

**فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية مهارات الاستيعاب
المفاهيمي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية**

إعداد

أسماء سامي عبدالله السروجي
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية- جامعة العريش

asmaaelsrogyelsrogy@gmail.com

المستخلص:

هدف البحث إلى قياس فاعلية استخدام استراتيجيات المحطات العلمية في تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ولتحقيق هذا الهدف تبنى هذا البحث المنهج شبه التجريبي المعتمد على التصميم التجريبي للمجموعتين الضابطة والتجريبية ذي القياسين القبلي والبعدي، وقد تكونت عينة البحث من (٣٠) تلميذ من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي تمثل المجموعة التجريبية، و(٣٠) تلميذ من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي تمثل المجموعة الضابطة، وتمثلت مواد وأدوات البحث في قائمة بمهارات الاستيعاب المفاهيمي الواجب توافرها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وكتاب التلميذ في وحدة (العوامل والمضاعفات) المعاد صياغته في ضوء المحطات العلمية، ودليلاً للمعلم وفق المحطات العلمية، واختباراً للاستيعاب المفاهيمي الرياضي، وقد أسفرت نتائج البحث عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل لصالح المجموعة التجريبية، وفي كل مهارة على حده، مما يدل على فاعلية استراتيجيات المحطات العلمية في تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي. الكلمات المفتاحية: المحطات العلمية- مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي.

Abstract:

This study aims to investigate the effect of using scientific stations in developing mathematical conceptual comprehension skills for primary stage pupils. The researcher used the semi experimental method, dividing pupils in two groups: experimental (30) and control (30). Tools of the study were: a list of mathematical conceptual comprehension skills for fourth year pupils, a student book in factors and multiples unit, a teacher's guide and a test for mathematical conceptual comprehension skills. The results showed that there is a significant difference at the level (0.05) between the mean scores of the experimental and control group for the experimental group which proved the effectiveness of using scientific stations in developing mathematical conceptual comprehension skills for primary stage pupils.

Key words: scientific stations- mathematical conceptual comprehension skills.

الإطار العام للبحث:

مقدمة البحث:

يعد العصر الذي نعيش فيه الآن عصر التغيرات السريعة، ومن أبرز هذه التغيرات التغير الهائل في المعلومات والمعارف والمفاهيم، حيث يشهد العالم اليوم ثورة تكنولوجية هائلة، وانفجارًا معلوماتيًا متسارعًا، فأصبح الوصول للمعلومات مطلبًا أكاديميًا، بل مجتمعياً ينادى به لإشباع حاجات الأكاديمين والباحثين.

والرياضيات مادة تأثرت كثيرًا بهذه التغيرات والثورة المعرفية، وبالتالي وفي ضوء التوجهات العالمية الحديثة في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها، كان لا بد من إعادة النظر في تطوير أساليب التعليم والتعلم وطرق تدريس محتويات المناهج، والاهتمام بمساعدة التلاميذ على تنمية قدراتهم وإمكاناتهم العقلية للتعامل مع المواقف والمشكلات الحياتية والأكاديمية، لمواكبة الفكر العالمي المتجدد دائمًا، ولضمان مقابلة النظام التعليمي لاحتياجات ومتطلبات العالم الذي نعيش فيه وتحديات العصر الحالي.

وفي هذا الصدد يشير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأميركية أنه وبالرغم من أن الرياضيات تعد من المواد الأساسية التي يجب اكتساب مفاهيمها ومهاراتها بشكل جيد لما لها من أهمية بالغة في تنمية القدرة على التفكير، إلا أنها لا تزال تشكل صعوبة لدى كثير من التلاميذ، فطريقة التدريس تؤثر تأثيرًا قويًا في مدى فهم التلاميذ لما يتعلمونه وإذا كان التدريس قائمًا على الفهم فإنه يصبح أكثر وضوحًا ويسرًا، فالرياضيات أكثر من مجرد حفظ الحقائق أو الإجراءات، بل الأهم إعداد جيل قادر على حل المشكلات والتعامل معها من خلال التفكير والفهم. (NCTM, 2014)

إن أهم ما يميز الرياضيات، أنها أبنية محكمة يتصل بعضها مع بعض اتصالًا وثيقًا، واللبنات الأساسية لهذا البناء هي المفاهيم الرياضية؛ إذ أن التعميمات والمهارات الرياضية تعتمد اعتمادًا كبيرًا على المفاهيم في تكوينها واستيعابها واكتسابها.

(Beegel, J.&Hand,K., 2014)

ويشكل اكتساب المفاهيم جزءًا أساسيًا من عملية التعلم حيث يقوم المعلمون بتعليم مفاهيم جديدة ومتنوعة للتلاميذ، تتباين طرقهم في عرضها، ولكن طبيعة الرياضيات التراكمية تحتم على المعلمين الاهتمام بتدريسها بما يضمن تمكن التلميذ من فهمها واستيعابها حيث يعد الاستيعاب المفاهيمي مكونًا أساسيًا وضروريًا للتعامل مع محتوى الرياضيات وما يحويه من مواقف تعليمية جديدة، كما أن المعرفة التي تُعَلَّم عن طريق الاستيعاب والفهم تُمكن التلاميذ من توظيف ما تعلموه بسهولة. (نوال المطيري، وعبيد مزعل، ٢٠٢٢، ٣٦١)

ويعرف الاستيعاب المفاهيمي بأنه: "القدرة على إدراك المعاني، ويظهر ذلك بترجمة الأفكار من صورة إلى أخرى، وتفسيرها وشرحها في إيجاز، والتنبؤ من خلالها بنتائج معينة". (صبري والرافعي، ٢٠٠٨، ١٨٩)

و ذكر كوارع (٢٠١٧، ٤٧) أن مبادئ التدريس من أجل تنمية الاستيعاب المفاهيمي تتمثل في التخطيط المنظم للعمل؛ بهدف الوصول إلى مستويات الفهم المحددة بسهولة ودقة، وتقديم المفاهيم في سياقات عملية تطبيقية مناسبة لمستوى التلاميذ من خلال التنوع في طرق التقويم وأساليبه ومواجهة التلاميذ بمشكلات وتصورات خاطئة عن المفهوم.

وتعد المرحلة الابتدائية من المراحل التعليمية المهمة، ولها مكانة تربوية في السلم التعليمي، لأنها تعتبر الأساس للمراحل التعليمية المتقدمة، وتفيد نتائج البحوث أن المرحلة الابتدائية هي مرحلة نمو عقلي سريع وكبير، وقد أكد عالم النفس "بلوم" أن ما يقارب من ٨٠٪ من النمو العقلي يتم خلال هذه المرحلة، وهذا يبرز أهمية العناية بالتلاميذ في هذه المرحلة، والتي تعتبر مرحلة تكوين المفاهيم وأساليب التفكير والتعلم. (يحي صاوي، ٢٠١٩، ١١٩)

ويؤكد حافظ بطرس (٢٠٠٧) على أهمية المفاهيم الرياضية في المرحلة الابتدائية، فهي تعتبر خيوط أساسية في النسيج العام لبنيتهم المعرفية، وذلك لتزايد المعرفة بدرجة كبيرة وبمعدلات تراكمية، بحيث لم يعد في مقدور أي فرد، مهما كانت قدرته أن يلم بجميع المعارف، بدون تعلم المفاهيم، وكذلك فإن تعلم المفاهيم الرياضية يساعد على تفسير الكثير من الظواهر الطبيعية المرتبطة بها، وقد دلت البحوث العلمية على أن تعلم المفاهيم الجديدة أسهل بكثير من تصويب المفاهيم الخاطئة.

وبما أن المفهوم الرياضي اللبنة الأساسية في بناء الرياضيات، فإن الاستيعاب المفاهيمي أحد الأهداف الرئيسة لتعليم الرياضيات وتعلمها، فالرياضيات مادة تراكمية واستيعاب مفهوم ما يؤدي إلى استيعاب مفاهيم أخرى مبنية عليه، وبناءً على هذه الأهمية الكبيرة لتعلم المفاهيم الرياضية واستيعابها، فلا بد أن يكون للتلميذ دور إيجابي وفعال في اكتسابه لهذه المفاهيم واستيعابها بشكل يجعله يستخدمها ويوظفها في حل المشكلات الرياضية المختلفة سواء الأكاديمية أو الحياتية، الأمر الذي يفرض على القائمين على العملية التعليمية إعادة النظر في طرق تدريس الرياضيات الحالية والبحث عن طرق وأساليب تدريسية شيقة تعمل على جذب انتباه التلاميذ لتنمية استيعاب المفاهيم الرياضية لديهم والتي تجعل من التلميذ محورًا أساسيًا في عملية التعلم، ومن بين هذه طرائق التدريس، استراتيجية المحطات العلمية.

