كلية التربية

كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم

المجلة التربوية لتعليم الكبار– كلية التربية – جامعة أسيوط

=======

استخدام إستراتيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية لتدريس الرياضيات في تنمية بعض مهارات التفكير الجبري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إشـــــــــــــراف

أ.د/ حمـــدي محمـــد مرسي أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ

كلية التربية –جامعة أسيوط

أ.د/ زكـريا جابـر حـناوي أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية – جامعة أسيوط

إعـــــــــــداد

الباحث / أحمـــد إبراهيـــم سيـــد علـي

معلم رياضيات بإدارة ساحل سليم التعليمية

للحصول على درجة الماجستير في التربية

تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات

﴿ المجلد الرابع – العدد الثاني – أبريل ٢٠٢٢م ﴾

Adult_EducationAUN@aun.edu.eg

ملخص البحث.

هدف البحث الحالي التعرف على أثر استخدام إستراتيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية في تنمية بعض مهارات التفكير الجبري لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في وحدتي" المعادلات والكسور الجبرية والعمليات عليها" في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٠م/٢٠٢١م.

ولتحقيق هدف البحث تم استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين الضابطة والتجريبية، حيث تكونت عينة البحث من ٥٠ تلميذاً وتلميذة موزعة على المجموعتين، المجموعة التجريبية تكونت من (٢٥) تلميذاً وتلميذة، والمجموعة الضابطة تكونت من (٢٥) تلميذاً وتلميذة من مدرسة جزيرة العونة الإعدادية المشتركة بإدارة ساحل سليم التعليمية التابعة لمديرية التربية والتعليم بمحافظة أسيوط، وقد تمثلت أدوات البحث في اختبار مهارات التفكير الجبري وتم تطبيق الاختبار على المجموعتين التجريبية والضابطة قبل وبعد تجربة البحث.

وأظهرت نتائج البحث: وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الجبري لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وقدم البحث بعض التوصيات تتعلق بضرورة الاهتمام بمعلمي الرياضيات وتشجيعهم على توظيف استراتيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية في مجال تعليم وتعلم الرياضيات، وبضرورة تضمين أنشطة إلكترونية لتنمية مهارات التفكير الجبري بمناهج الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة.

الكلمات المفتاحية : السقالات التعليمية – الأنشطة الإلكترونية– التفكير الجبري .

Research abstract

This research aimed to find out the effect of using the strategies of Instructional Scaffolding which supported with Electronically Activities in developing algebra thinking skills be still stay for of The 3rd years Students of The preparatory school in The two units "Equations and The Algebra Fractions and The process on it" in The second term of 2020-2021.

To achieve the research aim we used The experimental approach in Semi – empirical design with The two groups The experimental and a control. The research sample contains of (50) girls and boys which divided on two groups, the experimental group contains of (25) girls and boys, the control group contains of (25) girls and boys, from Jazert Al awana mixed prep school in Sahel Saleem administration which follows The Assuit Education Directorate, and consisted search tools in The testing of The algebra thinking skills and we applicate Them in two groups the controlling and experimental before and after trying the ersearch.

The results of the research appeared there was difference with statically significant between the average of the experimental group and the control group in the post test for each Application of The test of The Algebra thinking skills for the students of the experimental group, the research introduced some recommendations which is necessary for the care of the mathematics teachers and encourage them to use the Instructional Scaffolding strategies which supported with Electronically Activities in the field of teaching and learning the mathematics, and It's important to inclued The Electronically Activities to improve The Algebra thinking skills in curriculum of the mathematics in the different education stages.

Keywords:educational scaffolding –electronic activities – algebraic thinking.

مقدمة البحث:

للرياضيات أهمية كبرى في حياة الفرد، فهي تمكنه من التعامل مع الآخرين في الحياة اليومية مثل: البيع والشراء مستخدماً الحساب, كذلك فهي تفتح أمام الفرد العديد من المجالات العلمية التي تساعده للوصول إلي حقائق ونظريات علمية لها أهميتها في التطبيقات الحياتية، مثل دراسة حركة الأجسام, وبرهنة النظريات الفيزيائية مستخدماً علم الفلك والجبر والهندسة، فهي تحاول تفسير العديد من الظواهر الكونية،عن طريق اكتشاف الأنماط والعلاقات بين الأشياء وبعضها البعض.

وتعد الرياضيات أماً للعلوم الدقيقة، وغذاء للعقول, وأحد أروع ما ابتدعه العقل الإنساني من لغات، ولا يمكن لأحد أن ينكر أهميتها الكبيرة في حياة الإنسان، ويميز الرياضيات قدرتها علي اختصار الجمل المطولة من خلال استخدام الرموز الرياضية، كما أنها خالية من الإطالة فهي لغة يميزها الإيجاز والاختصار، وهي تساعد على التعبير عن الأفكار على نحو دقيق, بالإضافة إلي أنها تمكن من الفهم والتذوق، وتتميز بالمنطق والوضوح والجمال (رفعت المليجي ، ٢٠٠٩ ، ٩٦).

وتمثل الرياضيات وسيطاً مهماً لتنمية مهارات التفكير بأنواعه المتعددة باعتبارها أساساً ومنطلقاً منطقياً للتقدم العلمي والتطور التكنولوجي والتفاعل الحياتي الصحيح أضف إلى ذلك طبيعة بنائها الاستدلالي الذي يبدأ بمسلمات صادقة في تكوينها ومقبولة منطقياً وعلمياً تشتق منها نتائج بأساليب علمية متفق عليها، وتتميز لغة الرياضيات بأنها عالمية تتصف بالدقة والوضوح والإيجاز في علاقة المقدمات بالنتائج والتوصل لقواعد وقوانين رياضية تمثل محتوى الرياضيات المقدم للطلاب (العزب زهران، ٢٠١٨، ١٦٥).

ويحتل الجبر من بين فروع الرياضيات مكانة بارزة فهو أكثرها دقة ووضوحاً وجمالاً، حيث يتضمن العديد من الموضوعات الجبرية المتعلقة بالمشكلات والمواقف الحياتية التي تعمل على اكساب التلميذ عادات بناءة هادفةمثل: الدقة في التعبير والأداء وا إقامة الدليل على صحة أقواله وعدم التسرع في إصدار الأحكام، وما يشمله الجبر من موضوعات جبرية مثل: المعادلات بصورها المختلفة، والكسور الجبرية وما يتعلق بها من إجراء عمليات رياضية ذات أثر في الحياة اليومية، تمكن التلميذ من القيام بالمعاملات بدقة وكفاءة عالية، وما يتطلبه ذلك من عمليات حسابية دقيقة أو تقريبية تمكنه أيضاً من قراءة البيانات وتمثيلها بيانياً وهندسياً.

وفي مجال الجبر يوجد عدد من التحديات التي تواجه تعلمه مثل: عدم قدرة التلاميذ على حل المعادلات في متغير واحد من الدرجة الأولى والثانية بيانياً وجبرياً، كذلك عدم قدرة التلاميذ على اكتشاف الأنماط واستخدامها في حل المشكلات الجبرية، بالإضافة إلى بعض التحديات المتعلقة بالعمليات الجبرية من جمع وطرح وضرب وقسمة واختزال الكسور الجبرية، ولعل من أهم أسباب وجود هذه التحديات هو ضعف الإعداد المسبق لتعلم الجبر في الصفوف الدراسية السابقة، كذلك التركيز على المهارات الدنيا من التفكير.

لذا تتطلب دراسة الجبر استخدام عمليات التفكير العليا، والتي من أهمها التفكير الجبري، فقد نال التفكير الجبري اهتماماً كبيراً للعديد من الرياضيين والمنظمات التربوية الرياضية.

