# فعالية استراتيجية سكامبر (SCAMBER) لتوليد الأفكار في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي والاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ الصف الخامس بالمرحلة الابتدائية

**د. مرفت محمد كمال محمد**

كلية البنات، جامعة عين شمس

جمهورية مصر العربية

## الملخص

**هدف البحث إلى الكشف عن فعالية استراتيجية سكامبر (SCAMPER) لتوليد الأفكار في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي والاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وحددت أسس استخدام استراتيجية سكامبر، وأعد مخطط لتدريس وحدتين من مقرر الرياضيات، وفي ضوء المخطط أعد دليل المعلم لتدريس الوحدتين، كما أعد اختبار تحصيلي في الوحدة واختبار تفكير رياضي، واستخدم المنهج التجريبي ذو المجموعتين مع أسلوب القياس القبلي والبعدي، وتكونت مجموعة البحث من ٧٦ تلميذاً بالصف الخامس تم تقسيمها إلى مجموعة تجريبية وعددها ٣٧ تلميذاً ومجموعة ضابطة وعددها ٣٩ تلميذاً، وطبق الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي على تلاميذ مجموعة البحث قبلياً ثم درس تلاميذ المجموعة التجريبية الوحدتين وفقاً لاستراتيجية سكامبر، بينما درس تلاميذ المجموعة الضابطة الوحدتين بالطريقة المعتادة، وأعيد تطبيق الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي بعدياً ثم أعيد تطبيقهما تطبيقاً بعدياً مؤجلاً بفارق زمني ٣ أسابيع من التطبيق البعدي، وتوصلت النتائج إلى وجود أثر لتدريس الوحدتين وفقاً لاستراتيجية سكامبر في تنمية كل من التحصيل والتفكير الرياضي لدى التلاميذ..**

## مقدمة

يعد علم الرياضيات أحد أهم العلوم البشرية فأصبح من الضرورة أن تستهدف مقررات الرياضيات المدرسية إعداد التلاميذ للتعامل مع متغيرات الثورة العلمية الحالية وما فرضته من تحديات علمية، ولذا اهتم اختصاصيو

المناهج وطرائق تدريس الرياضيات بالبحث عن طرائق مناسبة لتعليم الرياضيات المدرسية للتلاميذ بما يحقق الأهداف المنشودة من دراستها في عصرنا الحالي.

وأيضاً أشارت العديد من الدراسات التربوية في تعليم الرياضيات ومنها (دراسة على، ٢٠١١، وأبو غلوة، ٢٠١٤، عايد، ٢٠١٥) أن البحث عن طرائق جديدة وحديثة لتدريس الرياضيات أصبح أمراً لازماً خاصة بعد ظهور العديد من مساوئ الطرائق التقليدية لذا اتجه الاهتمام نحو البحث في طرائق واستراتيجيات تدريسية تتمركز حول فعالية وإيجابية المتعلم وإثارة تفكيره وتوليد أفكاره.

وتعد استراتيجية سكامبر (SCAMPER) إحدى استراتيجيات توليد الأفكار وبذل الجهد، أو العصف الذهني أثناء القيام بعملية التفكير، وهي من الاستراتيجيات التي تستهدف تعزيز عملية التفكير وإعمال العقل، والتي يتم بناء على أساسها توليد الأفكار المختلفة، وتقوم الاستراتيجية أساساً على الفرضية القائلة بأن التجديد والابتكار إنما ينبع في حقيقة الأمر من إعادة الترتيب وإضافة الأفكار الجديدة، (دخيل الله، ٢٠١٥: ١٣).

وترتكز استراتيجية سكامبر على فلسفة خاصة بها وهي أن أي فكرة جديدة يمكن أن تنبع من تعديل فكرة قائمة بالاضافة إليها أو الحذف منها أو تطويرها، وأن أي ناتج جديد هو ناتج تطوير وتعديل شيء موجود بالفعل، والعالم أبريل (Eberle) هو أول من وظف استراتيجية "سكامبر" من خلال تطوير الأفكار وتعديلها وتحسينها والتوصل نها إلى فكرة جديدة يمكن تطويرها أيضاً، كما أوضح أنه من خلال خطوات استراتيجية سكامبر يمكن إحداث تغيير في معطيات المنتج وإعادة تكوينه لنحصل على منتج مغاير، كما تساعد خطوات "سكامبر" على توليد أفكار جديدة وحلول مبتكرة للمشكلات.

ولتوظيف استراتيجية سكامبر في مواقف التدريس أهمية تربوية كبرى حيث أثبتت فعاليتها في تحسين بعض نواتج التعلم وتدعيم مرونة الفكر وصقل

مهارات التفكير العلمي لدى التلاميذ (Aygci, 2012)، (Tateishi, 2011)، كما أنها ساعدت في تنمية حصيلة المفردات اللغوية وزيادة احتفاظ التلاميذ بمعاني هذه المفردات (دخيل الله، ٢٠١٥)، وأيضاً تنمية القدرات الإبداعية لدى تلميذات المرحلة الابتدائية (رزوقي، ٢٠١٥)، وتزويد التلاميذ بفرص ملائمة للتعلم واساليب مختلفة ومتعددة للحصول على الأفكار الجديدة كما تساعد على تقييم الأفكار والوصول إلى أفضل الحلول، وتعود التلاميذ على اقتراح البدائل وتحمل المخاطر (Zomerdijk, 2010) وأيضاً تزيد من التقدير الذاتي وتدعم مهارات التفكير الابتكاري لدى التلاميذ (Founds, 2012).

كما أثبتت بعض الدراسات أهمية توظيف استراتيجية سكامبر SCAMPER في تنمية بعض مهارات التفكير مثل دراسة (Folashade, 2012) ودراسة (Torman, 2013)، ودراسة (Turner, 2013) وفي تنمية التحصيل الدراسي ومهارات عمليات العلم مثل دراسة (Afolabi, 2012)، وأيضاً تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى التلميذات الموهوبات كما في دراسة (صبري والرويثي، ٢٠١٣)، وكذلك تنمية مهارات حل المشكلات وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (رمضان، ٢٠١٤)، وزيادة مستوى الدافعية للتعلم لدى عينة من الطلاب الموهوبين كما أثبتت دراسة (العنزي، ٢٠١٥)، وأيضاً تنمية بعض مهارات التذوق الأدبي والتعبير الكتابي الإبداعي لدى طلاب المرحلة الثانوية (المرسي، ٢٠١٦)، كما ثبت فعالية استراتيجية سكامبر في صقل مهارات التفكير التوليدي (حامد، ٢٠١٣)، وكذلك تنمية مهارات التفكير الإبداعي (Yagci, 2012) إضافة إلى تنمية مهارات التفكير المنظومي والأداء اللغوي الإبداعي لدى التلاميذ الموهوبين لغوياً (عبدالرحيم، ٢٠١٤)، وتنمية بعض عادات العقل العلمية ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (صالح، ٢٠١٥).

ويمكن النظر إلى الرياضيات باعتبارها طريقة ونمط في التفكير؛ حيث إن مهارة التفكير الرياضي أحد أهم المهارات في قائمة الأهداف التي تتضمنها مناهج الرياضيات (عايد، ٢٠١٥: ٣)، ويعد التفكير الرياضي من أهم النشاطات

العقلية والمهارات الذهنية التي تساعد المتعلم في اكتساب المعرفة الرياضية وتمثلها ودمجها في بنيته العقلية ثم التعبير عنها وعن أفكاره الرياضية الخاصة بطرق متنوعة (رشوان، ٢٠١٦: ١٩)، والرياضيات بطبيعتها مادة محورية تركز في أهدافها الرئيسة على تنمية مهارات التفكير الرياضي بأنماطه المختلفة.

هذا وحظي التفكير الرياضي كأحد نواتج تعلم مقررات الرياضيات المدرسية باهتمام العديد من المؤتمرات❖ العلمية ومنها مؤتمر مناهج التعليم وتنمية التفكير (٢٠٠٠) ومؤتمر الرياضيات وتنمية مهارات التفكير العليا (٢٠١٣) ومؤتمر التفكير الرياضي (٢٠١٥)، كما اهتمت العديد من الدراسات بتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلاب ومنها (البلاونة، ٢٠١٠)، (المعمرية، ٢٠١١) و(إبراهيم، ٢٠١٢)، (شحاتة، ٢٠١٣)، (الوالي، ٢٠١٥)، (محمد، ٢٠١٥)، (صالح، ٢٠١٥)، (صلاح، ٢٠١٦) و(رشوان، ٢٠١٦)، (Zaman, 2011)، (Ferri & Blum, 2011)، (Yurt & Sunbul, 2014)، (Liu, 2014).

وتكمن أهمية الاهتمام بصقل مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بصفة خاصة في أنها مرحلة البداية الحقيقية لعملية التنمية الشاملة لمدارك التلميذ، فالتعلم القائم على صقل التفكير وتنمية مهاراته هو تعلم المستقبل (Swan et al., 2013) أي أن تنمية مهارات التفكير الرياضي أحد أهم أهداف تدريس مقررات الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية بصفة خاصة (المنصور، ٢٠١١: ٢٢)، حيث تعد المرحلة الابتدائية هي القاعدة الأساسية في مراحل التعليم وتعنى بنمو التلميذ نموا شاملا من جميع نواحى النمو بما فيها نموه العقلى وقدرته على التفكير، وكلما ركزنا على نمو مهارات التفكير الرياضي في المرحلة الابتدائية بصفة خاصة كان البناء العقلي للتلميذ راسخاً وقدرته على التفكير الرياضي أقوى وأفضل.

❖ مؤتمر (مناهج التعليم وتنمية التفكير) في كلية التربية جامعة عين شمس يوليو ٢٠٠٠، ومؤتمر (الرياضيات وتنمية مهارات التفكير العليا) في كلية التقنية العليا - أبو ظبي ٢٠١٣، ومؤتمر (التفكير الرياضي) أكاديمية رويال سوسيتي لندن ٢٠١٥.

## مشكلة البحث وأسئلته

تحددت مشكلة البحث في تدنى مستوى التحصيل الرياضي وانخفاض مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وفقاً لما أكدته نتائج الدراسات السابقة مثل دراسة (رسمى وخليل، ٢٠٠٩)، ودراسة (الديب، ٢٠١٢)، ودراسة (الخطيب وعباينة، ٢٠١١)، ودراسة (الزبون، ٢٠١٣)، ودراسة (خليل، ٢٠١٤)، ودراسة (السرحاني، ٢٠١٤)، ودراسة (الوالي، ٢٠١٥)، ودراسة (محمد، ٢٠١٥)، ودراسة (صالح، ٢٠١٥)، ودراسة (صلاح، ٢٠١٦)، ودراسة (عبيدة، ٢٠١٦)، وقد أوصت العديد من الدراسات مثل دراسة (Tretter, 2010) ودراسة (Gine, 2010) ودراسة (Edgington, 2012) ودراسة (Nabb, 2013) ودراسة (زعزوع، ٢٠١٠) ودراسة (محمد، ٢٠١١) ودراسة (المنصور، ٢٠١١) ودراسة (الغامدي، ٢٠١٣) ودراسة (صالح، ٢٠١٥)، ودراسة (صلاح، ٢٠١٦)، ودراسة (عبيدة، ٢٠١٦) بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلاب في جميع المراحل التعليمية عامة وفي المرحلة الابتدائية خاصة.

