم استنتاجات لحل المشكلات الإحصائية باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.**

وأشارت دراسة أسامة محمود الحنان (٢٠١٨، ٣٨) إلى أن الحس الإحصائي يتضمن مجموعة من المهارات، وهي:

- **الحس بالرسوم والأشكال البيانية: وتتضمن قراءة الرسوم والأشكال البيانية، واستنتاج معلومات من الرسم، واكتشاف الأخطاء الموجودة، تكملة الأجزاء الناقصة في الرسم.**
- **الحس بتنظيم البيانات: تتضمن ترتيب وتبويب البيانات بطريقة منطقية، وعرض البيانات بطرق متعددة، مثل الجداول التكرارية، وتكوين الجدول التكراري الصاعد والهابط.**
- **الحس بتفسير الرسوم البيانية: تتضمن تحليل الرسوم البيانية للوصول إلى استنتاج معلومات صحيحة، والتنبؤ بمعلومات جديدة، واكتشاف الرسوم البيانية المضللة.**
- **الحس بالأساليب الإحصائية المناسبة: تتضمن الفهم والوعي بالأساليب الإحصائية، التي تساعد في تفسير البيانات، الحكم على معقولية النتائج، تقديم استنتاجات لحل المشكلة الإحصائية باستخدام الأساليب المناسبة.**

وأشارت إبراهيم محمد الغامدي (٢٠١٧، ١١٣) إلى أن الحس الإحصائي يتضمن مجموعة من المهارات، وهي:

- **الإحساس بالبيانات والعمليات عليها: ويقصد بها الاهتمام بمعنى البيانات، وليس الوصف الكمي لها فقط، والاهتمام بفهم الظاهرة، وليس التركيز على الإجراءات، من خلال إدراك حجم البيانات، والعلاقات بينها، وترجمتها، واكتشاف الأخطاء، واستنتاج المعلومات، ملاحظة الأحداث المعبرة عن الظاهرة، وتجميع البيانات، وقراءة البيانات بصورة متعمقة، والقيام بالأنشطة المختلفة حولها مثل تنظيمها، والإحساس بعملية التحليل الأفضل، وترجمتها وتمثيلها.**
- **الإحساس بالرسم والأشكال البيانية: ويتمثل في قدرة الطالب على قراءة الرسوم والأشكال البيانية بفهم وعمق، وترجمة الأشكال البيانية إلى ألفاظ وأعداد، واستنتاج المعلومات من الرسوم والأشكال البيانية، واكتشاف الأخطاء الموجودة، وإكمال الأشياء الناقصة في الرسم.**

- **الحكم على مدى معقولية النتائج والتنبؤ بها وتعميمها: ويتضمن الإدراك والفهم الجيد للبيانات؛ للحكم على معقولية النتائج، واكتشاف الأخطاء التي قد يكون وقع فيها، ومحاولة إصدار أحكام مقنعة يمكن استخدامها في مواقف أخرى.**
- **استخدام العمليات الإحصائية بفهم: وتتضمن الفهم والتحقق العلمي الصحيح، والوعي بالأساليب الإحصائية التي تساعد على تفسير البيانات، وتطوير الطرق والإجراءات الإحصائية، وتقديم استنتاجات لحل المشكلات الإحصائية.**

وتري شيماء السعيد فليه (٢٠١٤، ٥٦٣-٥٦٤) أن مهارات الحس الإحصائي تتمثل في: قراءة وفهم البيانات والجداول والأشكال الإحصائية، إصدار أحكام مقنعة تعتمد على تحليل البيانات، اختيار الشكل البياني المناسب لتمثيل البيانات، اختيار الحدث المناسب للاحتمال الإحصائي.

وترى صفاء محمد همام (٢٠١٣) أن مهارات الحس الإحصائي تتمثل في: حس قراءة ووصف البيانات، حس جمع وتنظيم البيانات، حس تمثيل البيانات، حس تحليل البيانات، الحس الاحتمالي.

وترى منال فاروق سطوحي (٢٠١٢، ١٦٤-١٦٥) أن مهارات الحس الإحصائي تتمثل في: جمع البيانات وتنظيمها، استخدام المنظمات البيانية لعرض البيانات، تصنيف البيانات، صياغة التساؤلات والفروض، التمييز بين البيانات الأساسية والفرعية، التعرف على مصادر البيانات الأساسية، إجراء التعاملات الإحصائية المناسبة، استنتاج علاقات ورابط في ضوء نتائج التحليل، اتخاذ قرار حول المشكلة أوالظاهرة، واستعمال النتائج في مواقف مشابهة.

ومن خلال استعراض الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت مهارات الحس الإحصائي، يُلاحظ أنها أهملت الحس بالمفاهيم الإحصائية، كأحد المكونات الأساسية للإحصاء؛ ولذلك فان مهارات الحس الإحصائي في البحث الحالي تتمثل في المهارات الآتية:

١- الحس بالمفاهيم الإحصائية: وتشير إلى قدرة التلميذ على: التعبير عن المفهوم الإحصائي بأسلوبه الخاص، تمثيل المفهوم الإحصائي بطرق متعددة (لفظي- رمزي- رسم)، تحديد العناصر الدالة على المفهوم الإحصائي، تحديد الأمثلة المنطبقة والغير منطبقة للمفهوم الإحصائي، ربط المفهوم الإحصائي بمفاهيم وتطبيقات حياتية.

٢- **الحس بالبيانات الإحصائية: وتشير إلى قدرة التلميذ على قراءة وفهم البيانات والجداول الإحصائية بصورة متعمقة، ترتيب وتصنيف البيانات الإحصائية بطرق منطقية، الاهتمام بالمعنى والكيف في وصف البيانات الإحصائية وعدم الاقتصار على الشق الكمي، فهم طبيعة البيانات أو المشكلات الإحصائية وليست التركيز على الإجراءات فقط، تحديد الأخطاء المتضمنة في البيانات الإحصائية، يحدد تأثير البيانات الناقصة أو غير الصحيحة في البيانات، التعامل مع البيانات الإحصائية بمرونة فكرية.**

٣- **الحس بالأشكال والرسومات البيانية الإحصائية: وتشير إلى قدرة التلميذ على قراءة الرسوم والأشكال البيانية بصورة صحيحة، وصف وتفسير الأشكال والرسومات البيانية وفقاً لخصائصها الإحصائية، ترجمة الأشكال والرسوم البيانية إلى جمل وقيم عددية، اكمال الأجزاء الناقصة في الرسوم والأشكال البيانية، تحديد الأخطاء المتضمنة في الرسوم البيانية، عرض البيانات الإحصائية باستخدام الرسوم البيانية المناسبة لطبيعة البيانات.**

٤- **الحس بتحليل البيانات والرسوم والاشكال البيانية: وتشير الى قدرة التلميذ على تحديد العلاقات التي تتضمنها البيانات والجداول والأشكال الإحصائية، استخلاص المعلومات من الأشكال والرسوم البيانية والبيانات الإحصائية، إيجاد القيم الإحصائية (الوسط، الوسيط، المنوال، المدى الربيعي، احتمال حدث،... الخ) من البيانات المعطاة، المقارنة بين الأشكال والرسوم البيانية الإحصائية، تحديد الرسوم والأشكال البيانية الإحصائية المضللة، اتخاذ القرار المناسب في ضوء البيانات والرسوم الإحصائية، تقديم تخمينات بناء على البيانات المتضمنة بالمشكلات الإحصائية.**

٥- **الحس بالعمليات والأساليب الإحصائية المناسبة للبيانات: وتشير إلى قدرة التلميذ على معرفة الأساليب الإحصائية المختلفة المناسبة لتفسير البيانات، استخدام العمليات الإحصائية بفهم، اختيار الأسلوب الإحصائي(المعالجة) المناسب للبيانات الإحصائية، تطبيق الأساليب الإحصائية بفهم ووعي، لحل المشكلات الإحصائية، تحديد العلاقة بين الأساليب الإحصائية المختلفة**

٦- **الحكم بمعقولية النتائج والتنبؤ بها وتعميمها: وتشير إلى قدرة التلميذ على الحكم على منطقية ومعقولية النتائج المستخلصة من البيانات والجداول والأشكال الإحصائية،**

تحديد الأخطاء في النتائج ومدى صحة النتائج التي تم الوصول اليها، اصدار أحكام مقنعة تعتمد على تحليل البيانات الإحصائية يمكن استخدامها في مواقف أخرى، التقدير التقريبي لنواتج وحلول المشكلات الإحصائية، تقدير التغييرات التي قد تحدث في النتائج في حالة حدوث تغير في البيانات، التنبؤ السليم بالنتائج والمعلومات الجديدة في ضوء نتائج المشكلة.

ثالثاً: دور المعلم في تنمية الحس الاحصائي

تذكر زينب توفيق أبو الحمد (٢٠٢١، ٥٨٨) أنه يمكن تنمية مهارات الحس الإحصائي من خلال النماذج العملية والتجارب، وربط الإحصاء بالمشكلات الواقعية والحياتية، وربطها كذلك ببيئة المتعلم، بما تتضمنه من بيانات إحصائية، مثل البيانات التي يُعلن عنها في وسائل الإعلام، ومراكز الاقتراع والاستفتاءات.

ويذكر أسامة محمود الحنان (٢٠١٨، ٣٨-٣٩) أنه يمكن للمعلم تنمية الحس الإحصائي لدى المتعلمين من خلال: التركيز على مفهوم الإحصاء، وتطبيقاته الحياتية، ومهارات التفكير الإحصائي، لدى المتعلمين، تشجيع المتعلمين على قراءة البيانات والرسوم والاشكال الإحصائية بوضوح أولاً، ثم تنمية قدرتهم على تحليل البيانات، وتفسيرها، وتحليل الرسوم البيانية، تقديم البيانات الإحصائية في أشكال متعددة، مثل: الوصف اللفظي، الجداول، الأشكال، والرسوم البيانية، والاهتمام بتنمية قدرة المتعلم على قراءة الاشكال المتعددة للبيانات الإحصائية، تقديم التغذية الراجعة لإجابات المتعلمين، والوعي بأفكارهم، وتوجيهها في الاتجاه الصحيح، تصميم الأنشطة والتدريبات التي تساعد على تنمية مهارات الحس الإحصائي المختلفة، التركيز على تنمية قدرة المتعلمين على وصف الأنماط المتعددة للبيانات، والاهتمام بالخصائص لكل نوع من أنواع البيانات الإحصائية، والبحث عن وجود علاقات بين تلك البيانات، تدريب المتعلمين على استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لحل المشكلات الإحصائية.

وتذكر شيماء السعيد فليه (٢٠١٤، ٥٧٢) أنه تنمية الحس الإحصائي يتطلب من المعلم تدريب طلابه على مجموعة من المهارات، منها: تحديد البيانات المطلوبة للإجابة على السؤال الإحصائي، فهم العملية الإحصائية ككل/ من خلال فهم البيانات والتفكير بها، الربط بين البيانات الإحصائية، والسياق المطلوب، والطرق الإحصائية المناسبة، فهم أهمية النتائج

والبيانات الإحصائية من خلال موضوعات واقعية، التفكير فيما بعد النتائج، وتفسيرها، وتذكر منال فاروق سطوحي (٢٠١٢، ١٦٥) أنه يمكن تنمية الحس الإحصائي من خلال ربط الإحصاء بمشكلات حياتية؛ ليتحول سلوك وأداء المتعلم إلى أفعال تلقائية.

ومن خلال ما سبق، فإنه يمكن للمعلم تنمية مهارات الحس الإحصائي من خلال تشجيع المتعلمين على التخمين، واكتشاف الأخطاء، والحكم على معقولية النتائج، استخدام استراتيجيات تدريس تشجع المتعلمين على الاشتراك في إجراء التجارب الإحصائية، وتقديم البيانات الاحصائية المرتبطة بالمشكلات الحياتية من بيئة المتعلم، وليست بيانات مصطنعة، وربط الإحصاء بالواقع الحقيقي.

رابعاً: أهمية تنمية الحس الإحصائي

تكمن أهمية تنمية الحس الإحصائي في أنه يساعد المتعلمين على فهم الإحصاء؛ مما يؤدي إلى تنمية القدرة على إيجاد حلول متنوعة للمشكلات والمواقف الإحصائية، تنمية المفاهيم الإحصائية واكتشاف العلاقات بينها، وربط الإحصاء بالحياة الواقعية، يساعد على بناء ثقة المتعلمين بأنفسهم في التعامل مع البيانات والرسومات الإحصائية، والعمليات عليها، قراءة الأنماط المتعددة للبيانات، سواء البيانات المعروضة في قوائم أو جداول أو رسومات بيانية، وتكوين الاستدلالات الإحصائية حولها، تنظيم البيانات، واختيار الطريقة المناسبة لتمثيل البيانات، واستخلاص النتائج من البيانات المعروضة، إنشاء تمثيل بياني لمجموعة من البيانات، واستكمال جزء ناقص من التمثيل البياني (أسامة محمود الحنان، ٢٠١٨، ٣٨-٣٩)

وتساعد تنمية مهارات الحس الإحصائي على تنمية قدرة التلاميذ على فهم وإدراك خواص الرسوم البيانية، من خلال قراءة البيانات المعروضة، والتنبؤ، والتعميم في المواقف الإحصائية والحياتية؛ نظراً لاعتماده على السببية والتفسيرات في إصدار الأحكام، التي تعتمد على تحليل البيانات والتنبؤ بها؛ مما يساعد على بناء ثقة المتعلمين بأنفسهم في التعامل مع البيانات والرسوم الإحصائية والعمليات عليها (زينب توفيق أبو الحمد، ٢٠٢١، ٥٧٩-٥٩٠)

ونظراً لأهمية الحس الإحصائي؛ فقد اهتمت عديد من الدراسات بتنمية مهارات الحس الإحصائي لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة، وقد تنوعت هذه الدراسات في المتغيرات المستقلة التي استخدمتها، ومنها: دراسة زينب توفيق أبو الحمد (٢٠٢١) التي

بحثت أثر تدريس وحدة في الإحصاء قائمة على مدخل البيانات الواقعية في تنمية المفاهيم الإحصائية، ومهارات الحس الإحصائي طلاب كلية التربية، وهدفت دراسة أسامة محمود الحنان (٢٠١٨) إلى معرفة أثر تدريس وحدة مقترحة قائمة على الإحصاء المجتمعي لتنمية المفاهيم الإحصائية ومهارات الحس الإحصائي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتناولت دراسة إبراهيم محمد الغامدي (٢٠١٧) استخدام التعلم المقلوب في تدريس الإحصاء في تنمية التفكير الإحصائي والحس الإحصائي لدى طلاب الدراسات العليا، وبحثت دراسة عبد الله حمدان الزهراني (٢٠١٤) أثر التفاعل بين نمط التحكم ونمط المنظم المتقدم في برمجية الوسائط الفائقة في تنمية مهارات الحس الإحصائي لدى طلاب المرحلة المتوسطة، واستخدمت دراسة صفاء محمد همام (٢٠١٣) استراتيجية مقترحة لتدريس الإحصاء قائمة على المواقف الحياتية لتنمية الحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وهدفت دراسة منال فاروق سطوحي (٢٠١٢) الي دراسة أثر استخدام نماذج إخبارية بوسائل الإعلام لأحداث جارية، مع المنظمات البيانية في تدريس الإحصاء لتنمية الحس الإحصائي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وهدفت دراسة شريف جاب الله شرف (٢٠١١) إلى تطوير وحدات الإحصاء بالمرحلة الإعدادية في ضوء متطلبات الجودة الشاملة وتحديد أثره في تنمية الأداء الإحصائي (التواصل الإحصائي، الحس الإحصائي، حل المشكلات) وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. وقد توصلت هذه الدراسات الى فاعلية المتغيرات المستقلة قيد الدراسة في تنمية مهارات الحس الإحصائي لدى الطلاب عينة الدراسة.

من خلال العرض السابق لمحور مهارات الحس الإحصائي يمكن الاستفادة منه في تحديد مهارات الحس الإحصائي، ومؤشراتها الفرعية، المناسبة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، والاستفادة منها في بناء اختبار مهارات الحس الإحصائي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

فروض البحث:

في ضوء ما تضمنته نتائج البحوث والدراسات السابقة أمكن صياغة الفروض التالية للبحث الحالي:

١- يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمق المعرفة الإحصائية ككل وعند كل بعد من أبعاده لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الحس الإحصائي ككل وعند كل بعد من أبعاده لصالح التطبيق البعدي.

٣- توجد علاقة ارتباطية موجبة وذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين درجات تلاميذ مجموعة البحث في اختبار عمق المعرفة الإحصائية ودرجاتهم في اختبار مهارات الحس الإحصائي.

إعداد مواد وأدوات البحث

أولاً: بناء قائمة مهارات الحس الإحصائي

تم بناء قائمة مهارات الحس الإحصائي اللازمة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وفقاً للخطوات الآتية:

١- تحديد الهدف من القائمة: هدفت القائمة الى تحديد مهارات الحس الإحصائي اللازمة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين.

