أثر استخدام استراتيجيات حل المسألة في تنمية التفكير الاحصائي لدى طلبة الصف السادس الأساسي

The Effect of Using Problem Solving Strategy in Improving Statistical Thinking for the Sixth Grade Primary Students

عدنان محمود موسى
استاذ مساعد/ الكلية العلمية الإسلامية/ الأردن

شاكر محمد الجبر
أستاذ مساعد/ مدارس بكالوريا الرواد - نابلس/ فلسطين

Adnan Mahmoud Musa
Assistant Professor/ The Islamic Scientific College/ Jourdan
adnanma3@yahoo.com

Shaker Muhammad Al-Jabr
Assistant Professor/ Pioneer Baccalaureate Schools - Nablus/ Palestine
ShakerJaber91@yahoo.com

تاريخ الاستلام: 10/ 8/ 2021م، **تاريخ القبول:** 17/ 11/ 2021م.
Received: 10/ 8/ 2021, **Accepted:** 17/ 11/ 2021.
DOI: 10.33977/1182-013-038-005
E-ISSN: 2307-4655
P-ISSN: 2307-4647
https://journals.qou.edu/index.php/nafsia

الملخص:

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استخدام استراتيجيات حل المسألة في تنمية التفكير الإحصائي لدى طلبة الصف السادس الأساسي. بلغ عدد أفراد الدراسة (51) طالبا من مدارس الكلية العلمية الإسلامية، جرى اختيار شعبتين بالطريقة العشوائية العنقودية من بين (3) شعب للصف السادس، وتعيين إحداهما عشوائياً كمجموعة تجريبية وعددها (25) طالباً، والأخرى ضابطة وعددها (26) طالباً. خضعت المجموعتان لاختبار التفكير الاحصائي في وحدة الإحصاء للصّف السّادس الأساسي كاختبار قبلي وبعدي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين المجموعتين وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي تعرضت لاستراتيجيات حلّ المسألة مقارنة بالمجموعة الضابطة، والتي جرى التدريس فيها بالطريقة الاعتيادية. أوصت الدراسة بتفعيل استخدام استراتيجيات حلّ المسألة لما لها من أثر على تنمية مهارات التفكير الرياضي بشكل عام والتفكير الإحصائي بشكل خاص، بالإضافة إلى عقد دورات تدريبية للمعلمين في مجال تنمية التفكير الإحصائي، إضافةً إلى إجراء المزيد من الدراسات التي تهدف إلى تنمية أنواع أخرى من التفكير الرياضي كالتفكير المكاني والتفكير الهندسي وغيرها.

الكلمات المفتاحية: حل المسألة الرياضية، استراتيجيات حل المسألة، التفكير الإحصائي.

Abstract:

The study aims at investigating the effect of using problem - solving strategies in improving statistical thinking for sixth - grade primary students. The study sample contains 51 students from the Islamic Educational College chosen by the clustered sample method from three sections divided into two groups: The experimental group, which includes 25 students who were examined in accordance with using a problem - solving strategy, and a control group of 26 students who were examined in accordance with the regular method. The study tools consist of a statistical thinking test for statistical unit applied before and after the experiment for the two groups. The results showed a statistically significant difference between the experimental and control groups at the scale of 0.05 in favor of the experimental group. The study recommended activating the use of problem - solving strategies because of their impact on developing mathematical thinking skills in general and statistical thinking skills in particular. In addition, the study recommends holding training courses for teachers in developing statistical thinking abilities as well as conducting more studies aimed at improving other types of mathematical thinking like spatial, geometric, and others.

***Keywords**: Problem - solving, problem - solving strategy, statistical thinking.*

المقدمة:

إن التطور العالمي الحاصل في المجالات كافة أساسه التطور المعرفي لدى البشر في العلوم وخاصة الرياضيات، ذلك أن تطور تعلم الرياضيات وتعليمه يثري العالم بالعلماء القادرين على تطبيق الرياضيات بما يخدم البشرية، ويحسن من مستوى معيشتهم خلال تمكين الطلبة من ممارسة الأنشطة التي تساعد على تحقيق الأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية في المواد التي يواجه الطلبة صعوبة في فهمها مثل مادة الرياضيات (Looneya & Klenowskib, 2008)

ويعد الإحصاء أحد أهم الموضوعات الرياضية ارتباطاً بواقع الحياة اليومية التي يعيشها الناس، ومعرفة رياضية تطبّق في كثير من مجالات الحياة، ونجد ذلك في كل من التجارة والطب والصيدلة والزراعة وغيرها الكثير، إضافة إلى أن موضوعات الإحصاء تعد من الموضوعات التي تدرس على نطاق واسع في كل من المدرسة والجامعة على حد سواء. إن تطبيق المعرفة الرياضية يحتاج إلى تنمية وتطوير مهارات التفكير لدى المتعلم، فالحاجة إلى التفكير تتطلّب البحث عن مصادر المعلومات والتأكد من صحتها، بالإضافة إلى استخدامها في الموقف المناسب ثمّ توظيف هذه المعلومات في حلّ المسائل الحياتيّة التي نواجهها (أبو زينة وعبابنة، 2007).

ولأن التفكير يشغل دوراً مهماً في عملية التعلم والتعليم أصبح لزاماً على المؤسسات التربوية بشكل عام والمعلم بشكل خاص توفير الفرصة المناسبة، والبيئة الملائمة التي تحفّز المتعلم على التفكير، وممارسته بشكل حقيقي في المواقف الصفية واللاصفية (الشلبي و الخليفة، 2017). ويمكن تعريف مصطلح التفكير بأنه نشاط معرفي مرتبط بالمواقف المحيطة بالفرد والمشكلات المرتبطة بتلك المواقف، وقدرته على تحليل المعلومات المتوفرة لديه معتمداً على الحصيلة المعرفية السابقة الموجودة لديه، حيث يتكون التفكير من مكونات متنوعة أهمها العمليات العقلية والمعرفية المعقدة والمركبة كحل المشكلات (العتوم وآخرون، 2011).

وقد عرف جروان (2011) التّفكير أنّه عملية عقلية يوظف الفرد فيها تجاربه السابقة وخبراته ومعارفه وقدراته الذهنية في استقصاء ما يقابله من مشكلات بهدف الوصول إلى نتائج أو حلول أو قرارات، كما عرفته الأسمر (2016) أنه نشاط معقد يتكون من مجموعة من العمليات العقلية المنطلقة من المعرفة السابقة لدى الفرد، وتمضي بخطوات منطقية متسلسلة من أجل التوصل إلى حل مشكلة أو الإجابة عن سؤال ما.

والإحصاء جزء أساسي من مادة الرياضيات نال اهتمام الكثير من الباحثين والتربويين، ويعدّ علم الإحصاء من العلوم الأساسية التي يدرسها الطلبة في المدارس والجامعات، وجاءت وثيقة معايير مناهج الرياضيات الصّادرة عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية لتؤكد على أهمية تنمية المقدرة الرياضية في مجالات المحتوى الرياضي

المتعددة، وأبرزها الإحصاء (National Council of Teachers of Mathematics NCTM, 2000).