وقد لاحظت الباحثة ندرة الدراسات العربية التي تناولت بحث أثر استراتيجية سكامبر في تعليم الرياضيات بصفة خاصة، وفي حدود اطلاع الباحثة وجدت دراسة عربية واحدة فقط (الغامدي، ٢٠١٣) وهى دراسة وصفية تحليلية أجريت في البيئة السعودية، لذا هدف البحث الحالي إلى تنمية مستوى التحصيل وصقل مهارات التفكير الرياضي وزيادة القدرة على الاحتفاظ بالتعلم المكتسب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من خلال توظيف استراتيجية سكامبر كأحد استراتيجيات توليد الأفكار، وصيغ السؤال الرئيسى للبحث فيما يلي: ما فعالية استراتيجية سكامبر (SCAMPER) لتوليد الأفكار في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي والاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ الصف الخامس بالمرحلة الابتدائية؟ وحددت الأسئلة الفرعية للبحث كما يلي:

١ - ما أثر التدريس وفقاً لاستراتيجية سكامبر على تنمية التحصيل لدى تلاميذ المجموعة التجريبية؟

٢ - ما أثر التدريس وفقاً لاستراتيجية سكامبر على تنميه التفكير الرياضي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية؟

٣ - ما أثر التدريس للمجموعتين على الاحتفاظ بالتعلم بالنسبة للتحصيل الدراسي لدى التلاميذ؟

٤ - ما أثر التدريس للمجموعتين على الاحتفاظ بالتعلم بالنسبة للتفكير الرياضي لدى التلاميذ؟

## منهج البحث ومجموعته

اتبع البحث المنهج شبه التجريبي حيث اختيرت مجموعة البحث من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وقسمت إلى مجموعتين فرعيتين، إحداهما تجريبية درست الوحدتين باستخدام استراتيجية سكامبر، والمجموعة الثانية ضابطة درست نفس الوحدتين بالطريقة المعتادة.

## أدوات البحث

أعدت الباحثة الأدوات البحثية الآتية:

١ - اختبار تحصيلي في وحدتي (القياس) و(التحويلات الهندسية) لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢ - اختبار مهارات التفكير الرياضي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٣ - دليل التدريس لوحدتى (القياس) و(التحويلات الهندسية) معدا وفقاً لاستراتيجية سكامبر.

## الفروض الإحصائية للبحث

صيغت فروض البحث كما يلي:

١ - يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٢ - يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٣ - يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي المؤجل للاختبار التحصيلي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٤ - يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي المؤجل لاختبار مهارات التفكير لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٥ - يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي.

٦ - يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي.

٧ - لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي.

٨ - لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي.

٩ - لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لاختبار مهارات التفكير الرياضي.

١٠ - لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لاختبار مهارات التفكير الرياضي.

## حدود البحث

اقتصر البحث على مايأتي:

١ - مجموعة تجريبية عددها ٣٧ تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس بمدرسة (عثمان بن عفان) ومجموعة ضابطة عددها ٣٩ تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس بمدرسة (الحسين بن على) والمدرستان بإدارة السلام التعليمية بمحافظة القاهرة.

٢ - وحدتى (القياس) و(التحويلات الهندسية) من مقرر الرياضيات للفصل الدراسي الثاني للصف الخامس بالمرحلة الابتدائية.

٣ - تطبيق البحث في الفصل الثانى للعام الدراسي ٢٠١٥/ ٢٠١٦.

## مصطلحات البحث

عرفت مصطلحات البحث إجرائياً فيما يأتي:

١ - **استراتيجية سكامبر:** مجموعة إجراءات محددة تشمل الاستبدال (Substitute)، والدمج (Combine)، والتكيف (Adapt)، والتكبير (Magnify) والتصغير (Minify)، وتوظيف الاستخدامات الأخرى (Put to other uses)، والحذف (Eliminate)، وإعادة الترتيب (Rearrange) لمساعدة تلاميذ الصف الخامس الابتدائي على توليد أفكار رياضية جديدة أو بديلة بهدف تنمية مستوى التحصيل الدراسي وصقل مهارات تفكيرهم الرياضي واحتفاظهم بالخبرات الرياضية المكتسبة.

٢ - **التحصيل الدراسي:** ما اكتسبه التلميذ من معرفة وخبرات رياضية متمثلة في المفاهيم والمهارات والعلاقات الرياضية المتضمنة بوحدتي (القياس) و(التحويلات الهندسية) من مقرر الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس ويستدل عليه من خلال درجة التلميذ في الاختبار التحصيلي في محتوى الوحدتين.

٣ - **التفكير الرياضي:** نشاط ذهني خاص بعلم الرياضيات ويتضمن عمليات معالجة للمعرفة الرياضية لبناء خبرات رياضية ذات معنى ويشمل عدة

مهارات من أهمها الاستقراء، الاستنباط، إدراك العلاقات، حل المشكلات، التصور البصري وفقاً لتعريف كل مهارة منها كما يأتي:

- الاستقراء **Induction** القدرة على استنتاج قاعدة عامة أو تعميم من خلال عدة حالات وأمثلة تشترك في هذه القاعدة؛ أي أنه يكون البدء من الخاص وصولاً للعام.
- **الاستنباط Deduction** القدرة على اشتقاق قاعدة رياضية عامة من خلال فحص وتحليل بعض الحالات الخاصة المشتركة في هذه القاعدة؛ أي يكون البدء بالعام لتطبيقه على الخاص.
- **إدراك العلاقات:** يقصد به القدرة على استخلاص ارتباطات جديدة لم يسبق دراستها ولكن أمكن التنبؤ بها من المعلومات المعطاة.
- **حل المشكلات Problem Solving**: قدرة التلميذ على مجابهة موقف أو مشكلة رياضية جديدة وغير مألوفة بالنسبة له بإعادة تنظيم المعلومات والخبرات التي اكتسبها بما يناسب الموقف حيث يتم تحديد المشكلة وتمييز عناصرها وتحديد العلاقات بين هذه العناصر ثم جمع بيانات ومعلومات حولها ثم فرض فروض محتملة للحل واختبارها والتحقق من مدى صحتها ومناسبتها للموقف وصولاً للحل السليم والأنسب والتحقق من صحة الحل رياضيا ثم تطبيقه وتعميمه في مواقف ومشكلات مشابهة.
- **التصور البصري Spatial Visualization**: القدرة على المعالجة الذهنية وتصور وضع وحركة الأشكال وعلاقتها ببعضها البعض ومدى التشابه والاختلاف بينها ويعتمد على إدراك العلاقات الهندسية بين الأشكال والأجسام.

٤ - **الاحتفاظ بالتعلم:** قدرة تلميذ الصف الخامس على تذكر واسترجاع المعرفة والخبرات الرياضية من الذاكرة؛ التي سبق واكتسبوها من دراسة وحدتي (القياس) و(التحويلات الهندسية) من مقرر الرياضيات ويقاس من خلال الدرجات التي يحصلون عليها عند إعادة تطبيق الاختبار التحصيلي بعد

مرور ٣ أسابيع من تطبيقه بعدياً في المرة الأولى دون تعرضهم لأي تعلم أو خبرات جديدة.

## الخلفية النظرية

### أولاً - استراتيجية سكامبر SCAMPER Strategy:

١ - **تعريف استراتيجية سكامبر:** فيما يلي عرضاً لبعض أهم تعريفات استراتيجية سكامبر SCAMPER:

١ - سكامبر كطريقة لتطوير تفكيرنا تستهدف تنمية مهارات الإبداع المنظم والتحول إلى المرونة وتدفق الأفكار المتنوعة، وتدريب التلاميذ على الأساليب الإبداعية (Buser, et al., 2011).

٢ - استراتيجية سكامبر هي إحدى الاستراتيجيات التي يستخدم فيها عدد من الأسئلة الموجهة للفرد، التي يتطلب الإجابة عنها توليد عدد من الأفكار الجديدة (Animasahun, 2014: 302).

٣ - أسلوب لحل المشكلة من خلال تحديد المواقف وعن طريق طرح أسئلة محددة حول المشكلة، وكل حرف في scamper يمثل استراتيجية لتغيير الموقف أو المشكلة (U.S. Department Of State Diplomacy in Action Website, 2012: 7).

٤ - استراتيجية للعصف الذهنى من خلال توجية أسئلة مفتوحة النهايات وتوليد أفكار إبداعية لها ومتنوعة ومن وجهات نظر مختلفة (Yagci, 2012: 486).

٥ - استراتيجية يمكن من خلالها تعزيز مستوى القدرات الإبداعية لدى التلاميذ من خلال توجيه عدد من الأسئلة للتلاميذ بطريقة تشجعهم على التفكير بطريقة غير تقليدية مما يتيح لهم اكتساب العديد من مهارات التفكير المرن (Toraman & Altun, 2013: 4).

- وتعرف استراتيجية سكامبر في البحث الحالي أنها مجموعة إجراءات محددة تشمل الاستبدال (Substitute)، والدمج (Combine)، والتكيف (Adapt)، والتكبير (Magnify) والتصغير (Minify)، وتوظيف الاستخدامات الأخرى (Put to other uses)، والحذف (Eliminate)، وإعادة الترتيب (Rearrange) لمساعدة تلاميذ الصف الخامس الابتدائى على توليد أفكار رياضية جديدة أو بديلة بهدف تنمية مستوى التحصيل الدراسي وصقل مهارات تفكيرهم الرياضي واحتفاظهم بالخبرات الرياضية المكتسبة

هذا ويرمز كل حروف من حروف كلمة سكامبر (SCAMPER) إلى كلمة معينة حيث يرمز حرف (S) إلى كلمة التبديل أو الاستبدال Substitute) بمعنى تحديد الأشياء التي يمكن استخدامها كبديل، ويرمز الحرف (C) إلى كلمة الدمج أو التجميع (Combine) بمعنى الكيفية التي يتم من خلالها تجميع الأفكار، ويرمز الحرف (A) إلى كلمة التكيف (Adapt) بمعني الطريقة التي يمكن من خلالها تغيير الأشياء للتكيف مع المشكلة المطروحة، ويرمز الحرف (M) إلى كلمة التكبير (Magnify) وأيضاً إلى كلمة التصغير (Minify) وتشير إلى القدرة على تكبير الفكرة لتبدو أكثر وأعمق وأقوى، أو تصغير الفكرة لتبدو أبسط وأكثر وضوحاً، ويرمز الحرف (P) إلى كلمة (Put to other uses) بمعنى استخدام الأدوات الحالية لخدمة أهداف أخرى غير الهدف الأصلى، ويرمز الحرف (E) إلى كلمة الحذف (Eliminate) بمعنى الاستغناء عن العناصر أو العلاقات غير المؤثرة على حل المشكلة، ويرمز الحرف (R) إلى إعادة الترتيب (Rearrange) وتشير إلى إعادة ترتيب الأفكار، أو عكسها للحصول على أفكار جديدة (Olivier, 2009: 1)، (English Language Education Section, 2012: 23)، (نجم الدين، ٢٠١٤: ٤)، (Eberel, 2008: 2)، (دخيل الله، ٢٠١٥: ١٨)، (رزوقي، ٢٠١٥: ٣٧- ٣٩)، (صبري والرويثي، ٢٠١٣: ٧)، (حامد، ٢٠١٣: ٢٣٥)، (الغامدي، ٢٠١٣: ٦٠٣)، (رمضان، ٢٠١٤: ٨٧-٨٩).