٢- تحديد مصادر اشتقاق القائمة: تم بناء القائمة من خلال عدة مصادر، منها: مراجعة الادبيات والدراسات السابقة العربية والأجنبة التي اهتمت بمهارات الحس الإحصائي، مثل: زينب توفيق أبو الحمد (٢٠٢١)، أسامة محمود الحنان (٢٠١٨)، إبراهيم محمد الغامدي (٢٠١٧)، عبد الله حمدان الزهراني (٢٠١٤)، شيماء السعيد فليه (٢٠١٤)، صفاء محمد همام (٢٠١٣)، منال فاروق سطوحي (٢٠١٢)، كما تم الاطلاع على المعايير الدولية والمحلية المتعلقة بمهارات الحس الإحصائي، مثل: المعايير المحورية للرياضيات المدرسية، وثيقة المستويات المعيارية لمحتوى الرياضيات للتعليم قبل الجامعي الصادرة من الهيئة القومية لضمان الجودة والاعتماد بمصر للصفوف من (٧-٩) للعام ٢٠٠٩م.

٣- إعداد الصورة المبدئية للقائمة: في ضوء المصادر المعرفية السابقة، تم التوصل إلى صورة مبدئية للقائمة، وتضمنت ست مهارات أساسية، تتضمن كل مهارة مجموعة من

المؤشرات الفرعية، وهي: الحس بالمفاهيم الإحصائية، الحس بالبيانات الإحصائية، الحس بالأشكال والرسومات البيانية الإحصائية، تحليل البيانات والرسوم والاشكال البيانية، الحس بالعمليات والأساليب الإحصائية المناسبة للبيانات، الحكم بمعقولية النتائج والتنبؤ بها وتعميمها

٤- **عرض القائمة على مجموعة من المحكمين: للتأكد من مناسبة القائمة؛ تم عرض القائمة في صورتها المبدئية على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات (ملحق ١)، لاستطلاع آرائهم حول: أهمية المهارات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، ارتباط المهارات الفرعية بالمهارات الأساسية، كفاية المهارات الأساسية والفرعية لقياس الحس الإحصائي، دقة ووضوح وسلامة الصياغة اللغوية للمهارات، وقد أقر السادة المحكمون بأهمية المهارات الرئيسية والفرعية في القائمة، وقد أشار بعض المحكمين إلى بعض التعديلات، ومنها: تعديل الصياغة اللغوية لبعض المهارات، حذف أو دمج بعض المهارات الفرعية المتشابهة، تعديل البعد الذي تنتمي إليه بعض المهارات الفرعية، وتم عمل التعديلات المطلوبة.**

٥- **الصورة النهائية للقائمة: بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، أصبحت قائمة مهارات الحس الإحصائي في صورتها النهائية (ملحق ٢)، وتكونت القائمة في صورتها النهائية من ست مهارات أساسية، و ٤٤ مهارة فرعية، هما: الحس بالمفاهيم الإحصائية (٥ مهارات فرعية)، الحس بالبيانات الإحصائية (٩ مهارات فرعية)، الحس بالأشكال والرسومات البيانية الإحصائية (٦ مهارات فرعية)، تحليل البيانات والرسوم والاشكال البيانية (١٠ مهارات فرعية)، الحس بالعمليات والأساليب الإحصائية المناسبة للبيانات (٥ مهارات فرعية)، الحكم بمعقولية النتائج والتنبؤ بها وتعميمها (٩ مهارات فرعية)**

استناداً إلى هذه الإجراءات، يكون قد تم الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، والذي ينص على: ما مهارات الحس الإحصائي المناسبة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

ثانياً: إعداد البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM (كتيب التلميذ، دليل المعلم، بيئة مراسي التعلم الالكترونية)

تم إعداد البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM لتنمية مستويات عمق المعرفة الإحصائية والحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وفقاً للإجراءات الآتية:

(١) بناء قائمة المعايير المحورية المشتركة (CCSSM) الواجب توافرها في الإحصاء للصف الأول الإعدادي؟

تم بناء القائمة معايير (CCSSM) الواجب توافرها في الإحصاء، وفقاً للإجراءات الآتية:

أ- تحديد الهدف من القائمة: هدفت القائمة الى تحديد المعايير المحورية المشتركة (CCSSM) التي ينبغي تضمينها في وحدة الإحصاء بكتاب الرياضيات للصف الأول الإعدادي (Grade 7).

ب- إعداد الصورة المبدئية للقائمة: تم إعداد الصورة الأولية للقائمة من خلال: الحصول على النسخة الأصلية للمعايير المحورية (CCSSM) لمجال الإحصاء للصف الأول الإعدادي (Grad 7) باللغة الأجنبية (ملحق ٣)، والمتضمنة في كتاب Wisconsin Standards for Mathematics (2021)، الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت معايير CCSSM"، مثل: يسرا الدسوقي ورويدا صالح الونوس (٢٠٢٣)، سامية حسين جودة (٢٠٢٠)، وتم ترجمتها إلى اللغة العربية(ملحق ٤)، وفي ضوء المصادر المعرفية السابقة، تم التوصل إلى صورة مبدئية للقائمة، وتضمنت ٥ معايير رئيسية، ٣٢ مؤشر.

ج- عرض القائمة على مجموعة من المحكمين: تم عرض الصورة الأولية لقائمة المعايير على مجموعة من المختصين في مجال اللغة الإنجليزية، وطرق تدريس الرياضيات، (ملحق ١)، لاستطلاع آرائهم حول: صحة الترجمة، ووضوح الصياغة اللغوية، وقد أشار بعض المحكمين إلى بعض التعديلات، ومنها: تعديل الصياغة اللغوية لبعض العبارات، وتم عمل التعديلات المطلوبة، وبالإضافة الى صدق المحمين، فإن المعايير المحورية (CCSSM) تتمتع بقدر عال من الصدق، خاصة أنها معتمدة كمعايير وطنية في الولايات المتحدة الأمريكية، وقد مرت بمراحل وعمليات كثيرة قبل اعتمادها، ومعتمدة في كثير من الدول

د- الصورة النهائية للقائمة: بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، أصبحت القائمة في صورتها النهائية (ملحق ٥)، وتكونت القائمة في صورتها النهائية من ٥ معايير رئيسية، و٣٢ مؤشر دال عليها.

وبإعداد الصورة النهائية لقائمة المعايير المحورية (CCSSM) لمحتوى الإحصاء للصف الأول الإعدادي، يكون قد تم الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث، والذي ينص على: ما المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) الواجب توافرها في الإحصاء للصف الأول الإعدادي؟

(٢) تخطيط البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM وأسس بنائه

أ- تحديد فلسفة البرنامج: يقوم البرنامج على مبادئ وتوجهات المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM)، سواء المعايير الخاصة بالمحتوى: والمتمثلة فيما ينبغي أن يتضمنه محتوى الإحصاء للصف الأول الإعدادي، أو المعايير الخاصة بالممارسات الرياضية.

ب- تحديد الأهداف العامة للبرنامج: تحددت الأهداف العامة للبرنامج المقترح إلى تنمية مستويات عمق المعرفة الإحصائية، ومهارات الحس الإحصائي، لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وذلك من خلال:

- استخدام العينات العشوائية للتوصل إلى استدلالات حول مجتمع الدراسة
- التوصل إلى استدلالات حول مجتمع الدراسة انطلاقا من بيانات العينة
- مقارنة بيانات مجتمعين للتوصل إلى استدلالات حولهما
- دراسة فرص الاختيار وتطوير واستخدام وتقييم نماذج الاحتمالات
- ايجاد احتمالات الأحداث المركبة، باستخدام: قوائم منظمة، جداول، مخطط الشجرة الاحتمالية، والمحاكاة.

ج- صياغة الأهداف الإجرائية للبرنامج: تم صياغة الأهداف الإجرائية بالاستعانة بالأهداف العامة للوحدة للبرنامج، وتكونت الأهداف الإجرائية للبرنامج من (٤٠) هدف، موزعة على دروس البرنامج المختلفة، وقد تمت صياغة الأهداف الإجرائية في بداية كل درس من دروس البرنامج (ملحق ٥)، بالإضافة الى صياغتها في دليل المعلم (ملحق٦)؛ للاسترشاد بها أثناء تنفيذ الأنشطة والمهام التعليمية.

د- **تحديد محتوى البرنامج: تم تحديد محتوى البرنامج بالاستناد إلى قائمة المعايير المحورية المشتركة (CCSSM) الواجب توافرها في الإحصاء للصف الأول الإعدادي، كما تم مراجعة الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية التي تناولت معايير CCSSM ذات الصلة، وفي ضوء ذلك تكون البرنامج من ١٠ دروس، موزعة على وحدتين، ويوضح جدول (٥) محتوى البرنامج، والزمن المخصص لتدريسه**

جدول (٥)

محتوى البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM

الوحدة	الدرس	عدد الحصص
استعمال بيانات العينة لاستخلاص استدلالات حول المجتمع	١- العينة والمجتمع	حصتان
	٢- بيانات العينة واستدلالات المجتمع	حصتان
	٣- مقارنة بيانات مجتمعين للتوصل إلى استدلالات حولهما	حصتان
	٤- المزيد حول مقارنة بيانات مجتمعين للتوصل إلى استدلالات	حصتان
	مراجعة على الوحدة الأولى	حصتان
الاحتمال	١- إمكانية الحدوث والاحتمال	حصتان
	٢- الاحتمال النظري	حصتان
	٣- الاحتمال التجريبي	حصتان
	٤- استخدام نماذج الاحتمال	حصتان
	٥- تحديد نواتج الاحداث المركبة	حصتان
	٦- إيجاد احتمالات الاحداث المركبة	حصتان
	مراجعة على الوحدة الثانية	حصتان
اجمالي الزمن اللازم للتدريس		٢٤ حصة

هـ- **تحديد المواد والوسائط التعليمية اللازمة لتنفيذ البرنامج: تنوعت المواد والوسائط التعليمية المستخدمة في تدريس البرنامج لتشمل: العروض التقديمية PowerPoint، وجهاز العرض الإلكتروني (Data Show)، وفيديوهات تعليمية لشرح جوانب التعلم الواردة في الوحدة المطورة، بالإضافة الى السبورة البيضاء، والاقلام، وأوراق العمل الصفية وغير الصفية، بعض الأدوات اللازمة لإجراء التجارب الإحصائية، مثل: حجر النرد، عملات معدنية، قرص دوار، وبعض الأدوات التكنولوجية، مثل: الفيديوهات التعليمية، مجموعة التواصل عبر تطبيق WhatsApp، موقع تعليمي، الاختبارات الالكترونية.**

و- **تحديد أساليب التدريس المتبعة: تم استخدام مجموعة متنوعة من أساليب واستراتيجيات التدريس لتنفيذ البرنامج، تناسب أهداف وطبيعة كل درس، وكذلك مستويات عمق المعرفة الإحصائية، ومهارات الحس الإحصائي المستهدف تنميتها، ومن**

أمثلتها: استراتيجية KWL (ماذا أعرف؟، ماذا أريد؟، ماذا تعلمت؟)، العصف الذهني، الحوار والمناقشة، والتعلم التعاوني، التعلم القائم على حل المشكلات، مدخل التجارب العملية، بالإضافة الي توظيف بعض الأدوات التكنولوجية كمراسي للتعلم الإلكترونية، مثل: الفيديوهات التعليمية، مجموعة التواصل عبر تطبيق WhatsApp، موقع تعليمي، الاختبارات الالكترونية.

ز- تحديد زمن تنفيذ الدروس: تم تحديد الزمن اللازم لتنفيذ دروس البرنامج، في ضوء أهداف وطبيعة كل درس، وقد تم الالتزام بالخطة الزمنية لتدريس منهج الإحصاء من جانب وزارة التربية والتعليم، بالإضافة إلى اتفاق الباحث مع إدارة المدرسة على تخصيص بعض الحصص الإضافية (الاحتياطية)، حتى يمكن تنفيذ دروس البرنامج، وقد بلغ الزمن اللازم لتدريس البرنامج (٢٨ حصة)

ح- تحديد أساليب تقويم أداء التلاميذ: تم تحديد أساليب التقويم وفقاً لأهداف وجوانب التعلم المتضمنة في كل درس، وقد تم تنفيذ تلك أساليب من خلال ثلاث مراحل:

- التقويم القبلي: يتم إجراؤه قبل بداية تدريس البرنامج، ويتم من خلال تطبيق اختباري عمق المعرفة الاحصائية، ومهارات الحس الإحصائي في الرياضيات قبلياً على تلاميذ مجموعة البحث.
- التقويم التكويني(البنائي): يتم إجراؤه أثناء تدريس محتوى البرنامج، ويتم من خلال تطبيق الأنشطة، وأسئلة التقويم والمهام الادائية الموجودة بنهاية كل درس، أوراق العمل، الاختبارات الإلكترونية عقب كل درس من دروس الوحدة، وقد روعي أن يتضمن التقويم البنائي تثير تفكير الطلاب وتفكيرهم، وأسئلة ومشكلات مرتبطة بالمواقف الحياتية.
- التقويم البعدي: يتم إجراؤه عقب نهاية تدريس البرنامج، ويتم من خلال إعادة تقييم الأداء، وذلك من خلال تطبيق اختباري عمق المعرفة الإحصائية، مهارات الحس الإحصائي بعدياً على تلاميذ مجموعة البحث.

(٣) تصميم مراسي التعلم الإلكترونية للبرنامج

تم تصميم مراسي التعلم في صورة فيديوهات تعليمية، موقع الكتروني، أنشطة تفاعلية، مجموعة تواصل عبر تطبيق WhatsApp، وقد روعي عند تصميم مراسي التعلم أن

تتيح الفرصة للطالب لربط المعارف السابقة بالمعارف الجديدة، والتحكم الكامل في عرض هذه المراسي وفقا لقدرته، وأن تتضمن المراسي مستويات متعددة من المعارف والمهارات، وتمثلت مراسي التعلم في الآتي:

- عروض الفيديو: تم استخدام مجموعة من عروض الفيديو، لشرح جوانب التعلم المتضمنة في الوحدة المطورة، حيث تم إنشاء قناة تعليمية على موقع يوتيوب، وتسجيل فيديوهات لجميع دروس الوحدة المطورة، وتحميلها على القناة، وتنظيمها باستخدام قوائم تشغيل (Playlist)، بالإضافة الى استخدام مجموعة من الفيديوهات الجاهزة الموجودة على بنك المعرفة، موقع اليوتيوب، ومشاركة روابط الفيديوهات مع تلاميذ مجموعة البحث، ويمكن الوصول اليها من خلال الرابط:

https://www.youtube.com/channel/UCDCqMLwxckw0p3jVhNno6-Q

- موقع الكتروني للوحدة المطورة: تم تصميم موقع الكتروني لتلاميذ مجموعة البحث، وذلك لعرض المحتوى العلمي، وشرح دروس الوحدة المطورة، كذلك لمساعدة التلاميذ على الحصول على معلومات إضافية، ومشاهدة الفيديوهات، حيث تضمن كل درس: مخرجات التعلم المطلوب من التلميذ تحقيقها، ملخص للدرس، فيديوهات تعليمية لشرح الدرس، اختبار الكتروني حول الدرس؛ بحيث يتاح لتلاميذ مجموعة البحث الاطلاع على المحتوي بسهولة، ويمكن الوصول إليه من خلال الرابط التالي:

https://ccssm-math.blogspot.com

- مجموعة تواصل لتلاميذ مجموعة البحث عبر تطبيق WhatsApp: تم إنشاء مجموعة باستخدام تطبيق WhatsApp باسم (تدريس الإحصاء للصف الأول الإعدادي)، لمناقشة بعض الأنشطة الواردة في الوحدة المطورة، ولسهولة وسرعة التواصل بين تلاميذ مجموعة البحث، والرد على اسئلتهم، حيث تم نشر ملفات PDF، العروض التقديمية، الفيديوهات، صور لشروحات الدرس التي تمت على السبورة في الصف، ويمكن الوصول اليها من خلال الرابط التالي:

https://chat.whatsapp.com/CxjxZwYRry62JkbZnRMmLi

- الأنشطة التفاعلية: هدفت هذه الأنشطة الى تفاعل تلاميذ مجموعة البحث مع محتوى البرنامج بصورة تشاركية، مع الحصول على تغذية راجعة، حيث تم طرح مجموعة من

التمارين، والمشكلات المرتبطة بالوحدة المطورة، عبر مجموعة التواصل WhatsApp، وتقديم تغذية راجعة حولها، كما تم تصميم مجموعة من الاختبارات الالكترونية البنائية، عقب كل درس من دروس الوحدة، ويحصل الطلاب على تغذية راجعة حول اجابتهم عليه، ويمكن الوصول الى الاختبارات البنائية لدروس البرنامج من خلال الرابط التالي:

https://ccssm-math.blogspot.com/p/blog-page_21.html

- العروض التقديمية: تم تصميم عروض تقديمية لجميع دروس الوحدة المطورة، باستخدام برنامج العروض التقديمية (Power Point)، وتم مناقشتها داخل غرفة الصف، وارسالها لتلاميذ مجموعة البحث على مجموعة التواصل WhatsApp، حتى يمكن الرجوع إليها في أي وقت كمراسي للتعلم.