فهي استراتيجية قام بتصميمها العالم دينيس جونيس (Denise J Jonse, 1997)، وهي من الاستراتيجيات الحديثة نسبيًا والتي تجعل من التلميذ محورًا

أساسياً، فمن خلالها يمر بخبرات متنوعة تلأئم احتياجاته، ويمارس أنشطة حركية من خلال انتقاله بين المحطات، وينخرط في عملية التعلم فهو يلاحظ ويستنتج في سبيل التوصل إلى المفاهيم الجديدة، كما أنه يناقش ويحاور زملائه في المحطة ويتعاون معهم في حل الأنشطة، وي طرح الأسئلة المتنوعة. (محمد بركات، ٢٠٢١،)

وقد عرفها جونيس (2007, 16) Jones بأنها: استراتيجية تعليمية ينتقل فيها التلاميذ في مجموعات صغيرة عبر سلسلة من المحطات؛ مما يتيح لهم تأدية كل الأنشطة المختلفة عبر التناوب على المحطات المختلفة، ويمكن للمحطات أن تدعم تدريس المفاهيم المجردة، فضلاً عن المفاهيم التي تحتاج إلى قدر كبير من التكرار، ويمكن للمحطات أن تغطي مفهوم واحد أو عدة مفاهيم.

وتساعد استراتيجية المحطات العلمية في تدعيم استيعاب المفاهيم العلمية للتلاميذ في المراحل المبكرة للتعليم، والتي تحتاج إلى قدر كبير من التكرار، حيث يتم تدوير التلاميذ على المحطات التي تلبي احتياجاتهم التعليمية، ولا بد لكل تلميذ المرور على جميع المحطات وممارسة جميع الأنشطة، ولعل أكبر فائدة تعود من استخدام المحطات العلمية هي تقديم المفاهيم العلمية بأساليب تعليمية مختلفة. (نايف الحربي، إبراهيم البطان، ٢٠٢٠، ٧١)

واستناداً على ما سبق يستخدم البحث الحالي استراتيجية المحطات العلمية لمحاولة تنمية الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، فالمفاهيم الرياضية هي الأساس في بناء الرياضيات؛ إذ من الصعب أن يتم تعلم أي معرفة بشكل جيد من دون استيعاب المفاهيم الأساسية الخاصة بها؛ وعلى الرغم من ذلك فقد لاحظت الباحثة تدني مستوى تلاميذ المرحلة الابتدائية في مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي، وقد نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال ما يأتي:

١. أثناء الإشراف على مجموعات التربية العملية لاحظت الباحثة تدني مستوى التلاميذ في جانبين الأول: اكتساب المفاهيم الرياضية، وربما حفظ الكثير من التلاميذ المفهوم دون معنى، والثاني: تطبيق واستخدام المفهوم الرياضي بالشكل المناسب؛ مما يدل على تدني مستواهم في الاستيعاب المفاهيمي الرياضي.

٢. توصيات الدراسات العربية والأجنبية السابقة والتي أكدت على ضرورة تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ومن هذه الدراسات:

● مشكلة البحث:

تحدد مشكلة البحثي "انخفاض مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، ومن ثم يجب الاهتمام بتنمية تلك المهارات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وبالتالي يكون لديه القدرة على استخدام المفاهيم الرياضية في حل المشكلات الرياضية الأكاديمية والحياتية، وأيضًا تذكرها واستخدامها في المراحل التعليمية المتقدمة وذلك لأن مادة الرياضيات مادة تراكمية، الأمر الذي دفع الباحثة لاستخدام استراتيجية المحطات العلمية لتنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

وتحدد مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيس الآتي:

"ما فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟"

ويتفرع عن السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي الواجب توافرها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟
٢. ما صورة الوحدة المعاد صياغتها وفق استراتيجية المحطات العلمية في تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي؟
٣. ما فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل ومهاراته (استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات ومفاهيم وعلاقات - التفسير والتطبيق- إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما) كلاً على حده لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟
٤. ما حجم الأثر للتدريس باستخدام استراتيجية المحطات العلمية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل وفي تنمية مهاراته (استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات ومفاهيم وعلاقات- التفسير والتطبيق- إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما) كلاً على حده لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟

● أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

١. تنمية الاستيعاب المفاهيمي الرياضي بمهاراته (استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات ومفاهيم وعلاقات- التفسير والتطبيق- إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما) لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢. الكشف عن حجم الأثر للتدريس باستخدام استراتيجية المحطات العلمية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل ومهاراته(استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات ومفاهيم وعلاقات- التفسير والتطبيق- إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما)كلاً على حده لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالي الفئات الآتية:

١. التلاميذ: من خلال الوحدة المُعاد صياغتها وفق استراتيجية المحطات العلمية والتي من خلالها تنمي لديهم مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي؛ من خلال الأنشطة الموجودة في كل محطة.
٢. معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية: من خلال تقديم لهم دليلاً مُعد وفق استراتيجية المحطات العلمية؛ ليكون بمثابة المرشد لهم أثناء تطبيق الاستراتيجية لمساعدتهم في تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لدى تلاميذهم، وتقديم أيضاً اختباراً لقياس مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لدى تلاميذهم.
٣. الباحثون: تفتح المجال لإجراء بحوث ودراسات أخرى في تنمية الاستيعاب المفاهيمي الرياضي بالمراحل التعليمية المختلفة، وكذلك استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تنمية مهارات أخرى.
٤. مخطوط المناهج: حيث يفتح لهم المجال للاستعانة بالمحطات العلمية والمناهج، والتأكيد على أهمية المفاهيم الرياضية واستيعابها.

حدود البحث:

يلتزم البحث الحالي بالحدود الآتية:

١. اختيار مجموعة الدراسة وهم تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدرسة (مصطفى حقي الابتدائية)، الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠٢١/٢٠٢٢م.
٢. مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي حيث تم تناول مهارات(استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات ومفاهيم وعلاقات- التفسير والتطبيق- إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما) والتي تعتبر ذات أهمية بالنسبة لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

مصطلحات البحث:

تعرف الباحثة استراتيجية المحطات العلمية على أنها "طريقة تدريس تتجول فيها مجموعات تتراوح من (٤-٦) من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ينتقلوا عبر خمس

محطات (القرائية - الصورية- نعم ولا- الالكترونية - الاستكشافية) بنحو متتابع يسمح لهم بالمرور على جميع المحطات بحيث تنفذ كل مجموعة أوراق العمل الخاصة بالمحطة، تحت إشراف وتوجيه المعلم، وبعد الانتهاء من زيارة جميع المحطات تعود المجموعات إلى أماكنها ثم يبدأ المعلم بمناقشة نتائج المجموعات في كل محطة".

وتعرف الباحثة الاستيعاب المفاهيمي الرياضي على أنه "عملية منظمة ومسلسلة لفهم مفاهيم الرياضيات، والقدرة على توضيح التعميمات والقوانين الرياضية الممثلة للمفهوم، والقدرة على توظيفها وتطبيقها في حل المشكلات الرياضية المرتبطة بالمفهوم؛ وقدرته على استخلاص حقائق رياضية بعد استقراره للأفكار الرياضية؛ بما يحقق الفهم العميق للمفاهيم الرياضية".

الإطار النظري:

أولاً: استراتيجية المحطات العلمية:

مفهوم استراتيجية المحطات العلمية:

عرف إمبوسعيدى ، والبلوشي (٢٠٠٩, ٢٨٣) المحطات العلمية على أنها استراتيجية تنظم بشكل متتابع داخل غرفة الصف وتتمثل في مجموعة من الطاولات، وكل طاولة تعد محطة لها نشاط معين يحقق هدفاً معيناً.

ويعرفها ثاني الشمري (٢٠١١، ٨) بأنها "استراتيجية تدريسية تقوم على مجموعة من الأنشطة المتنوعة التي يضعها المعلم، وينفذها التلاميذ دورياً وبالتعاقب على طاولات محددة في الصف؛ بغرض تحقيق أهداف معينة وفق تسلسل زمني يتناسب وطبيعة الأنشطة".

كما عرفها ديفيد (20, 2013) David على أنها "استراتيجية تقوم على تدريب الطلاب علمياً على الأنشطة من خلال العمل في مجموعات صغيرة مؤلفة من (٣-٥) طلاب".

وعرفها أيضاً كلاً من عقل وحُبش (2017,68) Aqel , Haboush على أنها "استراتيجية تعتمد على تفعيل مجموعة متنوعة من الأنشطة العلمية التي ينظمها المعلم ويخطط لها مسبقاً داخل الفصول الدراسية، مع السماح للطلاب بالمرور عبر المحطات (الإلكترونية، والقراءة، والتمثيل، والبصرية، والاستكشافية) لتطوير المفاهيم العلمية لديهم".

