برنامج قائم على التعلم الخبراتي لتنمية القدرة على دعم الكفاح المُنتِج في الرياضيات والرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية

A Program Based on Experiential Learning to Develop The Ability of Supporting the Productive Struggle in Mathematics and Cognitive Agility for Student Teachers in the Faculty of Education.

إعداد

أ.م.د/ هبة محمد محمود عبد العال

أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس الرياضيات

بكلية التربية جامعة عين شمس

hebaabdelaal@edu.asu.edu.eg

أ.م.د/ محمد سيد أحمد عبده عبد العال

أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكلية التربية جامعة عين شمس

mohamed_abdo@edu.asu.edu.eg

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلى قياس فعالية برنامج مقترح قائم على التعلم الخبراتي في تنمية القدرة على دعم الكفاح المُنتِج في الرياضيات والرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، ولتحقيق لذلك قام الباحثان بتحديد ممارسات دعم الكفاح المنتج، ثم تحديد أسس البرنامج المقترح، ثم بناء البرنامج المقترح وأدوات التقويم التى تمثلت في: مقياس القدرة على دعم الكفاح المنتج، ومقياس الرشاقة المعرفية، واعتمد البحث على التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة، حيث تألفت عينة البحث من (٣٢) طالب معلم بالفرقة الرابعة شعبة رياضيات، وتم تطبيق أدوات التقويم قبليًا، ثم تقديم البرنامج المقترح، وبعد الانتهاء تم تطبيق أدوات التقويم بعديًا. وأشارت نتائج البحث إلى وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل من مقياس القدرة على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات ومقياس الرشاقة المعرفية لصالح التطبيق البعدي، وهذا يؤكد فاعلية البرنامج القائم على التعلم الخبراتي في تنمية القدرة على دعم الكفاح المُنتِج في الرياضيات والرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

الكلمات المفتاحية: التعلم الخبراتي، دعم الكفاح المنتج، الرشاقة المعرفية.

Abstract

The aim of the current research is to measure the effectiveness of a program based on experiential learning in developing the ability of supporting the productive struggle in mathematics and cognitive agility for student teachers in mathematics department in the Faculty of Education. To achieve this goal, the two researchers identified the foundations on which the program is based, then built the program and evaluation tools for the research, which are: The ability of supporting productive struggle scale, cognitive agility scale. The research used the pre/post one-group experimental design, where the research sample consisted of (٣٢) student teachers in mathematics department in the faculty of education. The research tools were applied before teaching the program, then the proposed program was presented, and after completing teaching the program the research tools were applied later. The implementation of the field experimentation followed by data monitoring, statistical analyzing, and research results discussion. The results of the study showed the effectiveness of the program based on experiential learning in developing the abilty of supporting the productive struggle in mathematics and cognitive agility for student teachers in mathematics department in the faculty of education.

Key words: Experiential Learning - Productive Struggle in Mathematics - Cognitive Agility.

مقدمة:

يمر العالم اليوم بمجموعة متسارعة من التغيرات الاقتصادية والتكنولوجية التي تلقي بظلالها على كافة نواحي الحياة عامة وعلى المؤسسات التعليمية وعملية التعليم والتعلم خاصة، حيث تغيرت النظرة إلى وظائف وأدوار جميع عناصر العملية التعليمية وخاصة المعلم والمتعلم، بحيث لم يعد الهدف من العملية التعليمية هو قيام المعلم بالعمل على إكساب المتعلم مجموعة من المعارف والمهارات بأيسر الطرق وأقصرها، أو تجنيب المتعلم المرور بمواقف يكافح فيها لتحقيق أهداف التعلم، أو العمل على رسم طريق واضح المعالم يسير فيه الطالب للوصول إلى الأهداف المرجوة، حيث أصبح النظر إلى مواقف الكفاح والمعاناة تلك بمثابة فرصة هامة لاكتساب معارف، ومهارات وقيم هامة وضرورية للعيش والنجاح في هذا العالم.

