IUGJEPS
Vol 28, No 1, 2020, pp 749 -770

ISSN 2410-3152

مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية

تاريخ الإرسال (2018-10-27)، تاريخ قبول النشر (2018-12-10)

فاعلية استخدام إستراتيجية KWL في تحسين تعلم طالبات الصف الأول الثانوي للتفكير الرياضي

اسم الباحث الأول: رولا ذيب القواسمي [1]

اسم الباحث الثاني: أ.د. علي أحمد البركات *

أ.د. مأمون محمد الشناق [2]

[1] اسم الجامعة والبلد (للأول): قسم المناهج- كلية التربية - جامعة اليرموك - إربد- الأردن

[2] اسم الجامعة والبلد (للثاني): قسم المناهج- كلية التربية - جامعة اليرموك - إربد- الأردن

[3] اسم الجامعة والبلد (للثالث): قسم المناهج- كلية التربية - جامعة اليرموك - إربد- الأردن

* البريد الالكتروني للباحث المرسل:

E-mail address: rolaqawasmi75@gmail.com

الملخص:

سعت هذه الدراسة إلى تقصي فاعلية استخدام إستراتيجية (KWL) في تحسين تعلم طالبات الصف الأول الثانوي للتفكير الرياضي. ولتحقيق ذلك، تم إعداد اختبار التفكير الرياضي، بعد أن تم التأكد من صدقه وثباته. وشارك في الدراسة (67) طالبة تم اختيارهن بالطريقة المتيسرة، حيث تم توزيعهن إلى مجموعتين: الأولى تجريبية تكونت من (34) طالبة تعلمن من خلال إستراتيجية (KWL)، والثانية ضابطة تكونت من (33) طالبة تعلمن بالطريقة الاعتيادية.

وأظهرت نتائج الدراسة أن طالبات المجموعة التجريبية حققن أعلى المتوسطات الحسابية على اختبار التفكير الرياضي. وبالمقابل حققت طالبات المجموعة الضابطة متوسطات حسابية قليلة. وكشفت نتائج اختبار(ت) وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين في الاختبار، وجاءت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي تلقت تعليمها من خلال إستراتيجية (KWL). وعليه، أوصت الدراسة بأن توظف وزارة التربية والتعليم الأردنية إستراتيجية (KWL) في تدريس الرياضيات في مرحلة التعليم الثانوي.

كلمات مفتاحية: إستراتيجية KWL، وتعليم وتعلم الرياضيات، والتفكير الرياضي.

The effectiveness of using the kwl strategy in improving the first secondary grade's female student's learning of mathematical

Abstract:

This study aimed at investigating the effectiveness of using the KWL strategy in improving the first secondary grade's female students' learning of mathematical thinking. To achieve this, the mathematical thinking test was used, after checking its validity and reliability. The sample of the study consisted of (67) female students, who were selected by the available sample method. It was divided into two groups: the first one (n=34), was taught through the KWL strategy; and the second one (n=33) was taught through normal method.

The results of the study showed that the students of the experimental group achieved the highest mathematical averages on the test of mathematical thinking. On the other hand, students in the control group achieved a few arithmetic averages. The results of the T-test revealed statistically significant differences between the two groups in the test. These differences were in favor of the experimental group that was educated through the KWL strategy. On this basis, the study recommended that the Jordanian Ministry of Education shuld employ the strategy (KWL) in mathematics teaching and learning.

Keywords: KWL strategy, mathematics learning, and mathematical thinking.

المقدمة والأدب النظري

تعد مناهج الرياضيات المدرسية مكونا رئيسا من مكونات التعليم المدرسي، وذلك انطلاقا من دورها الكبير في إحداث النقلة النوعية في المجتمعات البشرية علميا وتقنيا. ومن هنا فقد بات تشكيل الحس الرياضي لدى الطلبة، وإكسابهم المفاهيم والمهارات الرياضية في سياقات واقعية مجتمعية واحدا من أبرز معايير الجودة في تعلم وتعليم الرياضيات.

وفي ظل التوجهات العالمية لحركات إصلاح التعليم المدرسي، والتركيز على تنمية مهارات التفكير العلمي في مختلف أشكاله، فإن مناهج الرياضيات تشكل ميداناً ثريا وخصبا لإكساب الطلبة مهارات التفكير الرياضي، لاسيما وأن الرياضيات تتسم بالمنطقية؛ مما ينعكس إيجاباً على تمكين الطلبة ليصبحوا موضوعيين في تفكيرهم ومحاكمتهم للأشياء والموضوعات المختلفة. ومن هنا فقدعُدَّت تنمية قدرات الطلبة على التفكير الرياضي من خلال حل المسألة ملمحا رئيسا من ملامح بيئات تعلم الرياضيات المدرسية الفعالة.

وتحقيقاً لذلك، فقد شهدت مناهج تدريس الرياضيات تطورا كبيرا في مختلف الأنظمة التربوية العالمية، حيث تغيرت النظرة إلى الدور الذي يؤديه المعلم والمتعلم في بيئات تعلم الرياضيات. وجاء التوكيد على تفعيل دور الطالب؛ ليتمكن من تطوير معارفه ومهاراته الرياضية فضلا عن تطوير دافعيته لتعلم الرياضيات. ويعد تفعيل دور الطالب في بيئات تعلم الرياضيات، مطلباً رئيسا بحيث يتمكن من خلاله تطوير جوانب تعلمه المعرفية والمهارية والانفعالية. ويعتمد تفعيل دور الطالب على التركيز على معايير عمليات منهاج الرياضيات التي توضح طرق اكتساب المحتوى الرياضي.

وجاءت معايير مناهج الرياضيات المدرسية، لتؤكد على معيار حلّ المسألة الذي يدور حول تمكين الطالب من بناء المعرفة الرياضية من خلال حلّ المشكلات في مواقف مختلفة باستخدام استراتيجيات مناسبة. ومعيار التبرير والبرهان القائم على تمكين الطالب من ممارسة عمليات التفكير الرياضي من خلال بناء التخمينات والتحقق منها وتطوير وتقييم الحجج والبراهين الرياضية من خلال ممارسة مختلف أساليب التفكير المنطقي (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2000)

وللتوكيد على دور ممارسة التفكير الرياضي، فقد نشر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية في مختلف وثائق معايير مناهج الرياضيات المدرسية، أهمية توفير بيئات تعلم قائمة على استراتيجيات تدريس تعطي الطلبة فرصاً لتنمية المستويات العليا من التفكير الرياضي؛ ليصبح لديهم أرقى الكفاءات الرياضية (The National Mathematics Advisory Panel (NMAP) 2008; NCTM, 2000).

ويعد التفكير الرياضي مفهوماً افتراضياً يشير إلى التفكير المصاحب للفرد في مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية في محاولة لحلها. كما أنه يعد عملية داخلية تعزى إلى نشاط ذهني معرفي معني، أو تفاعلي انتقالي قصدي موجه نحو حل مسألة ما، أو اتخاذ قرار معين أو إشباع رغبة في الفهم أو إيجاد إجابة عن سؤال ما (الخطيب، 2009).

وعرّف التفكير الرياضي بأنه: "عملية عقلية، يقوم بها الفرد لبحث موضوع معين، أو الحكم على واقع شيء معين، أو لحل مشكلة معينة، وهو أكثر النشاطات الدماغية تقدما، ويشير إلى عمليات عقلية داخلية، وهذه ليست موجودة إلا عند الإنسان، وهذا السلوك له خصائص محددة أهمها وجود خاصية الربط، وهي ربط المعلومات بالواقع والقدرة على الاستبصار والاختيار وإعادة التنظيم" (نجم، 2007، ص7).

ويشير أبو زينة (2010)إلى أن التفكير الرياضي عملية بحث عن معنى في موقف، أو خبرة ذات علاقة بسياق رياضي، حيث يتمثل الموقف في أعداد أو رموز أو أشكال أو مفاهيم رياضية.

ويذكر حمش (2010) أن التفكير الرياضي سلسلة من النشاطات العقلية، التي يقوم بها الدماغ للحكم على موضوع معين في الرياضيات، وهذه الأنشطة تتميز باعتمادها على القواعد والرموز والنظريات والبراهين.

ويعد التفكير الرياضي طريقاً لإدراك العالم وجعله ذا معنى (المنصور، 2011)؛ لذا فإن المعرفة الرياضية العميقة وقدرات التفكير العام، ومعرفة الاستراتيجيات هي من المتطلبات الأساسية للتفكير الرياضي. وبالتالي يمكن تحسين ومعالجة القدرات المعرفية للطلاب من خلال المهمات التي تُراعى فيها نوعية التفكير المراد تنميته (Ferri, 2006; Stacey, 2008).

ولتنمية التفكير الرياضي؛ فإن الأمر يعتمد على نوعية وطبيعة المهمات الرياضية، التي توفرها بيئات تدريس الرياضيات النشطة، التي تسهم في جعل التلاميذ قادرين على تطوير مفاهيمهم الرياضية التي تمكنهم من ربط خبراتهم الجديدة بالسابقة؛ أي أن تنمية التفكير الرياضي يستلزم مهام تعلمية تكون ذات مغزى وجديرة بالاهتمام، وتمكِّن التلاميذ من اتخاذ القرارات بشأن ما يجب القيام به، وكيفية القيام به، والقيام بما هو معقول من إجراءات وحلول. فضلا عن أنها ينبغي أن تتميز بتمكين التلاميذ من اقتراح أكثر من إستراتيجية حل، والقدرة على التمثيل بطرق متعددة، بحيث يكون فيها تواصل وتبرير للعمليات والتفاهمات التي قام بها الطلبة مكتوبة أو شفوية، و ذات صلة بالمهام الأخرى ومجالات الرياضيات (Bergsten, Engelbrecht, & Kagesten, 2017; NMAP, 2008).

كما ينبغي لبيئات تعلم الرياضيات التي تسهم في تنمية التفكير الرياضي أن تكون المهام التعلمية قادرة على تمكين التلاميذ من توليد أسئلة أخرى مثيرة للاهتمام، وأن تتضمن إجراءات تعزز تشكيل المفهوم، ويتم تطبيق وتقييم الفهم الرياضي (سؤال الطلاب عما إذا كانت الأقوال صحيحة، أحياناً أو غير صحيحة أبدا، وتطوير الأدلة)، وتحليل المنطق والحلول (تشخيص الأخطاء ومقارنة الحلول. كما أن التدريس الذي يدعم التفكير الرياضي يكون أكثر فعالية، عندما يتم استخدام المهام الغنية (Enrichement tasks)، التي تسهم في تشجيع صنع القرار، وتعزيز النقاش وتشجيع الإبداع، وتشجيع" ماذا لو "و" ماذا لو لم يكن؟(Breen& Oshen, 2010; Inprasitha, 2006).

كما يؤكد التربويون(عبد العزيز، 2007؛ المصري، 2003؛ الزرو، 2004؛ نجم، 2007 (Ben-Hur, 2006; Bergsten, Engelbrecht, & Kagesten, 2017; أن تعزيز التفكير الرياضي في بيئات تدريس الرياضيات النشطة، التي يمكن أن تكون وسيلة فاعلة وذات معنى لتنمية المعرفة الإجرائية، وتمكِّن المتعلمين من القيام بممارسة التفكير الرياضي عبر تطبيق المعرفة المفاهيمية في مواقف جديدة، يجب أن تتيح الفرص التعلمية التي يستمع من خلالها المعلم لحوارات وتفاعلات الطلبة وتقبل أفكارهم، ومراعاة الفروق الفردية، وحرية المناقشة والتعبير وإعطاء الوقت الكافي للتفكير وتنمية الثقة وتقديم تغذية راجعة وبيئة آمنة.