ويعرفها كلاً من نايف الحربي، إبراهيم البطان (٢٠٢٠, ٦٩) على أنها "استراتيجية تدريسية قائمة على نشاط الطلاب في المحطة العلمية القرائية والاستكشافية والصورية والإلكترونية، بحيث يقوم الطلاب بالمرور عليها وممارسة الأنشطة التعليمية المتعلقة بالمفاهيم العلمية المستهدفة؛ حيث يمارس الطلاب اكتساب وتعلم هذه المفاهيم في مجموعات صغيرة مؤلفة من (٤-٦) طلاب".

وتعرفها الباحثة على أنها "طريقة تدريس تتجول فيها مجموعات تتراوح من (٤-٦) من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ينتقلوا عبر خمس محطات (القرائية - السورية- نعم ولا- الالكترونية - الاستكشافية) بنحو متتابع يسمح لهم بالمرور على جميع المحطات بحيث تنفذ كل مجموعة أوراق العمل الخاصة بالمحطة، تحت إشراف وتوجيه المعلم، وبعد الانتهاء من زيارة جميع المحطات تعود المجموعات إلى أماكنها ثم يبدأ المعلم بمناقشة نتائج المجموعات في كل محطة".

الاتجاهات الفكرية لإستراتيجية المحطات العلمية:

يشير كلاً من السامرائي والخفاجي (٢٠١٤) إلى أن استراتيجية المحطات العلمية تنبثق عن ثلاث اتجاهات فكرية هي:

✘ **الاتجاه البنائي:** حيث تؤكد النظرية البنائية على أهمية بحث التلاميذ عن المعرفة بأنفسهم؛ تحت إشراف وتوجيه المعلم للوصول إلى تفسيرات متعددة للظواهر المختلفة، ووفق هذا فإن استراتيجية المحطات العلمية تجعل من التلميذ محور العملية التعليمية، فهو يقرأ ويمثل ويستكشف بنفسه المفاهيم الرياضية المختلفة.

✘ **الاتجاه الاكتشافي:** حيث أنه في الاتجاه الاكتشافي لا تعطى خبرات التعلم للتلاميذ بطريقة كاملة، وإنما يبذلون جهداً حقيقياً في اكتسابها وذلك باعتماد عمليات عقلية كالملاحظة، والتجريب، ووفق هذه الاستراتيجية يمارس التلاميذ مهارات عدة كالتهيئة والتنفيذ في سبيل اكتشاف أنماط معينة جديدة؛ خاصة بالمفاهيم الرياضية.

✘ **الاتجاه الاستقصائي:** فالاتجاه الاستقصائي من أفضل الطرائق لإحداث تعلم قوامه الفهم؛ فهو يتيح الفرصة للتلاميذ للاشتراك في حل المشكلات في ضوء فهمهم لها، ويمارس التلاميذ خلال المحطات العلمية الاستقصاء بأنفسهم للوصول لحل المشكلات الرياضية بأنفسهم.

أنماط المحطات العلمية:

توجد عدة محطات يعتمد تصميمها على طبيعة كل درس، وهي:

✘ **المحطة القرائية:** في هذه المحطة يقوم التلاميذ بقراءة نبذة عن المفهوم الخاص بالموضوع، ثم كتابة ما استخلصه من القراءة بأسوبه، وهذا من شأنه يعزز الجانب المعرفي لدى التلاميذ.

✘ **المحطة السورية:** في هذه المحطة يجد فيها التلميذ تمثيل المفاهيم الرياضية باستخدام أحد التمثيلات (شجرة الأعداد- قوس قزح - خط الأعداد، وهكذا)، وقد يمثل هو بعض المفاهيم باستخدام أحد التمثيلات السابقة، وتساعد هذه المحطة على تقريب المفاهيم الرياضية والخبرات المحسوسة إلى أذهان التلاميذ.

✘ **المحطة الإلكترونية:** في هذه المحطة يقوم المعلم بإعداد أنشطة تدريبية خاصة بالمفهوم الرياضي، ويطلب من التلاميذ استخدام الحاسوب في تنفيذ هذه الأنشطة.

✘ **محطة نعم ولا:** في هذه المحطة يقوم المعلم بتحديد مشكلة رياضية وإثارها للتلاميذ، وعلى التلاميذ المبادرة بالإجابة بنعم أو لا، حتي يتوصل التلاميذ إلى الإجابة الصحيحة مع ذكر السبب في كل مرة.

✘ **المحطة الاستكشافية:** في هذه المحطة يقدم المعلم مجموعة من المعلومات ويطلب من التلاميذ تأملها واكتشاف الخصائص المشتركة بينها ثم تعميمها على مواقف رياضية مشابهة.

✘ **محطة متحف الشمع:** وترتبط بشخصيات علمية لها علاقة بموضوع الدرس.

✘ **المحطة الاستشارية:** وتكون مخصصة للخبراء، فيقف المعلم خلف تلك المحطة أو أحد التلاميذ المتفوقين وعندما يصل التلاميذ إلى الخبير يوجهوا إليه أسئلة تتعلق بموضوع الدرس.

✘ **محطات السمع - البصرية:** ويتم في هذه المحطة استعمال جهاز تسجيل أو تلفاز، يستمع التلاميذ ما حدده المعلم في أوراق العمل أو يشاهدونه؛ ثم يجيبون على الأسئلة المحددة. (ماجدة الباوي، ثاني الشمري، ٢٠٢٠، ١٠١)

وستختار الباحثة من بين المحطات السابقة، المحطات الآتية:

✘ المحطة القرائية.

✘ المحطة الصورية.

✘ المحطة الإلكترونية.

✘ محطة نعم ولا.

✘ المحطة الاستكشافية.

أساليب تطبيق استراتيجية المحطات العلمية:

يوضح إمبو سعدي والبلوشي (٢٠١١، ٢٩٢) أساليب تطبيق استراتيجية المحطات العلمية، وهي:

✘ **الطواف على كل المحطات:** في هذا الأسلوب يتم تصميم المحطات؛ بحيث أن كل مجموعة تنتقل من محطة إلى الأخرى باتجاه عقارب الساعة؛ بحيث لا يتعدى المكوث في كل محطة (٥) دقائق، وبعد الانتهاء من المرور على جميع المحطات تعود كل المجموعات إلى أماكنها، ويبدأ المعلم بمناقشة النتائج التي تم التوصل إليها.

✘ **الطواف على نصف المحطات:** في هذا الأسلوب يتم تصميم نصف المحطات؛ عندما تحتاج الأنشطة وقت أكثر من (١٠) دقائق فيلجأ المعلم إلى اختصار

المحطات إلى نصف العدد، وهنا يتم تصميم كل محطتين متشابهتين ويستغرق المكوث في كل محطة (١٥) دقيقة.

✘ **التعلم المجزأ:** في هذا الأسلوب يتم توزيع أعضاء المجموعة الواحدة على جميع المحطات اختصارًا للوقت؛ ثم يجتمعون بعد انتهاء الوقت المحدد، ويدلي كل عضو بما ام به ولاحظه في المحطة التي زارها، وبذلك يتبادلون الخبرات.

وستختار الباحثة الأسلوب الأول (التجوال على كل المحطات) للأسباب الآتية:

- ✘ لأنها تلائم طبيعة المحطات التي تم إعدادها في البحث.
- ✘ لأنها تتيح فرصة أكبر لزيادة خبرات كل تلميذ في المجموعة الواحدة.
- ✘ استمرارية حركة المجموعات على المحطات تساعد على عملية التواصل والحوار بين المجموعات.

المحطات العلمية واستيعاب مفاهيم الرياضيات للمرحلة الابتدائية:

تعد المرحلة الابتدائية من المراحل التعليمية التي لها مكانة تربوية في السلم التعليمي، لأنها تعتبر الأساس للمراحل التعليمية المتقدمة، وهي مرحلة حساسة لأنها مرحلة نمو عقلي سريع، وهذا ما يبرز الاهتمام بالتلاميذ في هذه المرحلة، والتي تعتبر مرحلة تكوين المفاهيم وأساليب التفكير والتعلم.

ويؤكد حافظ بطرس (٢٠٠٧) على أهمية المفاهيم الرياضية في المرحلة الابتدائية، وذلك لتزايد المعرفة بدرجة كبيرة، بحيث لم يعد في مقدور أي فرد الإلمام بجميع المعارف مهما كانت قدرته، بدون تعلم المفاهيم، وكذلك فإن تعلم المفاهيم الرياضية والعلمية يساعد على تفسير الكثير من الظواهر الطبيعية المرتبطة بها.

