

أثر استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة في تدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن

أ.د. خالد محمد أبو لومⁱⁱ
تاريخ القبول
2024/5/8

زياد علي عبيداتⁱ
تاريخ الاستلام
2024/3/18

الملخص

هدفت الدراسة لكشف أثر استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الرياضي. ولتحقيق هدف الدراسة طوّر الباحث اختبار مهارات التفكير الرياضي وذلك لتحديد درجة اكتساب مهارات التفكير الرياضي في وحدة الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي قبلي- بعدي، وتم تطبيق الدراسة على 45 طالبًا من مدرسة حرثا الثانوية للبنين في بني كنانة -إربد لعام (2024/2023)، حيث تم توزيع الشعبتين بطريقة عشوائية إلى مجموعة تجريبية وعددها (22) طالبًا درسوا باستخدام استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة، والأخرى ضابطة عددها (23) طالبًا درست بالطريقة الاعتيادية. حيث تم تطبيق اختبار تحليل التباين المصاحب الأحادي (ANCOVA) للكشف عن الفروق بين المتوسطات للمجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار التفكير الرياضي، وأظهرت النتائج وجود أثر لاستراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة على اختبار التفكير الرياضي، حيث بلغت قيمة $F=14604.942$ عند مستوى دلالة (0.05)، وبحجم أثر بلغ (0.70)، ووجود فروق تعزى للاستراتيجية في تنمية مهارات التفكير الرياضي، حيث حصلت المجموعة التجريبية على أعلى متوسط حسابي بلغ قدره (71.54). وأوصت الدراسة إلى استخدام استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة في تدريس الرياضيات في مجالات أخرى كالهندسة والاحصاء.

الكلمات الدالة: استراتيجية KWL الوسائط المتعددة، مهارات التفكير الرياضي.

Impact of KWL's Strategy Relying on Multimedia while Teaching Mathematics in Developing Mathematical Thinking Skills among Seventh- Grade Students in Jordan.

Abstract

The study aimed to reveal the effect of the KWL strategy based on multimedia for teaching mathematics in developing mathematical thinking skills. To achieve the goal of the study, the researcher developed a mathematical thinking skills test by acquiring mathematical thinking skills in the unit of integer foundations and algebraic expressions. The study used the quasi-experimental method with a pre-post design. The study was applied to 45 students from Hartha Secondary School for Boys in Bani Kinanah – Irbid (20023\2024). They were divided into two groups: an experimental, numbering (22) students who studied using the KWL strategy, based on multimedia, and a control group of (23) students who studied in the usual way. The one-way analysis of variance (ANCOVA) test was applied to detect differences between the means of the control and experimental groups in the mathematical thinking test, and the results showed an effect of the multimedia-based KWL strategy on the mathematical thinking test, as the F value reached=14604.942 at a significance level (0.05). With an effect size of (0.70), and the existence of differences attributed to the strategy in developing mathematical thinking skills, and the presence of differences attributed to the strategy in developing mathematical thinking skills, the experimental group obtained the highest arithmetic average of (71.54), The study recommended conducting studies on the impact of the KWL strategy. It relies on multimedia to develop students' skills in mathematical concepts in other fields such as engineering and statistics.

Keywords: KWL Strategy, Multimedia, Mathematical Thinking Skills.

المقدمة

يشهد القرن الحادي والعشرين تغيرات علمية أثرت بشكل واضح في العملية التربوية والتعليمية، وقد صاحب تلك التغيرات تزايد اهتمام الأنظمة التربوية بإجراء مزيد من التجديد والتطوير لجميع المناهج التعليمية بشكل عام، ولمناهج الرياضيات وما يرتبط من عمليات التخطيط والبناء والتنظيم بشكل خاص، مع العمل على تنفيذها بفاعلية من خلال استراتيجيات وطرائق وأساليب تدريس تنسجم مع التوجهات الحديثة في التعلم والتعليم، وهو ما يتطلب بالضرورة استخدام نماذج تدريس عصرية تتوافق مع الدور التطبيقي الحديث والمتجدد للرياضيات، من أجل تحقيق المنفعة والفائدة لحياة الأفراد والمجتمعات على حد سواء. وقد مُيز الإنسان بهذه الخاصية عن سائر المخلوقات، حيث إن استمرارية وجوده مرتبط بنشاطه العقلي وقدرته على التعامل مع المواقف والمشكلات التي تواجهه في حياته اليومية والحصول على المعلومات ومعالجتها (غباري، أبو شعيرة، 2011)، والتفكير عادة العقل، وهو في أعلى مستويات النشاط العقلي، وأعد نوع من أشكال السلوك الانساني، وأهم الخصائص التي تميز الانسان عن غيره من المخلوقات (الخطيب، 2009، ص23).