وقد قدم المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM ثمانية ممارسات لتدريس الرياضيات ضمن وثيقة "من المبادئ إلى الإجراءات: لضمان النجاح الرياضي للجميع" لكى توفر إطارًا لتعزيز تعليم وتعلم الرياضيات وهي ممارسات التدريس الأساسية اللازمة لتعزيز التعلم العميق للرياضيات وضمان النجاح في تعلم الرياضيات لجميع الطلاب، ومن بين هذه الممارسات دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات، حيث يعد بمثابة تهيئة الفرص للطلاب للتعمق في فهم التراكيب الرياضية للمسائل، وفهم العلاقات بين الأفكار الرياضية بدلًا من التركيز على إيجاد الحلول الصحيحة للمسائل، مما يساعد على استمرار تقدم الطلاب فرديًا وجماعيًا (NCTM,٢٠١٤)[١].

وقد أوضح كلًا من Amidon et al.(٢٠٢٠)؛ Baker et al.(٢٠٢٠)؛ Granberg (٢٠١٦) أن أهداف الكفاح المنتج تتضح في تنمية الفهم العميق، وتطوير مهارات حل المشكلات، حيث أن الطلاب الذين يطورون أساليبهم الخاصة خلال الكفاح المنتج قد يواجهون المزيد من الأخطاء ويستغرقون وقتًا أطول لحل المشكلات، إلا أنهم غالبًا ما يحققون نتائج إيجابية في الاختبارات أكثر من الطلاب الذين يستخدمون الإجراءات التقليدية في التعلم، فمن خلال إنشاء أساليبهم الخاصة، يمكن للطلاب استحداث مسارات جديدة، وتطوير روابط للمفاهيم التي سبق دراستها في الرياضيات بدون مساعدة المعلمين.

كما أكد كلًا من Murdoch et al.(٢٠٢٠)؛ Russo et al.(٢٠٢١) على ضرورة يكون أن الكفاح المنتج جزءا مهمًا وأساسيًا في عملية تعلم الرياضيات، فليس من المفترض أن يكون الغرض من المشكلات الرياضية هو تنفيذ مجموعة من الخطوات المتكررة للوصول للإجابة الصحيحة، بل يجب أن تتيح حدوث صراع

[١] يسير نظام التوثيق في هذا البحث وفقًا لنظام الجمعية النفسية الأمريكية (APA) الإصدار السابع.

فكري حيث يتعلم الطلاب من أخطائهم، كما يتعلمون تطبيق هذه المعارف في مواقف أخرى بما يساعد في إعدادهم للحياة بشكل أفضل.

بالإضافة إلى ذلك يرى كلًا من Vazquez et al.(٢٠٢٠)؛ Warshauer et al.(٢٠٢١)أن الكفاح المنتج يعزز فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية، حيث يتذكر الطلاب المفاهيم لفترة أطول وبشكل أفضل مما لو كانوا قد تعلموا فقط الخطوات التي يجب حلها من قبل معلميهم، وهو ما يعمل على تطوير معرفة أكثر شمولاً بالموضوع.

وعلى الرغم من ما تتضمنه مواقف الكفاح المنتج من تحديات قد تكون أبرزها شعور الطلاب بالتوتر والقلق أثناء كفاحهم، وما قد يعتريهم من إحباطات نتيجة لتعثرهم أو عدم نجاح أساليبهم المستخدمة في الحل، بالإضافة إلى ما يتطلبه الكفاح المنتج من وقت وجهد كبير من قبل الطلاب، إلا أن فوائد الكفاح المنتج تفوق تحدياته، حيث يطور الطلاب فهمًا أعمق للرياضيات، كما تشمل الفوائد شعور الطلاب بالفخر والبهجة بإنجازاتهم بعد النجاح في حل المشكلة، وهو سيعزز ثقتهم بأنفسهم.