وفي هذا السياق، أكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكيا أن تنمية التفكير الرياضي يستدعي توفير وجود فرص تعلمية تتيح للطلبة ممارسة مهام رياضية مفتوحة النهاية، حيث إن ذلك يسهم في معالجة صعوبات حل المسألة الرياضية، ويمكن الطلبة من أن يطوروا تفكيرهم تطويرا رياضيا بطرق إبداعية متنوعة (NCTM, 2000; NCTM, 2014).

إن ما تقدم يعزز إجراءات تحقيق الفهم المفاهيمي والمعرفة الإجرائية لدى المتعلمين، من خلال ممارسة اكتشاف المعرفة، وإدراكها، واكتسابها وتطبيقها في سياقات تعلمية حياتية مختلفة، بحيث يكون ذلك بعيدا مع ممارسة التعلم بالحفظ والاستظهار، وتحقيق ذلك يرتبط بفاعلية توظيف استراتيجيات حل المسألة(NCTM, 2000; NCTM, 2014; Baroody, et al, 2003)

وتتنوع وتتعدد أشكال التفكير الرياضي تبعا لاختلاف الأهداف والمواقف والمدخلات الذهنية للتربويين؛ مما استدعى استخدام أشكال مختلفة من التفكير تبعا لتباين قدرات الأفراد المختلفة. وفي ظل النظرية المعرفية في التفكير فإن تدريب الطلبة على التفكير يتضمن تدريبهم على عمليات ذهنية معرفية مثل الاستنباط والاستدلال والاستقراء والترميز والتنظيم والتخزين والاسترجاع وإتقانه لها يعد تدريبا على التفكير الذي بدوره يصبح مهارة لا غنى عنها(عبد العزيز، 2007).

وأفاض عفانة والخزندار (2004) في شرح ذلك بقولهما أن: عمليات التفكير الأساسية تضمنت (معرفة واستدعاء، الاستيعاب والتفسير، الملاحظة، التطبيق، المقارنة، التصنيف، التلخيص، التنظيم)، أما العمليات المركبة فتضمنت (الناقد، الإبداعي، حل المشكلات واتخاذ القرار)، أما ثالثها فهي عمليات التفكير فوق المعرفية و تضمنت (تخطيط ومراقبة وتقييم).

ولتدعيم وتعزيز التفكير الرياضي عند الطلبة، فإن توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة، يسهم في التركيز على تعلم الطالب وحده؛ أي أن يفهم نفسه كمتعلم، بحيث يقوم بتخطيط تعلمه ومتابعته وتقييمه، واقترح فلافل أن تكون المدارس مكاناً لتنمية ما وراء المعرفة لما لها من دور في التعلم الذاتي الواعي. وبالتالي فإنه لا ينبغي إغفالها والإدعاء بأن الطالب يمكن أن يتقنها من خلال المحتوى المدرسي؛ مما يعني أن أي جهد لتنمية مهارات التفكير سيبقى بدون معنى ما لم يقم المتعلم بتنفيذ مهام تعلمية متنوعة بقصد تنمية مهارات ما وراء المعرفة. وتتم عملية تنمية مهارات ما وراء المعرفة وفقاً لثلاث مراحل متوالية: ما قبل التدريس، والتدريس، وما بعد التدريس (جروان، 2002).

وتعرف استراتيجيات ما وراء المعرفة بأنها مجموعة من الإجراءات التي يجب أن ينفذها الطالب لغرض اكتساب المعرفة والمهارات أثناء تعلمه، من خلال ممارسة دوره الإيجابي في تنظيم تعلمه، ومراقبته له، وتقييمه(العرام، 2012).

ومن ميزات التعلم باستراتيجيات ما وراء المعرفة أنها ترتكز بالدرجة الأولى على القدرة والقابلية التي يمتلكها المتعلم، بالإضافة إلى سرعته وأدائه الذاتي في التحصيل العلمي والمعرفي والمهاري ودافعيته الخاصة للتعلم. كما أن مفهوم ما وراء المعرفة لا يقتصر على إستراتيجية واحدة، بل يتكون من عدة استراتيجيات لكل منها خطواتها ومميزاتها وأسلوبها الخاص الذي يميزها عن غيرها(الموسوي، 2015).

وتقلل المعرفة باستراتيجيات ما وراء المعرفة من حدوث صعوبات التعلم، وتسهم في الارتقاء إلى مستويات متقدمة في التفكير والمعالجة والتوظيف وتساعد على التحكم في تفكير المتعلمين (إبراهيم، 2005). وهناك مجموعة كبيرة من استراتيجيات ما وراء المعرفة، ومنها على سبيل المثال – لا الحصر – استراتيجيات: العصف الذهني، والتعلم التعاوني، والتدريس التبادلي، والتساؤل الذاتي، والتلخيص، وترابط المفاهيم، وخرائط شكل V، والنمذجة، والتفكير بصوت عالي، وحل المشكلات، والمراقبة (مراقبة الذات)، وتنشيط المعرفة السابقة المكتسبة (KWL)(الموسوي، 2015؛ العرام، 2012).

وفي تدريس الرياضيات تعود أهمية استراتيجيات ما وراء المعرفة إلى دورها في تنمية شخصية المتعلم بوصفه كائنا اجتماعيا قادرا على التعلم تعلما ذاتيا ومنظما له، وقادرا على تقييمه وتوجيه سلوكه نحو تحقيق نتاجات تعلمية معينة. وبالتالي فإن الاستخدام السليم لاستراتيجيات ما وراء المعرفة يسهم في تمكين المتعلم ليمتلك معرفة حول ذاته، وحول طبيعة حل المسائل الرياضية، والاستراتيجيات المناسبة لحلها. وهذه هي أبرز التوجهات العالمية في تمكين المتعلمين لفهم الرياضيات فهما عميقا قائما على الفهم الذي يربط المعرفة المفاهيمية بالمعرفة الإجرائية (Merritt, Lee, Rillero & Kinach, 2017; Smith & Mancy, 2018; Wilkin & Oliver, 2006; Trinter, Moon & Brighton, 2015; Victor, 2004)

وانطلاقاً من أهمية استراتيجيات تدريس مهارات ما وراء المعرفة في تحسين التحصيل المعرفي في الرياضيات، فقد أبدى العديد من الباحثين اهتماما بتضمين تلك المهارات في البرامج التدريسية بصورة مباشرة أو في المحتوى الدراسي بشكل غير مباشر(Siswono, 2011; Moma, Kusumah, Sabandar & Afgani, 2013; Elizabeth, 2017).

وتعد استراتيجية (KWL)، واحدة من استراتيجيات ما وراء المعرفة، التي تسعى إلى تنشيط المعرفة السابقة لدى المتعلم؛ أي جعل المعرفة السابقة المحور الرئيس الذي يستند إليه تعلم الطالب للمعرفة الرياضية الجديدة. وتنسب هذه الاستراتيجية إلى واضعتها دونا أوجل (Donna Ogle)، التي هدفت من خلالها إلى مساعدة الطالب على تكوين المعاني للمعرفة التي يتعلمها.

وانطلاقاً مما ذكره العديد من التربويين (البركاني، 2008؛ عبد الله، 2010؛ محمد، 2013؛ خطاب، 2007؛ أبو سلطان، 2012 ;Tok, 2013; Phromphthak, 2014) فإن تفكير ما وراء المعرفة متمثلا بإستراتيجية (KWL) يتعلق بـــــــــ: ماذا أعرف، وماذا أريد أن أعرف، وماذا تعلمت. وتلعب هذه الاستراتيجية دورا كبيرا في تنمية التفكير الرياضي ومعالجة

ضعف الطلبة في التحصيل، وزيادة دافعية الطلبة للتعلم؛ وهذا بدوره يحقق مخرجات تعلمية قوامها التفكير السليم الذي يعود بالفائدة على الفرد والمجتمع.

ومن خلال مراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة (عطية، 2009؛ الشربيني والطنطاوي، 2006؛ العرام، 2011؛ البركاني، 2008؛ عطية وصالح، 2008)، يمكن القول أن استراتيجية (KWL) استمدت جذورها من أفكار بياجيه (1964)، حيث أطلق عليها جراهام ديتريك (Graham Dettrich) إستراتيجية تكوين المعرفة في عام (1980)، ثم استخدمها ماسون(Mason) كجزء من نموذجه لحل المشكلات (1982). وفي(1986)، قامت دونا أوغل(Donna Ogle) بتطوير إستراتيجية (KWL) من خلال أبحاثها في الكلية الوطنية للتعليم في أمريكا حول "برنامج التخرج للقراءة وفنون اللغة"، حيث قامت بتطوير القراءة النشطة للنصوص لمساعدة المتعلم على تفعيل وتطبيق معرفته السابقة، وذلك من أجل تكامل البناء المعرفي لديه.

وبعد هذا التأطير والتوطين التربوي لاستراتيجية (KWL)، وقد تعرضت هذه الاستراتيجية إلى العديد من الإضافات، مع الاحتفاظ بأصولها الرئيسة، ومنها على سبيل المثال – لا الحصر– قامت دونا أوغل(Donna Ogle)، وزميلتها إلين كار(Eileen Carr) بتطويرها لتصبح (KWL Plus) بإضافة خطوتين هما: خريطة المفاهيم، وتلخيص المعلومات. كما قام المركز الإقليمي الشمالي للتعليم (NCREL,1995)، بإضافة حرف (H) لتصبح (KWLH) من خلال إعطاء كل حرف دلالة على النحو التالي:

1. (What we Know about Subject K): تعد هذه الخطوة الاستطلاعية لمعرفة ما يعرفه الطلبة عن الموضوع.
2. (What we want to find out : **W**): تحديد ما يريدون تعلمه وتحصيله أو يريدون البحث عنه أو اكتشافه.
3. (What we Learned: **L**): تقويم ما تم تعلمه ومدى الاستفادة منه.
4. (How we can Learn more :**H**): الحصول على المزيد من التعلم والاكتشاف والبحث عن مصادر أخرى للتعلم لتنمية المعلومات وزيادة خبراتهم.

وقام المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) بتطويرها إلى (KWDL) في عام (1997) حيث كانت على النحو التالي: (What I Know: **K**)، (What I want to find out :**W**) (What I Did : **D**) : وتعني ماذا فعلت من حيث التفكير فيما قمت به من خطط وعمليات لحل المسألة ، What I Learned: **L**): وتعني ماذا تعلمت.

وجاء روجيانو (Ruggiano, 1999) ليضيف حرفا رابعا هو (Q) وهنا يكتب المتعلم أسئلة جديدة لفهم الموضوع (New Questions) فأصبحت (KWLQ). كذلك أجرى هوبر نورمان (Hopper, 2000) دراسة على طلبة التعليم العالي في جامعة سان فرانسسكو باستخدام هذه الإستراتيجية. وقام ياسر فاروق في عام (2004) بدراسة اختار فيها (S) Summarizing: كحرف رابع وتعني كتابة ملخص لما تم تعلمه فأصبحت (KWL. S). أما عطية وصالح (2008)، فقد اختارا حرفا رابعا هو(A) Application : أهم التطبيقات في شتى المجالات فأصبحت (KWL.A). وأضافت إيماليا (Emaliana, 2012) عموداً رابعاً يرمز له بالرمز (M) والذي يعني (More) حيث يكتب الطلبة المزيد من المعلومات التي يريدون تعلمها لتصبح (KWL. M).

وتعرف استراتيجية (KWL)، بأنها إحدى إستراتيجيات التعلم البنائي، حيث يسجل التلميذ كل ما لديه من معلومات سابقة عن الموضوع، ثم يقرر ويسجل ما يحتاجه في ضوء ما يطرحه المعلم من معلومات، ثم يسجل ما تعلمه بالفعل، وأهم التطبيقات على ما تعلمه، ويتم ذلك بشكل فردي أو مجموعات تنظم حسب الموقف التعليمي (عطية وصالح، 2008).

