

صعوبات تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر في تدريس مناهج الرياضيات المحوسبة من وجهة نظر المعلمين

سعيد موسى فارس

وزارة التربية والتعليم، الأردن.

SMHF2004@yahoo.com

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن صعوبات تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر في تدريس مناهج الرياضيات المحوسبة من وجهة نظر المعلمين والمعلم واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت عينتها من (394) معلمًا ومعلمة للمرحلة الأساسية في مديرية التربية والتعليم للواء قصبة إربد، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام استبانة تم التحقق من صدقها وثباتها. أظهرت النتائج أن مستوى الصعوبات التي يواجهها معلمو الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر في تدريس مناهج الرياضيات المحوسبة جاء بدرجة مرتفعة، كما أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الصعوبات تبعًا لمتغيرات الجاه والخبرة، والمؤهل العلمي. وفي ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحث بضرورة تدريب معلمي الرياضيات على تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر، وتطوير المناهج يتناسب مع متطلبات هذا الأسلوب.

الكلمات المفتاحية: الأسلوب الاستقصائي الحر؛ مناهج الرياضيات المحوسبة؛ معلمو الرياضيات؛ صعوبات التطبيق.

Difficulties in implementing the free inquiry method in teaching computerized mathematics curricula from teachers' perspectives.

Saeed Mousa Fares

Ministry of Education, Jordan.

SMHF2004@yahoo.com

Abstract:

This study aimed to identify the difficulties of applying the free inquiry method in teaching computerized mathematics curricula from the perspective of teachers. The study employed the descriptive approach, and the sample consisted of (394) basic-stage mathematics teachers from Qasabat Irbid Education Directorate. A questionnaire was used for data collection, and its validity and reliability were established. The findings revealed that the level of difficulties faced by mathematics teachers in applying the free inquiry method in teaching computerized mathematics curricula was high. The results also indicated that there were no statistically significant differences in the overall level of difficulties according to gender, teaching experience, and educational qualification. Based on the findings of the study, a number of recommendations were proposed.

Keywords: Free inquiry method; computerized mathematics curricula; mathematics teachers; implementation difficulties.

المقدمة

نتيجةً للتطورات المتسارعة في مختلف المجالات، وتغير الاحتياجات المجتمعية، تحول اهتمام النظم التعليمية من التركيز على التلقين ونقل المعرفة إلى جعل المتعلم محوراً لعملية التعلم، بحيث يتحمل مسؤولية تعلمه، ويشارك بفاعلية في استكشاف العالم من حوله بوصفه جزءاً لا يتجزأ من عملية التعلم. ففي السابق كان يُنظر إلى الفرد المتعلم على أنه الشخص القادر على حفظ مجموعة من الحقائق المتفرقة وإتقان قائمة من المهارات الأساسية، ورغم أن كثيراً من هذه المعارف والمهارات لا يزال يمثل أساساً مهماً للتعلم، فإنها لم تعد كافية بمفردها للحكم على مدى تعلم الفرد؛ إذ يتطلب القرن الحادي والعشرون متعلماً يمتلك مهارات التفكير الناقد، والتواصل الفعال، وتبادل الأفكار، والتعاون مع الآخرين، بما يمكنه من مواجهة التحديات والتكيف مع المتغيرات المتسارعة (Marshall, 2013).

ظهر الاستقصاء بوصفه استجابةً لقصور طرائق التدريس التقليدية التي همشت دور المتعلم، وجعلته متلقياً سلبياً للمعلومات، واقتصر دوره على تنفيذ خطوات الأنشطة التعليمية وفق تعليمات المعلم، مع اعتماده عليه بوصفه المصدر الرئيس للمعرفة. ويهدف الاستقصاء إلى تفعيل دور المتعلم، والانتقال من التعلم المتمركز حول المعلم إلى التعلم المتمركز حول المتعلم، بحيث يتحمل المتعلم مسؤولية أكبر عن تعلمه، من خلال تنمية مهارات البحث والاستقصاء، وطرح الأسئلة، وجمع المعلومات، وتحليلها، وبناء المعرفة بصورة فاعلة (العفيفي ورفاقه، 2011). وتعد طريقة الاستقصاء من أكثر الطرق فاعلية في تدريس المواد العلمية، وفي تنمية التفكير العلمي؛ فهي تتيح أمام الطلبة ممارسة عمليات التعلم ومهارات التقصي والاكتشاف بأنفسهم، كما تؤكد على استمرارية التعلم الذاتي وبناء المتعلم من حيث ثقته واعتماده على نفسه، وزيادة مستوى طموحه، وتطوير اتجاهاته واهتماماته العلمية، الأمر الذي يحقق فعالية التعلم (زينتون، 2007).

وتوفر طرائق الاستقصاء فرصاً لكل من المعلم والمتعلم لتحقيق المشاركة الفاعلة في مواقف التعلم، وتنمية العديد من المهارات العقلية، مثل الاستنتاج، والاستدلال، والتحقق من صحة النتائج، فضلاً عن دورها في تعزيز دافعية التعلم، وتحويلها من دافعية خارجية تعتمد على التعزيز والتوجيه إلى دافعية داخلية تنبع من اهتمام المتعلم ورغبته في الاستكشاف، وذلك عبر الأنشطة التعليمية التي يمارسها الطلبة بصورة نشطة وفاعلة، فالاستقصاء والطريقة الاستقصائية التي يستخدمها المعلم، تقوم على جمع المعلومات وفهم الحقائق والتوصل إلى المفاهيم والتعميمات العلمية التي كثيراً ما تنسى إذا استخدمت طرق التلقين في تدريسه (النجدي ورفاقه، 2003).

ويتمثل دور المعلم في التعلم القائم على الاستقصاء في قيادة العملية التعليمية وتسييرها داخل البيئة الصفية، من خلال توظيف الأنشطة والاستراتيجيات الاستقصائية في تقديم الدروس، بما يساهم في إثارة تساؤلات الطلبة، وتعزيز الحوار والمناقشة بينهم، وتنظيم العمل التعاوني في المجموعات الصغيرة، وتصويب المفاهيم الخاطئة، وتعميق فهمهم للمحتوى التعليمي، فضلاً عن مساعدتهم على الربط بين خبراتهم السابقة والمعارف الجديدة، بما يدعم بناء المعرفة بصورة فاعلة (الحيلة والفضلي، 2015). كما أن دور المعلم في التعلم القائم على الاستقصاء لا يقل أهمية عن دور المتعلم، فعند توظيف هذا الأسلوب يؤدي المعلم دور الموجه والمحفز، إذ يساعد المتعلمين على تحمل مسؤولية تعلمهم، ويشجعهم على الانخراط في البحث والاستقصاء، ويهيئ لهم الفرص لممارسة عمليات العلم وتنمية مهارات التفكير العليا، ويتمثل دوره الأساسي في توجيه الطلبة إلى تحديد المشكلة أو الموقف التعليمي،

وتشجيعهم على البحث عن الحلول المناسبة، من خلال طرح أسئلة مثيرة للتفكير، وإرشادهم إلى اتباع الإجراءات العلمية السليمة للوصول إلى الحلول وبناء المعرفة بأنفسهم (قطيط، 2011).

