الجمعية الأردنية للعلوم التربوية، المجلة التربوية الأردنية، المجلد العاشر، العدد الأول، ملحق (1)، 2025
DOI: https://doi.org/10.46515/jaes.v10i1.1363

The Effect of Using Kolb's Model to Teach the Unit of "Conjunctions" in Developing the Mathematical Proficiency of Basic Tenth Grade Students in Jordan

Asma Nayef Ayasrah*
Prof. Khaled Mohammad Abu Loum**

Received 5/4/2023 Accepted 13/5/2023

Abstract:

The study aimed to investigate the effect of teaching the conjunctions unit using Kolb's model in developing mathematical proficiency among basic tenth grade students in Jordan, The study used the experimental approach based on the quasi-experimental design, to achieve the purposes of the study, a pre-post mathematical proficiency test was applied to a sample of (74) female students, divided randomly into two groups: experimental group (36) and control group (38). The results of the study revealed that the students of the experimental group who studied using Kolb's model excelled in the post-test of the mathematical proficiency test. The study recommended taking advantages of Kolb's model in teaching mathematics; Because of its positive impact in supporting students' learning of mathematics.

Keywords: Kolb's model, Functions, mathematical Proficiency.

* Ministry of Education\ Jordan\ asmaayasreh15@gmail.com
** https://orcid.org/0009-0007-3040-7214
School of Educational Sciences\ The University of Jordan\ Jordan\kabuloum@ju.edu.jo

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

أثر استخدام أنموذج كولب لتدريس وحدة الاقترانات في تنمية البراعة الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن

أسماء نايف عياصرة *

أ.د. خالد محمد أبو لوم **

ملخص:

هدفت الدراسة الكشف عن أثر تدريس وحدة الاقترانات باستخدام أنموذج كولب في تنمية البراعة الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، ولتحقيق أغراض الدراسة طُبّق اختبار البراعة الرياضية قبلي–بعدي على عينة تكونت من (74) طالبة، تم توزيعهن عشوائيًا في مجموعتين: التجريبية (36) طالبة، والضابطة (38) طالبة، أظهرت نتائج الدراسة تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام أنموذج كولب في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية، أوصت الدراسة بالاستفادة من ميزات استخدام أنموذج كولب في تدريس الرياضيات؛ وذلك لما له من أثر إيجابي في دعم تعلم الطلبة للرياضيات.

الكلمات المفتاحية: نموذج كولب، الاقترانات، البراعة الرياضية.

* وزارة التربية والتعليم/ الأردن/ asmaayasreh15@gmail.com

** كلية العلوم التربوية/ الجامعة الأردنية/ الأردن/ kabuloum@ju.edu.jo

المقدمة:

يشهد القرن الحادي والعشرون تغيرات عالمية أثرت بشكل واضح وجلي في العملية التربوية والتعليمية، وقد صاحب تلك التغيرات تزايد اهتمام الأنظمة التربوية بإجراء مزيدٍ من التجديد والتطوير في جميع المناهج التعليمية بشكل عام، ومناهج الرياضيات وما يرتبط بها 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، والتي تطالب بضرورة استخدام نماذج تدريس عصرية تتوافق مع الدور التطبيقي الحديث والمتجدد للرياضيات؛ من أجل تحقيق المنفعة والفائدة لحياة الأفراد والمجتمعات على حدٍ سواء.

ويعد تعلم الرياضيات وتعليمها عملية بناءٍ وتجريب منظمة لمجموعة متكاملة من الخبرات التعلمية الهادفة، التي تمكّن المتعلم من التعامل مع الرياضيات كبنية واحدة تترابط فيها جميع فروعها، وتساعده على حل مشكلات تظهر في سياقات ترتبط ببيئته وتمس حياته اليومية وتلبي رغباته واهتماماته (Abu Zina,2010)، وقد دعا ذلك كثيرًا من المربين إلى استحداث نماذج تعليمية–مثل أنموذج كولب– تناسب طبيعة موضوعات الرياضيات المدرسية، وتركز على دور الخبرة في حل المشكلات من خلال إجراء عمليات الملاحظة والتأمل والفهم والتجريب، والتي تؤدي بدورها إلى حدوث التعلم الفعال (Jad El Haq,2020).

وقد اقترح العالم الأمريكي ديفيد كولب أنموذجه للتعلم التجريبي في العام (1984) مستندًا إلى رؤيته للتجربة على أنها مصدر التعلم والتطور، فهو يرى أن التعلم يحدث من خلال دورة رباعية يبدأها المتعلم بادراك الخبرة الجديدة المحسوسة، ثم ينتقل تدريجيًا من خلال المعلومات التي حصل عليها إلى المفاهيم المجردة، يتبع ذلك إجراء عملية مراقبة وتأمل للأحداث التي توصل إليها، وتنتهي الدورة بمرحلة التطبيق التي يسعى المتعلم فيها لتجريب ما حصل عليه من معارف بمستوى عالٍ من الوعي والنشاط والحيوية (Marnez,2021).

وفي ضوء الدور الحديث للرياضيات، فإن الأنظمة التعليمية أصبحت تطمح إلى إيصال المتعلمين لمستويات احترافية في استخدام بنية رياضية مترابطة تجعلهم أكثر ادراكًا لما يعنيه علم الرياضيات، وهو ما يُعرف بالبراعة الرياضية، وذلك يتطلب أن يوظف المتعلمون كل ما يمتلكون من استراتيجيات ومهارات رياضية بمرونة ودقة عالية في حل مشكلات متنوعة بنجاح (Al-Mutairi & Al-kheder,2021)، جنبًا إلى جنب مع تنمية الاتجاهات الإيجابية لديهم،

وتحفيزهم على الابداع المنتج لأفكار رياضية مبهرة وناجعة، فالمتعلم البارع هو من يعمل على هندسة الرياضيات ليتمكن من استخدامها في فهم العلوم الأخرى وتطبيقها في حياته اليومية بالشكل الأمثل (Hussein,2019).

وقد تزايدت الدعوة إلى اعتماد النماذج التعليمية الحديثة في تدريس الرياضيات المدرسية، حتى أنها أصبحت تشكل أساسًا لاستخدام كثير من الاستراتيجيات والطرائق المنبثقة عنها، سعيًا إلى تلافي سلبيات أساليب التعلم التقليدية، وإلى التركيز على التوظيف الفعّال للرياضيات التي تواكب التقدم العلمي في مجالات الحياة المتنوعة، الأمر الذي أثار اهتمام كثيرٍ من الباحثين لدراسة كيفية تطبيق تلك النماذج بكامل خطواتها؛ ليؤدي المتعلمون من خلالها المهمات التعلمية المرتبطة بالمفاهيم والمهارات الرياضية بأفضل صورة ممكنة (Al-Ashi,2017)، وبالنظر إلى أهمية اكتساب المتعلمين لمكونات البراعة الرياضية؛ فإنه من الجدير بالأهمية أيضًا الحرص على توظيف النماذج التعليمية التي قد تسهم في تعزيزها وتنميتها بصورة أفضل لديهم (Al-Otaibi,2021).