حيث أشار المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (National council of Teacher of Mathematical, 2004) إلى أنه يمكن اتخاذ خطوات ملموسة لضمان ازدهار الطلاب ونجاحهم عند وصولهم إلى الدراسة الرسمية للجبر، ومفتاح هذا النجاح هو تطوير التفكير الجبري باعتباره خيطاً متماسكاً في منهج الرياضيات من مرحلة ما قبل الروضة وحتى المدرسة الثانوية، ويتضمن التفكير الجبري التعرف على الأنماط وتحليلها، ودراسة وتمثيل العلاقات والتعميمات، وتحليل كيفية تغير الأمور، وعليه فإن استخدام الرموز الجبرية هو جزء لا يتجزأ من تطبيق الجبر على حل المشكلات، لكن محاولة فهم الرمزية المجردة دون أساس في التفكير الجبري يؤدي إلي الإحباط والفشل، ولكن يبدأ التفكير الجبري عندما يبدأ الطلاب دراستهم للرياضيات في الصفوف الأولى.

وقد أوصى سعود الحنيني (٢٠٠٨، ٨٣) بضرورة تضمين أنشطة ومهارات التفكير الجبري في مناهج الرياضيات خاصة في المراحل التعليمية المبكرة، والتركيز علي استخدام الرموز في مراحل تدريسية مبكرة، والتدرج في تقديمها مع الربط بين الصور المختلفه للرموز، والتركيز علي أشكال مختلفة من التمثيلات عند تقديم المفهوم نفسه أو عند حل المشكلات، وتوفير دليل لأهم مهارات التفكير الجبري التي يجب علي الطلاب امتلاكها في كل صف دراسي.

نظراً لأن التفكير نشاط عقلي مرتبط بتعليم وتعلم الرياضيات، لذا يوجد ارتباط بين التفكير الجبري ومبادئ النظرية البنائية، والتي تعتمد مبادؤها على توظيف عمليات التفكير في اكتساب المعرفة والمهارات، وإعادة تنظيم الأفكار والخبرات الموجودة لدى المتعلم وربطها بالأفكار والخبرات الجديدة.

وتعد إستراتيجية السقالات التعليمية Instructional Scaffolding تطبيقاً للنظرية البنائية والتي تفترض أن التعلم ذا المعنى يحدث من خلال إتاحة الفرصة للمتعلم لممارسة مهارات التفكير وحل المشكلات لربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة، كما تعد السقالات التعليمية تطبيقاً مباشراً لنظرية فيجوتسكي عن التعلم الاجتماعي sociocultural theory ومفهومه عن منطقة النموالوشيك (ZPD). هذا في الوقت الذي يتزايد فيه ومنذ نهاية الثمانينات الاهتمام بالنطاق الاجتماعي في تربويات الرياضيات وخاصة أفكار فيجوتسكي ونظرياته (lerman,2001,97).

وتعد السقالات التعليمية Instructional Scaffolding إحدى الإستراتيجيات التي تخاطب موضوعات التعلم والمعرفة، ولكن في ظهور التعلم الإلكتروني يمكن استخدام السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية في تعليم موضوعات الجبر وتنمية بعض مهارات التفكير الجبري.

وقد أوضحت العديد من الدراسات أهمية استخدام السقالات التعليمية وفاعليتها في تنمية التفكير، ومن هذه الدراسات العربية: ودراسة سعود الحنيني (٢٠٠٨)، ودراسة محمد حمادة (٢٠١١)، ودراسة منصور الصعيدي (٢٠١٤)، ودراسة ناصريوسف (٢٠١٦)، ودراسة مريم أحمد (٢٠١٨). وقد تم استخدام هذه الإستراتيجية في العديد من الدراسات الأجنبية ومنها: دراسة (Ahn, 2012)، ودراسة (Casem, 2013)، ودراسة (Ahangari,andet.al, 2014)، ودراسة (Smith& Shen, 2017).

مشكلة البحث:-

تحددت مشكلة البحث الحالي من خلال:

- عمل الباحث بالمرحلة الإعدادية، فقد لاحظ أثناء حل بعض التمارين الواردة في نماذج اختبارات الكتاب المدرسي، وكذلك حل بعض الأنشطة داخل الفصل، ضعفاً لدى التلاميذ في إيجاد قيمة المتغير جبرياً ، بالإضافة إلى ضعف التلاميذ في اكتشاف العلاقات وصياغتها رياضياً .
- الدراسات السابقة: قام الباحث بمراجعة بعض الأدبيات والدراسات السابقة التي أشارت إلى انخفاض مستوى أداء التلاميذ في مهارات التفكير الجبري ومن هذه الدراسات: دراسة (شمسة العبيدانية، ٢٠١٥)، دراسة (نجلاء الصبحي، ٢٠١٥)، ودراسة (ناصر عبيدة، ٢٠١٦)، ودراسة (محمد الخطيب، ٢٠١٧)، ودراسة (عبد الفتاح شموط ، ٢٠١٨).

- الدراسة الاستكشافية: قام الباحث بإعداد اختبار لقياس مهارات التفكير الجبري والتي تمثلت في (مهارة اكتشاف الأنماط والأشكال – مهارة إيجاد قيمة المتغير– مهارة استخدام الرموز وتحويل المسائل اللفظية إلى علاقة جبرية). وقد تكون الاختبار من (١٢) مفردة من النوع اختيار من متعدد، لكل مفردة (٤) بدائل إحداها فقط صحيحة وكانت درجة الاختبار الكلية (١٢) درجة على مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بلغ عددها (٣٠) تلميذاً, والجدول التالي يوضح نتائج الاختبار على المجموعة الاستطلاعية.

جدول (١) نتائج الاختبار

م	لمهارات	ناجح	راسب	النسبة
١	اكتشاف الأنماط والأشكال	١٤	١٦	٤٦,٧٪
٢	إيجاد قيمة المتغير	١٠	٢٠	٣٣.٣٪
٣	تحويل المسألة اللفظية إلى معادلة جبرية	١١	١٩	٣٦.٧٪

ومن الجدول السابق:

١- يوجد ضعف لدى التلاميذ في مهارة اكتشاف الأنماط والأشكال حيث بلغت نسبة التلاميذ الذين لم يصلوا لمستوى النجاح إلى ٣, ٥٣٪.

٢- يوجد ضعف لدى التلاميذ في مهارة إيجاد قيمة المتغير حيث بلغت نسبة التلاميذ الذين لم يصلوا لمستوى النجاح إلى ٧, ٦٦٪.

٣- يوجد ضعف لدى التلاميذ في مهارة استخدام الرموز وتحويل المسائل اللفظية إلى علاقة جبرية حيث بلغت نسبة التلاميذ الذين لم يصلوا لمستوى النجاح إلى ٣, ٦٣٪.

مما يعنى وجود ضعف في مستوى أداء تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في مهارات التفكير الجبري، ولذا اقترح الباحث تجريب إستراتيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية في تنمية بعض مهارات التفكير الجبري وبقاء أثر التعلم.

سؤال البحث:

يحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال التالي:

- ما أثر استخدام إستراتيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية على تنمية بعض مهارات التفكير الجبري لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟

فروض البحث:

للإجابة عن سؤال البحث، وفي ضوء المؤشرات والتضمينات بالخلفية النظرية والدراسات السابقة للبحث تم صياغة الفروض التالية:

- يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث (التجريبية – الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الجبري، لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث التجريبية في التطبيق القبلي – البعدي لاختبار مهارات التفكير الجبري.

هدف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

- تنمية مهارات التفكير الجبري لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وذلك من خلال استخدام إستراتيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالي كلٍ من :

- **التلاميذ:** قد يفيد البحث الحالي تلاميذ المرحلة الإعدادية في تنمية مهارات التفكير الجبري لديهم.
- **المعلمين:** قد يفيد البحث الحالي المعلمين حيث يزودهم بإستراتيجية جديدة تساعدهم في تنمية مهارات التفكير الجبري لدى طلابهم.
- **واضعي المناهج:** حيث يمد القائمين على تعديل وتطوير مناهج الرياضيات في المرحلة الإعدادية ببعض الاعتبارات اللازمة لتنمية مهارات التفكير الجبري لدى المتعلمين، وتصميم الأنشطة الرياضية الإلكترونية التي تعمل على تنمية مهارات التفكير الجبري.
- **الباحثين:** قد يفيد البحث الحالي الباحثين في إتاحة الفرصة لديهم، ومساعدتهم في استخدام إستراتيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية في فروع أخري، وكذلك استخدام الباحثين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات إستراتيجيات أخرى لتنمية التفكير الجبري في مراحل دراسية مختلفة.