وللتفكير عدة أنواع أهمها: التفكير الإبداعي (Creative Thinking)، والتفكير الناقد (Critical Thinking)، والتفكير التأملي (Reflective Thinking)، والتفكير ما وراء المعرفي (MetaCognitive Thinking) (Alison, 2018). ويعرف أبو محمد التفكير الرياضي (2016، ص34) بأنه "نشاط عقلي خاص بالرياضيات منظم ومستمر أثناء العملية التعليمية"، ويتضمن مجموعة من المظاهر أو المهارات حسب العديد من الدراسات وهي (الاستدلال بفرعيه الاستقراء والاستنتاج، التفكير المنطقي، والتعبير بالرموز، والتخمين، والنمذجة، والاستيعاب، والتطبيق، والبرهان، وحل المسألة، والتصور البصري والمكاني). ويقوم التفكير الرياضي على عدة مهارات منها: الاستنباط والاستدلال والاستقراء والترميز والتنظيم والتعليل والبرهان (عبد العزيز، 2007). وفي هذه الدراسة اقتصر الباحث على مهارات التفكير الرياضي الستة وهي (الاستدلال بنوعيه: الاستقراء والاستنتاج، والتفكير المنطقي، التعبير بالرموز، التخمين، والنمذجة). وفي هذا السياق حدد أبو زينة وعبابنة (2007) مهارات التفكير الرياضي: **الاستقراء (Induction)**: ويعني الوصول إلى نتيجة ما بالاعتماد على حالات خاصة أو أمثلة. ويعرفه العبسي (2012، ص94) بأنه "الوصول إلى نتيجة عامة اعتماداً على حالات خاصة". ويتم الاستقراء من خلال الانتقال من الجزئيات إلى الكليات. **الاستنتاج (Deduction)**: وهو تطبيق للقاعدة العامة أو القانون على أمثلة معطاة. ويعرفه أبو جلاله (2007، ص204) بأنه: "عملية تستنتج من خلالها أن ما يصدق على الكل يصدق على الجزء"، كأن نقول أن كل إنسان يتنفس، ومحمود إنسان. **التعبير بالرموز (Symbolisme)**: وهو التعبير عن المسائل اللفظية برموز رياضية. وتشكل الرموز دوراً هاماً في النطق لأن الرموز على درجة عالية من درجات التجريد يسهل استخدامها، وتتم عملية تعليم الرموز من خلال تدريب الطلاب على تحويل الكلمات إلى رموز، وتحويل المسائل اللفظية إلى رموز (قطامي، 2005). **التخمين (Conjecture)**: وهو الحزر الواعي للاستنتاجات من المعطيات ويشار إليه عادة بالتفكير الحدسي ويبني الحزر الواعي على التقدير والاستبصار (العبسي، 2012). **التفكير المنطقي (Formal logic)**: هو استخدام المنطق للوصول إلى الاستنتاجات من مقدمات أو معطيات، والتفكير المنطقي (أبو زينة وعبابنة، 2007). **النمذجة (Modelling)**: وهي التمثيلات الرياضية لشكل أو مجسم أو علاقة للموقف، ويتضمن ذلك استخدام الجداول والصور والتمثيلات

البيانية، والمخططات الهندسية وما إلى ذلك (ابو زينة وعبابنة، 2007). ويشير كل من بيرقستن وانجلبرجت وكاجستن (Bergsten, Engelbrecht, & Kagesten, 2017; NMAP, 2008) إلى أن تنمية التفكير الرياضي يعتمد على نوعية وطبيعة المهمات الرياضية، التي توفرها بيئات تدريس الرياضيات النشطة التي تسهم في جعل الطلاب قادرين على تطوير المفاهيم الرياضية التي تمكنهم من ربط خبراتهم الجديدة بالسابقة؛ أي أن تنمية التفكير الرياضي يستلزم مهام تعليمية تكون ذات مغزى وجديرة بالاهتمام، والقيام بما هو معقول من إجراءات وحلول (Zhu et al, 2009).

واستراتيجية KWL تعتبر (ماذا أعرف؟ ماذا أريد أن أتعلم؟ ماذا تعلمت؟) من استراتيجيات تنشيط المعرفة السابقة، استمدت جذورها من أفكار بياجيه (1964) المستخدمة في التعلم البصري، ابتكرتها الأمريكية دانا أوغل Danna Ogle في عام 1987م وهي تهدف إلى تنشيط معارف الطلاب السابقة وجعلها نقطة إرتكاز لبناء معرفة جديدة (البركاتي، 2008؛ عطية وصالح، 2008).

ويرى جاناكان (Chanakan, 2015) أنها استراتيجية تتضمن العصف الذهني والتصنيف، وإثارة الأسئلة، والقراءة الموجهة. بالإضافة إلى ذلك، فإنها تساعد على تنشيط المعرفة الأساسية، وتوفير الفرصة للطلاب لتحديد أهداف التعلم الخاصة بهم (Nea, 2012). ويشير كل حرف إلى معنى تعليمي حيث إن الحرف: (**K: What we know about subject**) هنا قبل البدء يجب تقديم الأنشطة من خلال التعليمات المباشرة لمحتويات الفصل. يتم بعد ذلك إعطاء الطلاب تمارين تتضمن مجموعة من الأسئلة تؤدي بهم إلى حل المشكلات. ثم يأتي السؤال: ماذا نعرف؟ والذي يشجع المتعلمين على التفكير في العناصر التي توفرها المشكلات. (**W: What we want to find out**) في هذه المرحلة، يطلب من الطلاب التفكير في الحلول الممكنة للمشكلات. وهنا يمكن استخدام المعلومات في المرحلة الأولى، مع شرح الحل المختار.

(**L: What we learned**) وبالاعتماد على المرحلتين السابقتين يتم تقويم ما تعلموه، حيث يحتاج الطلاب إلى تلخيص عملية حل المشكلات بأكملها، وإعطاء الإجابات على الأسئلة. وأشار (Asiri, 2020) إلى أنها استراتيجية يستخدمها المدرسون لتنشيط تفكير الطلبة في موضوع الدرس قبل أن يحدث التعلم الجديد.

What We Know? ماذا نعرف؟	What We want? ماذا تريد؟	What We Learn? ماذا تعلمت؟
What Elements are Given by the situation? 1. 2. 3.	What is The Situation Leading to? Possible solutions Rational.....	Answer Summary

Figure 1. An example of the K-W-L technique

بالإضافة إلى ما سبق، فإن استراتيجية KWL هي مجموعة من الخطوات والإجراءات المرتبة والمخططة، والتي تسهم في تنظيم التفكير وتلخيصه في ثلاثة أعمدة تتطلب الإجابة عن ثلاثة أسئلة حول معرفة المتعلم عن الموضوع، وما الذي سوف يتعلمه؟، وماذا تعلم عن الموضوع محل الدراسة؟ مما يؤدي إلى ترتيب الأفكار وتقنين جهود المتعلم في الدراسة والبحث، فهي قد تسهم في رفع مستوى مهارات التفكير لدى الطلاب وتلعب هذه الاستراتيجية أيضاً دوراً كبيراً في تنمية مهارات التفكير بشكل عام وتنمية مهارات التفكير الرياضي بشكل خاص، ومعالجة ضعف الطلاب في التحصيل، وزيادة دافعية الطلاب للتعلم؛ الأمر الذي بدوره يحقق مخرجات تعليمية قوامها التفكير السليم الذي يعود بالفائدة على الفرد والمجتمع (عبيدات، 2021).