وحيث أن تعلم المفاهيم الرياضية في المرحلة الابتدائية هو حجر الأساس في تعليم وتعلم الرياضيات مدى الحياة، الأمر الذي يفرض على القائمين بالعملية التعليمية إعادة النظر في طرق تدريس الرياضيات الحالية والبحث عن طرق تدريسية شيقة تعمل على جذب انتباه التلاميذ وجعلهم محور العملية التعليمية، لتنمية المفاهيم الرياضية لديهم. (يحي صاوي، ٢٠١٩، ١٢٠)

وبما أن المفهوم الرياضي اللبنة الأساسية في بناء الرياضيات، فهي تعد الأساس في فهم الرياضيات من تعميمات ومهارات وغيرها من مكونات البنية الرياضية، ولزيادة فاعلية المفاهيم الرياضية يجب تعلمها في إطار يسمح للتلميذ بتطبيقها وليس مجرد تعلمها، وفي هذا الصدد يؤكد كلاً من نوال المطيري، وعبيد الحربي (٢٠٢٢، ٣٦١) على أهمية الاستيعاب المفاهيمي من حيث إنه يقدم تقييماً حقيقياً للمفاهيم الأساسية التي اكتسبها التلاميذ، ويعمل على توضيح المفاهيم الصحيحة، والكشف عن التصورات البديلة لدى التلاميذ، ويقدم لمعلمين والتلاميذ تغذية راجعة حول مستوى فهم التلاميذ؛ وبالتالي يسمح بتعديل تدريسهم اعتماداً على النتائج؛ كما أن يشرك

التلاميذ في عملية التخطيط الدقيق؛ لتحقيق الفهم الذي يتوجب على التلاميذ إظهاره بعد انتهاء الدرس.

والمحطات العلمية من الاستراتيجيات التي تنظم وتصمم من أجل جذب انتباه التلاميذ وجعلهم محور العملية التعليمية؛ حيث من خلالها يستطيع التلميذ أن يقرأ وينمي الجانب المعرفي لديه، ويتأمل الصور ويطبق ويكتشف أنماط جديدة ويستخدم التكنولوجيا، والتي تساعده على تعلم المفاهيم الرياضية الجديدة بل وتطبيقها في مواقف رياضية مختلفة، واكتشاف أنماط جديدة لها علاقة بها؛ تحت توجيه وإرشاد المعلم، والتي تؤدي إلى وجود حيوية داخل غرفة الصف، وانغماس التلاميذ في تعلم المفاهيم الرياضية.

ولقد تطرقت عدد من الأبحاث لدراسة أثر توظيف هذه الاستراتيجية في تدريس الرياضيات، ومن ذلك دراسة (وردة حسن، ٢٠١٣) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية المحطات العلمية في حل المسائل الرياضية والميل نحو المادة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، كما هدفت دراسة (ثاني الشمري ومحمد رشيد، ٢٠١٦) إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية وويتلي في تنمية التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات، ودراسة (هبة النظير، ٢٠١٧) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج قائم على المحطات العلمية في تنمية التحصيل ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المتفوقين عقلياً ذوي صعوبات التعلم، ودراسة (محمد رسلان، ٢٠٢١) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج قائم على المحطات العلمية المدمجة في تنمية مهارات التفكير التأملي والبراعة الرياضية والاتجاه نحو مهنة التدريس لدى الطلاب المستجدين بكلية التربية شعبة الرياضيات، ودراسة (شيماء حميدة، ٢٠٢١) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية في تنمية الحس الهندسي وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وعلى الرغم من الدراسات السابقة التي تناولت أثر توظيف استراتيجية المحطات العلمية فلم تنطرق أي منها لمعرفة أثر استخدامها في تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي (في حدود علم الباحثة)؛ لذا يحاول البحث الحالي معرفة فاعلية استخدام المحطات العلمية في تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ثانياً: الاستيعاب المفاهيمي:

مفهوم الاستيعاب المفاهيمي:

إن أهم ما يميز به تدريس الرياضيات، أنه بناء محكم يتصل بعضه ببعض اتصالاً وثيقاً، واللبنات الأساسية لهذا البناء هي المفاهيم الرياضية؛ إذ إن التعميمات

والمهارات الرياضية تعتمد اعتمادًا كبيرًا على المفاهيم في تكوينها واستيعابها واكتسابها (Beegel, J& Hand, K, 2014)

فلأن المفاهيم الرياضية هي اللبنة الأساسية التي ترتكز عليها المعرفة الرياضية في كافة المراحل الدراسية، وبالتالي فإن التعميمات الرياضية ما هي إلا ارتباط مفهوميين أو أكثر، ويشير أبوزينة (٢٠٠٣) إلى أن الرياضيات الحديثة تتميز بأنها ليست مجرد عمليات حسابية أو جبرية روتينية منفصلة، ولكنها أبنية وأنظمة محكمة، واللبنة الأساسية لهذا البناء هي المفاهيم الرياضية؛ فهي الأساس الذي ترتكز عليه كلاً من التعميمات والمهارات الرياضية (إبراهيم عثمان وآخرون، ٢٠١٣، ٣٢٠).

وقد بينت المبادئ الرياضية من خلال مبدأ التعلم التي تناولتها وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة (National Council of Teachers of Mathematics- NCTM)، أنه يجب أن يتعلم التلاميذ الرياضيات مع الفهم وبناء معرفة جديدة بفعالية من خلال الخبرة ودمجها بالمعرفة السابقة كما بينت أهم جوانب المفاهيم الرياضية الواجب استيعابها وهي: تعريف المفاهيم وتحديد خصائصها وتسميتها وتوليد الأمثلة عليها ومعرفة مختلف المعاني لتفسيرها وتمثيلها من شكل لآخر وتوسيع المعرفة المفاهيمية من خلالها. (Brigas, J. &Goncalves,J.&Milheiro, S., 2013)

ويعرف جابر عبد الحميد (٢٠٠٣، ٨٦) الاستيعاب المفاهيمي على أنه قدرة التلميذ على استيعاب المادة والخبرة التعليمية، وتظهر هذه القدرة في تفسير بعض أجزاء المادة، والتوسع فيها، ووضوح الأفكار وتطبيقها في مواقف جديدة، وتصوير المشكلة وحلها بأكثر من طريقة.

ويعرفه أفاماسجا (2008,9) Afamasga على أنه العمليات التي يقوم بها المتعلم لتميز المفهوم وخصائصه عن غيره من المفاهيم المشابهة إضافة لاستخدام معنى المفهوم ودلالته وخصائصه في التعامل مع التطبيقات الأكاديمية والحياتية ذات الصلة بالمفهوم.

وتعرفه منى الغامدي (٢٠١١، ٧٥٧) في الرياضيات بأنه قدرة الطالب على التوضيح والتفسير والتطبيق وذلك في محتوى الهندسة المستوية.

وتعرفه هنادى الزهراني (٢٠١٧، ١٦٢) بأنه قدرة الطالب على إدراك معاني المواد التعليمية، واسترجاع المعلومات وتفسيرها، وتطبيق ما تعلمه في مواقف جديدة، وقدرته على اتخاذ منظور وتقديم وجهته نظر نقديه عن فهمه للمحتوى العلمي.

ويعرفه كلاً من فدوى القطاطشة، وأحمد المقدادي (٢٠١٨، ٤٧٠) بأنه "قدرة الطلبة على تقديم أدلة على المعرفة والتسمية، والتمثيل المتنوع للمفاهيم وتوليد أمثلة

عليها، إضافة إلى تحديد وتطبيق الحقائق والتعريفات ودمج المفاهيم والمبادئ ذات الصلة".

ويعرفه عبدالله الشمراني، وعبد الملك المالكي (٢٠٢١، ١٤) بأنه " قدرة الطالب على توضيح المادة التعليمية المتعلقة بالمفهوم الرياضي، وتفسيرها وتطبيق ما اكتسبه في مواقف جديدة، وقدرته على تقديم وجهة نظر مرتبطة بفهمه واستيعابه للمفهوم الرياضي".

وتعرفه الباحثة على أنه " عملية منظمة ومسلسلة لفهم مفاهيم الرياضيات، والقدرة على توضيح التعميمات والقوانين الرياضية الممثلة للمفهوم، والقدرة على توظيفها وتطبيقها في حل المشكلات الرياضية المرتبطة بالمفهوم؛ وقدرته على استخلاص حقائق رياضية بعد استقرائه للأفكار الرياضية؛ بما يحقق الفهم العميق للمفاهيم الرياضية".

أهمية الاستيعاب المفاهيمي:

يشهد العالم تطوراً علمياً ومعرفياً في شتى المجالات، والذي يتطلب مواكبة هذا التطور، من خلال إعداد أفراد قادرين على الفهم والاستيعاب ويمتلكون القدرة على التحليل والتفكير والتلخيص والاستنتاج، والاستيعاب المفاهيمي يعد أحد أهم صفات الفرد المثقف فهو ينمي قدرة التلميذ على التطبيق السليم للمعرفة، كما يجعلها أكثر قدرة على ابتكار علاقات جديدة تسهم في تحقيق الإبداع الفكري. (صباح أحمد، ٢٠٢٠، ١٤٣)

وترى سهام مراد (٢٠١٩، ١٧) أن الفكر التربوي يؤكد أن الاستيعاب المفاهيمي عملية عقلية تتجاوز المعرفة السطحية للتعلم، لتشير إلى الدخول في تفكير التلميذ بشكل متكامل، ومتعدد الأبعاد، ومعقد بداخل إطاره المفاهيمي، وهذا يعني أن الاستيعاب المفاهيمي يعتمد على المهام الأكاديمية الحقيقية القائمة على البحث والتقصي والاستكشاف لاستنتاج معنى الأفكار العلمية بدلاً من تلقي المعرفة مجهزة.