مصطلحات البحث:

السقالات التعليمية Instructional Scaffolding

يعرفها (حسن زيتون ، ٢٠٠٣ ، ٩٦) بأنها إستراتيجية تقوم علي تقديم الدعم والمعونة إلى المتعلم بدرجة تسمح له بتأدية المهارة بنجاح، ويقدم المعلم هذا الدعم في صور شتى منها تقسيم المهارة إلى عدة مهارات جزئية، وتعديل الأسئلة الصعبة لجعلها أكثر سهولة، وتزويد المتعلمين بأمثلة وتلميحات تقودهم إلى الإجابة الصحيحة، وهذه المساعدات لا يجب أن تأخذ شكل التلقين المباشر، ولكنها يجب أن تقدم في شكل دعم للمتعلم لمساعدته على عبور الفجوة بين ما يعرف وما لا يعرف.

ويعرفها الباحث إجرائياً: بأنها مجموعة الخطوات التي من خلالها يقوم المعلم بتقديم المعلومات الرياضية للمتعلم، وا رشاده للحصول عليها لتحقيق هدفه التعليمي، وذلك من خلال استخدام نشاط إلكتروني في صورة (أسئلة رياضية – رسومات بيانية – صور توضيحية – لقطات فيديو للممارسات الرياضية) بوحدتي "المعادلات والكسور الجبرية و العمليات عليها" لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

الأنشطة الإلكترونية: Electronically Activities

توضح إيمان متولي وحنان عبدالخالق (١٥٤،٢٠٠٨) بأن الأنشطة الإلكترونية هي مجموعة من الأنشطة المصممة باستخدام برامج الكمبيوتر، يكون لكل نشاط منها هدف محدد، تقوم على مبدأ التكامل والتتابع والتسلسل في إعطاء الخبرات بحيث تكون كل خبرة مكملة للخبرة السابقة لها.

ويعرفها الباحث إجرائياً: بأنها أنشطة مصممة ضمن خطوات إستراتيجية السقالات التعليمية لتنمية مهارات التفكير الجبري وبقاء أثر التعلم، وتشمل مجموعة من الأسئلة الرياضية، والرسومات البيانية، والصور التوضيحية، ولقطات فيديو للممارسات الرياضية، وذلك لربط الأفكار والخبرات الموجودة لدى المتعلم بالأفكار والخبرات الجديدة.

التفكير الجبري :Algebraic Thinking

تعرف (Steele,2005,146) التفكير الجبري بالقدرة على التحليل والتعرف علي الأنماط لتمثيل العلاقات الكمية بين الأنماط ، وتعميم هذه العلاقات الكمية.

وهو نمط من أنماط التفكير أو الاستدلال الذي يتضمن القدرة علي استخدام الخبرة السابقة حول الأعداد والعمليات الحسابية في الوصول إلي التعميمات, وصياغتها باستخدام الرموز والمتغيرات الرياضية، بالإضافة الي استكشاف الأنماط والدوال (Vanda wall etall,2011,262)

ويعرفه الباحث إجرائياً: بأنه قدرة تلاميذ الصف الثالث الإعدادي على اكتشاف العلاقات والأنماط الجديدة وصياغتها رياضياً، واستخدام الرموز والعلاقات الجبرية في تحويل المسائل اللفظية إلى معادلات جبرية، وا يجاد قيمة المتغير في العبارات الرياضية.

محددات البحث:

اقتصر البحث الحالي على المحددات التالية:

- مجموعتين من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بمدرسة جزيرة العونة للتعليم الأساسي (ع.م) بإدارة ساحل سليم التعليمية التابعة لمديرية التربية والتعليم بمحافظة أسيوط، إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة.
- وحدتي "المعادلات والكسور الجبرية والعمليات عليها"المقررة على تلاميذ الصف الثالث الإعدادي (الفصل الدراسي الثاني).
- بعض مهارات التفكير الجبري (مهارة اكتشاف الأنماط والأشكال – مهارة إيجاد قيمة المتغير– مهارة استخدام الرموز وتحويل المسائل اللفظية إلى علاقات جبرية).

مواد البحث وأدواته.

قام الباحث بإعداد واستخدام المواد والأدوات التالية:

- قائمة بمهارات التفكير الجبري.
- دليل المعلم لتدريس وحدة المعادلات باستخدام إستراتيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية.
- كتيب نشاط التلميذ لدراسة وحدة المعادلات باستخدام إستراتيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية.
- دليل التعامل مع برنامج الجيوجبرا.
- اختبار مهارات التفكير الجبري في ضوء قائمة المهارات التي تم التوصل إليها.

الإطار النظري للبحث

- نشأة السقالات التعليمية:

تعد السقالات التعليمية إحدى التطبيقات التربوية للنظرية البنائية، حيث تعمل على ربط الأفكار والمعلومات السابقة لدى المتعلم بالأفكار والخبرات الجديدة، كما أنها تساعد المعلم على تنظيم الأنشطة التعليمية وتقديمها إلى المتعلمين بصورة واضحة، تساعدهم في إنجاز المهمة وتأدية المهارة اللازمة بنجاح.

وقد ظهر مفهوم السقالات التعليمية (Instruction Scaffolding) لأول مرة من خلال دراسة وود برون (Brune Wood) وروس(Ross) في عام ١٩٧٦م، والتي كان هدفها التوصل إلى دور المعلم في جعل المتعلم المبتدئ أو الطفل لدية القدرة الواسعة في حل المشكلات التي تفوق قدراته الفردية (يوسف قطامي، ٢٠٠٥،٣٦٨).

ويرى فيجوتسكي Vygotsky أن للفرد مستويين من التطور أو النمو وهما: المستوى الفعلي للتطور(The level Actual Development) ، والمستوى المحتمل للتطور(The level Potential Development) ، ويقع بين هذين المستويين منطقة النمو القريبة المركزية Zone of Proximal Development (Z.P.D)، وعرفها بأنها: المسافة بين المستوى الفعلي للتطور كما يحدد بحل الفرد مشكلة ما مستقبلاً، والمستوى المحتمل للتطور كما يحدد بحل هذه المشكلة ولكن بمساعدة وتوجيه الأكثر خبرة، فالتعلم عملية اجتماعية ديناميكية، يركز فيها المعلم على إبراز المهارات والقدرات، وذلك من خلال السقالات التعليمية (أحمد النجدي وآخرون،٢٠٠٥،٣٨٢).

- أشكال السقالات التعليمية.

من خلال اطلاع الباحث على بعض الأدبيات والدراسات ذات الصلة بموضوع البحث توصل إلى أنه يمكن تقديم السقالات التعليمية في شكلين هما (أمنية الجندي، نعيمة أحمد، ٢٠٠٤، ٦٩٨ –٧٠٠)،(محمد حمادة، ٢٠١١، ١٨٢–١٨٣)، Ahangari, 2006,34– (٣٥):

١ – أدوات مساعدة وهذه تشمل:

- تلميحات التأمل والتفكير وهي في الغالب تلميحات محسوسة مثل كلمات: متى – ماذا – أين – لماذا – كيف.....

- تلميحات التنظيم الذاتي للتلاميذ والتفكير بصوت عال.
- استخدام التلميحات اللفظية مثل (السبب – فسر هذه النتيجة – ماذا تعني....)
- استخدام الكروت التعليمية.
- الأنشطة المساندة مثل: استخدام الكمبيوتر كشريك للمعلم والوسائط التعليمية – التوضيحات – المجسمات والنماذج.