ومما سبق تتضح أهمية تدريب الطلاب المعلمين خلال فترة الإعداد على ممارسات دعم الكفاح المنتج، حيث أكدت دراسة الجندي والأحول (٢٠١٩) على ضرورة استثمار المعلمون كفاح الطلاب كفرص لتعميق فهمهم للرياضيات، وأوضحت دراسة Dailya (٢٠٢١) أن المعلمون الذين يتعلمون عن الكفاح المنتج وكيفية دعمه بحصص الرياضيات يميلون إلى تبني مواقف إيجابية تجاه الكفاح، وأشارت دراسة سيد (٢٠٢٢) إلى أن المعلم يلعب دورًا حيويًا في خلق وتسهيل الفرص لكفاح الطلاب وتشجيعهم على الفهم والبحث والتحري عن المعرفة من خلال تعزيز ثقافة الكفاح في الفصل الدراسي، كما أوصت دراسة كلًا من: Crystal,(٢٠١٧); Angela et al. (٢٠١٨); Cynthia et al. (٢٠١٨); Sararose et al. (٢٠١٨) بأهمية إتاحة المعلمين لفرص الكفاح المنتج أثناء تعلم الرياضيات لحل المشكلات الرياضية.

كما أكد كلًا من Baker et al. (٢٠٢٠)؛ Granberg (٢٠١٦)؛ Warshauer (٢٠١٥)؛ Zeybek (٢٠١٦)؛ Murdoch et al. (٢٠٢٠)على أن دعم المعلمين للكفاح المنتج في فصولهم ليس أمرًا سهلًا، إنما يتطلب معرفة جيدة بموضوع التعلم لتحديد متى قد يخطئ الطلاب أثناء التعلم، ثم التخطيط الجيد لمعرفة كيفية إرشادهم إلى المسار الصحيح دون تقديم الإجابة المباشر لهم ، كما يتطلب أيضًا فهم احتياجات الطلاب الفردية من أجل مراعاتها بشكل فعال، حيث لا يقتصر دور المعلمين فقط على تصحيح إجابات التلاميذ بل اكتشاف كيفية ارتكاب الطالب للخطأ، ومن ثم العمل على تطوير مهارات التفكير لديهم، بدلاً من حفظ القواعد، كما اقترح Trinter & Hughes (٢٠٢١) ضرورة أن يعمل المعلمون على تطوير المحتوى لكي يتناسب مع دعم الكفاح المنتج.

وقد أشارت دراسة سيد (٢٠٢٢) إلى أنه واقع تدريس الرياضيات في مصر نادرًا ما يشارك الطلاب في كفاح مثمر مع الأفكار الرياضية الأساسية في حصص الرياضيات، وإنه غالبًا ما يندفع الطلاب للحصول على إجابات سريعة، بالإضافة للتدخل السريع للمعلمون لتقديم الإجابات، وشرح كيفية حل المشكلة.

ولكي يتمكن الطالب المعلم من دعم الكفاح المنتج بفعالية فإن هذا يتطلب منه قدرًا من الانفتاح المعرفي لملاحظة كل المعلومات الجديدة في الموقف التدريسي، كما يحتاج إلى قدر من المرونة المعرفية تتيح له تعديل مساراته الفكرية والعملية في هذا الموقف، بالإضافة إلى قدرته على التركيز على الموقف الحالي واستبعاد أي مشتتات تعوقه عن دعم كفاح الطلاب، وهذه القدرات مجتمعة تشكل ما يطلق عليه الرشاقة المعرفية.

فالرشاقة المعرفية أحد المفاهيم التي لا غنى عنها سواء في التكيف مع المعلومات الجديدة التي يواجهها الطلاب المعلمين خلال دراستهم، أو في الحياة العملية داخل الفصول الدراسية، حيث تعكس الرشاقة المعرفية مدى قدرة الفرد على العمل بمرونة ما بين الانفتاح المعرفي والانتباه المركز، وتظهر في درجة انفتاحه على كل البدائل المتاحة بالمهمة، ودرجة مرونته في الاستجابة لها، بحيث يتمكن من تغيير بؤرة انتباهه بسهولة أثناء محاولاته تحليل محتوى المهمة، دون إغفال غير مقصود لأية معلومات جديدة تظهر بالمهمة، بما يمكنه من إجراء تقييمات سريعة، واتخاذ قرارات صحيحة تدعم الميزة التنافسية المتوافرة لديه، التي تعكسها سرعة ودقة استجابته لأية تغيرات في بيئة تلك المهمة؛ نتيجة تكيفه الهائل مع حدوده الادراكية (Hutton& Tuner ,٢٠١٩).