**خطوات استراتيجية سكامبر في تدريس االرياضيات:**

استناداً إلى دراسات كل من (English Language Education Section, 2012)، (Juleen, 2011)، (دخيل الله، ٢٠١٥)، و(رزوقي، ٢٠١٥)، (صبري

والرويثي، ٢٠١٣)، (حامد، ٢٠١٣)، (الغامدي، ٢٠١٣)، (رمضان، ٢٠١٤)، (Animasahun, 2014)، (العنزي، ٢٠١٥)، (Celiker & Harman, 2015)، (الشنواني، ٢٠١٥)، (عبد القادر، ٢٠١٥)، (ال ثنيان، ٢٠١٥)، (محمود، ٢٠١٥) (أحمد، ٢٠١٦) تمكنت الباحثة من توضيح خطوات تطبيق استراتيجية سكامبر في تعليم الرياضيات بصفة خاصة وهي:

**الاستبدال (Substitute)**: وتعني استبدال جزء من المشكلة الرياضية بشيء آخر من خلال البحث عن بدائل أخرى بهدف التوصل إلى أفكار رياضية جديدة واستنتاج علاقات جديدة تساعد في حل المشكلة الرياضية، وذلك عن طريق تغيير في الأشياء أو الأجزاء أو الاماكن أو الأفكار، ويمكن توجيه أسئلة تثير تفكير الطالب في الاستبدال، ومنها الأسئلة الآتية:

- هل يمكنني استبدال أو تغيير أية عناصر من المشكلة؟ وكيف؟
- هل يمكنني تغيير في الشكل الهندسي أو خواصه؟ وما الفائدة من ذلك؟
- هل يمكن إعادة ترتيب العناصر أو الأشياء بطريقة أخرى؟ وكيف؟ وماذا يستفاد من ذلك؟
- هل يمكن تغيير الفكرة بأخرى أبسط منها؟ وما الفكرة الأبسط التي يمكن استخدامها هنا؟

**الدمج (Combine)**: بمعنى دمج اثنين أو أكثر من عناصر الفكرة للحصول على فكرة جديدة حيث يكون التفكير مركباً من دمج فكرتين أو أكثر معاً، وقد يكون بينهما علاقة أو ليس بينهما علاقة على الإطلاق بهدف توليد فكرة جديدة منهما تساعد في حل المشكلة أو الموقف الرياضي، ويمكن توجيه أسئلة تثير تفكير الطالب في الدمج، ومنها الأسئلة الآتية:

- ما الأفكار الرياضية التي يمكن الجمع بينها؟ وما فائدة ذلك؟
- ما الأجزاء أو المكونات الهندسية التي يمكن ضمها معا لتكوين شكل هندسي جديد؟ وكيف ذلك؟
- ماذا يحدث لو دمجنا بعض المواد بصورة جديدة؟

- ما الأشكال الهندسية المتشابهة التي يمكن ضمها معاً؟ وماذا نستفيد من ذلك؟

**التكيف (Adapt)**: يعني تبني فكرة موجودة لحل مشكلة، فقد يكون حل المشكلة موجود بالفعل في فكرة محددة والمطلوب فقط تسليط الضوء عليها ويمكن توجيه أسئلة تثير تفكير الطالب في التكيف، ومنها الأسئلة الآتية:

- ما الأفكار الرياضية الموجودة التي يمكن توظيفها لمواجهة الموقف الرياضي؟
- ما الذي يمكنني تقليده لحل المشكلة الرياضية الحالية؟ وكيف يمكنني ذلك؟
- كيف أستفيد من العلاقات بين عناصر المشكلة الرياضية في حلها؟ وهل هناك علاقات رياضية أخرى موجودة ممكن توظيفها؟
- هل قابلت مشكلة رياضية مشابهة من قبل يمكنني الاستعانة بها؟ وكيف أمكن حلها؟ وكيف استفاد بها لحل المشكلة الرياضية الحالية؟
- كيف أعدل من الموقف الرياضي الحالى ليمكنني التعامل معه؟

**التكبير (Magnify) أو التصغير (Minify)**: والمقصود البحث عن طرق جديدة لتكبير أو تصغير الفكرة الرياضية؛ مما قد يضيف رؤى مبتكرة ومتنوعة ويساعد في تكوين أفكار أخرى تيسر معالجة الفكرة الرياضية الاصلية، وقد يؤدى تكبير أو تصغير الفكرة الرياضية أو أجزاء منها إلى زيادة قيمتها وتحسين الفرص المتاحة للتعامل معها ويمكن توجيه أسئلة تثير تفكير الطالب في التكبير والتصغير ومنها الأسئلة التالية:

- هل هناك فكرة رياضية يمكن تكبيرها أو تعميمها لتساعد في مواجهة الموقف الرياضي المشكل الذي أواجهه؟ وما هذه الفكرة الرياضية؟ وماذا أستفيد من تكبيرها أو تصغيرها؟
- ماذا يحدث لو اختزلت الفكرة لأخرى أصغر منها؟ كيف يمكنني التعامل معها؟
- هل يمكن تقسيم الفكرة الكلية إلى أفكار جزئية صغيرة؟ وماذا أستفيد من ذلك؟

**تنفيذ الاستخدامات الأخرى (Put to other uses)**: المقصود بها كيف

يمكن تنفيذ الأفكار الحالية في مواقف أخرى جديدة واستخدامها في حالات مختلفة من خلال تطبيقات متنوعة، ويمكن توجيه أسئلة تثير تفكير الطالب في تنفيذ الاستخدامات الأخرى، ومنها الأسئلة الآتية:

- هل توجد طرق أخرى لحل هذه المشكلة الرياضية؟ وما هي؟ وما مدى كفاءتها في حل المشكلة؟
- كيف يمكن توظيف طريقة حل المشكلات الرياضية في حل مشكلات مستقبلية؟
- ما التطبيقات الحياتية التي يمكن توظيف أفكاري الرياضية الحالية فيها؟
- ما أهم جوانب حل المشكلة التي يمكنني توظيفها مستقبلاً؟
- ما الخبرات الرياضية المكتسبة التي يمكنني توظيفها في مواقف أخرى مشابهة؟
- ما التطبيقات الحياتية لما تعلمته من حقائق وقوانين هندسية في الحياة العملية؟
- كيف أطبق القاعدة الرياضية على حالات أخرى؟ وهل ستختلف استخداماتها باختلاف كل حالة منها؟

**الحذف (Eliminate)**: ويقصد به حذف جزء من شيء أو فكرة ويمكن توجيه أسئلة تثير تفكير الطالب في الحذف، ومنها الأسئلة الآتية:

- ما العلاقة الرياضية التي يمكنني عدم توظيفها؟
- ما القاعدة التي لا يصلح استخدامها هنا ولابد من استبعادها من تفكيري؟
- ما الشكل الهندسي المختلف الذي يجب حذفه من الأشكال الهندسية المعطاة؟ وكيف يختلف عنها؟
- ما الذي يحدث للشكل الهندسي اذا حذفنا أحد عناصره؟ وما تصورك للشكل الناتج؟
- كيف أحذف الأشكال الهندسية غير المتشابهة؟ وماذا أستفيد من حذفها؟

**العكس أو إعادة الترتيب (Rearrange)**: والمقصود به إعادة وضع العناصر أو الأجزاء أو الأشياء بطرق مختلفة للحصول على رؤى جديدة أو علاقات مبتكرة تصلح لتوظيفها، وويمكن توجيه أسئلة تثير تفكير الطالب في العكس وإعادة الترتيب، ومنها الأسئلة الآتية:

- كيف يمكن تبديل المكونات؟ ولماذا احتاج ذلك؟
- هل يمكن إعادة عكس ترتيب العناصر؟ وماذا أستفيد من ذلك؟
- ما الذي أستفيده من إعادة تدوير الشكل الهندسي؟
- هل هناك ترتيب آخر للعلاقات بين عناصر الموقف قد يكون أكثر فائدة؟ وكيف يكون ذلك؟

**الأهمية التربوية لاستراتيجية سكامبر في تعليم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية:**

ترى الباحثة أن هناك أهمية تربوية لتطبيق استراتيجية سكامبر في تعليم الرياضيات بصفة خاصة انطلاقاً من النقاط التالية:

١ - استراتيجية سكامبر هي أحد استراتيجيات توليد الأفكار ومواقف تعليم الرياضيات بصفة خاصة وتوفر فرصاً مناسبة لتدريب الطلاب على توليد أفكار جديدة متنوعة وتطويرها.

٢ - الرياضيات كعلم يعتمد على البناء التراكمي للأفكار فكل فكرة رياضية تبنى على فكرة مرتبطة بها ومن خلال تطويرها يتم الحصول على فكرة جديدة ويمكن تحفيز الطلاب على تطوير أفكارهم وتعديلها للتوصل لفكرة جديدة بالنسبة لهم، وهذا من أهم ركائز فلسفة استراتيجية سكامبر.

٣ - تعدد الرؤى وتوسع الأفق وتدفق الأفكار الرياضية هدف رئيسي لتعليم مقررات الرياضيات المدرسية ويمكن تحقيق ذلك بتدريب التلاميذ على

ممارسة خطوات استراتيجية سكامبر في مواقف تعلم خبرات الرياضيات.

٤ - يعد تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية أحد المحاور الرئيسة لتعليم الرياضيات وتوفر استراتيجية سكامبر عدة خطوات تناسب مواقف حل المشكلات بصفة خاصة وما تتضمنه كل خطوة من أفكار متنوعة وتعديل أو تطوير الأفكار القائمة للخروج منها بفكرة جديدة.

مماسبق يمكن القول أن خطوات استراتيجية سكامبر مناسبة لتوظيفها في تعليم دروس الرياضيات في جميع المراحل بصفة عامة وفي المرحلة الابتدائية بصفة خاصة.

**ثانياً - التفكير الرياضي Mathematical Thinking:**

تعريف التفكير الرياضي: فيما يلي عرض لبعض تعريفات التفكير الرياضي:

١ - الطريقة التي يوظفها التلميذ في استيعاب المفاهيم والحقائق، والعلاقات والترابطات الرياضية، وفي عمليات التمثل والاسترجاع للخبرات الرياضية المكتسبة (Ferri & Blum, 2011: 927).

٢ - قدرة الطالب على القيام بعمليات التفكير الاستدلالي والتفكير الناقد والتفكير البصرى والتعبير بالرموز للتوصل إلى حلول صحيحة في المواقف الرياضية المختلفة (صلاح، ٢٠١٦: ٣٢٣).

٣ - النشاط العقلي الخاص بالرياضيات، الذي شمل عدة مهارات منها التعمم، والاستقراء والاستدلال، والتعبير بالرموز، والبرهان الراضي، والتفكر المنطقي (رشوان، ٢٠١٦: ١٤).

* ويعرف التفكير الرياضي في البحث الحالي أنه نشاط ذهني خاص بعلم الرياضيات ويتضمن عمليات معالجة للمعرفة الرياضية لبناء خبرات رياضية ذات معنى ويشمل عدة مهارات من اهمها الاستقراء، الاستنباط، إدراك العلاقات، حل المشكلات، التصور البصرى وفقاً لتعريف كل مهارة منها.

