

2020

The Effectiveness of using SCAMPER Model on the Acquisition of 10th Grade students of Mathematical Concepts فاعلية استخدام نموذج سكامبر (SCAMPER) في اكتساب طلبة الصف العاشر الأساسي للمفاهيم الرياضية

Akram A. Al-Dayyat

Ministry of Education\ Jordan, akramamd@yahoo.com

Prof. Ali M. Al-Zoubi

Faculty of Education\ Yarmouk University\Jordan, ali.m@yu.edu.jo

Prof. Tariq Y. Jawarneh

Faculty of Education\ Yarmouk University\Jordan, tjawarneh@yu.edu.jo

Follow this and additional works at: <https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jaes>

 Part of the [Education Commons](https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jaes)

Recommended Citation

Al-Dayyat, Akram A.; Al-Zoubi, Prof. Ali M.; and Jawarneh, Prof. Tariq Y. (2020) "The Effectiveness of using SCAMPER Model on the Acquisition of 10th Grade students of Mathematical Concepts فاعلية استخدام نموذج سكامبر (SCAMPER) في اكتساب طلبة الصف العاشر الأساسي للمفاهيم الرياضية," *Jordanian Educational Journal*: Vol. 6: No. 4, Article 11.

Available at: <https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jaes/vol6/iss4/11>

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Jordanian Educational Journal by an authorized editor. The journal is hosted on [Digital Commons](https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jaes), an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aarj.edu.jo, marah@aarj.edu.jo, u.murad@aarj.edu.jo.

فاعلية استخدام أنموذج سكامبر (SCAMPER) في اكتساب طلبة الصف العاشر الأساسي للمفاهيم الرياضية

أكرم عواد الديات*

أ.د. علي محمد الزعبي**

أ.د. طارق يوسف جوارنة**

تاريخ قبول البحث 2019/8/24

تاريخ استلام البحث 2019/7/9

ملخص:

هدفت الدراسة الحالية التعرف إلى فاعلية استخدام أنموذج سكامبر في اكتساب طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن للمفاهيم الرياضية، تكونت عينة الدراسة من (47) طالبًا من طلاب الصف العاشر الأساسي الاساسي من احدى مدارس مديرية التربية والتعليم للواء وادي السير في محافظة العاصمة عمان تم اختيارها بالطريقة الممتيرة، إذ تم اختيار شعبتين من شعب الصف العاشر الاساسي في المدرسة المختارة؛ وتم توزيعهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة عشوائيًا عددها (23،24) على الترتيب، اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي واستخدمت اختبار اكتساب المفاهيم المكون من (10) مسائل رياضية كتابية تتطلب استخدام مستويات ديفيز (Daviz) في حلها وتم تطبيقه قبليًا وبعديًا، أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) تعزى الى طريقة التدريس في اكتساب المفاهيم الرياضية.

خرجت الدراسة بعدد من التوصيات أهمها إجراء مزيد من البحوث في التحقق من فاعلية أنموذج سكامبر واستراتيجياته.

الكلمات المفتاحية: الفاعلية، أنموذج سكامبر (SCAMBER)، اكتساب المفاهيم الرياضية، النسب المثلثية.

* وزارة التربية والتعليم/ الأردن.
** كلية التربية/ جامعة اليرموك/ الأردن.

The Effectiveness of using SCAMPER Model on the Acquisition of 10th Grade students of Mathematical Concepts

Akram A. Al-Dayyat*
 Prof. Ali M. Al-Zoubi**
 Prof. Tariq Y. Jawarneh**

Abstract:

The current study aimed to identify the SCAMPER model in the acquisition of the tenth grade students in Jordan for mathematical concepts. The sample of the study consisted of (47) tenth grade students from one of the schools of the Directorate of Education of Wadi Al Seer District in Amman. It was selected in the available way, as two divisions were selected from the tenth grade in the selected school, and were distributed randomly to two experimental and controlled groups (24,23) respectively, followed the quasi-experimental approach and used the conceptual acquisition test consisting of (10) mathematical problems requiring the use of Daviz levels using pre - and post - tests The results of the study showed that there were statistically significant differences at the level of significance ($\alpha = 0.05$) due to the teaching method in acquiring mathematical concepts.

The study came up with a number of recommendations, most importantly having more research studies in verifying the effectiveness of the SCAMPER model and its strategies.

Keywords: The effectiveness, SCAMBER model, trigonometric rations, acquisition of mathematical concepts.

المقدمة

شهد الميدان التربوي تحولاً جوهرياً في رؤيته للعملية التعليمية التعليمية، وذلك من خلال التحول من التركيز على العوامل الخارجية المؤثرة في تعلم الطالب إلى التركيز على العوامل الداخلية التي تؤثر في الطالب ذاته وبخاصة ما يجري داخل دماغه من عمليات تؤدي إلى اكتسابه للمفاهيم والتي تعد بداية تعلم أي موضوع رياضي، وتعد عملية اكتساب الطالب للمفاهيم جوهر النظرية البنائية والتي حلت محل النظرية السلوكية والنظرية المعرفية، إذ تركز على مساعدة الطالب على بناء معرفته بنفسه، وتعدده محور للعملية التعليمية، وبذلك أصبحت الاستراتيجيات والطرائق والنماذج التدريسية المنبثقة عنها الأساس في تعليم وتعلم الرياضيات.

لذلك لا بد أن يكون المعلم ملماً بطبيعة الرياضيات، وبطرائق التدريس الفعالة ونماذجها المستندة إلى النظرية البنائية؛ لتعميق فهم الطالب لمفاهيم الرياضيات، وتستنير تفكيره وتساذه على تغيير نمط تفكيره بحسب الموقف؛ ونتيجة لذلك ظهرت كثير من الاستراتيجيات التي تعمل على تنمية التفكير، وتطوير مقدرات الطلبة على الفهم كالأستراتيجيات التي تحتوي على الأنشطة التعليمية والتي تحت على التفكير (Al-Titi, 2007).

ومن الطرائق والنماذج التدريسية التي تسهم في إثراء عملية التفكير، وتساعد على توليد الأفكار، وتستنير في تعميق الفهم من خلال الأنشطة أنموذج سكامبر (SCAMPER) المختصر من الكلمات (Substitute, Combine, Adapt, Magnify/Modify, Put to Other) الذي اقترحه ألكس أوسبورن (Alex Osborn) في عام 1953 والذي يعد أنموذجاً من نماذج توليد الأفكار، وهو عبارة عن قائمة توليد الأفكار (Spurring Checklist) مكونة من عدة استراتيجيات تشكل حروفها كلمة سكامبر لكي تكون استراتيجية مساعدة في أثناء جلسات العصف الذهني (Hong, Hwang & Lin, 2006).

ويعبر إبريل (Eberle, 2008) عن أنموذج سكامبر، بأنه أنموذج قائم على تطوير الأفكار وتحسينها والخروج منها إلى فكرة جديدة، من خلال مجموعة من الخطوات للتغيير في معطيات مسألة ما، وإعادة تشكيل العلاقة؛ إذ يساعد الأنموذج في النظر إلى الأشياء وتغييرها بطريقة إبداعية وإيجاد حل للمشكلات بطرق مختلفة، ويُعد أداة من أدوات التفكير تعتمد على الأسئلة الموجهة والتي عادة ما تسفر عن أفكار ومفاهيم جديدة بحسب تصورات الفرد لها، كما ويُعد من نماذج تنمية التفكير، وأحد نماذج حل المشكلات المقترحة من قبل جيلفورد (Gilford) والذي

يتكون من تعاقب مجموعة من العمليات المتفاعلة؛ بهدف توعية الطلبة للاتجاهات المعرفية المختلفة في عملية حل المشكلات.

وتضمن التعبير الذي قام به إبريل (Eberle) بتعريف كل كلمة من كلمات قائمة توليد الأفكار لأوسبورن (Osborn) بشكل دقيق بوصفها استراتيجية اللعب بحسب ما جاء في العنوم والجراج وبشارة (Atoum, Aljarah & Bishara, 2018) وأبو جادو ونوفل (Abu Jado & Nofal, 2017)؛ على النحو الآتي:

الإستبدال (Substitute): التفكير في استبدال فكرة بفكرة لشيء ما، وتعني استبدال جزء من منتج أو عملية لشيء آخر مرغوب فيه.