فالطالب المعلم الرشيق معرفيًا لديه القدرة على اتخاذ القرارات السليمة والسريعة، والقدرة على التمييز بين تقديم التعليمات والمعلومات، بالإضافة إلى القدرة على توظيف مجموعة واسعة من المهارات الاجتماعية والعاطفية. (White,٢٠١٧)

وعليه يتضح دور الرشاقة المعرفية في تقليل الأخطاء التي يقع فيها الطالب المعلم أثناء العمل ببيئة الصف المتغيرة، خاصة بعد تلقيه تغذية راجعة من زملائه أو المشرف عليه، والتي يُحسن البعض منهم استغلالها إذا كان يتمتع بمستوى مرتفع من الرشاقة المعرفية في تأكيد مسار عمله أو تعديله عند الضرورة، مقارنة بغيره من منخفضي الرشاقة المعرفية الذين لايستغلون تلك التغذية الراجعة بشكل مناسب. فيستمر وقوعهم في المزيد من الأخطاء.

وقد أشارت دراسة كلًا من سرحان والكبيسي (٢٠٢٢)، بدر وفرج (٢٠٢٣)، عبد ربه (٢٠٢١)، أبو عرب(٢٠٢٢) إلى ضعف الرشاقة المعرفية لدى طلاب الجامعة والطلاب المعلمين، كما أوصت دراسة كلًا من الفيل (٢٠٢٠) وأبو عرب (٢٠٢٢)

بضرورة الاهتمام بتنمية الرشاقة المعرفية لما لها من أهمية في تخريج معلمين قادرين على مسايرة التطورات العلمية والتغيرات الفكرية في المجتمع.

وفي ضوء التوجهات التربوية نحو الممارسة الفعلية للمعارف والمهارات ظهرت الحاجة إلى تطبيق أساليب تعتمد على الممارسات الفعلية والخبرات المباشرة المبنية على الخبرات السابقة والتأمل فيها في إطار اجتماعي داعم للإبداع والابتكار من خلال تبادل الخبرات والممارسات مع ذوي الاهتمام المشترك لتحقيق التنمية المهنية المستدامة، وبعد التعلم الخبراتي من الأساليب التي يمكن الاعتماد عليها لدعم هذا التوجه.

حيث يوفر التعلم الخبراتي بيئة ديناميكية غنية بفرص التأمل العميق والتحليل ومعالجة المعلومات والمشاركة وتعميم الخبرة في مواقف مشابهة ونقلها إلى مواقف جديدة، كما أنه يسمح بمعالجة بعض أنواع التفكير، ويؤدي إلى التكيف مع البيئة، كما أنه يسمح بإعادة صياغة المعارف والمعلومات المختلفة واستيعابها.

فالتعلم الخبراتي يُعد نهج يجمع بين التعلم النشط والتعلم بالعمل سواء داخل أو خارج القاعة الدراسية من خلال التخطيط لأنشطة تقوم على وضع المتعلم أمام مواقف حياتية تحتاج إلي التأمل والتحليل والتطبيق لبناء معارفه ومهاراته مما يدعم نموه ذاتيًا (الكاشف،٢٠٢٣) ، وأشارت (٢٠٢٠).Pherson-Geyser et al إلى التعلم الخبراتي كطريقة تعمل على اكتساب المتعلم المعرفة من خلال التفاعل المباشر مع خبرات واقعية، وتطبيقها عمليًا مما يعزز من قدرة المتعلم على فهم وتنظيم مسارات التعلم.