ولأن المفاهيم الرياضية هي اللبنة الأساسية للبناء الرياضي، فهي أحد البنود الأساسية التي يتشكل منها بناء الرياضيات المتكامل، وهي (المفاهيم، التعميمات، المهارات لطرق حل المسألة)؛ فقد أكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية أن المفاهيم الرياضية هي العمود الفقري للمعرفة الرياضية المنظمة، ومحوراً أساسياً تدور حوله الكثير من المناهج الرياضية؛ فهي لم تعد مجرد جانب من جوانب التعلم فقط، بل إنها تساعد على التنبؤ والتفسير، فهي تحقق من خلال تواجدها في علاقة متبادلة في نظام أشمل يسمى المفاهيم الكبرى، وقد دعا الاهتمام بتعلم المفاهيم إلى الاهتمام بتحقيق الاستيعاب المفاهيمي والوصول بالتلميذ إلى مستويات متقدمة في الفهم العميق حتى تصل المفاهيم إلى أعلى درجة من الوضوح والثبات والتنظيم في البنية المفاهيمية لدى التلميذ؛ حيث تؤكد التربية الحديثة

على الفهم باعتباره هدفاً رئيساً من أهداف المدرسة الحديثة، فهو يعكس القدرة على إدراك المعنى، من خلال ترجمتها، وتفسيرها، وشرحها، والتنبؤ من خلالها بنتائج معينة بناءً على ما تتضمنه من مسارات واتجاهات. (عزو عفانه وآخرون، ٢٠١٠، ٨٨)

وتظهر أهمية الاستيعاب المفاهيمي كونه من المهام الأساسية في التدريس التي تعلم التلاميذ كيف يتعلمون لا يحفظون المعلومات دون فهمها وتطبيقها في مختلف جوانب حياتهم اليومية، مما يساعد كثيراً في تعلم واستيعاب أهمية المحتوى المعرفي ووظيفته في حياتهم، والاستيعاب المفاهيمي يوفر أساساً لتوليد المعرفة ويساعد التلاميذ على حل المشكلات غير المألوفة من خلال إدراك الروابط بين المفاهيم والإجراءات، ويساعدهم أيضاً على تجنب العديد من الأخطاء. (سوسن كوسه، ٢٠١٩، ٦٥-٦٦)

لذا أكدت العديد من الدراسات على تنمية الاستيعاب المفاهيمي من خلال استراتيجيات تدريسية مختلفة ومنها دراسة فدوى القطاطشة (٢٠١٥) التي هدفت إلى التعرف على الأثر الإيجابي لاستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على الطلاقة الإجرائية في تنمية التفكير الرياضي والاستيعاب المفاهيمي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في الأردن، ودراسة مندور عبدالسلام (٢٠١٨) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية نموذج مارزانو في تنمية الاستيعاب المفاهيمي وبعض العادات العقلية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، ودراسة رضا السعيد، والسيد داوود (٢٠٢٠) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية يدويات معمل الجبر في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والنزعة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ودراسة نوال المطيري، وعبيد الحربي (٢٠٢٢) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية وحدة تدريسية قائمة على الانفوجرافيك في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

مهارات الاستيعاب المفاهيمي:

يعتبر مفهوم الاستيعاب المفاهيمي مفهوم متعدد الأبعاد وقد يتداخل مع الأهداف العقلية الأخرى، وهي كالاتي: (جابر عبد الحميد، ٢٠٠٣؛ Wiggins&Mctigh, 2005؛ سوسن كوسه، ٢٠١٩، ٦٥)

- **الشرح والتوضيح Explanation:** وتعني قدرة التلميذ في توضيح جوهر المفهوم، والتعبير عنها بإيجاز ووضوح، ويستطيع التلميذ هنا أن يبسط المفهوم ويقدم المعنى بلغته الخاصة، فهو لا يردد المفهوم كتعريف ورد بالكتاب أو ذكره المعلم.

- **التفسير Interpretation:** ويتمثل في قدرة التلميذ على تقديم تفسير للمواقف والمشكلات الرياضية التي تواجهه، سواء بإثبات حلها أو تقديم الأسباب التي تعيقه في الوصول للحل.
 - **التطبيق Application:** وتتمثل في قدرة التلميذ على استخدام التجريدات من المفاهيم والقوانين والحقائق، والتي تعلمها في مواقف ومشكلات رياضية جديدة.
 - **اتخاذ منظور Perspective :** وتعني قدرة التلميذ على تكوين وجهات نظر ناقدة لما يطرح عليه من موضوعات وأفكار.
 - **المشاركة الوجدانية Empathy:** وتعني قدرة التلميذ على الإدراك بحساسية ما يدور حوله من مشكلات وموضوعات.
 - **القدرة الذاتية Self- Knowledgege:** وتعني قدرة التلميذ على تحديد ما يفهمه وما لا يفهمه من موضوعات وأفكار، وكيف تؤدي أنماطه في التفكير إلى الفهم المستنير.
- من خلال العرض السابق لمهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي، ومن خلال عدة آراء لبعض معلمي الرياضيات للمرحلة الابتدائية؛ سيعتمد البحث الحالي على مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لتلاميذ المرحلة الابتدائية، كالاتي:
- **استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات ومفاهيم وعلاقات:** وتعني قدرة التلميذ على تلخيص المفهوم الرياضي بعد قراءته من الكتاب أو بعد ما يسمعه من المعلم؛ ومن ثم قدرته على تحديد الأفكار والتعميمات والقوانين الرياضية الأساسية التي ذكرت في المفهوم الرياضي.
 - **التطبيق والتفسير:** وتعني قدرة التلميذ على تحديد الخطوات الإجرائية التي يتضمنها المفهوم الرياضي، وقدرته على تنفيذ الخطوات الإجرائية؛ للوصول لحل المشكلة الرياضية؛ مع قدرته على تحديد ما إذا كان يستطيع تنفيذ الخطوات الإجرائية أم لا مع توضيح السبب.
 - **إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما:** وتعني قدرة التلميذ على استخلاص واستنتاج حقائق وتعميمات رياضية بعد استقرائه لمجموعة من الأفكار.

إجراءات ومنهجية البحث:

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهج التجريبي لبيان فاعلية التدريس باستخدام استراتيجيات المحطات العلمية في تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

مواد وأدوات البحث:

قامت الباحثة بإعداد المواد والأدوات الآتية:

١. قائمة مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والذي ينص على: ما مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي الواجب توافرها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟، قامت الباحثة بإعداد قائمة مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وذلك وفق الخطوات الآتية:

أ- **تحديد الهدف من القائمة:** تحديد مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي التي يجب توافرها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

ب- **تحديد مصادر اشتقاق القائمة:** والتي تمثلت في آراء بعض معلمي مادة الرياضيات في الصف الرابع الابتدائي، ومراجعة البحوث والدراسات السابقة التي تناولت الاستيعاب المفاهيمي الرياضي مثل دراسات: (فدوى القطاطشة، ٢٠١٥) (رضا السعيد، والسيد داوود، ٢٠٢٠)، (نوال المطيري، وعبيد الحربي، ٢٠٢٢).

ت- **إعداد صورة مبدئية للقائمة:** والتي تضمنت (٣) مهارات رئيسة (استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات ومفاهيم وعلاقات- التطبيق والتفسير- إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما) ويندرج تحت كل منها عددًا من المهارات الفرعية.

ث- **ضبط القائمة:** حيث تم التحقق من صدق هذه القائمة، وذلك بعرضها على مجموعة من السادة المحكمين في المجال؛ وذلك لإبداء الرأي في القائمة ومدى مناسبتها لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ومدى ملائمة القائمة لمهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي.

ج- **إعداد الصورة النهائية للقائمة:** أصبحت القائمة في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات التي أبداها السادة المحكمين، وأصبحت في صورتها النهائية.

وعندما أصبحت القائمة في صورتها النهائية فبذلك تكون تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، والذي ينص على: ما مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي الواجب توافرها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

ثانياً: إعداد أدوات المعالجة التجريبية:

(أ) إعداد كتاب التلميذ وفق استراتيجية المحطات العلمية:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي ينص على: ما صورة الوحدة المعاد صياغتها وفق استراتيجية المحطات العلمية لتنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟، تم إعداد كتاب التلميذ لوحدة (العوامل والمضاعفات) المقررة على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول بإعادة صياغتها وفق المحطات العلمية، ويحتوي كتاب التلميذ على أهداف كل درس من دروس الوحدة، ومحتوى الوحدة بعد إعادة صياغتها، ومرت إجراءات إعداد كتاب التلميذ، وفق الخطوات الآتية:

• **اشتقاق أهداف إجرائية تفصيلية لكل موضوع من موضوعات الوحدة:** والتي تمثل المخرجات المستهدفة التي يجب مراعاتها عند إعداد الوحدة وعند تدريسها وعند تقييمها.