وقد أصبح ارتباط التكنولوجيا بالتعليم في المدارس أمراً لا بد منه، خاصة مع ما يشهده العالم من ثورة تقنية ومعرفية كبيرة تداخلت مع كل جوانب حياة الإنسان، ومن هنا وجب تهيئة الطالب لمواجهة العالم الحقيقي المليء بالتقلبات التكنولوجية والتقنيات الحديثة بعد تخرجه من المدرسة، حيث سهلت التكنولوجيا على الإنسان الكثير من الأمور وتعتبر الآن من الوسائل التعليمية المهمة والمحبة للطلاب (المزيدي، 2019). ويمكن أن يؤدي دمج الصوت والنص والفيديو والصور الفوتوغرافية والرسوم المتحركة والجدول من مجموعة متنوعة من المصادر في تعليم الوسائط المتعددة؛ إلى زيادة انتباه الطلاب وتركيزهم مع تقليل الانحرافات وإشراك اهتمام الطلاب بالتعلم (Wood & Ashfield، 2008). علاوة على ذلك، فإنه يجذب انتباه الطالب أيضاً، ويزيد من الاحتفاظ بالمعلومات، وما إلى ذلك. كما أنه يغير أدوار المعلم، من المتحكم الوحيد في المعلومات إلى المرشد والموجه. إلى جانب ذلك، فإن مقاطع الفيديو التي توضح كيفية حل مسألة رياضية تساعد الطلاب على فهم خطوات الحل بشكل أفضل، وهذا يسهل على المعلم تقييم الطلاب في المهارات التي استخدمها في حل المسألة (Young, 2020). ونضيف وسيطة تعليمية يتطلع الطلاب إليها بشغف عارم في أيامنا هذه ألا وهي (الهاتف النقال) (الهاتف الذكي) - ويتميز بأنه من أساليب التعليم الحديثة، وأنماط التعلم التكنولوجي التي توفر المرونة والفاعلية وتعمل على زيادة الدافعية للطلاب، والذي استخدمه الباحث في دراسته هذه، فلا يتقيد الطالب أثناء تعلمه للمهارة، بل يتخطى مع الشبكة اللاسلكية، ويوفر عنصر التشويق والحرية والمتعة في التعلم، والمتعلم بالهاتف الذكي قادر على التعلم بشكل مستقل أو تشاركي، أيضاً الهواتف الذكية تحقق التفاعلية في العملية التعليمية، ويخلق هذا النظام بيئة تعلم جديدة، ومواقف تعليمية غير تقليدية (المحاسنة، 2020).

برنامج العروض التقديمية – وهذا أيضاً أحد الوسائط المستخدمة في هذه الدراسة والذي استخدمه الباحث في تدريبه لوحدة الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية. وهو برنامج عرض تقديمي يقوم بإنشاء معلومات ومخططات وصور وجدول لطرحها من خلال عرض تقديمي، كما يمكنه إدراج مقاطع الفيديو والصور والرسوم المتحركة المتعلقة بالرياضيات.

إن عملية الدمج بين استراتيجية KWL وتسجيل الفيديو والهاتف النقال يعمل على تحفيز تفكير الطلاب، وانهماكهم وانخراطهم في تعلمهم دون الانشغال أو تشتت تفكيرهم، وزيادة دافعية الطلاب للتعلم، وتفاعلهم مع المحتوى التعليمي، وحثهم على الإبداع والتفكير بطرق مبتكرة لحل المسألة الرياضية، وساعدهم ذلك بشكل كبير على الفهم والتذكر، والذي بدوره جعل حل المسألة الرياضية الصعبة أكثر سهولة بالنسبة للطلبة.

مشكلة الدراسة

لاحظ الباحث من خلال عمله مدرساً لمادة الرياضيات في وزارة التربية والتعليم أنه يوجد ضعف واضح في مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي، والنمذجة)، وأن هذا الضعف ينعكس على تحصيلهم في مادة الرياضيات ونظراً لاعتبار التكنولوجيا والوسائط المتعددة من مبادئ تعليم الرياضيات المحددة من المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics وإضافة إلى ما أوصت به الدراسات السابقة كدراسة القواسمي (2020)، ساري (2019)، الفايز (2017) بأهمية استراتيجية KWL في تعلم الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الرياضي، فقد جاءت هذه الدراسة للتعرف على أثر استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة. حاولت الدراسة الاجابة على السؤال التالي:

- هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha=0.05$ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة والتجريبية على اختبار التفكير الرياضي تعزى لطريقة التدريس (استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة، الطريقة الاعتيادية)؟

فرضية الدراسة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية على اختبار التفكير الرياضي تعزى لطريقة التدريس (استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة، الطريقة الاعتيادية)؟

وبحسب إطلاع الباحث على الدراسات السابقة التي بحثت في موضوع استراتيجية KWL لاحظ الباحث أن تلك الدراسات تناولت الاستراتيجية بالبحث من حيث أثرها في تنمية التفكير الرياضي، أو أثرها في الاتجاهات نحو الرياضيات، أو أثرها في تنمية الترابطات الرياضية، والباحث بحسب اطلاعه لم يحظى بدراسة تتناول أثر استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة في تنمية مهارات التفكير الرياضي.

ومن الدراسات السابقة التي طبقت استراتيجية KWL في تنمية مهارات التفكير الرياضي دراسة القواسمي (2020) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية KWL في تحسين تعلم طالبات الصف الأول الثانوي للتفكير الرياضي. ولتحقيق ذلك تم استخدام اختبار التفكير الرياضي بعد التحقق من صدقه وموثوقيته، حقق الطلاب في المجموعة الضابطة بعض المتوسطات الحسابية. أظهرت نتائج اختبار t فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في الاختبار. كانت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي تم تعليمها من خلال استراتيجية KWL. وعلى هذا الأساس، أوصت الدراسة بضرورة أن تستخدم وزارة التربية والتعليم الأردنية استراتيجية (KWL) في تدريس الرياضيات وتعلمها.