## إجراءات البحث

### أولاً - تحديد أسس توظيف استراتيجية سكامبر في تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية:

من خلال اطلاع الباحثة على ما أمكن من أدبيات ودراسات سابقة عن استراتيجية سكامبر وفي ضوء طبيعة محتوى مقررات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية وخصائص تلاميذ المرحلة الابتدائية أمكن وضع قائمة أولية لبعض أسس استخدام استراتيجية سكامبر في تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية وتم عرضها على الأساتذة المحكمين (١٠ من أساتذة تعليم الرياضيات) وعدلت في ضوء آرائهم للتوصل إلى قائمة أسس❖ توظيف استراتيجية سكامبر في تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

### ثانياً - اختيار الوحدتين الدراسيتين:

بعد تحديد أسس توظيف الاستراتيجية تم فحص محتوى مقررات الرياضيات للمرحلة الابتدائية بهدف اختيار وحدتين دراسيتين للتجريب واختيرت وحدتى (القياس) و(التحويلات الهندسية) من مقرر الفصل الدراسي الثاني للصف الخامس.

### ثالثاً - تحليل المحتوى العلمي للوحدتين:

تم تحليل المحتوى العلمي للوحدتين وفقاً للخطوات التالية:

١ - تحديد هدف التحليل: هدف تحليل المحتوى العلمي إلى تحديد أوجه التعلم المتضمنة في الوحدتين وما يشمله من معرفة رياضية.

٢ - تحديد عناصر التحليل: حددت عناصر التحليل لمحتوى الوحدتين في المفاهيم والمهارات والعلاقات الرياضية.

---

(❖) يمكن الرجوع لمصطلحات البحث في تعريف كل مهارة من مهارات التفكير الرياضي.

٣ - إجراء عملية التحليل: تمت عملية تحليل المحتوى العلمي للوحدتين إلى مفاهيم ومهارات وعلاقات رياضية مع مراعاة شمول التحليل لكل المحتوى العلمي لكل درس من دروس الوحدتين.

٤ - صدق التحليل: بعرض تحليل محتوى الوحدتين على السادة الأساتذة المتخصصين أجمع الأساتذة المحكمون على صدق التحليل وصلاحيته مع مراعاة إجراء تعديلات طفيفة على بعض المفاهيم المتضمنة بالتحليل وأجريت هذه التعديلات.

٥ - ثبات التحليل: لحساب ثبات التحليل قامت الباحثة بتحليل محتوى الوحدتين وقامت زميلة أخرى بتحليل محتوى نفس الوحدتين ملتزمة بنفس عناصر التحليل واستخدمت معادلة هولستي Holisti لحساب معامل الاتفاق بين تحليل الباحثتين وفيما يلى نتائج الثبات:

**جدول رقم (١)**

**نتائج معامل الاتفاق بين تحليل الباحثة في المرتين**

| فئة التحليل | المفاهيم | المهارات | العلاقات |
|---|---|---|---|
| معامل الثبات بين تحليل الباحثة في المرتين | ٠,٩٢ | ٠,٩٤ | ٠,٩١ |

يتضح من الجدول رقم (١) أن معاملات ثبات التحليل مناسبة لكل من المفاهيم والمهارات والعلاقات الرياضية مما يدل على ثبات التحليل، وبذلك تم التوصل للصورة النهائية لتحليل المحتوى العلمي للوحدتين والتحقق من صلاحيته ومناسبته للاستفادة منه في إعداد أدوات البحث وفي إعداد دليل التدريس وفقاً لاستراتيجية سكامبر.

**رابعاً - إعداد دليل التدريس وفقاً لاستراتيجية سكامبر Scamper:**

في ضوء كل من قائمة أسس توظيف استراتيجية سكامبر التي تم التوصل اليها، واعتماداً على نتائج تحليل المحتوى العلمي للوحدتين وأيضاً ما أمكن استخلاصه من الدراسة التحليلية للدراسات التي وظفت الاستراتيجية

والاطلاع على ما أمكن من دروس تم إعدادها وفقاً لخطوات استراتيجية سكامبر تم إعداد دليل لتدريس محتوى وحدتي (القياس) و(التحويلات الهندسية) في ضوء استراتيجية سكامبر Scamper كي يكون مرشداً وموجهاً للمعلم يعينه على تدريس دروس الوحدتين مما ييسر إجراءات التعلم ويساهم في تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة، وقد احتوى الدليل على مقدمة الدليل، ونبذة نظرية عن استراتيجية سكامبر وخطواتها، وأهداف التدريس باستراتيجية سكامبر Scamper في الرياضيات، وإرشادات عامة للمعلم للتدريس باستراتيجية سكامبر، وخطة التدريس لكل درس من دروس الوحدتين (وشملت الأهداف الاجرائية للدرس، وإجراءات التدريس للدرس مقسمة إلى مرحلة التهيئة واثارة الاهتمام ومرحلة اكتساب خبرات التعلم) وضمت التمارين والتدريبات الرياضية وفقاً لخطوات استراتيجية سكامبر).

* **التحكيم على الدليل:** عرضت الصورة الأولية لدليل تدريس الوحدتين على الأساتذة المحكمين (١٠ من أساتذة تعليم الرياضيات) لإبداء الراى وقد استفادت الباحثة كثيراً من آرائهم القيمة التي أثرت الصورة الأولية للدليل من خلال اضافة تمارين أخرى وتعديل أسلوب عرض بعض التمارين وإضافة تعليمات أخرى للمعلم.

وأجريت التعديلات اللازمة في ضوء نتائج التحكيم وبذلك تم التوصل إلى الصورة النهائية لدليل تدريس وحدتي (القياس) و(التحويلات الهندسية) باستخدام استراتيجية سكامبر.

**خامساً - إعداد أداتي القياس: إعداد اختبار التحصيل المعرفي:**

أعد الاختبار التحصيلي وفق الخطوات الآتية:

١ - تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس مستوى تحصيل مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) للمفاهيم والمهارات والعلاقات

الرياضية المتضمنة في وحدتي (القياس) و(التحويلات الهندسية)، وذلك قبل وبعد دراستهم للوحدتين.

٢ - تحديد مستويات الاختبار: شمل الاختبار عدة مستويات وهى مستوى التذكر ومستوى الفهم ومستوى التطبيق ومستوى التحليل ومستوى التركيب، هذا وسبب اشتمال الاختبار على قياس مستويات التحليل والتركيب بأن استراتيجية سكامبر بطبيعتها استراتيجية توليد للأفكار واستثارة مستويات عليا من التفكير، لذا ارادت الباحثة التحقق من مدى وصول التلاميذ لهذه المستويات العليا من التفكير.

٣ - صياغة الصورة الاولية للاختبار: صيغت أسئلة الاختبار في صورة اولية لتشمل أسئلة تتطلب اكمال الفراغات وأسئلة لوضع علامة (✓) أو ( × ) مع تصويب الخطأ اضافة إلى مسائل رياضية لفظية، وقد روعي أن تكون صياغة الأسئلة جيدة ودقيقة وخالية من الإبهام والتعقيد اللفظي، وارتباط الأسئلة ارتباطاً قوياً بالمستويات التي تقيسها، وشمول الأسئلة لأهداف الوحدتين.

٤ - وضع تعليمات الاختبار: تم إعداد تعليمات للاختبار ليتبعها التلميذ عند الإجابة عن أسئلة الاختبار، وقد تم مراعاة سهولة ودقة الألفاظ وخلوها من الغموض، أن تكون موجزة ومحددة بدقة.

٥ - صدق الاختبار: تم التحقق من صدق الاختبار بأسلوب الصدق الظاهري حيث عرض الاختبار في صورته الأولية وتعليماته على مجموعة من السادة المحكمين (٨ من الأساتذة أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية) للتأكد من صلاحيته وصدقه كأداة لقياس تحصيل التلاميذ في وحدتي (القياس) و(التحويلات الهندسية)، وأجريت بعض التعديلات في أسلوب صياغة بعض الأسئلة كما استبدلت بعض فقرات أسئلة الاكمال بأخرى أنسب وأضيفت مسألة لفظية وحذفت مسألة أخرى.

٦ - التجربة الاستطلاعية للاختبار: طبق الاختبار تطبيقاً استطلاعياً على مجموعة عددها ٣٨ تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ومن خلال التطبيق الاستطلاعي أمكن تحديد ما يلي:

- **ثبات الاختبار:** طبق الاختبار على مجموعة التطبيق الاستطلاعي (٣٨ تلميذاً) مرتين بفاصل زمني ١٥ يوماً بين مرتي التطبيق وحسب معامل الثبات بين درجات التلاميذ في مرتي التطبيق ووجد أن معامل الثبات ٠,٨٨ وهي نسبة مقبولة للحكم على ثبات الاختبار.
- **زمن الاختبار:** حسب متوسط الوقت الذي استغرقه كل التلاميذ للإجابة عن كل أسئلة الاختبار ووجد أنه ٩٠ دقيقة.
- **وضوح الأسئلة:** كانت أسئلة الاختبار واضحة ودقيقة ومحددة بالنسبة للتلاميذ ما عدا مفردتان تم إعادة صياغتهما، وفيما عدا ذلك لم يستفسر التلاميذ عن أي أسئلة أخرى.
- **تعليمات الاختبار:** كانت تعليمات الاختبار كافية لتوضح للتلاميذ الاعتبارات الواجب مراعاتها أثناء الحل، كما كانت ألفاظها بسيطة وموجزة وواضحة أمكن للتلاميذ فهمها.

٧ - الصورة النهائية للاختبار: بعد إجراء التعديلات على مفردات الاختبار في ضوء آراء المحكمين وفي ضوء نتائج التجربة الاستطلاعية للاختبار أصبح الاختبار في صورته النهائية مكوناً من (٣) أسئلة رئيسة، هي: السؤال الأول وتطلّب إكمال الفراغات وشمل (١١) فقرة، والسؤال الثاني تطلب وضع علامة (✓) أو (×) مع تصويب الخطأ وشمل (٩) فقرات، والسؤال الثالث تكون من مسائل رياضية وشمل (١٠) مسائل، وبالتالي أصبح مجموع فقرات الاختبار في صورته النهائية مكوناً من (٣٢) مفردة، ويوضح الجدول رقم (٢) مواصفات الاختبار التحصيلي.

**جدول رقم (٢)**

**مواصفات الاختبار التحصيلي**

| المستويات المعرفية / الدرس | تذكر | فهم | تطبيق | تحليل | تركيب | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المساحة ووحداتها | ١٤ | | ١٠-١٨ | ٢٦-٢٩-٣٠ | | ٦ |
| مساحة المثلث | | ٦-١٩ | ٩ | | | ٣ |
| مساحة متوازي الأضلاع | ٥ | | ١٥ | ٢٤ | | ٣ |
| مساحة المربع بمعلومية طول قطره | | ٨-١٢ | ٤-٢٧ | ٢٠ | ٢١ | ٦ |
| مساحة المعين بمعلومية طولي قطريه | | ٧ | ٢ | | | ٢ |
| محيط الدائرة | ١-٣ | ١٦-٢٥ | | | ٢٣-٣٢ | ٦ |
| الأشكال المتماثلة ومحور التماثل | ١٣ | ١٧ | ٣١ | ٢٨ | | ٤ |
| تحديد مواضع إعداد على شعاع | | ١١ | ٢٢ | | | ٢ |
| المجموع | ٥ | ٩ | ٩ | ٦ | ٣ | ٣٢ |
| | ٪١٦ | ٪٢٨ | ٪٢٨ | ٪١٩ | ٪٩ | ٪١٠٠ |

**إعداد اختبار مهارات التفكير الرياضي:**

أعد اختبار مهارات التفكير وفقاً للخطوات التالية:

١ - **تحديد هدف الاختبار:** هدف اختبار التفكير الرياضي إلى قياس مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة وذلك قبل وبعد دراسة الوحدتين.