أكّدت وثيقة المعايير على أهمية تدريس الإحصاء، وتنمية التفكير الإحصائي في المراحل المدرسية بدءاً من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، وتمكّن البرامج التعليمية الطلاب من فهم المفاهيم الأساسية في الإحصاء وتطبيقها، واستخدامها، ليصبح لدى الطلبة معرفة سليمة بجمع البيانات وتنظيمها ووصفها وبناء الجداول والمخططات والأشكال وقراءتها وتفسيرها، وجمع وترتيب وتفسير بيانات مرتبطة بمشكلة أو موقف للوصول إلى إجابات وحلول، واستخدام الوسائل الإحصائية في تحليل البيانات، وتطوير وتقييم الاستدلالات والأحكام حول بيانات معطاة (NCTM,2000)

ظهرت العديد من المشكلات في تدريس الاحصاء وتنمية التفكير الاحصائي، فعلى صعيد التدريس بيّن أبو عواد (2010) أن تدريس الإحصاء اقتصر على التعريفات وإجراء العمليات الحسابية دون الاهتمام بنتائج تلك العمليات وما يمكن تعميمه منها، وفيما يتعلق بتنمية التفكير الإحصائي فقد ظهرت العديد من المشكلات أبرزها عدم القدرة على تطبيق الإحصاء في المواقف الحياتية اليومية وأن المعرفة الإحصائية تعد معرفة محدودة (Schield,2004)

وتعد تنمية التفكير الإحصائي بشكل خاص وتنمية التفكير بشكل عام أحد أهم الأهداف التي يسعى التعليم إلى تحقيقها ليصبح المتعلم قادراً على استيعاب المعارف والمعلومات الجديدة، والإفادة من تطبيقاتها، والقدرة على التأقلم معها (الغامدي، 2017). فقد عرّف بدوي (2008) التفكير الإحصائي أنه الطريقة التي يفكر بها الناس في الأفكار الإحصائية، ويفهمون المعلومات الإحصائية من خلالها، كما عرّفه أبو الرايات (2013) أنه عمليات ومهارات عقلية يقوم بها المتعلم خلال تعامله مع الإحصاء والبيانات والمعلومات والمشكلات الإحصائية، وهذه المهارات هي توضيح ووصف وتفسير المعلومات والبيانات وتلخيصها وتنظيمها وتمثيلها بيانياً، ثم تحليل البيانات والتوصل لاستنتاجات حول تلك البيانات وإصدار الأحكام عليها عند الحاجة.

وعرّف هيورال وسني (Hoerl and Snee, 2002) التفكير الإحصائي أنه فلسفة التعلم، وأنه يحدث ضمن نظام من العمليات المترابطة التي تختلف فيما بينها، وأن فهم تلك العمليات والتقليل من الاختلافات يعد أساساً للنجاح في التفكير الإحصائي. كما عرّف الغامدي (2017) التفكير الإحصائي أنّه قدرة الطالب على التعامل مع البيانات الإحصائية بعمق من خلال وصفها وقرائتها، وتمثيلها بيانياً، وترتيبها وتنظيمها وتلخيصها، واستخلاص النتائج وتحليلها وإصدار الأحكام حولها، كما عرّف جردات (2013) التفكير الإحصائي أنه عمليات عقلية ومهارات يقوم بها الفرد لتطوير الأفكار ذات العلاقة بالمواقف والمشكلات، وهو أيضاً القدرة على عرض البيانات، ووصف البيانات والتوصل إلى استنتاجات من خلال معطيات معينة لفظية أو شكلية أو غيرها، وكل التعريفات المذكورة أعلاه مرتبطة بمجال الإحصاء الذي عرفه علي (2011) أنه عملية جمع البيانات، وتعريفها وتصنيفها، واستخلاص النتائج منها، وتفسيرها بالإضافة إلى عمليات الاستنتاج والاستدلال وإصدار الأحكام واتخاذ القرارات.

بيّن بدوي (2008) بعض أنواع التفكير الإحصائي: كالتفكير في البيانات، والتفكير في طريقة تمثيل البيانات، والتفكير في المقاييس الإحصائية، والتفكير في الشك، والتفكير في العينات، والتفكير في الارتباط أو التلازم، وترتبط تلك الأنواع بمستويات محددة للتفكير الإحصائي الصحيح وهذه المستويات هي: تفسير الاحتمال تفسيرا صحيحا، وفهم إمكانية اختبار متوسط ملائم، وفهم تغيير العينات، والتمييز بين الارتباط والسبب، والتفسير الصحيح لجدول ثنائي الاتجاه، وفهم أهمية العينات الكبيرة. ولأن التفكير الإحصائي مرتبط بالعديد من المهارات، فإن أحد أهم أهداف التفكير الإحصائي هو توفير القدرة لدى الطالب ومساعدته في حل المشكلات (حل المسألة) بتنمية مهاراته في جمع بيانات مرتبطة بمشكلة ما، وتجهيزها وتنظيمها وتحليلها وتفسيرها تمهيداً للوصول إلى حل لها (القحطاني، 2017).

يتضح أن هناك ارتباطا بين التفكير الإحصائي وحل المسألة في الرياضيات (بدوي، 2008)، فالرياضيات هي أداة مهمة في مساعدة الطلبة على التفكير، واكتشاف النماذج، وحل المشكلات، وإجراء الاستنتاجات، كما أنها مهمة في التواصل بالأفكار والعلاقات الرياضية مع الآخرين (ابراهيم، 2011). فقد عرّف مارتينيز (Martinez,2003) حل المسألة بالوصول إلى هدف معيّن عندما يكون مسار ذلك الهدف غير محدد وغير واضح. ولا شك أن مهارة حل المسألة هي نوع من التفكير الذي يتطلب مهارات أساسية ومختلفة ينبغي على المتعلم أن يتعلمها، وأن يعمل على ممارستها، وهذا يؤكد أهمية دور المعلم في توفير البيئة المناسبة، والظروف الملائمة للمتعلم حتى يستطيع التعامل مع المسألة بصورة صحيحة (حمادنة والنزعاني، 2017).

ولعل أبرز استراتيجيات التدريس التي ظهرت هي استراتيجيات حل المسألة التي تنطلق من فكر النظرية البنائية، فقد حدّد (NCTM) معايير محتوى منهاج الرياضيات للصفوف من رياض الأطفال وحتى الثاني عشر وهي: الأعداد والعمليات عليها، الجبر، الهندسة، والإحصاء والاحتمالات. ومعايير العمليات وهي: حل المسألة، البرهان، الاتصال، الربط، والتمثيل والنمذجة (NCTM, 2000).

ومن أكثر الاستراتيجيات شيوعا في حل المسألة الرياضية ما يعرف بالاستراتيجيات العامة لحل المسألة لجورج بوليا التي حددها في كتابه البحث عن الحل (How To Solve It)، فحدد أربع خطوات أساسية في حل المسألة وهي: فهم المسألة، وابتكار خطة الحل، وتنفيذ خطة الحل، والمراجعة والتحقق من الحل (Polya,1945). وهنالك الاستراتيجيات الخاصة لحل المسألة التي عرضها سيلفر (silver,1987) وهي استراتيجيات لا يشترط أن تحل كل المسائل بها، بل من الممكن أن تحل المسألة بأكثر من استراتيجية، وهذا مجال حقيقي لتنمية التفكير، ومن هذه الاستراتيجيات: استراتيجية المحاولة والخطأ، واستراتيجية عمل نموذج أو رسم شكل، واستراتيجية البحث عن نمط، واستراتيجية عمل جدول، واستراتيجية الحل بشكل عكسي، واستراتيجية عمل قائمة منظمة، واستراتيجية حل مسألة أسهل وغيرها. ومن الضروري على المتعلم عند التفكير في حل المسألة الرياضية أن يبدأ برسم شكل مبسط يساعده وييسر له الحل (Ersoy, and Guner,

2015)، كما يمكن للمعلم أن يكتب استراتيجيات حل المسألة على اللوح، ويشجع الطلبة على استخدام هذه الاستراتيجيات المختلفة لحل المسألة، ويترك المجال أمام الطلبة لاختيار الاستراتيجية المناسبة (Miller,2000)

بيّن زيتون (2004) أن استراتيجية حل المسألة تعد من الاستراتيجيات الفاعلة والمهمة في التدريس داخل وخارج الغرفة الصفية، لأنها تساعد الطلبة في إيجاد الحلول بأنفسهم من خلال البحث والتحري والتساؤل والتجريب، كما تساعدهم في تحليل وتنظيم وترتيب أفكارهم ومعارفهم عند مواجهة مشكلة ما، أو تعرضهم لموقف غير تقليدي، ومن ثم تنمية قدرتهم على إيجاد حلول لتلك المشكلة أو ذلك الموقف. ويمكن أن تظهر صور إبداعية عند حل المسألة الرياضية من خلال محاولة حلّها، وإعادة تكوينها بطرق مختلفة (silver,1997).