وهدفنا دراسة الزيدي (2015) إلى التعرف على فاعلية استخدام KWL في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، وقد قام الباحث بإعداد اختبارين أحدهما في التحصيل الدراسي، والآخر في التفكير الهندسي للمستويات الثلاثة الأولى (التصوري، التحليلي، الاستدلال غير الشكلي)، وقد تم التحقق من صدق الاختبارين بعرضهما على مجموعة من المحكمين، كما تم التأكد من ثباتهما باستخدام طريقة الاتساق الداخلي (طريقة ألفا كرونباخ) والذي بلغ (0.87) و(0.80) على الترتيب. تكونت عينة الدراسة من (57) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي بمدرسة حمود بن أحمد البوسيعدي للتعليم الأساسي للصفوف (5-10) وتم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية درست وحدة هندسة الدائرة باستخدام

استراتيجية KWL، ومجموعة ضابطة درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، وبعد الانتهاء من التدريس تم تطبيق اختبار التحصيل الدراسي، واختبار التفكير الهندسي على عينة الدراسة، وقد أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي وفي التفكير الهندسي بمستوياته الثلاثة الأولى (التصورى، والتحليلي، الاستدلال غير الشكلي)، وذلك من خلال وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبارين.

وجاءت دراسة الخوالدة (2023) للكشف عن أثر استخدام استراتيجية KWL في القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي مقارنة بالطريقة الاعتيادية، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي، وتكونت أداة الدراسة من اختبار حل المسألة، أما عينة الدراسة فتكونت من (92) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي، وتم توزيع شعبتي الدراسة عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية مكونة من (47) طالبة تم تدريسهم باستخدام استراتيجية KWL، وضابطة مكونة من (45) طالبة تم تدريسهم بالطريقة الاعتيادية، وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية في اختبار حل المسألة الرياضية عند مستوى ($\alpha=0.05$) لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية KWL.

وجاءت دراسة ساري (2019) للكشف عن أثر تطبيق استراتيجيات العصف الذهني KWL على تحصيل تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في الرياضيات والتفكير الرياضي. تكونت العينة من ثلاث مجموعات. وتم تقييم المجموعات الثلاث وفقاً لأدائها في اختبار تحصيلي وكذلك اختبار التفكير الرياضي. أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط الدرجات بين تلاميذ الصف الرابع في المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في الاختبار التحصيلي، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط الدرجات بين تلاميذ الصف الرابع في المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في الاختبار التحصيلي، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية الأولى، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة في الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

هدفت دراسة الفايز (2017) إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية KWL في تنمية مهارات التفكير الناقد والتحصيل الدراسي في الكسور والأعداد الكسرية لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية في الأردن، اعتمدت الباحثة أسلوب المنهج شبه التجريبي، وتم تطبيق الدراسة على عينة من طلاب الصف الرابع الأساسي في مدرسة ذكور النظيف الابتدائية الأولى التابعة لوكالة الغوث الدولية في عمان، وقد تم اختيار هذه المدرسة قصدياً. وتم اختيار شعبتي الصف الرابع، وبعد التحقق من تكافؤ الشعبتين تم تعيين إحداهما مجموعة تجريبية درست موضوعات المنهاج باستخدام استراتيجية KWL والأخرى درست الموضوعات ذاتها باستخدام استراتيجية التدريس الاعتيادية حيث مثلت المجموعة الضابطة، ومن ثم تم تطبيق اختبار التفكير الناقد واختبار التحصيل على مجموعتي الدراسة، توصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات التفكير الناقد والتحصيل لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة تعزى لاستخدام استراتيجية KWL.

وتناولت دراسة الزيدي (2015) إلى التعرف على فاعلية استخدام KWL في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي للمستويات الثلاثة الأولى (التصوري، التحليلي، الاستدلال غير الشكلي).

تناولت دراسة القواسمي (2020)، وساري (2019)، والزيدي (2015)، والخوالدة (2023) أثر استراتيجية KWL في التفكير الرياضي، واعتمدت الدراسات المنهج شبه التجريبي، في حين تناولت دراسة القواسمي (2020) المرحلة الثانوية، وأما دراسة ساري (2019)، والزيدي (2015)، والخوالدة (2023) فتناولت المرحلة الأساسية. بينما تناولت دراسة الفايز (2017) أثر استراتيجية KWL في تنمية مهارات التفكير الناقد لطلاب الصف الرابع الأساسي، واعتمدت ساري المنهج شبه التجريبي.

وتميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بتناولها لأثر استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة في تنمية مهارات التفكير الرياضي، من حيث توظيف الوسائط كأداة تعليمية، مما لم تتناوله الدراسات السابقة بالبحث، في حين اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في منهجية البحث شبه التجريبي، كما اتفقت أيضاً في تناولها للمرحلة الأساسية.

أهمية الدراسة: تتمثل أهمية الدراسة بأنها تقدم استراتيجية تعليمية تعليمية باستخدام استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة، يتم فيها استخدام التكنولوجيا والتقنيات التعليمية بطريقة فعالة، وقد تفيد هذه الاستراتيجية في امتلاك الطلاب للمفاهيم الجبرية، وكذلك على الجانب المهاري المتعلق بمهارات التفكير الرياضي. كما تزود الدراسة دليلاً للمادة التعليمية يشتمل على الخطة الدراسية لوحدة الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية وفقاً لاستراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

استراتيجية KWL: يعرفها عطية وصالح (2008، ص59) بأنها "إحدى استراتيجيات 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، وبعد ذلك يسجل ما تعلمه بالفعل، ثم يسجل ما تعلمه أهم التطبيقات على ما تعلمه، ويمكن أن يتم ذلك بشكل فردي أو في مجموعات ينظمها المعلم حسب ما يتطلبه الموقف".