وقد اتفق كلًا (٢٠١٩) Jonathan & Laik ؛ (٢٠١٥) Schwartz على أنه يمكن أن يتم التعلم الخبراتي وفق أسلوبين، الأول: نزول المتعلم للميدان مباشرة (التعلم الميداني)، والثاني: تعلم صفي قائم على الخبرة يعتمد على طرق تدريس متنوعة مثل: لعب الأدوار، والألعاب، ودراسات الحالة، والمحاكاة، والعروض التقديمية، ومختلف أشكال العمل الجماعي، والتي تمكن المتعلمين من التأمل والتحليل والتعمق في التعلم، مما يدعم فهم أكثر شمولية وتكاملًا لموضوع التعلم، ويعزز المرونة وعقلية النمو أثناء مواجهة المشكلات وخلال محاولات التكيف مع المواقف الجديدة(Montesinos et al., ٢٠٢٣).

ويرى (٢٠١٩) Walker أن التعلم الخبراتى يدعم مهارات المعلم في وضع الخطط والأهداف الاستراتيجية، ويوفر فرصًا للعمل مع الآخرين في مجموعات، ويشجع على التعلم والمشاركة النشطة طوال عملية التعلم، ويذكر (٢٠١٧) Roland أن التعلم الخبراتى يوفر فرصًا للطلاب للانخراط في التعلم، والسماح بتطوير التزام شخصي مدروس ومهني للاحتراف من خلال الممارسة التأملية، في حين يرى (٢٠٠٦) Schellhaseأن التعلم الخبراتى يوفر اتصالاً في التفكير فعالاً بين النظرية

والتطبيق، ويساعد في ترشيد طريقة الجمع بين أساليب التعلم؛ حيث يصبح التعلم أكثر فعالية.

كما أشارت بعض الدراسات والبحوث السابقة إلى فاعلية التعلم الخبراتي في تنمية بعض نواتج التعلم، كتحسين مهارات التواصل في دراسة (٢٠١٨) Raja & Khan ، ودعم التأمل الذاتي والتفكير الناقد في دراسة (٢٠٢٠) .Cheng et al، وتنمية مهارات تنفيذ التدريس والتفكير الإيجابي في دراسة لطفي (٢٠٢٠)، تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجامعة في دراسة (٢٠٢٠) .Abdullah et al، وتنمية مهارات التدريس الفعال في دراسة الياسري ومجول(٢٠٢١)، وتنمية التفكير الاستراتيجي في دراسة كيشار (٢٠٢٢)، وتنمية مهارات التفكير المستقبلي في الرياضيات في دراسة الكاشف(٢٠٢٣). وتنمية الإبداع الرياضي لدى المتعلمين في دراسة (٢٠٢٠) Ng'eno & Chesimet.

وعليه يمكن النظر إلى التعلم الخبراتي باعتباره من الأساليب التي يمكن الاعتماد عليها لتنمية قدرة الطالب المعلم على دعم الكفاح المنتج وتنمية رشاقته المعرفية باعتباره قائم على الممارسة الفعلية والخبرات المباشرة المبنية على الخبرات السابقة والتأمل فيها في إطار اجتماعي داعم للإبداع، حيث يوفر التعلم الخبراتي بيئة ديناميكية غنية بفرص التأمل العميق والتحليل ومعالجة المعلومات والمشاركة وتعميم الخبرة في مواقف مشابهة ونقلها إلى مواقف جديد.

ونظرًا لأن فترة إعداد الطلاب المعلمين في كليات التربية تُعد فترة بالغة الأهمية في الإعداد المهني الفعال لمعلمي رياضيات المستقبل، حيث تعمل المقررات الدراسية بهذه الكليات على توفير الخبرات اللازمة للطلاب المعلمين، وإكسابهم المعارف والمهارات والاتجاهات اللازمة لنجاحهم المهني مستقبليًا، ومن ثم يجب أن يكون توظيف الأساليب الفعالة لتنمية قدرة الطلاب المعلمين على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات لدى التلاميذ، وما يتطلبه ذلك من نمو الرشاقة المعرفية للطلاب المعلمين عنصرًا أساسيًا في برامج الإعداد تلك، وبالرغم من هذه الأهمية إلا أن برامج إعداد الطلاب معلمي الرياضيات في كليات التربية تفتقر إلى تضمين مفهوم وأساليب دعم الكفاح المنتج في الرياضيات ضمن المقررات التربوية النظرية منها والميدانية، كما لاحظ الباحثان قلة التركيز على الدمج بين الجانب النظري والجانب العملي بشكل حقيقي وهو ما يتضح في أداءات الطلاب المعلمين أثناء تنفيذ أنشطة التدريس المتنوعة، أو في ممارسات الطلاب المعلمين أثناء فترة التدريب الميداني.