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

أظهرت نتائج الاختبارات الدولية (PISA) المنعقدة في دوراتها الأخيرة أن أداء طلبة الصف العاشر الأردنيين في الرياضيات لم يكن بالمستوى الجيد في الدورات التي شاركوا فيها، ومن خلال مقارنة أدائهم بمتوسط الأداء العالمي لاختبار (PISA) في العام (2018)، فيمكن الملاحظة بوضوح بأنه أداء منخفض، إذ حصلوا على الترتيب (65) بين طلبة الدول المشاركة، وبمتوسط أداء بلغ (400) نقطة، مبتعدًا بمقدار (89) نقطة عن متوسط الأداء العالمي الذي بلغ (489) (The National Center for Human Resources Development,2020)، كما أشارت عدة دراسات إلى امتلاك الطلبة مستويات متدنية لأبعاد البراعة الرياضية، وهو ما أثر سلبًا على مستوى تقدمهم في تعلم الرياضيات (Al-Malouhi and Al-Ahmadi,2020).

وربما يعود ذلك لأسباب تتعلق بالممارسات التدريسية التقليدية للمعلمين داخل الغرف الصفية، والتي تركز على جوانب الحفظ والاستظهار للمفاهيم الرياضية وعلى استخدام المهارات بشكل آلي دون التطرق إلى تكريس الفهم العميق الذي من شأنه تحقيق أهداف ترتبط بالتعلم ذي المعنى للرياضيات (Tohri,2021)، وفي هذا الصدد فقد أوصت دراسات عديدة بضرورة ايلاء البرامج التعليمية والمعلمين أهمية كبيرة لتدريس مكونات البراعة الرياضية؛ لما لها من دور رئيس

في تنمية الحس الرياضي المنتج والعقلاني لدى المتعلمين (Mohammad,2020).

ومن خلال اطلاع الباحثين على مجريات تعليم الرياضيات وتعلمها في المدارس الحكومية الأردنية، فقد لوحظ وجود ضعف في تعامل الطلبة مع مكونات البراعة الرياضية، وانطلاقًا من الدور المهم لاستخدام النماذج التعليمية الفعالة لتجاوز معوقات تعلم الرياضيات؛ فقد جاءت هذه الدراسة للوقوف على أثر استخدام أنموذج كولب في تنمية البراعة الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، وتحديدًا فإن الدراسة الحالية قد سعت للإجابة عن السؤال الآتي:

ما أثر استخدام أنموذج كولب لتدريس وحدة الاقترانات في تنمية البراعة الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن؟

هدف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى استقصاء أثر أنموذج كولب لتدريس وحدة الاقترانات في تنمية البراعة الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

أهمية الدراسة:

تبرز أهمية الدراسة في الجانب النظري من خلال عرض مختصر لأنموذج كولب، ومكونات البراعة الرياضية؛ وذلك لبيان مقاصد كلٍ منها وأهميتها وعناصرها وربطها بتعلم الرياضيات وتعليمها، وقد يُستفاد من الدراسة في تقديمها لنماذج تدريس تسهم من خلال أدوات القياس المتضمنة فيها ومن خلال توظيفها في تدريس الرياضيات، في رفع مستوى البراعة الرياضية لدى الطلبة، كما قد يتم الاسترشاد بالدراسة من خلال التوصيات والمقترحات البحثية التي ستقدمها لتطوير برامج إعداد المعلمين، ولتشكيل منطلقً لإجراء مزيدٍ من الاستقصاء في المجال العلمي ذات الصلة بموضوعها.

أما في الجانب التطبيقي، فتبرز أهمية هذه الدراسة في لفت انظار المعلمين على وجه الخصوص لاستخدام أنموذج كولب في تدريس موضوعات الرياضيات؛ من أجل مساعدة الطلبة على تعلم الرياضيات وتقدير أهميتها في الحياة، وتسليط الضوء على استخدام أنموذج كولب كطريقة تدريس حديثة للرياضيات تناسب المراحل التعليمية المختلفة، فضلا عن تطوير مقياس لمكونات البراعة الرياضية، قد يمكّن الباحثين وطلبة الدراسات العليا من إجراء دراسات مشابهة في موضوعات رياضية أخرى وفي مراحل مختلفة، وتقديم برنامج تعليمي قائم على أنموذج كولب، قد يفيد أصحاب القرار في وزارة التربية والتعليم في إعداد دليل للمعلمين وفقًا لخطوات النموذج.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

- **أنموذج كولب:** مجموعة من مراحل التعلم التي تُعنى بالتعلم من خلال الخبرة والمشاركة، وتندرج تحت بعدي إدراك المعلومات ومعالجتها، وتتضمن أربع خطوات هي الخبرة الحسية وتجريد المفاهيم والملاحظة التأملية والتطبيق النشط لما تم التوصل إليه من معرفة رياضية في مواقف تعلمية جديدة (Abdel-Jawad and Abed Rabbo, 2022).

ويعرفه الباحثان إجرائيًا بأنه: مجموعة من الإجراءات التي تنطلق من استخدام الخبرة الحسية في موضوع رياضي محدد، ثم التوصل إلى المفاهيم المجردة حوله، يتبع ذلك تأمل المتعلم فيما توصل إليه من معلومات رياضية؛ من أجل أن يطبق ما تعلمه في مواقف رياضية متنوعة، والتي ستوظف في تدريس المجموعة التجريبية لوحدة الاقترانات التي تم تطويرها وفقًا لتلك الإجراءات.

- **البراعة الرياضية:** مجموعة من المهارات والخصائص التي تعزز تعلم الرياضيات، وتتضمن خمسة مكونات هي الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية والاستدلال الرياضي والتكييف الاستراتيجي، بحيث تشكل معًا انعكاسًا لمقدرة المتعلم على تطبيق الرياضيات في حل مشكلات واقعية متنوعة بشكل متميز يحقق المنفعة له (Al-Hanan, 2018).