الدمج (Combine): التفكير في دمج جزئين أو أكثر من الشيء ليصبح شيئاً جديداً يحمل عديداً من الميزات وأهمها توفير الوقت والجهد.

التكيف (Adapt): التفكير في محاور الموضوع بحيث نستطيع إعادة صياغتها بأسلوب غير معتاد عليه من قبل، وتهدف إلى تغيير طبيعة المنتج أو العملية لتلائم غرضاً أو ظرفاً محددة من خلال تغيير الشكل أو إعادة الترتيب.

التكبير/التصغير (Magnify/Modify): وهي التفكير في تغيير جزء أو كل أجزاء المنتج أو العملية، أو تحريرها بأسلوب غير شائع. وهنا يكون التعديل بالتطوير أو التكبير أو التصغير؛ فالتكبير (Magnify): تكبير الشكل أو النوع من خلال الإضافة إليه وجعله أكثر ارتفاعاً أو أكثر سمكاً وقوة أو زيادة في القياس؛ أما التصغير (Minify): تصغير الشيء ليكون أقل من خلال جعله أخف أو أبطأ أو أقل حدوثاً وتكراراً أو أصغر قيمة.

الاستخدامات الأخرى (Other uses): التفكير في كيفية استخدام الشيء لأغراض متعددة غير تلك التي وضعت من أجلها أصلاً.

الحذف (Eliminate): التفكير فيما يحدث إذا حذفت أجزاء من المنتج أو العملية، وتدارس ما يمكن حدوثه في ذلك الموقف.

وأخيراً العكس وإعادة الترتيب (Rearrange/Reverse): التفكير فيما يحدث إذا عملت أجزاء المنتج أو العملية بشكل عكسي أو اختلفت بشكل تناوبي أو تغيير الترتيب أو التعديل أو تغيير الخطة أو الشكل أو النمط أو إعادة التجميع أو إعادة التوزيع. وهذه الاستراتيجيات تساعد الطالب في النظر إلى الأشياء بطرق مختلفة وبأبعاد متعددة، وتغيير نمط التفكير في الأشياء التي

تمكنه من توليد الأفكار بطرق متعددة (Atoum, Aljarah & Bishara, 2018). وعرف إبريل (Eberle, 2008) أنموذج سكامبر بأنه الانطلاق أو الجري والعدو بمرح، وترتكز فلسفة سكامبر على التدريب القائم على تقوية وتوسيع الخيال بأسلوب بالمرح واللعب، وإجراء معالجات تنمية وتعزيز الإبداع (Eberle, 1997)، إلا أن الجانب الإبداعي في قائمة توليد الأفكار سكامبر يتمثل في بساطتها لأن الفكرة الجديدة الناتجة عنها هي فكرة موجودة بالفعل، إذ يمكن استخدام تسع طرق رئيسة لمعالجة الفكرة الموجودة وتغييرها إلى شيء آخر، وتعمل قائمة توليد الأفكار لبرنامج سكامبر على تنمية التفكير من خلال التخيل الذي يُعد إحدى العمليات العقلية العليا وينتج عنها الخيال، وهوننتاج عملية التخيل، وأنه في الأنموذج لا يتم استنباط الأفكار من فراغ، بل يتم توظيف العصف الذهني عن طريق مجموعة من الأسئلة الموجهة لحل المشكلة أو لإيجاد فرصة حيث يمكنها تحويل فكرة تقليدية إلى شيء جديد ومختلف (Jarwan, 2016).

كما تحتاج ألعاب أنموذج سكامبر إلى مجموعة من المتدربين، ولكل لعبة أسئلة خاصة بها تعتمد في معظمها على التخيل والعصف الذهني، وبذلك يتم توجيه المتدربين إلى التفكير بأسلوب خيالي، ويحدث التصور المبدع والخيال المفرط عند تطبيق عمليات التفكير الإبداعي على الأشياء المألوفة من خلال المعارف والخبرات المحيطة بالمادة الرئيسة المستخدمة لإنتاج التصورات والتخيلات الأصيلة والجديدة، كما أنه يجب وضع قواعد ثابتة لجميع الألعاب يجب اتباعها عند التطبيق (Al-husaini, 2007).

ويساعد أنموذج سكامبر في استثارة الخيال في ضوء الاستراتيجية المستخدمة من استراتيجيات الأنموذج، فضلاً عن كون بعض هذه الاستراتيجيات قابلة للتطبيق على الأشياء والمواقف والمسائل الواقعية والنماذج، وقد اقترح التربويون إمكانية تطبيق بعض هذه الاستراتيجيات على مواقف ومشكلات شخصية وتكنولوجية وفنية واجتماعية، وتربوية وعلمية (Mashhadani, 2011).

كما ويهدف الأنموذج إلى تحقيق مجموعة من الأهداف العامة تتمثل في غرس اتجاهات إيجابية لدى المتعلمين نحو التفكير والخيال والإبداع، وإمكانية تعلمهم، تنمية مهارات التفكير بشكل عام، والتفكير الإبداعي (الإنتاجي) بشكل خاص، وتنمية مهارات الخيال وخاصة الخيال الإبداعي لدى المتعلمين، وإثارة حب الاستطلاع المعرفي، وتحمل المخاطر، وتفضيل التعقيد، والحدس، وزيادة الدافعية لدى المتعلمين، وإكساب المتعلمين الثقة بالنفس، وتقدير الذات المرتفع، ومفهوم

الذات الإيجابي، فضلاً عن مساعدته في إقناع المتعلمين بإمكانية الوصول بهم إلى الإبداع، ومساعدة الطلبة على نقل أثر التعلم وتعميم الخبرات المكتسبة إلى المواقف الحياتية اليومية (Al-Hailat, 2015).

أما في مجال الرياضيات فقد أشار عدد من الباحثين مثل عبد الرحمن (Abdulrahman, 2018) ومحمد (Mohamed, 2018) وأبريلاني وسيتينو ووكماد (Apriliani, Suyitno & Rochmad, 2016) والبدري (Al-Badri, 2014) إلى أن أنموذج سكامير يحقق عديداً من الأهداف في عملية تعليم الرياضيات منها: إثارة دافعية الطلبة لتوليد الأفكار حول المفاهيم الرياضية والأفكار الناتجة عنها، وتنمية مهارات التفكير بشكل عام والتفكير الابتكاري لدى المتعلمين، وتنمية مهارة حب الاستطلاع العلمي وتحمل المخاطر، فضلاً عن تنمية مهارة توليد الأفكار، وتنمية مهارة طرح التساؤلات التشجيعية لدى الطلبة، وتنمية الخيال، وبخاصة الخيال الإبداعي لدى المتعلمين، وتكوين اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات، وتكوين اتجاهات إيجابية لدى الطلبة نحو التفكير والخيال والابتكار وعملية تعلمه وتعليمه، ومساعدة الطلبة على الاستفادة من آراء الآخرين وأفكارهم من خلال تطويرها والبناء عليها.

كما يشير أبريلاني وسيتينو وركماد (Apriliani, Suyitno & Rochmad, 2016) إلى أن التدريس وفق أنموذج سكامير يحفز الطلبة على التعلم، ويوسع نطاق تفكيرهم، ويعزز التعلم والفهم، ويمكن هذا الأنموذج الطلبة من التعلم مدى الحياة بشكل فعال، ويثير دافعية الطلاب للتفكير في المفاهيم الرياضية، مما يزيد من فهمهم لهذه المفاهيم، ويتم تحقيق ذلك من خلال قيام المعلم بتشجيع الطلبة على الحوار والمناقشة والتفاعل فيما بينهم؛ ليقف على حقيقة فهم هؤلاء الطلبة للمفاهيم الرياضية واكتسابها.