وحتى تتم عملية الاستقصاء على الوجه الأمثل، لا بدّ من أن تتوفر عناصر رئيسية لخصها الحيلة (2007) بوعي الطالب بذاته وما تنطوي عليه من إمكانيات عقلية ووجدانية، وامتلاكه لبعض الاتجاهات والقيم، كحب الاستطلاع والانفتاح العقلي والتفكير النقدي، وأن يكون الطالب محور عملية الاستقصاء من حيث التفكير والمناقشة والاستنتاج. وزاد أبو رياش (2007) بأن ينتقل الطالب من عملية المشاهدة إلى الاستنتاج والتعميم، وتعزيز عمليات تفحص الأحداث والأشياء والبيانات ثم الوصول إلى تعميمات مقبولة، ويسأل الطلبة كل ما يدور في أذهانهم من أسئلة دون أن توجيه من المعلم. لذا لا بدّ أن يمتلك المتعلم عن طريق الاستقصاء مهارات علمية، تتمثل بالملاحظة وهي قدرة الطلاب على جمع المعلومات باستخدام حواسهم، والمقارنة أي معرفة أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء والأحداث وصياغتها على نحو مفهوم وواضح، والقدرة على تسمية الأشياء والأحداث والتمييز بينها وتحديد البدائل المتاحة واختيار البديل الواحد، والعمل على تصنيف وتشكيل مجموعات من الأشياء اعتماداً على صفة أو أكثر من الصفات التي تم الحصول عليها من عمليات الملاحظة والمقارنة والتحديد، والتفسير والتنبؤ أي القدرة على بناء أحكام من مجموعة من الملاحظات والقدرة على توقع حدوث أشياء (أبو زينة، 2010).

ولكي يتمكن المتعلم من ممارسة عملية الاستقصاء بصورة فاعلة، لا بد من توافر مجموعة من العناصر الأساسية، من أبرزها وعي الفرد بذاته وما يمتلكه من إمكانيات عقلية ووجدانية، وما يرتبط بذلك من عادات تفكير واتجاهات واستجابات انفعالية تؤثر في طريقة تعامله مع مواقف التعلم. كما يتطلب الاستقصاء امتلاك المتعلم مجموعة من الاتجاهات والقيم العلمية، مثل حب الاستطلاع، والانفتاح العقلي، والموضوعية، والقدرة على تقييم الأدلة والبراهين، وممارسة التفكير النقدي، ويتطلب التعلم القائم على الاستقصاء أيضاً إدراك طبيعة المعرفة بوصفها معرفة قابلة للتطوير والتعديل، وليست ثابتة أو نهائية، فهي تتشكل من خلال البحث والتجريب والاستدلال، كما ويعد المتعلم محور العملية الاستقصائية، إذ يتحمل الدور الرئيس في طرح الأسئلة، والتفكير، والمناقشة، والاستنتاج، في حين يقتصر دور المعلم على التوجيه والإرشاد وتوفير البيئة التعليمية المناسبة لتحقيق الأهداف التربوية. كما تسهم العلاقات الشخصية الإيجابية والوعي بالذات والآخرين في دعم عملية الاستقصاء، باعتبارها من العوامل المهمة التي تعزز التعاون والتفاعل وتجدد عملية التعلم (الطيبي، 2002).

الاستقصاء الحر

يرى أبو رومية (2012) أن الاستقصاء "عملية لمحاولة حل مسألة جديدة أو غير مألوفة بواسطة البحث عن معلومات، وحقائق ثابتة، وفحص واختيار المعلومات وتنظيمها وتوسيعها، وعمل استنتاجات فيما يتعلق بالمشكلة المسألة الرياضية، من فحص هذه النتائج؛ لاختبار صحتها وللوصول إلى استنتاج وتعميم النتائج وعرض صورة نهائية حول حل هذه المشكلات الرياضية". وعرف الخطيب (2009) الاستقصاء بأنه أسلوب تدريس وتقويمي في آن واحد، أساسه التعلم الذاتي، واستثارة التفكير لدى المتعلم، بإشراف المعلم، ويمثل جانباً من جوانب التعلم، ويعد طريقة لتحليل المعلومات وتوظيفها.

وتتعدد أنماط التعلم بالاستقصاء، ومن أبرزها الاستقصاء الموجه، وفيه يزود المعلم الطلبة بالتعليمات والإرشادات التي تساعد على تحقيق خبرات تعلم هادفة، وتمكنهم من توظيف قدراتهم العقلية في اكتشاف المفاهيم والمبادئ العلمية. ويُعد هذا النمط أسلوباً تعليمياً يتيح للمتعلمين بناء معرفتهم من خلال الخبرات العملية المباشرة،

مع بقاء المعلم موجهاً وميسراً لعملية التعلم؛ إذ يعمل على توجيه الطلبة نحو المشكلة أو الموقف التعليمي، وطرح الأسئلة المحفزة للتفكير، ودعم عمليات البحث والتقصي للوصول إلى الحلول المناسبة (قريط، 2011). والاستقصاء شبه الموجه حيث يقوم المعلم من خلاله بتقديم المشكلة للطلبة مع بعض التوجيهات وتوفير الأسئلة، في هذا النوع يجد الطلبة مصادر الحل ويكون هذا النوع ناجح إذا تم تعريض التلاميذ إلى ظواهر محددة (زيتون، 2013). أمّا الاستقصاء الحر وهو محور هذه الدراسة، فيوضع فيه الطلبة أمام مشكلة محددة، ثم يطلب من الطلبة التوصل إلى حل لها، وتترك لهم حرية صياغة الفروض وتصميم التجارب وتنفيذها، ويبحث الطلبة عن كل الحلول والأسئلة بالإضافة إلى مصادر الحل، حيث يقدم لهم فرصة لبناء المعرفة بمفردهم بالإضافة إلى مهارات حل المشكلة، كما يتضمن الاستقصاء الحر اختيار الطالب الطريقة والأسئلة والمواد والأدوات اللازمة للوصول إلى حل قضية ما لفهم الأحداث والأشياء أو الظواهر من حوله، ولا يكون الهدف منه الحصول على المعرفة المباشرة عن موضوع معين ولكنه يهتم باكتشاف نواحي القصور في تلك المعرفة، وما تستند إليه من مبادئ ويمر الاستقصاء الحر بالخطوات الآتية: تحديد المعلم والمتعلم للمشكلة، والمتعلم يضع الفروض الممكنة لحل المشكلة، ويجمع المتعلم المعلومات اللازمة لاختبار الفروض وحل المشكلة، ويحلل المتعلم النتائج، ويقدم المتعلم الاستنتاجات (علي، 2002).

وأشار الحساوي (2019) إلى أن المتعلم يتولى مسؤولية أكبر في عملية التعلم؛ إذ يختار الطريقة المناسبة، ونوع الأسئلة، والمواد والأدوات، والأنشطة اللازمة لدراسة المشكلات التي تواجهه أو لفهم الظواهر والأحداث من حوله. كما يوظف المتعلم في هذا النمط عمليات عقلية متقدمة تمكنه من التوصل إلى الحلول المناسبة وبناء المعرفة، حيث يصبح قادراً على تنظيم المعلومات وتصنيفها وتحليلها وتقويمها، واختيار ما يتناسب منها مع الموقف التعليمي.