(٤) إعداد كتيب التلميذ للبرنامج:

تم إعداد كتيب التلميذ لاستخدامه في تسجيل ملاحظات التلاميذ، واستفساراتهم أثناء دراسة دروس البرنامج، وتضمن الكتيب العناصر الآتية: مقدمة، الأهداف العامة للبرنامج، جدول بموضوعات البرنامج، الزمن المقترح لدراسة كل درس، عرض أوراق العمل: تم عرض أوراق العمل في كل درس، وفقاً لما يأتي: عنوان الدرس، نواتج التعلم المستهدفة، جوانب التعلم المتضمنة بالدرس، يلي كل عنصر أسطر خالية يستخدمها المتعلم في تدوين نتائج تعلمه واستفساراته، تقويم الدرس.

(٥) إعداد دليل المعلم لتنفيذ دروس البرنامج:

تم إعداد دليل للمعلم؛ للاسترشاد به في تدريس دروس البرنامج في الإحصاء، وتكون الدليل في صورته الأولية من الآتي: مقدمة، تتضمن التعريف بالمعايير المحورية (CCSSM)، مراسي التعلم الالكترونية، عمق المعرفة الإحصائية، الحس الاحصائي، الأهداف العامة للبرنامج، محتوى البرنامج، الأهداف الإجرائية للبرنامج، الفترة الزمنية لتنفيذ البرنامج، المواد والوسائط التعليمية المستخدمة في البرنامج، استراتيجيات التعليم والتعلم داخل البرنامج، أساليب التقويم، عرض دروس البرنامج: حيث تم عرض كل درس وفقاً لما يأتي: عنوان الدرس، الأهداف الإجرائية، زمن الدرس، الأدوات والوسائل المستخدمة، استراتيجيات التدريس، عرض محتوى الدرس باستخدام مراسي التعلم، تقويم الدرس، كما يعرض الدليل إجابات مفصلة لبعض الأسئلة والتمارين الواردة في كل درس.

(٦) استطلاع آراء المحكمين حول البرنامج (كتيب التلميذ– دليل المعلم– بيئة مراسي التعلم الالكترونية)

تم عرض الصورة الأولية للبرنامج المقترح (كتيب التلميذ، دليل المعلم– بيئة مراسي التعلم الالكترونية)، مصحوباً باستطلاع رأي(ملحق ٦)، على مجموعة من السادة المحكمين تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات (ملحق ١)؛ لاستطلاع آرائهم حول موضوعات البرنامج، ودرجة ملائمتها لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، دقة المادة العلمية والأنشطة، مناسبة عنوان الدرس، توافق المحتوى المقترح مع المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM"، مناسبتها لتحقيق الأهداف المرجوة؛ السلامة التربوية والتقنية لدليل المعلم، ومراسي التعلم الالكترونية، وقد أشار السادة المحكمون إلى ملاءمة البرنامج للتطبيق على تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مع إجراء بعض التعديلات، مثل: إعادة صياغة بعض المشكلات الرياضية المتضمنة بالبرنامج، تقليل عدد الدروس في الصفحة الرئيسية للموقع، التأكد من سلامة بعض الروابط داخل الموقع، وقد تم إجراء جميع التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، وأصبح البرنامج المقترح جاهزاً للتجربة الاستطلاعية.

(٧) التجربة الاستطلاعية للبرنامج

هدفت التجربة الاستطلاعية الى التعرف على: درجة مناسبة البرنامج للتطبيق على تلاميذ الصف الأول الإعدادي، والمشكلات التي تواجههم أثناء تنفيذ البرنامج، درجة مناسبة أنشطة البرنامج لهم، مناسبة الزمن اللازم لتنفيذ دروس البرنامج، وتم تنفيذ التجربة الاستطلاعية على مجموعة عددها (٤٧) تلميذ من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، بمدرسة أحمد زويل الخاصة، في بداية الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٣–٢٠٢٤م، خلال الفترة من يوم السبت الموافق ٢٠٢٤/٢/١٧، وحتى يوم الاربعاء الموافق ٢٠٢٤/٣/٦م، وأشارت نتائج التجربة الاستطلاعية الى ملاءمة الدروس التي تضمنها البرنامج لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، مع إجراء بعض التعديلات، مثل: تعديل بعض أنشطة البرنامج، وتعديل زمن دراسة بعض موضوعات البرنامج.

بعد إجراء التعديلات التي أسفر عنها التطبيق الاستطلاعي، تم الوصول إلى الصورة النهائية للبرنامج، وبذلك أصبح البرنامج في صورته النهائية وجاهز للتطبيق على تجربة البحث النهائية، كما في كتيب التلميذ (ملحق ٧)، دليل المعلم (ملحق ٨)، صور لبعض

لمراسي التعلم الالكترونية للبرنامج (ملحق ٩)، وبذلك يكون الباحث قد أجاب عن السؤال الثاني من أسئلة البحث، والذي ينص على " ما البرنامج في الإحصاء القائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية لتنمية عمق المعرفة الإحصائية والحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

ثالثاً: إعداد اختبار مهارات الحس الإحصائي

تم إعداد اختبار مهارات الحس الإحصائي وفقاً للخطوات التالية:

١- **تحديد هدف الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس مهارات الحس الإحصائي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وذلك من خلال دراسة البرنامج في تدريس الإحصاء القائم على معايير CCSSM.**

٢- **تحديد مهارات الحس الإحصائي: تم تحديد مهارات الاختبار في ضوء قائمة مهارات الحس الإحصائي التي أظهر المتخصصون أن تلاميذ الصف الأول الاعدادي في حاجة اليها، كما تم مراجعة الأدبيات والدراسات التي تناولت مهارات الحس الإحصائي، ومنها: دراسة زينب توفيق أبو الحمد (٢٠٢١)، ابتهال عبد الله الناصر (٢٠١٨)، أسامة محمود الحنان (٢٠١٨)، إبراهيم محمد الغامدي (٢٠١٧)، عبد الله حمدان الزهراني (٢٠١٤)، شيماء السعيد فليه (٢٠١٤)، صفاء محمد همام (٢٠١٣)، منال فاروق سطوحي (٢٠١٢)، شريف جاب الله شرف (٢٠١١)؛ في ضوء ذلك تكونت قائمة المهارات من ستة مهارات رئيسية، وهي: الحس بالمفاهيم الإحصائية، الحس بالبيانات الإحصائية، الحس بالأشكال والرسومات البيانية الإحصائية، تحليل البيانات والرسوم والاشكال البيانية، الحس بالعمليات والأساليب الإحصائية المناسبة للبيانات، الحكم بمعقولية النتائج والتنبؤ بها وتعميمها.**

٣- **صياغة مفردات الاختبار: تم الاطلاع على العديد من الأدبيات والدراسات السابقة التي اهتمت ببناء اختبارات لقياس مهارات الحس الإحصائي، وفي ضوء ذلك، تمت صياغة مفردات الاختبار في صورة مفردات اختيار من متعدد لها إجابة واحدة صحيحة (يعقب كل مفردة ٤ بدائل)، مفردات من نوع اختيار من متعدد لها أكثر من إجابة واحدة صحيحة (يعقب كل مفردة ٥ بدائل)، مشكلات إحصائية، وتم صياغة مفردات الاختبار**

في ضوء الوزن النسبي للمهارات الفرعية لكل مهارة من المهارات الرئيسية في قائمة مهارات الحس الإحصائي، وتكونت الصورة الأولية للاختبار من ٣٨ مفردة، موزعة على مهارات الحس الإحصائي الستة.

٤- صياغة تعليمات الاختبار: تم صياغة تعليمات الاختبار، وتضمنت التعليمات: توضيح هدف الاختبار، توجيه التلاميذ لقراءة كل سؤال بدقة وهدوء، كيفية الإجابة عن كل نوع من أسئلة الاختبار، تشجع التلاميذ على الإجابة، توضيح زمن الاختبار.

٥- طريقة تصحيح الاختبار: تم تصحيح الاختبار وفقاً للمعايير الآتية: أسئلة الاختيار من متعدد ذات الإجابة الواحدة صحيحة، تعطى درجة واحدة للإجابة الصحيحة، أسئلة الاختبار من متعدد ذات أكثر من إجابة صحيحة، تعطى درجة واحدة على كل بديل صحيح يختاره الطالب، وصفر في حالة الاستجابة الخطأ، أو المتروكة، المشكلات الإحصائية، تعطى درجة واحدة على كل خطوة صحيحة من خطوات الحل، وبذلك بلغت الدرجة الكلية للاختبار ٥٣ درجة.

٦- صدق المحكمين: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات (ملحق١)؛ لإبداء آرائهم حول: مناسبة مفردات الاختبار لقياس مهارات التفكير الحس الإحصائي، ومناسبته لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، ارتباط كل مفردة بالبعد الذي تنتمي الية، دقة ووضوح وسلامة الصياغة اللغوية لمفردات الاختبار، مدى كفاية مفردات الاختبار لقياس مهارات الحس الإحصائي، وقد أظهرت آراء المحكمين صلاحية الاختبار للتطبيق على تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مع اقتراح إجراء بعض التعديلات، مثل إعادة صياغة بعض المفردات، تعديل البعد الذي تنتمي اليه بعض مفردات الاختبار، وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم عمل التعديلات المطلوبة، وأصبح الاختبار صادقاً ظاهرياً.

٧- التجربة الاستطلاعية للاختبار: بعد إجراء التعديلات التي أشار بها المحكمون، تم تطبيق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، بلغ عددها (٤٧) تلميذ، من خارج مجموعة البحث الأصلية؛ وذلك بهدف حساب كل من:

أ- زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار من خلال حساب متوسط الزمن الذي استغرقه جميع التلاميذ للانتهاء من الإجابة على جميع أسئلة الاختبار، وقد بلغ ذلك الزمن (٩٠) دقيقة

ب- صدق الاتساق الداخلي: تم حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مهارة والدرجة الكلية للاختبار، وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS إصدار (٢٦)، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (٦)

جدول (٦):

معاملات الارتباط بين درجات مهارات اختبار الحس الإحصائي والدرجة الكلية للاختبار

المهارة	معامل الارتباط	الدلالة	المهارة	معامل الارتباط	الدلالة
الحس بالمفاهيم الإحصائية	.902**	دال	تحليل البيانات والرسوم والاشكال	.924**	دال
الحس بالبيانات الإحصائية	.948**	دال	الحس بالأساليب الإحصائية	.804**	دال
الحس بالأشكال والرسوم البيانية	.865**	دال	الحس بمعقولية النتائج	.892**	دال

يتضح من جدول (٦) أن قيم معاملات الارتباط بين أبعاد الاختبار والدرجة الكلية للاختبار جميعها دالة عند مستوى (٠.٠١)، كما تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي الية، وأشارت النتائج إلى أن قيم معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبعد دالة عند مستوى (٠.٠٥)، (ملحق ١٠)، مما يدل على أن الاختبار متسق في مفرداته، ويتمتع بصدق عالٍ.

ج- ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل ثبات ألفا لكرونباخ، باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS إصدار (٢٦)، وكانت النتائج كما في جدول (٧)

جدول (٧):

قيم معامل ألفا لثبات اختبار مهارات التفكير الجانبي

المهارة (الحس بـ)	المفاهيم الاحصائية	البيانات الإحصائية	الرسوم والأشكال	تحليل البيانات	الأساليب الإحصائية	معقولية النتائج	الاختبار ككل
معامل ألفا	0.689	0.843	0.710	0.728	0.613	0.780	0.938

يتضح من جدول (٧): أن قيم معاملات ألفا لثبات الاختبار تراوحت بين (٠.٦١: ٠.٩٤)، مما يدل على تمتع الاختبار ككل، وكذلك كل بعد من أبعاده بدرجة مناسبة من الثبات.

٨- الصورة النهائية لاختبار مهارات الحس الإحصائي: بعد الأخذ بآراء السادة المحكمين، وإجراء التعديلات التي أشاروا إليها، وبعد إجراء التجربة الاستطلاعية، والتأكد

من صدق وثبات الاختبار، أصبح الاختبار في صورته النهائية، وصالحاً للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية، كما في ملحق (١١)، وتم إعداد مفتاح التصحيح له، كما في ملحق (١٢)، ويوضح جدول (٨) مواصفات اختبار مهارات الحس الإحصائي

جدول (٨):

توصيف اختبار مهارات الحس الإحصائي

البعد	أرقام المفردات	المجموع	الوزن النسبي
الحس بالمفاهيم الإحصائية	س٦، س١٨، س٣٢، س٣٣، س٣٤، س٣٥	6	16%
الحس بالبيانات الإحصائية	س٤، س٥، س٢١، س٢٣، س٢٤، س٢٧، س٣٠	7	18%
الحس بالأشكال والرسوم البيانية	س١، س٣، س١٧، س٢٩، س٣١	5	13%
تحليل البيانات والرسوم والاشكال	س٧، س٨، س٩، س١٠، س١١، س١٢، س١٣، س٢٠	8	21%
الحس بالأساليب الإحصائية	س٢، س١٤، س١٥، س١٦	4	11%
الحس بمعقولية النتائج	س١٩، س٢٢، س٢٥، س٢٦، س٢٨، س٣٦، س٣٧، س٣٨	8	21%
	المجموع	38	100%

رابعاً: إعداد اختبار عمق المعرفة الإحصائية.

مر إعداد اختبار عمق المعرفة الإحصائية بالخطوات التالية:

(١) تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار الى قياس مستويات عمق المعرفة الإحصائية في دروس الإحصاء المتضمنة في البرنامج القائم على معايير CCSSM، لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

(٢) تحديد مستويات عمق المعرفة الإحصائية للاختبار: تم تحديد مستويات عمق المعرفة الإحصائية للاختبار من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت إعداد عمق المعرفة، ومنها: أمل مختار الحنفي (٢٠٢٢)، علي محمد غريب (٢٠٢٢)، خلف الله حلمي فاوي وآخرون (٢٠٢١)، مريم موسى عبد الملاك (٢٠٢٠)، محمد حسن عبد الشافي (٢٠٢٠)، إيهاب السيد شحاته (٢٠١٩)، شيماء محمد حسن (٢٠١٨)، وفي ضوء ذلك تضمن الاختبار المستويات الآتية: التذكر وإعادة الانتاج، تطبيق المفاهيم والمهارات، التفكير الاستراتيجي، وقد تم استبعاد المستوى الرابع من مستويات عمق المعرفة (التفكير الممتد)؛ نظراً لأن الأسئلة على هذا المستوى تتطلب

وقت كبير، وعمليات تفكير معقدة، بالإضافة الى أن الاختبارات الدولية لتلاميذ المرحلة الاعدادية استبعدت هذا المستوى (أمل مختار الحنفي، ٢٠٢٢، ٧٧)، كذلك استبعدت بعض الدراسات السابقة، مثل: دراسة أمل مختار الحنفي (٢٠٢٢)، سحر ماهر الغنام وإكرامي محمد مرسال (٢٠٢٢)، شيماء محمد حسن (٢٠١٨). مستوى التفكير الممتد، وذلك أثناء اعداد اختبارات عمق معرفة رياضية للمراحل التعليمية المختلفة.

(٣) **إعداد جدول مواصفات الاختبار:** تم اعداد جدول مواصفات اختبار عمق المعرفة الإحصائية؛ لضمان تمثيل مفردات الاختبار لمحتوى وحدتي البرنامج كماً وكيفاً، وتم إعداد جدول المواصفات في ضوء كل من الأهمية والوزن النسبي لكل درس من دروس الوحدتين، والأهمية والوزن النسبي لمستويات عمق المعرفة المتضمنة في كل درس؛ وفي ضوء ذلك تم توزيع أسئلة الاختبار وفقا لدروس الوحدتين، ومستويات عمق المعرفة.

(٤) **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار في ضوء جدول المواصفات، وقد تنوعت مفردات الاختبار، لتشمل أسئلة من نوع الاختيار من متعدد، يعقب كل مفردة ٤ بدائل، بالإضافة إلى أسئلة مقالية قصيرة عبارة عن موقف أو مشكلة إحصائية، تتطلب من المتعلم انتاج الاستجابة، عن طريق الكتابة أو الرسم، وقد روعي عند صياغة مفردات الاختبار الخصائص الفنية المتعارف عليها لكل نوع، وأن تغطي المفردات مستويات عمق المعرفة الإحصائية المحددة، وأن تغطي جوانب المحتوى المعرفي المختار، وتكون الاختبار في صورته الأولية من ٣٦ مفردة.

(٥) **صياغة تعليمات الاختبار:** تم صياغة تعليمات للاختبار توضح للتلاميذ كيفية الإجابة عن الاختبار، وتضمنت: الهدف من الاختبار، عدد أسئلة الاختبار، زمن الاختبار، كيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار، تشجيع التلاميذ على التفكير، وحثهم على الإجابة عن جميع الأسئلة، وقد روعي في صياغة التعليمات: الدقة، والوضوح، وبساطة اللغة.