إذ يُعد تعلم المفاهيم الرياضية له أهمية كبيرة في تعليم الرياضيات وتعلمها، ليست لأنها الخيوط التي يتكون منها النسيج الرياضي فحسب، بل لأنها تزود المتعلم بوسيلة يمكنه بها أن يساير النمو المعرفي في مادة الرياضيات، فهي على درجة من المرونة باستيعاب حقائق جديدة تتعلق بتركيبها دون أن يهتز التنظيم المعرفي للمتعلم (Mashhadani, 2011). وعرف عقيلان (Eqlan, 2018, 60) المفهوم الرياضي بأنه: "فكرة رياضية معمة تنشأ نتيجة تجريد صفة أو أكثر، ويعبر عنها لفظياً أو رمزياً"، كما عرّفه أبو زينة (Abu Zeina, 2010, 118) بأنه الصورة الذهنية التي تتكون لدى الفرد نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أشياء متشابهة

هي أمثلة ذلك المفهوم.

ويتم تعلم المفاهيم الرياضية ضمن مراحل متعاقبة، وبحسب ما جاء في أبو زينة Abu (Zeina, 2010) فإن تعلم المفاهيم يبدأ من تقديم المعلومات والتعرف إلى المفهوم من خلال: اللعب الحر، وهو أنشطة غير مباشرة وغير موجهة تسمح للطلبة بالتجريب، والمعالجة اليدوية المجردة وتعد هذه المرحلة مرحلة مهمة من مراحل تعلم المفهوم. وفيها يتم تقديم المعلم لأمثلة محددة، ومن ثم يقارن الطلبة بين الأمثلة (التي تتوفر فيها خصائص المفهوم)، والأمثلة (التي لا تتوفر فيها خصائص المفهوم)، كما يقوم الطلبة بفرض الفروض واختبارها، ومن ثم يحدد الطلاب تعريفاً بنائياً يحتوي على الخصائص الأساسية للمفهوم، أما في المرحلة التالية يتم اختبار التوصل إلى المفهوم بأن يتعرف الطلاب إلى أمثلة أخرى يحددونها إن كانت تنتمي إلى المفهوم أو لا تنتمي، ويعطون أسماء للمفاهيم، ويعيدون صياغتها تبعاً لخصائصها، كما يطرح الطلبة أمثلة على المفهوم، وأخيراً يتم ترتيب القرارات التي يتخذها الطلبة عندما يواجهون كل مثال جديد للمفهوم، ويتم تحليل التفكير بوصف الأفكار التي تساعدهم في تنظيم المعلومات وتصنيف المفاهيم.

وأشار عديد من الباحثين إلى أن تعلم المفاهيم واكتسابها يسهم في تحقيق النتائج التعليمية المرغوبة، كما أن هناك نتائج أخرى يترافق تحقيقها مع النتائج الرئيسة من تعلم المفهوم كالمهارة في المعالجة للحسابات العددية والمهارة في إدراك وتمييز العلاقات الرياضية، وتطبيق المفاهيم في حل المشكلات وتطوير المقدرة على حلها بربط العلاقات بين المفاهيم والموقف الغامض واستبصار يؤدي إلى الحل، فضلاً عن تقدير الذات في تعلم الرياضيات وشعور المتعلم بالرضا الناجم عن المعرفة والاستخدام الصحيح للمفاهيم الرياضية (Serlin, Bottge,) (Heinrichs, & Chan, 2011)

ويتضح من خلال العناصر الأساسية اللازمة لاكتساب المفهوم، والمراحل التي يمر بها الطالب في تعلم المفاهيم وهي التمييز والتصنيف، أنها تتسجم مع ما يقدمه أنموذج سكامبر من استراتيجيات، وبالتالي يتوقع أن تفيد هذه الاستراتيجيات في تكوين المفاهيم واكتسابها لدى طلاب الصف العاشر الأساسي من خلال طرح عدد أكبر من الأمثلة الدالة على المفهوم وتغيير نمط التفكير في المفهوم وبالتالي اكتسابه.

كما تبنت وزارة التربية والتعليم في الأردن مشروع تطوير التعليم المرتبط بممارسات المعلم

في الغرفة الصفية في المباحث كافة، وخاصة مبحث الرياضيات، وتحقيق نتائج المشروع يعتمد على درجة ممارسة معلمي الرياضيات لاستراتيجيات التدريس التي تركز على الجوانب المعرفية والمهارية والاتجاهات، كما ركز المشروع على الاستراتيجيات القائمة على النظرية البنائية والمعرفية لدفع الطالب للتفاعل النشط وبناء معرفته بنفسه، إذ يكون دور المعلم ممهداً وميسراً لعملية التعلم ويساعد الطلبة على تنمية تفكيرهم ومعارفهم بعيداً عن التلقين والاستظهار وصولاً إلى تعلم ذي معنى (Ministry of Education, 2018).

وعلى الرغم من ذلك إلا أنه ما زالت هناك صعوبة في تنفيذ بعض الاستراتيجيات، وإن معلمي الرياضيات لا يستخدمون استراتيجيات تدريسية حديثة، بل ما زال التدريس ضمن الأطر التقليدية، وبناءً على ماتقدم، فإن استخدام الاستراتيجيات والنماذج التدريسية في اكتساب المفاهيم الرياضية يُعد موضوعاً جديراً بالاهتمام من قبل الباحثين والتربويين، وبعد الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة، واستجابة لتوصيات نتائج الدراسات باستخدام برامج قائمة على استخدام أنموذج سكامبر في تعليم الرياضيات، فقد جاءت الدراسة الحالية لتحاول تقصي فاعلية أنموذج سكامبر في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف العاشر الاساسي كمتغير لم تتناوله الدراسات السابقة في حدود اطلاع الباحثين.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

على الرغم من حركات الإصلاح التي تمر بها عملية تعليم وتعلم الرياضيات والتي اهتمت باستراتيجيات التدريس ومهارات التفكير، ودعت الى التركيز على تنمية التفكير واكتساب المفاهيم في تصميم محتوى مناهج الرياضيات، إلا أن هذا الاهتمام لم يؤت ثماره مقابل الجهد في إصلاحه وتطويره، فما زال طلبتنا يعانون من تدني تحصيلهم في الرياضيات؛ فقد أشار تقرير نتائج الدراسات الدولية (TIMSS) بترجع مستوى الأردن (20) نقطة في عام 2015 عن عام 2011، فقد حصلت الأردن على متوسط (386) من أصل (500) وهي قيمة دون المتوسط الحسابي العالمي ب (114) نقطة (TIMSS, 2015)، وقد يعزى سبب تدني تحصيل طلبة الأردن في الرياضيات إلى عدم اكتساب الطلبة لمفاهيم الرياضيات بصورة صحيحة، فمن خلال خبرة الباحث الأول كمعلم سابقاً، وعند تحليل لبعض أوراق الطلبة على الاختبارات وكتيبات الأنشطة تبين أن من الأخطاء الشائعة عدم معرفة الطلاب بالمفاهيم الرياضية الأساسية للمعرفة الرياضية المفاهيمية وبالتالي الإجرائية والتي يستند عليها تعلم الرياضيات، ومن خلال الزيارات الميدانية

كمشرف تربوي في الوزارة، وفي أثناء الزيارات الميدانية للمدارس وتقييم أداء معلمي الرياضيات وجد الباحثان أن طريقة تدريس المفاهيم الرياضية تركز على الجانب الإجرائي أكثر منه على التدريس من أجل الفهم وأن المعلمين لا يستخدمون الاستراتيجيات الحديثة في تعليم الرياضيات. فضلاً عن ذلك جاءت مشكلة الدراسة استجابة لما أوصت به نتائج عديد من الدراسات باستخدام نماذج التدريس المستندة على توليد الأفكار والعصف الذهني كأنموذج سكامبر في تدريس الرياضيات، بعد أن أظهرت نتائجها الأثر الإيجابي لتوظيف هذا الأنموذج، ومن هذه الدراسات: دراسة محمد (Mohamed,2018)، وعبد الرحمن (Abdulrahman,2018)، وأوزايبيراك (Ozyaprak,2016)، وديديووكز وكاروسكي (Dziedziewicz, & Karwowski,2015)، وعبد الباسط (Abd Basit,2015)، والبديري (Al-Badri,2014)، والغامدي (Al-Ghamdi,2013)، ومطر (Mater,2013)، وسوه وآخرون (Suh, et al,2012). وبصورة أكثر تحديداً حاولت الدراسة الإجابة عن السؤال الآتي: ما فاعلية استخدام أنموذج سكامبر في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف العاشر؟

ويتفرع عنه الفرضية: لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي علامات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية تبعاً لطريقة التدريس (أنموذج سكامبر، الاعتيادية).