أكد شاين (Shain,2007) أن استراتيجية حل المسألة تعد من أهم الاستراتيجيات التي يعمل المتعلم بها لإيجاد فهما ذا معنى من خلال مشكلات تواجهه، فيعمل من خلال مهارات معينة على إيجاد حلول لها، فالهدف من التدريس وفق استراتيجيات حل المسألة هو أن يكون المتعلم قادرا على التعامل مع المسائل المتنوعة، وتطوير قدراته ومهاراته في حلها. فقد عرّفها زيتون (2003) أنها استراتيجية بنائية يعتمد التدريس فيها على وجود مهمة تتضمن موقفاً معقداً يجعل المتعلم يستشعر بوجود مشكلة ما، فيجبر المتعلم على البحث والتفكير لإيجاد حلول لتلك المشكلة، وعرفها الزعبي (2014) أنها مجموعة من الإجراءات التدريسية التي تقوم على تقديم مسألة رياضية، وحلها من خلال تحديد المعطيات، والمطلوب، وتحديد خطة للحل، وتنفيذ الحل، ومراجعته والتحقق منه، كما عرفت شتات (2005) المسألة الرياضية أنها مشكلة رياضية مكتوبة بمفردات ورموز لغوية وهي تدور حول موقف يتطلب من المتعلم إيجاد حل لها دون الإشارة فيها لنوع العملية المطلوبة عند الحل، وتعتمد على القراءة والتحليل والترجمة والتفسير والتحليل والتأكد من صحة الحل ومعقوليته.

أورد ماير ووايترك (Mayer, & Whitrock, 2006)اطارين رئيسين لحل المسائل الرياضية هما: المعرفة، والعمليات المعرفية، وتشتمل المعرفة على الحقائق والمفاهيم والمعرفة الاستراتيجية والإجرائية والمعتقدات، بينما يشتمل الاطار الثاني على تمثيل المسألة في صور مختلفة، وكذلك التّخطيط والمراقبة والتّقييم، ومن ثمّ مراجعة الحل والعمل على إيجاد حلول بطرق مختلفة، كما ذكر الحارني (2000) أنّ استراتيجية حلّ المسألة الرياضية تساعد المتعلم على تعلّم واستيعاب مفاهيم رياضية جديدة، لأنّها وسيلة وطريقة لإثارة البنية المعرفية لديه من خلال طرح مشكلات جديدة ومواقف غير متوقعة تجبره على التّفكير بطريقة معمقة.

ويتضح ممّا سبق أن هنالك ارتباطا وثيقا بين التّفكير الإحصائي وحلّ المسألة، فيرى المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) أن التفكير الإحصائي يتطلب وعي المتعلم بالخطوات والاستراتيجيات التي يقوم بها في أثناء حله للمسائل الإحصائية، وكذلك قدرته على التخطيط، والمراقبة، والتقييم في أثناء حله لمسألة ما (وهبي، 2013).

أجريت العديد من الدراسات حول استراتيجية حل المسألة فهدفت دراسة البنا (2007) إلى تقصي أثر برنامج تدريبي لاستراتيجيات حل المسألة الهندسية في تنمية القدرة على حل المسألة الهندسية، وعلى التّفكير الرّياضي والتّحصيل، تكوّنت عيّنة الدّراسة من (159) طالبا وطالبة في الأردن موزعين على أربع شعب، وزّعت إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، وتكوّنت كل مجموعة من شعبتين إحداهما للإناث والأخرى للذكور، استخدم الباحث (3) اختبارات من إعداده، الأول لحل المسألة الهندسية، والثاني للتّفكير الرياضي، والثالث اختبار تحصيلي، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق جوهرية بين المتوسطات الحسابية لعلامات طلبة المجموعة التجريبية، والمتوسطات الحسابية لعلامات طلبة المجموعة الضابطة في الاختبارات الثلاثة لصالح المجموعة التجريبية التي تدربت على استراتيجية حل المسألة.

أجريت العديد من الدراسات حول التّفكير الإحصائي، فقد قامت مبلار (Tempelaar, 2004) بدراسة هدفت إلى تقييم التفكير الاحصائي عند عينة من الطلبة المبتدئين في مساق التبرير الاحصائي في هولندا، وجرى التقييم من خلال تطبيق مقياس هدف إلى الكشف عن المفاهيم السابقة لدى الطلبة في مقدرتهم على التفكير الإحصائي، وبيّنت النتائج أن الطلبة الذين استخدموا طرقا للدراسة تعتمد على الفهم حصلوا على علامات أعلى في التفكير الإحصائي.

وهدفت دراسة لافين ولاجوي (Lavign & Lajoie, 2007) إلى تحديد أنماط التفكير الإحصائي لدى ستة أفراد من عينة من طلبة الصف السابع الأساسي في إحدى المدارس في الولايات المتحدة الأمريكية، وتكونت أدوات الدراسة من مقابلات للطلبة، والاطلاع على كتاباتهم بالإضافة إلى تسجيل مرئي. وقد أظهرت نتائج الدراسة عددا من الصعوبات في المفاهيم الإحصائية، وظهور عدد من أنماط التفكير التي تتعلق بمهارة طرح الأسئلة عند البدء بحل مشكلة ما.

سعت دراسة أبو عواد (2010) إلى تقصّي مدى امتلاك طلبة كلية العلوم التربوية التابعة لوكالة الغوث في الأردن لمهارات التفكير الإحصائي (الوصفي، الاحتمالي، الاستدلالي، والشكلي)، تبعاً لاختلاف تخصصاتهم في الثانوية العامة (علمي، أدبي)، وعلاماتهم بمساق الإحصاء الذي درسوه في الكلية ومعدلاتهم التراكمية، تكوّنت عينة الدراسة من (145) طالباً وطالبة من تخصص معلم الصف طبّق عليهم اختبار من متعدد مكون من (40) فقرة، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن أداء الطلبة لمهارات التفكير الإحصائي كان متوسطاً عامة، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة بين المعدّل التراكمي للطلبة وعلاماتهم في مساق الإحصاء من جهة، والعلامة التي حصلوا عليها في الاختبار الذي يقيس مهارات التفكير الإحصائي من جهة أخرى.

لم يجد الباحثان دراسات تحدثت عن أثر استراتيجية حل المسألة مباشرة على التفكير الإحصائي الباحثان وهذا يزيد من أهمية هذه الدراسة والقيمة البحثية لها.