وتعرف استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة إجرائياً: بأنها طريقة تدريس تتكون من ثلاث مراحل وهي: ماذا أعرف؟، وماذا تريد أن تعرف؟، وماذا تعلمت؟، وفي كل مرحلة من هذه المراحل سيتم استخدام تقنية تكنولوجية لتسهم في عرض موضوع الدرس مثل: (النص، والصوت، والرسومات، والصور المتحركة، والفيديو، والهاتف النقال، والعروض التقديمية)، من أجل عرض المحتوى بطريقة تفاعلية لتحقيق هدف أو عدة أهداف.

التفكير الرياضي: ويعرف بأنه "نشاط عقلي بالرياضيات منظم ومستمر أثناء العملية التعليمية العملية، يتضمن مجموعة من المظاهر أو المهارات حسب العديد من الدراسات والمهتمين بالرياضيات وهي (الإستنتاج، والتصور البصري المكاني، والنمذجة وحل المسألة) ويعتمد كل مظهر من هذه المظاهر على مجموعة من القدرات والمهارات الرياضية" (أبو حمد، 2016، 42).

مهارات التفكير الرياضي: هي قدرة الطالب على استخدام مهارات التفكير الرياضي في حل المشكلات الرياضية والتي تشمل (الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي، والتخمين والنمذجة) والتي يتم قياسها من خلال اختبار مهارات التفكير الرياضي المعد لغرض هذه الدراسة (الحربي، 2015).

محددات الدراسة: تقتصر الدراسة على:

حدود بشرية: تم تطبيق الدراسة على طلاب الصف السابع الاساسي في مدارس لواء بني كنانة.
حدود مكانية: تم تطبيق الدراسة على مدرسة حرثا الثانوية للبنين وجميعهم ذكور في مديرية تربية لواء بني كنانة.

حدود موضوعية: تم تدريسهم وحدة الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية، من كتاب الرياضيات للصف السابع الاساسي. بالإضافة إلى اختبار مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي، التخمين والنمذجة).

حدود زمانية: تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2023/2024. هذا وقد تحدد تعميم نتائج الدراسة بمدى صدق الأداة المستخدمة وثباتها، علمًا بأنه تم التأكد من الخصائص السيكميترية لأداة الدراسة. وتوقف تعميم نتائج الدراسة على مدى صدق وموضوعية عينة الدراسة في الإستجابة لأدواتها.

منهجية وتصميم الدراسة: استند الباحث على المنهج شبه التجريبي باستخدام مجموعتين، مجموعة تجريبية تم تدريسها بواسطة استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة، ومجموعة ضابطة تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية، وتم تطبيق اختبار التفكير الرياضي قبل وبعد تدريس وحدة الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية لكتاب رياضيات للصف السابع الاساسي للفصل الأول. واتبعت الدراسة التصميم الآتي:

EG: O X O CG: O O

Experimental Group (EG): المجموعة التجريبية.

Controlled Group (CG): المجموعة الضابطة.

Pretest, Posttest (O): اختبار التفكير الرياضي.

X: التدريس (المعالجة) بواسطة استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة.

أفراد الدراسة: بلغ عدد طلبة الصف السابع فيها (44) طالبًا، وقد تم اختيارهم بطريقة قصدية، من مدرسة واحدة لتعاون إدارة المدرسة ووجود بيئة مناسبة لتنفيذ الدراسة، وتوزيعهم عشوائيًا إلى مجموعتين، المجموعة التجريبية (22) طالبًا تم تدريسهم بواسطة استراتيجية KWL، بواقع (24) حصة، والمجموعة الضابطة (22) طالبًا تم تدريسهم بواسطة الطريقة الاعتيادية بواقع (24) حصة.

المادة التعليمية: تم إعداد دليل المادة التعليمية بالاعتماد على استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة، وذلك من خلال مراجعة المصادر والمراجع التي أشارت إلى تلك الاستراتيجية كدراسة ساري (2019) ودراسة القواسمي (2020)، وتم اعتماد كتاب الرياضيات للصف السابع الاساسي، والمعتمد من قبل وزارة التربية والتعليم الأردنية، ومن ضمن محتويات الكتاب اختار

الباحث وحدة الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية. ويعتبر دليل المعلم بمثابة المرشد الذي يستعين به المعلم في تدريس مادته وفق استراتيجية معينة، حيث يعتبر دليل المعلم أداة تساعد المعلم على تحقيق الأهداف التعليمية، وتجهيز الأدوات، والوسائل اللازمة لتنفيذ الأنشطة، ويجعله على بصيرة أثناء تنفيذ الدرس، ويتضمن الدليل:

1. التعريف بالدليل، وأهمية وحدة الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية في تعلم الرياضيات، وتعليمات لاستخدام الدليل، إضافة إلى مقدمة عن استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة، ودورها في تنمية التفكير الرياضي، وخطوات تصميمها للدروس.
2. خطة دروس وحدة الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية التي تم إعدادها وفقاً لاستراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة ويتضمن كل درس: المحتوى الرياضي وأهدافه، والتعلم السابق، والمصادر والمراجع للمحتوى الرياضي، وحاجات الطلاب، وعدد الحصص اللازمة للدرس، الفترة الزمنية لتطبيق الدرس، فيديوهات، وعروض تقديمية، واستخدام للهاتف النقال أثناء تنفيذ الدرس. الأهداف السلوكية للدرس، الوسائل التعليمية، المفاهيم الخاصة بالدرس، الإجراءات التدريسية والأنشطة، ورقة العمل الصفية، واختبارات تكوينية، كما ويشمل دليل الوحدة الدراسية على:

تم عرض الدليل على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها بهدف التحقق من ملاءمته، وصدقه، وطريقة إعداده، وتسلسل الخطوات، وتضمنت ملاحظات المحكمين ما يلي، إعادة صياغة بعض العبارات، واستخدام اللغة الرياضية، وإدراج أدوات التقييم.