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية التعرف إلى فاعلية استخدام أنموذج سكامبر واستراتيجياته في اكتساب المفاهيم الرياضية.

أهمية الدراسة:

تتبع أهمية الدراسة النظرية من أهمية الأنموذج التدريسي الذي تقدمه والذي قد يساعد الطلاب على رؤية المواقف الرياضية بأكثر من طريقة، وكذلك قد يساعد الطلاب على إثراء تفكيرهم بمفاهيم النسب المثلثية من خلال التنوع في الاستراتيجيات المستخدمة في التعلم والحل مثل الجمع والفصل والتكبير ... الخ، وبالتالي قد تتمثل الأهمية بتدريب الطلاب على التعديل والتغيير في نمط التفكير، كما قد تكمن الأهمية في تبصير معلمي الرياضيات فيما يتعلق بالاستراتيجيات التدريسية المناسبة لتعليم المفاهيم الرياضية، وأيضاً قد تسهم نتائج الدراسة في فتح المجال أمام الباحثين لإجراء مزيد من الدراسات التي تختص بفاعلية أنموذج سكامبر على

موضوعات أخرى في الرياضيات أو مراحل تعليمية أخرى.

وتكمن الأهمية التطبيقية في بناء أنموذج تدريسي قائم على استراتيجيات أنموذج سكامبر لمساعدة الطلبة في اكتساب المفاهيم الرياضية، مما قد ينعكس على رفع مستوى تحصيلهم. كما يؤمل أن تفيد نتائج الدراسة في دعم معلمي الرياضيات وتشجيعهم على توظيف أنموذج سكامبر في التدريس، والخروج بمفاهيم ومعارف خاصة به، بصفته محور للعملية التعليمية التعليمية. اما أهمية الدراسة التطبيقية فقد تكمن في تزويد واضعي المنهاج بأنموذج تدريسي متعدد الاستراتيجيات في تعليم الطلبة المفاهيم الرياضية.

التعريفات الإجرائية:

الفاعلية: النتائج والأهداف التي يحققها استخدام أنموذج سكامبر على اكتساب المفاهيم الرياضية المتضمنة في وحدة النسب المثلثية في كتاب الرياضيات للصف العاشر الاساسي.

أنموذج سكامبر: وهو تنظيم محتوى وحدة النسب المثلثية على (7) استراتيجيات قائمة على أنشطة وألعاب جماعية تعليمية تعمل على تنمية التفكير، وتوليد الأفكار بطريقة إبداعية، وذلك من خلال الاهتمام بنمط بناء المعرفة في هذه الوحدة وخطوات اكتسابها، مع التركيز على الخبرات السابقة كمدخل رئيس في عملية توليد الأفكار في أثناء اللعب والقيام بالنشاطات، وهذه الاستراتيجيات مشار إليها في مقدمة البحث.

الطريقة الاعتيادية: طريقة التعليم المستخدمة وفقاً لدليل المعلم للصف العاشر الاساسي، الذي أعدته وزارة التربية والتعليم في الأردن.

المفهوم الرياضي: الصورة الذهنية التي يكونها طالب الصف العاشر لموضوعات وحدة "النسب المثلثية" من كتاب الرياضيات، من تعميم صفات وخصائص سواءً بكلمة أم رمز يكونه طلبة أفراد الدراسة.

اكتساب المفهوم الرياضي: مقدرة طلبة الصف العاشر الاساسي على القيام بعملية تعريف وتمييز وتطبيق المفاهيم الرياضية المتضمنة في وحدة النسب المثلثية، ويقاس من خلال العلامة التي يحصل عليها الطالب في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية الذي أعد لهذا الغرض.

حدود الدراسة ومحدداتها:

اقتصرت الدراسة على وحدة النسب المثلثية من كتاب الرياضيات للصف العاشر الاساسي، والتي تم تطبيقها في الفصل الدراسي الثاني من العام 2018/2019، ولمدة ثلاثة أسابيع، وبواقع

(15) حصة صفية.

أما محددات الدراسة فتتمثل بأدوات الدراسة من حيث صدقها وثباتها، وكذلك طريقة اختيار أفراد عينة الدراسة ودرجة تمثيلها لمجتمع الدراسة.

الدراسات السابقة:

في ضوء اطلاع الباحثين على الدراسات والبحوث المتعلقة بأنموذج سكامبر في تعليم الرياضيات، وموضوع المفاهيم الرياضية واكتسابها، تبين وجود عدد من الدراسات البحثية العربية والأجنبية، وفيما يأتي عرض لبعض منها وفق تسلسلها الزمني من الأحدث إلى الأقدم:

أجرى عبد الرحمن (Abdulrahman,2018) دراسة هدفت التعرف إلى فاعلية استراتيجية سكامبر في تعليم الرياضيات لتنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الإعدادية. تكونت عينة الدراسة من (70) طالباً من طلاب المرحلة الإعدادية في بنها، تم تقسيمهم إلى مجموعتين (36) مجموعة تجريبية و(34) مجموعة ضابطة، وتم استخدام اختبار تحصيلي واختبار في التفكير الإبداعي مكون من ثلاث مهارات (الطلاقة، والمرونة، والأصالة)، أسفرت نتائج الدراسة عن تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي وفي التفكير الإبداعي ومهاراته (الطلاقة، والمرونة، والأصالة).

كما أجرى محمد (Mohamed,2018) دراسة هدفت إلى الكشف عن استخدام استراتيجية توليد الأفكار لتطوير مهارات التفكير الجانبي في الرياضيات بين طلاب المرحلة الابتدائية، تكونت عينة الدراسة من (62) طالباً من طلاب الصف السادس في محافظة الزقازيق، قسمت إلى مجموعتين الأولى تجريبية تكونت من (30) طالباً، و(32) طالباً كمجموعة ضابطة، وأستخدم إختبار في التفكير الجانبي في وحدة الأعداد الصحيحة، واختبار المقدرات العقلية، أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في التفكير الجانبي وتحسن في المقدرات العقلية في استيعاب مفاهيم الأعداد الصحيحة على نظرائهم من المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية.

وأجرى الشيدي (Al-shidi,2018) دراسة هدفت التعرف إلى أثر استخدام استراتيجية سكامبر في تنمية التحصيل والتفكير الإبتكاري لدى طالبات الصف التاسع في سلطنة عُمان، تكونت عينة الدراسة من (51) طالبة تم اختيارهن قصدياً، وزعت العينة إلى مجموعتين، الأولى تجريبية تكونت من (27) طالبة تم تدريسها باستخدام استراتيجية سكامبر، والثانية ضابطة وتكونت

من (24) طالبة تم تدريسها بالطريقة الإعتيادية، أظهرت النتائج عدم وجود أثر دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) لاستخدام استراتيجية سكامبر على تنمية التحصيل (المعرفة، التطبيق)، في تدريس مادة الرياضيات مقارنة بالطريقة الإعتيادية باستثناء الاستدلال (حل المشكلات)، فإن الأثر كان متوسطاً، كما أظهرت النتائج وجود أثر كبير دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) على تنمية التفكير الإبتكاري (الطلاقة، المرونة، الأصالة) في تدريس مادة الرياضيات مقارنة بالطريقة الإعتيادية.

وفي دراسة أجراها حمزة (Hamza,2017) هدفت التعرف إلى أثر التدريس باستراتيجية توليد الأفكار سكامبر في التحصيل في مادة الرياضيات لدى تلميذات الخامس الابتدائي في بغداد، بلغ أفراد عينة الدراسة (45) تلميذة بواقع (24) تلميذة للمجموعة التجريبية و(21) تلميذة للمجموعة الضابطة، أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية والضابطة لصالح التجريبية على اختبار التحصيل.