بعد اطّلاع الباحثين على ما سبق من دراسات وجد أن هناك دراسات هدفت إلى تقصّي أثر استراتيجيات حل المسألة الهندسية في تنمية القدرة لحل المسألة الهندسية، وعلى التفكير الرياضي والتحصيل، وتبيّن وجود أثر لاستراتيجيات حلّ المسألة

على التفكير الرياضي عامة، كما في دراسة البنا (2007)، وجرى تقييم مستوى وقدرة الطلبة على التفكير الإحصائي فالطلبة الذين حصلوا على أفضل العلامات استخدموا الفهم في التفكير الإحصائي كما في دراسة تمبلار (Tempelaar, 2004) مما يعطي انطباعا أن فهم المسألة الرياضية يؤثر في التفكير الإحصائي، وأنّ العديد من الصعوبات قد تظهر عند التعامل مع المفاهيم الإحصائية كما في دراسة لافين ولاجوي (Lavign&Lajoie, 2007)، كما يمكن البحث في مدى امتلاك الطلبة لمهارات التفكير الإحصائي كما دراسة أبو عواد (2010)، وقد أفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة بالاطلاع على الاستراتيجيات المستخدمة، والاختبارات المعدة للقياس، وكيفية تنمية التفكير الإحصائي.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

لاحظ الباحثان من خلال الخبرة الطويلة لهما في مجال تدريس الرياضيات أن تدريس وحدة الإحصاء في المراحل الدراسية المختلفة يكون بالاعتماد على الطرق والأساليب التقليدية التي تركز على تدريس المفاهيم والقوانين الإحصائية من خلال حفظ المعلومات واستحضارها في أثناء الحل دون الاهتمام بتدريب الطلبة على التفكير بكيفية الحل، وذلك أدّى إلى ضعف عام عند الطلبة في التفكير عندما تعرض مسألة ما تتطلب التفكير الرياضي، وأن هذا التفكير محدود، ويقوم الطالب بتكرار ما يقوم به المعلم عند حل المسألة وبالطريقة نفسها، والمتتبع لنتائج الاختبارات الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS) يجد أن معظم دول العالم بما فيها الأردن تعاني من ضعف تحصيل طلبتها في الرياضيات عامة، بالإضافة إلى ضعف مستواهم في التفكير الرياضي عند حل المسائل (TIMSS, 2015)، وعلى الصعيد المحلي كشفت نتائج الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم الذي قامت به إدارة الاختبارات في العام الدراسي 2018/ 2019م أن متوسط أداء الطلبة في اختبار الرياضيات في المملكة (38.5%) والذي يبيّن ضعف مستواهم في الرياضيات بوضوح (وزارة التربية والتعليم، 2019)، وأن هذا الضعف مردّه العديد من الأسباب نحو التفكير الرياضي، والضّعف في حلّ المسألة.

وفي ضوء ما سبق استعراضه من واقع لمستوى الطلبة في الأردن في الاختبارات المحلية والدولية، ومن منطلق السعي لتحسين مستوى الطلبة في الرياضيات ليستطيعوا اللحاق بمتطلبات العصر، فقد دعت الحاجة إلى البحث في أثر استخدام استراتيجيات حل المسألة في تنمية التفكير الإحصائي لدى الطلبة.

وبناءً عليه يمكن صياغة مشكلة الدراسة الحالية في الأسئلة الآتية:

- السؤال الأول: ما مستوى التفكير الإحصائي عند طلبة الصّف السّادس الأساسي؟
- السؤال الثّاني: ما أثر استخدام استراتيجيات حلّ المسألة في تنمية التّفكير الإحصائي لدى طلبة الصّف السّادس الأساسي؟

فرضية الدراسة

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=.05) في تنمية التفكير الإحصائي لدى طلبة الصف السادس الأساسي يعزى لطريقة التدريس (استخدام استراتيجيات حل المسألة، الطريقة الاعتيادية).

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استخدام استراتيجيات حل المسألة في تنمية التفكير الإحصائي لدى طلبة الصف السادس الأساسي، بالإضافة إلى التعرف على مستوى التفكير الإحصائي عند طلبة الصف السادس الأساسي في وحدة الإحصاء.

أهمية الدراسة

تستمد الدراسة أهميتها من الموضوع الذي تبحث فيه، وهو تقصي أثر استخدام استراتيجيات حل المسألة في تنمية التفكير الإحصائي لدى طلبة الصف السادس الأساسي، بالإضافة إلى التعرف على مستوى التفكير الإحصائي عند طلبة الصف السادس الأساسي في وحدة الإحصاء. كما أنها تأتي استجابة للتوجهات العالمية الحديثة المهتمة بتنمية التفكير الرياضي عامة.

يعتقد الباحثان أنّ هذه الدراسة تسهم في لفت نظر التربويين والمسؤولين في أثناء وضع السياسات التعليمية للمدارس، والجامعات وكليات التربية فيها إلى ضرورة التركيز على التفكير الإحصائي لدى الطلبة من خلال استراتيجية حل المسألة مما يعود بالفائدة على المنظومة التربوية خاصة والمجتمع عامة، كما أنها يمكن أن تفيد الباحثين في إجراء دراسات مستقبلية مرتبطة بمتغيرات الدراسة، وباستخدام استراتيجيات تدريسية أخرى، إضافة إلى طرح عدد من التوصيات المستقبلية في مجال تنمية وتقويم وتعليم وتطوير الإحصاء والتفكير الإحصائي، فتتحقق الإفادة منها من قبل الباحثين والمعلمين والطلاب وواضعي المناهج المدرسية الخاصة بمادة الرياضيات، كما تأتي استجابة لما أكّد عليه المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) من ضرورة تطوير قدرة المعلم على فهم معايير المحتوى الرياضي التي تشمل الأعداد والعمليات والجبر والهندسة والإحصاء والاحتمالات من جهة، ومعايير العمليات التي تشمل الربط، والتمثيل، والتواصل، وحل المسألة من جهة أخرى.

حدود الدراسة ومحدداتها

تتحدد الدراسة بالآتي:

- طلبة الصف السادس الأساسي في مديرية التعليم الخاص في العاصمة الأردنية عمّان في الفصل الثاني من العام الدراسي 2018/ 2019 م.
- اقتصرت الدراسة على وحدة الإحصاء من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي.
- صدق وثبات أدوات الدراسة وموادها التعليمية.

التعريفات الاصطلاحية والإجرائية

اشتملت الدراسة على المصطلحات الآتية:

◄ **استراتيجيات حل المسألة:** تعّرف استراتيجية التدريس

أنها إجراءات معينة لتدريس موضوع محدد (أبو زينة، 2010)، وهي في هذه الدراسة مجموعة الإجراءات التي يقوم بها المعلم من حيث التخطيط وتنظيم المادة الدراسية، وتقوم على طرح الموضوع الإحصائي بصورة مسائل يجري التعامل معها وفق خطوات محددة تتمثل بالاستراتيجيات الخاصة بحل المسألة التي عرضها سيلفر (silver, 1987) ومن هذه الاستراتيجيات: استراتيجية المحاولة والخطأ، واستراتيجية عمل نموذج أو رسم شكل، واستراتيجية البحث عن نمط، واستراتيجية عمل جدول، واستراتيجية الحل بشكل عكسي، واستراتيجية عمل قائمة منظمة، واستراتيجية حل مسألة أسهل وغيرها، ويكون دور المعلم في أثناء التدريس التوجيه الإرشاد وتقديم التغذية الراجعة للمتعلم.

◄ **التفكير الرياضي**: يعرّف التفكير أنه عملية عقلية يوظف الفرد فيها تجاربه السابقة وخبراته ومعارفه وقدراته الذهنية في استقصاء ما يقابله من مشكلات بهدف الوصول إلى نتائج أو حلول أو قرارات (جروان، 2011)، كما يعرّف باستخدامه للتفكير في خصائص الأشياء الرياضية، وتطوير التعميم الذي يطبق على كل من الأعداد، العمليات، الهندسة، الإحصاء وغيرها (Russell, 1999).

◄ **التفكير الإحصائي**: يعرّف التفكير الإحصائي أنه طريقة منهجية للتفكير في كيفية وصفنا للعالم، واستخدام البيانات لاتخاذ القرارات والتنبؤات (Russell ,2019)، وهو يتضمن وضع تفسيرات بناء على مجموعة بيانات أو تمثيلات للبيانات، وغالبا ما يجمع التفكير الإحصائي بين الأفكار حول البيانات والصدفة، وهو ما يؤدي إلى صنع استدلالات، وتفسير النتائج الإحصائية (بدوي، 2008)، ويعرّف إجرائياً في هذه الدراسة أنه قدرة الطالب على الاستجابة في اختبار التفكير الإحصائي الذي أعده الباحثان لذلك.