(٦) **طريقة تصحيح الاختبار:** تم تصحيح الاختبار وفقاً للمعايير الآتية: أسئلة الاختيار من متعدد، تعطى درجة واحدة للإجابة الصحيحة، أسئلة المشكلات الإحصائية، تعطى درجة واحدة على كل خطوة صحيحة من خطوات الحل، ويعطى صفر في حالة الاستجابة الخطأ، أو المتروكة؛ وبذلك بلغت الدرجة الكلية للاختبار ٥٦ درجة

(٧) **صدق المحكمين: تم عرض الاختبار في صورته الأولية، مع جدول المواصفات، ومفتاح التصحيح، على مجموعة من المختصين في المناهج وطرق التدريس (ملحق١)؛ بهدف استطلاع آرائهم حول: انتماء المفردة للعمق المعرفي الموضح، دقة ووضوح الصياغة اللغوية والرياضية، ملائمة الاختبار للتطبيق على تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وقد أظهرت آراء المحكمين صلاحية الاختبار للتطبيق على تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مع اقتراح بعض التعديلات، مثل: تعديل العمق المعرفي لبعض المفردات، تغيير بدائل بعض المفردات، إعادة صياغة بعض مفردات الاختبار؛ وقد تم إجراء التعديلات في ضوء هذه الملاحظات، وبذلك أصبح الاختبار يتمتع بصدق المحكمين (الصدق الظاهري).**

(٨) **التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم التجريب الاستطلاعي الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، بلغ عددهم (٤٢) تلميذ، من خارج مجموعة البحث الأصلية، وذلك بهدف حساب:**

أ- **زمن الاختبار: تم حساب الزمن من خلال حساب متوسط الزمن الذي استغرقه جميع التلاميذ للانتهاء من الإجابة على جميع أسئلة الاختبار، وقد بلغ ذلك الزمن (٩٠) دقيقة.**

ب- **معاملات الاتساق الداخلي للاختبار: تم حساب معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في كل بعد من أبعاد الاختبار، والدرجة الكلية للاختبار، باستخدام (SPSS v. 26)، وكانت النتائج كما في جدول (٩)**

جدول (٩):

معاملات الارتباط بين درجات كل بعد من أبعاد الاختبار والدرجة الكلية للاختبار

البعد	التذكر وإعادة الانتاج	تطبيق المفاهيم والمهارات	التفكير الاستراتيجي
معامل الارتباط	.832**	.930**	.950**
الدلالة	دال	دال	دال

يتضح من جدول (٩) أن قيم معاملات الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى (٠.٠١)، كما تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي الية، وأشارت النتائج الى أن قيم معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبعد دالة عند مستوى (٠.٠٥)، (ملحق ١٣)، مما يدل على أن

الاختبار متسق في مفرداته، ويتمتع بدرجة مناسبة من الصدق لقياس ما أكتسبه الطلاب من جوانب تعلم.

ج- **ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل ثبات ألفا لكرونباخ، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS v. 26)، وكانت النتائج كما في جدول (١٠)**

جدول (١٠): قيم معامل ألفا لثبات اختبار عمق المعرفة الإحصائية

البعد	التذكر وإعادة الانتاج	تطبيق المفاهيم والمهارات	التفكير الاستراتيجي	الاختبار كلي
معامل الفا	0.849	0.824	0.911	0.938

يتضح من جدول (١٠) أن قيم معاملات ألفا لثبات الاختبار تراوحت بين (٠.٨٢: ٠.٩٤)، مما يدل على تمتع الاختبار ككل وابعاده بدرجة مناسبة من الثبات.

(٩) الصورة النهائية للاختبار: بعد إجراء التعديلات، وتطبيق الاختبار استطلاعيا، أصبح الاختبار في صورته النهائية، كما في ملحق (١٤)، وتم اعداد مفتاح التصحيح له كما في ملحق (١٦)، وأصبحت النهاية العظمى للاختبار (٥٦) درجة، ويوضح جدول (١١) توزيع مفردات اختبار عمق المعرفة الإحصائية في صورته النهائية.

جدول (١١):

جدول توصيف اختبار مهارات عمق المعرفة الإحصائية

المستوى	أرقام المفردات	المجموع	الوزن النسبي
التذكر وإعادة الانتاج	س١، س٢، س٣، س٥، س٦، س١٦، س١٩، س٢٤، س٢٦	9	25%
تطبيق المفاهيم والمهارات	س٤، س٧، س١٠، س١١، س١٢، س١٣، س١٤، س١٧، س٢٠، س٢٣، س٢٥، س٢٧، س٢٩، س٣١، س٣٢، س٣٣، س٣٤، س٣٥	18	50%
التفكير الاستراتيجي	س٨، س٩-أ، س٩-ب، س١٥، س١٨، س٢١، س٢٢، س٢٨، س٣٠	9	25%
المجموع		36	100%

إجراءات تنفيذ تجربة البحث النهائية: تضمنت تجربة البحث الإجراءات الأتية

١- تحديد الهدف من تجربة البحث: هدفت تجربة البحث إلى تحديد فاعلية البرنامج في الإحصاء القائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM)

باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية عمق المعرفة الإحصائية والحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٢- تحديد التصميم التجريبي للبحث: استخدم البحث الحالي المنهج التجريبي، القائم على التصميم شبه التجريبي، ذو المجموعة الواحدة، ذات القياسين القبلي والبعدي، حيث قام الباحث بتطبيق أدوات القياس قبليًا على مجموعة البحث، ثم تدريس البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الالكترونية، ثم تطبيق أدوات القياس بعديًا، نظراً لان البحث يهتم ببناء برنامج ومحتوى جديد يدرسه التلاميذ لأول مرة.

٣- اختيار مجموعة البحث: تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، بمدرسة ناصر الإعدادية بنات بسوهاج، وتكونت مجموعة البحث من ٣٥ تلميذة، ممن لديهم الرغبة في التعاون لإجراء تجربة البحث

٤- الحصول على الموافقات الرسمية لتطبيق تجربة البحث: تم الحصول على الموافقات اللازمة من كلية التربية بسوهاج، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، ووزارة التربية والتعليم، ومديرية التربية والتعليم بسوهاج (ملحق ١٩) لتطبيق تجربة البحث على تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٥- التطبيق القبلي لأدوات البحث: تم تطبيق أدوات القياس قبلياً؛ وذلك لتحديد المستويات المبدئية لمجموعة البحث، وذلك يوم الخميس ٢٠٢٤/٣/٧م، حيث تم تطبيق اختبار عمق المعرفة الإحصائية خلال الحصتين الأولى والثانية، وتطبيق اختبار مهارات الحس الاحصائي خلال الحصتين الخامسة والسادسة.

٦- تنفيذ البرنامج في الإحصاء القائم على معايير (CCSSM) باستخدام مراسي التعلم الالكترونية: بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأدوات البحث تم تطبيق البرنامج على تلاميذ مجموعة البحث، وقد استغرقت تجربة البحث (٦) أسابيع، في الفترة من الخميس ٧/ ٣/ ٢٠٢٤م، وحتى الثلاثاء ٢٣/٤/٢٠٢٤م، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني، بواقع ٣ فترات اسبوعياً (٦ حصص)، وقد أتفق الباحث مع إدارة المدرسة على الاستفادة من الحصص الاحتياطية، وحصص المجالات؛ للاستفادة منها في تدريس دروس البرنامج (مجال البحث)، وقد بلغ إجمالي عدد الحصص لتدريس دروس البرنامج

٢٨ حصة، ويوضح ملحق (١٦) الخطة الزمنية لتدريس دروس البرنامج لتلاميذ مجموعة البحث، وقد تم تطبيق تجربة البحث وفقا للخطوات التالية:

أ- توفير الامكانات اللازمة للتجربة: تم التنسيق مع إدارة المدرسة* أن تكون حصص الرياضيات بفصول مطورة، ومزودة بجهاز عرض البيانات (Data show).

ب- تهيئة تلاميذ مجموعة البحث: قام الباحث بتوضيح خطوات السير في شرح دروس البرنامج، وتدريبهم على التعامل مع بيئة التعلم القائمة على مراسي التعلم الالكترونية، حيث تم تزويد التلميذات بعنوان الموقع الالكتروني، وشرح كيفية الدخول اليه، وتم إنشاء مجموعة الواتس آب WhatsApp، وإضافة تلاميذ مجموعة البحث لها، وارسال روابط المراسي الالكترونية لهم، وتشجيعهم على التفاعل، والالتزام بآداب الحوار والمناقشة عبر الانترنت، ومشاهدة الفيديوهات، وتمت الإجابة عن أسئلة واستفسارات التلميذات.

ج- تدريس محتوى البرنامج، باستخدام مراسي التعلم الالكترونية، لتلاميذ مجموعة البحث (فصل ١-١)، وقد تم التدريس وفقاً لما مخطط في دليل المعلم، حيث تم استخدام مجموعة متنوعة من الاستراتيجيات، وفقاً لأهداف كل درس من دروس البرنامج، مثل: المحاضرة المعززة بعروض الباوربوينت، العروض العملية لبعض التجارب الإحصائية أمام المتعلمين (تجربة الأحداث المركبة)، بالإضافة الي توظيف مراسي التعلم الالكترونية، مثل الموقع الالكتروني، الفيديوهات التعليمية، مجموعة التواصل عبر تطبيق WhatsApp، حيث يشاهد التلاميذ المحتوى العلمي لدروس البرنامج من خلال الموقع الالكتروني، الفيديوهات، ومتابعة المناقشة من خلال مجموعة التواصل WhatsApp، وتم مراعاة ان يكون الطالب المعلم مشاركاً بصورة إيجابية في المعلومات والأنشطة والمهارات التي تضمنها البرنامج، تقديم اختبار الكتروني عقب كل درس، وبعد الانتهاء من الإجابة على الاختبار تعرض نتيجته، وعدد الإجابات الصحيحة وعدد الإجابات الخطأ، وتقديم التغذية الراجعة لهم

د- حرص الباحث على تشجيع التلاميذ على التفاعل والمشاركة في دروس البرنامج من خلال تقديم أنواع مختلفة من المعززات المادية، مثل: أقلام، مساطر، دفاتر، شهادات

(*): يشكر الباحث أ/ عبير محمود عبد الرحمن، مديرة المدرسة، لتعاونها مع الباحث، وتذليلها العديد من العقبات التي واجهت تنفيذ تجربة البحث.

تقدير، أو من خلال وضع أفضل الاعمال وصور التلميذات على الموقع الالكتروني، أو مجموعة الواتس آب WhatsApp، كما حرص الباحث على أن يكون هناك تواصل مستمر بينه وبين تلاميذ مجموعة البحث؛ وذلك للرد على أسئلتهم واستفساراتهم، وما قد يعترض مسارهم من صعوبات، وارسال التغذية الراجعة الفورية لهم أثناء دراستهم للبرنامج، وذلك باستخدام أنماط مراسي التعلم الالكترونية، مثل مجموعة الواتس آب WhatsApp.

وقد لاحظ الباحث أثناء تطبيق تجربة البحث حرص تلاميذ مجموعة البحث على تنفيذ الأنشطة المتضمنة داخل دروس البرنامج، وإعجابهم بالأدوات التكنولوجية، مثل: مقاطع الفيديو، والاختبارات الإلكترونية، ويوضح ملحق (١٧) صور مجموعة البحث أثناء دراسة البرنامج، ونماذج من اعمالهم.

٧- التطبيق البعدي لأدوات البحث: بعد الانتهاء من تنفيذ تجربة البحث، تم التطبيق البعدي لأدوات البحث على مجموعة البحث، في يومي الأحد والثلاثاء ٢١، ٢٠٢٤/٤/٢٣م، كما تم تصحيح استجابات التلاميذ على هذه الأدوات، ثم رصد درجات تلاميذ مجموعة البحث في اختباري عمق المعرفة الإحصائية والحس الإحصائي (ملحق ١٨)، وذلك تمهيداً لمعالجتها إحصائياً.

نتائج البحث – تفسيرها ومناقشتها

أولاً: النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الرابع والفرض الأول من فروض البحث:

ينص السؤال الرابع على: " ما فاعلية البرنامج في الإحصاء القائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية عمق المعرفة الإحصائية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟" ولإجابة ذلك السؤال تم صياغة الفرض الآتي: " يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمق المعرفة الإحصائية ككل وعند كل بعد من أبعاده لصالح التطبيق البعدي"، ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار paired sample t–test، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS v. 26)، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١٢) الآتي:

جدول (١٢):

نتائج اختبار t-test وحجم التأثير لدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث لاختبار عمق المعرفة الإحصائية

البعد	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	η2	حجم التأثير
الاختبار ككل	قبلي	35	7.00	5.53	19.56	دالة عند 0.01	0.92	كبير
	بعدي	35	36.51	9.13				

يتضح من جدول (١٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمق المعرفة الرياضية لصالح التطبيق البعدي؛ وبناء على ذلك تم قبول الفرض الأول من فروض البحث، وهذا يدل على الأثر الإيجابي للبرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية مستويات عمق المعرفة الإحصائية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي مجموعة البحث

كما يتضح من جدول (١٢) أن قيمة مربع إيتا (η2) لحجم التأثير لاختبار عمق المعرفة ككل أكبر من (٠.١٤)، مما يدل على وجود أثر كبير للبرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية عمق المعرفة الإحصائية ككل، وفقاً لمعايير كوهين لحجم الأثر (عزت عبد الحميد حسن، ٢٠١١، ٢٨٤)، ويوضح جدول (١٣) مزيد من التفاصيل حول أداء التلاميذ في لأبعاد عمق المعرفة المختلفة:

جدول (١٣):

نتائج اختبار " t-test" وحجم التأثير لأبعاد اختبار عمق المعرفة الإحصائية

البعد	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	مربع ايتا	حجم التأثير
التذكر وإعادة الانتاج	قبلي	35	2.20	1.95	13.43	دالة عند 0.01	0.84	كبير
	بعدي	35	8.06	1.59				
تطبيق المفاهيم والمهارات	قبلي	35	4.03	2.87	17.72	دالة عند 0.01	0.90	كبير
	بعدي	35	15.83	3.82				
التفكير الاستراتيجي	قبلي	35	0.77	1.80	12.51	دالة عند 0.01	0.82	كبير
	بعدي	35	12.63	5.67				

يتضح من جدول (١٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل بعد من أبعاد اختبار عمق المعرفة الإحصائية لصالح التطبيق البعدي، كما يتضح من جدول (١٣) أن قيم مربع إيتا (η^2) لحجم

التأثير في كل بعد من أبعاد الاختبار أكبر من (٠.١٤)، مما يدل على وجود أثر كبير للبرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية أبعاد عمق المعرفة المختلفة لدى تلاميذ مجموعة البحث.

وللتحقق من فاعلية البرنامج في تنمية عمق المعرفة ككل وأبعادها الفرعية، تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١٤)

جدول (١٤):

نسبة الكسب المعدل لبلاك لاختبار عمق المعرفة الإحصائية

البعد	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل*	الدلالة
التذكر وإعادة الانتاج	2.20	8.06	10	1.3	كبيرة
تطبيق المفاهيم والمهارات	4.03	15.83	23	1.1	مقبولة
التفكير الاستراتيجي	0.77	12.63	23	1	مقبولة
الاختبار كلي	7.00	36.51	56	1.1	مقبولة

يتضح من جدول (١٤) أن نسبة الكسب المعدل للبرنامج تنحصر بين (١، ١.٣)، وبالتالي فإن البرنامج فعال بدرجة مقبولة في تنمية عمق المعرفة الإحصائية لدى تلاميذ مجموعة البحث، وفقا لمعايير نسبة الكسب المعدل لبلاك (مصطفى محمد هريدي، ٢٠١٧، ٣٧٣).

مناقشة نتائج السؤال الرابع والفرض الأول من فروض البحث:

توصلت نتيجة البحث إلى فاعلية البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية عمق المعرفة ككل، وعند كل بعد من أبعادها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات التي أكدت على وجود تأثير إيجابي لبناء برامج في تدريس الرياضيات قائمة على معايير CCSSM في تنمية عمق المعرفة أو بعض أبعادها لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة، ومنها: دراسة يوسف الحسيني إمام واسراء الحسيني عيد (٢٠٢٠) التي توصلت إلى فاعلية توظيف استراتيجية الصف المعكوس في إطار معايير الممارسات الرياضية التي تقدمها وثيقة CCSSM في تدريس الجبر للصف الأول الإعدادي وتنمية ممارسات التلاميذ لسلوكيات حل المشكلات، دراسة رنا محمود زيادة (٢٠١٩) التي توصلت إلى فاعلية برنامج

(*): قيم نسبة الكسب ودلالتها: غير فعال: نسبة الكسب < ١، فعال بدرجة مقبولة: ١≤ نسبة الكسب< ١.٢، فعال بدرجة كبيرة: نسبة الكسب ≥١.٢

قائم على منحى STEM ومعايير CCSSM في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر، ودراسة ايمان محمد المجاهد (٢٠١٨) التي توصلت إلى فاعلية برنامج في تدريس الرياضيات قائم على معايير CCSSM في تنمية الاستدلال الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة. دراسة (Davis, Choppin, Roth McDuffie, & Drake, 2017) التي توصلت إلى أن معلمي الرياضيات للمرحلة المتوسطة يرون ان معايير CCSSM ساعدتهم على استخدام ممارسات تدريسية أكثر تطوراً، مثل الاكتشاف، دعم الكفاح المنتج لدى الطلاب في تعليمهم اليومي، مما ساعد في تحقيق مخرجات تعلم أكثر عمقاً كمهارات التفكير والاستدلال.