ويعرفها الباحثان إجرائيًا بأنها: مقدرة طالبات الصف العاشر الأساسي على استيعاب المفاهيم الرياضية في وحدة الاقترانات، واجراء العمليات الرياضية المرتبطة بها بمرونة عالية، مع العمل على تفسير ما تنفذه من إجراءات رياضية بصورة مناسبة، فضلا عن المقدرة على تكوين التساؤلات والتمثيلات الرياضية حول المواقف الرياضية وغير الرياضية، بطريقة تظهر فيها الرغبة والميول نحو الرياضيات وأهميتها وجدواها في الحياة، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد لغايات هذه الدراسة.

حدود الدراسة:

- **الحد الزماني:** تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي2023/2022م.
- **الحد المكاني:** اقتصرت الدراسة على المدارس الحكومية في المملكة الأردنية الهاشمية.
- **الحد البشري:** اقتصرت الدراسة على طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن.
- **الحد الموضوعي:** اقتصرت الدراسة على وحدة الاقترانات من الجزء الثاني لكتاب الصف العاشر الأساسي.

الإطار النظري

يتناول الإطار النظري أنموذج كولب من حيث مفهومه وأهميته ومراحل توظيفه في تدريس الرياضيات، كما يتناول البراعة من حيث مفهومها ومكوناتها.

أنموذج كولب (Kolb):

يُعرف أنموذج كولب بأنه الطرق التي يدرك من خلالها المتعلم مقاصد الخبرات التي يمر بها، وقد تكون هذه الخبرات تربوية أو مادية أو اجتماعية أو غيرها (Hajaro et al,2021)، كما عرّفته (Lutfi,2020) بأنه مدخل تعليمي يُبنى على أنشطة تعليمية مصممة قصديًا، ويتم تخطيطها وفق استراتيجيات تقوم على نشاط المتعلم والخبرات الواقعية التي يمر بها، ويُجري المتعلم فيها عمليات التفكير بمستويات متنوعة للوصول إلى التعلم ذي المعنى، ويتضح من تعريف الأنموذج أن العالم (Colb) قد قدم أنموذجًا يختلف عن نماذج التعلم السلوكية أو المعرفية التقليدية، ولكنه قد ركز في الوقت ذاته على أساليب تعلّم تجمع في مجملها بين اتجاهات فكرية تهتم بدور التجربة والخبرة في حدوث التعلم الفعّال؛ لذلك فإنه يرى أن تفاعل العوامل الوراثية والخبرات الحياتية وتكاملها مع بيئة المتعلم هو ما يحدد أسلوب التعلم (Al-Subaie,2022).

ويقوم أنموذج كولب للتعلم التجريبي أو الخبراتي على مجموعة من الفرضيات التي تشكل له المنطلق والأساس النظري، إذ أنه يركز على الاهتمام بعمليات التعلم واجراءاته أكثر من نواتج التعلم، كما أنه يعد أن عمليات التعلم تتضمن إعادة ترتيب للتعلم وتسهم في تسهيله من خلال معالجة الأفكار التي يمتلكها المتعلم ودمجها مع الأفكار الجديدة، فضلا عن التركيز على شمولية عملية التعلم وتكاملها لتتوافق مع العالم في جانبي الادراك والأداء المتكامل للفرد في بيئة تفاعلية تتسق مع بيئته الخارجية، فعملية التعلم عند كولب تهدف بشكل أساسي لإيجاد حلول توافقية للتناقضات بين المتعلم وبيئته الخارجية، وبذلك فهو يؤكد أن التعلم التجريبي يعمل على صياغة المعرفة وبنائها بمستويات عالية (Sa'adah,2022).

وتبرز أهمية تدريس الرياضيات باستخدام أنموذج كولب التعليمي في جوانب عدة، فيمكن من خلاله مساعدة المتعلمين على اكتساب المعارف والمفاهيم الرياضية بطريقة جيدة، إذ أن اعتماد الطلبة على خبراتهم السابقة في اكتساب التعلم الجديد، قد يحفزهم على ممارسة أساليب التعلم الذاتي، كما أن الأنموذج يتيح الفرصة للمتعلمين مشاركة ما يمتلكون من خبرات مع الآخرين وتوظيفها في بيئة تعلم فاعلة؛ مما قد يسهم في حدوث التعلم ذي المعنى، كما أن

الأنموذج يشجع الطلبة على ممارسة مهارات التفكير الرياضي على أساس قوي من الفهم العميق؛ مما ينمي مقدراتهم في تحليل ونقد وتطبيق ما تعلموه بطرق إبداعية، وقد يساعد الأنموذج كذلك على مراعاة الفروق الفردية وتحديد أنماط التعلم التي تناسب ميول الطلبة واهتماماتهم عند تطبيق مراحل دورة التعلم الخاصة بالأنموذج في تصميم الدروس والموضوعات الرياضية وتنفيذها (Al-Sayed,2017).

لقد قام كولب بتقسيم دورة التعلم وفقًا لأنموذجه التجريبي إلى أربع مراحل، والتي قد يمكن من خلالها تصميم موضوعات الرياضيات كالآتي (Linh et al,2018):

1. مرحلة الخبرة المحسوسة: ويتم في هذه المرحلة تحديد مهمة رياضية مباشرة تتطلب أن يعمل الطلبة بشكل فردي أو ضمن مجموعات على التفكير بها وانجازها بصورة عملية من خلال إجراء المناقشات أو المناظرات أو الألعاب بشرط أن يكون الطالب إيجابيًا ومشاركًا ومفكّرًا ونشطًا.
2. مرحلة الملاحظة التأملية: وتتضمن هذه المرحلة أن يعيد الطالب التفكير فيما حصل عليه من أفكار وخبرات رياضية من المرحلة الأولى مع ربطها بالمفاهيم والقوانين الرياضية السابقة التي تعلمها، وتتطلب هذه المرحلة أن يعطى الطلبة وقتًا كافيًا للتفكير بهدوء وتبادل المعلومات مع الأقران ومناقشة أية تحديات واجهتهم في انجاز المرحلة الأولى وشرح الكيفية التي تم بواسطتها التغلب عليها، وتوثيق ذلك بكتابة تقرير أو بالوصف الشفهي.
3. مرحلة تجريد المفاهيم: ويتم في هذه المرحلة ترجمة الخبرات الرياضية التي مر بها الطلبة في المرحلتين السابقتين إلى مفاهيم رياضية تعكس حقائق أو مبادئ رياضية تم اكتسابها بالفعل، بحيث يمكن دمجها مع الخبرات السابقة وإعادة صياغتها رياضيًا ومنطقيًا على شكل نظريات قابلة للتطبيق.
4. مرحلة التجريب النشط: وفي هذه المرحلة يطبق الطالب ما تعلمه من مفاهيم ومبادئ ومهارات رياضية في حل مشكلات حقيقية تمس حياته الواقعية وضمن البيئة التي يعيش فيها، بحيث تشكل هذه المشكلات تأثيرًا واضحًا لما يمر به من أحداث، على أن يتم تقديمها في سياقات متنوعة تراعي تكامل الرياضيات مع العلوم الأخرى.