ويذكر عطية (2009) أنها إستراتيجية من إستراتيجيات ما وراء المعرفة، التي تتضمن قدرة القارئ على معرفة ما يعرف ومالا يعرف، ووعيه بالعمليات الذهنية التي تبذل في الموقف القرائي، وتقوم على أساس تنشيط المعرفة السابقة واستثمارها في التعلم الجديد.

ويؤكد عدد من التربويين والباحثين (العرام، 2011؛ الموسوي، 2015؛ الشربيني والطنطاوي، 2006؛ البركاني، 2008؛ خطاب، 2007؛ Ogle, 2009; Tok, 2013; Phromphithak, 2014). أن أهمية إستراتيجية (KWL) ومبررات استخدامها تعود إلى الآتي:

وتعد استراتيجية (KWL) من الإستراتيجيات التي تقوم على أساس النظرية البنائية في اكتساب المعرفة التي توجه لها الباحثين في العقدين الماضيين من تحولهم إلى مجرد التساؤلات، حول العوامل الداخلية والخارجية المؤثرة في تعلم الشخص ووضوح تعابيره وحماسته إلى إثارة التساؤلات كذلك حول ما يجري بباطن عقل المتعلم، مثل معرفته وخبراته السابقة، وقدرته على الفهم ومعالجة المعلومات وأنماط تفكيره لاتخاذ القرار السليم، وكل ما يجعل تعلمه ذا معنى (Ogle, 2009; Tok, 2013).

وتمر استراتيجية (KWL) بعدة مراحل تعمل على تنشيط المعرفة السابقة لدى المتعلم واستثمارها في عملية التعلم الجديد، لذلك فإن المعرفة السابقة لدى المتعلم تعد نقطة الانطلاق والارتكاز التي يقوم عليها التعلم الجديد ويرتبط بها من أجل بناء تعلم ذي معنى (الموسوي، 2015؛ الشربيني والطنطاوي، 2006؛ البركاني، 2008).

وتسهم استراتيجية (KWL) على مساعدة الطلبة على التفكير بصوت عال من خلال تناول المعلومات التي توصلوا إليها، وتحليلها وتقييمها والاستفادة منها في مواقف حياتية، وإعادة تنظيم خرائط المفاهيم أو الأشكال أو الصور أو الرسوم البيانية أو الملخصات التي سبق وكتبوها، حيث يصبح للتفاعل بين الخبرات السابقة والجديدة معنى، ويستخدمون هذه المعلومات في مواقف جديدة والباحثين (Ogle, 2009; Tok, 2013; Phromphithak, 2014).

كما أن استراتيجية (KWL) تسهم في تنظيم التفكير وتلخيصه في ثلاثة جداول تتطلب الإجابة عن ثلاثة أسئلة : حول معرفة المتعلم عن الموضوع، ما الذي سوف يتعلمه، وماذا تعلم عن الموضوع محل الدراسة، مما يؤدي إلى ترتيب الأفكار. وهذه كله يساعد الطلبة على التحكم في عمليات التفكير بحيث يدركون التعلم كوحدة ذات مفاهيم مرتبطة ببعضها البعض، وليس كمجموعة من المعلومات المتناثرة، و إدراك المفاهيم باعتبار أن ما بينها من ارتباط يساعد الطلبة على التعلم بكفاءة أكبر، واستخدام ما تعلموه في حياتهم بشكل عام والباحثين (العرام، 2011؛ الموسوي، 2015؛ الشربيني والطنطاوي، 2006؛ البركاني، 2008؛ خطاب، 2007).

كذلك تلعب استراتيجية (KWL) دوراً رئيساً في مساعدة الطلبة على تعديل تصوراتهم البديلة من خلال توجيههم لمقارنة ما قد سجلوه في الجدول الأول (K) وما سجلوه في الجدول الثالث (L)، وما ينتج عنه من تصحيح المعلومات، والمفاهيم الخاطئة لدى المتعلم، من خلال المقارنات التي يقوم بها. إضافة إلى أن استراتيجية (KWL) تعمل على توليد أكبر قدر من الأسئلة، مما يعمل على تنمية طلاقة المتعلمين، و تثبيت المعلومة، و استثارة الطلبة و توجيههم، و تشجيعهم على طرح تساؤلاتهم، و إثارة فضولهم العلمي عن طريق النقاش والعصف الذهني، و الاستماع إلى أسئلة واستفسارات الطلاب، حتى تكون بمثابة نقطة انطلاق للمعلم، و غرس قيم إيجابية كالتعاون بين أفراد المجموعات، والتنافس الإيجابي بينها والباحثين (البركاني، 2008؛ خطاب، 2007؛ Ogle, 2009; Tok, 2013; Phromphithak, 2014).

وعلاوة على ما تقدم، تؤكد استراتيجية (KWL) على مبدأ التعلم الذاتي، حيث يراقب المتعلم تفكيره، و تجذب انتباه المتعلمين وتعمل على إثارة فضولهم نحو تعلم جديد، وتعمل على تنشيط المعرفة السابقة لدى المتعلم وربطها بالتعلم الجديد، و تتيح للمتعلم تقرير وتحديد ما يريد أن يتعلمه، وكذلك تقييم تعلمه بنفسه، و بناء تعلم ذي معنى، و إمكانية استخدامها في شتى المجالات العلمية ومختلف المراحل التعليمية والباحثين (Ogle, 2009; Tok, 2013 Phromphithak, 2014).

ويجمع العديد من التربويين (عطية، Jennifer, 2006; 2009) أن التدريس في بيئات التعلم باستخدام إستراتيجية (KWL) يتم في ضوء المرحلتين الآتيتين:

1. مرحلة ما قبل الدرس(Pre-Study): يتضمن السؤال الأول(ماذا أعرف)، والسؤال الثاني(ماذا أريد أن أعرف) ويمر هذان السؤالان بالمراحل الفرعية التي سبق ذكرها (مرحلة الإعلان، مرحلة العرض، أسلوب الدراسة، سؤال المعلم، تحديد ما يراد تعلمه).
2. مرحلة ما بعد الدرس (Post-Study) ويتضمن السؤال الثالث (ماذا تعلمت)؛ أي أنه يشتمل على دراسة الموضوع بشكل متعمق، وتدوين ما تم تعلمه، ومرحلة التقييم، ومرحلة تأكيد التعلم.

وفي ضوء ما تقدم، لا بدَّ من التوكيد على دور إستراتيجية KWL بأنها تلعب دورا حاسما في تنمية مهارات التفكير الرياضي، وذلك من خلال إجراءاتها التعليمية التعلمية التي تتيح للمتعلم تطوير أبنيته المعرفية من خلال ما لديه من معرفة سابقة، وقدرته على معالجة المعرفة، ودافعيته للتعلم. وفي هذا السياق يؤكد برونر على دور بيئات التعلم التي تساعد المتعلم على معرفة بناء المعاني، وأن التأثيرات الاجتماعية والثقافية تسهم بشكل كبير في تطوير تفكير الأطفال وطرق تعلمهم وفهمهم للمعرفة (الموسوي، 2015؛ Gregor, 2007)؛ أي أن المتعلم لا يبني فهمه للمعرفة آليا، بل يحدث ضمن عملية معقدة متعددة الخطوات تتداخل فيها عوامل كثيرة (عبوي، 2007). وهنا تتيح إستراتيجية (KWL) الفرصة للمتعلم إلى إتقان الخبرات المناسبة وشروط التعلم النشط. ويتطلب تعلم هذه المهارة مجموعة من الإستراتيجيات والعمليات الذهنية المناسبة (عبد العزيز، 2007). وهذا بدوره يجعل المتعلم قادرا على أن ينمي في نفسه القدرة الإيجابية على التفكير إذا ألزم نفسه باتباع خطوات التفكير السليم التي يرسمها له من تصدى لتعليمه، وحثه على اعتماد التفكير في أنشطته التعليمية المختلفة (الموسوي، 2015).

كما تلعب إستراتيجية (KWL) دورا كبيرا في تنمية التفكير بشكل عام والتفكير الرياضي بشكل خاص. وهذا ما أكدته الاتجاهات الحديثة في تطوير مناهج الرياضيات المدرسية، إذ يتم التركيز على إستراتيجية KWL من خلال ممارسة عمليات التفكير الرياضي، بحيث يعطى التلميذ في المواقف الصفية الرياضية الفرصة ليفكر في التعبير عن أفكاره الرياضية، ثم يفكر فيما يريد أن يتعلمه، وبعدها يفكر في مقارنة إجاباته مع إجابات الطلبة ضمن المجموعات التشاركية أو الزمرية، وأخيرا يمارسون التفكير في التعبير شفويا أو كتابيا عما تعلموه عن الموضوع الرياضي (عبيد، 2009؛ Smith & Mancy, 2018; Wilkins & Oliver, 2006). ومن هنا فإن جميع ملامح تنفيذ إستراتيجية (KWL)، عُدَّت ملمحاً رئيساً من ملامح تطوير مناهج الرياضيات المدرسية. ولعل هذا الجانب يبرز أهمية تنمية التفكير الرياضي من خلال بيئات تدريس الرياضيات، بحيث يصبح الطالب قادرا على القيام بالتخمينات والحجج الرياضية والتحقق من الأفكار والفهم والتطبيق واستخدام أنماط التفكير المختلفة والبرهان، وهذه جميعها خطوات تساعد على تنمية التفكير الرياضي (NCTM, 2000; Gregor, 2007; Stacey, 2008).

كما تسهم إجراءات التدريس من خلال إستراتيجية (KWL) في تعزيز مختلف مظاهر التفكير الرياضي، التي من خلال إجراءات توظيفها يقوم الطلبة ببناء أو إعادة بناء شبكات المعرفة الخاصة بهم وخلق المعنى وبناء التفسيرات الشخصية للعالم المحيط بهم من خلال الخبرات والتفاعلات والقدرة على التواصل والتفكير أثناء حل جميع المشاكل، حيث تكون بيئات تعلم الرياضيات ذات معنى وقادرة على تعزيز التفكير الرياضي (Eric, 2009; Ogle, 2009).

وانطلاقا من أهمية إستراتيجية (KWL)، فقد أجريت العديد من الدراسات الميدانية (Phromphithak, 2014; Popoola & Oyinloye, 2013; Ramadan, 2013; Stephan & Gary, 2006; Tamimi, 2017; Tok, 2013)، حيث كشفت هذه الدراسات أن توظيف إستراتيجية KWL تسهم بشكل كبير في تفعيل معرفة ما يعرفه الطالب من حيث تنشيط المعرفة السابقة لديه، وتمكنه من بناء تعلم جديد؛ مما ينعكس إيجاباً على تحقيق مبادئ التعلم ذي المعنى.

كما أن الدراسات السابقة (عبد القادر، 2012؛ ذياب، 2016؛ الديب والأشقر، 2017 ;Tamimi, 2017; Tok, 2013) دلت على دور إستراتيجية (KWL) في تمكين الطلاب من تطبيق الموضوعات الرياضية في سياقات مجتمعية متنوعة، ولعل هذا أسهم في تمكين الطلبة من إدراك أهمية الرياضيات في الحياة اليومية، وتولدت لديهم الرغبة والدافعية في التعلم؛ مما ساعد على تقليل الفجوة بين النظرية والتطبيق.

وفي السياق نفسه، بينت الدراسات التربوية (Phromphithak, 2014; Weih, 2015) أن إجراءات تنفيذ إستراتيجية (KWL) ينعكس إيجابا على إدراك الطالب لقيمة المهام الرياضية، وكيفية إنجازها من حلال التغذية الراجعة الفورية، والتخطيط للمهام التعلمية التي ينفذها الطالب، مما يجعل المهام التدريسية ذات قيمة.

وتأسيسا على ما تقدم، وانطلاقاً من أن إستراتيجية (KWL) مرنة في طبيعتها، وإيمانا بضرورة تضييق الفجوة بين النظرية والتطبيق، والرغبة في جعل الرياضيات ذي معنى وليست بمعزل عن العلوم الأخرى، فقد جاءت فكرة هذه الدراسة، لتبحث في فاعلية إستراتيجة KWL في تحسين جودة أداء تعلم الطلبة للتفكير الرياضي.