كما تتفق مع نتائج الدراسات التي أكدت الأثر الإيجابي لتوظيف مراسي التعلم في تدريس الرياضيات، ومنها: دراسة اسيا حسين ياسين وفائزة عبد القادر عبد الرزاق (٢٠٢٤) التي توصلت إلى فاعلية مراسي التعلم في تنمية مستويات الفهم الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات، كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج عديد من الدراسات التي أكدت على وجود تأثير إيجابي لتوظيف الأدوات التكنولوجية في تدريس الرياضيات في تنمية عمق المعرفة الرياضية، ومنها: دراسة أمل مختار الحنفي (٢٠٢٢) التي توصلت إلى فاعلية بيئة تعلم تكيفية في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة علي محمد غريب (٢٠٢٢) التي توصلت إلى فاعلية استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية في تدريس الرياضيات لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، دراسة (Hartanto & Reye, 2013) التي توصلت إلى أن مراسي التعلم جعلت عملية التعلم أكثر متعة؛ وذلك بتقديم المساعدات والتغذية الراجعة الفورية للطلاب.

وقد تعود هذه النتيجة إلى:

١- توظيف المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) في بناء برنامج في الإحصاء؛ قدم عدداً من الممارسات التدريسية التي تعزز الاستدلال، والتواصل، وحل المشكلات، واستخدام الأدوات المناسبة لدعم، وتبرير التفكير، كما ساعدت تلك المعايير على تنمية مهارات التفكير، وشجعت التلاميذ على استخدام الرياضيات في الحياة، وإتاحة الفرصة لهم لممارسة الرياضيات في مواقف الحياة اليومية؛ مما انعكس على

تنمية مستويات عمق المعرفة لديهم، وخاصة عند مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات، التفكير الاستراتيجي.

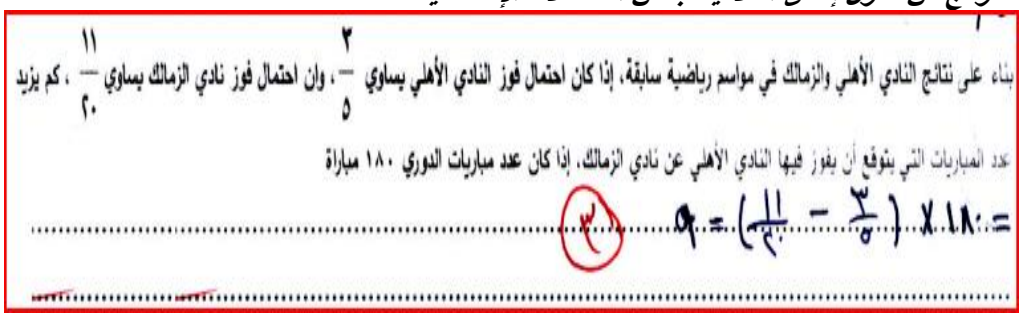
٢- تميزت المعالجة التجريبية التي تم تصميمها (البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM وباستخدام مراسي التعلم الالكترونية) بعدد من الجوانب جعلت منها بيئة تعلم ساعدت على تنمية أبعاد عمق المعرفة، من ذلك: تضمن البرنامج العديد من المشكلات الحياتية، تقديم تغذية راجعة بنائية لمساعدة التلاميذ على تصحيح مسار الحل، اتاحة فرص حقيقية للتلاميذ للتفاعل مع أنماط متعددة من مراسي التعلم الالكترونية في المنزل، وبناء أفكار جديدة اعتمادا على المعارف السابقة، تميز المحتوى المقدم بالتركيز، التماسك، الصرامة.

٣- كشفت الملاحظات النوعية لأداء تلاميذ المجموعة التجريبية عن تطور جوهري في قدرة التلاميذ على معالجة المعلومات الإحصائية بعمق، ويتضح ذلك من خلال:

- **تطور قدرة التلاميذ عند تعاملهم مع المشكلات الإحصائية، والبحث عن حلول غير مألوفة، فمثلاً يوضح شكل (٤) مثال لحلول إحدى التلاميذ لمشكلة إحصائية:**

شكل (٤):

نموذج من حلول إحدى التلاميذ لبعض المشكلات الإحصائية

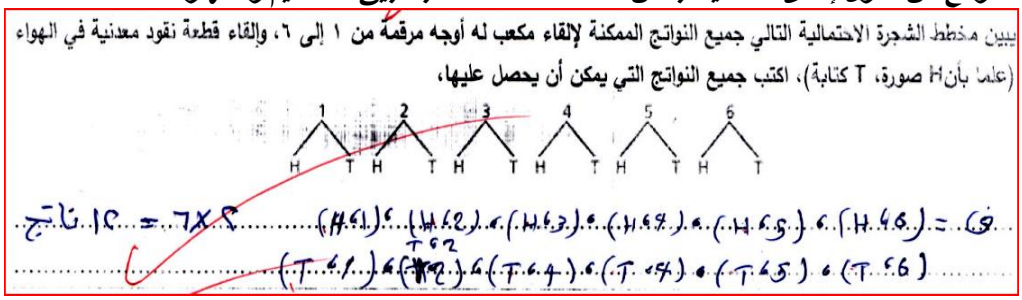


يتضح من شكل (٤) أن الطالبة بدلاً من أن تسير في الحل بالطريقة المعتادة (إيجاد عدد المباريات التي يفوز فيها كل فريق وطرحها) قامت بحساب فرق الاحتمال بين الفريقين وضربه في العدد الكلي لتحصل في النهاية على الحل بطريقة مختصرة وغير مألوفة.

- **تطور قدرة التلاميذ في تطبيق المفاهيم والمهارات الإحصائية، فمثلاً يوضح شكل (٥) مثال لحلول إحدى التلاميذ لمشكلة إحصائية تتعلق بتحديد نواتج الأحداث المركبة.**

شكل (٥):

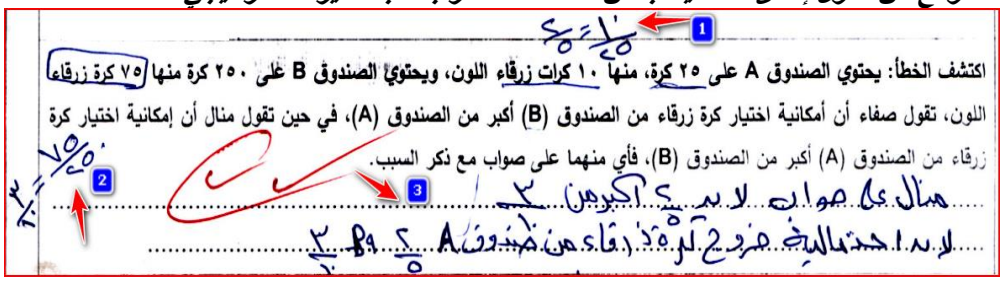
نموذج من حلول إحدى التلاميذ لبعض المشكلات المتعلقة بتطبيق المفاهيم والمهارات



– **تطور قدرة التلاميذ في التخطيط لحل المشكلات، واستخلاص استنتاجات؛ مما يدل على نمو القدرة على التفكير الاستراتيجي لديهم، يوضح شكل (٦) مثال لحلول إحدى التلاميذ لمشكلة إحصائية**

شكل (٦):

نموذج من حلول إحدى التلاميذ لبعض المشكلات المرتبطة بالتفكير الاستراتيجي



يتضح من شكل (٦) أن الطالبة قامت بالتخطيط: والمتمثل في إيجاد احتمال سحب كرة من الصندوق (A)، واحتمال سحب كرة من الصندوق (B)، ثم المقارنة بين القيمتين، ثم استخلاص النتائج بناء على المقارنة.

١- **عرض دروس البرنامج من خلال الأدوات التكنولوجية، مثل العروض التقديمية (Power point)، مقاطع الفيديو، وكذلك التجارب الإحصائية، واستخدام البيانات الواقعية، ساعد التلاميذ على اكتساب المعلومات بصورة مترابطة، وتوليد أفكار متعددة للمشكلات الإحصائية، وانعكس ذلك على تنمية مهارات عمق المعرفة الإحصائية لديهم.**

٤- **تنوع الأنشطة والمهام المتضمنة في دروس البرنامج، حيث شملت مهاماً تتطلب بحث، وتقصي، واستكشاف للمعلومات، بالإضافة الى أنشطة تتطلب التفكير في بدائل متعددة للحل؛ مما جعل التلاميذ يشاركون بشكل إيجابي في التعلم، وانعكس ذلك على تنمية مستويات عمق المعرفة الإحصائية لديهم.**

ثانياً: النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الخامس والفرض الثاني من فروض البحث:

ينص السؤال الخامس على: " ما فاعلية البرنامج في الإحصاء القائم على المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM" باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية الحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟"، ولإجابة ذلك السؤال صيغ الفرض الآتي: " يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الحس الإحصائي ككل وعند كل بعد من أبعاده لصالح التلاميذ في التطبيق البعدي" ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار paired–samples t–test، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS v. 26)، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١٥) الآتي:

جدول (١٥):

نتائج اختبار t-test وحجم التأثير لدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث لاختبار مهارات الحس الإحصائي

البعد	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	مربع ايتا*	حجم التأثير
الاختبار ككل	قبلي	35	12.34	7.42	17.66	دالة عند 0.01	0.90	كبير
	بعدي	35	38.14	4.82				

يتضح من جدول (١٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الحس الإحصائي ككل لصالح التطبيق البعدي؛ وبناء على ذلك تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث، وهذا يدل على الأثر الإيجابي للبرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية مهارات الحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

كما يتضح من جدول (١٥) أن قيمة مربع إيتا ($\eta 2$) لحجم التأثير للاختبار ككل أكبر من (٠.١٤)، مما يدل على وجود أثر كبير للبرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية الحس الإحصائي ككل، وفقاً لمعايير كوهين لحجم الأثر (عزت عبد الحميد حسن، ٢٠١١، ٢٨٤)، ويوضح جدول (١٦) مزيد من التفاصيل حول أداء التلاميذ في مهارات الحس الإحصائي:

(*): قيم مربع آيتا ودلالتها في حجم التأثير كالاتي: كبير 0.14، متوسط 0.06، صغير 0.01

جدول (١٥):

نتائج اختبار " t-test" وحجم التأثير لأبعاد اختبار الحس الإحصائي

البعد الحس بـــ	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	مربع ايتا	حجم التأثير
المفاهيم الإحصائية	قبلي	35	4.49	3.19	10.22	دالة عند 0.01	0.75	كبير
	بعدي	35	10.00	1.37				
البيانات الإحصائية	قبلي	35	2.49	2.34	12.86	دالة عند 0.01	0.83	كبير
	بعدي	35	9.06	1.71				
الأشكال والرسوم البيانية	قبلي	35	0.74	0.95	15.08	دالة عند 0.01	0.87	كبير
	بعدي	35	4.54	1.24				
تحليل البيانات والرسوم	قبلي	35	2.57	1.67	10.01	دالة عند 0.01	0.75	كبير
	بعدي	35	6.57	1.80				
الأساليب الإحصائية	قبلي	35	0.74	0.89	7.33	دالة عند 0.01	0.61	كبير
	بعدي	35	2.29	1.07				
معقولية النتائج وتوقعها	قبلي	35	1.31	1.21	11.30	دالة عند 0.01	0.79	كبير
	بعدي	35	5.69	1.79				

يتضح من جدول (١٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل مهارة من مهارات الحس الإحصائي لصالح التطبيق البعدي، كما يتضح من جدول (١٥) أن قيم مربع إيتا (η^2) لحجم التأثير في كل مهارة من مهارات الاختبار أكبر من (٠.١٤)، مما يدل على وجود أثر كبير للبرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية مهارات الحس الإحصائي المختلفة.

وللتحقق من فاعلية البرنامج في تنمية مهارات الحس الإحصائي ككل ومهارته الفرعية، تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١٦)

جدول (١٦):

نسبة الكسب المعدل لبلاك لاختبار مهارات الحس الإحصائي

البعد الحس بـــ	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل	الدلالة
المفاهيم الإحصائية	4.49	10.00	11	1.3	كبيرة
البيانات الإحصائية	2.49	9.06	13	1.1	مقبولة
الأشكال والرسوم البيانية	0.74	4.54	6	1.4	كبيرة
تحليل البيانات والرسوم	2.57	6.57	10	0.9	قليلة
الأساليب الإحصائية	0.74	2.29	4	0.9	قليلة
معقولية النتائج وتوقعها	1.31	5.69	9	1.1	مقبولة
الاختبار كلي	12.34	38.14	53	1.1	مقبولة

يتضح من جدول (١٦) أن نسبة الكسب المعدل للبرنامج تنحصر بين (٠.٩، ١.٤)، وبالتالي فإن البرنامج فعال بدرجة مقبولة في تنمية الحس الإحصائي ككل، لدى تلاميذ مجموعة البحث، وفقا لمعايير نسبة الكسب المعدل لبلاك (مصطفى محمد هريدي، ٢٠١٧، ٣٧٣).

مناقشة نتائج السؤال الرابع والفرض الأول من فروض البحث:

توصلت نتيجة البحث إلى فاعلية البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية الحس الإحصائي ككل، وعند كل مهارة من مهاراته لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي مقارنة بوحدة الإحصاء التقليدية المتضمنة في كتاب الرياضيات

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات التي أكدت على وجود تأثير إيجابي لتوظيف المعايير المحورية CCSSM في تطوير وحدات دراسية في الرياضيات، أو بناء استراتيجيات تدريسية في ضوء معايير CCSSM في تحقيق العديد من مخرجات تعليم الرياضيات المهمة، ومنها: دراسة آية عبد السلام شكر (٢٠٢٣) التي توصلت إلى فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على معايير الممارسات الرياضية (الواردة بوثيقة معايير CCSSM) في تنمية مستويات التفكير التناسبي والنزعة المنتجة في الرياضيات لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ودراسة مروة نبيل الأحول (٢٠٢١) إلى توصلت إلى على فاعلية وحدة مطورة في الرياضيات قائمة على مدخل STEM ومعايير الممارسة الرياضية CCSSM في تنمية حل المشكلات الرياضية الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات التي اهتمت بتطوير وحدات في الإحصاء تركز على التطبيقات الحياتية (كالإحصاء المجتمعي، الإحصاء المعيشي)، ومنها: دراسة أسامة محمود الحنان (٢٠١٨) التي توصلت الي فاعلية تدريس وحدة مقترحة قائمة على الإحصاء المجتمعي في تنمية المفاهيم الإحصائية ومهارات الحس الإحصائي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة محمد حسن عبد الشافي (٢٠٢٢) التي توصلت إلى فاعلية وحدة مقترحة في الإحصاء المعيشي قائمة على مدخل التعلم الواقعي في تنمية المفاهيم الإحصائية المعيشية ومهارات حل المشكلة الحياتية لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات التي أكدت الأثر الإيجابي لتوظيف بعض أنماط مراسي التعلم الالكترونية في تنمية العديد من نواتج التعلم المهمة في الرياضيات، حيث توصلت دراسة عبد الله عيسى الجوازنة (٢٠٢٣)، ودراسة إبراهيم بسام عبد الله (٢٠١٧)، إلى فاعلية عروض الفيديو في تدريس الرياضيات، وتوصلت دراسة يقين أحمد المعايطة (٢٠٢٣)، دراسة ريم عبد الناصر علي وماهر محمد صالح (٢٠١٩) التي توصلت الى فاعلية برامج المحاكاة في تدريس الرياضيات، ودراسة يحيى مزهر الزهراني (٢٠١٨)التي توصلت الى فاعلية توظيف تطبيق الواتس آب في حل تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي في الرياضيات.

وقد تعود هذه النتيجة إلى:

٢- حداثة موضوعات البرنامج المقدم في الإحصاء، ومواكبته لمعايير CCSSM العالمية في تدريس الرياضيات، التي تركز على تنمية قدرة الطلاب على الإحساس بالمشكلة والمثابرة في حلها، التبرير المنطقي بطريقة كمية وتجريدية، وبناء الحجج الرياضية، نمذجة الأفكار الرياضية المجردة، ...وغيرها مما ساعد في تكوين خلفية معرفية قوية في الإحصاء ساعدت على تنمية مهارات الحس الإحصائي لديهم.