• **دمج استراتيجية المحطات العلمية في الوحدة:** وذلك من خلال اطلاع الباحثة على الدراسات والبحوث السابقة، قامت الباحثة بدمج استراتيجية المحطات العلمية في الوحدة في صورة أنشطة بما يتوافق مع الدرس، كما حاولت الباحثة استخدامها في التقييم.

• **تحديد الخطة الزمنية لتدريس الوحدة:** يستغرق تدريس الوحدة (١٥) حصة دراسية (٧ فترات ونصف)، وذلك حسب الجدول الزمني المعد من قبل وزارة التربية والتعليم.

• **ضبط كتاب التلميذ:** بعد الانتهاء من إعداد كتاب التلميذ قامت الباحثة بعرضه على مجموعة من السادة المحكمين في المجال؛ وذلك لإبداء الرأي في مدى سلامة المحتوى العلمي، ومدى مناسبة الأنشطة والتدريبات الموجودة بالوحدة لتنمية الاستيعاب المفاهيمي الرياضي.

(ب) إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة:

تم إعداد دليل المعلم ليكون بمثابة الموجه والمرشد للمعلم عند تدريس وحدة (العوامل والمضاعفات) باستخدام المحطات العلمية ويحتوي الدليل على الأجزاء الآتية: مقدمة الدليل، الدروس التي تتضمنها الوحدة وخطوات السير في تدريسها باستخدام المحطات العلمية، المراجع التي يمكن للمعلم الاستعانة بها عند تدريس الوحدة، وبعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم تم عرضه على مجموعة من السادة

المحكمين في المجال وذلك لإبداء الرأي في: مدى سلامة المحتوى العلمي للدليل، ومدى مناسبة دليل المعلم لمعلم الصف الرابع الابتدائي، ومدى ملائمة خطوات السير في دروس الوحدة لتنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي.

ثالثاً: إعداد أداة القياس (اختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي):

تم إعداد اختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي وفقاً للخطوات الآتية:

(أ) تحديد الهدف من الاختبار: يهدف اختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي إلى قياس مستوى تمكن تلاميذ الصف الرابع الابتدائي من بعض مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي.

(ب) إعداد مفردات الاختبار: تم وضع اختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي في صورته الأولية

(ج) وضع تعليمات الاختبار: تم إعداد تعليمات الاختبار قبل عرضه على السادة المحكمين وتجربته استطلاعياً، وقد روعي: الإشارة إلى هدف الاختبار، وسهولة ودقة الألفاظ وخلوها من التعقيد، وأن تكون التعليمات موجزة.

(د) الضبط الإحصائي للاختبار: للتحقق من صلاحية الاختبار للتطبيق وضبطه إحصائياً تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء الرأي حول وضوح تعليمات الاختبار وصياغة المفردات ومدى مناسبة كل مفردة لقياس المهارة التي تقيسها ومدى مناسبة الاختبار لقياس مستوى تمكن تلاميذ الصف الرابع الابتدائي من مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي المراد قياسها؛ ثم تجربة الاختبار استطلاعياً على مجموعة من تلاميذ مدرسة مصطفى حقي الابتدائية بلغ عددهم (٣٠) تلميذ وتلميذة، وقد تم التوصل إلى الآتي:

- **صدق الاختبار:** تم حساب صدق المحتوى للاختبار عن طريق عرضه في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين في المجال لإبداء الرأي في: مدى ملائمة كل مفردة لقياس المهارة التي وضعت لقياسها، ومدى سلامة الصياغة اللغوية والرياضية لمفردات الاختبار.
- **حساب زمن الاختبار:** قامت الباحثة بحساب الزمن اللازم لأداء الاختبار عن طريق حساب الزمن الذي استغرقه أول تلميذ ينتهي من الإجابة وآخر تلميذ ينتهي من الإجابة على الاختبار في التجربة الاستطلاعية، ثم حساب متوسط الزمن فكان الناتج هو الزمن المناسب لأداء الاختبار وهو (٤٥ دقيقة)
- **حساب ثبات الاختبار:** تم حسابه باستخدام معادلة "جتمان" Guttman العادة للتجزئة النصفية وقد توصلت الباحثة إلى أن معامل ثبات الاختبار يساوي (٠,٨٦) وهو معامل ثبات مرتفع نسبياً، مما يدل على أن الاختبار يتصف بدرجة مقبولة من الثبات، وبذلك يكون صالحاً للتطبيق.

• **حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار:** تم حساب معاملات السهولة الصعوبة المصححة من أثر التخمين لكل مفردة من مفردات الاختبار، وقد اعتبرت الباحثة أن المفردة شديدة السهولة هي التي تزيد معامل السهولة المصححة لها عن ٠,٩، وأن المفردة شديدة الصعوبة هي التي يزيد معامل الصعوبة لها عن ٠,٨، وقد وقعت معاملات السهولة المصححة لمفردات الاختبار في الفترة المغلقة [٠,٣٣، ٠,٧٣]، ووقعت معاملات الصعوبة المصححة في الفترة المغلقة [٠,٢٧، ٠,٦٧]، وبذلك تصبح جميع المفردات داخل النطاق المحدد ومناسبة من حيث السهولة والصعوبة وصالحة للتطبيق.

• **حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار:** تم حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار، وذلك باستخدام طريقة الفروق الطرفية والتي تعتمد على الفرق بين نسبة الذين أجابوا السؤال إجابة صحيحة بين مجموعتين من التلاميذ، الأولى حاصلين على أعلى الدرجات والثانية حاصلين على أقل الدرجات في الاختبار ككل، ولتنفيذ ذلك تم ترتيب درجات التلاميذ ترتيباً تنازلياً ثم تحديد (٢٧٪) من العدد الكلي وكان الناتج ٨ تلاميذ تقريباً، بعد ذلك تم تحديد أعلى ٨ درجات وتحديد أقل ٨ درجات، ثم تحديد عدد التلاميذ الذين أجابوا إجابة صحيحة لكل مفردة على حده لكلا المجموعتين ثم نوجد الفرق مقسوماً على العدد (٢٧٪) من إجمالي عدد التلاميذ، واعتبرت الباحثة أن المفردة المميزة هي التي لا يقل معامل التمييز لها عن (٠,٢)، وقد وقعت معاملات التمييز لمفردات الاختبار في الفترة المغلقة [٠,٢، ٠,٦]

(٥) **إعداد الاختبار في صورته النهائية:** بعد التأكد من وضوح تعليمات الاختبار وسلامة صياغة اللغوية وبعد الاطمئنان على صدق وثبات الاختبار وكذلك معاملات السهولة والصعوبة ومعاملات التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار تم إعداد الاختبار في صورته النهائية، وذلك كما هو موضح:

جدول (١)

توزيع مفردات اختبار الاستيعاب المفاهيمي على المهارات المراد قياسها

المجموع	أرقام المفردات التي يقيسها	المهارة
٦	١٧، ١٤، ١١، ٨، ٦، ١	استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات ومفاهيم وعلاقات
٨	٢٠، ١٩، ١٨، ١٥، ١٣، ٩، ٥، ٢	التطبيق والتفسير
٦	١٦، ١٢، ١٠، ٧، ٤، ٣	إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما

(و) **تحديد طريقة تصحيح الاختبار:** بعد الانتهاء من إعداد الاختبار في صورته النهائية تم إعداد نموذج إجابة لكل مفردات الاختبار، وتم التصحيح وفق: تحسب

درجة واحدة لكل إجابة صحيحة من أسئلة الاختيار من متعدد، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (٢٠) درجة.

رابعاً: إجراءات الدراسة التجريبية:

(أ) **تحديد التصميم التجريبي:** اعتمد البحث الحالي على التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين (الضابطة والتجريبية) ذي القياسين (القبلي-البعدي)، حيث تم تطبيق اختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي قبلياً على المجموعتين الضابطة والتجريبية، بعد ذلك تم تدريس الوحدة المعاد صياغتها وفق استراتيجية المحطات العلمية للمجموعة التجريبية؛ في حين درست المجموعة الضابطة نفس الوحدة وفق الطريقة المعتادة، ثم تم تطبيق اختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي بعدياً على المجموعتين الضابطة والتجريبية، وتم رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً وتحليلها وتفسيرها.