وفي دراسة أجرتها أوزايبراك (Ozyaprak,2016) هدفت التعرف إلى فاعلية تقنية سكامبر على التفكير الإبداعي والتشعبي لدى طلبة جامعة إسطنبول تخصص الهندسة الفراغية، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا المجموعة الواحدة، تكونت عينة الدراسة من (14) طالباً من طلاب السنة الثانية، استخدمت الدراسة اختبار التفكير الإبداعي والتشعبي، أظهرت النتائج أن استخدام تقنية سكامبر أسهمت في تحسين مهارات التفكير الإبداعي والتفكير التشعبي.

وفي دراسة أجراها أبريلياني وسيتينو ووكماد (Apriliani, Suyitno & Rochmad, 2016) هدفت إلى تحليل مقدرات التفكير الإبداعي في الرياضيات في ضوء مستوى القلق من الرياضيات، بعد التعرض لأنموذج حل المشكلات الإبداعي وتقنية سكامبر، استخدمت الدراسة المنهج الكمي والنوعي في تحقيق أهدافها. تكونت عينة الدراسة من (19) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الأساسية العليا في أندونيسيا درسوا باستخدام أنموذج حل المشكلات الإبداعية وتقنية سكامبر، و(15) طالباً وطالبة درسوا بالطريقة الإعتيادية، كما تم اعتماد مستوى القلق من الرياضيات ضمن ثلاثة مستويات (منخفض، معتدل، مرتفع)، أظهرت النتائج أن الطلاب ذوي القلق المنخفض والمعتدل لديهم طلاقة ومرونة وأصالة، إلا أن الطلاب ذوي القلق الشديد لديهم طلاقة ومرونة فقط وأنهم يفتقرون إلى الأصالة في الحل، في حين أن الطلاب من ذوي مستوى

القلق المعتدل ليسوا طلابًا مبدعين، إذ لم يستطيع الطالب تقديم أكثر من فكرتين مختلفتين للإجابات.

كما أجرى ديدويوكز وكاروسكي (Dziedziewicz, & Karwowski, 2015) دراسة هدفت إلى التعرف إلى طرق تنمية الابتكار في التحويلات البصرية لدى الأطفال، من خلال تحليل نوعي للبحوث التي تناولت بعض البرامج التي تعنى بتعليم الابتكار في التحويلات الهندسية لدى الأطفال، أظهرت نتائج استطلاع البحوث أن البرامج القائمة على تعليم الأطفال توليد الأفكار مثل تقنية سكامبر لها دور كبير في تنمية الابتكار في التحويلات والمقدرات البصرية المكانية لدى الأطفال في سن مبكر.

وهدف دراسة عبد الباسط (Abd Basit, 2015) إلى تجريب استراتيجية سكامبر في تدريس الرياضيات وقياس أثرها في تنمية مهارات التفكير الابتكاري واستيفاء المعلومات لدى طلبة المرحلة الإعدادية ذوي السعات العقلية المختلفة. تكونت عينة الدراسة من (82) طالبًا من طلاب المرحلة الإعدادية في أسوان مصر، منهم (42) طالبًا كمجموعة تجريبية و(40) طالبًا مجموعة ضابطة موزعة على ثلاث ساعات عقلية (عالية، متوسطة، منخفضة) للمجموعتين، وقد أعد مقياس للتفكير الابتكاري يتضمن مهارة الطلاقة والمرونة والأصالة، فضلاً عن اختبار في استيفاء المعلومات الرياضية التي تم تدريسها للطلاب، أسفرت نتائج الدراسة عن تنمية مستوى مهارات التفكير الابتكاري الطلاقة والمرونة والأصالة لدى طلاب المجموعة التجريبية التي تم تجريب برنامج سكامبر عليها، كما أسفرت النتائج أن مقدرة الطلاب على استيفاء المعلومات جاءت دالة إحصائيًا لدى طلاب المجموعة التجريبية، تعزى لمتغير السعة العقلية التي ينتمي إليها الطالب، فكلما زادت السعة العقلية كانت مقدرة الطالب على استيفاء المعلومات أكبر.

كما هدفت دراسة البدري (Al-Badri, 2014) التعرف إلى أثر استخدام استراتيجية توليد الأفكار سكامبر في التحصيل والتفكير الإبداعي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي، اقتصرت الدراسة على طالبات الصف الخامس الابتدائي في المدارس الابتدائية التابعة لمديرية تربية بغداد الكرخ الأولى للعام الدراسي 2014/2013، وقد أعتمد التصميم شبه التجريبي، وتم اختيار شعبتين عشوائيًا لتمثل إحداهما المجموعة التجريبية (24) طالبة والأخرى المجموعة الضابطة (21) طالبة، وبهذا فقد بلغ عدد أفراد العينة (45) طالبة، وقياس أثر التعلم أعد اختبار تحصيلي لهذا الغرض، كما أعد اختبار للتفكير الإبداعي لمستوياته الثلاثة (طلاقة

ومرونة وأصالة). وقد أسفرت النتائج عن تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل. وتفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الإبداعي، وعدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات الطالبات اللواتي درسن وفق استراتيجية توليد الأفكار سكامبر ومتوسط درجات الطالبات اللواتي درسن وفق الطريقة الاعتيادية في كل مستوى من مستويات التفكير الإبداعي الثلاثة (طلاقة، مرونة، أصالة) لاختبار التفكير الإبداعي.

وفي دراسة الغامدي (Al-Ghamdi,2013) والتي هدفت إلى التعرف إلى تصميم دروس وحدة الأشكال الهندسية في ضوء أنشطة وأدوات سكامبر على التفكير التباعدي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية. توصلت الدراسة إلى أن الدروس المعدة في وحدة "الأشكال الهندسية" في ضوء أنشطة وأدوات سكامبر أسهمت بتحسين التفكير التباعدي في الوحدة ذاتها لدى الطالبات.

وهدف دراسة مطر (Mater,2013) الى التعرف إلى أثر فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على أنموذج سكامبر لتنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل في الرياضيات لدى الموهوبات والمتفوقات بالمرحلة المتوسطة في الكويت، اشتملت عينة الدراسة على (60) طالبة من طالبات الصف الثالث المتوسط، قسمت إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، في كل مجموعة (30) طالبة. وقد أُستخدم اختبار في التفكير الإبداعي مكون من أربعة اختبارات فرعية (الاستعمالات، المترتبات، اختبار الموقف، واختبار التطوير والتحسين) واختبار تحصيلي في الرياضيات، أسفرت النتائج عن تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الإبداعي والاختبار التحصيلي.

وفي دراسة أجراها سوه وآخرون (Suh, et al, 2012) هدفت إلى استخدام أدوات التفكير التصميمي لتحسين الابتكارية لدى طلاب قسم الهندسة، استخدمت الدراسة تصميمي (سكتش باد وسكامبر) في تعليم الطلاب التصميم الهندسي. تكونت عينة الدراسة من (12) طالبًا من طلاب قسم الهندسة في جامعة جورجيا في الولايات المتحدة، و(2) من المصممين المهندسين الخبراء لتقييم الحلول الابتكارية في التصاميم الهندسية، أظهرت النتائج أن استخدام أدوات التصميم الهندسي (سكتش باد وسكامبر) أسهمت في تطوير الأفكار الابتكارية في التصاميم الهندسية لدى الطلاب.

التعقيب على الدراسات السابقة:

يلاحظ من خلال استعراض الدراسات السابقة وما توصلت إليه من نتائج أن الدراسات السابقة هدفت في معظمها إلى التحقق من فاعلية نموذج سكامبر في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات، وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة من المنهجية المستخدمة في الدراسة وهي التصميم شبه التجريبي، واختيار أدواتها، واختيارها المتغير المستقل، إلا أنها اختلفت في تناولها متغير اكتساب مفاهيم النسب المثلثية كمتغير تابع للتحقق من فاعلية نموذج سكامبر - إذ إنه في حدود معرفة الباحثين - لا توجد دراسة تناولت أثر استخدام نموذج سكامبر في اكتساب المفاهيم وهذا ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة والتي تناولت جميعها التفكير الإبداعي والجانب كمتغير تابع والذي يتضح أنه يُعد مقروناً بأنموذج سكامبر في جميع الدراسات، في حين تناولت الدراسة الحالية اكتساب المفاهيم كمتغير تابع كأثر لاستخدام أنموذج سكامبر في تدريس النسب المثلثية.