مشكلة الدراسة

على الرغم من أن التفكير الرياضي يعد أحد أهداف تدريس الرياضيات، إلا أن الواقع الفعلي لتدريس الرياضيات يكشف عن عدم التناغم بين مخرجات التعلم في مناهج الرياضيات، وما تطمح له وزارة التربية والتعليم، من حيث رغبتها في الحصول على مخرجات تعليمية ذات مواصفات نوعية عالية تمتاز بمهارات تفكير عليا، ومعرفة نوعية تدخل المتعلم في دائرة التنافس على المستوى الوطني والإقليمي والعالمي (وزارة التربية والتعليم، 2015).

ولعل ما يؤكد ذلك ما ظهر جليا في الدراسات الدولية TIMSS، التي أجريت على مدى عدة أعوام، حيث كشفت عن ضعف التفكير الرياضي لدى الطلبة بشكل عام، ففي (2007) احتلت الأردن المرتبة (33) من أصل (49) دولة، أما (2011) فقد تراجعت وحصلت على المرتبة (35) من أصل (45) دولة (وزارة التربية والتعليم، 2015).

إن عدم التناغم بين مخرجات النظام التربوي، وما تطمح له وزارة التربية والتعليم ناتج عن الفجوة بين النظرية والتطبيق؛ فالواقع لا يتوافق مع الطموح، حيث إن الاهتمام بجانب حفظ الرياضيات واستظهارها سيطر على بقية الجوانب ومنها ممارسة التفكير الرياضي، أي أن الاهتمام بالجانب المعرفي كان على حساب التفكير، وهذا ما دلت عليه العديد من الدراسات التربوية (بركات وحرز الله، 2010 ;Gregor, 2007; Stacey, 2006). وكل ذلك انعكس سلباً على دافعية الطلبة للتعلم. ولعل الشاهد في هذا الإطار هو عزوف الطلبة عن دراسة مادة الرياضيات، وتدني تحصيلهم، واعتقادهم أن مبحث الرياضيات لا فائدة منها، وأنه مجرد مجموعة من الأرقام والمتغيرات المبهمة التي لا يستفاد منها بأي حال، ويصعب تذكرها لعدم فهمها وليس لها مجال تطبيقي(الزرو، 2004؛ بركات وحرز الله، 2004).

وعليه، فإن هذا الجانب هو نتاج طلبة لم يتعودوا أن يفكروا بمنطقية الإجابة وتحليلها؛ أي أن يفكروا في تفكيرهم ويراقبوا أعمالهم ضمن ضوابط منطقية تدفعهم إلى عمل تقويم ذاتي لأعمالهم وأدائهم على المهمات المعطاة لهم، وعدم تمكنهم من ربطها بالحياة واستخدامها في مجالات أخرى. وكل ذلك دلّ على ضعف في التفكير الرياضي لديهم، والذي سوف ينعكس أثره على ضعف تحصيلهم في الرياضيات ودافعيتهم نحوها، وينتقل هذا الأثر إلى مواد أخرى كالفيزياء والكيمياء (بركات وحرزالله، 2010). ومن هنا فقد تبلورت مشكلة الدراسة بالآتي:"ما فاعلية توظيف استراتيجة KWL في تحسين تعلم الطلبة للتفكير الرياضي"، وتفرع عن مشكلة الدراسة السؤال الآتي: هل يختلف أداء طالبات الصف الأول ثانوي على اختبار التفكير الرياضي باختلاف الإجراءات التدريسية (إجراءات التدريس القائمة على استراتيجة KWL لتدريس الرياضيات، والطريقة

الاعتيادية)؟ وانبثق عن هذا السؤال الفرضية الآتية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α=0,05) بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي.

أهمية الدراسة

تتجلى أهمية هذه الدراسة من خلال انسجامها مع خطة التطوير التربوي التي تهتم بتنمية القدرات العقلية لدى الطلبة في بيئات التعلم المدرسي على وجه العموم، وبيئات تدريس الرياضيات في المرحلة الثانوية على وجه الخصوص، لاسيما وأن البحث في جودة بيئات تعلم الرياضيات باستخدام استراتيجية (KWL)، يسهم في تقديم المساعدة لمعلمي الرياضيات لتحسين تدريسهم. وبالتالي فإن هذا الأمر يمكن أن يكون له الأثر الكبير في تحسين التحصيل المعرفي، والتفكير الرياضي، ودافعية التعلم نحو الرياضيات. ومن هنا فإن هذه الدراسة تشكل قاعدة أساسية لبناء برامج تعليمية في بيئات تدريس الرياضيات تعتمد على إستراتيجية (KWL). ومن هنا فقد تكون هذه الدراسة نواة لدراسات لاحقة في المرحلة الثانوية.

كما تنبع أهمية هذه الدراسة من كونها تقدم استراتيجية يمكن أن تسهم إسهاماً فاعلاً في تدريس الرياضيات، لاسيما وأن الإجراءات الموظفة تعد مظهراً مميزاً في بيئات تدريس الرياضيات، وذلك من خلال تقديم دليل المعلم الاسترشادي لتدريس الوحدة المعنية باستخدام استراتيجية (KWL) لتنمية التفكير الرياضي والتحصيل المعرفي عبر توظيف سلسلة من الأنشطة والمهمات.

حدود الدراسة ومحدداتها

تشتمل حدود الدراسة ومحدداتها على:

1. اقتصر تطبيق الدراسة على عينة متيسرة من طالبات الصف الأول الثانوي في مدرسة إربد الثانوية للبنات التابعة لتربية قصبة إربد، للفصل الدراسي الأول2017/ 2018.
2. اقتصرت هذه الدراسة على تدريس وحدة باستخدام إجراءات استراتيجية (KWL) لطلبة المجموعة التجريبية.
3. اقتصرت هذه الدراسة على تطبيق الوحدة التعليمية المقترحة (الاقترانات) في ضوء إستراتيجية KWL كمجموعة تجريبية، والأخرى ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية. وبالتالي لا يمكن تعميم النتائج إلا إذا تشابهت ظروف التطبيق.
4. اقتصرت أدوات الدراسة على منهجي البحث الكمي من خلال تطبيق اختبار التفكير الرياضي.

التعريفات الإجرائية

تشتمل الدراسة على التعريفات الآتية:

- **إستراتيجية (KWL):** هي مجموعة من الخطوات المتتابعة والمتسلسلة التي تعمل على تنظيم التفكير وترتيبه وتلخيصه في عدة خطوات وأحرفها لها دلالات هي : (Know: ماذا تعرف)، (Want : ماذا تريد أن تعرف)، (Learn: ماذا تعلمت).
- **التفكير الرياضي:** هو أحد أنماط التفكير التي يلجأ إليها المتعلم عندما يتعرض لموقف أو مشكلة ما مستخدما ما لديه من معارف سابقة ومهارات. وتتمثل هذه الأنماط بـــــــــــ: الاستقراء، والاستنتاج، والتفكير المنطقي، و الناقد. ويقاس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب على اختبار التفكير الرياضي الذي أعدته الباحثة. وفي هذه الدراسة تم التركيز على أربعة أنماط للتفكير الرياضي، والتي تشتمل على:

1. التفكير الاستقرائي: وهو عملية منطقية تمكن الفرد من الوصول إلى مبادئ عامة أو أحكام عامة من خلال فحص أو قراءة حالات جزئية (الخطيب، 2009).
2. التفكير الاستنتاجي: هو عملية الانتقال من الحكم الكلي إلى الحكم على الجزئي؛ فهناك المقدمة، وهي عملية حكم كلي، وتكون بالعادة تعميما أو قانونا رياضياً (الخطيب، 2009).

3. المنطقي : وهو عملية عقلية تمكن الفرد من القيام بالانتقال المقصود من الشيء المعلوم إلى غير المعلوم مسترشدا بقواعد ومبادئ موضوعية(الخطيب، 2009).

4. التفكير الناقد : وهو العملية التي من خلالها يقوم الفرد بفحص وربط وتقييم جميع جوانب الموقف أو المسألة. ويشمل عمليات القيام بجمع المعلومات وتنظيمها وتذكرها وتحليلها، والقدرة على القراءة مع الفهم واستخلاص النتائج المناسبة، وتحديد التناقض والتعارض في مجموعة من البيانات (Krulik & Rudnick, 2009).

- **الفاعلية:** هي قدرة إستراتيجية (KWL) على إحداث التغيير في تحسين التفكير الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية، اللواتي درسن وفقها، مقارنة بنتائج المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية..
- **الطالبات:** يقصد بهن طالبات الصف الأول الثانوي العلمي التابعات لمديرية تربية قصبة إربد في الفصل الدراسي 2018/2017.

الطريقة والإجراءات

أفراد الدراسة

تم اختيار عينة متيسرة مكونة من (67) طالبة من طلاب الصف الأول الثانوي للفصل الدراسي الأول 2018/2017. وقد قامت الباحثة بتدريس الوحدة التعليمية "وحدة الاقترانات" القائم تدريسها باستخدام إستراتيجية (KWL). وتوزع أفراد الدراسة على مجموعتين: التجريبية ويبلغ عدد أفرادها (34) طالبة، والضابطة (33) طالبة. ولإجراء المقابلة شبه المقننة (Semi-structured interview)، فقد قامت الباحثة باختيار عينة متيسرة مكونة من خمس طالبات من المجموعة التجريبية، وجاء هذا الاختيار في ظل الرغبة الشخصية.

المادة التعليمية باستخدام إستراتيجية (KWL)

يسهم استخدام إستراتيجية (KWL) في تدريس الرياضيات إسهاماً كبيراً في إنتاج تعلم ذي معنى، مما يؤدي إلى انعكاس هذا الأثر الإيجابي على كل من الجانب المعرفي، وفوق المعرفي، والجانب الوجداني. ويتفق هذا الأمر مع التوجهات العالمية والمحلية في إكساب الطلبة المقدرة على أن يكونوا ثروة لأمتهم يحققون لهم ولها الرفاه الاقتصادي والتطور في كافة المجالات حتى تأخذ مكانة متقدمة بين الأمم، وذلك من خلال تحسين التفكير الرياضي (الشربيني والطنطاوي، 2006؛ البركاني، 2008؛ عبد الله، 2010؛ محمد، 2013؛ أبو سلطان، 2012؛ ذياب، 2016؛ الذيب والاشقر، 2017؛ Fhromphithak,2015 ;Tok,2013; Ogle, 2009).

وتتسم أهداف إستراتيجية (KWL) في خلق جيل واعٍ مدركٍ لما يقوم به من عمليات معرفية وفوق معرفية. كما تعمل على إعطاء فكرة عامة شامله عما لدى الفرد من معلومات، وكيفية بنائها وتنظيمها لديهم من خلال ما يقوم به من مراقبة وتخطيط وتقويم لأعماله، وتجعله قادرا على التأمل في مصدر سوء الفهم لديه، وتضيق الفجوة بين ما لديه من المعلومات ومقدرته على تطبيقها عمليا.

وتأسيساً على ما تقدم، ولتحقيق الأهداف المرجوة، تم إعداد الوحدة التعليمية حسب المراحل الآتية:

1) **مرحلة اختيار المادة التعليمية:** تكونت المادة التعليمية من المحتوى المعرفي لموضوع الاقترانات المقرر تدريسه لطالبات الصف الأول الثانوي العلمي في الفصل الدراسي الأول في المملكة الأردنية الهاشمية، باستخدام إستراتيجية (KWL). وتضمنت المادة التعليمية الموضوعات الآتية: كثيرات الحدود، والاقتران الحقيقي، واقترانات خاصة (المتشعب، القيمة المطلقة، أكبر عدد صحيح) والعمليات على الاقترانات (تركيب الاقتران، الاقتران العكسي).