٢ – استراتيجيات معرفية:

ويعني بها تقديم المعلم الاستراتيجية التدريسية المناسبة للتلاميذ مثل: النمذجة – طرح الأسئلة – التغذية الراجعة – التجسير – المتشابهات – الإرشاد – التعلم التعاوني وتعليم الرفاق – الكلمات المفتاحية – التلخيص للموضوع المقروء – التنبؤ وحل المشكلات.

وفي ضوء ما سبق سوف يستخدم الباحث السقالات التعليمية كأدوات واستراتيجيات على حسب ما يتطلبه الموقف التعليمي.

- مراحل السقالات التعليمية.

من خلال ما تم عرضة في العديد من الدراسات والأدبيات التي تناولت إستراتيجية السقالات التعليمية ، ومراحل تطبيقها، والتي تناولتها دراسة كلاً من (أمنية الجندي، نعيمة أحمد، ٢٠٠٤، ٧٠٢)، (يوسف قطامي، ٢٠٠٥، ٣٦٩)، (محمد حمادة، ٢٠١١، ١٨٤– ١٨٥)، (ناصر يوسف، ٢٠١٦، ١٧٩)، (أحمد الزهراني، ٢٠١٩، ١٦). توصل الباحث إلى أنه يمكن استخدام السقالات التعليمية بالمراحل التالية:

– المرحلة الأولى: التمهيد:

وهذه المرحلة تتضمن المتطلبات القبلية للمتعلمين، بمعنى مراجعة المتعلمين على ما سبق دراسته، وتهيئتهم من خلال التعرف على الخلفية المعرفية لديهم وربطها بالمعلومات الجديدة.

– المرحلة الثانية: تقديم النموذج التدريسي:

وتستهدف هذه المرحلة عرض المهمة المطلوب إنجازها وتقديمها للمتعلمين ويتم ذلك من خلال: استخدام التلميحات والتساؤلات، التفكير بصوت عال لتوضيح خطوات ومهارات إنجاز المهمة، كتابة خطوات انجاز المهمة، عرض نموذج للخطوات والعمليات العقلية الخاصة بإنجاز المهمة.

– المرحلة الثالثة: الممارسة الجماعية الموجهة:

وتستهدف استكشاف المتعلمين لمهام بسيطة ثم صعبة بالتدريج في مجموعات عمل صغيرة أو كل متعلم مع رفيقة تمهيداً لعمل كل متعلم بمفرده، وخلالها يقوم المعلم: برصد الأخطاء وتصحيحها، وتوجيه المتعلمين لطرح أسئلة حول المهام المطلوب إنجازها بالاعتماد على التلميحات اللفظية.

– المرحلة الرابعة: الممارسة الموجهة لمحتوى علمي ومهام متنوعة:

وتتضمن ممارسة المهام والأنشطة لمجموعات المتعلمين تحت إشراف المعلم، مشاركة المعلم مع الطلاب في تدريس تبادلي.

– المرحلة الخامسة: تقديم التغذية الراجعة:

وفيها يقدم المعلم للمتعلمين تغذية مصححة بالاعتماد على قوائم التصحيح، يساعد المعلم التلاميذ على تقويم أعمالهم وفق نماذج للمهام المعدة سابقاً، يعمل المعلم على اتاحة الفرصة للتلاميذ لاستخدام المراجعة الذاتية لزيادة استقلاليتهم، إعادة تقديم النموذج التدريسي الصحيح عند الحاجة.

– المرحلة السادسة: زيادة مسؤوليات ا لتلميذ:

وتستهدف أن يبدأ التلميذ بتحمل مسؤولية إكمال المهام، ولتحقيق ذلك يقوم المعلم بالآتي: إلغاء جميع النماذج والتلميحات السابقة، الزيادة التدريجية للمهام، إلغاء الدعم المقدم للتلميذ، تعزيز ممارسة الطالب لجميع الخطوات، مراجعة أداء التلميذ حتى الإتقان.

– المرحلة السابعة: تقديم ممارسة مستقلة لكل تلميذ:

وفيها تتاح الفرص لكل تلميذ لممارسة التعلم (أداء المهمة) بطريقة مكثفة وشاملة، ويعمل المعلم على تيسير التطبيق لمهمة أخرى ومثال جديد مستهدفاً انتقال أثر التدريب.

– مميزات السقالات التعليمية.

يعد استخدام السقالات التعليمية من العوامل ذات الأثر في البيئة التعليمية، فهي تقلل الفجوة بين ما سبق تعلمه وما هو آت، كما تعمل على ربط الخبرات والأفكار السابقة لدى المتعلمين بالأفكار والخبرات الجديدة، وقد ذكر (Doering & Veletsianos, 2007, 51) مميزات السقالات التعليمية كالتالي:

- تعرف التلميذ على المعلومات والمفاهيم الجديدة.
- تعطي التلميذ فرصة من التمييز والإبداع قبل الانتقال إلى مرحلة غير معروفة بالنسبة له.
- تعطي التلميذ الحرية في توظيف قدراته الإبداعية، في إطار معين من قبل المعلم والأقران لإتمام وانجاز ما هو مطلوب.
- تقلل من الإحباط والفشل لدى التلميذ.
- تستخدم السقالات التعليمية للتلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة.

ويرى البحث الحالي أنه في ضوء دعم السقالات التعليمية بالأنشطة الإلكترونية تكسبها عدداً من المميزات منها ما يلى:

- تحفز المتعلمين على التواصل المستمر وتزيد من دافعيتهم نحو التعلم، بل وتعمل على تشجيع العمل التعاوني بين المتعلمين وأقرانهم.
- تحدد مسار التفكير عند التلاميذ، وتبعدهم عن المعلومات والأفكار الغير ضرورية، وخاصة عند الطلاب ذوي صعوبات التعلم.
- تز يد من قدرة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات للوصول إلى الأهداف المحددة.
- تعد حلقة وصل بين المعلم و التلاميذ وبين التلاميذ وأقرانهم في تبادل المعلومات والخبرات.
- تسمح بممارسة التفكير الجبري بشكل مباشر وغير مباشر بين التلاميذ وأقرانهم، وذلك أثناء تنفيذ مراحلها.
- تعمل على بقاء أثر التعلم لدى التلاميذ من خلال الربط بين خبرات التلاميذ وخلفياتهم السابقة بالخبرات والمعلومات الجديدة، ومن ثم تمكن التلاميذ من مواصلة دراستهم للرياضيات في المراحل الدراسية الأعلى.

– صعوبات استخدام السقالات التعليمية والحلول المقترحة لها.

على الرغم من المميزات التي تمتاز بها السقالات التعليمية إلا أن هناك بعض الصعوبات التي تواجه المعلم عند استخدامها، وقد ذكر (Shin,2010,98) من هذه الصعوبات ما يلي:

- أن السقالات التعليمية تستغرق الكثير من الوقت الذي يقتطعه المعلم من وقت كل تلميذ من أجل الاستيعاب.

- تحتم السقالات التعليمية على المعلمين التخلي عن بعض السيطرة على الصف من أجل إعطاء الحرية للتلاميذ لاكتشاف عالمهم الخاص.
- لكي تستخدم السقالات التعليمية بشكل جيد تحتاج لمعلم متدرب وذو كفاءة ومهارة عالية لكي يستطيع تطبيقها وا يجاد نشاطات فعالة يشارك فيها جميع الطلاب.
- عند استخدام السقالات التعليمية يصعب على المعلم مواجهة احتياجات جميع التلاميذ، حيث يلاقي المعلم صعوبة في التواصل مع كل تلميذ والاستماع إليه بمفرده . تكرار المعلومات والتوجيه يشعر المعلم و التلاميذ بالملل مما يجعلهم لا يبدون اهتماماً كبيراً أثناء خطوات تنفيذ السقالات التعليمية.