منهج الدراسة:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي، لملاءمته تحقيق هدف الدراسة.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف العاشر الأساسي الملتحقين بمدارس محافظة العاصمة عمان في الأردن بالفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2019/2018.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (47) طالباً من طلاب الصف العاشر الأساسي من إحدى المدارس والتي تم اختيارها بالطريقة المتيسرة ضمن مدارس مديرية التربية والتعليم للواء وادي السير في محافظة العاصمة عمان، إذ تم اختيار شعبتين من شعب الصف العاشر الأساسي في المدرسة؛ وتعيينهما عشوائياً على مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة عددها (23،24) على الترتيب.

المادة التعليمية:

تم إعداد دروس وحدة (النسب المثلثية) من كتاب الرياضيات الصف العاشر الأساسي، واعتمد إعداد الدروس على النتائج التعليمية من دراسة للوحدة، وتم اختيار هذه الوحدة لتطويرها وفق أنموذج سكامبر واستراتيجياته لاشتمالها على عديد من المفاهيم، وتُعد مفاهيم هذه الوحدة من

المفاهيم التي يجد الطالب صعوبة في تعلمها ويعاني من دراستها معظم الطلاب والتي اتضحت في أثناء الخبرة التدريسية للباحثين، إذ تحتاج هذه الوحدة إلى تغيير أسلوب تدريسها لتقريب مفاهيمها بصورة أفضل وبمرونة ومتعة، وقد تم إعداد الدروس وفق الخطوات الآتية:

- تحليل محتويات الوحدة ورصد المفاهيم الرياضية فيها.
- تحديد الأهداف من تدريس وحدة (النسب المثلثية) ونتائج التعلم التي يتوقع من الطالب تحقيقها بعد دراسة الوحدة.
- الاطلاع على الأدب النظري المتعلق بأنموذج الدراسة.
- إعداد دليل معلم للاسترشاد به في عملية التدريس في أثناء تطبيق الدراسة على المجموعة التجريبية، ويحتوي الدليل على مقدمة نظرية حول أنموذج سكامبر واستراتيجياته، ودور المعلم والطالب في أثناء التعلم، كما يحتوي الدليل على أساليب التقويم المستخدمة في تدريس وحدة النسب المثلثية كما تضمن الدليل دروس وحدة النسب المثلثية وفق الأنموذج.
- تم إعداد الدروس في ضوء النتائج التعليمية من دراسة وحدة النسب المثلثية.

وبعد الانتهاء من إعداد الوحدة التعليمية، تم عرضها على مجموعة من المحكمين التربويين من أساتذة مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها في الجامعات الأردنية، لإبداء آرائهم وملاحظاتهم العلمية والتربوية حول محتوى المادة التعليمية، وسلامة صياغة النتائج التعليمية من الناحية التربوية وملاءمتها لاكتساب مفاهيم وحدة النسب المثلثية في ضوء استراتيجيات سكامبر من حيث توزيع وقت الحصص الدراسية، تصميم الدروس وفق أنموذج سكامبر واستراتيجياته وقد تم الأخذ بآرائهم وملاحظاتهم.

اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية:

تم إعداد اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية بصورته الأولى من (10) مسائل رياضية، من خلال اتباع الخطوات الآتية:

- تحديد الهدف من الاختبار وهو الكشف عن اكتساب طلاب الصف العاشر الاساسي للمفاهيم الرياضية في ضوء دراستهم لوحدة النسب المثلثية.
- تحديد المادة الدراسية لاختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، إذ اختار الباحثون الوحدة الخامسة (النسب المثلثية) من كتاب الرياضيات للصف العاشر الفصل الدراسي الثاني المقرر من قبل وزارة التربية والتعليم في الأردن.

- تحليل المحتوى لوحدة النسب المثلثية، وتحديد المفاهيم التي شملتها موضوعات الوحدة.
 - اعتماد مستويات ديفيز (Davis)، المستوى الأول (تميز أمثلة المفهوم من لأمثله) والمستوى الثاني (تميز خصائص المفهوم)؛ لقياس اكتساب المفاهيم لدى الطلاب.
 - تم إعداد الجدول مستويات ديفيز لدروس الوحدة والذي يتضمن المستوى والنسب المئوية لكل درس من الدروس التي شملتها الوحدة التعليمية من كتاب الرياضيات وهي مستويان: تمييز أمثلة المفهوم من لأمثله، وتميز خصائص المفهوم.
 - صياغة أسئلة اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية: مراعاة الدقة العلمية واللغوية، ووضوح الفقرات، وكذلك مناسبة الأسئلة لمستوى الطلاب وهي من نوع الأسئلة المغلقة النهائية.
 - وضع تعليمات اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية في الصفحة الأولى من الاختبار.
 - تحديد قواعد التصحيح الروبرك لتصحيح الاختبار في ضوء مستويات ديفيز.
- وبهدف التحقق من الصدق الظاهري لاختبار اكتساب المفاهيم، تم عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص من أعضاء هيئة التدريس في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها في جامعة اليرموك والجامعات الأردنية، وتم الأخذ بالملاحظات التي أجمع عليها (80%) من المحكمين. ولغايات التحقق من صدق الاتساق الداخلي لاختبار اكتساب المفاهيم استخرجت معاملات ارتباط كل فقرة من فقرات الاختبار مع مستوى ديفيز الذي ينتمي إليه، كما استخرجت معاملات ارتباط كل فقرة مع الدرجة الكلية لاختبار اكتساب المفاهيم، كما هو موضح في الجدول (1) الآتي:

الجدول (1): معاملات ارتباط فقرات اختبار اكتساب المفاهيم.

رقم الفقرة	ارتباط الفقرة مع المستوى الأول	ارتباط الفقرة مع المستوى الثاني	ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية
1	0.44	-	0.66
2	-	0.49	0.71
3	-	0.51	0.67
4	0.43	-	0.50
5	-	0.60	0.59
6	-	0.55	0.33
7	0.65	-	0.38
8	0.66	-	0.44
9	0.54	-	0.40
10	-	0.44	0.45

وللتحقق من ثبات اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة، ومن مجتمع الدراسة، قوامها (15) طالباً، وتم استخراج قيمة معامل الثبات للاختبار من خلال استخدام معادلة كرونباخ ألفا، وبلغ معامل الثبات للاختبار (0.81)، وهي قيمة مقبولة لأغراض هذه الدراسة.

وتم اعتماد قواعد التصحيح الكلية في تصحيح اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، بهدف تحديد مستويات اكتساب المفاهيم الرياضية في ضوء مستويات ديفيز لدى طلبة الصف العاشر الاساسي، وفق القواعد الموضحة في الجدول (2) الآتي.

الجدول (2): مستوى أداء الطلبة وفق قواعد التصحيح الكلية (Rubric) في تصحيح اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية للمسألة الواحدة.

التقدير	وصف مستوى الأداء
المستوى الأول	
0	لم يقدّم الطالب بأي إجراء للحل.
1	يتميز أمثلة المفهوم من اللأمثلة.
2	يتميز أمثلة المفهوم من اللأمثلة ويطبقه.
المستوى الثاني	
0	لم يقدّم الطالب بأي إجراء للحل.
1	يحدد الشروط الكافية للمفهوم.
2	يحدد الشروط الكافية للمفهوم، ويعطي تعريفاً محدداً للمفهوم.
3	يحدد الشروط الكافية للمفهوم، ويُعطي تعريفاً محدداً للمفهوم، ويحدد طريقة استخدام المفهوم.
4	يحدد الشروط الكافية للمفهوم، ويعطي تعريفاً محدداً للمفهوم، ويحدد طريقة استخدام المفهوم، ويستخدمها في حل المفهوم في المسألة.

متغيرات الدراسة:

– المتغير المستقل: تتمثل في أنموذج التدريس وله مستويان: (أنموذج سكامبر، والطريقة الاعتيادية).

– المتغير التابع: متغير تابع واحد يتمثل في: (اكتساب المفاهيم الرياضية).