٣- شعور الطلاب بأهمية دروس البرنامج، وارتباطها بأمثلة وبيانات واقعية من بيئتهم، وأن لها تطبيقات متنوعة في الحياة اليومية؛ دفعهم إلى تحصيل الجوانب المعرفية المتضمنة بها، وانعكس ذلك على تنمية مهارات الحس الإحصائي لديهم.

٤- تنوع الأنشطة المتضمنة داخل دروس البرنامج، ساعد تلاميذ الصف الأول الإعدادي على اكتساب جوانب التعلم المختلفة؛ ومن ثّم زيادة الفهم لمحتوى الوحدة، مما انعكس على مهارات الحس الإحصائي لديهم.

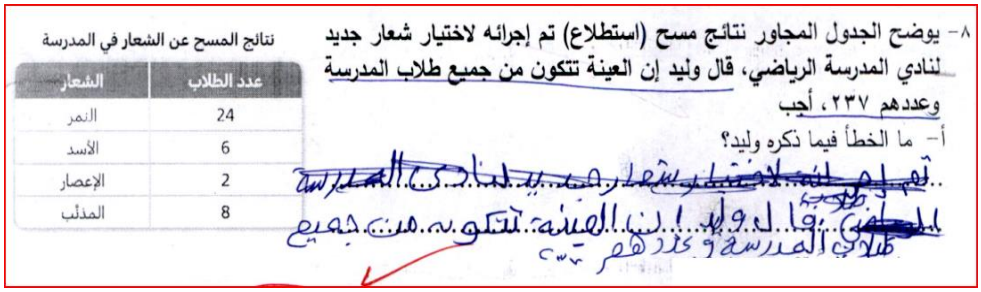
٥- تنوع مصادر التعلم المستخدمة في البرنامج من مواقع إلكترونية، وفيديوهات تعليمية مسجلة، ساعد التلاميذ على الاستزادة منها، واللجوء إليها لفهم ما قد يصعب عليهم.

٦- كشفت الملاحظات النوعية لأداء تلاميذ المجموعة التجريبية عن تطور جوهري في قدرة التلاميذ على التعامل مع المواقف الإحصائية بفهم ووعي ومرونة فكرية، ويتضح ذلك من خلال:

– تطور قدرة التلاميذ على اكتشاف الإخطاء والحس بالمفاهيم الإحصائية، ويوضح شكل (٧) حلول أحد التلاميذ لبعض المشكلات الإحصائية

شكل (٧):

نماذج من إجابات التلاميذ على بعض أنشطة الدروس المتعلقة بالحس بالمفاهيم الإحصائية



٨- يوضح الجدول المجاور نتائج مسح (استطلاع) تم إجرائه لاختيار شعار جديد لنادي المدرسة الرياضي، قال وليد إن العينة تتكون من جميع طلاب المدرسة وعددهم ٢٣٧، أجب

أ- ما الخطأ فيما ذكره وليد؟

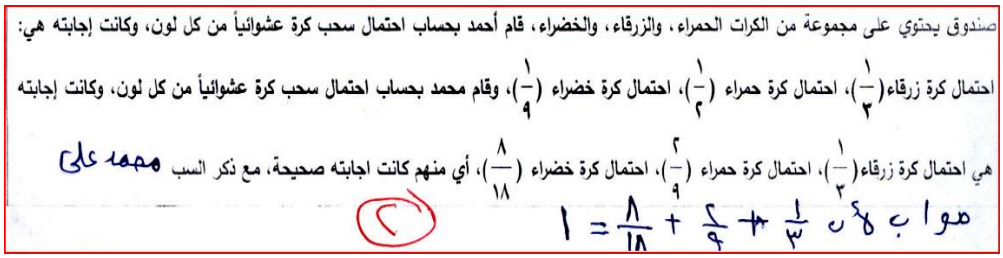
نتائج المسح عن الشعار في المدرسة

الشعار	عدد الطلاب
النمر	24
الأسد	6
الإعصار	2
المذنب	8

– تطور في قدرة التلاميذ على التفكير بمعقولية النتائج، وتحليل البيانات، وإدراك العلاقات والعمليات الإحصائية اللازمة لحل المشكلات الإحصائية، كما هو موضح في شكل (٨)

شكل (٨):

نماذج من إجابات التلاميذ على بعض الأنشطة المتعلقة بالحس بمعقولية النتائج



صندوق يحتوي على مجموعة من الكرات الحمراء، والزرقاء، والخضراء، قام أحمد بحساب احتمال سحب كرة عشوائياً من كل لون، وكانت إجابته هي: احتمال كرة زرقاء $(\frac{١}{٣})$، احتمال كرة حمراء $(\frac{١}{٢})$، احتمال كرة خضراء $(\frac{١}{٩})$، وقام محمد بحساب احتمال سحب كرة عشوائياً من كل لون، وكانت إجابته هي احتمال كرة زرقاء $(\frac{١}{٣})$، احتمال كرة حمراء $(\frac{٢}{٩})$، احتمال كرة خضراء $(\frac{٨}{١٨})$، أي منهم كانت اجابته صحيحة، مع ذكر السبب محمد على صواب لأن $\frac{٨}{١٨} + \frac{٢}{٩} + \frac{١}{٣} = ١$

٧- بيئة التعلم المستخدمة في تدريس البرنامج: حيث تكونت بيئة التعلم من جزئين أساسين، وهما:

– بيئة التعلم وجهاً لوجه: وتميزت بأنها غنية بالعديد من المثيرات مثل العروض التقديمية، استخدام داتا شو، العروض العملية (لبعض التجارب الإحصائية)، مما أدى إلى كسر الروتين المعتاد في عملية التدريس، كما أتاحت بيئة التعلم الفرصة للحوار والمناقشة ومشاركة الآراء.

– بيئة التعلم المعتمدة على مراسي التعلم الالكترونية ساعدت في التواصل بين التلاميذ مع بعضهم البعض ومع الباحث خارج أوقات الدراسة المنتظمة، وتبادل التعليقات والتغذية الراجعة، مما وفر نوع من المتعة والمرونة والحرية في التعلم بالنسبة لتلاميذ

مجموعة البحث التجريبية؛ حيث يمكنهم تعلم المحتوى التعليمي في أي وقت ومن أي مكان؛ وذلك من خلال الدخول على بيئة التعلم الإلكترونية من خلال الأجهزة المحمولة، كما ساعدهم ذلك في دراسة دروس البرنامج وفقا لسرعتهم، والتقدم في تعلمهم في ضوء إمكانياتهم وقدراتهم؛ مما انعكس على مهارات الحس الإحصائي لديهم، ويوضح شكل (٩) نموذج من تفاعل الطلاب أثناء تعلم بعض دروس البرنامج.

شكل (٩):

نموذج من تفاعل التلاميذ أثناء تعلم دروس البرنامج عبر مجموعة WhatsApp

ثالثاً: النتائج المتعلقة بإجابة السؤال السادس والفرض الثالث من فروض البحث:

ينص السؤال السادس على: " ما العلاقة الارتباطية بين مستويات عمق المعرفة الإحصائية ومهارات الحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟، ولإجابة ذلك السؤال تم صياغة الفرض الآتي: " توجد علاقة ارتباطية موجبة وذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار عمق المعرفة الإحصائية ودرجاتهم في اختبار مهارات الحس الإحصائي"، ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب معامل ارتباط بيرسون لتلاميذ المجموعة التجريبية في كل من عمق المعرفة الإحصائية والحس الإحصائي، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS v. 26)، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١٧) الآتي:

جدول (١٧):

معامل الارتباط بين عمق المعرفة الإحصائية والحس الإحصائي لتلاميذ المجموعة التجريبية

المتغيرات	معامل الارتباط	قيمة Sig.	الدلالة
عمق المعرفة الإحصائية / الحس الإحصائي	.476**	0.000	دالة عند 0.01

باستقراء النتائج في جدول (١٧) السابق يتضح أنه توجد علاقة ارتباطية طردية دالة إحصائيًا بين درجات اختبار عمق المعرفة الإحصائية وبين درجات مهارات الحس الإحصائي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وبذلك يتم قبول الفرض الثالث الذي ينص على: توجد علاقة ارتباطية موجبة وذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار عمق المعرفة الإحصائية ودرجاتهم في اختبار مهارات الحس الإحصائي، مما يعني أن التلاميذ ذوي المستوى المرتفع في عمق المعرفة الإحصائية أكثر كفاءة في مهرات الحس الإحصائي، والعكس صحيح أيضًا.

مناقشة نتائج السؤال السادس والفرض الثالث من فروض البحث:

توصلت نتيجة البحث إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة وذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار عمق المعرفة الإحصائية ودرجاتهم في اختبار مهارات الحس الإحصائي، مما يعني أن تنمية الحس الإحصائي يشجع التلاميذ على التعمق في فهم الإحصاء وربط ما يدرسه بالحياة الواقعية

ويمكن تفسير نتيجة الفرض الرابع في ضوء التالي: إن التعلم من خلال بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على مراسي التعلم (عروض الفيديو، الموقع الالكتروني، نماذج المحاكاة، مجموعة التواصل عبر تطبيق WhatsApp) أدت إلى تعدد مصادر التعلم التي تم من خلالها تقديم محتوى البرنامج لتلاميذ مجموعة البحث، بالإضافة إلى ما قدمته تلك البيئة من مساعدات ودعم فوري للتلاميذ، الذي أدى بدورة إلى ارتفاع في مستويات عمق المعرفة الإحصائية، مما شجع التلاميذ على التعمق في فهم الإحصاء وربط ما يدرسه بالحياة الواقعية، الذى أدى بدوره إلى تنمية مهارات الحس الإحصائي لدى التلاميذ؛ حيث تتطلب تنمية مهارات الحس الإحصائي امتلاك خلفية إحصائية مناسبة، تؤهل التلميذ للتعامل مع المواقف الحياتية بشيء من المرونة.

رابعاً: آراء التلاميذ حول البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM

تم جمع أراء التلاميذ بعد الانتهاء من التدريس، حول محتوى البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM وطريقة تدريسه، ويوضح جدول (١٨) ملخص اراء التلاميذ.

جدول (١٨):

آراء التلاميذ حول البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM وطريقة تدريسه

م	العبارة	موافق تماما	موافق لحد ما	غير موافق
١-	دروس الإحصاء التي تمت دراستها شجعتني على السؤال والبحث	86%	14%	0%
٢-	كمية المعلومات المتضمنة في دروس الإحصاء التي تمت دراستها مناسبة لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي	71%	29%	0%
٣-	المعلومات المتضمنة في دروس الإحصاء التي تمت دراستها مرتبطة بالواقع اليومي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي	57%	43%	0%
٤-	ساهمت دروس الإحصاء التي تمت دراستها في تنمية أنواع متعددة من التفكير عندي.	77%	17%	6%
٥-	دروس الإحصاء التي تمت دراستها مناسبة لمستوى وسن تلاميذ الصف الأول الإعدادي	49%	23%	29%
٦-	واجهتني صعوبة في فهم موضوع الاحتمال	9%	26%	60%
٧-	واجهتني صعوبة في فهم موضوع العينة وتكوين استدلالات حول المجتمع	11%	23%	63%
٨-	الأمثلة والتمارين المتضمنة في دروس الإحصاء التي تمت دراستها متنوعة ومناسبة لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي	74%	20%	6%
٩-	الأنشطة المتضمنة في دروس الإحصاء التي تمت دراستها متعددة ومتنوعة	86%	14%	0%
١٠-	دروس الإحصاء التي تمت دراستها ذات طبيعة جافة وصعبة الفهم	14%	14%	66%
١١-	دروس الإحصاء التي تمت دراستها لها تطبيقات متنوعة في الحياة.	71%	20%	9%
١٢-	شعرت بمتعة أثناء دراسة دروس الإحصاء	80%	20%	0%
١٣-	ساعدتك المستحدثات التكنولوجية (عروض الباوربوينت، الموقع الالكتروني، مجموعة التواصل WhatsApp) على تعلم دروس الإحصاء.	74%	20%	6%
١٤-	أتاحت لي الفيديوهات التعليمية التي تم عرضها الفرصة في تعلم دروس الإحصاء.	80%	20%	0%
١٥-	وفرت لي طريقة التدريس فرصة العمل في مجموعات صغيرة، ومناقشة الأفكار مع زملائك، وتبادل الخبرات معا	77%	23%	0%
١٦-	أتاحت لك طريقة التدريس الفرصة لطرح العديد من الأفكار والحلول للمسائل والمشاركة الإيجابية في الحصة.	83%	17%	0%

آراء حرة: ما الذي أعجبك في دروس الإحصاء التي تم شرحها وطريقة الشرح التي تم استخدامها؟

تلميذة ١	أعجبني الاختبارات على كل حصة لأنها تقيس مستواي و سمحتني اكثر اختبار يوم الخميس على الأسبوع لأنه فردي ويقيس مستوى كل طالب منفرد. و الأسئلة التي في الحصص هو الهدايا المجانية. كانت تجربة مفيدة و ممتعة كان يتم الشرح فيها (بضمير) وكان الشرح مفهوم ساعدني بفضل الله ثم بفضل المعلم (الدكتور) التطور بمنهج الإحصاء.
تلميذة ٢	الأشياء التي أعجبتني في حصة الإحصاء هو الأهم لها سعتني في حياتي العلمية جدًا. درس الاستدلال يعجبني رغم أن فيه شدة و تركيز ممتاز.
تلميذة ٣	طريقة الشرح على سبورة "التكنولوجية" العادية" التي صعب أن كل مدرس من مدرستي أن يفعل ذلك. والجوائز والتحريجات التشجيعية وطريقة الشرح التي استفاد منها تجربة رائعة. وطريقة شرح جميلة بالمنهج المطور لمنهج الإحصاء. واستفاد منها و اكثر التشجيعية التي تقدم رائعة وتشجعني على طريقة البحث والمتعة في تعلم منهج الرياضيات الجميلة. وشكرًا لك
تلميذة ٤	أعجبني طريقة التدريس لأنها كانت بطريقة مختلفة و أحببت طريقة التعليم لأن من خلالها أصبحت قادرة على حل التمارين على دروس الإحصاء.
تلميذة ٥	اعجبني الشرح الحديث و التمارين و الدرسيات التي تشجعني على أن أفكر في مسائل مشوقة و الفيديوهات التي تشجعني على الفهم السريع و الأكثر إعجابًا أن شرحك جميل جدًا و بشكرك على الموضوع كان جميل جدًا و بشكرك على اهتمامك بتعليمنا
تلميذة ٦	طريقة الشرح ممتعة و الشرح مبسط جدًا" ورائع" كما اعطتني تنمية الأفكار عندي كما اعجبتني طريقة استخدام و اعطتني فرصة لطرح الرأي من الأفكار و المشاركة في الحصة كما أني استمتعت جدًا" و ساهمت طريقة الشرح في إيجاد كل الأسئلة التي كانت تدور في عقلي دون أجابة ١) طريقة الشرح المبسطة جدًا" و ممتعة ٢) وفرت لي مناقشة الأسئلة مع مدرس و زملائي (الأشياء التي اعجبتني) ٣) أني استمتعت جدًا" في التفكير بالطريقة المطورة
تلميذة ٧	كان الشرح جميل جدًا و بسيط و كانت ممتعة وكنا نتعلم طريقة الأفكار جميلة جدًا وكانت الموضوع بسيط في التدريس للطلاب وسريعة الفهم وكنا نتعلم منها أفكار جميلة و بسيطة جدًا" و احببتني الإحصاء. كانت طريقة الشرح ممتعة جدًا" و كنت استمتع من الدروس الإحصاء. و طريقة الشرح احببتني في الإحصاء.
تلميذة ٨	أعجبتني الدروس و كانت سهل و متنوعة... وكانت بافهم الدروس بسهل سلك. شعرت بمتعة أثناء شرح الدروس وحدة الإحصاء. المطورة وتبادل الخبرات معك.