٢ - **تحديد مهارات الاختبار:** للتفكير الرياضي عدة مهارات رئيسة ومن أهمها الاستقراء، الاستنباط، إدراك العلاقات، حل المشكلات، التصور البصري، لذا حددت هذه المهارات لقياسها وفقا لتعريف كل مهارة منها.

٣ - **إعداد الصورة الاولية للاختبار:** تم الاطلاع على عدة اختبارت للتفكير الرياضي، وفي ضوئها أعد الاختبار في صورة خمس مهارات رئيسة (الاستقراء، الاستنباط، إدراك العلاقات، حل المشكلات، التصور البصري) وصيغت عدة مفردات تندرج تحت كل مهارة من المهارات الخمس.

٤ - **وضع تعليمات الاختبار:** وضعت تعليمات توضح للتلاميذ النقاط الواجب عليهم مراعاتها اثناء حل الاختبار، وقد روعى عند صياغة التعليمات أن تكون موجزة ومحددة بدقة وواضحة بالنسبة للتلاميذ.

٥ - **صدق الاختبار:** عرضت الصورة الأولية للاختبار وتعليماته على الأساتذة المحكمين (٨ من أساتذة تعليم الرياضيات) لإبداء الرأي، وقد أجمع المحكمون على صدق الاختبار في قياس المهارات الخمس وارتباط كل مجموعة مفردات بالمهارة التي تقيسها، وتم تعديل في أسلوب صياغة بعض المفردات لغوياً وأضيفت مفردتان أخريتان.

٦ - **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** طبق اختبار التفكير الرياضي تطبيقاً استطلاعياً على ٣٨ تلميذاً، وفيما يلي أهم ما تم التوصل إليه من التطبيق الاستطلاعي:

- **ثبات الاختبار:** طبق الاختبار على مجموعة التطبيق الاستطلاعي (٣٨ تلميذ) مرتين بفاصل زمني ١٩ يوم بين مرتي التطبيق وحسب معامل الثبات بين درجات التلاميذ في مرتي التطبيق ووجد أن معامل الثبات ٠,٨٥ مما يدل على قبول ثبات الاختبار.
- **زمن الاختبار:** حسب متوسط الوقت الذي استغرقه كل التلاميذ للإجابة عن كل أسئلة اختبار التفكير الرياضي ووجد أنه ٦٥ دقيقة.
- **وضوح الأسئلة وتعليمات الاختبار:** كانت مفردات الاختبار واضحة ومحددة بدقة ودقيقة الصياغة اللغوية كما كانت تعليماته كافية ومناسبة لفهم التلاميذ لها.

٧ - **الصورة النهائية للاختبار:** اجريت التعديلات اللازمة على مفردات الاختبار في ضوء آراء الأساتذة المحكمين. وتكون الاختبار في صورته النهائية من عدة مفردات تندرج كل منها تحت أحد المهارات الخمس المحددة، حيث شملت مهارة الاستقراء (٦) فقرات، والاستنباط (٧) فقرات، وإدراك العلاقات (٤) فقرات، وحل المشكلات (٣) فقرات، والتصور البصري (٥) فقرات، وبالتالي أصبح مجموع فقرات الصورة

النهائية للاختبار مكوناً من (٢٥) فقرة، وفي جدول رقم (٣) مواصفات اختبار التفكير الرياضي.

**جدول رقم (٣)**

**مواصفات اختبار التفكير الرياضي**

| المستويات المعرفية / الدرس | الاستقراء | الاستنباط | إدراك علاقات | حل المشكلات | التصور البصري | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المساحة ووحداتها | | ١-٢-١٥-١٩ | | ٢٥ | | ٥ |
| مساحة المثلث | | ١٣ | ٣ | ٢٣ | | ٣ |
| مساحة متوازي الأضلاع | ٦ | | | | | ١ |
| مساحة المربع بمعلومية طول قطره | ٤ | ١٦ | ٢٠ | | | ٣ |
| مساحة المعين بمعلومية طولي قطريه | ٥ | | | | | ١ |
| محيط الدائرة | ٩ | | | ٢٤ | | ٢ |
| الأشكال المتماثلة ومحور التماثل | ٨ | | ٢١ | | ١٤-١٧-١٨ | ٥ |
| تحديد مواضع إعداد على شعاع | ١٠ | ١١ | ٢٢ | | ٧-١٢ | ٥ |
| المجموع | ٦ | ٧ | ٤ | ٣ | ٥ | ٢٥ |
| | ٪٢٤ | ٪٢٨ | ٪١٦ | ٪١٢ | ٪٢ | ٪١٠٠ |

**سادساً - تجربة البحث:**

طبقت التجربة الاساسية للبحث وفقا للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف:** هدف تطبيق تجربة البحث الحالي إلى الكشف عن فعالية استراتيجية سكامبر لتوليد الأفكار في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي والاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ الصف الخامس.
- **اختيار عينة البحث:** اختيرت عينة البحث من تلاميذ الصف الخامس بإدارة السلام التعليمية بمحافظة القاهرة وقسمت إلى مجموعتين؛ هما المجموعة

التجريبية وعددها (٣٧) تلميذاً بمدرسة عثمان بن عفان والمجموعة الضابطة وعددها (٣٩) تلميذاً بمدرسة الحسين بن علي، وقد روعي اختيار المدرستين في نفس الإدارة التعليمية لتكافؤ المستوى الاجتماعي والاقتصادي لتلاميذ المجموعتين.

- **التطبيق القبلي للاختبارين:** طبق كل من اختبار التحصيل في محتوى الوحدتين واختبار التفكير الرياضي تطبيقاً قبلياً على تلاميذ المجموعتين، وذلك قبل البدء في دراسة الوحدتين وروعي تطبيق كل اختبار منهما في يوم مختلف حتى لا يصاب التلاميذ بالإرهاق والملل؛ مما يضطرهم للحل بعشوائية أو ترك الاختبار وتمت المعالجة الإحصائية للدرجات باستخدام اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي مجموعتين مستقلتين ويوضح جدول رقم (٤) نتائج التطبيق القبلي للاختبارين على المجموعتين.

**جدول رقم (٤)**

**نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق القبلي لأدوات البحث**

| الأداة | المجموعة | العدد ن | المتوسط الحسابي (م) | الانحراف المعياري (ع) | درجة الحرية | قيمة "ت" | قيمة الدلالة الإحصائية | القرار الإحصائي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اختبار التحصيل | تجريبية | ٣٧ | ٢,٠٨ | ١,٣٤ | ٧٤ | ١,٣٦ | ٠,١٨ | غير دالة |
| | ضابطة | ٣٩ | ١,٦٤ | ١,٤٨ | | | | |
| اختبار مهارات التفكير الرياضي | تجريبية | ٣٧ | ١,٧٠ | ١,١٨ | ٧٤ | ١,١١ | ٠,٢٧ | غير دالة |
| | ضابطة | ٣٩ | ٢,٠٣ | ١,٣٥ | | | | |

**تعقيب:** يتضح من الجدول رقم (٤) أن قيمة دلالة الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين في الاختبار التحصيلي = ٠,١٨ وهي أكبر من ٠,٠١ أي أنها غير دالة إحصائياً مما يدل على التكافؤ القبلي للمجموعتين تحصيلياً، كما أن قيمة دلالة الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين في اختبار

التفكير الرياضي = ٠,٢٧ وهي أكبر من ٠,٠١ أي أنها غير دالة إحصائياً مما يدل على التكافؤ القبلي للمجموعتين في مهارات التفكير.

- **التدريس لمجموعتى البحث**: درست المجموعة التجريبية وحدتى (القياس) و(التحويلات الهندسية) وفقاً لاستراتيجية سكامبر بينما درس تلاميذ المجموعة الضابطة نفس الوحدتين وفقاً للطريقة المعتادة في التدريس، وقد روعي توحيد وقت بداية ونهاية تدريس الوحدتين لمجموعتي البحث والالتزام بالخطة الزمنية لتدريس الوحدتين.

- **التطبيق البعدي للاختبارين**: بعد انتهاء مجموعتي البحث من دراسة الوحدتين مباشرة طبق كل من الاختبار التحصيلي في محتوى الوحدتين واختبار مهارات التفكير الرياضي تطبيقاً بعدياً على المجموعتين وروعي تطبيق كل اختبار منهما في يوم منفصل لعدم إرهاق التلاميذ.

- **التطبيق البعدي المؤجل للاختبارين**: بعد مرور ٣ أسابيع من التطبيق البعدي أعيد تطبيق الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي تطبيقاً بعدياً مؤجلاً على مجموعتي البحث.

- **رصد الدرجات ومعالجتها إحصائياً**: رصدت درجة قبلية وبعدية لكل تلميذ من تلاميذ مجموعتى البحث في الاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير الرياضي، كما رصدت درجة التطبيق البعدي المؤجل لكل اختبار منهما لكل تلميذ من تلاميذ مجموعتي البحث، وتمت معالجة الدرجات إحصائياً باستخدام الاساليب الإحصائية المناسبة من خلال برنامج SPSS وفيما يلي نجد عرضاً للنتائج:

## نتائج البحث

للإجابة عن تساؤلات البحث اختبرت الفروض الإحصائية التنبؤية للبحث إحصائياً كما يلي:

**أولاً - المقارنات بين متوسطات درجات مجموعتي البحث بعدياً:**

لاختبار الفروض الأربعة الأولى للبحث استخدم اختبار (ت) للمجموعات المستقلة للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث بعدياً، ويوضح جدول رقم (٥) النتائج.

**جدول رقم (٥)**

**نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعتي البحث بعدياً**

| الأداة | المجموعة | التطبيق | ن | م | ع | قيمة ت | درجة الحرية | قيمة الدلالة الإحصائية | القرار الإحصائي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اختبار التحصيل الرياضي | تجريبية | بعدي | ٣٧ | ٧١,٢٢ | ١١,٨٧ | ٦,٠٤ | ٧٤ | ٠,٠٠ | دالة لصالح التجريبية |
| | ضابطة | بعدي | ٣٩ | ٥١,٨٥ | ١٥,٧١ | | | | |
| | تجريبية | بعدي مؤجل | ٣٧ | ٦٠,٤٠ | ١٠,٨٧ | ١٢,٩٨ | ٧٤ | ٠,٠٠ | دالة لصالح التجريبية |
| | ضابطة | بعدي مؤجل | ٣٩ | ٣٦,٥١ | ٣,٦٦ | | | | |
| اختبار التفكير الرياضي | تجريبية | بعدي | ٣٧ | ٣٢,٤٩ | ٤,٧٧ | ٦,٦١ | ٧٤ | ٠,٠٠ | دالة لصالح التجريبية |
| | ضابطة | بعدي | ٣٩ | ٢٤,٥٦ | ٥,٩٧ | | | | |
| | تجريبية | بعدي مؤجل | ٣٧ | ٣٠,٤٣ | ٥,٩٩ | ٦,٧٢ | ٧٤ | ٠,٠٠ | دالة لصالح التجريبية |
| | ضابطة | بعدي مؤجل | ٣٩ | ١٨,٧٩ | ٨,٧٦ | | | | |

**تعقيب:**

من الجدول رقم (٥) يمكن اختبار الفروض الأربعة الاولى للبحث، وفيما يلى بيان ذلك:

١ - **اختبار الفرض الاول:** يتضح من الجدول أن قيمة الدلالة لاختبار الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي = ٠,٠٠ وهي أقل من ٠,٠١ أي دالة إحصائياً لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية،

وعليه يقبل الفرض الاول للبحث الذي ينص على أنه (يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية)، مما يعنى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في التحصيل البعدي.