وقد تم مراعاة هذه الخطوات في تصميم المادة التعليمية بما يتوافق مع طبيعة طالبات الصف العاشر الأساسي، وبما يتناسب مع وحدة الاقترانات من الجزء الثاني لكتاب الرياضيات

للصف العاشر الأساسي.

البراعة الرياضية:

لقد ظهرت في العقود الأخيرة تحولات تربوية طالبت بتطوير تعلم الرياضيات وتعليمها، فقد أصبح من الضروري التركيز على فهم الطلبة لما تعلموه من معارف رياضية، جنبًا إلى جنب مع إدراك الكيفية والغاية والأهمية التطبيقية من ذلك التعلم، ومن هنا فإنه لا بد من تجسيد الخبرات والمهارات والكفايات الرياضية التي يمتلكها الطلبة بشكل يلبي طموحات المجتمعات ويرتقي بها، وذلك ما يمكن وصفه بالبراعة الرياضية (Al-Asmari,2022)، والتي عرّفها (Al-Jundi & Khalil,2019) بأنها مجموعة مترابطة ومتشابكة من العناصر التي تلزم لتعلم الرياضيات وتعليمها، وتتضمن الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة المنتجة.

وتشتمل البراعة الرياضية على خمسة مكونات، يمكن تلخيصها كما يأتي-(Qatina & Al Shara, 2021):

1. الاستيعاب المفاهيمي: ويقصد به استيعاب مكونات الرياضيات من مفاهيم وعمليات وعلاقات، والذي يمكن أن يظهر لدى الطلبة من خلال استيعاب المفاهيم الرياضية الأساسية، ومعرفة خطوات الإجراءات، وترابط الأفكار، ونمذجة المواقف الرياضية وتمثيلها، وحل المسألة الرياضية وتوليد المعارف الجديدة.
2. الطلاقة الإجرائية: وهي ترتبط بالمقدرة على القيام بالعمليات الرياضية بدقة وكفاءة، بطريقة صحيحة تنسجم مع الموقف، ويمكن أن تظهر من خلال مقدرة المتعلم على أداء الخوارزميات الخاصة بالحسابات بناءً على مستوى عالٍ من الفهم للعلاقات والخصائص العددية.
3. الكفاءة الاستراتيجية: وتشير إلى المقدرة على التفسير وإعادة الصياغة والتمثيل للمسألة الرياضية وحلها، وغالبًا ما يتم وصف المتعلم الذي يمتلك هذا المكوّن بالمتمكّن من استراتيجيات حل المسألة الرياضية.
4. الاستدلال التكيّفي: ويُقصد به مقدرة المتعلم على التبرير والتأمل والتفكير المنطقي لما يؤديه من ممارسات في التعامل مع موقف رياضي معيّن، ويظهر هذا المكون من خلال تفكير المتعلم بالعلاقة المنطقية بين المفاهيم والموقف، واكتشافه للحقائق والمفاهيم، وتقديم تفسيرات مقنعة، واستخدام الحدس والاستقراء والمنطق.
5. الرغبة المنتجة: وتشير إلى النظر إلى مبحث الرياضيات بوصفه مبحثا ذا منفعة وقيمة

وفائدة، ويمكن توظيف مكوناته في حل مشكلات واقعية، وغالبًا ما يرتبط هذا المكون بالجانب الوجداني لدى المتعلم، ويمكن أن يظهر لديه من خلال بذل الجهود الممكنة في تعلم الرياضيات وفهمها وتوظيفها في حياته اليومية وتقدير قيمة دورها.

الدراسات السابقة والتعقيب عليها

الدراسات المتعلقة بأنموذج كولب:

هدفت دراسة (Faris & Al-Haidari,2016) إلى بناء تصميم تعلمي–تعليمي قائم على أنموذج كولب المعدّل، وإلى تعرّف أثره في فاعلية الذات الرياضية والتحصيل الرياضي لدى طلبة الصف الرابع العلمي في العراق، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، تم تطبيق اختبار بعدي على عينة تكونت من (65) طالبًا تم اختيار أفرادها قصديًا، كشفت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في فاعلية الذات الرياضية والتحصيل الرياضي؛ يعزى لطريقة التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريسها وفقًا للتصميم التعليمي–التعلمي القائم على أنموذج كولب المعدّل.

وهدفت دراسة هاجارو وآخرون (Hajaro et al,2021) التعرف إلى أنماط التعلم وفقًا لأنموذج كولب لدى طلبة الصف الثامن مختلفي المقدرة في التمثيل الرياضي، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي النوعي، وتم تطبيق أدوات الدراسة على عينة تكونت من ثلاثة طلاب، أظهرت نتائج الدراسة أن أنماط التعلم لدى عينة الدراسة تختلف باختلاف مقدرتهم على التمثيل الرياضي، إذ أنه تم ترتيبهم وفقًا لمستوى المقدرة على التمثيل إلى (مرتفع، متوسط، منخفض) وكانت أنماط التعلم التي يفضلونها (الاستيعابي، التقارب والتشعبي) على التوالي.

وهدفت دراسة (Mohammed et al,2021) تعرف فاعلية تدريس الرياضيات من خلال أنموذج كولب للتعلم الخبراتي في تنمية عمق المعرفة الرياضية وتحسين اليقظة العقلية لدى طلبة المرحلة الابتدائية في مصر، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، وتم تطبيق أدوات الدراسة على عينة تكونت من (60) طالبًا تم اختيار أفرادها قصديًا، كشفت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في عمق المعرفة الرياضية واليقظة العقلية؛ تعزى لطريقة التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستخدام أنموذج كولب للتعلم الخبراتي.

وهدفت دراسة رحمة وآخرون (Rahmah et al,2022) التعرف إلى كيفية تعامل الطلبة

الفيتناميين مع حل المسألة الرياضية بناءً على أنموذج (APOS) وتبعًا لأنماط التعلم في أنموذج كولب، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي النوعي، وتم تطبيق اختبار مقدرات واجراء مقابلة غير منظمة مع عينة تكونت من اربعة طلاب، تم اختيارهم قصديًا من خلال أنماط التعلم وفقًا لتصنيف كولب، كشفت نتائج الدراسة أن الطلبة الذين يفضلون أنماط التعلم التقاربي والاستيعابي كان لديهم المقدرة على التعامل مع المسألة بشكل أفضل خاصة في مجالي الاستجابة الصحيحة للمسألة والعمليات، بينما كان أداؤهم ضعيفًا في مجالي النمذجة وتحليل الإجراءات.