تلميذة ٩	طريقة الشرح رائعة والإخراج ممتاز ساعدني كثيرا على استيعاب أن الرياضة جزء من حياتنا اليومية

يتضح من تحليل أراء التلاميذ اتفاقها مع نتائج التحليل الإحصائي (التحليل الكمي)؛ مما يؤكد فاعلية البرنامج في الإحصاء القائم على معايير CCSSM باستخدام مراسي التعلم الالكترونية في تنمية عمق المعرفة ومهارات الحس الإحصائي ككل، وعند كل بعد من أبعادهما لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي

توصيات البحث:

- **تطوير مناهج الرياضيات المصرية في المراحل التعليمية المختلفة في ضوء المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM).**
- **صياغة معايير خاصة بمناهج الرياضيات المصرية مستندة إلى المعايير العالمية، مثل: معايير CCSSM، معايير NCTM**
- **توظيف مراسي التعلم الالكترونية في تدريس الرياضيات في مراحل التعليم المختلفة، وتدريب معلمي الرياضيات على الكفايات استخدام الأنماط المختلفة لمراسي التعلم الإلكترونية.**
- **تطوير أساليب تقويم الرياضيات، بحيث لا يقتصر على التحصيل فقط، بل يجب التركز على قياس نواتج تعلم أكثر عمقاً، مثل عمق المعرفة الرياضية، الحس الرياضي.**

بحوث مقترحة

- **إجراء دراسات تجريبية أخرى للتعرف على أثر تدريس وحدات مطورة في فروع الرياضيات الأخرى (الجبر، الهندسة، الإحصاء) في ضوء المعايير العالمية لتدريس الرياضيات (معايير CCSSM) في تنمية متغيرات أخرى، مثل: البراعة الرياضياتية، التفكير المنتج، الانخراط في التعلم، التفكير الناقد، حل المشكلات، اتخاذ القرار.**
- **إجراء دراسات تهدف إلى تحديد درجة توافر المعاير المحورية للرياضيات المدرسية (CCSSM) في محتوى كتب الرياضيات المدرسية للصفوف الدراسية المختلفة.**
- **إجراء دراسات تهدف إلى تدريب معلمي الرياضيات على الممارسات التدريسية الواردة بوثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM) وأثر ذلك على**

تنمية بعض نواتج تعلم الرياضيات (مثل حل المشكلات، التواصل الرياضي، التفكير الاستدلالي) لدى تلاميذهم

- إجراء دراسات تهدف الى قياس أثر التعلم التشاركي الالكتروني القائم على مراسي التعلم في تدريس الرياضيات في تنمية نواتج التعلم في الرياضيات، مثل: التفكير المنتج، المعرفة الرياضية، ...غيرها.

القيمة التربوية لنتائج البحث:

في ضوء النتائج التي توصل اليها البحث أمكن تحديد الفوائد الآتية:

١- **الفوائد النظرية للبحث:** قدم البحث إطاراً نظرياً يتناول كل من: المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (CCSSM)، مراسي التعلم الالكترونية، عمق المعرفة الإحصائية، الحس الإحصائي، وجميعها من الموضوعات المعاصرة في مجال تدريس الرياضيات، بالإضافة أن البحث الحالي قدم برنامج في الإحصاء في ضوء معايير CCSSM، كأحد المحاولات لتطوير محتوى الاحصاء للصف الأول الإعدادي في ضوء معايير CCSSM كأحد أحدث المعايير العالمية للرياضيات المدرسية.

٢- **الفوائد التطبيقية للبحث:** يمكن الاستفادة عملياً بتبني البرنامج المقترح في الإحصاء في تطوير محتوى الإحصاء بالصف الأول الإعدادي؛ لما يحققه هذا التصور من أثر فعال في تعلم الطلاب، كما تظهر القيمة التطبيقية للبحث في الأوجه الآتية:

- تقديم قائمة بمهارات الحس الإحصائي المناسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية، يمكن للباحثين والمهتمين بتطوير مناهج الرياضيات الاستفادة منها.
- تقديم قائمة المعايير المحورية المشتركة (CCSSM) الواجب توافرها في الإحصاء للصف الأول الإعدادي.
- تقديم برنامج في الإحصاء (يشمل كتيب التلميذ، دليل المعلم، بيئة التعلم الإلكترونية وفق مراسي التعلم)، يمكن للمعلمين ومخططي ومطوري المناهج الاستفادة منه.
- تقديم اختبار مهارات الحس الإحصائي، واختبار عمق المعرفة الإحصائية لتلاميذ المرحلة الإعدادية يمكن للمهتمين الاستفادة منهم في تطوير تقويم تدريس الرياضيات.

مراجع البحث

المراجع العربية

- الآء صبحي عوض الله. (٢٠٢١). *تحليل محتوى وحدات الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف من السادس إلى الثامن الأساسية في ضوء المعايير المحورية العامة لتعلم الرياضيات (CCSSM)*(رسالة ماجستير). كلية الآداب، جامعة جامعة بيرزيت.
- ابتسام عز الدين عبد الفتاح، رشا نبيل إبراهيم. (٢٠٢٤). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على نموذجي التلمذة المعرفية وويتلي في تنمية عمق المعرفة الرياضية والفهم العميق في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية، جامعة سوهاج – كلية التربية، ١١٩*، ٨٢٩ – ٩٣٣.
- ابتهال عبد الله الناصر. (٢٠١٨). *الأداء التدريسي لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات تنمية مهارات الحس الإحصائي* (رسالة ماجستير). كلية التربية، جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل.
- إبراهيم محمد الشهراني ومحمد مشعل الشهراني (٢٠٢٣). درجة توافر المعايير الأمريكية الأساسية المشتركة للرياضيات بمحتوى مقررات المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية، جامعة طنطا – كلية التربية، ٣٨(٩)*، ١١٣٦–١١٩٧.
- إبراهيم محمد الغامدى. (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية التعلم المقلوب في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والحس الإحصائي لدى طلاب الدراسات العليا. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٠(١)*، ٩٧ – ١٤٨.
- إبراهيم، أحلام دسوقي عارف. (٢٠١٧). تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على مراسي التعلم Anchored Learning وأثرها في تنمية مهارات استخدام نظام إدارة التعلم الإلكتروني Desire2Learn والكفاءة الذاتية لدى عضوات هيئة التدريس بكلية التربية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب*، ٩٠، ٢٣ – ٩٤.
- آثار محمد حسين. (٢٠٢٠). *فاعلية توظيف مراسي التعلم القائمة علي تطبيقات جوجل في تنمية بعض مهارات تصميم وبناء مواقع الويب التفاعلية لدى معلمي الحاسب الآلي بالأزهر* (رسالة دكتوراه). كلية التربية، جامعة الزقازيق.
- أحمد حسين بتال، عصام كامل أحمد، البراء عبد الوهاب خضير. (٢٠٠٨). استخدام المحاكاة في تدريس الانحدار الخطي البسيط. *مجلة جامعة الأنبار للعلوم الصرفة، ٢(٣)*، ١٥٦–١٦٤.

- أرزاق عطية اللوزي، شيماء بهيج محمود. (٢٠٢١). توظيف مراسي التعلم الإلكتروني في تدريس مقرر تقييم تربوي لتنمية مستويات عمق المعرفة وجدارات التقويم وتوكيد الذات المهنية للطالب المعلم بكلية الاقتصاد المنزلي. *المجلة التربوية، جامعة سوهاج – كلية التربية، ٨٢*، ٣١٣ – ٤٠٦.
- أسامة محمود الحنان. (٢٠١٨). تدريس وحدة مقترحة قائمة على الإحصاء المجتمعي لتنمية المفاهيم الإحصائية ومهارات الحس الإحصائي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢١(٨)*، ٦ – ٦٤.
- أسماء ناصر السعيد، ندى عبد العزيز البابطين، سمر فهد الدسيماني، أمل سليمان الدغيم. (٢٠١٧). مدى أهمية ومعوقات استخدام مواقع تعليم وتعلم الرياضيات من وجهة نظر معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، المركز القومي للبحوث غزة ، ١(٨)* ، ٢٠ – ٣٧.
- اسيا حسين ياسين وفائزة عبد القادر عبد الرزاق (٢٠٢٤). فاعلية أنموذج مراسي التعلم في مستويات الفهم الرياضي لدى طلبة المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات. (٢٠٢٤). *مجلة كلية التربية الأساسية، ٢٩(١٢٢)*، ٨٠-٥٨. https://doi.org/10.35950/cbej.v29i122.11077
- أمل السيد محمد، علي علي عبد التواب، آمال ربيع كامل، أحمد محمد فهمي. (٢٠١٩). أثر اختلاف نوع التغذية الراجعة التصحيحية في التعلم الإلكتروني القائم على مراسي التعلم على تنمية بعض المفاهيم التكنولوجية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، جامعة الفيوم – كلية التربية، ١٢(١)*، ٨٥ – ١٢٢.
- أمل مختار الحنفي. (٢٠٢٢). فاعلية بيئة تعلم تكيفية في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية ومهارات التعلم الذاتي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٥(٤)* ، ٣٢ – ١٠٦.
- آمنة عبد الله حجر، راشد حسين العبد الكريم، محمد صالح الحربي. (٢٠٢٣). أثر برنامج قائم على تقنيات المحاكاة في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى معلمات الرياضيات للصفوف الابتدائية الأولية. *رسالة الخليج العربي، مكتب التربية العربي لدول الخليج، ٤٤(١٦٨)*، ١٩ – ٤٠.
- آية عبد السلام شكر، عبد الناصر محمد عبد الحميد، أمل محمد مختار الحنفي. (٢٠٢٣). استراتيجية مقترحة قائمة على معايير الممارسات الرياضية لتحسين مستويات التفكير التناسبي لدى تلاميذ لمرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية – كلية التربية، ٤*، ١–٤٠

- إيمان سمير حمدي. (٢٠٢٠). فاعلي برنامج مقترح قائم على معايير الرياضيات للجيل القادم من NYS لتنمية التحصيل واستخدام الممارسات الرياضية والكفاءة الذاتية في تدريس الرياضيات لدى الطالبة المعلمة. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٣(٧)* ، ١٥٩ – ٢١٩.
- أيمان محمد المجاهد. (٢٠١٨). *برنامج تعليمي قائم على المعايير الحكومية الأساسية المشتركة CCSSM للرياضيات وفاعليته في تنمية الاستدلال الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة*(رسالة دكتوراه). كلية التربية، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية.
- أيمن طاهر محمد، عبد الله علي آل كاسي. (٢٠٢١). أنموذج مقترح لتدريس الكيمياء قائم على نظريتي تجهيز ومعالجة المعلومات والذكاء الناجح وأثره على عمق المعرفة لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة بحوث العلوم التربوية، جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ١(١٠)*، ١٣٣ – ١٧١.
- إيناس عبدالكريم القاسم. (٢٠٢٢). *تحليل كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف الثامن الأساسي ضمن المعايير الأمريكية الأساسية المشتركة للرياضيات* (رسالة ماجستير). جامعة النجاح الوطنية، نابلس.
- إيناس محمد جوده، حنان محمد السيد، ماهر إسماعيل صبري. (٢٠١٧). أثر اختلاف نمطي الفصول الافتراضية " المتزامنة – غير المتزامنة " المدعومة بمراسي التعلم الإلكتروني على تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية، ٨*، ١١ – ٦٠.
- إيهاب السيد شحاتة. (٢٠١٩). وحدة مقترحة في الرياضيات قائمة على المنطق الفازي " Fuzzy Logic" لتنمية مستويات عمق المعرفة ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب المرحلة الجامعية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢(١١)* ، ٦ – ٤٨.
- بسام عبد الله إبراهيم، ياسر ابو حميد. (٢٠١٧). أثر تدريس الرياضيات باستخدام العاب الفيديو التفاعلية في تحصيل طلبة الصف الخامس. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث – العلوم الإنسانية، جامعة النجاح الوطنية، ٣١(٣)*، ٤٧١ – ٤٩٢.
- جميلة عبد الله الوهابة. (٢٠٢٣). فعالية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية تآلف الآشتات في تنمية عمق المعرفة وأنماط التفضيل المعرفي لدى طالبات الصف الأول متوسط. *مجلة التربية، جامعة الأزهر – كلية التربية، ١٩٧(١)*، ٣٣١ – ٣٦٨.

- جيهان كمال سالم، صلاح الدين عبد القادر محمد، مروة سعد جاد، هاني شفيق رمزي. (٢٠١٧). توظيف المحاكاة الكمبيوترية لتنمية بعض مفاهيم الرياضيات لدى طفل الروضة. *المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية، جامعة بنها – كلية التربية النوعية*، ٢، ٨٠ – ١٠٠.
- خلف الله حلمي فاوي، سالم حمد ناصر، عبد الفتاح جاد مصطفى. (٢٠٢١). فاعلية التعلم الخبراتي في تدريس الرياضيات لتنمية عمق المعرفة الرياضية وتحسين اليقظة العقلية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٤(٤)*، ١٩٦ – ٢٢٧.
- رانيا محمد مصطفى، رائف صلاح محمد. (٢٠٢٣). وحدة بينية في النحو والمنطق؛ لتنمية مهارات الكتابة التأملية، ومستويات عمق المعرفة لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية، كلية التربية– جامعة بني سويف، ٢٠(١١٦)*، ٥٨٣ – ٦٦٦.
- رشا السيد صبري. (٢٠١٩). برنامج مقترح في تعلم حب الرياضيات بالاستعانة بتطبيقات الحوسبة السحابية وقياس أثره على تنمية مهارات التدريس الإبداعي والاتجاه نحو التعلم والتعليم عبر الإنترنت لدى معلمي الرياضيات واتجاه تلاميذ المرحلة الإبتدائية نحو تعلمها. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢(٤)* ، ٦ – ٨٤.
- رنا محمود زيادة. (٢٠١٩). *فاعلية برنامج قائم على منحي Stem وفق معايير CCSSM في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر علمي بغزة* (رسالة ماجستير). الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة.
- رنا محمود زيادة، عبير رشدي قنيبي. (٢٠٢٢). تحليل محتوى كتب الرياضيات المدرسية للمرحلة الثانوية في فلسطين في ضوء المعايير الأساسية الأمريكية المشتركة CCSSM. *مجلة المناهج وطرق التدريس، المركز القومي للبحوث غزة، ١(٥)* ، ١ – ٢٧.
- روان جبر حمودة. (٢٠٢٣). *تحليل محتوى الهندسة في كتب الرياضيات الأردنية للصفين السابع والثامن الأساسيين في ضوء المعايير المحورية العامة للرياضيات "CCSSM"* (رسالة ماجستير). الجامعة الهاشمية، الزرقاء.
- ريم عبد الناصر علي، ماهر محمد صالح. (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية قائمة على المحاكاة الحاسوبية للأشكال الهندسية في تنمية التفكير البصري لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، الأكاديمية العربية للعلوم الإنسانية والتطبيقية* ، ٢٠، ٨٤ – ١٤٨.

- زينب توفيق أبو الحمد. (٢٠٢١). أثر تدريس وحدة في الإحصاء قائمة على مدخل البيانات الواقعية في تنمية المفاهيم الإحصائية ومهارات الحس الإحصائي لدى طالبات قسم علم النفس بكلية التربية جامعة نجران. *مجلة جامعة بيشة للعلوم الإنسانية والتربوية، جامعة بيشة، ٩*، ٥٧٤ – ٦٠٧.
- سامية حسين جودة. (٢٠٢٠). تصور مقترح لتطوير مناهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية بجمهورية مصر العربية في ضوء المعايير الأمريكية الأساسية المشتركة للرياضيات CCSSM ومدخل STEM التكاملي. *مجلة كلية التربية، ٣١(١٢٢)* ، ٢٥ – ٨٨.
- سحر ماهر الغنام، إكرامي محمد مرسال. (٢٠٢٢). مستويات عمق المعرفة الرياضياتية في بيئات تعلم الرياضيات: دراسة تحليلية مقارنة. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٥(٤)*، ١٩٧ – ٢٦٧.
- سعودي صالح حسن، وفاء إبراهيم الدسوقي. (٢٠٢٢). فاعلية موقع ويب قائم على نموذج عمق المعرفة في تنمية مستويات العمق المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٣٢(٢)* ، ٣ – ٤٧.
- سلمى سليمان والى. (٢٠١٥). تطوير قائمة معايير للألعاب التعليمية الإلكترونية القائمة على مراسي التعلم لتنمية مهارات الفهم القرائي لذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية بدمياط، جامعة دمياط – كلية التربية، ٦٩*، ٤٣١ – ٤٧٠.
- سليمان، رمضان رفعت محمد. (٢٠٠٤). فعالية التعليم النشط في تدريس الإحصاء لتلاميذ المرحلة الإعدادية على تحصيلهم وتنمية الحس الإحصائي لديهم. *المؤتمر العلمي الرابع – رياضيات التعليم العام فى مجتمع المعرفة*، القليوبية: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٣٤٦ – ٣٨٤.
- سماح أحمد حسين. (٢٠٢٢). استخدام التعليم القائم على الظواهر في تدريس العلوم لتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والممارسات العلمية والهندسية لتلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط – كلية التربية، ٣٨(٩)*، ١ – ٥٠.
- سناء صالح الغامدي، خلود فواز التميمي. (٢٠١٨). تقديم محتوى كتب الرياضيات المدرسية للصفوف الدنيا بالمملكة السعودية في ضوء المعايير الأمريكية الأساسية المشتركة للرياضيات CCSSM. *رسالة التربية وعلم النفس، جامعة الملك سعود – الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية*، ٦٢ ، ١ – ٢٨.