٢ - **اختبار الفرض الثاني:** يتضح من الجدول أن قيمة الدلالة لاختبار الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير = ٠,٠٠ وهي أقل من ٠,٠١ أي دالة إحصائياً لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وعليه يقبل الفرض الثانى للبحث الذي ينص على أنه (يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية)، مما يوضح تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في مهارات التفكير الرياضي بعدياً.

٣ - **اختبار الفرض الثالث:** يتضح من الجدول أن قيمة الدلالة لاختبار الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي المؤجل للاختبار التحصيلي = ٠,٠٠ وهي أقل من ٠,٠١ أي دالة إحصائياً لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وعليه يقبل الفرض الثالث للبحث الذي ينص على أنه (يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي المؤجل للاختبار التحصيلي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية)، وهذا يدل على بقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية واحتفاظهم بالخبرات المعرفية المكتسبة أكثر منه لدى تلاميذ المجموعة الضابطة بعد مرور ٣ أسابيع من انتهاء تدريس الوحدتين للمجموعتين.

٤ - **اختبار الفرض الرابع:** يتضح من الجدول أن قيمة الدلالة لاختبار الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي المؤجل لاختبار مهارات التفكير = ٠,٠٠ وهي أقل من ٠,٠١ أي دالة إحصائياً لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وعليه يقبل الفرض الرابع للبحث الذي ينص على أنه (يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في

التطبيق البعدي المؤجل لاختبار مهارات التفكير لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية)، بمعنى بقاء أثر النمو الحادث في مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية مقارنة به لدى تلاميذ المجموعة الضابطة، وذلك بعد مرور ٣ أسابيع من نهاية تدريس الوحدتين.

**ثانياً - المقارنات بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية قبلياً وبعدياً:**

لاختبار الفرضين الخامس والسادس للبحث استخدم اختبار (ت) للمجموعات المرتبطة للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير الرياضي، ويوضح جدول رقم (٦) النتائج.

**جدول رقم (٦)**

**نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي**

| الأداة | التطبيق | العدد ن | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة "ت" | قيمة الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اختبار التحصيل الرياضي | قبلي | ٣٧ | ٢,٠٨ | ١,٣٤ | ٣٦ | ٣٦,١٣ | ٠,٠٠ |
| | بعدي | ٣٧ | ٧١,٢٢ | ١١,٨٧ | | | |
| اختبار التفكير الرياضي | قبلي | ٣٧ | ١,٧٠ | ١,١٨ | ٣٦ | ٣٨,٧١ | ٠,٠٠ |
| | بعدي | ٣٧ | ٣٢,٤٩ | ٤,٧٧ | | | |

**تعقيب:** من الجدول (٦) يمكن اختبار الفرضين الخامس والسادس للبحث، وفيما يلي بيان ذلك:

٥ - **اختبار الفرض الخامس:** يتضح من الجدول أن قيمة الدلالة لاختبار الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي = ٠,٠٠ وهي أقل من ٠,٠١ أي دالة إحصائياً لصالح التطبيق البعدي وعليه يقبل الفرض الخامس للبحث الذي ينص على أنه (يوجد

فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي)، بمعنى تحسن مستوى التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية بعدياً مقارنة بمستواه لديهم قبلياً. وبقبول الفرضين الأول❖ والخامس للبحث يستدل على تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في التحصيل البعدي، وأيضاً تحسن مستوى التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية بعديا مقارنة بمستواه لديهم قبلياً.

- وبذلك تتحقق الإجابة عن السؤال الأول للبحث وهو ما أثر التدريس وفقاً لاستراتيجية سكامبر على تنميه مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية؟

٦ - **اختبار الفرض السادس:** يتضح من الجدول أن قيمة الدلالة لاختبار الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الرياضي = ٠,٠٠ وهي أقل من ٠,٠١ أي دالة إحصائياً لصالح التطبيق البعدي، وعليه يقبل الفرض السادس للبحث الذي ينص على أنه (يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبليو البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي)، بمعنى تحسن مستوى مهارات التفكير لدى تلاميذ المجموعة التجريبية بعدياً مقارنة بمستوى تفكيرهم الرياضي قبلياً، وبقبول الفرضين الثاني❖❖ والسادس للبحث يستدل على تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في مهارات التفكير الرياضي بعدياً وأيضاً تحسن مستوى مهارات التفكير لدى تلاميذ المجموعة التجريبية بعدياً مقارنة بمستوى تفكيرهم الرياضي قبلياً.

- وبذلك تتحقق الإجابة عن السؤال الثاني للبحث؛ وهو: ما أثر الترديس

❖ للتحقق من قبول الفرض الأول يمكن الرجوع إلى الجزئية ١ في (أولاً) من النتائج.

❖❖ للتحقق من قبول الفرض الثاني يمكن الرجوع إلى الجزئية ٢ في (أولاً) من النتائج.

وفقاً لاستراتيجية سكامبر على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية؟

**ثالثاً - المقارنات بين التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لكل مجموعة من مجموعتى البحث على حدة:**

لاختبار الفروض من السابع إلى العاشر للبحث استخدم اختبار ت للمجموعات المرتبطة للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ كل مجموعة في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل على حدة، وذلك بالنسبة لكل من الاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير الرياضي، ويوضح جدول رقم (٧) النتائج:

**جدول رقم (٧)**

**نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي**

| الأداة | المجموعة | التطبيق | ن | م | ع | قيمة ت | درجة الحرية | قيمة الدلالة الإحصائية | القرار الإحصائي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اختبار التحصيل الرياضي | تجريبية | بعدي | ٣٧ | ٧١,٢٢ | ١١,٨٧ | ١,١٣ | ٣٦ | ٠,٢٦ | غير دالة إحصائياً |
| | بعدي مؤجل | | | ٦٨,٣٨ | ٨,٩٤ | | | | |
| | ضابطة | بعدي | ٣٩ | ٥١,٨٥ | ١٥,٧١ | ٦,٢٦ | ٣٨ | ٠,٠٠ | دالة لصالح التطبيق البعدي |
| | بعدي مؤجل | | ٣٩ | ٣٦,٥١ | ٣,٦٦ | | | | |
| اختبار التفكير الرياضي | تجريبية | بعدي | ٣٧ | ٣٢,٤٩ | ٤,٧٧ | ١,٩٣ | ٣٦ | ٠,٠٦ | غير دالة إحصائياً |
| | بعدي مؤجل | | ٣٧ | ٣٠,٤٣ | ٥,٩٩ | | | | |
| | ضابطة | بعدي | ٣٩ | ٢٤,٥٦ | ٥,٧١ | ٤,١٢ | ٣٨ | ٠,٠٠ | دالة لصالح التطبيق البعدي |
| | بعدي مؤجل | | ٣٩ | ١٨,٧٩ | ٨,٧٦ | | | | |

**تعقيب:** من الجدول رقم (٧) يمكن اختبار الفروض من السابع للعاشر للبحث، وفيما يلي بيان ذلك:

٧ - **اختبار الفرض السابع:** يتضح من الجدول أن قيمة الدلالة لاختبار الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي = ٠,٢٦ وهى اكبر من ٠,٠١ أي غير دالة إحصائياً، وعليه يقبل الفرض السابع للبحث الذي ينص على أنه (لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي)، مما يدل على عدم انخفاض مستوى التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية بعد مرور ٣ أسابيع من نهاية التدريس لهم باستراتيجية سكامبر.

٨ - **اختبار الفرض الثامن:** يتضح من الجدول أن قيمة الدلالة لاختبار الفرق بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي = ٠,٠٠ وهي أقل من ٠,٠٠١ أي دالة إحصائياً لصالح التطبيق البعدي، وعليه يرفض الفرض الثامن للبحث الذي ينص على أنه (لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي)، وسبب الرفض أنه وجد فرق لصالح التطبيق البعدي، مما يدل على انخفاض في مستوى التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المجموعة الضابطة بعد مرور ٣ أسابيع من نهاية التدريس لهم.

وبقبول الفرض الثالث❖ والفرض السابع❖❖ ورفض الفرض الثامن يستدل على بقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية واحتفاظهم بالخبرات المعرفية المكتسبة أكثر منه لدى تلاميذ المجموعة الضابطة بعد مرور ٣ أسابيع من نهاية التدريس، كما ثبت عدم انخفاض مستوى التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية بعد مرور ٣ أسابيع من نهاية التدريس لهم باستراتيجية

❖ للتحقق من قبول الفرض الثالث يمكن الرجوع إلى الجزئية ٣ في (أولاً) من النتائج.

❖❖ للتحقق من قبول الفرض السابع يمكن الرجوع إلى الجزئية ٧ في (ثالثاً) من النتائج.

سكامبر، بينما انخفض مستوى التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المجموعة الضابطة بعد مرور ٣ أسابيع من نهاية التدريس لهم بالطريقة المعتادة.

- وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الخامس للبحث، وهو: ما أثر التدريس للمجموعتين على الاحتفاظ بالتعلم بالنسبة للتحصيل لدى التلاميذ؟

٩ - **اختبار الفرض التاسع**: يتضح من الجدول أن قيمة الدلالة لاختبار الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لاختبار التفكير الرياضي = ٠,٠٦ وهي أكبر من ٠,٠١ أي غير دالة إحصائياً، وعليه يقبل الفرض التاسع للبحث الذي ينص على أنه (لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لاختبار مهارات التفكير الرياضي)، مما يدل على عدم انخفاض مستوى التفكير الرياضي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية بعد مرور ٣ أسابيع من نهاية التدريس لهم باستراتيجية سكامبر.

١٠ - **اختبار الفرض العاشر**: يتضح من الجدول أن قيمة الدلالة لاختبار الفرق بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لاختبار التفكير الرياضي = ٠,٠٠ وهي أقل من ٠,٠١ أي دالة إحصائياً لصالح التطبيق البعدي، وعليه يرفض الفرض العاشر للبحث الذي ينص على أنه (لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لاختبار مهارات التفكير الرياضي)، حيث وجد فرق لصالح التطبيق البعدي مما يدل على انخفاض في مستوى مهارات التفكير لدى تلاميذ المجموعة الضابطة بعد مرور ٣ أسابيع من نهاية التدريس لهم بالطريقة المعتادة.