أدوات الدراسة: من أجل جمع بيانات الدراسة تم استخدام الأداة التالية:

اختبار التفكير الرياضي: تم إعداد الاختبار وفق الخطوات الآتية:

- تم الاطلاع على العديد من الدراسات السابقة والتي اعتمدت على آراء المختصين في الرياضيات وطرق تدريسها، وبالإضافة إلى المراجع التي تناولت التفكير الرياضي، من حيث التعريف والمفهوم.
- مراعاة مناسبة لمستوى الطلاب، ووضوحها والمطلوب منها.
- مناسبة لتعريف التفكير الرياضي ومهاراته الأساسية (الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي، والنمذجة).
- تم بناء اختبار مكون من 25 فقرة، لكل مهارة أربع فقرات، من نوع الاختيار من متعدد أو المقال من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي.
- تم توزيع فقرات الاختبار على مهارات التفكير الرياضي بشكل متقارب.
- تم عرض الاختبار على مختصين وتحكيمه للتأكد من صدقه وثباته.
- تقديم نصائح وتعليمات في بداية الاختبار.
- مراعاة ارتباط المشكلة بالبنية المعرفية للطلاب.
- تم تحديد الوقت اللازم للاختبار بعد تطبيقه على عينة استطلاعية من الطلاب ومن مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها عن طريق حساب متوسط الزمن الذي استغرقه الطالب في الإجابة على أسئلة الاختبار.
- تطبيق الاختبار قبلياً وبعدياً على مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة.

صدق الاختبار: تم الاعتماد على الصدق الظاهري وصدق المحتوى وذلك من خلال عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المختصين في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها بهدف تقدير شمولية الاختبارات والسلامة اللغوية لها من جوانبها المختلفة، وللتأكد من صدق الاتساق الداخلي قام الباحث بتطبيقها ميدانيًا على عينة استطلاعية عشوائية من مجتمع الدراسة من أجل التعرف على مدى الإتساق الداخلي لأداة البحث، وتم الإبقاء على الفقرات التي تم الإجماع على صلاحيتها في الاختبار.

ثبات الاختبار: تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من طلاب المدارس المستهدفة من خارج عينة البحث ومن ثم حساب معامل ثبات الإتساق الداخلي بتطبيق معادلة كرونباخ ألفا.

إجراءات الدراسة :- تم الإطلاع على الأدب النظري والدراسات السابقة المرتبطة في موضوع الدراسة ومتغيراتها، تحديد المادة التعليمية المراد تقديمها من كتاب الرياضيات لطلاب الصف السابع للعام الدراسي 2024/2023م، تحليل محتوى المادة الدراسة المتمثلة في وحدة (الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية)، تحديد شعبتين من شعب الصف السابع في مدرسة حرثا الثانوية للبنين، وتحديد شعبة تجريبية وأخرى ضابطة، تصميم دليل معلم يتضمن ركائز استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة وأساليب تطبيقها، تطوير اختبار التفكير الرياضي بصورته الأولية، ومن ثم التأكد من صدقها وثباتها من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية، الحصول على كتاب تسهيل مهمة موجه من جامعة اليرموك إلى وزارة التربية والتعليم/مديرية تربية بني كنانة، إجراء تطبيق قبلي لاختبار التفكير الرياضي، من أجل التأكد من تكافؤ المجموعتين، البدء في تقديم المادة الدراسية المقررة لطلاب المجموعة التجريبية بواسطة KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة، وبالطريقة الاعتيادية للمجموعة الضابطة، إجراء تطبيق بعدي لاختبار التفكير الرياضي، تصحيح الاختبار ومعالجة النتائج ومناقشتها واستخلاص التوصيات.

المعالجة الإحصائية: تم تطبيق الأساليب الإحصائية باستخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية والتربوية spss، تمثلت فيما يلي: - تطبيق اختبار تحليل التباين المصاحب الأحادي (ANCOVA) للكشف عن الفروق بين المتوسطات للمجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار التفكير الرياضي.

نتائج الدراسة ومناقشتها: نتائج ومناقشة سؤال الدراسة: "هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة على اختبار التفكير الرياضي، تعزى لطريقة التدريس (استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة، والطريقة الاعتيادية)؟ وللإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب الصف السابع الأساسي على اختبار التفكير الرياضي، والجدول (1) يوضح نتائج ذلك:

الجدول (1): المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي بالتطبيق البعدي

المقياس البعدي		المقياس القبلي		المجموعة	المستوى
المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
71.54	13.83	30.54	8.66	التجريبية	اختبار التفكير الرياضي
32.59	11.20	34.41	8.28	الضابطة	

يتبين من الجدول (1) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية للمقياس البعدي لاختبار التفكير الرياضي، ولبيان دلالة هذه الفروق بين المتوسطات الحسابية تم تطبيق تحليل التباين الأحادي المصاحب، كما هو موضح في الجدول (2):

جدول (2): نتائج اختبار التباين المشترك (ANCOVA) للتعرف على الفروق بين متوسط مجموعتي الدراسة في اختبار التفكير الرياضي في التطبيق البعدي

المستوى	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	Sig	مربع إيتا	حجم الأثر
اختبار التفكير الرياضي	الاختبار القبلي	255.306	1	255.306	1.636	0.21		
	بين المجموعات	14604.942	1	14604.942	93.600	0.00	0.70	مرتفع
	الخطأ	6397.467	41	156.036				
	المجموع	142633.00	44					
	المجموع المصحح	23344.795	43					

يتضح من الجدول (2) وجود فروق بين متوسط المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي لطلاب الصف السابع في مدرسة حرثا الثانوية للبنين في مادة الرياضيات في التطبيق البعدي بعد ضبط التحصيل القبلي، حيث بلغت قيمة $F=14604.942$ عند مستوى دلالة (0.05)، بحجم أثر بلغ (0.70)، فقد فسرت قيمة مربع إيتا ما نسبته 0.3% من التباين المفسر (المتنبئ به) في المتغير التابع وهو اختبار التفكير الرياضي. وكانت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي درست بواسطة استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة، حيث حصلت على أعلى متوسط حسابي بلغ قدره (71.54).