وهدفت دراسة (Abdel-Jawad & Abed Rabbo,2022) استقصاء أثر تدريس وحدة الهندسة الاستناد الى أنموذج كولب والخرائط المفاهيمية في الاستدلال الرياضي والانخراط في التعلم لدى طلبة الصف الثاني الاعدادي، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، وتم تطبيق أدوات الدراسة على عينة تكونت من (70) طالبًا تم اختيارها قصديًا، أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) في الاستدلال الرياضي والانخراط في التعلم، يعزى لطريقة التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريسها وفقًا لأنموذج كولب والخرائط المفاهيمية.

الدراسات المتعلقة بالبراعة الرياضية:

هدفت دراسة هيوتاجولو وآخرون (Hutajulu et al,2019) التعرف إلى أثر التدريس المستند إلى التمثيلات الرياضية المتعددة في البراعة الرياضية والنزعة الرياضية لدى طلبة المدارس المهنية في إندونيسيا، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، طبّقت أدوات الدراسة على عينة من طلبة المدارس المهنية، أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) في البراعة الرياضية والنزعة الرياضية؛ تعزى لطريقة التدريس المستخدمة ولصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة سابوترو (Saputro et al,2021) تحليل كفاءة طلبة المرحلة الابتدائية الاندونيسيين في الرياضيات في ضوء مكونات البراعة الرياضية، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي النوعي القائم على الاستقصاء، تم تطبيق أدوات الدراسة على عينة تكونت من (100) طالب وطالبة تم اختيارها بطريقة قصدية، كشفت نتائج الدراسة أن الطلبة يمتكون مكونات البراعة الرياضية بنسب متفاوتة تجاوزت حاجز (60%) لكل مكوّن على حده، وهو ما يشير إلى تحسن مستواهم في البراعة الرياضية.

وهدفت دراسة (Al-Badri,2021) التعرف إلى فاعلية أنموذج شوارتز في التحصيل والبراعة الرياضية لدى طالبات الصف الرابع العلمي في العراق، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، وطبّقت أداتا الدراسة على عينة تكونت من (70) طالبة تم اختيارهن قصديًا، أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في التحصيل الرياضي والبراعة الرياضية؛ يُعزى لطريقة التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أنموذج شوارتز.

وهدفت دراسة (Rashwan et al,2022) استقصاء أثر أنموذج برنامج مقترح قائم على القيادة الآمنة وفق منحى STEM في تنمية مكونات البراعة الرياضية والنزعة الرياضية المنتجة لدى طلاب الصف الثاني ثانوي في مصر، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، تم تطبيق أداتي الدراسة على عينة تكونت من (32) طالبًا تم اختيارها قصديًا، أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$) في البراعة الرياضية والنزعة الرياضية المنتجة بين متوسطات أداء عينة الدراسة على الاختبارين القبلي والبعدي للبراعة الرياضية وللنزعة الرياضية المنتجة، تُعزى لطريقة التدريس باستخدام البرنامج المقترح، ولصالح أداء الطلاب على الاختبار البعدي.

وهدفت دراسة (Al-Asmari,2022) التعرف إلى مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، تم تطبيق أداتي الدراسة على عينة تكونت من (298) طالبة من الصف الرابع الابتدائي في محافظة بيشة تم اختيارها قصديًا، أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى الطالبات منخفض في البراعة الرياضية ككل وفي كل من مكوناتها، كما أظهرت النتائج أن مستوى عينة الدراسة كان متوسطًا في الرغبة الرياضية المنتجة، وفي ظل النتائج تم اقتراح تصور لتنمية البراعة الرياضية لدى الطالبات.

بعد مطالعة الدراسات ذات الصلة وتحليلها، لوحظ وجود اهتمام في تدريس أنموذج كولب في البيئة العربية والعالمية، كدراسة (Abdel-Jawad & Abed Rabbo,2022) التي أكدت فاعلية أثر أنموذج كولب في تدريس الرياضيات، ودراسة رحمة وآخرون (Rahmah et al,2022) التي ركزت على أهمية أنماط التعلم وفقًا لأنموذج كولب في تصميم أنشطة تعلم الرياضيات، وقد استفادت الدراسة الحالية من تلك الدراسات من خلال صياغة مشكلتها والأدب النظري المتعلق بها، واختيار منهجها، وطريقة اختيار عينتها، وتصميم أدواتها، إلا أن ما يميّز

الدراسة الحالية عن غيرها من الدراسات السابقة بأنها من الدراسات النادرة– في حدود علم الباحثين– التي سعت لاستقصاء أثر استخدام أنموذج كولب في تدريس الرياضيات على متغير البراعة الرياضية، وهو ما قد يشكل انطلاقة لدراسات أخرى على مستوى البيئة الأردنية أو العربية أو العالمية في هذا المجال، لمراحل تعليمية مختلفة، وعلى متغيرات أخرى متنوعة.

منهجية الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي لمجموعتين: تجريبية وضابطة، وعلى اختبارين قبلي وبعدي: للبراعة الرياضية؛ وقد تم اختياره نظرًا لملاءمته لأغراض هذه الدراسة.

أفراد الدراسة:

بلغ عدد أفراد الدراسة (74) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي من مدرسة ريمون الثانوية الشاملة للبنات التابعة لمديرية التربية والتعليم لمحافظة جرش، في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (2023/2022)، وقد اختيرت قصديًا؛ لاشتمالها على كادر تدريسي يتمتع بالخبرة، والتعاون الذي أظهرته إدارة المدرسة، ومعلمة الرياضيات للصف العاشر الأساسي في تنفيذ إجراءات هذه الدراسة، ولكونها تحتوي على شعبتين للصف العاشر الأساسي.

اختيرت شعب أفراد الدراسة من المدرسة بطريقة عشوائية، فقد تألف أفراد الدراسة من الشعبتين (أ، ب)، إذ مثلت الشعبة (أ) المجموعة التجريبية، وبلغ عدد أفرادها (36)، وقد درست بطريقة أنموذج كولب، بينما مثلت الشعبة (ب) المجموعة الضابطة، وبلغ عدد أفرادها (38)، وقد درست بالطريقة الاعتيادية.