ويرى البحث الحالي أنه من الممكن التغلب على الصعوبات السابق ذكرها في استخدام السقالات التعليمية من خلال دعمها بالأنشطة الإلكترونية فهي توفر الكثير من الوقت والجهد، كما أن الأنشطة الإلكترونية تحفز الطلاب على التعلم المستمر وبذلك تسود السيطرة على الصف، وتكرارها يجعل متعة التعلم في استخدامهم الأنشطة الإلكترونية.

- **الأنشطة الإلكترونية.**

إن بيئة التعلم وما يتوقع منها من نتائج للتعليم المعرفية، والأدائية، والوجدانية، تعتمد على ترابط وتفاعل عوامل متعددة، منها ما يرتبط بخصائص المتعلم وا ستراتيجيات تعليمه وأسلوب تعلمه، ومنها ما يرتبط بأهداف التعلم ونوعية مهمة التعلم، وكذلك ما يرتبط بأنشطة التعلم المقدمة، وأشكال المعلومات وعناصرها، ونمط تقديم المساعدة (زينب السلامي، محمد خميس، ٢٠٠٩، ٥)، ونظراً لتوفير بيئة تعليمية مناسبة، فإنه يمكن توظيف الأنشطة الإلكترونية كدعم للسقالات التعليمية عند تقديم المساعدة للمتعلمين لأداء المهمة.

ويوضح منصور الصعيدي (٢٠١٤، ٢٠٩) أن تقديم السقالات من خلال أدوات وبرامج الكمبيوتر يمكن أن يساعد المتعلمين، وذلك من خلال توفير بناء أو هيكل يجعل الوصول إلى التعلم أسهل، وتزويدهم بالمعلومات والخبرات التي تشجعهم وتذكرهم بالخطوات التي يجب القيام بها، وتوفير الملاحظات التي تساعدهم على التخطيط والتنظيم لحل المشكلات، مع تقديم عروض ونماذج وأسئلة تساعدهم على القيام بالمهام خطوة بخطوة.

ويرى الباحث أن دعم الأنشطة الإلكترونية وتوظيفها في استراتيجية السقالات التعليمية تعمل على تحقيق أعلى مستوى من الفهم للمحتوى المقدم له مثل تقديم الإرشادات، وتساعد على زيادة النمو المعرفي لدى المتعلمين وبالتالي تعمل على احتفاظ المتعلمين بالمعلومات، وتعمل على ربط الأفكار والخبرات السابقة بالأفكار والخبرات الجديدة للمتعلمين بشكل أوضح ومن ثم يعمل على بقاء أثر التعلم لديهم، وتثير دافعية التعلم للمتعلمين مما تشجعهم على نجاح المهمة، ونظراً لحداثة موضوع التعلم بالنسبة للمتعلمين فإن الأنشطة الإلكترونية تساعد على تحقيق الأهداف المرجوة بكفاءة عالية.

- أنواع الأنشطة الإلكترونية.

ذكر مجدي عقل وآخرون (٢٠١٢، ٣٩٨- ٣٩٩) أنه يمكن تقسيم الأنشطة الإلكترونية وفقاً لأنواع التعلم الإلكتروني إلى أنشطة إلكترونية تزامنيه يقوم المتعلمون بتنفيذها بشكل مباشر مع وجود أقرانهم والمعلم، و هذه الأنشطة تعتمد على أدوات التعلم المتزامنة والتي توفرها بيئة التعلم الإلكترونية مثل : أدوات الحوار المباشر ، وأنشطة إلكترونية غير متزامنة، وهذه الأنشطة تعتمد على أدوات التعلم غير المتزامنة والتي توفرها بيئة التعلم الإلكترونية مثل: أدوات البريد الالكتروني ومنتديات المناقشة.

وأوضح علي الكندري (٢٠١٣، ٢٠) أنه نظراً لاتساع مفهوم النشاط في التعلم عن بعد فقد ترتب عليه وجود أنواع مختلفة من الأنشطة التي يمكن أن يصممها المعلم وأجملها في الآتي:

- قد يكون النشاط في صورة أسئلة وتمارين تطرح داخل النص المعروض.
- قد يكون النشاط عبارة عن مهمة يقوم بها المتعلم.

في ضوء ما سبق يرى الباحث التنسيق بين عناصر الموقف التعليمي سواء العناصر البشرية مثل المعلم والتلاميذ أو العناصر الغير بشرية مثل الوسائل التعليمية والقيام بالأنشطة الإلكترونية في العملية التعليمية.

*** – أهمية التفكير في الرياضيات.**

لقد نال التفكير اهتماماً كبيراً من قبل التربويين والباحثين، لما له من أهمية في تعليم وتعلم الرياضيات، ونلخص في الآتي أهمية التفكير في الرياضيات لكل من المعلم والمتعلمين:

أولاً: أهمية التفكير في الرياضيات بالنسبة للمتعلمين.

يرى أسامه الحنان (٢٠١٥، ١١٠)، نادية العفون، منتهى عبد الصاحب (٢٠١٢، ٣٧) أن أهمية التفكير في الرياضيات للمتعلمين تتمثل في النقاط الآتية:

- أن التفكير يسهم في مساعدة المتعلمين على فهم المحتوى الدراسي، وهذا يؤدي إلى رفع مستوى التحصيل لديهم إضافة إلى أنه ينمي القدرة على الاستقلال في الوصول إلى النتائج السليمة.
- ممارسة المتعلمين للتفكير في الموقف الصفي يجعلهم أكثر حيوية ويزيد من مشاركتهم بالأنشطة الرياضية.
- التفكير يسهم في تكوين شخصية المتعلم معرفياً ووجدانياً وبناءها بطرق سليمة.
- التفكير يعمل على تعزيز عملية التعلم والاستمتاع بها.
- ممارسة المتعلمين للتفكير في الموقف الصفي يرفع مستوى الثقة بالنفس وتقدير الذات لديهم.
- يعمل التفكير على تحرير عقول المتعلمين من القيود على الإجابة عن الأسئلة الصعبة، والحلول المقترحة للمشكلات العديدة التي يناقشونها ويعملون على حلها أو التخفيف من حدتها.
- الإلمام بأهمية العمل الجماعي بين المتعلمين وا ثارة التفكير لديهم.
- الاستعداد للحياة العملية بعد المدرسة، وتنشئة المواطنة الصالحة لديهم.

ثانياً: أهمية التفكير في الرياضيات بالنسبة للمعلم.

تلخص نادية العفون، منتهى عبد الصاحب (٢٠١٢، ٣٨) أهمية التفكير في الرياضيات للمعلمين في النقاط الآتية:

- مساعدة المعلمين في الإلمام بمختلف أنماط التعلم ومراعاة ذلك في العملية التعليمية التعلمية.
- زيادة الدافعية والنشاط والحيوية لدى المعلمين.

- جعل عملية التدريس عملية تتسم بالإثارة والمشاركة والتعاون بين المعلمين وبين الطلاب.
- التخفيف من التركيز على عملية الإلقاء للمادة الدراسية؛ لأن الطلاب يستمتعون بالأنشطة التعليمية المختلفة التي يستطيعون عن طريقها اكتساب المعارف والمهارات والاتجاهات المرغوب فيها.
- رفع معنويات المعلمين وثقتهم بأنفسهم، مما ينعكس إيجابيا على أداء أنشطتهم المختلفة.

***- مكونات التفكير الجبري.**

حدد (Berg, 2009, 99) أربعة مكونات أساسية للتفكير الجبري وهي:

- المكون الإجرائي: ويظهر في سياق الأمثلة العددية والبحث عن الأنماط، حيث يتمركز الاهتمام حول سلوك المتعلم أكثر من الوصول للنتائج أو الحل النهائي.
- المكون البنيوي: ويترتب هذا المكون على المكون السابق، حيث يهتم بتعمق المتعلم في دراسة وتحليل الخطوات والإجراءات للأمثلة السابقة.
- المكون التحليلي: ويتضمن المقدرة على صياغة التعبيرات الجبرية باستخدام الترميز الرياضي (استخدام الرموز والمتغيرات الجبرية)، وا ٍدراك معنى تلك الرموز والمتغيرات.
- المكون الدلالي: ويشير ذلك المكون إلى الوصول إلى المعاني الدلالية للتعبيرات الجبرية المختلفة، وما تعبر عنه في سياق المواقف الرياضية المختلفة.