2) **مرحلة التخطيط لتنفيذ استراتيجية (KWL):** تم صياغة النتاجات التعلمية لكل درس، وتحديد كافة الإجراءات التعليمية التعلمية المتبعة لتحقيق النتاجات، والتركيز على دور كل من المعلم والمتعلم، وتم تنفيذ الوحدة في ضوء عدة اعتبارات، والتي تتمثل بـــــــــــــ: إنتاج تعلم ذي معنى تستطيع الطالبة من خلاله تطبيق الموضوعات الرياضية المطروحة عليه في الحياة العملية لمواجهة ما يمر به من مشكلات، وتنمية طلاقة المتعلمين، وذلك من خلال تضمين مهام تعلمية غنية تعتمد على الحوار والمناقشة، وغرس قيم إيجابية كالتعاون بين أفراد المجموعات والتنافس الإيجابي بينها، وـــمساعدة الطالبات على التحكم في عمليات التفكير الخاصة بهم من خلال التنظيم والمراقبة.

3) **مرحلة إعداد الدليل:** تم إعداد دليل التدريس الخاص بالوحدة الدراسية حسب إستراتيجية (KWL)، بحيث يصبح مرشداً لدور المعلم في بيئات تدريس الرياضيات لوحدة الاقترانات. واشتمل الدليل على الآتي: مقدمة الدليل للتعريف بالإستراتيجية بشكل عام وبمكوناتها فضلاً عن توجيهات للمعلم للسير بالتدريس حسب مراحل الإستراتيجية، والتوزيع الزمني لتدريس موضوعات الوحدة الدراسية، وتضمين أوراق عمل في ضوء إستراتيجية (KWL).

4) **مرحلة تحكيم الدليل:** للتعرف على مدى مناسبة الدليل لتعليم الطالبات المحتوى المعرفي لوحدة الاقترانات حسب إستراتيجية (KWL)، وتحقيق نتاجات التعلم، قامت الباحثة بعرضه على سبعة محكمين من المتخصصين في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها؛ للتـــأكد من سلامة الدليل. وبناء على ملحوظاتهم تم إجراء بعض التعديلات على الدليل، حيث عُدَّ ذلك مؤشراً على صلاحية الدليل.

5) **مرحلة إعداد الخطط التدريسية:** تم القيام بإعداد كافة الخطط التدريسية، لكل درس من دروس وحدة الاقترانات على حدة، وذلك في ضوء استراتيجية (KWL)، وذلك ليتوافق مع نماذج التخطيط للتدريس المقررة في وزارة التربية والتعليم الأردنية، حيث تم تضمين نتاجات التعلم وكافة الإجراءات التعليمية التعلمية الواجب استخدامها مع إبراز دور كل من المعلم والمتعلم. فضلاً عن تضمين إجراءات التقييم.

6) **مرحلة تحكيم الخطط التدريسية:** تمَّ التأكد من صلاحية إجراءات الخطط التدريسية من خلال عرضها على سبعة محكمين من المتخصصين في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها ومعلمي ومشرفي الرياضيات، وذلك للتأكد من تنفيذ إجراءاتها وسلامتها، وتقديم الرأي حول كافة إجراءاتها، واقتراح أية تعديلات مناسبة. وعليه، فقد تم الأخذ بكافة الملحوظات المطلوبة، وعُدَّ ذلك مؤشراً على سلامة الخطط التدريسية.

إجراءات التدريس بإستراتيجية (KWL)

تم تنفيذ التدريس وفقاً لإستراتيجية (KWL)، بناءً على ما ذكرته صاحبة هذه الاستراتيجية دونا أوجل (Donna Ogle)، المشار إليها عند ويه (Weih, 2015, p.4-5)، والتي أكدت من خلالها أن إجراءات تنفيذ إستراتيجية KWL هدفها مساعدة الطالب على تكوين المعاني للمعرفة التي يتعلمها من خلال المناقشة. وتركز هذه الإستراتيجية على الطالب، حيث تتعلق بـــــ "أفضل ما يعرفه المتعلم"، و "أفضل ما يريد أن يتعلمه" ، وأفضل "ما تعلمه"؛ أي أن هذا الإجراء يؤكد على معرفة ما عند الطالب قبل الدرس من أجل تركيز انتباهه، وبعد درس يسهم في تحفيز الطالب للتأمل في تعلمه. وعليه، فقد تم تنفيذ خطوات التدريس وفقاً لإستراتيجية (KWL) في ظل ما ذكرته دونا أوجل (Donna Ogle)، وذلك على النحو الآتي:

أولاً- مرحلة إخبار الطالبات بالموضوع المراد تدريسه (مرحلة الإعلان**):** تقوم المعلمة أولاً بإخبار الطالبات بإعداد قطعة ورقية مدرج عليها أسمائهن، ومخطط معلق عليه موضوع الدرس، مع ثلاثة أعمدة من اليسار إلى اليمين، وذلك كما هو أدناه؛ أي أن هذه المرحلة تتضمن كتابة العنوان، ومناقشة عامة عن الموضوع، ومعرفة أطره وأبعاده وأهدافه والفائدة منه.

Know (K) ما يعرفه المتعلم	Want (W) ما يريد أن يتعلمه	Learn (L) ما تعلمه

ثانياً- مرحلة حديث المعلمة حول مخطط الإستراتيجية (مرحلة العرض): أي تقوم المعلمة بالشرح للطالبات بأن "K" تمثل ما يعتقدون أنهن بالفعل يعرفنه حول الموضوع، ويمثل "W" ما يرغبن في معرفته حول الموضوع، ويمثل "L" ما تعلمنه حول الموضوع بعد الدرس. وهنا تمَّ عرض مثال على مخطط تم إكماله بالفعل في موضوع مختلف، بحيث تكون الطالبات على أتم الاستعداد وبشكل واضح حول الشكل الذي يبدو عليه الرسم والمحتوى الذي يحتوي عليه. وتتلخص هذه المرحلة بقيام المعلم بعرض للطلبة على السبورة، أو باستخدام جهاز الحاسوب، مع التذكير بالعمليات التي تقتضيها الإستراتيجية وكيفية التعامل مع كل حقل من حقولها.

ثالثاً- تدريب الطالبات على كيفية العمل بالمجموعات (مرحلة تحديد ما يراد تعلمه): وفي هذه المرحلة يتم الآتي:

- تشرح المعلمة للطالبات كيفية العمل في مجموعات صغيرة لمناقشة المخطط معًا.
- تقوم المعلمة بسؤال الطالبات كنوع من العصف الذهني عن الكلمات والعبارات المرتبطة بالموضوع، حيث تطلب من الطالبات ملء الحقل الأول من المخطط الذي يتطلب الإجابة عن السؤال الأول ماذا أعرف؟ ويتم ذلك بتشجيع من المعلمة للطالبات بكتابة كل ما يجول بأذهانهن حول الموضوع.
- تكون كل طالبة مسؤولة عن نفسها للكتابة في المخطط الخاص بها؛ لان كل طالبة لديها بناء معرفي سابق خاص بها نابع من خبراتها وتجاربها، وتقوم المعلمة بمناقشتهن بما كتبن. وتصبح جميع الطالبات بهذه الطريقة مسؤولات عن الاستماع والكتابة، حيث إن كل طالبة في المجموعة الصغيرة تكتب على ورقتها الخاصة، ثم تقوم بتسليمها إلى المعلمة. ويسهم هذا الإجراء التعليمي التعلمي في أنه يعزز لدى الطالبات أهمية محادثتهن، حيث تبقي كل طالبة مسؤوله عن تعلمها ومشاركه فيه. وفي ضوء ذلك إذا لم توافق الطالبة على نقطة أثناء الحديث مع المجموعة، فيمكنها ببساطة كتابة رأيها الخاص على ورقتها.

رابعاً- مرحلة دراسة الموضوع بشكل متعمق (المناقشة والكتابة): يتم ذلك بعد قيام الطالبات بتحديد ما لديهن من معارف وخبرات وأسئلة يردن الإجابة عنها خلال الدرس أو بعد الانتهاء منه، معتبرات من خبراتهن السابقة نقطة الانطلاق، والأسئلة التي يريدن الإجابة عنها، كموجه لهن لمسار تفكيرهن ودراستهن بوصفها أهدافا يسعيين لتحقيقها. وهنا تخبر المعلمة الطالبات أن يناقشن ويكتبن معلومات لـــلعمودين "K" و "W"، وترك "L" فارغاً حتى بعد الدرس.

خامساً- مرحلة التقييم: تجري المعلمة تقييما لما تم تعلمه من خلال مقارنة الحقل الثالث بالحقل الثاني بالمخطط؛ أي مقارنة ما تعلمنه فعلا بما كن يرغبن في تعلمه، مع ذكر الأسئلة التي لم يجدن لها إجابة بعد، ثم موازنة ما تعلمنه بما كن يعرفنه، وذلك لمعرفة ما طرأ من تغيرات معرفية ومعتقدات وأفكار نتجت عن هذا التعلم الجديد.

سابعاً- مرحلة تأكيد التعلم: تطلب المعلمة من طالباتها تدوين ما تم تعلمه من معارف وما اكتسبنه من خبرات لإجابة سؤال ماذا تعلمت؟ بمعنى أن تقوم المعلمة في نهاية الدرس بمناقشة الطالبات لما يعتقدن أنهن تعلمنه وتسجل هذه المعلومات في العمود "L" على مخططاتهن، ثم تقوم المعلمة بتجميع مخططاتهن في نهاية الدرس ومراجعتها للحصول على المزيد من المعرفة حول تعلم الطالبات. ويمكن بعد ذلك تطبيق هذه المعلومات في المستقبل، ومتابعة تخطيط الدروس؛ أي تطلب المعلمة من طالباتها تلخيص أهم ما تعلمنه، وتحديد مجالات الاستفادة من الموضوع، وتقديم عرض شفهي لما تم تعلمه.

اختبار التفكير الرياضي

يسعى هذا الاختبار إلى الكشف عن فاعلية التدريس باستخدام إستراتيجية (KWL) في تنمية التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في ضوء دراستهن لموضوع الاقترانات. وتكون الاختبار بصورته الأولية من (25) سؤالاً مقالياً وبعد

عرضه على المحكمين والأخذ بملحوظاتهم تم إعادة صياغة بعض الأسئلة وحذف بعضها، حيث تكون الاختبار بصورته النهائية من (20) سؤال. وتناول التفكير الرياضي الأشكال الآتية:

- ✓ الاستقرائي: تضمن هذا الشكل خمسة أسئلة (1, 2, 3, 4, 5).
- ✓ الاستنتاجي: تضمن هذا الشكل خمسة أسئلة (6, 7, 8, 9, 14)
- ✓ المنطقي: تضمن هذا الشكل خمسة أسئلة (10, 11,12,13, 20).
- ✓ لناقد: تضمن هذا الشكل خمسة أسئلة (15, 16, 17, 18, 19).

وتم صياغة أسئلة الاختبار بعد الاطلاع على أسئلة البيزا والتمس العالميين، والرجوع إلى بعض المقالات والكتب التربوية، والرجوع إلى معلمي الرياضيات من ذوي الخبرة، وتم بناء الاختبار وتطبيقه وفقا للخطوات المنهجية الآتية:

- ✓ ــتم تحديد أنماط التفكير الرياضي (استقرائي، استنتاجي، منطقي، ناقد)، وتمت مراعاة الصحة اللغوية والعلمية في صياغة الأسئلة، وانتمائها للنمط الذي تقيسه.
- ✓ إعطاء ثلاث علامات لكل سؤال، وفق إطار تصحيح، بحيث تتراوح قيمة العلامات على الاختبار ككل من (صفر) كحد أدنى إلى (60) كحد أعلى.
- ✓ زمن الاختبار تم تحديد زمن الاختبار من خلال العينة الاستطلاعية، وذلك بجمع الزمن الذي احتاجه كل فرد من العينة وقسمته على عدد أفراد العينة، فكان الزمن اللازم (90) دقيقة(حصتان دراسيتان).