أداة الدراسة:

أولًا: اختبار البراعة الرياضية

لتحقيق هدف الدراسة أعدّ الباحثان اختبارًا لقياس مستوى البراعة الرياضية لطالبات الصف العاشر الأساسي، بحيث تضمن بصورته الأولية ثماني فقرات من النوع المقالي، وذلك بعد الرجوع إلى الأدب النظري ذات الصلة، ومن ثم مواءمة فقرات الاختبار مع المستوى التعليمي للصف العاشر الأساسي، واقتراح تخصيص حصة صفية واحدة للإجابة على الفقرات.

صدق الاختبار:

تم عرض الاختبار بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة

والاختصاص في مناهج الرياضيات وتدريسها، والمناهج العامة، والقياس والتقويم؛ وذلك من أجل إبداء الرأي حول مدى مناسبة فقراته لمستوى الصف العاشر الأساسي، ومدى صحة الصياغة العلمية واللغوية للفقرات، وقد اقترح المحكمون الإبقاء على عدد الفقرات، وإجراء بعض التعديلات على الصياغة اللغوية لبعضها.

ثبات الاختبار:

تم التحقق من ثبات الاختبار بتطبيق طريقة الاختبار وإعادة الاختبار على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها في فترة زمنية مناسبة؛ وذلك للتحقق من مدى مناسبة فقراته للمستوى المعرفي والنمائي لطلبة الصف العاشر الأساسي، وللتأكد من وضوح تعليماته، ومدى مناسبة الزمن المخصص للإجابة على فقراته، وقد بلغت قيمة معامل كرونباخ ألفا على الدرجة الكلية للاختبار (0.88)، كما تراوحت قيم معامل ارتباط بيرسون لجميع فقراته في المرتين بين (0.84 – 0.92)، وهي ما تعد قيم مقبولة تربويًا لاستخدام الاختبار لغايات هذه الدراسة.

ثانيًا: دليل المعلم

تم إعداد دليل للمعلم يوضح كيفية تدريس وحدة الاقترانات من الجزء الثاني لكتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي باستعمال أنموذج كولب، حسب الخطوات الآتية:

- تحليل محتوى وحدة الاقترانات من كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي؛ من أجل تحديد النتاجات الخاصة بالدروس والمفاهيم والمهارات المتضمنة فيها، وقد تكونت الوحدة من (5) دروس، وبلغ عدد الحصص لتدريسها (25) حصة بواقع (5) أسابيع.
- تم إعداد الخطة التدريسية لكل درس، بحيث تضمنت عدد الحصص اللازمة لتنفيذ كل درس، والنتاجات التعليمية الخاصة بالدرس، والتعلم السابق اللازم للدرس.
- تم إعداد أوراق عمل للتمهيد للدرس واسترجاع التعلم السابق، بحيث تتم مناقشتها مع الطلبة.
- تم إعداد شروحات للدرس وفق المراحل الأربع لأنموذج كولب لكل نتاج تعليمي.
- تم إعداد واجب بيتي وواجب منزلي لكل نتاج تعليمي، لتقويم تعلم الطلبة.

صدق دليل المعلم:

تم عرض دليل المعلم على عدد من الخبراء والمختصين بالمناهج والتدريس؛ من أجل تحكيمه وإبداء الرأي حول مكوناته ومدى انسجامه مع استراتيجية التدريس المقترحة وفق أنموذج كولب، وقد تم الأخذ بملاحظات المحكمين وإجراء التعديلات المقترحة.

إجراءات الدراسة: تم إجراء الدراسة وفقًا للخطوات الآتية:

1. الحصول على الموافقات الرسمية لتطبيق الدراسة.
2. مراجعة الأدب النظري ذي الصلة بموضوع الدراسة؛ بهدف إعداد دليل المعلم واختبار البراعة الرياضية.
3. التحقق من صدق أدوات الدراسة وثباتها.
4. اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية، وتوزيع أفرادها عشوائيًا الى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة.
5. تطبيق قبلي لاختبار البراعة الرياضية على عينتها.
6. تدريس أفراد العينة وفقًا لطريقة التدريس المقترحة في تصميم الدراسة لكل مجموعة.
7. تطبيق بعدي لأداة الدراسة على عينتها.

جمع بيانات الدراسة، واجراء المعالجة الإحصائية المناسبة لها، واستخراج النتائج ومناقشتها، وتقديم التوصيات المنبثقة عنها.

تصميم الدراسة:

اتبعت الدراسة في إجراءاتها التصميم شبه التجريبي لمجموعتين، كما يأتي:

EG: O_1 X O_1
CG: O_1 O_1

حيث أن:

EG: تشير إلى المجموعة التجريبية التي تم تدريسها وفقًا لأنموذج كولب.

CG: تشير إلى المجموعة الضابطة التي تم تدريسها وفقًا للطريقة الاعتيادية.

O_1: اختبار البراعة الرياضية.

X: استراتيجية التدريس القائمة على أنموذج كولب.

متغيرات الدراسة: تشمل الدراسة المتغيرات الآتية:

1. المتغير المستقل المتمثل بطريقة التدريس، وله مستويان:
   - طريقة التدريس باستخدام أنموذج كولب، إذ تم تصميمها لتقديم جميع نتاجات المادة التعليمية وفقًا لأنموذج كولب.
   - الطريقة الاعتيادية.
2. المتغير التابع: البراعة الرياضية.

المعالجة الإحصائية:

للإجابة على سؤال الدراسة تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات عينة الدراسة على اختبار البراعة الرياضية، كما تم استخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لضبط الفروق بين استجابات عينة الدراسة على التطبيق القبلي، وللكشف عن دلالة الفروق بين مجموعتي الدراسة في القياس البعدي لاختبار البراعة الرياضية.

نتائج الدراسة:

النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة والذي ينص على: ما أثر استخدام أنموذج كولب لتدريس وحدة الاقترانات في تنمية البراعة الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد الدراسة في اختبار البراعة الرياضية قبلي–بعدي تبعًا لطريقة التدريس، والجدول (1) يوضح ذلك:

الجدول (1): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد الدراسة في اختبار البراعة قبلي–بعدي الرياضية تبعًا لطريقة التدريس

طريقة التدريس	العدد	القبلي		البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
أنموذج كولب	36	2.53	1.99	10.91*	4.83
الاعتيادية	38	1.84	1.48	8.76*	3.66
الكلي	74	2.18	1.77	9.81*	4.38

*الدرجة الكلية للاختبار = (16)

يتبين من الجدول (1) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لأفراد الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية تبعًا لطريقة التدريس ولصالح أفراد المجموعة التجريبية التي درست بطريقة أنموذج كولب، إذ بلغ المتوسط الحسابي لدرجاتهم (10.91) والانحراف المعياري (4.83)، بينما كان المتوسط الحسابي لدرجات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية (8.76)، والانحراف المعياري (3.66).