وأوضح (Kriegler, 2009, 1) أن للتفكير الجبري مكونين رئيسيين وهما:

١- أدوات التفكير الرياضي: وتشمل العادات التحليلية للعقل ومهارات حل المشكلة على وجه التحديد، ومهارات التمثيل الرياضي، ومهارات التفكير.

٢- الأفكار الجبرية الأساسية: وتضم المجالات الرياضية التي نستطيع تفعيل أدوات التفكير الرياضي فيها، وهي كثيرة ومتشعبة.

وأشار (Kieran, 2004, 140-141) إلى عدد من المرتكزات للتحول من التفكير العددي إلى التفكير الجبري وهي:

- التركيز على العلاقات بدلاً من الإجراءات الحسابية.
- التركيز على العمليات وما يرتبط بها من أفكار رياضية.
- التركيز على التمثيل وحل المشكلة أفضل من مجرد الحل فقط.
- التركيز على استخدام الأعداد والمتغيرات بدلاً من الأعداد فقط.
- التركيز على إعادة بناء معنى لعلامة يساوي.

- إجراءات وخطوات البحث:

أولاً: التصميم التجريبي:

اعتمد الباحث التصميم التجريبي القائم على المجموعتين (الضابطة – والتجريبية) لاستخدام إستراتيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الجبري وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وذلك نظراً لملائمة تلك الإستراتيجية لأغراض البحث كما في الجدول التالي:

جدول رقم (٢)

إجراءات البحث تبعاً للتصميم التجريبي ذي المجموعتين.

المجموعة الضابطة	اختبار قبلي	الطريقة العادية	اختبار بعدي
المجموعة التجريبية	اختبار قبلي	استخدام السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية	اختبار بعدي

ثانياً: مجموعة البحث:

اختير مجموعة بلغ عددها ٥٠ تلميذاً بمدرسة جزيرة العونة للتعليم الأساسي (ع. م) بإدارة ساحل سليم التعليمية موزعة على فصلين بحيث الفصل الأول (٦/٣) يحتوى ٢٥ تلميذاً وهو يمثل المجموعة التجريبية، والفصل الثاني (٥/٣) يحتوي على ٢٥ تلميذاً وهو يمثل المجموعة الضابطة.

ثالثاً: تكافؤ مجموعتي البحث:

قبل القيام بالتجربة قام الباحث بضبط تكافؤ المجموعتين في متغيرات العمر الزمني للتلاميذ والمعرفة السابقة بمهارات التفكير الجبري والتحصيل السابق.

رابعاً: إعداد مواد البحث:

١- تحديد المادة العلمية التي تدرس لأفراد المجموعتين التجريبية والضابطة والمتمثلة في وحدتي المعادلات والدوال الكسرية والعمليات عليها من مقرر الجبرللصف الثالث الإعدادي الفصل الدراسي الثاني.
٢- إعداد قائمة بمهارات التفكير الجبري المتضمنة بالوحدتين المختارتين وعرضها على مجموعة من المحكمين والخبراء لبيان مدى تغطيتها للوحدة.
٣- إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة المعادلات باستخدام إستراتيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية.
٤- إعداد كتيب نشاط التلميذ لدراسة وحدة المعادلات باستخدام إستراتيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية.

خامساً: أداة البحث:

من متطلبات البحث الحالي إعداد اختبار مهارات التفكير الجبري في الوحدتين المختارتين، وقد شمل الاختبار المهارات التالية (إيجاد قيمة المتغير – اكتشاف الأشكال والأنماط – تحويل المسألة اللفظية إلى معادلة جبرية).

١- إعداد جدول المواصفات:

قام الباحث بإعداد جدول المواصفات كما في الجدول التالي:

جدول (٣)

جدول مواصفات اختبار مهارات التفكير الجبري

م	المهارة	أرقام المفردات	عدد المفردات
١	إيجاد قيمة المتغير	من ١ : ٥	٥
٢	اكتشاف الأشكال والأنماط	من ٦ : ١٠	٥
٣	تحويل المسألة اللفظية إلى معادلة جبرية	من ١١ : ١٥	٥
المجموع			١٥

٢- صدق الاختبار:

تم حساب صدق الاختبار عن طريق

- صدق المحكمين: من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين وإجراء التعديلات الازمة .
- الصدق التمييزي:

تم حساب الصدق التمييزي للاختبار عن طريق حساب دلالة الفروق بين الإرباعي الأعلى والإرباعي الأدنى لدرجات الطلاب في الاختبار(أعلى ٢٥٪ وأقل ٢٥٪) ، وتم حساب دلالة الفروق بين الإرباعي الأعلى والأدنى عن طريق حساب اختبار "z" مان ويتني لدلالة الفروق بين رتب متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين العليا والدنيا، وجدول(٤) يوضح ذلك.

جدول(٤)

متوسط ومجموع الرتب وقيمة Z ومستوى الدلالة

للفرق بين الإرباعي الأعلى والأدنى لدرجات الطلاب في الاختبار التحصيلي

الارباعيات	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة
الارباعي الأدنى	٦	٤.٢٥	٢٥.٥٠	-٣.٣٢	٠.٠٥
الارباعي الأعلى	٦	٧.٥٦	٤٥.٣٦		

يتضح من جدول(٤) أن قيمة z دالة عند مستوى دلالة ٠.٠٥مما يؤكد ارتفاع الصدق التمييزي للاختبار.

٣- ثبات الاختبار:

طريقة ألفا كرونباك:

استخدم الباحث معادلة ألفا كرونباك وهي معادلة تستخدم لإيضاح المنطق العام لثبات الاختبارات، وبلغت قيمة معامل ثبات الاختبار ٠.٨٦١، وهي قيمة مرتفعة تدل على ثبات الاختبار.

٤- إجراءات تطبيق التجربة:

التطبيق القبلي لأداة البحث: تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الجبري تطبيقاً قبلياً على المجموعتين التجريبية والضابطة قبل البدء في التدريس، وتم حساب متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية ، وذلك باستخدام برنامج SPSS كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول (٥)
متوسط ومجموع الرتب ومستوى الدلالة للفروق بين درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس القبلي لاختبار مهارات التفكير الجبري

المهارات	الرتب الموجبة		الرتب السالبة		قيمة (z)	مستوى الدلالة
	العدد	متوسط الرتب	العدد	متوسط الرتب		
إيجاد قيمة المتغير	١٠	١٣.٤١	١٤	١١.٧٥	٠.٢٣١	غير دال عند ٠.٠٥
اكتشاف الاشكال والأنماط	١٢	١٣.٧٧	١٣	١١.٢٥	٠.٨٢٥	غير دال عند ٠.٠٥
تحويل المسألة اللفظية إلى معادلة جبرية	١٣	١١.٨٩	١٢	١٢.٦٤	٠.٤٧٨	غير دال عند ٠.٠٥
الدرجة الكلية	١٢	١٤.٧٣	١٣	١٢.٧١	٠.٥٢٣	غير دال عند ٠.٠٥

يتضح من جدول (٥):

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية عينة الدراسة في القياس القبلي لأبعاد ومجموع مهارات اختبار التفكير الجبري، وذلك عند مستوى دلالة ٠.٠٥.

- التطبيق البعدي لأداة البحث: بعد الانتهاء من تدريس الوحدتين المختارتين، تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الجبري بعدياً على مجموعتي البحث.

نتائج البحث وتفسيرها:

للإجابة على سؤال البحث قام الباحث بتحليل بيانات البحث باستخدام برنامج **(SPSS)** الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Package for Social Sciences) للتحقق من صحة فروض البحث كالتالي:

الفرض الأول:

للتحقق من صحة الفرض الذي ينص على أنه " يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث (التجريبية – الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الجبري، لصالح المجموعة التجريبية.