ويتمثل دور المعلم في الاستقصاء الحر في تشجيع الطلاب على صياغة أسئلة خاصة بهم على أساس تجاربهم الأولية، ويتمتع الطلاب بالحرية في اختيار اتجاه استفساراتهم وتحديد المواد الإضافية التي قد يحتاجون إليها وتصميم استقصاءاتهم وتحقيقاتهم اللاحقة، وفي الاستقصاء الحر يتبع الطلبة سواء كانوا أفراداً أو مجموعات صغيرة في اتجاهات مختلفة كنتيجة لطرقهم الفريدة في التعامل مع نفس المشكلة (Dellolio & Donk, 2007). ويكون والاستقصاء الحر أكثر فعالية عندما يكون لدى المتعلم معرفة تامة بمراحل الاستقصاء الحر وخطواته، وقد أورد الفلاح (2013) هذه المراحل كما يلي:

1. ألا يقدم المعلم للطلاب المشكلة أو الخطوات الرئيسية لحلها أو الإجابة أو الحلول لهذه المشكلة.
2. تحمل المتعلم مسؤولية تحديد المشكلة، وتحديد الإجراءات المناسبة لمعالجتها، والتوصل إلى التعميمات والنتائج النهائية.
3. اختيار الطالب للمشكلة يجب أن يكون تحت إشراف المعلم وفي إطار المنهج المقرر وفي حدود المواضيع المراد تدريسها وتحقيقها.
4. يكون دور المعلم توجيه الأسئلة التي تحفز الطلاب وتثير تفكيرهم.
5. يطغى دور الطالب على دور المعلم في استراتيجية الاستقصاء الحر ويقرر الطالب ما يريده أن يتعلم.
6. يعد الطالب نشاطات التعلم المناسبة التي تمكنه من اكتشاف الموضوعات التي يريد تعلمها.
7. يخطط الطالب لمواقف الاستقصاء ويختار مصادر التعلم التي تساعد على فهم ومراجعة الخبرات السابقة.

8. يكون دور المعلم منظماً للاستقصاء ومصدراً مهماً من مصادر التعلم الاستقصائي.

الاستقصاء في الرياضيات

يعد علم الرياضيات من العلوم الهامة والضرورية لأي فرد مهما كانت ثقافته؛ لأنها تأخذ حيزاً مهماً في الحياة ويحتاجها الفرد في اتخاذ القرارات المتعلقة بأمور الحياة اليومية كما إنه يعمل على حل الكثير من المشكلات التي تعترض المجتمع الذي يسعى لأن يكون مجتمعاً علمياً تقنياً، والرياضيات هي إحدى المجالات المعرفية المتميزة لأنها تسهم في مجالات المعرفة الأخرى فهي تعد أم العلوم وذلك لأن أي تقدم مجال من مجالات المعرفة يجب أن يكون مرتبطاً بمعرفة رياضية واسعة (عباس والعبيسي، 2017). وتهدف مناهج الرياضيات في اكتساب المهارات العلمية ومهارات التفكير، والتعامل مع المعرفة ذات الطبيعة الرقمية، بالإضافة إلى تقدير أثر الرياضيات وأهميتها في تطوير المجتمع، وتكوين ميول واتجاهات إيجابية وسليمة نحو تعلم الرياضيات من قبل المتعلم واكتساب مهارات اجتماعية جيدة (النعواشي، 2010).

نتيجة لتطور التكنولوجيا في التعليم والمعلومات أصبح استخدام الأنشطة التعليمية المحوسبة في التعليم ضرورة لكونها تضيف نوع من التشويق على طرق التعلم والتعليم التقليدية، كما إنها تؤدي إلى تقليل الوقت والجهد والوقت المبذول في عملية التعلم والتعليم، لذا تعد الأنشطة التعليمية المحوسبة من المجالات المهمة في تطوير شخصية المتعلم وإثراء خبراته وإكسابه المهارات وإتقانه لها، فلا بدّ للمعلم من تضمينها في دروسه لإتاحة الفرصة للطلاب في التدريب على الملاحظة العلمية واكتشاف المعرفة العلمية بنفسه من خلال التجريب (حوراني، 2014). ويستخدم الحاسوب في الكثير من الأنشطة الرياضية مثل تنمية المهارات الأساسية وتنمية مهارات التفكير وتنمية مهارات حل المشكلات من تخطيط وتصميم وتنفيذ، إضافة إلى برمجة بعض الدروس والموضوعات واستخدام برمجيات جاهزة في موضوعات رياضية مختلفة (راشد، 2009). وتعتمد استراتيجية حل المسألة المحوسبة في الرياضيات على مبدأ الاستقصاء، الذي يمثل وصول المتعلم إلى معلومات جديدة عن طريق البحث والتجربة والخبرات السابقة، وذلك بشكل مستقل جزئياً أو كلياً عن المعلم (طريف وأبو رقية، 2009).

أشارت محمد (2015) إلى أن برونر (Bruner) يفترض في نظريته التي اهتمت بتعلم وتعليم الرياضيات، أن كل فرد يمكن تعليمه أي موضوع في أي عمر وأنه ينبغي إثراء البيئة المحيطة به حتى يمكن تنمية واستثمار طاقة الفرد إلى أقصى مدى ممكن حيث ينمو تفكير الفرد من خلال تفاعله مع بيئته، ويرى برونر أن المتعلم ينبغي أن يكون قادراً على صياغة مشكلاته والبحث عن حلول بديلة بدلاً من البحث عن إجابة واحدة فقط؛ فهو يهتم بالطريقة الشخصية التي ينمي كل فرد من خلالها مفهومه عن نفسه وعن عالمه، ولذلك فهو يهتم بالتعلم بالاكتشاف من خلال إعادة تنظيم وتحويل البيانات والأدلة ليصل إلى ما وراء هذه البيانات والمعلومات المتاحة، فالهدف من التعليم عند برونر هو نقل المعرفة إلى المتعلم وأيضاً تنمية اتجاه إيجابي نحو التعلم لديه، وتنمية مهارات الاستقصاء والاكتشاف لدى المتعلم بما يتيح له التفاعل بإيجابية مع بيئته الاجتماعية والفيزيائية ويهيئه للنمو العقلي.

مشكلة الدراسة

لا يزال تدريس الرياضيات والرياضيات المحوسبة يواجه العديد من التحديات التي قد تحول دون تحقيق الأهداف التربوية المنشودة، مما يؤثر في تحصيل الطلبة واكتسابهم للمهارات الرياضية. وترتبط العديد من صعوبات تعلم الرياضيات بالتصورات الشائعة حول طبيعتها، إذ ينظر إليها بعض الطلبة على أنها مادة صعبة ومملة ومنفصلة عن الواقع، وتتطلب قدرات عقلية خاصة؛ الأمر الذي قد يزيد من صعوبات تعلمها. وهذا ما يدفع

المعلمين إلى البحث عن أساليب تدريس غير تقليدية تسهم في تعزيز مشاركة الطلبة وفاعليتهم في التعلم، ومن بينها أسلوب الاستقصاء الحر، الذي يمنح المتعلم مساحة أكبر لاختيار طرائق الحل، وصياغة الأسئلة، وتحديد الأنشطة والفروض اللازمة لمعالجة المشكلة، في حين يقتصر دور المعلم على تقديم الموقف الاستقصائي والتوجيه والإرشاد عند الحاجة.

ومع ذلك، فإن تطبيق الاستقصاء الحر قد يواجه عدداً من التحديات والصعوبات لدى المعلمين، وقد تناولت بعض الدراسات استخدام الاستقصاء في تدريس الرياضيات، مثل دراسة الرويس والشهري (2016)، ودراسة سو (2013)، في حين ركزت دراسات أخرى على تطبيق الاستقصاء الحر في تدريس مجالات مختلفة كاللغة والعلوم، مثل دراسة شكر (2019) ودراسة سرحان (2006) وعلى الرغم من ذلك، يلاحظ وجود ندرة في الدراسات التي بحثت صعوبات تطبيق الاستقصاء الحر في تدريس الرياضيات المحوسبة، في حدود علم الباحث، مما شكل دافعاً لإجراء هذه الدراسة للكشف عن صعوبات تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر في تدريس مناهج الرياضيات المحوسبة من وجهة نظر المعلمين.