(ب) **الإعداد لتجربة البحث:**

- اختيار المدرسة التي أجريت فيها تجربة البحث: تم اختيار مدرسة مصطفى حقي الابتدائية التابعة لإدارة العريش التعليمية بمحافظة شمال سيناء.
- **الحصول على الموافقات الإدارية:** تم الحصول على الموافقات الإدارية المرتبطة بتطبيق تجربة البحث.
- **اختيار مجموعة البحث:** تم اختيار فصلين من فصول الصف الرابع الابتدائي، وهما (١/٤)، (٣/٤) بعد التأكد من عدم وجود فصول خاصة بالمتفوقين أو المتأخرين دراسياً، وبعد ضبط المتغيرات الخاصة بالتلاميذ منها:

✓ **المستوى الاجتماعي والاقتصادي:** حيث تم اختيار مجموعة البحث من مدرسة واحدة والتلاميذ في المدرسة من منطقة جغرافية وسكنية واحدة ومحيطه بالمدرسة.

✓ **مستوى الاستيعاب المفاهيمي الرياضي القبلي لدى تلاميذ مجموعة البحث:** للتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث (الضابطة - التجريبية) قبل البدء في تجربة البحث، قامت الباحثة بتطبيق اختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي قبلياً على مجموعتي البحث، وتم تصحيح الاختبار وتم اعتبار درجات تلاميذ مجموعتي البحث مقياساً لمستوى تمكن التلاميذ من مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي، وللتأكد من تكافؤ المجموعتين في مستوى الاستيعاب المفاهيمي الرياضي القبلي، استخدمت الباحثة اختبار (ت) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في كل مهارة من مهارات

الاستيعاب المفاهيمي المراد تنميتها وفي الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل، وجاءت النتائج كما يأتي:

جدول (٢)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) ومدى دلالتها للفرق بين مجموعتي البحث في متغير الاستيعاب المفاهيمي الرياضي

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	الدلالة الاحصائية
الاختبار ككل	التجريبية	٣٠	٢,٨٠	٢,٣٢٥	٠,١٦٥	٥٨	غير دالة
	الضابطة	٣٠	٢,٧٠	٢,٣٦٥			
استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات ومفاهيم وعلاقات	التجريبية	٣٠	١,٣٦٦	١,٠٦٦	٠,٧٣١	٥٨	غير دالة
	الضابطة	٣٠	١,١٦٦	١,٠٥٣			
التطبيق والتفسير	التجريبية	٣٠	٠,٩٦٦	٠,٩٦٤	٠,٠٩٦	٥٨	غير دالة
	الضابطة	٣٠	٠,٩٨٦	٠,٩٦٤			
إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما	التجريبية	٣٠	٠,٤٠٠	٠,٤٩٨	١,٥٨١	٥٨	غير دالة
	الضابطة	٣٠	٠,٥٦٦	٠,٦٧٨			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي والاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل.

(ج) تنفيذ تجربة البحث: بعد ضبط متغيرات التي يمكن أن تؤثر في تجربة البحث، تم تنفيذ تجربة البحث وفقاً للخطوات الآتية:

١. التطبيق القبلي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي على مجموعتي البحث.

٢. تدريس وحدة (العوامل والمضاعفات) لمجموعتي البحث :

✓ تدريس الوحدة للمجموعة التجريبية باستخدام المحطات العلمية.

✓ تدريس الوحدة للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

٣. التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي على مجموعتي البحث.

٤. تصحيح الاختبار وجدولة النتائج.

نتائج البحث وتفسيرها:

(١) اختبار صحة الفرض الرئيس الأول وما يشمله من فروض فرعية، والذين ينصوا على:

"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل لصالح المجموعة التجريبية"، ويتفرع من هذا الفرض الفروض الفرعية الآتية:

✓ يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي في مهارة استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات ومفاهيم وعلاقات لصالح المجموعة التجريبية"

✓ يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي في مهارة التطبيق والتفسير لصالح المجموعة التجريبية"

✓ يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي في مهارة إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما لصالح المجموعة التجريبية"

قامت الباحثة بحساب قيمة (ت) للتأكد من صحة الفروض السابقة، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (٣)

نتائج اختبار (ت) بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل ومهاراته الفرعية

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	الدالة الاحصائية
الاختبار ككل	التجريبية	٣٠	١٧,٨٠	١,٧١	١٢,٣٧٢	٥٨	دالة عند مستوى ٠,٠١
	الضابطة	٣٠	١٠,٦٠	٢,٦٩			
استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية	التجريبية	٣٠	٥,٧٣	٠,٤٤٩	٩,١٤٦	٥٨	دالة عند مستوى ٠,٠١
	الضابطة	٣٠	٣,٩٣	٠,٩٨٠			
التطبيق والتفسير	التجريبية	٣٠	٦,٨٣	١,١٥	٥,٣٦٠	٥٨	دالة عند مستوى ٠,٠١
	الضابطة	٣٠	٤,١٠	١,٣٧			
إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما	التجريبية	٣٠	٥,٢٣	٠,٨٢	٧,٧٩٣	٥٨	دالة عند مستوى ٠,٠١
	الضابطة	٣٠	٢,٥٧	١,٦٨			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة دالة إحصائياً عن درجات الحرية (٢٩)، ومستوى دلالة (٠,٠١) مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً عند

مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل ومهاراته الفرعية كلاً على حده لصالح المجموعة التجريبية، وترجع الباحثة هذا الفرق الدال إحصائياً إلى تدريس وحدة (العوامل والمضاعفات) التي تم إعادة صياغتها باستخدام المحطات العلمية للمجموعة التجريبية، وهذا يدل على الأثر الإيجابي للتدريس باستخدام المحطات العلمية، وما تتضمنه الوحدة من أنشطة وتدرجات محفزة للتلاميذ؛ حيث ركزت هذه الأنشطة والتدرجات والمتوفرة من خلال المحطات العلمية على تنمية الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل، ومهاراته الفرعية، وهذا ما لم تتعرض له المجموعة الضابطة التي درست الوحدة بالطريقة المعتادة في المدارس.

(٢) اختبار صحة الفرض الرئيس الثاني وما يشمله من فروض فرعية، والذين ينصوا على:

"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (التي درست وفقاً لاستراتيجية المحطات العلمية) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل لصالح التطبيق البعدي" ويتفرع من هذا الفرض الفروض الفرعية الآتية:

✓ "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي في مهارة استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات ومفاهيم وعلاقات لصالح التطبيق البعدي"

✓ "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي في مهارة التطبيق والتفسير لصالح التطبيق البعدي"

✓ "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي في مهارة إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما لصالح التطبيق البعدي"

قامت الباحثة بحساب قيمة (ت) للتأكد من صحة الفروض السابقة، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (٤)

نتائج اختبار (ت) للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي
لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل ومهاراته الفرعية

المهارة	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	الدالة الاحصائية
الاختبار ككل	القبلي	٣٠	٢,٨	٢,٣٣	٣١,١٣	٢٩	دالة عند مستوى ٠,٠١
	البعدي		١٧,٨	١,٧١			
استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية	القبلي	٣٠	١,٣٧	١,٠٧	٢٠,١٢	٢٩	دالة عند مستوى ٠,٠١
	البعدي		٥,٧٣	٠,٤٥			
التطبيق والتفسير	القبلي	٣٠	٠,٩٦٧	٠,٩٦٤	٢٢,٨٣	٢٩	دالة عند مستوى ٠,٠١
	البعدي		٦,٨٣٣	١,١٤٧			
إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما	القبلي	٣٠	٠,٤٠	٠,٥	٣٠,٢٨	٢٩	دالة عند مستوى ٠,٠١
	البعدي		٥,٢٣	٠,٨			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة دالة إحصائياً عن درجات الحرية (٢٩)، ومستوى دلالة (٠,٠١) مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل ومهاراته الفرعية كلاً على حده لصالح التطبيق البعدي، وترجع الباحثة هذا الفرق الدال إحصائياً إلى تدريس وحدة (العوامل والمضاعفات) التي تم إعادة صياغتها باستخدام المحطات العلمية للمجموعة التجريبية، وهذا يدل على الأثر الإيجابي للتدريس باستخدام المحطات العلمية، وما تتضمنه الوحدة من أنشطة وتدرّيات محفزة للتلاميذ؛ حيث ركزت هذه الأنشطة والتدرّيات والمتوفرة من خلال المحطات العلمية والتي أتاحت الفرصة للتلاميذ ممارسة على الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل، ومهاراته الفرعية، ومن ثم تنمية تلك المهارات لديهم.

(٣) اختبار صحة الفرض الرئيس الثالث، والذي ينص على:

"يتصف التدريس باستخدام المحطات العلمية بدرجة تأثير كبيرة في تنمية الاستيعاب المفاهيمي الرياضي ككل وفي تنمية مهاراته (استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية، التطبيق والتفسير، إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما) كلاً على حده.