ولضبط الفروق بين درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق القبلي لاختبار البراعة الرياضية، ومعرفة فيما إذا كانت الفروق في درجاتهم على التطبيق البعدي للاختبار دالة احصائيًا، تم استخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، والجدول (2) يوضح ذلك:

الجدول (2): تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لدرجات أفراد الدراسة على التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية تبعًا لطريقة التدريس

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	مربع حجم الأثر
طريقة التدريس	33.09	1	33.09	4.93	0.03*	0.07
الخطأ	450.09	67	6.72			
الكلي	8522.00	74				
الكلي المصحح	1399.35	73				

*دالة احصائيًا عند .($\alpha = 0.05$)

يتبين من الجدول (2) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) في درجات أفراد الدراسة على التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية تُعزى لطريقة التدريس، وقد بلغت قيمة حجم الأثر الناجم عن طريقة التدريس (0.07).

ولمعرفة اتجاه الفروق، تم حساب المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة لدرجات أفراد عينة الدراسة في اختبار البراعة الرياضية، والجدول (3) يوضح ذلك:

الجدول (3): المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة لدرجات أفراد الدراسة في اختبار البراعة الرياضية

المجموعة	العدد	الوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
التجريبية	36	10.85	0.44
الضابطة	38	9.47	0.43

يشير الجدول (3) إلى أن المجموعة التجريبية قد حصلت على متوسط حسابي معدل بلغت قيمته (10.85)، وقد كان أعلى من المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة الذي بلغ (9.47)؛ مما يشير إلى ان اتجاه الفروق في درجات المجموعتين على التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية كان لصالح المجموعة التجريبية التي درست بطريقة أنموذج كولب.

ولمقارنة أداء المجموعتين على التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية، تم استخدام اختبار (Hotelling's Trace) للمقارنات البعدية، والجدول (4) يوضح ذلك:

الجدول (4): اختبار (Hotelling's Trace) للمقارنات البعدية لأداء مجموعتي الدراسة على التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية

المجموعة	الفروقات	
	التجريبية	الضابطة
التجريبية	0.00	1.46*
الضابطة	-1.46*	0.00

*دالة احصائيًا عند .($\alpha = 0.05$)

يتضح من الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.05$) في أداء

مجموعتي الدراسة على التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية ولصالح المجموعة التجريبية التي درست بطريقة أنموذج كولب، إذ بلغت قيمة الفروق (1.46).

وبالنظر إلى البيانات التي أظهرتها نتائج الدراسة، فقد تبيّن تفوق أفراد المجموعة التجريبية التي درست بطريقة أنموذج كولب على أفراد المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية، كما تبين أن لطريقة التدريس أثرا في التباين المفسر (المتنبئ به) لدرجات أفراد عينة الدراسة على التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية، إذ فسرت قيمة مربع الأثر (مربع إيتا) لطريقة التدريس ما نسبته (7%) من درجات اختبار البراعة الرياضية، فضلا عن انحياز الفروق في اختبار المقارنات البعدية لاختبار البراعة الرياضية لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

وقد يعود السبب في ذلك إلى ما تتضمنه خطوات التدريس بطريقة أنموذج كولب من إجراءات قد انطلقت من الخبرات التعلمية التي يمتلكها أفراد المجموعة التجريبية، وذلك ما ساعد بدوره على سهولة ربط خبرات التعلم السابق لدى الطالبات بخبرات الموقف الرياضي الجديد، وتحديد كيفية الاستفادة منها والبناء عليها في إيجاد تصور أولي للتعامل مع ذلك الموقف والمعطيات المتضمنة فيه.

كما قد يُعزى ذلك إلى أن طالبات المجموعة التجريبية قد استفدن من تطبيق مراحل النموذج، والتي تتطلب ممارسة التأمّل فيما تم استدعاؤه من خبرات، ثم مناقشتها مع الزميلات للوصول إلى فهم أفضل لما يتضمنه محتوى المادة التعليمية من مفاهيم وتعميمات وخبرات، وذلك ما قد أسهم في التوصل إلى مفاهيم أكثر تجريدًا وذات معنى أوضح، وبالتالي زيادة مستوى استيعابهن المفاهيمي.

كما قد يكون من الممكن أن تكون مقدرة الطالبات على تحديد الاستراتيجية الأنسب للتعامل مع نمط معين من المسائل الرياضية وإعادة تطبيقها لحل مسائل مشابهة، قد تحسنت بفعل ما يركز عليه الأنموذج من تجريب نشط للأفكار والمعارف التي يتم اكتسابها؛ مما قد انعكس بشكل إيجابي على مقدرتهن في إجراء وتطبيق الأفكار الرياضية بطلاقة أكبر، وعلى الطريقة التي يتم من خلالها الاستفادة من تلك الأفكار في برهنة وتبرير النتائج التي يتم التوصل إليها بعد تطبيقها.

وبمقارنة نتائج الدراسة الحالية بالدراسات السابقة ذات الصلة، فقد اتفقت نتائج دراسات (Faris & Al-Haidari,2016)؛ و(Hajaro et al,2021)؛ و(Mohammad et al.,2021)؛ و(Rahmah et al,2022)؛ و(Abdel-Jawad & Abed Rabbo,2022) مع نتائج

الدراسة الحالية فيما يتعلق بوجود أثر إيجابي لاستخدام أنموذج كولب في تحسين تعلم الطلبة للرياضيات.

أما في جانب البراعة الرياضية، فقد اتفقت مع نتائج هذه الدراسة، دراسات كل من(Hutajulu et al,2019)؛ (Saputro et al.,2021)؛ (Al-Badri, 2021)؛ (Rashwan et al,2022) ، من حيث وجود أثر إيجابي لطرائق تدريس متنوعة في تنمية البراعة الرياضية لدى الطلبة، فيما أظهرت نتائج دراسة الأسمري (Al-Asmari,2022) وجود تدنٍ في مستوى امتلاك الطلبة لمكونات البراعة الرياضية.

التوصيات:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج؛ فإنها توصي بما يأتي:

- تدريب معلمي الرياضيات على توظيف أنموذج كولب؛ لما له من انعكاسات واضحة في تعزيز الفهم العميق للرياضيات وتقدير أهميتها في الحياة.
- ضرورة التركيز على تدريس مكونات البراعة الرياضية؛ نظرًا لدورها المهم في رفع مستوى امتلاك الطلبة لمكونات الرياضيات المختلفة.
- تطوير برامج تعلم وتعليم الرياضيات بما ينسجم مع الطرائق التي تنطلق من خبرة المتعلمين وتجاربهم.