وقد قام العديد من الباحثين بإجراء دراسات حول هذا الموضوع، حيث أجرى الزهاميل (2008) دراسة هدفت للتعرف إلى أثر استراتيجيات تعليمية قائمة على الاستقصاء الموجه في تحصيل الرياضيات لدى طلبة المرحلة المتوسطة في دولة الكويت، وقد تكونت عينة الدراسة من (146) طالباً من طلبة الصف السابع المتوسط، وزعوا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، واستخدم اختبار تحصيلي في الرياضيات لجمع البيانات. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل البعدي لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الاستقصاء، مما يشير إلى فاعلية الاستقصاء في تحسين تعلم الرياضيات.

وهدفت دراسة تشو ورفاقه (2011) (Chu et al., 2011) إلى الكشف عن أثر استخدام التعلم التعاوني والتعلم القائم على مشاريع الاستقصاء في تطوير مهارات محو الأمية المعلوماتية لدى طلبة المرحلة الابتدائية في هونج كونج. وتكونت العينة من (143) طالباً وطالبة، وطبقت عليهم برامج قائمة على الاستقصاء، وأظهرت النتائج أثراً إيجابياً لهذه البرامج في تنمية مهارات البحث واستخدام المعلومات وتقنيات المعلومات.

كما هدفت دراسة سو (2013) (So, 2013) إلى بحث استخدام الاستقصاء وحل المشكلات في الرياضيات من خلال مهام علمية مفتوحة، وتكونت عينة الدراسة من (790) طالباً وطالبة شاركوا في مشاريع استقصائية مرتبطة بالأنشطة اللامنهجية. وأظهرت النتائج استخدام الطلبة للعمليات الرياضية في مواقف الاستقصاء، مع وجود حاجة إلى تعزيز مهارات التفكير العليا مثل تحليل البيانات وتفسير الجداول والرسوم البيانية.

وبحثت دراسة كامينزولي وبارجير (2014) (Camenzuli & Buhagiar, 2014) استخدام التعلم القائم على الاستقصاء في تدريس الرياضيات للطلبة ذوي الصعوبات الاجتماعية والانفعالية والسلوكية، وقد أجريت على عينة مكونة من (13) طالباً في المرحلة الثانوية. وأظهرت النتائج أن توظيف الاستقصاء أسهم في تحسين تفاعل الطلبة ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات، وساعد في تسهيل تعلمها.

أما دراسة الرويس والشهري (2016) فقد هدفت إلى التعرف إلى مستوى تمكن طالبات الصف الأول الثانوي من عمليات الاستقصاء الرياضي، مثل الاستدلال وفرض الفروض وتفسير البيانات والتجريب. وتكونت العينة من (411) طالبة، وأظهرت النتائج وجود ضعف عام في مستوى تمكن الطالبات من عمليات الاستقصاء الرياضي، مما يؤكد أهمية تنمية هذه المهارات لدى المتعلمين.

وهدفت دراسة جودة والمقيد (2017) إلى معرفة أثر استخدام الاستقصاء الموجه في تنمية حل المسألة الرياضية والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الأساسي في غزة. واعتمدت الدراسة المنهج التجريبي على مجموعتين تجريبية وضابطة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في حل المسألة الرياضية والتفكير الرياضي.

كما تناولت دراسة هال ورفاقه (Hull et al., 2018) دور تدريس الاستقصاء في الرياضيات بقيادة المعلم في مدارس المرحلة الابتدائية في بيليز، من خلال تجربة ميدانية شملت (6628) طالبًا وطالبة. وأشارت النتائج إلى فاعلية توظيف الاستقصاء في تحسين تعلم الرياضيات، وإمكانية تطبيقه في بيئات تعليمية مختلفة.

وتناولت دراسة نوكار وبارتك (Nocar & Bartek, 2018) وعي معلمي المدارس الابتدائية وتجاربهم في تدريس الرياضيات القائم على الاستقصاء، وتكونت العينة من (67) معلمًا ومعلمة. وأظهرت النتائج أن نسبة محدودة من المعلمين تستخدم الاستقصاء فعليًا رغم إدراكهم لأهميته، كما أشار المعلمون إلى الحاجة للتدريب وتوفير أنشطة وأدلة تساعد على تطبيقه.

يتضح من مراجعة الدراسات السابقة أنها تناولت الاستقصاء في تدريس الرياضيات من جوانب متعددة؛ فقد ركزت بعض الدراسات على فاعلية الاستقصاء في تحسين التحصيل وتنمية مهارات التفكير الرياضي وحل المشكلات، مثل دراسة الزهاميل (2008) ودراسة جودة والمقيد (2017)، في حين اهتمت دراسات أخرى بدوره في تنمية مهارات البحث والاستقصاء وتوظيف العمليات الرياضية في مواقف تعليمية مختلفة، مثل دراسة تشو ورفاقه (Chu et al., 2011) ودراسة سو (So, 2013) كما تناولت بعض الدراسات واقع استخدام الاستقصاء في تدريس الرياضيات من وجهة نظر المعلمين، وأشارت إلى وجود حاجة لتدريب المعلمين وتوفير متطلبات تساعد على تطبيقه، مثل دراسة نوكار وبارتك (Nocar & Bartek, 2018).

وتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في اهتمامها بالاستقصاء بوصفه أسلوبًا تدريسيًا قائمًا على دور المتعلم النشط وتنمية مهارات التفكير والبحث، إلا أنها تختلف عنها في تركيزها على الكشف عن الصعوبات التي تواجه معلمي مناهج الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر تحديدًا، وليس قياس أثره في التحصيل أو المهارات فقط. كما تتميز الدراسة الحالية بتناولها الاستقصاء الحر في سياق مناهج الرياضيات المحوسبة، وهو مجال لم يحظَ -في حدود علم الباحث- باهتمام كافٍ في الدراسات السابقة. وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في بناء الإطار النظري، وتحديد مفهوم الاستقصاء الحر وخصائصه، والاستفادة من الأدوات والمنهجيات المستخدمة فيها، إضافة إلى تحديد متغيرات الدراسة وبناء أداة الكشف عن الصعوبات التي تواجه المعلمين عند تطبيق هذا الأسلوب.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

إن تدريس الرياضيات والرياضيات المحوسبة ما زال يواجه صعوبات متعددة التي تنعكس على تحقيق الأهداف التربوية المنشودة الأمر الذي ينعكس سلباً على تحصيل الطلبة، وترجع الكثير من مشكلات تعلم الرياضيات واكتساب مهاراتها إلى التصورات الشائعة عن الرياضيات في أنها مادة مملة وصعبة ومنفصلة عن الواقع بحاجة إلى نوع خاص من العقل مما يؤدي إلى مواجهة صعوبات، وهذا يدفع المعلمين إلى البحث عن طريق غير تقليدية في تدريس الرياضيات، ومنها الاستقصاء الحر الذي يعطى للطلاب من خلاله الحرية الكاملة في اختيار الطريقة وأنواع الأسئلة والأنشطة والفرضيات لحل المشكلة، ويقتصر دور المعلم على طرح المشكلة، وهنا قد

يواجه المعلم صعوبات أثناء تطبيقه، وقد أجريت دراسات للبحث في استخدام الاستقصاء في تدريس الرياضيات مثل دراسة الرويس والشهري (Al-Ruwais & Al-Shehri, 2016) ودراسة سو (So, 2013)، وتناولت الدراسات السابقة الاستقصاء الحر في تدريس اللغة والعلوم مثل دراسة كل من (سرحان، 2006؛ شكر، 2019)، إلا إنه يوجد ندرة في الدراسات التي بحثت في استخدام الاستقصاء الحر في تدريس الرياضيات المحوسبة والصعوبات التي تواجه تطبيقه -حسب علم الباحث-، لذا جاءت هذه الدراسة للكشف عن صعوبات تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر في تدريس مناهج الرياضيات المحوسبة من وجهة نظر المعلمين. وتحجب الدراسة الحالية عن السؤالين الآتيين:

1. ما الصعوبات التي يواجهها معلمو مناهج الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر؟
 2. هل هناك فروق في مستوى الصعوبات التي يواجهها معلمو مناهج الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر تبعاً لاختلاف متغيرات الدراسة (الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي)؟
- أهداف الدراسة**

تهدف الدراسة الحالية للتعرف إلى الصعوبات التي يواجهها معلمو مناهج الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر، والكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في هذه الصعوبات تبعاً لاختلاف متغيرات الدراسة (الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي).