وعند النظر إلى العلاقة والفرق بين الرياضيات والإحصاء فإن الرؤية الحالية تميز بينهما كنظامين معرفيين منفصلين، فقد بيّن مور (Moore,1992) المشار إليه في بدوي (2008) أن الإحصاء علم رياضي انبثق بوضوح كنظام معرفي قائم بذاته، وله طرق تفكير تميزه عن طرق التفكير الرياضي، وعليه يمكن القول عندما نفكر رياضياً فإننا نفكر في خصائص الأشياء وفي التفكير الإحصائي نركز على التفكير في البيانات.

◄ **الصف السادس الأساسي**: أحد صفوف المرحلة الأساسية التي تبدأ من الصف الأول الأساسي إلى الصف العاشر الأساسي، وتتراوح أعمار الطلبة في الصف السادس بين (11 – 12) سنة.

◄ **وحدة الإحصاء**: هي إحدى موضوعات كتاب الصف السادس الأساسي الجزء الثاني، وتتكوّن من الموضوعات الآتية: تمثيل البيانات، والمدرج التكراري، والمضلع التكراري والمنحنى التكراري، والقطاعات الدائرية.

منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة:

لمام الباحثان باستخدام المنهج شبه التجريبي (Quasi Ex-perimental Design) واعتمدت الدراسة على التصميم شبه التجريبي القائم على التصميم المنتمي إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة) ات القياس القبلي والبعدي Per – Test , Post – Test , Con-trol Group Design وقام الباحثان باختيار مجموعتين عشوائياً، أحدهما تجريبية، والأخرى ضابطة، وتطبيق اختبار التفكير الإحصائي عليهما قبلياً، ثم خضعت المجموعة التجريبية للمتغير المستقل (استراتيجيات حل المسألة)، والمجموعة الضابطة درست بالطريقة المعتادة، ثم في نهاية الوحدة جرى إخضاع المجموعتين لاختبار التفكير الإحصائي بعدياً ومقارنة النتائج.

الجدول (1)

عينة الدراسة

المجموعة	عدد الطلاب
التجريبية	25
الضابطة	26

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف السادس الأساسي في مديرية التعليم الخاص في العاصمة الأردنية عمان في الفصل الثاني من العام الدراسي 2018/ 2019 م، وقد جرى اختيار مدارس الكلية العلمية الإسلامية، واختيار شعبتين بطريقة عشوائية إحداهما المجموعة التجريبية (25) طالبا جرى تدريسها وحدة الإحصاء بالاعتماد على استراتيجيات حل المسألة، والأخرى ضابطة (26) طالبا درست بالطريقة الاعتيادية.

متغيرات الدراسة:

اشتملت عينة الدراسة على:

- **المتغير المستقل** ويتمثل بطريقة التدريس وله مستويان (استخدام استراتيجيات حل المسألة، الطريقة الاعتيادية).
- **المتغيرات التابعة** وتتمثل بتنمية التفكير الإحصائي لدى طلبة الصف السادس الأساسي.

أدوات الدراسة وتحكيمها:

- **اختبار التفكير الإحصائي**:

قام الباحثان بإعداد اختبار التفكير الإحصائي في وحدة الإحصاء للصف السادس الأساسي بعد الاطلاع على مجموعة من الأدبيات والدراسات الشائعة التي تناولت بناء اختبار التفكير الإحصائي ومنها الرفاعي (2015)، والزهراني (2015)، والغاوي (2017). وجرى تحديد المهارات التالية التي يقيسها اختبار التفكير الإحصائي في هذه الدراسة وهي:

- تمثيل البيانات بيانياً Representing data
- وصف البيانات وقراءتها Describing data
- تنظيم البيانات وتلخيصها Organize and reducing data
- تحليل البيانات وتفسيرها Analyzing and intercept

- **إعداد الاختبار في صورته الأولية**:

قام الباحثان بإعداد مجموعة من الأسئلة لقياس التفكير الإحصائي في وحدة الإحصاء في مستوى طلاب الصف السادس

الأساسي وفق المهارات المحددة وفي ضوء المحتوى المقرر، فأعد الاختبار في صورته الأولية بهيئة نمط الاختيار من متعدد، ويعتمد هذا النوع من الاختبارات والأسئلة على إدراك وفهم وقدرة الطالب على تفسير البيانات والأشكال والرسوم البيانية، وما يستنتجه من علاقات فيها، وأسئلة اختيار من متعدد مرتبطة بواقع الطالب، علماً أن أسئلة الامتحان اشتملت على مهارات التفكير الإحصائي الأربع كاملة، وجرت صياغة 6 أسئلة في مهارات التمثيل بيانياً، و 9 أسئلة في وصف البيانات وقراءتها، و 5 أسئلة في تنظيم البيانات وتلخيصها و 6 أسئلة في مهارة تحليل البيانات وتفسيرها.

- **صدق المحكمين لاختبار التفكير الإحصائي:**

التأكد من صدق الاختبار من خلال صدق المحكمين بالتحقق بالمطابقة بين معطيات تحليل محتوى وحدة الإحصاء، والمهارات الرئيسية في التفكير الإحصائي (تمثيل البيانات بيانياً، ووصف البيانات وقراءتها، وتنظيم البيانات وتلخيصها، وتحليل البيانات وتفسيرها) وبين محتوى الاختبار، وعرض الباحثان الصورة الأولية من اختبار التفكير الإحصائي المكون من 26 سؤالاً على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، مع قائمة بمهارات التفكير الإحصائي المعتمدة في هذه الدراسة وذلك لإبداء الرأي حول مناسبة أسئلة الاختبار لمستوى طلبة الصف السادس، ووضوح تعليمات الاختبار، ومدى قدرة مفردة الاختبار على قياس ما وُضعت لقياسه، وصحة الصياغة الرياضية للسؤال، وخلو الاختبار من الأخطاء اللغوية والعلمية ومدى صلاحية السؤال لقياس مؤشرة المهارة المحددة أمامها.

واعتماداً على تعليقات المحكمين قام الباحثان بإجراء التعديلات المطلوبة ليكون الامتحان في صورته النهائية من 26 سؤالاً.

- **صدق الاتساق الداخلي:**

جرى تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من طلاب الصف السادس الأساسي التي تكونت العينة من 25 طالباً من إحدى شعب الصف السادس الأخرى غير مجموعتي البحث، وجرى حساب الاتساق الداخلي للاختبار كما يلي:

- حساب معامل الارتباط بين درجات كل مهارة من مهارات التفكير الإحصائي الفرعية ودرجة التفكير الإحصائي الكلية

الجدول (2):

الاتساق الداخلي لمهارات اختبار التفكير الإحصائي:

المهارة الفرعية	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية
تمثيل البيانات بيانياً	.57 **
وصف البيانات وقراءتها	.77 **
تنظيم البيانات وتلخيصها	.63 **
تحليل البيانات وتفسيرها	.54 **

** دالة عند مستوى (0,01)

- **ثبات اختبار التفكير الإحصائي:**

من خلال تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية حُسب الثبات باستخدام طريقة إعادة التطبيق للاختبار بعد مرور 12 يوما من التطبيق الأول فكان معامل الارتباط يساوي 0.752، كما حسب معامل الثبات باستخدام معادلة سبيرمان براون فبلغ 0.813 وهذا يعني أن الاختبار على درجة مقبولة من الثبات.