تصميم الدراسة:

المخطط الآتي يوضح تصميم الدراسة.

$$\begin{array}{l} EG \quad O_1 \quad \times \quad O_2 \\ CG \quad O_1 \quad - \quad O_2 \end{array}$$

إذ يشير (EG) إلى المجموعة التجريبية، و (CG) إلى المجموعة الضابطة، و(O_1) إلى اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية القبلي، و(O_2) إلى اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية البعدي،

و(×) تشير للمعالجة التجريبية و(-) تشير إلى الطريقة الاعتيادية مع العلم أن الإختبار القبلي والبعدي هو نفسه لكلتا المجموعتين.

إجراءات الدراسة:

- إعداد أداة الدراسة والمادة التعليمية.
- التحقق من ملاءمة الأنموذج التدريسي من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين.
- التحقق من صدق أداة الدراسة والمادة التعليمية بعرضها على مجموعة من المحكمين من أساتذة الجامعات الأردنية،
- التحقق من الصدق الظاهري لأداة الدراسة (اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية).
- التحقق من ثبات أداة الدراسة باستخدام معادلة كرونباخ ألفا.
- الحصول على كتاب تسهيل مهمة من جامعة اليرموك، ووزارة التربية والتعليم.
- تحديد العينة، وهي عينة عشوائية من طلبة المرحلة الأساسية في محافظة العاصمة.
- تطبيق أداة الدراسة قبلياً، وتطبيق الدراسة لمدة (3) أسابيع بمعدل (5) حصص أسبوعياً بما يتلاءم مع ظروف المدرسة والباحث الأول وعينة الدراسة، ثم تطبيق أداة الدراسة بعدياً.
- تحليل البيانات إحصائياً، ومناقشة نتائج الدراسة وتقديم التوصيات.

المعالجة الإحصائية:

- تم استخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).
- حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، والمتوسطات المعدلة، وتحليل التباين المصاحب متعدد المتغيرات (MANCOVA)، فضلاً عن استخراج حجم الأثر (η^2).

نتائج الدراسة ومناقشتها:

لاختبار فرضية الدراسة حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية القبلي والبعدي، والجدول (3) يوضح ذلك.

الجدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار اكتساب طلاب الصف العاشر الأساسي للمفاهيم الرياضية القبلي والبعدي تبعاً لطريقة التدريس ومستويات ديفيز (Davis).

الأخطاء المعيارية	المتوسطات المعدلة	الاختبار البعدي		الاختبار القبلي		العدد	المجموعة	المستوى
		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي			
0.22	6.59	0.98	6.65	0.47	1.30	23	الضابطة	الأول
0.21	9.26	1.02	9.20	0.48	1.33	24	التجريبية	
0.36	6.79	1.95	7.08	1.62	2.73	23	الضابطة	الثاني
0.35	18.20	1.86	17.91	1.68	1.70	24	التجريبية	
0.39	15.00	2.01	15.39	1.85	5.78	23	الضابطة	الدرجة الكلية
0.38	27.49	2.29	27.12	2.73	4.45	24	التجريبية	

النهاية العظمى للاختبار (30) درجة.

يبين الجدول (3) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات الدرجات الكلية للطلاب على اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية في التطبيق البعدي، وفقاً لمتغير طريقة التدريس، وللكشف عن دلالة هذه الفروق في المتوسطات الحسابية، تم استخدام تحليل التباين المصاحب المتعدد المتغيرات (MANCOVA) عند مستوى الدلالة $(\alpha=0.05)$. ويبين الجدول (4) نتائج تحليل التباين المصاحب متعدد المتغيرات.

الجدول (4): نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب المتعدد المتغيرات (MANCOVA) للفروق بين درجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية تبعاً لطريقة التدريس وحجم الأثر مربع إيتا (η^2) .

المتغيرات	المستويات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	حجم الأثر η^2
القبلي	الأول	262.358	1	262.358	260.311	0.000	
	الثاني	578.419	1	578.419	200.629	0.000	
	الكلية	1736.942	1	1736.942	530.773	0.000	
المجموعة قيمة ولكس اميدا=0.033	الأول	75.602	1	75.602	75.012	0.005*	0.636
	الثاني	1382.516	1	1382.516	479.537	0.022*	0.918
	الكلية	1656.888	1	1656.888	506.310	0.000*	0.922
الخطأ	الأول	43.338	43	1.008			
	الثاني	123.970	43	2.883			
	الكلية	140.717	43	3.272			
الكلية	الأول	121.915	46				
	الثاني	1541.106	46				
	الكلية	1827.106	46				

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha = 0.05)$.

يبين الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) تعزى لطريقة التدريس في اكتساب المفاهيم (المستوى الأول والثاني) وجاءت الفروق لصالح المجموعة التي درست باستخدام أنموذج سكامبر إذ بلغت قيمة ف (75.01 ، 479.53) على التوالي لمستويات اكتساب المفاهيم الرياضية الأول والثاني كما بلغت قيمة ف (506.10) للدرجة الكلية لاختبار اكتساب المفاهيم وهي قيم دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، كما أظهرت النتائج في الجدول (4) وجود أثر وفق نتائج حجم الأثر مربع إيتا إذ بلغ حجم التأثير (64%، 91%) لأنموذج سكامبر في مستويات المفاهيم إذ يتضح أن حجم الأثر على المستوى الثاني كان أعلى منه على اكتساب المفاهيم الرياضية في المستوى الأول، وبلغ حجم الأثر (92%) لأنموذج سكامبر على الدرجة الكلية لاكتساب المفاهيم، وهو حجم تأثير كبير أي أن اكتساب المفاهيم يعود للتدريس باستخدام أنموذج سكامبر، مما يشير إلى أن أنموذج سكامبر يفسر ما نسبته (92%) من التباين وأن (8%) يعود لمتغيرات أخرى.

ويعزو الباحثون النتيجة إلى أن أنموذج سكامبر يتمتع بمزايا الألعاب التعليمية التي تشد انتباه الطلاب وتثير حماسهم ودافعيتهم للتعلم، خاصة وأنه لا يوجد استراتيجية معينة من تعلم النسب المثلثية إنما هناك سبع استراتيجيات متنوعة كل واحدة تعمل بشكل منفصل في تعليم الطلاب، فهي تعد من النماذج التدريسية التي تتجاوز العوائق النفسية لدى الطلاب خاصة وأن وحدة النسب المثلثية من الموضوعات الرياضية التي تمتاز بالجمود، والتي يعاني منها معظم طلبتنا فطرحها بأسلوب المرح أحدث التغيير في تقبلهم لتعلمها، وبالتالي حبههم ودافعيتهم للتعلم واكتساب المفاهيم. إن طبيعة الرياضيات من الموضوعات التي تحتاج إلى تطبيق وممارسة دائمة، وربط النماذج الذهنية بالعالم الحقيقي، لوجود عدد مناسب من المعينات والأساليب والاستراتيجيات التي تساعد على التطبيق العملي، عن طريق تفاعل الطالب معها لتنمية مقدراته العقلية لاكتساب خبرات جديدة، أو تطوير فكرة ما وتوظيفها والاستفادة منها، إذ إن استراتيجيات سكامبر تعمل على إعطاء الفرص للطلبة لاكتشاف البيئة من حولهم والتفاعل معها ومع الأقران بشكل مختلف، وهذا يعمل على تنمية الإلهام والابتكار والعمليات العقلية عندهم، إذ إنها تتميز بدفع الطالب للتعلم الذاتي والاكتشاف والربط بين الأشكال والرموز من حوله في بيئة تعد حقيقية، حيث إن الاستراتيجيات تدعو الطالب إلى التساؤلات المتعددة لعقله وتمرينه على التساؤلات غير المألوفة والتي تغير من شكل المفهوم بطرق متعددة، وتدعو التساؤلات إلى فهم المفهوم بأشكال مختلفة،

وبطرق متعددة بالحذف والإضافة والتكبير والتصغير والتعديل والاستخدامات الأخرى، وبالتالي يستطيع الطالب التعرف إلى المفهوم في الموضوعات كافة وما الشكل المناسب له بحسب المسألة الرياضية. كما أن استراتيجية إعادة التسمية تدرب الطالب على المرونة في استخدام المفهوم بمواقع متعددة بحسب المعطيات والمطلوب في المسألة الرياضية في النسب المثلثية، وهذا يساعد في تشكيل شخصيه الطالب للحكم على الأشياء من خلال تعلمه وبالتالي التعميم (Mohamed, 2018).