أهمية الدراسة

تتمثل الأهمية النظرية للدراسة في أنها قد تسهم نتائج هذه الدراسة في إثراء الأدبيات التربوية المتعلقة بأساليب التدريس الحديثة، وبخاصة أسلوب الاستقصاء الحر، كما قد تفتح المجال أمام إجراء دراسات مستقبلية تتناول تطبيق هذا الأسلوب في مواد تعليمية ومراحل دراسية مختلفة. وتكتسب الدراسة أهميتها النظرية من محدودية الدراسات التي تناولت صعوبات تطبيق الاستقصاء الحر -في حدود علم الباحث-، كما يمكن أن يستفيد الباحثون من أداة الدراسة في إجراء دراسات لاحقة ذات صلة.

أما الأهمية التطبيقية فقد تفيد نتائج هذه الدراسة معلمي الرياضيات من خلال تزويدهم بمعرفة حول الصعوبات المحتملة التي قد تواجههم عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر، مما يساعدهم في التخطيط للتغلب عليها وتحسين عملية التدريس. كما قد يستفيد مطورو المناهج في وزارة التربية والتعليم من نتائج الدراسة عند تصميم أنشطة تعليمية قائمة على الاستقصاء الحر، مع مراعاة التحديات التي قد تعيق تطبيقه بصورة فاعلة.

التعريفات الاصطلاحية والإجرائية

- **الاستقصاء الحر:** هو قيام المتعلم باختيار الطريقة ونوع الأسئلة والمواد والأدوات والأنشطة اللازمة لدراسة ما يواجهه من مشكلات أو فهم ما يحدث حوله من حوادث وظواهر طبيعية (الحسناوي، 2019). ويعرف إجرائياً: باستراتيجية تدريسية يتبعها المعلم في تدريس الرياضيات، حيث يطرح المعلم المشكلة ويقوم المتعلم بتحليل المشكلة ووضع الفرضيات، واختيار الطريقة والأسئلة والمواد اللازمة للتوصل إلى الحل الصحيح مع تطبيق المعلومات.

- **مناهج الرياضيات:** هي مجموعة الموضوعات والمفاهيم والمهارات الرياضية التي تُقدم للطلبة من خلال بيئات وتقنيات رقمية، وتتضمن أنشطة وتطبيقات محوسبة تهدف إلى تنمية الفهم الرياضي، ويقصد بها في هذه الدراسة المناهج التي يطبق عليها معلمو الرياضيات الأسلوب الاستقصائي الحر

حدود الدراسة

الحدود البشرية: اقتصر تطبيق الدراسة الحالية على معلمي ومعلمات الرياضيات للمرحلة الأساسية، للصفوف السابع والثامن والتاسع والعاشر الأساسي.

الحدود المكانية: اقتصر تطبيق الدراسة في مدارس مديرية التربية والتعليم للواء قصبه إريد

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة: اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج الوصفي لملاءمته لطبيعة الدراسة والتي هدفت للتعرف إلى صعوبات تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر في تدريس مناهج الرياضيات المحوسبة من وجهة نظر المعلمين. **مجتمع الدراسة:** تكوّن مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات الرياضيات للمرحلة الأساسية للصفوف السابع والثامن والتاسع والعاشر الأساسي من مديرية التربية والتعليم للواء قصبه إريد، وكان عددهم (416) معلم ومعلمه، وفق إحصائيات وزارة التربية والتعليم الأردنية.

عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من (394) معلماً ومعلمة من مديرية التربية والتعليم للواء قصبه إريد، تمّ اختيارهم بالمسح الشامل لمجتمع الدراسة، إذ تمّ توزيع (416) استبانة واسترجاع (394) استبانة صالحة للتحليل الإحصائي، والجدول (1) يوضح توزيع أفراد العينة تبعاً للمتغيرات الشخصية والوظيفية.

جدول 1

توزيع أفراد العينة تبعاً للمتغيرات الشخصية والوظيفية

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	172	43.7
	أنثى	222	56.3
	المجموع	394	100.0
الخبرة	أقل من 5	87	22.1
	من 5-10	218	55.3
	من 11-15	56	14.2
	أكثر من 15	33	8.4
	المجموع	394	100.0
المؤهل العلمي	بكالوريوس	266	67.5
	دراسات عليا	128	32.5
	المجموع	394	100.0

أداة الدراسة

قام الباحث ببناء استبانة للحصول على آراء أفراد عينة الدراسة، بهدف تحقيق أهداف الدراسة بالكشف عن الصعوبات التي يواجهها معلمو مناهج الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر في تدريس مناهج الرياضيات المحوسبة، وذلك بالاستعانة بالدراسات السابقة، وأهمها دراسة كل من (جودة والمقيد، 2017؛ الزهاويل، 2008)، وتكوّنت الاستبانة من جزأين، الأول: اشتمل على المعلومات الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة (الجنس، والخبرة، والمؤهل العلمي). والثاني: تضمن (15) فقرة تقيس صعوبات تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر في تدريس مناهج الرياضيات المحوسبة.

صدق أداة الدراسة: بهدف التحقق من الصدق الظاهري لأداة الدراسة، تمّ عرضها على مجموعة من المحكمين وعددهم (8) محكمين من ذوي الخبرة والكفاءة في مجال مناهج وأساليب تدريس الرياضيات، وذلك بغرض الحكم على درجة سلامة الصياغة اللغوية لل فقرات ووضوحها، ومدى مناسبتها لقياس ما وضعت من أجله، بالإضافة إلى أي إجراء يلزم من حذف أو تعديل أو إضافة على فقرات الاستبانة أو اقتراحات يرونها مناسبة، وتمّ الأخذ بملاحظات المحكمين ومقترحاتهم وتعديل فقرات الاستبانة بناءً على إجماع غالبية المحكمين وإخراج الاستبانة بصورتها النهائية.

ثبات أداة الدراسة: بهدف استخراج ثبات أداة الدراسة تم تطبيق أداة الدراسة على عينة استطلاعية مكونة من (25) معلم مرتين بفارق زمني أسبوعين، وتم استخراج معامل ثبات الإعادة (test-retest) بين التطبيقين، وكذلك تم استخراج معامل ثبات الاتساق الداخلي من خلال معادلة (كرونباخ ألفا) على مقياس الدراسة ككل للعينة الاستطلاعية والبالغة (25)، وتبين أن معامل كرونباخ ألفا لفقرات المقياس ككل (0.83) كما بلغ معامل ثبات الإعادة (0.80) وجميع معاملات الثبات مرتفعة ومقبولة لأغراض الدراسة.