وبقبول الفرض الرابع❖ والفرض التاسع❖❖ ورفض الفرض العاشر للبحث يستدل على بقاء أثر النمو الحادث في مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية مقارنة به لدى تلاميذ المجموعة الضابطة، وأيضاً

❖ للتحقق من قبول الفرض الرابع يمكن الرجوع إلى الجزئية ٤ في (أولاً) من النتائج.

❖❖ للتحقق من قبول الفرض التاسع يمكن الرجوع إلى الجزئية ٩ في (ثالثاً) من النتائج.

عدم انخفاض مستوى التفكير الرياضي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية بعد مرور ٣ أسابيع من نهاية التدريس لهم باستراتيجية سكامبر بينما انخفض مستوى مهارات التفكير لدى تلاميذ المجموعة الضابطة بعد مرور ٣ أسابيع من نهاية التدريس لهم بالطريقة المعتادة.

- وبذلك تمت الإجابة عن السؤال السادس للبحث، وهو: ما أثر التدريس للمجموعتين على الاحتفاظ بالتعلم بالنسبة للتفكير الرياضي لدى التلاميذ؟

## تفسير ومناقشة نتائج البحث

توصل البحث الحالى إلى عدة نتائج هامة يمكن إيجازها فيما يأتي:

١ - تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية بعدياً على تلاميذ المجموعة الضابطة بعدياً في كل من مستوى التحصيل الدراسي (بقبول الفرض الأول) وفي مهارات التفكير الرياضي (بقبول الفرض الثانب) وأيضاً في الاحتفاظ بالتعلم الحادث بالنسبة للتحصيل الدراسي (بقبول الفرض الثالث) وأيضاً في الاحتفاظ بالتعلم بالنسبة للتفكير الرياضي (بقبول الفرض الرابع) وذلك بعد دراستهم للوحدتين وفقاً لاستراتيجية سكامبر.

٢ - تحسن كل من مستوى التحصيل الدراسي (بقبول الفرض الخامس) ونمو مهارات التفكير الرياضي (بقبول الفرض السادس) لدى تلاميذ المجموعة التجريبية بعدياً نتيجة دراستهم للوحدتين وفقاً لاستراتيجية سكامبر.

٣ - احتفاظ تلاميذ المجموعة التجريبية بالتعلم الحادث بالنسبة للتحصيل الدراسي (بقبول الفرض السابع) وأيضاً بالنمو الحادث بالنسبة للتفكير الرياضي (بقبول الفرض التاسع) وذلك بعد مرور ٣ أسابيع من نهاية دراستهم للوحدتين وفقاً لاستراتيجية سكامبر.

٤ - انخفاض التحصيل الدراسي (برفض الفرض الثامن) وتدنى في مستوى مهارات التفكير (برفض الفرض العاشر) لدى تلاميذ المجموعة الضابطة وذلك بعد مرور ٣ أسابيع من نهاية دراستهم للوحدتين وفقاً للطريقة المعتادة في التدريس.

يمكن تفسير النتائج الايجابية لاستراتيجية سكامبر في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي والاحتفاظ بالتعلم الحادث في ضوء النقاط التالية:

- استثارة فكر التلاميذ ومساعدتهم على توليد الأفكار وتطويرها وتعديلها كلما أمكن ذلك.
- التعزيز الايجابى للتلاميذ عند توليد الأفكار ساعد على زيادة التشويق وجذب اهتمام التلاميذ وتحفيزهم بصورة كبيرة على الايجابية والتفاعل والمشاركة في كل مراحل تعلم الدروس.
- ركزت خطوات الاستراتيجية على عملية توليد الأفكار لإيجاد حلول للمشكلات الرياضية وساعد ذلك على تنمية تحصيل التلاميذ وصقل مهارات التفكير الرياضي.
- تضمين دليل التدريس للعديد من الأمثلة التي تتحدى أفكار التلميذ الفعلية، وتتطلب من التلميذ توليد أفكار جديدة ومختلفة، مما يسّر تعميق أفكار التلاميذ وحسّن من مهارات تفكيرهم رياضياً.
- ساعدت استراتيجية سكامبر في التدريس على توفير بيئة تعلم آمنة خالية من أي تهديد وغنية بأمثلة متنوعة مما ساعد التلاميذ على التعبير عن كل أفكارهم بيسر وتعديل أفكار بعضهم البعض وتطويرها للتوصل لأفكار جديدة أكثر جدة وأصالة ومرونة، وهذا بدوره وسع مدارك التلاميذ وحفز ذهنهم لتوليد الأفكار مما ساعد على تنمية تحصيلهم وتحسين مستوى التحصيل الرياضي لديهم.
- وفرت استراتيجية سكامبر للتلاميذ مناخاً تعليمياً مختلفاً عما اعتادوه من سلبية وتلقي؛ حيث شاركتهم في كل خطوات حل الأمثلة والمشكلات التي تتحدى تفكيرهم الفعلي، مما أثار لديهم روح المثابرة والاهتمام والإيجابية أثناء التعلم، وهذا بدوره ساعد على زيادة تحصيلهم وصقل مهارات التفكير الرياضي.

## توصيات البحث

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بما يلي:

١ - الاستفادة العملية من دليل التدريس للوحدتين المعد في هذا البحث من قبل معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في أثناء تدريس دروس الوحدتين من مقرر الرياضيات للصف الخامس.

٢ - الاهتمام بتضمين بعض استراتيجيات توليد الأفكار بصفة عامة واستراتيجية سكامبر بصفة خاصة في طرائق تدريس مقررات مناهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

٣ - تدريب معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة على كيفية تنفيذ خطوات استراتيجية سكامبر في مواقف عملية لتعليم دروس الرياضيات المدرسية.

٤ - إعداد دليل لتدريس بعض موضوعات مقررات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية وفقاً لاستراتيجية سكامبر بحيث يتضمن أمثلة وتطبيقات عملية وانشطة وتمارين رياضية تصاغ وفقاً لاستراتيجية سكامبر.

## مقترحات بحثية

امتداداً لهذا البحث يقترح إجراء البحوث التالية:

١ - أثر استراتيجية سكامبر لتوليد الأفكار على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى التلاميذ المتفوقين بالمرحلة الابتدائية.

٢ - فعالية استراتيجية سكامبر في تحسين القدرة على حل المشكلات الرياضية وزيادة الدافعية لتعلم الرياضيات لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية.

٣ - أثر تدريب معلمي الرياضيات على توظيف استراتيجية سكامبر في تعليم الرياضيات على تطوير أداءاتهم التدريسية وزيادة التحصيل وتحسين الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذهم.

٤ - أثر استراتيجية سكامبر على تحسين مهارات حل المشكلات الرياضية وتنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية مختلفي (مرتفعي ومتوسطي ومنخفضي) المستويات التحصيلية في الرياضيات.

٥ - دراسة مقارنة لأثر استراتيجية سكامبر واستراتيجيات تدريسية أخرى (مثل التعلم بالاكتشاف أو التعلم بأسلوب حل المشكلات) في تعليم الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الابتكارى والاتجاه الإيجابي نحو تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

# The Effectiveness of SCAMPER Strategy in Developing the Achievement Mathematical Thinking and Maintaining the Learning Outcomes Among the Elementary School Students

**Dr. Mervat M. Kamal**
Faculty of Girls - Ain Shams University
A.R.E

## Abstract

**The research aims at determining the effectiveness of SCAMPER Strategy in developing the achievement, mathematical thinking and maintaining the learning outcomes among the elementary school students. The SCAMPER Strategy basics were determined and a plan including the general aim, behavioral goals, teaching procedures, exercises and assessment strategies was prepared. Based on this plan, a teacher guide was conducted in addition to an achievement test and mathematical thinking test in which two-groups (control and experimental) experimental method was used with a measuring technique before and after teaching the two units. The research group consisted of 76 students in the fifth grade. The group was devided into two subgroups: 37 students experimental group, 39 students control group. The achievement test and the thinking test were conducted on the research group before delivering the two units and then the tests were conducted again after teaching the two units directly. After three weeks from the post test, the tests was assigned one more time. The results show that there was an effect of teaching the two units according the SCAMPER Strategy in developing both the thinking and achievement.**

# المراجع


١ - إبراهيم، مدحت (٢٠١٢). فاعلية استخدام الجداول الإلكترونية في تدريس الدوال الجبرية لتنمية التفكير الرياضي والتحصيل والاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب الصف الثانى الثانوي. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.

٢ - أبو غلوة، نعيم (٢٠١٤). فاعلية برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات التعلم النشط والمهارات الرياضية المتضمنة بالدراسة الدولية TIMSS في تنمية الأداء التدريسي للمعلمين ومستوى طلاب الصف الثامن بفلسطين في الرياضيات. رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٣ - أبولبن، وجيه المرسي (٢٠١٦). فعالية استراتيجية سكامبر في تنمية بعض مهارات التذوق الادبى والتعبير الكتابى الإبداعي لدى طلاب الصف الاول الثانوي، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ٧١، ٢٥١ - ٢٩٥.

٤ - ال ثنيان، هند (٢٠١٥). فاعلية برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات سكامبر في تحسين مهارات توليد الأفكار في التعبير الكتابي لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن بمدينة الرياض. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، ١٦(١)، ٤٣٥ - ٤٧٣.

٥ - البلاونة، فهمي (٢٠١٠). أثر استراتيجية التقويم القائم على الأداء في تنمية التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الثانوية، **مجلة جامعة النجاح للابحاث**، ٢٤(٨)، ٢٢٢٧ - ٢٢٧٠.

٦ - الخطيب، محمد وعباينة، عبد الله (٢٠١١). أثر استخدام استراتيجية قائمة على حل المشكلات على التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الاساسى في الأردن، **مجلة دراسات العلوم التربوية**، الجامعة الاردنية، ٣٨(١)، ١٨٩ - ٢٠٤.

٧ - الديب، ماجد حمد (٢٠١١). فعالية برنامج مقترح في الذكاءات المتعددة

على تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الاساسية بغزة، **مجلة جامعة الأقصى**، سلسلة العلوم الأساسية، ١٥ (١)، ٣٠ - ٦٣.

٨ - السرحانى، مها (٢٠١٤). أثر استخدام نموذج التعلم البنائى على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، **مجلة تربويات الرياضيات**، ١٧(٢)، ٦-٦١.

٩ - الشنواني، هانيا (٢٠١٥). استخدام برنامج سكامبر وإدماج مهاراته في منهج رياض الأطفال، **مجلة رابطة التربية الحديثة**، ٧(٢٣)، ٣٥٧ - ٣٧٦.

١٠- عبيدة، ناصر السيد عبدالحميد (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية صياغة المشكلة في تنمية انماط التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة تربويات الرياضيات**، ١٩(١٠)، أكتوبر (جزء أول)، ٤٨ - ١٠٢.

١١- العنزي، فايز (٢٠١٥). فاعلية استخدام استراتيجية سكامبر SCAMPER في تدريس العلوم على تنمية الدافعية لدى عينة من الطلاب الموهوبين بالصف الخامس الابتدائي في مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، ٣١(٣)، ٦١ - ٩٧.

١٢- الغامدي، منى (٢٠١٣). تصميم دروس وحدة الأشكال الهندسية وأنشطة مصاحبة باستخدام أدوات سكامبر واختبار التفكير التباعدي لطالبات الصف الخامس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية. **مجلة كلية التربية**، جامعة الازهر، (١٥٦، ج٢)، ٥٩٣ - ٦٢٥.