أظهرت النتائج وجود فروق بين متوسط استجابات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي لطلاب الصف السابع في مدرسة حرثا الثانوية للبنين في مادة الرياضيات عند مستوى دلالة أقل من (0.05) ولصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على تحسن

مستوى التفكير الرياضي لدى أفراد المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة مقارنة مع أفراد المجموعة الضابطة التي تم تدريسهم بالطريقة الاعتيادية. وهذه النتيجة تُشير إلى وجود أثر إيجابي لاستراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة في تنمية مهارات التفكير الرياضي، ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى تسلسل وانتظام خطوات استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة، حيث سهلت ويسرت عملية تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير الرياضي، فالاستراتيجية حفزت الطلاب وأثارت اهتمامهم وزادت ثقتهم بأنفسهم وذلك من خلال مشاركتهم بفاعلية في عملية التعلم، وحررهم من القيود والجمود التي يشعرون بها داخل الصف، وسمح لهم بالحوار والمناقشة وتقديم وجهات نظرهم دون خوف من الفشل أو الانتقاد. وهذا يتفق مع دراسة توك (Tok, 2008) ودراسة جيولك (Giolek, 2000) ودراسة (الزهراني، 2011).

كما ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى استخدام الوسائط المتعددة (الهاتف الذكي، الصوت والصور المتحركة..) من فيديوهات، حيث يصعب على الطالب حل مشكلة رياضية ما لم يتمكن في التفكير فيها وفي معطياتها ليتمكن من وضع خطة واضحة لحلها، وكان الأثر واضحاً لتحقيق ذلك من خلال استخدام الوسائط المتعددة التي تتمثل عناصرها في تصميم المحتوى التعليمي ومصادر تعلم حديثة متعددة ومتنوعة، وعرض شرح الدرس باستخدام الداتاشو حفز الطلاب على التفاعل وزيادة دافعيتهم نحو التعلم، مما ساهم في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلاب، ومن خلال المشاركة الصفية الفاعلة للطلاب، والتي عملت على تنمية مهارة الاستقراء، حيث يمكن تفسير ذلك من خلال أن الاختبار ركز على إثارة مهارات التفكير، وذلك من خلال تنويع استراتيجيات التدريس والأنشطة من الحياة الواقعية، حيث التكنولوجياً حاضرة أثناء عملية التدريس، والتي عملت على تنمية مهارات التفكير الاستدلالي، والتي تركز على الوصول إلى نتائج عامة اعتماداً على حالات خاصة.

وكيف تم تنمية مهارة الاستنتاج؟ فإن الباحث يعزو ذلك أن الاختبار للطلاب ركز على التعلم بالمشروعات، وتم تطبيقه عملياً بالعمل التعاوني عبر المجموعات، وأثناء تنفيذ الحصص الصفية، وتنمية هذه المهارة من خلال حل مشكلات رياضية خاصة بالاعتماد على مبدأ عام. وأما مهارة التعبير بالرموز فقد تم تنميتها من خلال أن الاختبار ربط التعلم بالحياة الواقعية، ولربما أكسب الطلاب أهمية توظيفها أثناء تدريسهم بالشكل الصحيح، وتنبيه المتعلمين على صياغتها بصورة دقيقة، فأدى ذلك إلى تنمية مهارة التعبير بالرموز لديهم، وتحويل المسائل اللفظية والجبرية إلى رموز رياضية ومقادير جبرية.

وعن مهارة التفكير المنطقي فإن الاختبار ركز على مهارات الطلاب الإبداعية، حيث بمجرد وضع المسألة الرياضية وكتابتها على السبورة، وشرحها وتوضيحها، يبدأ الطلاب بوضع الافتراضات ومناقشتها، وطرح الأسئلة المفتوحة بهدف التوصل إلى الحلول المناسبة، للوصول إلى إصدار الأحكام، وما تتضمن هذه الخطوات من توقع مدرك وواعي لأنسب الحلول، يقوم الطلاب بوضع الحلول المنطقية للمشكلة الرياضية. وأما مهارة النمذجة فإن الباحث يعزو ذلك إلى أن الاختبار ركز على نمذجة المشكلات الرياضية وذلك عند سؤال الطالب عن كتابة مقدار جبري مضروباً بمقدار جبري آخر، وكان ذلك يعبر عن مساحة مستطيل مرسوم في السؤال، وبذلك تم تنمية هذه المهارة، وأيضاً في أثناء تنفيذ الدرس باستخدام الاستراتيجية وعرض بعض الأشكال الهندسية والرسومات البيانية بالفيديو والداتاشو التي تعبر عن العلاقات والمقادير الجبرية.

كما أن الوسائط المتعددة ساعدت الطلاب على إثارة حواسهم ولفت انتباههم وتركيزهم لأنها تقدم المعلومات بطرق متعددة تساعد على جعل الخيال واقع، إذ أنها تخاطب الخيال وتكسبه الخبرات وتغرس فيه توجهات واهتمامات جديدة في جو متفاعل ممتع ومحفز للطلاب. وقيام الطلاب في بناء وربط المعلومات بالخبرات السابقة لديهم، كما أتاحت الفرصة للطلاب للعمل داخل المجموعات في تنمية وتطوير مهاراتهم على حل المشكلات والتخطيط والمناقشة. كما تعزى هذه النتيجة إلى استخدام الوسائط المتعددة كالعروض التقديمية والهاتف النقال، حيث كان لها الدور الفاعل، من تشجيع الطلاب وتحفيزهم وانخراطهم في التعلم، واتفقت النتائج مع نتائج دراسة ساري (2019) ودراسة القواسمي (2020)، ودراسة الزيدي (2015)، ودراسة الخوالدة (2023) حيث عزو النتائج إلى أن استراتيجية KWL أدت إلى تحسين التحصيل الدراسي للطلاب في الرياضيات، وعزوا ذلك أيضا إلى أن استراتيجية KWL أتاحت الفرصة للطلاب على الفهم والتركيز من خلال مصادر التعلم المختلفة، وزيادة مشاركتهم وفاعليتهم مقارنة مع المجموعة الضابطة.