تطبيق الدراسة:

قام الباحثان بإجراء التطبيق القبلي لاختبار التفكير الإحصائي على المجموعتين قبل بدء التجربة للتأكد من تكافؤ المجموعتين بالضبط القبلي لهذا الاختبار وكانت النتائج على الشكل التالي:

الجدول (3)

الضبط القبلي لاختبار التفكير الإحصائي

المستوى	المجموعة التجريبية ن = 25		المجموعة الضابطة ن = 26		قيمة ت	مستوى الدلالة	
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري			
تمثيل البيانات بيانياً	.9	.78	.88	.71	.7	.94	غير دالة
وصف البيانات وقراءتها	1.3	.8	1,3	.74	.2	.84	غير دالة
تنظيم البيانات وتلخيصها	1	.91	1,2	.79	.32	.77	غير دالة
تحليل وتفسير البيانات	1,1	.94	.95	.91	.85	.38	غير دالة
مهارات الاختبار الكلي	4,3	2,2	3,97	1,79	.42	.5	غير دالة

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطات علامات المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار التفكير الإحصائي القبلي بمستوياته، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين في مهارات التفكير الإحصائي قبل إجراء التجربة. وبعد تأكد الباحثين من تكافؤ المجموعتين جرى تطبيق التجربة، فقام أحد الباحثين بتدريس المجموعتين التجريبية والضابطة بغرض ضبط المتغير الخاص بالمعلم، وجرى تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، وتدريس المجموعة التجريبية

باستخدام استراتيجيات حل المسألة. وبعد ذلك تطبيق اختبار التفكير الإحصائي بعد انتهاء تدريس وحدة الإحصاء مباشرة للمجموعتين الضابطة والتجريبية معاً في الوقت نفسه.

نتائج الدراسة ومناقشتها

◄ أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول **ما مستوى التفكير الإحصائي عند طلبة الصف السادس الأساسي؟**

وللإجابة عن هذا السؤال طبق الاختبار القبلي على المجموعتين معاً في الوقت نفسه، وجرى اعتماد علامة واحدة لكل فقرة من فقرات الاختبار وعددها 26، وعدد طلبة المجموعتين معاً51 طالبا وكانت النتائج كما يلي:

الجدول (5)

مستوى التفكير الإحصائي عند الطلبة

المستوى	العلامة	عدد الطلبة	النسبة المئوية
مرتفع	26 - 21	4	7.8%
متوسط	20 - 9	18	35.3%
غير مرض	صفر – 8	29	56.9%
المجموع		51	100%

يلاحظ من الجدول أعلاه أن أكثر من 50% من طلبة العينة كانت نتائجهم أو مستواهم « غير مرض « في الاختبار، وهذا يعود من وجهة نظر الباحثين لأسباب منها: أن وحدة الإحصاء تُدرس مرة واحدة في كل عام دراسي في مناهج الرياضيات المدرسية، بالإضافة إلى عدم انتقال أثر التعلم في وحدة الإحصاء لدى الطلبة من عام دراسي إلى آخر، وعدم قدرة الطلبة على تطبيق ما تعلموه في المنهاج في سياقات حياتية متنوعة، وتركيز الطلبة على حفظ القوانين والتعريفات والخطوات أكثر من تحقيق الفهم الحقيقي للمفهوم الإحصائي، وعدم قدرة المناهج على ربط تعلم وتعليم وحدة الإحصاء بواقع الطلبة ومحيطهم، وعدم قدرتهم على إدراك دور الإحصاء، وأهمية فهم المفهوم في مساعدة الطلبة على حل مشاكل حياتية، وحاجة الطلبة الماسة للتعامل مع الإحصاء عامة من خلال سياقات تثير الاهتمام لديهم وتجذبهم للتفكير، وتطوير البنى المعرفية والمفاهيمية لديهم بطرح وتقديم مادة الإحصاء على شكل مشاكل، وتطوير استراتيجيات حل المسألة لديهم لتحسين قدرتهم على التعامل معها.

◄ ثانيا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: **ما أثر استخدام استراتيجيات حل المسألة في تنمية التفكير الإحصائي لدى طلبة الصف السادس الأساسي؟**

وللإجابة عن هذا السؤال استخدم اختبار ت (T - test) لمعرفة الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات علامات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار التفكير الإحصائي، فتبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي علامات المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار التفكير الإحصائي البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

الجدول (4)

اختبار ت

المجموعة المتغير	التجريبية ن=25		الضابطة ن=26		T قيمة	D قيمة	قيمة ايتا تربيع المحسوبة
	الوسط	الانحراف المعياري	الوسط	الانحراف المعياري			
التفكير الإحصائي	19.3	3.77	13.76	2.84	5.76	1.66	.637

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي علامات طلبة المجموعة الضابطة، وعلامات المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الإحصائي، ويعود ذلك إلى تأثير المتغير المستقل (استراتيجيات حل المسألة)، وهذا يدل على أثر استراتيجيات حل المسألة في تحقيق الفهم العميق والحقيقي لدى الطلبة، وتطوير مهاراتهم في التحليل والتفكير والاستنتاج، وزيادة قدرة الطلبة على ربط التعلم بواقع الطلبة والاستنباط والمقارنة، وكذلك تنمية قدرة الطلبة على التفسير، وترتيب المعطيات والبيانات وتنظيمها. كما حسب حجم الأثر (effect size) في القياس البعدي باستخدام اختبار (مربع كاي) وتبيّن أنه يساوي (0.71)، ويعني ذلك أن مستوى حجم الأثر كبير (الكيلاني، والشريفين، 2014)، بمعنى أن هناك تأثيرا كبيرا لاستراتيجيات حل المسألة على التفكير الإحصائي.

ويتضح أيضاً من الجدول السابق أن قيمة ايتا تربيع المحسوبة لمعرفة تأثير انعدام استراتيجيات حل المسألة على التفكير الإحصائي ومستواه لدى الطلبة كبير جداً، وهذا يدل على الأثر الإيجابي لتلك الاستراتيجيات وضرورة العمل على دمجها في طرق التدريس الخاصة بالمعلمين، والعمل على تحضير وتخطيط وتقديم المحتوى باستخدامها، وذلك لدورها الإيجابي في مساعدة الطلبة في تطوير مهارات التمثيل الرياضية لديهم، ومساعدتهم على التفكير بشكل رياضي ومنطقي، وتطوير قدراتهم أيضاً على فهم العلاقات بين المفاهيم الإحصائية والأشكال البيانية، والسبب والنتيجة والعلاقة بينهما.

وعند مناقشة نتائج الدراسة وربطها بالأدب التربوي السابق تبيَن وجود أثر لاستراتيجيات حل المسألة في تنمية التفكير الإحصائي وتطوير مهارات الطلبة في التحليل والتفكير والاستنتاج، وكذلك تنمية قدرتهم على التفسير، وترتيب المعطيات والبيانات وتنظيمها، وقد أكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000) ضرورة تنمية المقدرة الرياضية في مجالات المحتوى الرياضي المتعددة التي أبرزها الإحصاء، فالتفكير الإحصائي يتطلب وعي المتعلم بالخطوات والاستراتيجيات التي يقوم بها في أثناء حله للمسائل الإحصائية، وكذلك قدرته على التخطيط، والمراقبة، والتقييم في أثناء حله لمسألة ما (وهبي، 2013)، وتتوافق النتائج من حيث المبدأ مع دراسة البنا (2007) إذ وجد أثر لاستراتيجيات حل المسألة الهندسية في تنمية القدرة على التفكير الرياضي، وهذا يدعو إلى التفكير بأثر استراتيجيات حل المسألة على أنماط التفكير المختلفة الأخرى، مثل التفكير الهندسي والمكاني وغيرها، ويدعو إلى البحث عن أفضل استراتيجيات

التدريس التي قد تؤثر في التفكير الرياضي.