تم استخدام اختبار ويلكوكسون للعينات اللابارامترية للأزواج المرتبطة من خلال البرنامج الإحصائي Spss، وجدول (٦) يوضح ذلك.

جدول(٦)

متوسط ومجموع الرتب ومستوى الدلالة للفروق بين درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير الجبري

المهار ات	الرتب الموجبة		الرتب السالبة		قيمة (z)	مستوى الدلالة
	العدد	متوسط الرتب	العدد	متوسط الرتب		
إيجاد قيمة المتغير	٢	٢،٣٦	٢٣	١٢،٢٥	٤،٢٣	٠.٠٥
اكتشاف الاشكال والأنماط	٣	٣،٢١	٢٢	١٢،٣٤	٤،٠٦	٠.٠٥
تحويل المسألة اللفظية إلى معادلة جبرية	١	١،٢٥	٢٤	١٢،٣٦	٤،٣٦	٠.٠٥
الدرجة الكلية	٢	٢،٣٤	٢٣	١٢،٢٣	٤،٤١	٠.٠٥

يتضح من جدول (٦):

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير الجبري، وذلك عند مستوى دلالة ٠.٠٥، لصالح المجموعة التجريبية، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة شمسة العبيدانية (٢٠١٥)، و دراسة ناصرعبيدة (٢٠١٦)، وتختلف مع دراسة نجلاء الصبحي (٢٠١٥)، ودراسة أحمد رجائي (٢٠١٨).

الفرض الثاني:

للتحقق من صحة الفرض الذي ينص على أنه " يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث التجريبية في التطبيق القبلي – البعدى لاختبار مهارات التفكير الجبري". تم استخدام اختبار ويلكوكسون للعينات اللابارامترية للأزواج المرتبطة من خلال البرنامج الإحصائي Spss، وجدول (٣٠) يوضح ذلك.

جدول(٧)

متوسط ومجموع الرتب ومستوى الدلالة للفروق بين درجات التلاميذ مجموعة البحث التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الجبري

المهارات	الرتب الموجبة		الرتب السالبة		قيمة (z)	مستوى الدلالة
	العدد	متوسط الرتب	العدد	متوسط الرتب		
إيجاد قيمة المتغير	١	١.٢٥	٢٤	١٢.٣٦	٤.٣٦	٠.٠٥
اكتشاف الاشكال والأنماط	٢	٢.٤١	٢٣	١٢.٥٢	٤.٠٨	٠.٠٥
تحويل المسألة اللفظية إلى معادلة جبرية	٣	٣.٦٩	٢٢	١٢.٥٥	٤.٠٦	٠.٠٥
الدرجة الكلية	٢	٢.١٥	٢٣	١٢.٢٨	٤.٣٩	٠.٠٥

يتضح من جدول (٧):

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلاميذ مجموعة البحث التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لأبعاد ومجموع مهارات اختبار التفكير الجبري، وذلك عند مستوى دلالة ٠.٠٥، لصالح القياس البعدي، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة عبدالفتاح شموط وآخرون (٢٠١٨)، ودراسة مانع الشهري (٢٠٢٠)، وتختلف مع دراسة محمد الخطيب(٢٠١٧)، ودراسة هيفاء العتيبي، وسعيد العراقي (٢٠١٩).

ولبيان قوة تأثير السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الجبري لدى تلاميذ المجموعة التجريبية ، تم استخدام معادلة فيلد لحساب حجم الاثر للعينات اللابارامترية من خلال البرنامج الإحصائي Spss، وجدول (٨) يوضح ذلك.

جدول(٨)

قيمة Z ومستوى الدلالة وحجم الأثر لدرجات تلاميذ مجموعة البحث التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الجبري

لمهارات	قيمة (z)	مستوى الدلالة	حجم الأثر
إيجاد قيمة المتغير	٤.٣٦	٠.٠٥	٠.٨٧٢
اكتشاف الاشكال والأنماط	٤.٠٨	٠.٠٥	٠.٨١٦
تحويل المسألة اللفظية إلى معادلة جبرية	٤.٠٦	٠.٠٥	٠.٨١٢
الدرجة الكلية	٤.٣٩	٠.٠٥	٠.٨٧٨

- يتراوح حجم الاثر لأبعاد ومجموع مهارات التفكير الجبري بين ٠.٨١٢ و ٠.٨٧٨ وذلك يؤكد بقاء أثر استخدام استراتيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الجبر ي.

- التوصيات.

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يمكن تقديم التوصيات التالية:

- تشجيع معلمي الرياضيات على توظيف استراتيجية السقالات التعليمية في العملية التعليمية، وتنظيمها في ضوء معايير الدعم الإلكتروني، وتدريبهم على تصميم أنشطة إلكترونية في ضوء برمجيات الرياضيات التفاعلية المختلفة والتي يمكن توفيرها للمعلم بسهولة وفقاً لإستراتيجية السقالات التعليمية.
- ضرورة تضمين أنشطة إلكترونية لتنمية مهارات التفكير الجبري بمناهج الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة تتناسب مع ميول ورغبات واستعدادات التلاميذ.

- المقترحات.

استكمالاً لما توصل إليه البحث الحالي يقترح الباحث التالي:

- دراسة استخدام إستراتنيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية لتدريس فروع الرياضيات المختلفة في مراحل دراسية أخرى.
- دراسة استخدام إستراتنيجية السقالات التعليمية المدعومة بالأنشطة الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير بأنواعه المختلفة مثل: التفكير الهندسي، والتفكير التناسبي، والتفكير الإحصائي والنواتج الأخرى من نواتج التعلم.

- **مراجع البحث**

أولاً: المراجع العربية:

-أحمد النجدي، منى عبدالهادي، علي رائد. (٢٠٠٥). **اتجاهات حديثة في تعليم العلوم: في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية**. القاهرة، مصر: دار الفكر العربي.

-أحمد محمد الزهراني. (٢٠١٩). فاعلية إستراتيجية السقالات التعليمية في تنمية حل المسائل اللفظية لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمنطقة الباحة، **مجلة كلية التربية – جامعة أسيوط**، المجلد ٣٥، ع٢، ص ص ١:٤٦.

-أحمد محمد رجائي (٢٠١٨). توظيف إستراتيجية تعميم الحساب في تعليم الجبر لتنمية التفكير الجبري والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

-أسامة محمود الحنان. (٢٠١٥). **برنامج إثرائي قائم على التدريس التأملي في الرياضيات لتنمية بعض عادات العقل ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية**. رسالة دكتوراه غيرمنشورة. كلية التربية- جامعة أسيوط.

-العزب محمد زهران. (٢٠١٨). تدريس الرياضيات وتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب. **المجلة الدولية للبحوث في العلوم والتربية – المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل**. المجلد ١، ع١، ص ص ١٦١: ٢٢٣.

-أمنية السيد الجندي، نعيمة حسن أحمد. (٢٠٠٤). دراسة التفاعل بين بعض أساليب التعلم والسقالات التعليمية في تنمية التحصيل والتفكير التوليدي والاتجاه نحو العلوم لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي (المؤتمر العلمي السادس عشر- تكوين المعلم – مصر). **الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، المجلد ٢، ص ٦٨٨:٧٢٩.

-إيمان علي متولي، حنان محمد عبدالخالق. (٢٠٠٨). توظيف الأنشطة الإلكترونية لإكساب طفل الروضة مبادئ البرمجة (**مؤتمر تكنولوجيا التربية وتعليم الطفل العربي- مصر**). أغسطس، ص ص ١٤٩:١٨٤.

-حسن حسين زيتون. (٢٠٠٣). **إستراتيجيات التدريس: رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم**. القاهرة، مصر: عالم الكتاب.