- شادية عبد الله قحطاني، أحمد يحي محمد. (٢٠٢١). واقع استخدام مجموعات الواتس آب في التعليم لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة جازان أثناء جائحة كورونا. *مجلة كلية التربية، جامعة بنها – كلية التربية، ٣٢(١٢٦)* ، ١ – ٣٦.
- شريف جاب الله شرف. (٢٠١١). *تطوير وحدات الإحصاء بالمرحلة الإعدادية فى ضوء متطلبات الجودة الشاملة وأثره على الأداء الإحصائي وبقاء أثر التعلم* (رسالة دكتوراه). كلية التربية، جامعة المنوفية.
- شيماء السعيد فليه، رباب محمد المرسي، رضا مسعد السعيد. (٢٠١٤). فاعلية استخدام إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية الحس الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد – كلية التربية، ١٥* ، ٥٥٣ – ٥٨٧.
- شيماء محمد حسن. (٢٠١٨). استراتيجية مقترحة في ضوء نظرية فيجوتسكى لتنمية عمق المعرفة الرياضية ومسؤولية تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢١(١٠)* ، ١٢٦ – ١٧٧.
- صفاء محمد همام. (٢٠١٣). *أثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة علي المواقف الحياتية لتدريس الإحصاء بالصف الأول الإعدادى لتنمية الحس الاحصائى والتحصيل لديهم* (رسالة ماجستير). معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.
- عاصم محمد إبراهيم. (٢٠١٧). أثر تدريس العلوم باستخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والثقة بالقدرة على تعلم العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. *المجلة التربوية، جامعة الكويت – مجلس النشر العلمي، ٣٢(١٢٥)* ، ٩٩ – ١٤٥.
- عبد الله عيسى الجوازنة. (٢٠٢٣). *أثر التدريس باستخدام الفيديو الرقمي في تنمية تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي في مادة الرياضيات في لواء الأغوار الجنوبية* (رسالة ماجستير). جامعة مؤتة، مؤتة.
- عبدالله حمدان الزهراني. (٢٠١٤). *أثر التفاعل بين نمط التحكم والمنظم التمهيدي في برمجية الوسائط الفائقة في تنمية مهارات الحس الإحصائي لدى طلاب المرحلة المتوسطة* (رسالة ماجستير). جامعة الباحة، الباحة.
- عزة عبدالمجيد كحيل. (٢٠٢٢). *مدى تضمين كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي للمعايير الأمريكية الأساسية المشتركة للرياضيات CCSSM وإثراء وحدة في ضوئها* (رسالة ماجستير). الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة.

- عزت عبد الحميد حسن. (٢٠١١). *الإحصاء النفسي والتربوي تطبيقات باستخدام برنامج SPSS18*. القاهرة: دار الفكر العربي.
- عصام محمد سيد. (٢٠٢٢). برنامج معد وفق المعلوماتية الكيميائية لتنمية عمق المعرفة الكيميائية والمهارات المعلوماتية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. *مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط – كلية التربية ، ٣٨(٥)*، ٢٠٦ – ٢٤٧.
- علي سيد عبدالجليل. (٢٠٢١). أثر التعلم التشاركي باستخدام مراسى التعلم لتنمية المفاهيم العلمية بمقرر تكنولوجيا الإلكترونيات لدى طلاب المعاهد الفنية الصناعية. *المجلة التربوية لتعليم الكبار، جامعة أسيوط – كلية التربية – مركز تعليم الكبار، ٣(٢)* ، ١١٥ – ١٣٨.
- علي عبد الرحيم الصعيدي. (٢٠٢٢). تقويم محتوى كتب رياضيات المرحلة الإعدادية للطلاب الوافدين بمعاهد البعوث الإسلامية في ضوء المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية "CCSSM". *مجلة التربية، جامعة الأزهر – كلية التربية، ١٩٦(٥)* ، ٥٢٥ – ٥٧٧.
- علي محمد غريب. (٢٠٢٢). استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية في تدريس الرياضيات لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية والتنور التكنولوجي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج٢٥, ١*، ٢٠٩ – ٢٧٥.
- عماد شوقي سيفين. (٢٠١١). تطوير عمليات حل المشكلة الرياضياتية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم باستخدام الفيديو التفاعلي وآرائهم نحو استخدامه. *مجلة العلوم التربوية، جامعة جنوب الوادي – كلية التربية بقنا، ١٣*، ١٩٩ – ٢٣٢.
- عمرو جابر قرني. (٢٠٢٢). برنامج قائم على التعليم الاستراتيجي لتنمية مستويات عمق المعرفة الفلسفية والدافعية للتعليم لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة التربوية، جامعة سوهاج – كلية التربية، ٩٣*، ٤٦٣ – ٥٣٢.
- العنود محمد الفايز. (٢٠١٧). *مستويات عمق المعرفة الرياضي في كتب الرياضيات للصفوف الأساسية العليا في الأردن* (رسالة ماجستير). الجامعة الاردنية، عمان.
- فاطمة فتوح الجزار. (٢٠١٩). محتوى الإحصاء برياضيات المرحلة الإعدادية وتنمية مهارات التفكير الإحصائي: رصد الواقع ومحاولة تطويره. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢(٢)* ، ١٤٥ – ٢١٥.
- فايز محمد منصور. (٢٠١٥). فاعلية وحدة في الإحصاء قائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل والاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٨(٥)* ، ١٥٥ – ٢٠١.

- فايزة خالد الكردي. (٢٠١٦). *تحليل محتوى الإحصاء والاحتمالات في كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة في السعودية في ضوء المعايير الأساسية المشتركة (CCSSM)* (رسالة ماجستير). كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت.
- ماجد الديب. (٢٠٢٢). درجة توافر المعايير الأساسية المشتركة (CCSSM) في كتب الرياضيات الفلسطينية. *دراسات: العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، ٤٨(٣)*، ١٠١–١٢١.
- ماريان ميلاد منصور. (٢٠١٧). فاعلية نمط التعلم التشاركي القائم على مراسي التعلم الإلكترونية في تدريس لغة البرمجة سكراتش لتنمية بعض المهارات الأدائية والتفكير التكنولوجي بالمرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط – كلية التربية، ٣٣(٩)*، ٢٦٣ – ٣٠٩.
- محمد أحمد القواس. (٢٠٢٢). تصور مقترح لتطوير محتوي كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية في ضوء المعايير الأمريكية الأساسية المشتركة للرياضيات CCSSM. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، جامعه دمشق – كليه التربية، ٢٠(١)*، ٣٤ – ٧٠.
- محمد حسن عبد الشافي. (٢٠٢٢). فاعلية وحدة مقترحة في الإحصاء المعيشي قائمة على مدخل التعلم الواقعي في تنمية المفاهيم الإحصائية المعيشية ومهارات حل المشكلة الحياتية لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٥(٨)*،٧ – ٦٦.
- محمد حسن عبدالشافي. (٢٠٢٠). استخدام التعلم التوليدي لتنمية عمق المعرفة الرياضياتية والثقة بالقدرة على تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج٢٣, ع٣* ، ١٣٠ – ١٧٦.
- محمود السعيد، دلال محمود السيد، نسمة صالح. (٢٠٢٣). العلاقة الارتباطية بين الإحصاء والأمن القومي. *مجلة الأمن القومي والإستراتيجية، الاكاديمية العسكرية للدراسات العليا والإستراتيجية، ١(١)*، ٧٢ – ٨١.
- محمود سيد أبو ناجي، أحلام دسوقي إبراهيم، حسام زكريا محمد. (٢٠٢٣). تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على مراسي التعلم وأثرها في تنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز AR لدى معلمي المرحلة الابتدائية. *دراسات في التعليم العالي، جامعة أسيوط – مركز تطوير التعليم الجامعي، ٢٤* ، ٦٩ – ٩١.
- مرام سعود صلاح. (٢٠٢١). *تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف الثالث الأساسي وفق المعايير الأمريكية الأساسية المشتركة للرياضيات* (رسالة ماجستير). جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

- مروة نبيل الأحول. (٢٠٢١). فاعلية وحدة مطورة في الرياضيات قائمة على مدخل STEM ومعايير الممارسة الرياضية CCSSM لتحسين قدرة تلاميذ المرحلة الإعدادية على حل المشكلات الرياضية الحياتية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٤(٢)* ، ٢٠٧ – ٢٧٢.
- مريم موسى عبد الملاك. (٢٠٢٠). استخدام استراتيجية الرياضيات الواقعية لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية وتحسين الرغبة في تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ١٤(٣)* ، ٤٤٥ – ٥٠١.
- مشرق محمد مجول، متمم جمال الياسري. (٢٠٢١). فاعلية استراتيجية مقترحة على وفق نظرية التعلم الخبراتي في تنمية مستويات عمق المعرفة لدي طلبة الصف الرابع في كلية التربية. *مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة – كلية التربية للعلوم الإنسانية ، ٤٦(٤)*، ٣٤٠ – ٣٦٥.
- مصطفى محمد هريدي. (٢٠١٧). الفاعلية الإحصائية مفهوماً وقياساً [نسبتي الكسب البسيطة والمؤقتة لهريدي]. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس-السعودية، ٨٢(٢)*، ٣٦٩ – ٣٧٩.
- منال فاروق سطوحي. (٢٠١٢). استخدام نماذج إخبارية بوسائل الإعلام لأحداث جارية، مع المنظمات البيانية في تدريس الإحصاء لتنمية الحس الإحصائي وبعض عادات العقل والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *دراسات في المناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس – كلية التربية – الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، ١٧٨* ، ١٤٧ – ٢٠٠.
- مها محسن سلامة. (٢٠١٨). *تطوير كتاب إلكتروني مدعوم بمراسى التعلم لتنمية مهارات القراءة فى اللغة الإنجليزية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* (رسالة ماجستير). كلية التربية، جامعة دمياط.
- نسيبة طلال المحمدي. (٢٠٢٣). أثر الدمج في بيئة الفصول الافتراضية بين الويب كويست والتعلم التشاركي المتمايز في تدريس الفقه على عمق المعرفة لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة ينبع. *مجلة الطفولة والتربية، جامعة الإسكندرية – كلية رياض الأطفال ، ١٤(٥٣)* ، ٧٠٣ – ٧٤٢.
- نشوى رفعت شحاته. (٢٠١٥). أثر اختلاف نمط التفاعل ببيئة إلكترونية قائمة على مراسي التعلم في تنمية مهارات تطوير برمجيات المحاكاة التفاعلية لدى طلاب الدبلوم المهني بكلية التربية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب*، ٦٢ ، ٧١ – ١٢٥.

- نورة سعود الهزاني. (٢٠١٩). واقع توظيف برامج المحاكاة الحاسوبية وفاعليتها في التدريس لدى معلمات العلوم والرياضيات للمرحلة الابتدائية بمنطقة الرياض. *مجلة التربية، جامعة الأزهر – كلية التربية، ١٨١(٣)*، ١٧٢ – ٢١١.
- هاني إسماعيل أبو السعود، إبراهيم حامد حسين، صلاح أحمد عبد الهادي. (٢٠٢٢). فعالية توظيف أنموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلبة الصف التاسع في غزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، الجامعة الإسلامية بغزة – شئون البحث العلمي والدراسات العليا، ٣٠(٤)*، ١ – ٢٥.
- وزارة التربية والتعليم. (٢٠١٤). الخطة الاستراتيجية للتعليم قبل الجامعي "التعليم المشروع القومي لمصر" (٢٠١٤–٢٠٣٠). القاهرة، مطابع وزارة التربية والتعليم.
- وليم عبيد. (٢٠٠٤). *تعليم الرياضيات لجميع الاطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير*. الأردن: دار المسيرة للطباعة والنشر.
- يحيى كداف جله، ذكرى محمد الباقري. (٢٠٢٤). تصور مقترح لتطوير محتوى الهندسة للصفوف (٧– ٩) للمرحلة الاساسية باليمن في ضوء معايير (CCSSM). *مجلة جامعة صنعاء للعلوم الإنسانية، ٢(١)*، ٢٨٨–٣٣٣. https://doi.org/10.59628/jhs.v2i1.805
- يحيى مزهر الزهراني. (٢٠١٨). أثر استخدام وسائل التواصل الاجتماعي الواتس آب "WhatsApp" في حل بعض المسائل الرياضية اللفظية في مادة الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي لدى عينة من طلاب الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة. *مجلة كلية التربية بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس – كلية التربية بالإسماعيلية، ٤١* ، ١٦٠ – ١٨٨.
- يسرا الدسوقي، رويدا صالح الونوس. (٢٠٢٣). درجة توفر المعايير الأساسية المشتركة للرياضيات CCSSM الخاصة بمحتوى الإحصاء والاحتمالات في كتب الرياضيات للصفين السابع والثامن الأساسي في الجمهورية العربية السورية. *مجلة جامعة البعث سلسلة العلوم التربوية، ٤٥(٢٩)* ، ١١٣ – ١٦٠.
- يقين أحمد المعايطة. (٢٠٢٣). *أثر التدريس باستخدام موقع المحاكاة التفاعلية "PHET" في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في مادة الرياضيات في قصبة الكرك* (رسالة ماجستير). جامعة مؤتة، مؤتة.
- يوسف الحسيني الإمام، إسراء الحسيني عيد. (٢٠٢٠). ممارسة سلوكيات حل المشكلة في إطار المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية: فعالية نموذج تعليمي يستند إلى استراتيجية

الفصول المعكوسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٣(٣)*، ٢١ – ٥٤.

المراجع الإنجليزية

- Akkus, M. (2016). The Common Core State Standards for Mathematics. *International Journal of Research in Education, 2*(1), 49-54.
- Birts, S. L. (2014). *The Impact of Common Core State Standards on Cross-Curriculum Instruction and on Formal Assessment.* (Doctor of Education (EdD)), Olivet Nazarene University, Retrieved from https://jstor.org/stable/community.36627815 JSTOR database.
- Davis, J. D., Choppin, J., Roth McDuffie, A., & Drake, C. (2017). Middle School Mathematics Teachers' Perceptions of the Common Core State Standards for Mathematics and Its Impact on the Instructional Environment. *117*(6), 239-249. doi:https://doi.org/10.1111/ssm.12232
- Evers, T. (2011). *WISCONSIN STANDARDS for Mathematics*. In. Retrieved from https://dpi.wi.gov/sites/default/files/imce/standards/pdf/common-core-math-standards.pdf
- Groth, R. E. (2019). Applying Design-Based Research Findings to Improve the Common Core State Standards for Data and Statistics in Grades 4–6. *Journal of Statistics Education, 27*(1), 29-36. doi:10.1080/10691898.2019.1565935
- Hess, K. (2013). A guide for using Webb's depth of knowledge with common core state standards *The Common Core Institute, Center for College Career Readiness*. https://www.paadultedresources.org/wp-content/uploads/2022/08/Webbs-DOK-Flip-Chart.pdf
- Kumar, D. D. (2015). A study of web based anchors in nanotechnology for problem-based science learning. *Journal of Nano Education, 7*(1), 58-64.
- Litkowski, E. C., Duncan, R. J., Logan, J. A. R., & Purpura, D. J. (2020). Alignment Between Children's Numeracy Performance, the Kindergarten Common Core State Standards for Mathematics, and State-Level Early Learning Standards. *AERA Open, 6*(4), 2332858420968546. doi:10.1177/2332858420968546
- Liu, J., & Jacobson, E. (2022). Examining US elementary students' strategies for comparing fractions after the adoption of the common core state standards for mathematics. *The Journal of Mathematical Behavior, 67*, 100985. doi:https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.100985
- Machalow, R. (2020). *Rethinking Standards-Textbook Alignment: How Elementary Math Textbooks Are Interpreting and Enacting the*

Common Core State Standards. (Doctoral dissertation), University of Pennsylvania,

- Mawad, G. (2020). Impact of Electronic Interaction Patterns in a Collaborative Learning and Instructional Anchors-Based Environment on Developing Instructional Design Skills and Achievement Motivation. *International Journal of Education and Practice, 8*(1), 86-105. doi:10.18488/journal.61.2020.81.86.105
- Olson, T. A. (2016). Preservice Secondary Teachers Perceptions of College-Level Mathematics Content Connections with the Common Core State Standards for Mathematics. *Investigations in Mathematics Learning, 8*(3), 1-15. doi:10.1080/24727466.2016.11790351
- Rossetti, R. (2016). *The Common Core State Standards: How did we get here and do we even like it?* (Bachelor of Arts in Political Science.), Trinity College Student Theses. Trinity College, Hartford, Connecticut, Retrieved from https://jstor.org/stable/community.34031113 JSTOR database.
- Roth McDuffie, A., Drake, C., Choppin, J., Davis, J. D., Magaña, M. V., & Carson, C. (2015). Middle School Mathematics Teachers' Perceptions of the Common Core State Standards for Mathematics and Related Assessment and Teacher Evaluation Systems. *Educational Policy, 31*(2), 139-179. doi:10.1177/0895904815586850
- Swars, S. L., & Chestnutt, C. (2016). Transitioning to the Common Core State Standards for Mathematics: A Mixed Methods Study of Elementary Teachers' Experiences and Perspectives. *116*(4), 212-224. doi:https://doi.org/10.1111/ssm.12171
- Tran, D. (2016). Statistical Association: Alignment of Current U.S. High School Textbooks with the Common Core State Standards for Mathematics. *116*(5), 286-296. doi:https://doi.org/10.1111/ssm.12179
- Wisconsin *Standards for Mathematics*. (2021). In. Retrieved from https://dpi.wi.gov/math/standards