وللتحقق من الصدق الظاهري للاختبار تم عرضه على سبعة محكمين من أساتذة تربويين في الجامعات الأردنية من ذوي تخصص مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها وتخصص الرياضيات و القياس والتقويم. وفي ضوء ملحوظات المحكمين تم إعادة صياغة بعض الأسئلة، وتوضيح إجراءات الاختبار، وتم حذف بعض الأسئلة لعدم ملاءمتها للنمط الرياضي المقترح. وبناء على ذلك تكون الاختبار بصورته النهائية من: تعليمات تطبيق الاختبار، وعشرين سؤالاً موزعة على ثلاث صفحات، ونموذج ورقة الإجابة لأسئلة الاختبار ضمن إطار تصحيح.

وتم استقصاء معاملات الصعوبة لاختبار التفكير الرياضي، من خلال تطبيقه على العينة الاستطلاعية المكونة من صف دراسي يحتوي على (36) طالبة من خارج عينة الدراسة. ونتج عن ذلك حساب معاملات الصعوبة للأسئلة في ضوء تحليل إجابات الطالبات، وتراوحت معاملات الصعوبة بين(0.22 ــــــــــــــــ 0.73)، ومعاملات التمييز تراوحت بين (0.38 ــــــــــــــــ 0.91). وبناءً على ما أشار إليه عودة (2010) فإن هذه القيم تعطي مؤشرا مناسبا لجميع الأسئلة.

وللتأكد من ثبات الاختبار، فقد تم التحقق منها بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test-retest) بتطبيق الاختبار، وإعادة تطبيقه بعد أسبوعين على مجموعة من خارج عينة الدراسة مكوّنة من (36) طالبة. كما حُسب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون K-20 ، إذ بلغ (0.84)، وعدت هذه القيم ملائمة لغايات هذه الدراسة (عودة، 2010).

	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
الاستقراء	تجريبية	34	1.38	.952	.855	65	.396
	ضابطة	33	1.20	.718			
الاستنتاج	تجريبية	34	1.13	.758	.834	65	.408
	ضابطة	33	1.00	.477			
المنطقي	تجريبية	34	1.04	.820	-.536	65	.594

	ضابطة	33	1.13	.666			
الناقد	تجريبية	34	1.06	.718	.651	65	.517
	ضابطة	33	.95	.708			
التفكير	تجريبية	34	1.17	.638	.664	65	.509
الرياضي	ضابطة	33	1.07	.464			

إجراءات تنفيذ الدراسة

1) تم الشروع بتنفيذ الدراسة بناء على الآتي:
2) تحديد مشكلة الدراسة .
3) إعداد دليل التدريس القائم على إستراتيجية (KWL).
4) اختيار المجموعة الضابطة والتجريبية من مدرسة الثانوية للبنات نظرا لتوفر عدة شعب فيها.
5) القيام بإعداد أداتي الدراسة بصورتها النهائية والتحقق من صدقهما وثباتهما.
6) تصميم خطة زمنية لتدريس الوحدة (الاقترانات) باستخدام إستراتيجية (KWL).
7) الحصول على كتاب تسهيل المهمة من عمادة كلية التربية في جامعة اليرموك، إلى وزارة التربية والتعليم في عمان، وذلك حتى تتمكن الباحثة من إجراء دراستها .
8) تطبيق اختبار التفكير الرياضي القبلي على كل من الضابطة والتجريبية، بهدف فحص التكافؤ بين المجموعتين. وبينت النتائج وجود تكافؤ بين المجموعتين، وذلك كما هو مبين في الجدول (1)
9) البدء بتطبيق الإستراتيجية على المجموعة التجريبية، وتدريس الوحدة المختارة .
10) تطبيق اختبار التفكير الرياضي على مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية بعد الانتهاء من تدريس المجموعتين، ثم تصحيح اختبار التفكير الرياضي للمجموعتين الضابطة والتجريبية؛ وذلك بقصد معرفة التكافؤ لمجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة.
11) إدخال البيانات إلى الحاسوب ،ومعالجتها باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) وتحليل النتائج وتفسيرها والوصول إلى توصيات ومقترحات الدراسة

نتائـــــج الدراســـــة ومناقشتها

تم عرض نتائج الدراسة ومناقشتها في ضوء السؤالين الواردين في مشكلة الدراسة، وذلك على النحو الآتي:

نتائج السؤال الأول ومناقشتها

هدف سؤال الدراسة الأول إلى الكشف عن فاعلية استخدام إستراتيجية (KWL) في تنمية التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي، والذي انبثقت عنه الفرضية: لا توجد فروقات بين أداءات الطالبات على اختبار التفكير الرياضي بين المجموعتين تبعا لطريقة التدريس (KWL، الاعتيادية)، ولتحقيق ذلك تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد الدراسة على اختبار التفكير الرياضي وأبعاده تبعاً لمتغير طريقة التدريس (KWL، الاعتيادية). ويظهر ذلك الجدول (2):

الجدول(2): الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار التفكير الرياضي وأبعاده وفقاً لطريقة التدريس.

اختبار التفكير الرياضي وأبعاده	الإستراتيجية	العدد	القياس القبلي		القياس البعدي	
			الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري

اختبار التفكير الرياضي وأبعاده	الإستراتيجية	العدد	القياس القبلي		القياس البعدي	
			الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الاستقرائي	تجريبية (KWL)	34	1.38	.952	2.09	.726
	ضابطة (الاعتيادية)	33	1.20	.718	1.49	.738
	المجموع	67	1.29	.843	1.79	.786
الاستنتاجي	تجريبية (KWL)	34	1.13	.758	2.01	.574
	ضابطة (الاعتيادية)	33	1.00	.477	1.44	.790
	المجموع	67	1.07	.634	1.73	.741
المنطقي	تجريبية (KWL)	34	1.04	.820	1.70	.667
	ضابطة (الاعتيادية)	33	1.13	.666	1.20	.748
	المجموع	67	1.08	.744	1.45	.746
الناقد	تجريبية (KWL)	34	1.06	.718	1.92	.691
	ضابطة (الاعتيادية)	33	.95	.708	.84	.672
	المجموع	67	1.00	.710	1.39	.867
الكلي	تجريبية (KWL)	34	1.17	.638	1.96	.473
	ضابطة (الاعتيادية)	33	1.07	.464	1.28	.525
	المجموع	67	1.12	.557	1.63	.603

يتضح من الجدول (2) وجود تباين ظاهري بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطالبات على اختبار التفكير الرياضي وأبعاده تبعاً لإستراتيجية التدريس (KWL، الاعتيادية). ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين المصاحب المتعدد للقياس البعدي لاختبار التفكير الرياضي وأبعاده وفقا لإستراتيجية التدريس (KWL، الاعتيادية) بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم. ويبين الجدول (3) هذه النتائج.

الجدول (3): نتائج تحليل التباين المصاحب المتعدد للقياس البعدي لاختبار التفكير الرياضي وأبعاده وفقا لطريقة التدريس (KWL، الاعتيادية).

مصدر التباين		مجموع المربعات	درجة الحرية	وسط مجموع المربعات	ف	احتمالية الخطأ	حجم الأثر
الاستقراء القبلي	الاستقراء	2.513	1	2.513	5.382	.024	.081
الاستنتاج القبلي	الاستنتاج	.007	1	.007	.016	.899	.000
المنطقي القبلي	المنطقي	3.488	1	3.488	8.900	.004	.127
الناقد القبلي	الناقد	.178	1	.178	.391	.534	.006
	الكلي	2.812	1	2.812	13.441	.001	1.74
إستراتيجية التدريس	الاستقراء	4.949	1	4.949	10.596	.002	.148
	الاستنتاج	4.512	1	4.512	9.993	.002	.141
	المنطقي	4.396	1	4.396	11.217	.001	.155
	الناقد	17.923	1	17.923	39.314	.000	.392
	الكلي	6.994	1	6.994	33.427	.000	.343

الخطأ	الاستقراء	28.488	61	.467			
	الاستنتاج	27.543	61	.452			
	المنطقي	23.904	61	.392			
	الناقد الكلي	27.809 13.391	61 64	.456 .209			
الكلي المصحح	الاستقراء	40.798	66				
	الاستنتاج	36.284	66				
	المنطقي	36.767	66				
	الناقد الكلي	49.590 23.997	66 66				

يتضح من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة الدلالة (α= 0.05) في اختبار التفكير الرياضي وأبعاده وفقاً لطريقة التدريس (KWL، الاعتيادية). فقد بلغت قيمة (ف) الكلية(33.427) بدلالة إحصائية مقدارها (0.000)، وهي قيمة دالة إحصائيا، مما يعني وجود أثر لإستراتيجية التدريس.

كما يتضح من الجدول (3) أن حجم أثر إستراتيجية التدريس كان كبيراً؛ أي أن قيمة مربع أيتا (η2) أكبر من(0.14)، فقد فَسرت قيمة مربع أيتا (η2) ما نسبته (34.3%) من التباين المُفسر(المتنبئ به) في المتغير التابع وهو اختبار التفكير الرياضي (عودة، 2010). ولتحديد لصالح من تعزى الفروق، تم استخراج الأوساط الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لها وفقا لإستراتيجية التدريس، وذلك كما هو مبين في الجدول (4).

الجدول (4)الأوساط الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية للقياس البعدي لأنماط اختبار التفكير الرياضي وفقاً لطريقة التدريس (KWL، الاعتيادية).

المتغير التابع	المجموعة	الوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
الاستقراء	**تجريبية (KWL)**	2.070	.119
	ضابطة (الاعتيادية)	1.510	.121
الاستنتاج	**تجريبية (KWL)**	1.994	.117
	ضابطة (الاعتيادية)	1.460	.119
المنطقي	**تجريبية (KWL)**	1.713	.109
	ضابطة (الاعتيادية)	1.186	.111
الناقد	**تجريبية (KWL)**	1.912	.117
	ضابطة (الاعتيادية)	.848	.119
الكلي	**تجريبية (KWL)**	1.945	.079
	ضابطة (الاعتيادية)	1.296	.080

تشير النتائج في الجدول (4) إلى وجود فروق بين الأوساط الحسابية المعدلة للقياس البعدي للتفكير الرياضي وجميع أبعاده جاءت لصالح أفراد المجموعة التجريبية، الذين تعرضوا لإستراتجية المعرفة السابقة المكتسبة (KWL) مقارنة مع أفراد المجموعة الضابطة.

ويمكن أن تعزى هذه النتيجة من الدراسة إلى الأثر الفعال لإستراتيجية المعرفة السابقة المكتسبة (KWL)، حيث إن هذه الإستراتيجية تقوم في مجملها على ممارسات نموذج التعلم البنائي، والذي يقوم على أسس ومبادئ التعلم ذي المعنى، إذ إن المعرفة السابقة لدى المتعلم تعد نقطة الانطلاق لتعلمه، والتي من خلالها يستطيع الوصول إلى معرفة ما يريد أن يتعلمه. وفي ضوء إستراتيجية المعرفة السابقة المكتسبة (KWL) يستطيع المتعلم القيام ببناء وإعادة بناء الشبكات المعرفية الخاصة به، و وتشكيل المعنى، ثم استخدام المعرفة الحالية لفهم المواقف الجديدة.