-رفعت محمد المليجي. (٢٠٠٩). دور ثراء بيئة التعلم في إثراء تعلم الرياضيات المدرسية **(المؤتمرالعلمي التاسع، المستحدثات التكنولوجية وتطوير تدريس الرياضيات ــ مصر)**. أغسطس، ص ص ٥٥:١٠٨.

-زينب حسن السلامي، محمد عطية خميس. (٢٠٠٩). معايير تصميم وتطوير برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط القائمة على سقالات التعلم الثابتة والمرنة (المؤتمر العلمي الثاني عشر، تكنولوجيا التعليم الإلكتروني بين تحديات الحاضر وآفاق المستقبل – القاهرة). **الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم**. ص ص ٥: ٣٦.

-سعود سعيد الحنيني. (٢٠٠٨). **مستويات التفكير الجبري لدى طلبة الصف الثامن الأساسي وعلاقتها بتحصيلهم الجبري**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية, جامعة السلطان قابوس, سلطنة عمان.

-شمسة سليمان العبيدانية. (٢٠١٥). **فاعلية التدريس التبادلي في التحصيل والتفكير الجبري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

-عبد الفتاح نشأت شموط، علي محمد الزغبي، غازي ضيف الله رواقة. (٢٠١٨).أثر إستراتيجية تدريسية مبنية على نظرية دوبنسكي (APOS) لتنمية التفكير الجبري المتعلق بالاقترانات. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**. المجلد٢٦، ع٢، يناير، ص ص٤٦٤:٤٨٦.

-علي حبيب الكندري. (٢٠١٣). فاعلية الأنشطة الإلكترونية على التحصيل والدافعية للتعلم لدى عينة من طلاب جامعة الكويت. **المجلة التربوية**. المجلد٢٨، ع١٠٩، ديسمبر، ص ص ١٣:٥٠.

-مانع علي الشهري. (٢٠٢٠). فاعلية إستراتيجية الاستقصاء التعاوني في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الجبري لدى طلاب الصف الأول المتوسط. **مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والانسانية**. المجلد ١، ع ٤٦، ص ص ٢٧٢: ٢٩٥.

-مجدي علي زامل. (٢٠١٣). دور المقررات الإلكترونية (الأنشطة الإلكترونية) في تنمية الإبداع الأكاديمي لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في طوباس. **مجلة البحوث والدراسات الإنسانية الفلسطينية**. ع٢٠، ص ص ١٨٦: ٢١٩.

-محمد أحمد الخطيب. (٢٠١٧). أثر برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في تنمية التفكير الجبري وحل المشكلات الجبرية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في المدينة المنورة. **مجلة العلوم التربوية والنفسية.**
المجلد١٨، ع٢، يونيو، ص ص٤٠٧:٤٣٨.

-محمد محمود حمادة. (٢٠١١). فاعلية إستراتيجية السقالات التعليمية في تنمية التفكير التأملي والأداء الكتابي والتحصيل في مادة الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي أساليب التعلم المختلفة. **مجلة تربويات الرياضيات**. ع٤، ص ص١٦٣:٢٣٩.

-مريم عبدالرحيم أحمد. (٢٠١٨). أثر نمط سقالات التعلم المرنة في المقررات الإلكترونية على التفكيرالرياضي لدى طالبات المرحلة الثانوية. **المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية**. ع ١١، أبريل، ص ص٧١:١٤٣.

-منصور سمير الصعيدي. (٢٠١٤). فاعلية السقالات التعليمية المدعومة إلكترونياً في تدريس الرياضيات وأثرها على تنمية مهارات التفكير التوليدي لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. **مجلة التربية الخاصة والتأهيل– مصر**. المجلد١ ، ع٤، يوليو، ص ص ١٨٥:٢٤٤.

-ناصر السيد عبيدة. (٢٠١٦). أثر استخدام التمثيلات الرياضية متعددة المستويات في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الجبري والمهارات الخوارزمية وحل المسائل الجبرية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**. ع ٧٥، يوليو، ص ص ١١٧:١٧٠.

- ناصر حلمي يوسف. (٢٠١٦). دراسة التفاعل بين إستراتيجية السقالات التعليمية والتفكير الناقد وأثره على التحصيل وكفاءة الذات الرياضية لدى طلاب كلية التربية تخصص الصفوف الأولى. **مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية – كلية التربية- جامعة الفيوم – مصر**، المجلد٢، ع٦، ص ص ١٤٩:٢١٨.

-نادية حسين العفون، منتهى مطشر عبد الصاحب. (٢٠١٢). **التفكير أنماطه ونظرياته وأساليب تعليمه وتعلمه**، ط١، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

-نجلاء حميد الصبحي. (٢٠١٥). **أثر إستراتيجية قائمة على معياري التواصل والتمثيل الرياضي في التفكير الجبري وحل المشكلات الجبرية لدى طالبات المرحلة المتوسطة**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية.

-هيفاء سعد العتيبي، السعيد محمود عراقي. (٢٠١٩). فاعلية استخدام إستراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات التفكير الجبري لدى طالبات المرحلة الثانوية. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**. المجلد٣، ع١٩، ص ص ٨٠: ٩٧.

- يوسف محمود قطامي. (٢٠٠٥). **نظريات التعليم والتعلم**، عمان: دار الفكر.

ثانياً المراجع الأجنبية:

- Ahangari, S. Hejazi, M. Razmjou, L. (2014). The Impact of scaffolding on Content retention of Iranian post elementary EFL learners Summary Writing. *Procardia-social and behavioral sciences*. Vol. 98, pp83-89.

-Ahn, S. (2012). The effect of situational scaffolding on math word problem solving according to the level of visual-spatial working memory. *The international* conference *for media in Education.* 20-22August, 2012, Beijing Normal University.

- Anghileri, J. (2006). Scaffolding Practices That Enhance Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*. Vol 9, No 3, PP33-52.

- Berg, C. (2009). Developing algebraic thinking in a community of inquiry. Collaboration between three teachers and a didactician. *Doctoral dissertation*. University of Agder.

- Casem, q. (2013). Scaffolding strategy in teaching Mathematics: Its effects on students' performance and attitudes. *Comprehensive Journal of educational Research*. vol.1, No.1, pp9-19.

-- Doering, A &Veletsianos, G. (2007). Multi. Scaffolding learning Environment: An Analysis of scaffolding and its impact on cognitive load and problem- Solving Ability. *Journal of Educational computing Research.* Vol.37, No.2, pp107-129.

- Kieran, C. (2004). Algebraic thinking in the middle grades: What is it?. *The Mathematics Educator*. Vol.8, No.1, pp139-151.

- Kriegler, S. (2009). Just what is Algebraic Thinking? Submitted For Algebraic in The Middle School. Retrieved November, 30, 2019 from:

file:///C:/Users/RABIA/Downloads/B4_JustWhatisAlgebraicThinking.pdf.

-Lerman, s. (2001). Cultural, discursive psychology a sociocultural Approach to studying the teaching and learning of mathematics. *Studies in mathematics.* Vol.46, pp87-113.

- National council of Teacher of Mathematical. (2004). *A Journey in Algebraic Thinking*. Retrieved From

https://www.nctm.org/News-and-Calendar/Messages-from-the- President/Archive/Cathy- Seeley/A-Journey-in-Algebraic-Thinking/

- Shih, K. Chen, H. Chang, C. & Kao, T. (2010). The Development and Implementation of Scaffolding-Based Self-Regulated Learning System for e/m-Learning. *Educational Technology & Society*. Vol.13, No.1,pp80 – 93.

- Smith, B. Shen, J. (2017). Scaffolding Digital Literacies for Disciplinary Learning: Adolescents Collaboratively Composing Multimodal Science Fictions. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*. Vol.61, No.1, pp85 – 90.
- Steele, D. (2005). Using writing to access students' schemata knowledge of algebraic thinking. *School science and Mathematics*. Vol.105, No.3,pp142 – 154.
- Van de wall, J. Karp, K &Bay .Williams, J. (2011) Elementary and middle school Mathematics: *teaching developmentally* .Boston, MA: Allyn & Bacon.