تصحيح الاستبانة: تكونت الاستبانة بصورتها النهائية من (15) فقرة، حيث استخدم الباحث مقياس ليكرت للترج الخماسي بهدف قياس آراء أفراد عينة الدراسة، وتم إعطاء موافق بشدة (5)، موافق (4)، محايد (3)، غير موافق (2)، غير موافق بشدة (1)، وذلك بوضع إشارة (✓) أمام الإجابة التي تعكس درجة موافقتهم، وللوصول إلى حكم موضوعي لمتوسطات استجابات أفراد العينة، حُسب مدى فئات الاستجابة على فقرات المقياس، من خلال طرح الحد الأدنى من الحد الأعلى (4=1-5)، ثم تم تقسيمه على عدد الفئات المطلوبة ($4 \div 3 = 1.33$)، وبناءً على ذلك تم تصنيف المتوسطات إلى ثلاث فئات، أقل من 2.33 منخفضة، من 2.34-3.66 متوسطة، من 3.67 إلى 5.00 مرتفعة.

عرض النتائج ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول للدراسة: ما الصعوبات التي يواجهها معلمو مناهج الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر؟ للإجابة على هذا السؤال، تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية للفقرات مع مقياس الدراسة ككل، والجدول (2) يوضح ذلك

جدول 2

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات المقياس والمقياس ككل

الرقم	الفقرة	المتوسط	الانحراف	الرتبة	الدرجة
1	تعتبر مادة الرياضيات مادة مجردة يصعب تطبيق الاستقصاء عليها	4.32	0.82	1	مرتفعة

2	موضوعات الرياضيات موضوعات غير مرنة لإثراء عملية الاستقصاء	3.56	1.08	9	متوسطة
3	محتويات المناهج لا تتناسب مع إستراتيجية الاستقصاء	3.69	1.16	8	مرتفعة
4	الأمثلة الايجابية عن الأسئلة في الرياضيات تتطلب إجابة صحيحة أو	3.79	1.11	6	مرتفعة
5	تعتبر مادة الرياضيات مادة عملية تسلسلية معقدة لا تتناسب مع	3.77	1.12	7	مرتفعة
6	صعوبة تطبيق القواعد والخوارزميات باستخدام طريقة الاستقصاء	3.48	1.16	12	متوسطة
7	تنوع الأحجام والأشكال الهندسية وبالتالي صعوبة تميزها وتطبيق طريقة	2.94	1.31	15	متوسطة
8	عدم مناسبة بعض المقررات في الرياضيات لنمو الطلاب ومستوى	3.28	1.25	14	متوسطة
9	تنوع المسائل الرياضية لا تتناسب مع إستراتيجية الاستقصاء	3.55	1.16	10	متوسطة
10	تنوع الرموز والأفكار لا تتناسب مع إستراتيجية الاستقصاء	3.52	1.25	11	متوسطة
11	نمطية التجارب والأمثلة لا تتناسب مع عملية الاستقصاء وتؤدي إلى	3.92	0.97	4	مرتفعة
12	تعتبر مادة الرياضيات مادة تراكمية تتطلب المتابعة والاستمرارية لذا لا	4.11	0.99	2	مرتفعة
13	عدم القدرة على تمييز الحقائق الكمية والعلاقات المتضمنة في المسألة	4.01	1.00	3	مرتفعة
14	كثرة القوانين الرياضية لا يتناسب مع عملية الاستقصاء	3.90	1.08	5	مرتفعة
15	تعتمد مادة الرياضيات على إعطاء القواعد والقوانين دون التركيز على	3.39	1.28	13	متوسطة
المقياس ككل		3.68	0.61	-	مرتفعة

يظهر من الجدول (2) أن المتوسطات الحسابية للفقرات تراوحت بين (2.94-4.32)، حيث جاءت الفقرة رقم (1) التي تنص على: "تعتبر مادة الرياضيات مادة مجردة يصعب تطبيق الاستقصاء عليها" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي بلغ (4.32) وبدرجة مرتفعة، في حين جاءت الفقرة رقم (7) التي تنص على: "تنوع الأحجام والأشكال الهندسية وبالتالي صعوبة تميزها وتطبيق طريقة الاستقصاء" في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي بلغ (2.94) وبدرجة متوسطة. وبلغ المتوسط الحسابي للمقياس (3.68) وبدرجة مرتفعة.

وقد يعزى ذلك إلى أن تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر يتطلب توفر مواقف تعليمية تسمح للطلبة بالبحث والاستكشاف وربط المعرفة بالمواقف الواقعية، إلا أن الطبيعة التجريدية لبعض المفاهيم الرياضية قد تشكل تحدياً أمام تطبيق هذا الأسلوب، خاصة عندما يحتاج الطلبة إلى مستوى مرتفع من الفهم المفاهيمي والقدرة على بناء المعرفة بأنفسهم. كما أن اعتماد بعض ممارسات تدريس الرياضيات على الشرح المباشر وتقديم القواعد والإجراءات الجاهزة قد لا ينسجم بصورة كاملة مع فلسفة الاستقصاء الحر التي تقوم على منح المتعلم دوراً أكبر في البحث والنقصي. إضافة إلى ذلك، قد تواجه بعض موضوعات الرياضيات صعوبة في توظيف الاستقصاء فيها بسبب طبيعتها الرمزية أو حاجتها إلى تسلسل معرفي متدرج. وتتفق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه دراسة (2012) So من أهمية توظيف الاستقصاء في الرياضيات من خلال التركيز على فهم البيانات وتفسيرها وربط المعرفة الرياضية بالمواقف التطبيقية، بما يعزز دور المتعلم في بناء المعرفة.

السؤال الثاني للدراسة: هل هناك فروق في مستوى الصعوبات التي يواجهها معلمو مناهج الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر تبعاً لاختلاف متغيرات الدراسة (الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي)؟ للإجابة عن هذا السؤال، تم تطبيق تحليل التباين الثلاثي (3-way-ANOVA) للكشف عن الفروق بين المتوسطات في

المقياس مستوى الصعوبات التي يواجهها معلمو مناهج الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر ككل تبعاً للمتغيرات (الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي)، والجداول أدناه توضح ذلك.

جدول 3

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى الصعوبات التي يواجهها معلمو مناهج الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر ككل تبعاً للمتغيرات (الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي)

المتغيرات	الفئة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الجنس	ذكر	172	3.69	0.61
	أنثى	222	3.68	0.61
الخبرة	أقل من 5	87	3.73	0.59
	من 5-10	218	3.65	0.62
	من 11-15	56	3.71	0.60
	أكثر من 15	33	3.73	0.60
المؤهل العلمي	بكالوريوس	266	3.67	0.62
	دراسات عليا	128	3.71	0.58

يظهر من الجدول (3) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات إجابات أفراد عينة الدراسة في مستوى الصعوبات التي يواجهها معلمو مناهج الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر ككل تبعاً للمتغيرات (الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي)، ولمعرفة الدلالة الإحصائية لتلك الفروق تم تطبيق تحليل التباين الثلاثي (3-way-ANOVA) على مستوى الصعوبات التي يواجهها معلمو مناهج الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر، والجدول (4) يوضح ذلك.

جدول 4

نتائج تحليل التباين الثلاثي (3-way-ANOVA) للكشف عن الفروق بين المتوسطات في المقياس مستوى الصعوبات التي يواجهها معلمو مناهج الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر ككل تبعاً للمتغيرات (الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي)

المتغير	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "F"	دلالة "F" الإحصائية
الجنس	0.002	1	0.002	0.005	0.949
الخبرة	0.559	3	0.186	0.499	0.683
المؤهل العلمي	0.138	1	0.138	0.369	0.544
الخطأ	144.700	388	0.373		
المجموع المصحح	145.391	393			

يظهر من الجدول (4) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى الصعوبات التي يواجهها معلمو مناهج الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر ككل تبعاً للمتغيرات (الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي)، حيث لم تصل قيمة "F" لمستوى الدلالة الإحصائية.