وتؤكد هذه النتائج أن توظيف إستراتيجية المعرفة السابقة المكتسبة (KWL) تمكِّن المتعلم من إدراك العلاقة الحقيقية بين المعرفة الرياضية السابقة مع المعرفة الجديدة، التي سيتم اكتسابها. وهذا ينعكس إيجابا على القدرة على التواصل والتفكير أثناء حل المسائل الرياضية. ولعل هذه النتيجة تقدم مؤشراً على أن بيئات تعلم الرياضيات القائمة على إستراتيجية المعرفة السابقة المكتسبة (KWL) تعزز التفكير الرياضي. ومما يؤكد ذلك أن الدراسات السابقة (العرام، 2011؛ الشربيني والطنطاوي، 2006؛ Phromphithak, 2014; Eric, 2009) أكدت أن إستراتيجية KWL تسهم بشكل فعَّال في تحقيق الترابط بين الأفكار الرياضية المختلفة، وبالتالي تشكيل المفهوم بصورة صحيحة في البنية المعرفية لدى الطلبة؛ فالمعرفة السابقة تمثل وحدة بناء يستطيع المتعلم من خلالها تعزيز قدراته ليطور الطرق الأكثر تعقيدا لبناء التفكير الرياضي.

وبالمقابل فإن الضعف في أداء أفراد المجموعة الضابطة يمكن إن يعزى إلى أن المعلم لا يراعي المعرفة السابقة لدى الطلبة، حيث إنه لا يفعِّل دورهم في اكتشاف العلاقات الرياضية، بل يعرضهم لمواقف صفية يتم فيها عرض المعرفة الرياضية، وتقديم مسائل قائمة على الإجراءات بعيداً عن الفهم المفاهيمي؛ أي دون فهم المعنى الرياضي الصحيح. كما أن الطلبة تعودوا على الوصول للمعرفة وإخبارهم بها بطرق مباشرة، بعيداً عن تنمية قدراتهم لممارسة التفكير الرياضي القائم على بناء المعرفة الرياضية من خلال ممارسة الاستقلالية.

ويقدم التفسير الوارد أعلاه دليلاً منطقياً على انخفاض أداء المجموعة الضابطة على اختبار التفكير الرياضي البعدي. ويتوافق هذا التفسير مع ما خلصت إليه نتائج العديد من الدراسات التالية (الونوس، 2016؛ بركات وحرزالله، 2010؛ محمد، 2013؛ Breen & Oshen, 2010; Stephan & Gary, 2006؛ Gregor, 2007) من حيث توكيدها على أن عدم تمكن الطلبة من أساسيات المادة، وضعف القدرة على التفكير والتحليل وربط الأفكار الرياضية، وعدم إدراك الطلبة لما يعرفون وما لا يعرفون يؤدي إلى إعاقة قدراتهم العقلية على ممارسة التفكير الرياضي. فضلاً عن إعاقة تعزيز اهتماماتهم وميولهم ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات.

كما يمكن القول أن الأداء المميز لأفراد المجموعة التجريبية مقارنة مع نظرائهم في المجموعة الضابطة يمكن أن يعود إلى مجموعة المهمات والموضوعات والأنشطة المعطاة للطلبة والتي تم فيها مراعاة الفروق الفردية للطلبة، التي قد يكون لها أساس في خبراتهم وحدسهم ومن خلالها تم توضيح ما لدى الطلبة من معلومات وطرق وأنماط تفكير من خلال ما يقومون به من عمليات معرفية وما وراء معرفية تتسم بالمعرفة الجيدة والمخططات الغنية والمراقبة المنتظمة. ويأتي ذلك من تعدد السياقات وتنوعها التي بدورها تعطي فرصة للطلبة لاتخاذ القرارات واستخدام أكثر من إستراتيجية، والقدرة على التمثيل بطرق متعددة وامتدادها إلى مواقف وتطبيقات حياتية، والتركيز على منطقية الإجابة وليس الإجابة، في حين أن هناك مهارات معينة في الرياضيات المدرسية فقدها طلبة المجموعة الضابطة بسبب نقص الاستخدام جراء اقتصار الأسئلة على مهمة واحدة فقط، أو مهمات رياضية شرحت لهم، فكانت المهمات المعطاة لا تعزز التفكير الرياضي لديهم أو أي من أنماطه ومن هنا يبدأ فشلهم في تطبيق ما تعلموه في الرياضيات المدرسية ونقلها إلى إعدادات الحياة اليومية وهذا ما أكدته الدراسات والأبحاث (إبراهيم، 2005؛ بركات وحرزالله، 2010; Gregor, 2007 ;Breen & Oshen, 2010).

الاستنتاجات والتوصيات

تعد مناهج الرياضيات المدرسية بناءً متكاملا مبنيا على مجموعة من المفاهيم والقواعد والتعميمات والمهارات الرياضية. ولا يقتصر البناء الرياضي على تعلم الطلبة للحقائق والمعلومات الرياضية، بل إن الدور الرئيس لهذا البناء هو تنمية قدرات الطلبة على اكتشاف المعرفة الرياضية وفهمها والتدريب على كيفية الوصول إليها. فضلا عن إدراك العلاقات والروابط الرياضية في البناء المعرفي وكيفية التعامل معه وتوظيفه في مختلف المواقف الحياتية.

وتعتمد تنمية البناء الرياضي لدى الطلبة اعتمادا كليا على جودة الإجراءات التعليمية التعلمية في بيئات تدريس الرياضيات، التي يجب أن تستند إلى مجموعة من المداخل والبرامج والإستراتيجيات التعليمية التعلمية، التي تتيح الفرصة للطالب لبناء معارفه وتشكيل الفهم المفاهيمي السليم والمرتبط ارتباطا متكاملا ومتوازنا مع المعرفة الإجرائية. ومن هنا فقد جاءت هذه الدراسة لتختبر فاعلية إستراتيجية (KWL) في تحسين جودة أداء تعلم الطلبة للتفكير الرياضي، وممارسة مظاهر التعلم الفعال في بيئات تدريس الرياضيات المدرسية. ولتحقيق هذا اعتمدت الدراسة على منهجية البحث النوعي والكمي، حيث جُمعت البيانات باستخدام اختبار التفكير الرياضي، فضلا عن إجراء مقابلة شبه مقننة. كما حُلِّلت بيانات الاختبار باستخدام الإحصاء الوصفي التحليلي، وتوظيف النظرية المتجذرة في تحليل البيانات التي تمَّ جمعها من خلال المقابلة شبه المقننة.

وخلصت نتائج الدراسة إلى استنتاج رئيس يؤكد أن لإستراتيجية المعرفة السابقة المكتسبة (KWL) فاعلية كبيرة في تحسين جودة أداء الطلبة للتفكير الرياضي، وممارسة مظاهر التعلم الفعال في بيئات تدريس الرياضيات المدرسية. وقد تجلى ذلك من خلال تمكين أفراد المجموعة التجريبية من تعزيز التفكير الرياضي، القائم على إجراء الحوار والمناقشة والتفاعل الإيجابي، الذي يعمل على بقاء أثر التعلم بما يسير عليه من تتابع منطقي لخطواته، وتأثير ذلك على تنظيم ردود الأفعال، والعمل على معالجة التفكير وتنميته من خلال تنظيمه وتلخيصه وعمل تغذية راجعة له. ويتوافق هذا الاستنتاج مع ما دلت عليه الدراسات السابقة (الموسوي، 2015؛ عكاشا وضحا، 2012؛ Gregor, 2007; Ferri ,2006) من خلال توكيداتها أن تحسين جودة أداء تعلم الطلبة للتفكير الرياضي يجب أن يؤسس على الترابط الفكري لجعل الطلبة أكثر فهما واستيعابا للحقائق والمفاهيم والمعلومات الرياضية المجردة في بيئات تدريس الرياضيات من خلال العصف الذهني للطلبة، وتحفيزهم، واستثارة أفكارهم، وتعديل التصورات البديلة في بنيتهم المعرفية من خلال إجراء المقارنات وطرح الأسئلة وتبادل الأفكار مع اقرانهم ومعلميهم وتهيئة فرص التفكير واستخدام مهارات عقلية عليا مختلفة في المواقف والمشكلات التي تتطلب البحث عن حلول واستخدام أنشطة ومهمات تعليمية تعلمية غنية تعمل على تنمية أنماط التفكير المختلفة.

وتأسيسا على ما تقدم، فإن الضعف في أداء أفراد المجموعة التجريبية على اختبار التفكير الرياضي، يمكن أن يكون مرده إلى ندرة وجود المواقف التي تثير التفكير الرياضي وأنماطه لدى الطلبة في البيئات الصفية، وقلة تعويدهم على النقد البناء وإصدار الاحكام، وقلة الحرية في المناقشة والحوار البناء الهادف لتعديل ما لديهم من تصورات ومفاهيم في بنيتهم المعرفية.

كذلك تستنتج الدراسة أن الضعف في أداء أفراد المجموعة الضابطة يقدم تبريراً بافتقار بيئات تدريس الرياضيات الاعتيادية بالتركيز على تقديم المحتوى الرياضي، وإغفال تساؤلات الطلبة التي تحتاج لوقت ويقوم في عمله بكل تدريب إجرائي فيه سطحية، وعندما يواجه الطالب مثل هذه النوعية من الأسئلة يمتلك كما من المعلومات لكنه يفتقر لشروط تطبيقها، ثم إن الفجوة المعلوماتية تحدث لدى الطلبة تحت تأثير عاملين مهمين هما فصل المعرفة إلى أجزاء غير مترابطة و فصل الرياضيات عن الحياة. ويتوافق هذا الاستنتاج مع ما دلت عليه الدراسات السابقة (الونوس، 2016؛ بركات وحرزالله، 2010؛ محمد، 2013؛ Stephan & (Breen & Oshen, 2010; Gregor, 2007; Gary, 2006، التي أكدت وأن جودة التعلم في بيئات الرياضيات يؤكد على أهمية المعلومة السابقة ومدى ارتباطها باللاحقة، وان جوهر الفهم هو تطبيق ما لدى الطالب من معرفة رياضية في مواقف حياتية.

وفي السياق نفسه، تستنتج الدراسة أن الضعف في أداء أفراد المجموعة الضابطة يمكن أن يكون مرده إلى تعلمهم المفاهيم والحقائق والعمليات منفصلة عن بعضها البعض. ولعل ما يؤكد ذلك من خلال استجاباتهم على اختبار التفكير الرياضي حيث إن تعريضهم لمسائل ذات سياق لفظي كشف عن ضعف إدراكهم المفاهيمي كوحدة متكاملة؛ فالسياقات المتعددة تعطي رؤية أوسع للتفكير الرياضي، حيث إن إجاباتهم لم تظهر في تنظيم نسقي يدلل على تفكير رياضي سليم مستند إلى معرفة سابقة، لاسيما وأن التفكير الاستقرائي والاستنتاجي يعد من أبسط أنماط التفكير الرياضي، وبقليل من الممارسة والتدريب يستطيع الطالب اكتسابه، وهذا ما أكدته العديد من الدراسات(عبد العزيز، 2007؛ عبوي، 2007 ;Wilson, 2010).

وتأسيساً على ما تقدم، وفي ضوء نتائج الدراسة واستنتاجاتها، يمكن تقديم التوصيات التالية:

1. تطوير تدريس الرياضيات في وزارة التربية والتعليم من خلال التركيز على تنمية مهارات التفكير الرياضي.
2. التركيز على استخدام المحسوسات والوسائل التعليمية التعلمية من حواسيب وحقائب وعرض بوينت و مجسمات ورسومات وصور في بداية التعلم.
3. الاهتمام بالبحث عن طرائق تدريس للتخلص من الفجوات المعرفية الناتجة من انتقال الطلبة من موضوع رياضي إلى آخر، مثل استخدام الترابط بين المفهوم وسياقات حياتية والانتقال إلى التجريد من خلال مجموعة من الأنشطة التي يشارك بها الطلبة.

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية:

أبو زينة، فريد. (2010). تطويرمناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها. عمان:دار وائل للنشر.

أبو سلطان، كميليا. (2012). أثر استخدام إستراتيجية (*k.w.l*) في تنمية المفاهيم والتفكير المنطقي في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الاساسي.رسالة ماجستير،الجامعة الاسلامية،غزة.