References:

Abdel-Jawad, A., & Abed Rabbo, M. (2022). The effect of using Kolb's experiential learning model and concept maps on the development of mathematical reasoning and engagement in learning for second year middle school students. *Mathematics Education Journal*, 25(5): 28-90.

Abu Zina, F. (2010). *Developing and teaching school mathematics curricula*, 1st ed, Amman: Wael Publishing House.

Al-Ashi, Reema. (2017). *The effect of a program based on accelerating mathematics education in developing geometric thinking and spatial ability of ninth grade students*. Unpublished Doctoral Disseritation thesis, Al-Quds University, State of Palestine.

Al-Asmari, N. (2022). A proposed vision for the development of mathematical prowess among primary school students. *Journal of Educational Sciences*, 2(30): 59-108.

Al-Badri, B. (2021). The effectiveness of the Schwartz model in the achievement and development of mathematical prowess among

fourth-grade female students in mathematics. *Refereed Northern European Academy Journal of Studies and Research*, 3(10): 32-56.

Al-Hanan, O. (2018). A program based on mathematical prowess to develop mathematical interdependence skills and inclination towards mathematics among primary school students. *Journal of the Faculty of Education - Assiut University*, 34 (11): 709-784.

Al-Jundi, H. & Khalil, I. (2019). A teaching strategy based on mathematical prowess in developing academic achievement according to TIMSS international tests and self-esteem among primary school students. *Mathematics Education Journal*, 22(12): 67-131.

Al-Malouhi, A. & Al-Ahmadi, S. (2020). The level of mathematical prowess among sixth grade female students in the city of Riyadh. *Mathematics Education Journal*, 23(3): 192-216.

Al-Mutairi, A., & Al-Kheder, N. (2021). The level of ability of the students of the fourth creative grade in the dimensions of mathematical prowess. *Mathematics Education Journal*, 34(3): 174-197.

Al-Otaibi, S. (2021). Models of teaching mathematical courses and the research variables that were interested in employing Arab educational studies within the general education stage. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 5(13): 61-83.

Al-Sayed. H. (2017). Designing an adaptive e-learning environment according to Kolb's model of learning styles and their impact on developing problem-solving skills and producing an information bag for education technology students. *Breeding Technology: Studies and Research*, 33(2): 79-129.

Al-Subaie, H. (2022). A proposed teaching model based on Kolb's model and its impact on conceptual comprehension among second year secondary school students. *Journal of the Faculty of Education - Al-Azhar University*, 149(1): 89-124.

Faris, E. & Al-Haidari, M. (2016). Constructing an instructional-learning design according to Kolb's modified model and examining its effect on self-efficacy and achievement in mathematics for fourth science students. *Journal of the Faculty of Education in Educational Sciences - Ain Shams University*, 40 (1): 103-158.

Hajaro, U., Nayazik, A. & Kusumawati, R. (2021). Analysis of David Kolb's learning style according to mathematical representation ability.

Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang, 5(2): 403-4016.

Hussein, I. (2019). The effectiveness of the "4MAT" model in teaching mathematics on developing mathematical prowess among primary school students. *Mathematics Education Journal*, 22(5): 16-78.

Hutajulu, M., Minarti, E. & Senjayawati. (2019). Improving of mathematical proficiency and disposition using multi representation approach on vocational students. Conference Paper introduced for International Seminar on Applied Mathematics and Mathematics Education, 31, July, 2019, Cimahi, Indonesia, *Journal of Physics*, 1315 (2019) 012023, https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1315/1/012023.

Jad El Haq, N. (2020). Using Kolb's model to develop physical reasoning and perceived self-efficacy among secondary school students. *Egyptian Journal of Scientific Education*, 23(4): 143-189.

Linh, D., Duyen, N. & Thu Hang, N. (2018). Designing a lesson based on Kolb's experiential learning model for primary mathematics education. *Vietnam Journal of Education*, 2(2018): 40-44.

Lutfi, I. (2020). The effectiveness of a program based on experiential learning to develop teaching implementation skills and positive thinking among student teachers at the Faculty of Home Economics. *Journal of the Faculty of Education - Menoufia University*, 35 (2): 2-69.

Marnez, A. (2021). Preferred learning styles according to Kolb's model among secondary school students: A field study among third-year secondary school students in Mostaganem, Algeria. *Rawafed Journal of Scientific Studies and Research in the Social and Human Sciences*, 5 (1): 206-230.

Mohammed, K. (2020). The effectiveness of the deep learning approach in developing probing thinking, mathematical prowess, and reducing wandering among high school students. *Mathematics Education Journal*, 23(4): 217-251.

Mohammed, Kh., Al-Hajry, S. and Mostafa, A. (2021). The effectiveness of experiential learning in teaching mathematics to develop the depth of mathematical knowledge and improve the mental alertness of primary school students. *Mathematics Education Journal*, 24(4): 196-227.

Qatina, G. & Al-Shara, I. (2021). Mathematical prowess of ninth grade

students in Jordan and its relationship to their beliefs about learning mathematics. *Journal of the Islamic University for Educational and Psychological Studies*, 29(3): 549-572.

Rahmah, K., Inganah, S., Darmayanti, R., Sugianto, R., Choirudin, & Ningsih, E. (2022). Analysis of mathematics problem solving ability of junior high school students based on APOS theory viewed from the type of Kolb Learning Style. *Indomath: Indonesia Mathematics Education*, 5(2): 109-122.

Rashwan, H., Farghali, A. & Bishay, Z. (2022). A suggested program in "Safe Driving" based on a STEM approach to develop components of mathematical prowess for second year secondary students. *Journal of the Faculty of Education - Assiut University*, 38 (3): 76-105.

Sa'adah, J. (2022). An analytical study of Kolb's theory of experiential learning and its scholastic applications. *Arab Research Journal in the Fields of Specific Education*, 26 (26): 13-40.

Sapurto, P., Wahyudin & Herman, T. (2021). Mathematical proficiency profiles of elementary school student: Preliminary study. Conference Paper introduced for International Conference on Science Education and Technology (ICOSETH), 24, Oct, 2020, Surakarta, Indonesia, *Journal of Physics*, 1842 (2021) 012075, https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1842/1/012075.

The National Center for Human Resources Development. (2020). *The Jordanian National Report on the International Mathematics and Science Study 2019 (PISA 2018)*. Amman: Center Publications Series.

Tohri, A. (2021). A proposed teaching model based on the constructivist theory to develop the components of mathematical prowess for sixth grade students. *Mathematics Education Journal*, 24(11): 248-286.