ويمكن عزو هذه النتيجة إلى إجماع أفراد عينة الدراسة على أن هناك صعوبات في تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر في مادة الرياضيات، وذلك بسبب لطبيعة التجريدية لبعض المفاهيم الرياضية، وتحتاج إلى

تسلسل معرفي وتراكم المفاهيم وقد يُعزى أيضاً إلى صعوبة تحويل بعض الموضوعات إلى مواقف استقصائية مفتوحة. وقد تعزى هذه النتيجة كذلك إلى أن الصعوبات التي تواجه معلمي الرياضيات عند تطبيق الأسلوب الاستقصائي الحر تعد صعوبات مرتبطة بطبيعة الأسلوب ومتطلبات تطبيقه، أكثر من كونها مرتبطة بخصائص المعلمين الشخصية أو المهنية. فالاستقصاء الحر يتطلب تغييراً في أدوار كل من المعلم والمتعلم، بحيث ينتقل المعلم من دور ناقل المعرفة إلى دور الموجه والميسر، في حين يتحمل المتعلم مسؤولية أكبر في تحديد المشكلة، وجمع المعلومات، واختيار الإجراءات المناسبة للوصول إلى الحلول. وقد تمثل هذه المتطلبات تحديات مشتركة لجميع المعلمين بغض النظر عن جنسهم أو سنوات خبرتهم أو مؤهلاتهم العلمية.

كما يمكن تفسير عدم وجود فروق تبعاً للخبرة والمؤهل العلمي بأن امتلاك سنوات طويلة من الخبرة التدريسية أو مؤهل علمي أعلى لا يعني بالضرورة امتلاك خبرة متخصصة في تطبيق الاستقصاء الحر، إذ إن نجاح تطبيق هذا الأسلوب يعتمد على التدريب العملي، والقدرة على تصميم مواقف استقصائية، وتوفير بيئة صفية مناسبة، وهي عوامل قد تكون مشتركة بين المعلمين. كذلك قد ترتبط الصعوبات بطبيعة مناهج الرياضيات ومتطلباتها، وبحاجة بعض الموضوعات الرياضية إلى تنظيم وتسلسل معرفي يجعل تطبيق الاستقصاء الحر فيها أكثر تحدياً.

وتتفق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه دراسة نوكار وبارتك (Nocar & Bartek, 2018) من أن معرفة المعلمين بأسلوب الاستقصاء لا تنعكس بالضرورة على استخدامه الفعلي، وأن المعلمين بحاجة إلى التدريب والدعم لتفعيل تطبيقه في تدريس الرياضيات. كما تتسجم مع دراسة الرويس والشهري (2016) التي أشارت إلى وجود ضعف في تمكن الطلبة من بعض عمليات الاستقصاء الرياضي، مما يشير إلى أن تطبيق الاستقصاء يتطلب تنمية مهارات الطلبة وتوفير ظروف تعليمية داعمة، وهي تحديات قد يواجهها جميع المعلمين. وتتفق كذلك مع دراسة هال ورفاقه (Hull et al., 2018) التي أكدت أهمية التطوير المهني للمعلمين وتوفير الدعم اللازم عند تطبيق التدريس القائم على الاستقصاء.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة، يوصي الباحث بما يأتي:

1. عقد برامج ودورات تدريبية متخصصة لمعلمي ومعلمات الرياضيات تهدف إلى تنمية قدرتهم على توظيف الأسلوب الاستقصائي الحر، وتدريبهم على تصميم المواقف الاستقصائية وإدارتها وتقويم مخرجاتها.
2. تطوير مناهج الرياضيات المحوسبة بما يتضمن أنشطة ومواقف تعليمية قائمة على الاستقصاء الحر، تراعي طبيعة المحتوى الرياضي ومستويات الطلبة المختلفة.
3. تعزيز توظيف الأنشطة التي تنمي البحث والاستكشاف وحل المشكلات في تدريس الرياضيات المحوسبة، بما يمنح الطلبة دوراً أكثر فاعلية في بناء المعرفة الرياضية.
4. إجراء مزيد من الدراسات حول الأسلوب الاستقصائي الحر في تدريس الرياضيات، مثل دراسة أثره في التحصيل والتفكير الرياضي، ودراسة اتجاهات المعلمين والطلبة نحوه، والكشف عن معوقاته في مراحل تعليمية مختلفة.

المراجع

- أبو رومية، مصطفى. (2012). أثر استخدام استراتيجيات سكران في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالب الصف الحادي عشر آداب. رسالة ماجستير (693316، دار المنظومة) الجامعة الإسلامية، غزة.
<https://search.mandumah.com/Record/693316>
- أبو رياش، حسين. (2007). التعلم المعرفي. دار المسيرة للطباعة.
- أبو زينة، فريد. (2010). تطوير منهاج الرياضيات المدرسية وتعليمها. دار وائل للنشر والتوزيع.
- جودة، موسى والمقيد، رانية. (2017). أثر استخدام استراتيجيات الاستقصاء الموجه في تنمية حل المسألة الرياضية والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الأساسي في مدارس وكالة الغوث بغزة. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 25 (4)، 253-283.
- الحساوي، حاكم. (2019). فاعلية طرائق التدريس الحديثة في تنمية الاتجاهات العلمية. ابن النفيس للنشر والتوزيع.
- حوراني، اشواق. (2014). أثر توظيف أنشطة تعليمية محوسبة على تحصيل طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في المدرسة الصلاحية الثانوية للبنين. رسالة ماجستير (1226903، دار المنظومة) جامعة النجاح الوطنية، نابلس.
<https://search.mandumah.com/Record/1226903>
- الحيلة، محمد. (2007). مهارات التدريس. الأردن: دار المسيرة للطباعة.
- الحيله، محمد والفضلي، انفال. (2015). أثر الأنشطة الاستقصائية البيئية في تحصيل طالبات الصف الثامن المتوسط وتفكيرهن الإبداعي في مادة العلوم. مجلة مؤتة للبحوث والدراسات، سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، 30 (3)، 229-276.
- الخطيب، عاكف. (2009). غرفة المصادر كبديل تربوي لذوي الاحتياجات الخاصة (دليل عملي لمعلمي صعوبات التعلم). عالم الكتب الحديث.
- راشد، محمد. (2009). مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها للصفوف الرئيسية. دار الجنادرية للنشر والتوزيع.
- الرويس، عبد العزيز والشهري، أمل. (2016). مستوى تمكن طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض من عمليات الاستقصاء الرياضي. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 1 (76)، 345-383.
- الزهاويل، نواف. (2008). أثر استخدام استراتيجيات تدريسية مستندة إلى الاستقصاء الموجه في تحصيل الرياضيات لدى طلبة المرحلة المتوسطة بدولة الكويت. رسالة ماجستير (587329، دار المنظومة) جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.
<https://search.mandumah.com/Record/587329>
- زيتون، عايش. (2007). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. دار الشروق للنشر.
- زيتون، عايش. (2013). مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم في الاردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديمغرافية. المجلة الاردنية في العلوم التربوية، 2 (9)، 119-139.
- سرحان، سامي. (2006). أثر استراتيجيات الاستقصاء الموجه والحر في اكتساب المفاهيم الكيميائية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية، الأردن.