بالإضافة إلى مزيد من الاهتمام بالبحث بمستوى تفكير الطلبة عامة والتفكير الإحصائي خاصة كما في دراسة تمبلار (Tempelaar, 2004) التي اهتمت بتقييم التفكير الإحصائي عند الطلبة، وأيضاً في دراسة أبو عواد (2010) التي هدفت إلى تقصي مدى امتلاك الطلبة لمهارات التفكير الإحصائي (الوصفي، الاحتمالي، الاستدلالي، والشكلي)، وكانت نتائج أكثر من 50% من طلبة العينة في الدراسة الحالية أو مستواهم " غير مرض " في الاختبار، وهذا يمثل دعوة للباحثين للنظر بأفق واسع عند إجراء دراسات مستقبلية بهدف الوقوف على الأسباب الحقيقية وراء ضعف مستوى تفكير الطلبة، والتي تؤدي إلى اتخاذ قرارات صحيحة من قبل واضعي المناهج.

التّوصيات

في ضوء النتائج ومناقشتها توصلت الدراسة إلى التوصيات الآتية:

1. ضرورة تطبيق معلمي الرياضيات استراتيجيات حل المسألة العامة والخاصة في غرفة الصف.
2. تضمين كتاب دليل المعلم في الرياضات نماذج تدريسية للاستراتيجيات الخاصة بحل المسألة.
3. تزويد كتب الرياضيات بمسائل وتدريبات تساعد في تحسين مستوى التفكير الإحصائي، فيكون لها الأثر الإيجابي على تعلم الطالب للإحصاء.
4. إجراء المزيد من الدراسات المماثلة والمتعلقة باستراتيجيات حل المسألة، وتأثيرها على أنماط أخرى للتفكير، كالتفكير المكاني، والتفكير الهندسي وغيرهما.

المصادر والمراجع العربية:

- ابراهيم، أحمد (2011). مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة عين شمس، مصر.
- أبو الرايات، علاء (2013). فعالية استخدام مدخل البيانات الواقعية وحل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والدّافعية نحو تعلم الإحصاء لدى طالبات الصف الثامن المتوسط. مجله كلية التربية طنطا، (52)، 84 – 127.
- أبو زينة، فريد، عبابنة، عبد الله (2007). مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى، عمان، دار المسيرة.
- أبو زينة، فريد (2010). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها، عمان، دار وائل للنشر.
- أبو عواد، فريال (2010). مستوى التفكير الإحصائي لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية التابعة لوكالة الغوث في ضوء بعض المتغيرات. مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، 24 (4)، 1017 – 1024.
- الأسمر، الاء (2016). مهارات التفكير المنتج المتضمنة في محتوى مناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا، ومدى اكتساب طلبة الصف العاشر لها. (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية بغزه.
- البنا، جبر (2007). أثر برنامج تدريبي لاستراتيجيات حل المسألة الهندسية في تنمية القدرة على حل المسألة الهندسية وعلى التفكير الرياضي والتحصيل لدى طلبة الصف العاشر في الأردن، رسالة دكتوراة غير منشورة. الجامعة الاردنية، عمان، الاردن.
- الحارثي، ابراهيم (2000). تعليم التفكير، عمان، دار الكتاب للنشر والتوزيع
- الرفاعي، أحمد (2015). مستويات التفكير الإحصائي لدى طلبة كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. المجلة الدّولية التربوية المتخصصة، 4 (4)، 11 – 24.
- الزعبي، على (2014). أثر استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي الرياضي لدى طلبة معلم صف. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، م (15) ع (3)، 305 – 320.
- الزهراني، عبد الرحمن (2015). فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مستوى التحصيل المعرفي لمقرر التعليم الالكتروني لدى طلبة كلية التربية بجامعة الملك عبد العزيز، مجلة التربية، 2 (162)، 471 – 502.
- العتوم، عدنان، الجراح، عبد الناصر وبشارة، موفق (2011). تنمية مهارات التفكير: نماذج نظرية وتطبيقات عملية (ط3)، عمان، دار المسيرة.
- الغامدي، ابراهيم (2017). فاعلية استراتيجية التعلم المقلوب في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والحس الإحصائي لدى طلاب الدراسات العليا. مجلة تربويات الرياضيات 20 (1)، 97 – 148.
- الشلبي، الهام والخليفة، شذى (2017). مستوى مهارات التفكير العلمي والتفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الابتدائية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، (3) (1).
- القحطاني، عثمان (2017). أثر استخدام استراتيجية التعلم بالعقود في تدريس مقرر الإحصاء التربوي على تنمية مهارات التفكير الإحصائي وخفض القلق الإحصائي لدى طلبة الدراسات العليا بكلية التربية جامعة تبوك. المجلة التربوية المتخصصة، 6 (1)، 229 – 244.
- الكيلاني، عبدالله والشريفين، نضال. (2014). مدخل إلى البحث في العلوم التربوية والاجتماعية، الطبعة الرابعة، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- بدوي، رمضان (2017). تضمين التفكير الرياضي فيبرامج الرياضيات المدرسية (ط1)، عمان، دار الفكر.
- جرادات، هاني (2013). مستوى التفكير الإحصائي لدى طلبة الأقسام العلمية بكلية الآداب والعلوم بوادي الدواسر وعلاقته ببعض المتغيرات، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 1 (40): 96 – 114.
- جروان، فتحي عبد الرحمن (2011). تعليم التفكير، عمان، دار الفكر.
- حمادنة، مؤنس والترعاني، ايمان (2017). أثر استخدام استراتيجية بوليا في تدريس المسألة الرياضية اللفظية في مقدرة طلبة الصف الثامن الأساسي على حلها في مدارس البادية الشمالية الشرقية. مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، 15 (2)، 140 – 167.
- زيتون، حسن، زيتون، كمال (2003). التعلم والتدريس من منظور البنائية (ط1)، القاهرة، عالم الكتب.
- شتات، رباب (2005). فعالية استراتيجية مقترحة في تنمية المقدرة الرياضية ومهارة حل المسائل اللفظية الرياضية من لتلاميذ المرحلة

الابتدائية. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة قناة السويس مصر.

- عبد القادر، خالد (2017). صعوبات حل المسالة اللفظية في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية بمحافظات غزة، مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)، 12 (1) 218 – 246.
- علي، عبد الهادي (2011). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل وبقاء أثر التعلم في الإحصاء لدى طلاب كليات التربية، مجلة القراءة والمعرفة، 1 (112)، 45 – 80.
- وزارة التربية والتعليم (2019). التقرير الإحصائي لنتائج الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم للعام الدراسي 2018 – 2019، مديرية الاختبارات، عمان، الأردن.
- وهبي، امتنان (2013). التبرير الإحصائي لدى طلبة المرحلة الجامعية وعلاقته بوعيهم ما وراء المعرفي. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة اليرموك، اربد.