قامت الباحثة بحساب حجم تأثير التدريس باستخدام المحطات العلمية على تنمية الاستيعاب المفاهيمي الرياضي بمهاراته بناءً على اختبار(ت) للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي باستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{حجم الأثر} = \frac{t^2}{df}$$

(رشدي منصور، ١٩٩٧، ٦٩)، جاءت النتائج كما يأتي:

جدول (٥)

نتائج حجم التأثير للتدريس باستخدام المحطات العلمية

المهارة	قيمة (ت)	درجات الحرية	حجم التأثير	مستوى حجم التأثير
الاختبار ككل	٣١,١٣	٢٩	١١,٥٧	كبير
استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية	٢٠,١٢	٢٩	٧,٤٨	كبير
التطبيق والتفسير	٢٢,٨٣	٢٩	٨,٤٩	كبير
إعادة بناء الأفكار واستخلاص المشترك بينهما	٣٠,٢٨	٢٩	١١,٢٦	كبير

توصيات البحث:

- في ضوء نتائج البحث الحالي يمكن التوصية بما يأتي:
- (١) التأكيد على أهمية تنمية الاستيعاب المفاهيمي الرياضي بمهاراته المختلفة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
 - (٢) تشجيع معلمي الرياضيات على استخدام المحطات العلمية في التدريس؛ لأنها تجعل التلاميذ محور العملية التعليمية ويعتمدوا على أنفسهم في البحث عن المعلومة وتطبيقها على المشكلات الرياضية المختلفة.
 - (٣) تدريب المعلمين على كيفية قياس الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لدى التلاميذ.
 - (٤) ضرورة الاهتمام بتضمين أسئلة تقيس الاستيعاب المفاهيمي الرياضي للتلاميذ وليس قياس التحصيل فقط، وذلك أثناء التقويم المستمر للتلاميذ أو الامتحانات النهائية.
 - (٥) تدريب المعلمين على استخدام استراتيجيات المحطات العلمية في التدريس.
 - (٦) إعداد برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات على كيفية تدريب تلاميذهم على مهارات الاستيعاب المفاهيمي الرياضي.

المراجع:

- إبراهيم رفعت عثمان، ومسفر بن سعود السلولي، وخالد حلمي خشان. (٢٠١٤). المفاهيم العددية بين واقع استيعاب طلاب المرحلة الابتدائية ومعتقدات معلمهم بالمملكة العربية السعودية نحو هذا الاستيعاب، ٨(٢)، ٣١٩-٣٣٢
- أمبوسعيد، عبدالله بن خميس. (٢٠١١). طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات عملية. عمان، الأردن: دار المسيرة.
- ثاني الشمري، ومحمد رشيد. (٢٠١٦). أثر استراتيجتي المحطات العلمية وويتلي في تحصيل طلاب الصف الرابع الأدبي بمادة الرياضيات وتنمية اتجاهاتهم نحوها، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٧٢(٧٢)، ٣٥٩-٣٧٦
- ثاني حسين الشمري. (٢٠١١). أثر استراتيجتي المحطات العلمية ومخطط البيت الدائري في تحصيل مادة الفيزياء وتنمية عمليات العلم لدى طلاب معاهد المعلمين، رسالة دكتوراة، جامعة بغداد، كلية التربية للعلوم الصرفة، ابن الهيثم، العراق.
- جابر عبد الحميد جابر. (٢٠٠٣). الذكاءات المتعددة والفهم: تنمية وتعميق، القاهرة: دار الفكر العربي.
- حافظ بطرس. (٢٠٠٧). تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرسة، عمان: دار المسيرة.
- رضا مسعد السعيد، والسيد محمود داود. (٢٠٢٠). تنمية الفهم المفاهيمي والتصرف الإنتاجي لطلاب السنة الثانية الإعدادية للأزهر باستخدام معمل الجبر، تربويات الرياضيات، ٢٣(٥)، ٢٠٤-٢٣٣
- سهام السيد صالح مراد. (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) لتنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة حائل، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، ١١(١)، ١-٣٨
- سوسن بنت عبد الحميد كوسه. (٢٠١٩). أثر استخدام الانفوجرافيك على تدريس الرياضيات لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي، مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١٣(١)، ٥٦-٨٨
- شيماء سمير حميدة. (٢٠٢١). فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية في تنمية الحس الهندسي وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، ٢٤(٩)، ٢١-٦٨
- صباح فتحي أحمد، ويسرا محمد عبدالفتاح. (٢٠٢٠). برنامج مقترح في التدريس المتميز وأثره على تنمية الاستيعاب المفاهيمي والرضا الأكاديمي نحو مقرر الحديث النبوي الشريف لدى طالبات جامعة الأمير سطام بن عبدالعزيز، مجلة القراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس، ٢٢٧(٢٢٧)، ١٣٧-١٧٢
- عبدالله بن علي الشمراني، وعبدالملك بن مسفر المالكي. (٢٠٢١). فاعلية استراتيجيات نظرية الذكاءات المتعددة في تنمية الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لدى طلاب المرحلة الابتدائية في جدة، تربويات الرياضيات، ٢٤(٢)، ٧-٥٠
- عزو عفانه، وخالد خميس، وفاطمة الخزندار، ومنير أحمد. (٢٠١٠). استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم. غزة: مكتبة أفاق للنشر والتوزيع.

فدوى خليل القطاطشة، وأحمد محمد المقفادي. (٢٠١٨). أثر استراتيجية تدريسية قائمة على الطلاقة الإجرائية في تنمية التفكير الرياضي والاستيعاب المفاهيمي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في الأردن، دراسات العلوم التربوية، ٤٥(٤)، ٤٦٧-٤٨٩، قصي السامرائي، و رائد الخفاجي. (٢٠١٤). الاتجاهات الحديثة في طرائق التدريس. عمان، الأردن: دار دجلة ناشرون وموزعون.

ماجدة إبراهيم الباوي، وثاني حسين الشمري. (٢٠٢٠). توظيف استراتيجيات التعلم النشط في اكتساب عمليات العلم. دار الكتب العلمية.

محمد محمود رسلان. (٢٠٢١). فاعلية برنامج قائم على المحطات العلمية المدمجة في تنمية مهارات التفكير التأملي والبراعة الرياضية والاتجاه نحو مهنة التدريس لدى الطلاب المستجدين بكلية التربية شعبة الرياضيات، مجلة تربويات الرياضيات، ٢٤(٧)، ٧٠-١٤٥ مندور عبدالسلام مندور. (٢٠١٨). فاعلية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية الاستيعاب المفاهيمي وبعض العادات العقلية، المجلة الدولية للأداب والعلوم الإنسانية والاجتماعية، (٧)، ٢٤٣-٢٠٠

منى سعد الغامدي. (٢٠١١). فاعلية وحدة دراسية مقترحة عبر الإنترنت في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات ومفهوم الذات لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض، مجلة جامعة الملك سعود، (٣)، ٧٤١-٧٧٦

نايف بن عبدالهادي الحربي، إبراهيم بن عبدالله البلطان. (٢٠٢٠). فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية على تحصيل المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية ببنها، ٦١-١٢٠.

نوال بطيحان المطيري، وعبيد مزعل الحربي. (٢٠٢٢). فاعلية وحدة تدريسية قائمة على الانفوجرافيك في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية، مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية، (٢٢)، ٣٥٨-٣٨٠

هبة محمد عبدالنظير. (٢٠١٧). فاعلية برنامج قائم على المحطات العلمية في تنمية التحصيل ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المتفوقين عقلياً ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد (٢٠)، ع(١٠) الجزء الرابع، ٤٨-٩١ هنادي بنت عبدالله الزهراني. (٢٠١٧). فاعلية استخدام استراتيجية البيت الدائري في الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم، ع(١٨)، مجلة البحث العلمي في التربية.

وردة حسن. (٢٠١٣). فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في حل المسائل الرياضية والميل نحو المادة لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المستنصرية. يحي زكريا صاوي. (٢٠١٩). أثر استخدام الحكايات الرياضية في تدريس العمليات الحسابية لتنمية المفاهيم الرياضية واختزال القلق الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة تربويات الرياضيات، (٥) ٢٢، ١١٧-١٤١

Afamasaga, K. (2008). Students Conceptual Understanding and Critical thinking: a case for concept maps and Venn-diagrams in mathematics Problem Solving. Australian Mathematics Teacher, 64(2), 8-17

Aqel, M. &Haboush, S. (2017). The Impact of learning Stations Strategy On Developing Technology Concepts among Sixth Grade Female Students. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, 6 (1), 64-77

Beegel, J.& Hand, K. (2014). Infographics for dummies Somerset, NJ, USA: Wiley. retrieved in from <http://www.ebrary.com>

Brigas, J. &Goncalves, J. &Milheiro, S. (2013). Proceedings Book of the Conference on Enabling Teachers for Enterpreneurship Education (ENTENP): Infographics in the Education Context, Polytechnic of Guarda, Portugal.

David, R. (2013). StationLearning: Dose it Clarify Misconceptions on Climate Change and Increase Academic Achievement through Motivation in Science Education? Master Research Project Presented to The Faculty of the Patton College of Education and Human Services, In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Education, Ohio.