كما إن عزو النتيجة يعود لطبيعة الافتراضات التي تقوم عليها أنشطة سكامبر واستراتيجياته التي تقوم على التفكير بطريقة ذاتية وإجراء معالجات ذهنية ذاتية من قبل الطالب ذاته والتي تساعده الأسئلة التي يطرحها على نفسه في أثناء تنفيذ الأنشطة والتي تقرب له المفهوم وتحيطه من جميع جوانبه وأشكاله، فإن اطلاق العنان والخيال في التفكير وإحاطة المفهوم بكافة النواحي يسهم في اكتساب متقن للمفهوم وعدم إغفال أي جانب يتعلق به قد يلبس على الطالب معرفته من بين الأمثلة المنتمية وغير المنتمية، كما أن الخبرات التعليمية المشوقة التي يضعها أنموذج سكامبر للطالب يُعد المادة الرئيسة للمفهوم وبأشكال متعددة مما يعكس صورة المفهوم في خيال الطالب بأشكال متنوعة وفي معظمها صحيح، كما أن قواعد أنشطة وألعاب سكامبر تضع الطالب وتفرض عليه الامتثال للخيال والتفكير التشعبي والتباعدي فتصيح آفاق التفكير واسعة وتطلق العنان له الفهم والابداع.

كما ويمكن عزو تفوق طلاب المجموعة التجريبية عن زملائهم في المجموعة الضابطة إلى أن أفراد المجموعة التجريبية درست بطريقة تركز على اعتماد أسلوب التقويم الذاتي واختيار الاستراتيجية الملائمة للحل، مما أدى إلى توفر فرص التعلم للطلاب واكتسابهم للمفهوم.

التوصيات:

- استخدام أنموذج سكامبر واستراتيجياته في تدريس النسب المثلثية.
- إجراء مزيد من البحوث في التحقق من فاعلية أنموذج سكامبر واستراتيجياته.
- بناء مناهج الرياضيات وتصميم الدروس فيها وفقاً لأنموذج سكامبر واستراتيجياته التعليمية.
- تدريب المعلمين على استخدام أنموذج سكامبر واستراتيجياته.

References:

Abd Basit, Zieneb. (2015). **Skambr workout strategy in the teaching of mathematics and its impact on the development of creative**

- thinking skills and retain information I have a junior high school students with different mental capacities**, Unpublished Master Thesis, Aswan University, Egypt.
- Abdulrahman, Mohammed. (2018). **The effectiveness of (SCAMPER) strategy in mathematics education for developing achievement And creative thinking among middle school student**, Unpublished Master Thesis, Banha University, Egypt.
- Abu Jado, Saleh and Nofal, Mohammed. (2017). **Teaching theoretical thinking and application**. 6th ed, Amman: Dar Al Masirah.
- Abu Zeina, Farid. (2010). **Developing of school mathematics curriculum**. 1st ed Amman: Dar Wael.
- Al- Hailat, Mustafa. (2015). **Scamper program for developing creative thinking: Theory and practice**. Amman: De Bono Center To teach thinking.
- Al-Atoum, Adnan,. Aljarah, Nasser,. & Bishara, Mowafak. (2018). **Development of thinking skills, theoretical models and practical applications**. 8th ed, Amman: Dar Al Masirah.
- Al-Badri, Hind. (2014). **The effect of using (scamper) strategy in the achievement in mathematics and creative thinking for fifth primary year female students**. Unpublished Master Thesis, Al Mustansiriya University, Baghdad, Iraq.
- Al-Ghamdi, Muna.(2013). Designing geometric shapes unit lessons and activities using scamper's tools and divergent thinking test of female fifth grade students in Saudi Arabia, **Educational collage Journal**, Al-Azhar University, Egypt, 156(2), 593-625.
- Al-husaini, Abdunnasser. (2008). **SCAMPER programme; Games and imaginative activities todevelop creativity**, 1st ed, Amman: Dar Al-Fikr.
- Al-shidi, Khalid. (2018). **The effect of using scamper strategy on the development of achievement in mathematics and innovative thinking among female students in 9th Grade in Sultanate of Oman**, Unpublished Master Thesis, Middle East University, Amman, Jordan.
- Al-Titi, Mohamed. (2007). **Developing creative thinking abilities**, 3rd ed Amman: Dar Al Masirah.
- Bruner, J. (1960). **The process of education**. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Davis, E. (1972). A model for understanding in mathematics. **Arithmetic Teacher**, **26**(1), 13 -17.
- Dziedziewicz, D. & Karwowski, M. (2015) Development of children's creative visual imagination: A theoretical model and enhancement Programes. **Education**, **43**(4), 382-392.
- Eberel .B. (2008). **Scamper: Creative games and activities for imagination development**, 2nd ed. TX: Prufrack Press.
- Eqlan, Ibrahim. (2018). **Mathematics curriculum and teaching methods**. 2nd ed, Amman: Dar Al Masirah.
- Gladding, S. (2011). **The creative arts in counseling**, 4th ed. Alexandria, VA: American Counseling Association.
- Hamza, Hashem & Naji, Hind. (2017). The effect of using (scamper) strategy in the achievement in mathematics and creative thinking for fifth _ primary year female students, **Journal of the Collage of Basic Education**, **23**(99), 137-160.
- Hong, C-L., Hwang, M-Y, & Lin, T-Y. (2006). A study of the applicability of idea generation techniques. **The Proceedings of the XVII ISPIM Conference (International Society for Professional Innovation Management)**, Athens, Greece, 11-14
- Jarwan, Fathi. (2016). **Teaching thinking: Concepts and applications**, 9th ed, Amman: Dar Al- Fikr.
- Majid, D; Tan, A; Son, K. (2003). Enhancing children's creativity: An exploratory study on using the internet and SCAMPER As creative writing tools. **The Korean Journal of Thinking & Problem Solving**. **13**(2), 67-81.
- Mashhadani, Naji.(2011). **Teaching concepts and skills in mathematics: applications and examples**. Amman: Dar Al- Yazouri.
- Mater, Rasmieah.(2013). Effectiveness of enrichment program proposal based on the Scamper model to develop the skills of creative thinking and achievement in mathematics for talented and gifted middle school students in Kuwait, **Studies in Curriculum and Teaching Methods-Egypt**, issue197, 178-218.
- Mijares, B. (1985). **Effect of Scamper Technique and Anxiety on Creativity Enhancement**, Unpublished doctoral dissertation. Mississippi State University. UMI.
- Ministry of Education. (2018).**Stratgy plan 2018-2022**.available at: <http://www.moe.gov.jo/ar/node/57993>.

- Mohamed, S. (2018). **The strategy of generating ideas (SCAMPER) for developing lateral thinking skills in mathematical among primary stage pupils**, Unpublished Thesis, Cairo University.
- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM).(2000).**Curriculum and evaluation standards for school mathematics** . Reston , va : NCTM , INC.
- Nicols, H & Baum S. (2007). **Where to begin? What is it we want most for our children? San diego**, CA: ST .Epp.
- Ozyaprak, M. (2016). The effectiveness of SCAMPER technique on creative thinking skills. **Journal for the Education of Gifted Young Scientists**, (1), 31-40.
- Poon, J., Au, A.; Tong, T. & Lau, S. (2014). The feasibility of enhancement of knowledge and self-confidence in creativity: A pilot study of a three-hour SCAMPER workshop on secondary students. **Thinking Skills and Creativity**, 14, 32-40.
- Smith, K., & Hughes, W. (2013). Parabolic Mirror: Focusing on science, technology, **Engineering, & Math. Technology & Engineering Teacher**, 73(3), 36-39.
- Suh, J. Pe Peixoto, N. Seshaiyer, P. Lee, K. Suh, D. & Jung, Y. (2012). **Using design-thinking tools to promote innovation in engineering students**, available at http://ineer2014.rtu.lv/sites/default/files/Paper_062.pdf.