المصادر والمراجع العربية مترجمة:

- *Ibrahim, Ahmed (2011). Innovative thinking and mathematical communication skills for first year preparatory students. Unpublished master›s thesis, Ain Shams University, Egypt.*
- *Abu Alrayat, Alaa (2013). The effectiveness of using real data entry and problem solving in developing statistical thinking skills and motivation towards learning statistics for eighth grade students in the middle school. Journal of the College of Education - Tanta University, (52) ,84 - 127.*
- *Abu Zina, Farid, Ababneh, Abdullah (2007). Mathematics teaching curricula for first grades, Amman, Dar Al Masirah.*
- *Abu Zina, Farid (2010). Developing and teaching school mathematics curricula, Amman, Dar Waelfor Publishing*
- *Abu Awwad, Ferial (2010). The level of statistical thinking among students of the Faculty of Educational Sciences of the University of UNRWA in the light of some variables. An - Najah University Journal for Research (Humanities) , 24 (4) , 1017 - 1024.*
- *Al - Asmar, Alaa (2016). Productive thinking skills included in the content of mathematics curricula for the upper basic stage, and the extent to which tenth grade students acquire them. Unpublished Master›s Thesis, The Islamic University, Gaza.*
- *Al - Banna, Jabr (2007). The effect of a training program for engineering problem solving strategies on developing the ability to solve a geometric problem and on mathematical thinking and achievement among tenth grade students in Jordan, Unpublished Ph. D. thesis. University of Jordan, Amman, Jordan.*
- *Al - Harthy, Ibrahim (2000). Teaching Thinking, Amman, Dar Al - Kitab for Publishing and Distribution.*
- *Al - Rifai, Ahmed (2015). Levels of statistical thinking among students of the College of Science at Imam Muhammad bin Saud Islamic University. Specialized International Educational Journal, 4 (4) , 11 - 24.*
- *Al - Zoubi, Ali (2014). The effect of a teaching strategy based on problem solving in developing mathematical creative thinking skills among classroom teacher students. The Jordanian Journal of Educational Sciences, Vol. (15) p. (3) , 305 - 320.*
- *Al - Zahrani, Abdul Rahman (2015). The effectiveness of the flipped classroom strategy in developing the level of cognitive achievement for the e - learning course among students of the College of Education at King Abdulaziz University, Education Journal, 2 (162) , 471 - 502.*
- *Al - Atoum, Adnan, Al - Jarrah, Abdel Nasser and Bishara, Mowaffaq (2011). Developing thinking skills: theoretical models and practical applications (I 3) , Amman, Dar Al Masirah.*
- *Al - Ghamdi, Ibrahim (2017). The effectiveness of the flipped learning strategy in developing statistical thinking skills and statistical sense among graduate students. Journal of Mathematics Education 20 (1) , 97 - 148.*
- *Shalaby, Elham and the Alkalifa, Shatha (2017). The level of scientific thinking and mathematical thinking skills among primary school students. Journal of Educational and Psychological Sciences (3). (1).*
- *Al - Qahtani, Othman (2017). The effect of using the contract learning strategy in teaching the educational statistics course on developing statistical thinking skills and reducing statistical anxiety among graduate students at the College of Education, University of Tabuk. Specialized Educational Journal, 6 (1) , 229 - 244.*
- *Al - Kilani, Abdullah and Al - Sharifen, Nidal. (2014). Introduction to Research in Educational and Social Sciences, Fourth Edition, Amman: Dar Al Masirah for Publishing, Distribution and Printing.*
- *Badawi, Ramadan (2017). Inclusion of Mathematical Thinking in School Mathematics Programs (I 1) , Amman, Dar Al - Fikr.*
- *Jaradat, Hani (2013). The level of statistical thinking among students of the scientific departments of the College of Arts and Sciences in Wadi Al - Dawasir and its relationship to some variables, Arab Studies in Education and Psychology, 1 (40): 96 - 114.*
- *Jarwan, Fathi Abdel Rahman (2011). Teaching thinking, Amman, Dar Al - Fikr.*
- *Hamadna, Monis and Al - Tarani, Iman (2017). The effect of using the Polya strategy in teaching the verbal math problem on the ability of eighth grade students to solve it in the schools of the northeastern Badia. Journal of the Union of Arab Universities for Education and Psychology, 15 (2) , 140 - 167.*
- *Zeitoun, Hassan, Zeitoun, Kamal (2003). Learning and Teaching from the Perspective of Constructivism (I 1) , Cairo, Alam Al - Kutub.*
- *Shatat, Rabab (2005). The effectiveness of a proposed strategy in developing the mathematical ability and the skill of solving verbal mathematical problems for primary school students. Unpublished master's thesis, Suez Canal University, Egypt.*
- *Abdel Qader, Khalid (2017). Difficulties of Mathematical Word problems Solution among Secondary school students in Gaza Governorates. Al - Aqsa University Journal (Humanities Series) , 21 (1) ,218 - 246.*
- *Ali, Abdel Hadi (2011). The effectiveness of using the constructivist learning model in developing statistical thinking skills and achievement, and the survival of the effect of learning in statistics among students of faculties of education. Reading and Knowledge Journal, 1 (112) , 45 - 80.*
- *Ministry of Education (2019). Statistical report of the results of the national test to control the quality of education for the academic year 2018 - 2019, Directorate of Tests, Amman, Jordan.*
- *Wehbe, Imtenan (2013). Statistical justification for undergraduate students and its relationship to their metacognitive awareness. Unpublished Master's Thesis, Yarmouk University, Irbid.*

المصادر والمراجع الأجنبية:

- *Arteaga, P. ,Batanero, C. , Contreras,J. M. and Canadas,B. R. (2012). Understanding Statistical Graph A Research Survey. Boletin de Estadistica e InvestigacionOperativa, 28 (3) , 227 - 261.*
- *Ersoy, E. and GÜNER, P. (2015). Theplace of problem solving and mathematical thinking in the mathematical teaching. The Online Journal of New Horizons in Education, 5 (1) , 120 - 130.*
- *Lavigne, N. and Lajoie, S. (2007). Statistical reasoning of middle school children engaged in survey inquiry. Cotemporary Education Psychology, 32 (10) , 630 - 666.*
- *Looneya, A. ,&Klenowskib, V. (2008). Curriculum and assessment for the knowledge society: interrogating experiences in the Republic of Ireland and Queensland, Australia. The Curriculum Journal, 19 (3) , 177–192. Retrieved from: http:// www. iaea. info/ documents/ paper_1162a1941 2. pdf 12/ 8/ 2014*
- *Mayer, R&Whitrock, M. (2006). Ch. 13 Problem Solving. Handbook of Educational Psychology , Second Edition. Edited by Patricia A. Alexander and Philip H. Winne. Erlbaum; New Jersey; 287 - 303.*
- *Martinez, M. (2003). What is problem solving? EBSCO Publishing, http: www. search. epnet. com.*
- *Miller, C. M. (2000). Student - Researched Problem - Solving Strategies. Mathematics Teacher, 93 (2) , 136 - 138.*
- *National Council of Teachers of Mathematics NCTM (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA.*
- *Polya, G. (1945). How to Solve It, Princeton NJ: Princeton U. Press.*
- *Russell, S. (1999). Developing Computational Fluency With Whole Numbers In The Elementary Grades. Cambridge , England. Retrieved Oct 25 , 2015 , from http:// www - tc. pbs. org/ teacherline/ courses/ math250/ pdfs/ dev_comp_fluency. pdf.*
- *Russell A. Poldrack, (2019). Statistical Thinking for the 21st Century, Stanford University. Retrieved from https:// open. umn. edu/ opentextbooks/ textbooks/ 746*
- *Şahin, M. (2007). The importance of efficiency in active learning. Turkish Science Education Journal, 4 (2) , 61 - 74.*
- *Silver, E. (1987). Foundations of cognitive theory and research for mathematics problem - solving instruction. In A. H. Schoenfeld (Ed.) , Cognitive science and mathematics education (p. 33–60). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.*
- *Silver, E. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. International Reviews on Mathematical Education, 29, 75 - 80.*
- *Tempelaar, D. (2004). Statistical Reasoning Assessment: an Analysis of the SRA Instrument. A Paper presented at the ARTIST Roundtable Conference on Assessment in Statistical. Version 3. 2. Lawrence University. DOI: 10. 1. 1. 128. 6478*
- *Trends In International Mathematics And Science Study (TIMSS) , (2015). Reporting Student Achievement in Mathematics and Science. Boston College: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School Of Education.*