التوصيات: تتلخص توصيات الدراسة في ضوء نتائجها فيما يلي:

- إجراء دراسات مماثلة على مستويات عمرية أخرى إلى استخدام استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة وأثرها على التفكير الرياضي
- توفير بيئة تعليمية يستطيع فيها المتعلم ممارسة النشاط التعليمي، لكي تجعل استراتيجية KWL من المتعلم محور العملية التعليمية.
- عقد دورات تدريبية للمعلمين لتدريبهم وتنمية قدراتهم في استخدام استراتيجية KWL المعتمدة على الوسائط المتعددة في الغرفة الصفية.

المصادر والمراجع: المراجع العربية:

- أبو جلاله، صبحي حمدان (2007)، مناهج العلوم وتنمية التفكير الإبداعي، عجمان، دار الشروق، ص 204.
- أبو حمد، خلود (2016)، أثر توظيف استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف التاسع بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- أبو زينة، فريد. عبابنة، عبدالله يوسف (2007)، مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الثلاثة الأولى، الطبعة الأولى، عمان، دار المسيرة 274 – 276.
- البركاتي، نيفين. (2008). أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الستة في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة. أطروحة دكتوراة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- الحربي، مروان. (2015). الانهماك في التعلم في ضوء اختلاف مصدر العبء المعرفي ومستوى العجز المتعلم ورتبة السيطرة المعرفية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة العلوم التربوية، 27 (3): 186-157.
- حرز الله، حسام (2015). التفكير الرياضي وعلاقته بالاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر في محافظة طولكرم. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القدس المفتوحة، فلسطين.
- الخطيب، خالد. (2009). الرياضيات المدرسية (مناهجها، تدريسها، والتفكير الرياضي). عمان مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
- الزهراني، غيداء (2011). أثر استخدام استراتيجية KWL على التحصيل الدراسي بمقرر اللغة الانجليزية لدى طالبات الصف الاول المتوسط بمدينة مكة المكرمة. رسالة دكتوراة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- ساري، رندة. (2019). أثر استخدام استراتيجيتي العصف الذهني و(KWL) في تحصيل مادة الرياضيات والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 20 (2): 404-377.
- عبد العزيز، سعيد. (2007). تعليم التفكير ومهاراته. عمان: دار الثقافة.
- الزيدي، صالح بن سالم بن سعيد. (2015). فاعلية استخدام استراتيجية KWL في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي. رسالة ماجستير، جامعة السلطان قابوس، عُمان.
- العبسي، محمد مصطفى (2012)، الألعاب والتفكير في الرياضيات، الطبعة الثانية، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع ص 194.
- عبيدات، ديماء. (2021). أثر استخدام استراتيجية KWL في اكتساب المفاهيم الصّحية في مبحث التربية الاجتماعية لدى طلاب الثامن الأساسي في الأردن، مجلة العلوم التربوية والنفسية، 5 (44): 64-50.

- غباري، ثائر. ابو شعيرة، خالد (2011). أساليب في التفكير، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان.
- عطية، ابراهيم وصالح، محمد. (2008). فاعلية استراتيجية (KWL) واستراتيجية (فكر، شارك، زواج) في تدريس الرياضيات على تنمية التواصل والإبداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية، 18(76)، 50 – 85.
- الفايز، منى. (2017). أثر استخدام استراتيجية KWL في تنمية مهارات التفكير الناقد والتحصيل الدراسي في الكسور والأعداد الكسرية لدى طلبة الصف الرابع الاساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية في الأردن. مجلة كلية التربية، 41 (2): 225-261.
- قطامي، يوسف (2005)، علم النفس التربوي والتفكير، عمان، دار حنين ص 45.
- القواسمي، رولا. (2020). فاعلية استخدام استراتيجية KWL في تحسين تعلم طالبات الصف الأول الثانوي للتفكير الرياضي. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 28 (1): 749-770.
- المحاسنة، بسما جبر، (2020). أثر الهواتف الذكية على تحصيل طلبة المدارس في المرحلة الاساسية الاولى من وجهة نظر المعلمين في محافظتي إربد وجرش. مجلة الجامعة الاسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ص 451-428، فلسطين.
- المزيدي، ناصر. (2019). أثر تدريس العلوم والتقانة باستخدام استراتيجية KWL على التحصيل الدراسي لطالبات الصف الحادي عشر. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، 6 (2): 219-236.
- الموسوي، نجم عبدالله. (2015). النظرية البنائية واستراتيجيات ما وراء المعرفة، دار الرضوان للنشر والتوزيع – عمان.

المراجع الأجنبية:

- Al-Qarafi, Zuhur Hussain (2009). Strategy (K-w-L) Learning Table, Action Research, Kingdom of Saudi Arabia, King Abdullah Project for the Development of Secondary Education Taiba Al-Tayebeh.
- Alison Doyle (2018), "Creative thinking Definition, skills, and Examples" www.thebalance.com, Retrieved 25- 3- 2018. Edited.
- Aseeri M. (2020). Effectiveness of Using KWL Strategy in Teaching Mathematics on the Achievement and Motivation of High School Students in Najran City, KSA. IOSR-JRME, 10 (3): 7-15.
- 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. Osh.
- Chanakan P. (2015). The Effect of Using Know-Want-Learn Strategy on Students 'Achievement and Attitude in Learning Mathematics of 10th Grade Students, The International Conference on Language, Education, Humanities & Innovation 21-22 MARCH, 2015.
- NEA, N. E. (2012). K-W-L(Know, Want to Know, Learned). <http://www.nea.org/tools/k-w-l-know-want-to-know-learned.html#>.
- Tok, S. (2008). The effect of note taking and KWL strategy on attitude and academic achievement. Hacettepe University journal of Education, (34), 244- 253.