١٣- المعمرية، أحلام (٢٠١١). فاعلية استخدام برنامج ماث كاد في تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

١٤- المنصور، غسان (٢٠١١). التحصيل في الرياضيات وعلاقته بمهارات التفكير: دراسة ميدانية على عينة من تلاميذ الصف السادس الأساسي في مدارس مدينة دمشق الرسمية، **مجلة جامعة دمشق**، ٢٧(٣ و ٤)، كلية التربية، جامعة دمشق، ١٩ - ٦٩.

١٥- الوالي، أحمد (٢٠١٥). أثر نموذجي التعلم البنائي و(ادى وشاير) في تنمية التفكير الرياضي لدى طلبة الصف العاشر بغزة. رسالة دكتوراه، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

١٦- حامد، مرفت (٢٠١٣). فاعلية استراتيجية سكامبر في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، **دراسات تربوية واجتماعية**، ١٩(٢)، ٢٢٧ - ٢٩٢.

١٧- خليل، تيسير (٢٠١٤). أثر استخدام نموذج مارزانو للتعلم في التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الأساسية في محافظة الطفيلة، **المجلة التربوية الدولية المتخصصة**، الأردن، ٣(١٢)، ٢٣٣ - ٢٥١.

١٨- دخيل الله، سعد (٢٠١٥). أثر استخدام برنامج سكامبر في تنمية حصيلة مفردات اللغة الانجليزية لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط في مدينة مكة المكرمة. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

١٩- رزوقي، دنيا (٢٠١٥). فاعلية برنامج سكامبر التعليمي في تنمية القدرات الإبداعية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالى.

٢٠- رسمي، إيمان وخليل، انتصار (٢٠٠٩). أثر التعلم التعاوني في تنمة التفكر الراضي لدي طلبة الصف السادس الأساسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات، **مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية**، الجامعة الأردنية، ٩(١)، ٦٧-٨٦.

٢١- رشوان، إبراهيم (٢٠١٦). فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام برنامج الراسم المتقدم قى تنمية التفكير الرياضي والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة تربويات الرياضيات**، ١٩(١٠)، أكتوبر (الجزء الاول)، ٦ - ٤٧.

٢٢- رمضان، حياة (٢٠١٤). أثر استراتيجية سكامبر في تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات وبعض عادات العقل في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، (٥١، جزء ٢)، ٧٧ - ١١٨.

٢٣- الزبون، حابس سعد مرسي (٢٠١٣). أثر استخدام استراتيجيتين مبنيين على النظرية البنائية لتدريس طلاب الصف الثامن الاساسى على التحصيل والتفكير الرياضي، **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**، ١١(٤)، ١٣٩ - ١٦٢.

٢٤- زعزوع، متعب (٢٠١٠). فاعلية برنامج تدريبي مقترح لإكساب معلمي الرياضيات استراتيجيات حل المشكلات الرياضية على تنمية القدرة على حل المشكلات والتفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلابهم بمدينة عرعر. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى.

٢٥- شحاتة، محمد (٢٠١٣). فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، (٣٩ ج ٣)، ١٢ - ٥٥.

٢٦- صالح، محمود (٢٠١٥). فاعلية الأنماط المختلفة للتفاعل ضمن الفصول الافتراضية في تنمية مهارات التفكير الرياضي والميل نحو التعلم الرياضي لدى طلاب الثانوية العامة. **مجلة دراسات في التعليم الجامعي**، ٣١.

٢٧- صبري، ماهر والرويثي، مريم (٢٠١٣). فاعلية استراتيجية سكامبر لتعليم العلوم في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى التلميذات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية بالمدينة المنورة. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس.** (٣٣، ج١)، ١٣ - ٤٢.

٢٨- صلاح، محمد (٢٠١٦). أثر وحدة مقترحة قائمة على الدمج بين التفكير المتشعب والخرائط الذهنية لتنمية التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة تربويات الرياضيات**، ١٩(١٢)، ١٦٣ - ١٨١.

٢٩- عايد، عبد العزيز (٢٠١٥). فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم النشط في تنمية مهارات التفكير الرياضي والحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في دولة الكويت، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

٣٠- عبد القادر، عبد الرازق واسماعيل، عبدالرحيم فتحي (٢٠١٥). فاعلية نموذج سكامبر في تنمية الأداء اللغوي الإبداعي لدى التلاميذ الموهوبين لغوياً بالمرحلة الإعدادية. **المجلة الدولية للابحاث التربوية**، ٣٧، ٢٥٦ - ٣٠٠.

٣١- علي، هيثم (٢٠١١). الصحافة الإلكترونية، بحوث وأوراق عمل ملتقى الصحافة الإلكترونية "**مستقبل وسائل الإعلام في العصر الرقمي**". القاهرة، نوفمبر.

٣٢- فتحي، عبد الرحيم (٢٠١٤). برنامج باستخدام تآلف الأشتات ونموذج سكامبر لتنمية التفكير المنظومي والأداء اللغوي الإبداعي لدى التلاميذ الموهوبين لغوياً بالمرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أسيوط.

٣٣- محمد، أحمد عمر (٢٠١٦). فاعلية استخدام استراتيجية سكامبر Scamper لتنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية. **مجلة كلية التربية بأسيوط**، ٣٢(٣)، ٤١٩ - ٤٧٩.

٣٤- محمد، أسامة (٢٠١٥). تطوير لمقرر الجبر القائم على التطبيقات الرياضية لتنمية التفكير الرياضي والقدرة على التعامل مع المشكلات الحياتية لدى طلبة المرحلة الثانوية. رسالة دكتوراه، كلية البنات للاداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس.

٣٥- محمد، خالد (٢٠١١). أثر برنامج قائم على النظم الكمبيوترية في تدريس الهندسة على تنمية التحصيل المعرفي ومهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة سوهاج.

٣٦- محمود، أمال (٢٠١٥). فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية توليد الأفكار (سكامبر) في تنمية التفكير التخيلى وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة التربية العلمية**، ١٨(٤)، ١ - ٥٠.

٣٧- نجم الدين، حنان (٢٠١٤). فاعلية توليد الأفكار لبرنامج (Scamper) في

فهم الأحداث التاريخية وتنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الثالث الثانوي. **مجلة الطفولة والتربية**، ٦(١٨)، ١١٧ - ١٦٦.

38 - Afolabi, F. (2012). Inculcating creativity in basic science and technology classroom: for effective learining of process skills, **Journal of Arts and Education,** (25).

39 - Animasahun, R. (2014). Effects of Scamper Creativity Training in the Prevention of Social Problems among Selected Inmates in Nigeria Prisons. **Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies** (JETERAPS), 5(3), 301-305.

40 - Buser, J. K.; Buser, T. J.; Gladding, S. T. & Wilkerson, J. (2011). The Creative Counselor: Using the SCAMPER Model in Counselor Training. **Journal of Creativity in Mental Health**, ISSN: 1540-1383 print/1540-1391 online, 6(4), 256 - 273.

41 - Celikler Dilek & Harman, Gonca (2015). The Effect of the SCAMPER Technique in Raising Awareness Regarding the Collection and Utilization of Solid Waste, **Journal of Education and Practice**, 6(10), 485 - 494.

42 - Eberel, B. (2008)**. Scamper,Creative Games and Activities** (Let your imagination run wild). Waco,TX; Prufrack Press

43 - Edgington, Cynthia Page. (2012). Teachers' uses of a Learning Trajectory to Support Attention to Students' Mathematical Thinking. Ph.D, North Carolina State University

44 - English Language Education Section (2012). **Nurturing Pupils' Creative Thinking in the Upper Primary English Classroom.** Curriculum Development Institute. Education Bureau. The Hong Kong Special Administrative Region. Hong Kong.

45 - Ferri, Rita & Blum, Werner (2011). Are integrated thinkers better able to intervene adaptively? A case study in a mathematical modeling environment. In: M. Pytlak, T. Rowlands, E. Swoboda, (Eds.). **Proceedings of CERME 7. Rzesz'w,**

46 - Founds, B. (2012). The Effect of Intensive Strategies on the Creative

Thinking Skills of Pre-Service Teachers, **Australian Journal of Teacher Education,** Edith Cowan University, 3(1).

47 - Gine, Roser (2010). A Socio - Cultural Approach to Mathematical Thinking and Learning in an Urban High School Classroom Context. Ed.D. University of Massachusetts Boston.

48 - Liu, Yanjun (2014). Teachers, in - the Moment Noticing of Students, Mathematical Thinking: A Case Study of Two Teachers. Ph. D., The University of North Carolina.

49 - Moreno, D. P., Hernàndez, A. A., Yang, M. C. & Wood, K. L. (2014). Creativity in transactional design problems: non-intuitive findings of an expert study using scamper. International design conference - design, Dubrovnik - Croatia, May 19 - 22.

50 - Nabb, Keith (2013). An Empirical Grounded Theory Approach to Characterizing Advanced Mathematical Thinking in College Calculus. Ph.D., Illinois Institute of Technology.

51 - Olivier, Serrat (2009). **The SCAMPER Technique**, Knowledge Solutions, February

52 - Swan, K.; Vahey, P.; Van, T.; Hooht, M.; Kratcoski, A.; Rafaman, K.;, Stanford, T.; Yornall, L., & Cook, D. (2013). Problem - based learning across the curriculum exploring the efficacy of a cross - curriculum application of preparation for future learning. **Interdisplinary Journal of Problem - Based Learning**, 7(1), 91 - 110.

53 - Tateishi, I. (2011). Impact of group collaboration on the improvement of individual creative thinking ability. Doctoral Degree, Brigham University.

54 - Toraman, Sinem & Altun, Sertel (2013). Application of the Six Thinking Hats and SCAMPER Techniques on the 7th Grade Course Unit "Human and Environment": An Exemplary Case Study. **Mevlana, International Journal of Education** (MIJE), 3 (4), 166-185

55 - Tretter, Thomas (2010). The Effectiveness of Systematic Approach for Enhancing Deep Mathematical Thinking, **Journal for Research in Mathematics,** 33(1), 16-26.

56 - Turner, S. (2009). ASIT, problem solving strategy for education and eco

- friendly sustainable design. **International Journal of Technology and Design Education**, 19(2), 221 - 235.

57 - U. S. Department Of State Diplomacy In Action Website (2012). Chapter 4 **Group Focus Session 4: S. C. A. M. P. E. R.** Available At Http://www. state. gov/M/A/Os/65345. Htm

58 - Yagci, E. (2012). A study on parents' opinions on directed brain storming technique: SCAMPER. H. JJ. **Journal of Education**, 43, 485 - 494.

59 - Yurt, E. and Sunbul, A. (2014). A Structural Equation Model Explaining 8 th Grade Students Mathematics Achievements. (ERIC Data Base EJ 1045089).

60 - Zaman, A. (2011). Relationship between Mathematical Thinking and Achievement in Mathematics among Secondary School Students of North West Frontier Province Pakistan. Doctor of Philosophy in Education, International Islamic University, Islamabad.

61 - Zomerdijk, S. (2010). How to create and transfer knowledge for the development of standard and custom products? Master dissertation, Denmark, A alborg University. Powered by TCPDF.