- شكر، بكر. (2019). درجة ممارسة مدرسي اللغة العربية للمرحلة الثانوية في العراق لمهارات الاستقصاء الحر والموجه من وجهة نظرهم. رسالة ماجستير (249446)، شبكة المعلومات العربية التربوية-شمعة) جامعة آل البيت، الأردن. <https://search.shamaa.org/FullRecord?ID=249446>
- طريف، أحمد وأبو رقية، حسين. (2009). الرياضيات المحوسبة. دار المعتر للنشر والتوزيع.
- الطيبي، محمد. (2002). الدراسات الاجتماعية-طبيعتها اهدافها طرائقها. دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- عباس، محمد والعبسي، محمد. (2017). مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا (ط3). دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- العفيفي، منى؛ وأنبوسعيد، عبد الله وسليم، محمد. (2011). أثر استخدام دورة التقصي الثنائية في تنمية مهارات الاستقصاء لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في العلوم. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 7 (4)، 327-356.
- علي، محمد. (2002). التربية العلمية وتدریس العلوم. دار الفكر.
- الفلاح، فخري. (2013). معايير البناء للمناهج وطرق تدريس العلوم. دار يافا العلمية للنشر والتوزيع.
- قطيط، غسان. (2011). الاستقصاء. دار وائل للنشر والتوزيع.
- محمد، ميرفت. (2015). مصادر تطوير تعليم الرياضيات. مركز ديونو لتعليم التفكير.
- النجدي، أحمد وعبد الهادي، منى وراشد، علي. (2003). طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم. دار الفكر العربي.
- النعواشي، قاسم صالح. (2010). الرياضيات لجميع الأطفال وتطبيقاتها العملية. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

References

- Abbas, M & Al-Absi, Mohammed. (2017). *Curricula and Methods of Teaching Mathematics for the Lower Basic Stage* (3rd ED). Al Masirah House for Publishing and Distribution.
- Abu Rayash, H. (2007). *Cognitive learning*. Jordan: Dar Al Masirah for Printing and Publishing.
- Abu Romia, M. (2012). *The Effect of Using Sechman Strategy in developing some of the mathematical thinking skills for the eleventh Male literary section* (Publication No. 693316) [Master thesis, Islamic University, Gaza]. AlMandumah Database. <https://search.mandumah.com/Record/693316>
- Abu Zina, F. (2010). *Developing and teaching school mathematics curriculum*. Wael Dar for Publishing and Distribution.
- Al-Afifi, M., Ambusaidi, A., & Salim, M. (2011). The effect of using coupled inquiry cycle in development of inquiry skills among 8th grade basic education female students. *Jordanian Journal of Educational Sciences*, 7 (4), 327-356.
- Alfalah, F. (2013). *Building standards for the curriculum and science teaching methods*. Dar Yafa Al-Elmiah For Publishing and Distribution.
- Al-haila, M. (2007). *Teaching skills*. Dar Al Masirah for Printing and Publishing.
- Al-Hasnawi, H. (2019). *The effectiveness of modern teaching methods in developing scientific trends*. Ibn Al-Nafees for Publishing and Distribution.
- AL-Hileh, M & Al-Fiddly, A. (2015). The Effect of Environmental Inquiry Activities on the Achievement of Eighth Grade Female Students and Their Creative Thinking in Science. *Mutah Journal for Research and Studies, Humanities and Social Sciences Series* , 30 (3), 229-276.
- Ali, M. (2002). *Scientific education and science education*. Dar Alfker.
- Al-Khatib, A. (2009). *The Resource Room as an educational alternative for people with special needs (a practical guide for learning disabilities teachers)*. Modern Book's World.
- Al-Najdi, A., Abd El-Hadi, M., & Rashid, A. (2003). *Modern methods, methods and strategies in teaching science*. Dar Al-Fikr Al-Arabi.
- Alnawashi, Q. (2010). *Mathematics for all children and their practical applications*. Dar Al Masirah for Publishing, Distribution and Printing.
- Al-Ruwais, A & Al-Shehri, A. (2016). The level of the proficiency of the first female secondary school students in the area of mathematical inquiry. *Journal of Arab Studies in Education and Psychology*, 1 (76), 345-383.
- Al-Titi, M. (2002). *Social studies - nature, goals and methods*. Al Masirah House for Publishing and Distribution.
- Alzhamel, N. (2008). *The effect of attaching strategy based on guided inquiry on mathematics achievement for middle school students in Kuwait* (Publication No. 587329) [Master thesis, Amman Arab University for Graduate Studies, Amman, Jordan]. AlMandumah Database. <https://search.mandumah.com/Record/587329>
- Camenzuli, J., & Buhagiar, M. A. (2014). Using Inquiry-Based Learning to Support the Mathematical Learning of Students with SEBD. *International Journal of Emotional Education*, 6 (2), 69-85.
- Chu, S. K. W., Tse, S. K., & Chow, K. (2011). Using collaborative teaching and inquiry project-based learning to help primary school students develop information literacy and information skills. *Library & Information Science Research*, 33(2), 132-143.

- Dellolio, J. M., & Donk, T. (2007). *Models of teaching: Connecting student learning with standards*. Sage Publications.
- Gouda, M & Al-Muqayed, R. (2017). The effect of using directed survey strategy in developing mathematical problems solving and mathematical thinking at the fourth-grade students in UNRWA schools in Gaza. *IUG Journal of Educational and Psychology Sciences*, 25 (4), 258-283.
- Horani, A. (2014). *The Effect of Employing Computerized Educational Activities on the Achievements of the Twelfth Graders (the Scientific Stream) in Al- Salahiya Boys Secondary School/ Nablus, in Acids & Bases Unit and their Attitudes towards Learning* (Publication No. 1226903) [Master thesis, An-Najah National University, Nablus]. AlMandumah Database. <https://search.mandumah.com/Record/1226903>
- Hull, D., Hinerman, K., Ferguson, S., Chen, Q., & Naslund, E. (2018). Teacher-led math inquiry: A cluster randomized trial in Belize. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 40 (3), 336-358.
- Marshall, J. C. (2013). *Succeeding with inquiry in science and math classrooms*. ASCD.
- Muhammad, M. (2015). *Mathematics Education Development Resources*. Amman: De Bono Center For Teaching Thinking.
- Nocar, D., & Bartek, K. (2018). Inquiry-based math teaching at elementary schools in Olomouc region of the Czech Republic. *INTED2018 Proceedings*, 4599-4607.
- Qutiat, G. (2011). *Inquiry*. Wael House for Publishing and Distribution.
- Rashed, M. (2009). *Mathematics curricula and teaching methods for the main classes*. Amman: Dar Aljanadria for Publishing and Distribution.
- Sarhan, S. (2006). *The effect of guided and free inquiry strategies on the acquisition of chemical concepts among the upper basic stage graders in Jordan* (unpublished master's thesis, Amman Arab University, Jordan).
- Shuker, B. (2019). *Degree of practicing free and guided inquiry skills by the Arabic language teachers of the secondary level in Iraq from their perspective* (Publication No. 249446) [Master thesis, Al-al-Bayt University, Jordan]. Arab Educational Information Network <https://search.shamaa.org/FullRecord?ID=249446>
- So, W. (2013). Connecting mathematics in primary science inquiry projects. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11(2), 385-406.
- Tarif, A & Abu Ruqaya, H. (2009). *Computerized Mathematics*. Dar Al-Moataz for Publishing and Distribution.
- Zeitone, A. (2007). *Structural theory and science teaching strategies*. Al-Shorok for publishing and distribution.
- Zeitone, A. (2013). Understanding the nature of scientific enterprise in light of the project (2061) criteria and its relationship to some demographic variables. *Jordanian Journal of Educational Sciences*, 2 (9), 119-139.