أبراهيم، مجدي. (2005). تفكير من منظور تربوي (تعريفه، طبيعته، مهاراته، تنميته، أنماطه). القاهرة: عالم الكتب للنشر والتوزيع.

الخطيب، خالد. (2009). الرياضيات المدرسية (مناهجها، تدريسها، والتفكير الرياضي). عمّان مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع .

المنصور، غسان. (2011). التحصيل في الرياضيات وعلاقته بمهارات التفكير دراسة ميدانية على عينة من تلامذة الصف السادس الأساسي في مدارس مدينة دمشق الرسمية. مجلة جامعة دمشق، 27(4)، 19-69.

البركاني، نيفين. (2008). اثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الستة في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة . رسالة دكتوراة، جامعة ام القرى، مكة المكرمة.

العرام، ميرفت. (2012). أثر استخدام إستراتيجية (*k.w.l*) في اكتساب المفاهيم ومهارات التفكير الناقد في العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي. رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.

الشربيني، فوزي و الطنطاوي، عفت. (2006). استراتيجيات ما وراء المعرفة ما وراء المعرفة بين النظرية والتطبيق.المكتبة العصرية للنشر والتوزيع، جامعة الازهر، غزة .

الموسوي، نجم. (2015). النظرية البنائية واستراتيجيات ما وراء المعرفة .استراتيجية*k.w.l* أنموذجا. القاهرة: المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

الونوس، رويدا. (2016). أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة على التحصيل في مادة الرياضيات. مجلة جامعة البعث، 38(10)، 143-171.

المصري، ماجد. (2003). أثر استخدام استراتيجية بوليا في تدريس المشكلة الرياضية الهندسية في مقدرة طلبة الصف التاسع الأساسي على حلها في المدارس الحكومية التابعة لمحافظة جنين. رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

الرزو، حسن. (2004). تعليم الرياضيات للمرحلة الثانوية (أساليب و وحدات إثرائية). دار الكتاب الجامعي.

الديب، ماجد والأشقر، أيمن. (2017). أثر توظيف إستراتيجية *KWL* في تدريس الرياضيات على التفكير الإبداعي والتحصيل لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في غزة، أماراباك، 24(8)، 125ـــــ 148.

بركات، زياد وحرزالله، حسام. (2010). أسباب تدني مستوى التحصيل في مادة الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية الدنيا من وجهة نظر المعلمين في محافظة طولكرم، ورقة مقدمة للمؤتمر التربوي الأول لمديرية التربية والتعليم في محافظة الخليل، جامعة القدس المفتوحة.

جروان، فتحي. (2002). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات. عمان، الأردن.

حمش، نسرين. (2010). بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية ،الجامعة الاسلامية ،غزة .

خطاب، احمد. (2007). أثر استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي.رسالة ماجستير، جامعة الفيوم، مصر.

ذياب، رضا. (2016). فاعلية استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة فى تدريس الرياضيات فى تنمية التفكير التوليدى والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة تربويات الرياضيات 19 (3)، 164-252.

عبيد، وليم . (2009). إستراتيجيات التعليم والتعلم في سياق ثقافة الجودة – أطر. مفاهيمية ونماذج تطبيقية. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

عكاشة، محمود و ضحا، إيمان. (2012). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات ما وراء المعرفة في سياق تعاوني على سلوك حل المشكلة لدى عينة من طلاب الصف الأول الثانوي، المجلة العربية لتطوير التفوق3(5)، 108-150.

عبد القادر، خالد. (2012). أثر طريقة الاكتشاف الموجه في تنمية التفكير فوق المعرفي والتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة، مجلة جامعة النجاح 26(9)، 2213-1979.

عبد الله، منى. (2010). أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الهندسة على التحصيل و التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعداد. رسالة ماجستير، كلية التربية،مصر.

عبوي، زيد. (2007). التفكير الفعال. عمّان: دار البداية.

عبد العزيز، سعيد. (2007). تعليم التفكير ومهاراته. عمان: دار الثقافة.

عطية، محسن. *(2009)*. إستراتيجيات ما وراء المعرفة في فهم المقروء. عمان : دار المناهج للنشر والتوزيع.

عطية، إبراهيم وصالح، محمد. (2008). فاعلية إستراتيجيتي الجدول الذاتي *(KWL)* واستراتيجية (فكر، شارك ، زاوج) في تدريس الرياضيات على تنمية التواصل والإبداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.مجلة كلية التربية، 18(76)، 50-85.

عودة، أحمد. (2010). القياس والتقويم في العملية التدريسية. اربد: دار الأمل للنشر والتوزيع.

عفانة، عزو والخزندار، نائلة. (2004). التدريس الصفي بالذكاءات المتعددة. غزة: أفاق للنشر والتوزيع.

محمد، محمد. (2013). أثر استخدام استراتيجية *K .W. L* في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي لطلاب الصف. الشارقة: مجلس الشارقة للتعليم، جائزة الشارقة للتفوق والتميز التربوي، فئة لبحث التربوي التطبيقي المميز.

نجم، هاني. (2007). مستوى التفكير الرياضي وعلاقته ببعض الذكاوات لدى طلبة الصف الحادي عشر بغزة. رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.

وزارة التربية والتعليم. (2015). الادلة الارشادية لمعلمي الرياضيات، سلسلة منشورات المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، عمان: وزارة التربية والتعليم.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Ben-Hur, M. (2006). *Concept-rich instruction: building a strong foundation for Reasoning and Problem Solving*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Bergsten, C., Engelbrecht, J. & Kagesten, O. (2017). *Conceptual and procedural approaches to mathematics in the engineering curriculum: comparing views of junior and senior engineering students in two countries. Eurasia Journal of Mathematics, Sciences and Technology Education*, 13(3), 533-553.

Breen, Sinead. Oshea, Ann.(2010) *Mathematical Thinking and Task Design, Irish Math*. Soc. Bulletin 66 .

Baroody, A. J., Wilkins, J. L. M., & Tiilikainen, S. H. (2003). *The development of children's understanding of additive commutativity: From protoquantitive concept to general concept?* In Baroody, A. & Dowker, A. (eds.), The development of arithmetic concepts and skills: Constructing adaptive expertise (pp. 127-160). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Burton, D. (2000). *Research Training for Social Scientists: a Handbook for Postgraduate Researchers*. London: SAGE.

California State Board of Education(2015). *Instructional Strategies Chapter of the Mathematics Framework for California Public Schools: Kindergarten Through Grade Twelve.*

Cohen, L. Mannion, L & Morrisonn, K. (2000). *Research Method in Education. London:* Routledge Falmer.

Elizabeth, C. (2017) *The Effects Of Metacognitive Strategies On Math Problem Solving Ability In Gifted Second Grade Students*. PhD Thesis, Miami University Oxford, Ohio.

Eric, Chan .(2009). *Metacognitive Behaviors Of Primary 6 Students In Mathematical Problem Solving In A Problem-Based Learning Setting.* National Institute of Education, Nanyang Technological University, Singapore.

Ferri ,Rita.(2006).Mathematical Thinking Styles_ An Empirical Study.

Fai, H. (2005). *Two teachers' pedagogies in teaching problem solving in Singapore lower secondary mathematics classrooms*. Singapore, Nanyang Technological University, Centre for Research in Pedagogy and Practice.

Gregor, Debra .(2007). Developing Thinking ; Developing leading A Guide to Thinking Skills in Education.

Jennifer Conner .(2006). *(Instructional reading strategy :K.W.L (know, wantto know, learned)* URL:http://www.indiana.edu/~l517/KWL.htm

Inprasitha, M. (2010). *One Feature of Adaptive Lesson Study in Thailand: Designing Learning Unit.* In C. S. Cho, S. G. Lee, & Y. H. Choe (Eds.). *Proceeding of the 24th National Meeting of Mathematics Education,* Korea: Dongkook University, Gyeongju, 193-206.

Krulik, Stephen. Rudnick , Jesse.(2009). *innovative tasks to improve critical and creative thinking skills.*

Mcginn, M. & Boote, D. (2003). *A first-person perspective on Problem Solving In A History of Mathematics Course*. Mathematical Thinking and Learning, 5(1), 71.

Merritt, J., Lee, M., Rillero, P. & Kinach, B. M. (2017). *Problem-Based Learning in K–8 Mathematics and Science Education: A Literature Review*. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 11*(2), retrieved on 20 September 2018 from: https://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1674&context=ijpbl.

Moma, L., Kusumah, Y., Sabandar, J. & Afgani, J. (2013).*The enhancement of junior high school students mathematical creative thinking abilities through generative learning*. Mathematical Theory and Modeling, 3(8) , 146-156.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics.* Reston, VA: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2014). *Principle To Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. Reston, VA: NCTM.

Ogle, Donna M. (2009). *KWL In Action: Secondary Teachers Find Applications that Work.* National-Louis University.

Popoola , Oyinloye . (2013). *Activating Junior secondary school students' prior knowledge for the development of vocabulary, concepts and national council of teachers of mathematics. International Mathematical* forum,1(3),201-232.

Phromphithak, C. (2014). *The Effect of Using Know-Want-Learn Strategy on Students 'Achievement and Attitude in Learning Mathematics of 10th Grade Students.* Suan Sunandha Rajabnat University, Dusit Bangkok, Thailan.

Perveen, K. (2010*). Effect of the Problem-Solving Approach on academic achievement of students in mathematics at the secondary level*. Contemporary Issues In Education Research. 3(3), 9-14.

Ramadan, Mohammed Ragab Ibrahim .(2013). *The Effect of Using the (K-W-L) Strategy in Teaching Mathematics on Second Stage Basic Education Students' Achievement and Developing Their Deductive Thinking Skills*. Fayoum University Faculty of Education, Curricula and Instruction Dept. Masters Degree in Education (Curricula and Mathematics Education).

Smith, J. & Mancy, R. (2018). *Exploring the relationship between metacognitive and collaborative talk during group mathematical problem-solving – what do we mean by collaborative metacognition?* Research in Mathematics Education, 20(1), 14-36.

Stacey , Kaye(2008). *What is Mathematical Thinking and Why is it important* ? Psychology of Mathematics Education – University of Melbourne , Australia , Vol.13.

The National Mathematics Advisory Panel. (2008). *Foundations for Success: The Final Report of the National Mathematics Advisory Panel.* U.S: Department of Education. Retrieved from: https://www2.ed.gov/about/bdscomm/list/mathp.

Tok, S. (2013). *Effects of the know-want-learn strategy on students.* DOI 10.1007/s11409-013-9101-z, 193- 212.

Trinter, C., Moon, T. & Brighton, C. M. (2015). *Characteristics of students' mathematical promise when engaging with problem-based learning units in primary classrooms.* Journal of Advanced Academics, 26(1), 24-58.

Tamimi, Abdul-Rehman.(2017). *The Effect of Using Ausubel's Assimilation Theory and the Meta cognitive Strategy (K.W.L) in Teaching Probabilities and Statistics Unit for First Grade Middle School Students' Achievement and Mathematical Communication*. PhD University of Hail, Hail, Saudi Arabia.

Weih, T. (2015). *Discussion strategies for the inclusion of all students*. University of Northern Iowa, USA. University of Northern Iowa, USA 2015.

Wilkins, M., Wilkins, J. & Oliver, T. (2006).*Differentiating the curriculum for elementary gifted mathematics students*. Teaching Children Mathematics,13(1),6-13.

Yeo, K. (2009). *Secondary 2 Students' Difficulties in Solving Non-Routine Problems.*Retrievedfrom:https://eric.ed.gov/?q=Secondary+2+Students%27+Difficulties+in+Solving+Non-Routine+Problems&id=EJ904874.

Victor, A.M. (2004). *The effects of metacognitive instruction on the planning and academic achievement of first and second grade children*. (Doctoral Thesis). Chicago, IL: Graduate College of the Illinois Institute of Technology.