مما سبق وبالإضافة لنتائج الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحثان على عينة مكونة من (٢٤) طالب وطالبة من الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية جامعة عين شمس، للتعرف على مدى إلمام الطلاب المعلمين بمفهوم دعم الكفاح المنتج في الرياضيات وممارساته، وذلك بتطبيق استبيان تضمن بعض الأسئلة: (هل

سمعت بمصطلح دعم الكفاح المنتج في الرياضيات؟، ما المقصود بدعم الكفاح المنتج في الرياضيات؟، ما ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات الواجب تمكن المعلم منها؟، ما أهمية دعم المعلم لكفاح الطلاب المنتج أثناء التعلم)، حيث أوضحت النتائج أنه ٩٠٪ من الطلاب المعلمين ليس لديهم أي معرفة بمصطلح دعم الكفاح المنتج في الرياضيات، أو بممارسات دعم الكفاح المنتج، أو بأهمية دعم المعلم لكفاح الطلاب خلال تعلم الرياضيات، بينما قدم باقي الطلاب المعلمين محاولات لشرح تصورهم عن المقصود بدعم الكفاح المنتج دون علم مسبق بالمصطلح، كما تم تطبيق مقياس للرشاقة المعرفية (من إعداد الباحثين)، وبحساب متوسطات درجات الطلاب المعلمين بالنسبة للدرجة الكلية للمقياس (٩٠)، أظهرت النتائج وجود ضعف فى الرشاقة المعرفية لديهم، حيث بلغ متوسط درجات الطلاب المعلمين ٤٣,٢٩ بنسبة٤٨٪.

وفي ضوء ما تم عرضه، تتضح أهمية تنمية القدرة على دعم الكفاح المنتج والرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين، لما يمكن أن أن يساهم في تطوير أدائهم التدريسي المستقبلي، لذلك سعى البحث الحالي إلى تقديم برنامج قائم على التعلم الخبراتي لتنمية القدرة على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات والرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

مشكلة البحث

تحددت مشكلة البحث في وجود قصور في مفهوم وممارسات دعم الكفاح المنتج لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات، وضعف الرشاقة المعرفية لديهم.

وللتصدي لهذه المشكلة حاول هذا البحث الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

" ما فاعلية برنامج قائم على التعلم الخبراتي لتنمية القدرة على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات والرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟"

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات المناسبة للطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية؟

٢. ما صورة برنامج قائم على التعلم الخبراتي للطلاب المعلمين شعبة رياضيات لتنمية القدرة على دعم الكفاح المنتج والرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين؟

٣. ما فاعلية البرنامج القائم على التعلم الخبراتي فى تنمية القدرة على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات؟

٤. ما فاعلية البرنامج القائم على التعلم الخبراتي فى تنمية الرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات؟

حدود البحث:

اقتصر البحث علي الحدود الآتية :-

– مجموعة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة رياضيات بكلية التربية للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤ م، وقد تم اختيار الفرقة الرابعة، لخبراتهم خلال ثلاث فصول دراسية بالتربية العملية واحتكاكهم بالواقع التدريسي، وأنهم على وشك التخرج لممارسة عملهم كمعلمي رياضيات.

– اشتملت قدرة الطالب المعلم على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات في هذا البحث على ثلاثة أبعاد:

– البعد المعرفي: يعكس مدى امتلاك الطلاب المعلمين شعبة رياضيات للمعارف النظرية المتعلقة بدعم الكفاح المنتج في الرياضيات.

– البعد المهاري: يعكس مدى قدرة الطلاب المعلمين شعبة رياضيات على تنفيذ ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات.

– البعد الوجداني: يعكس اكتساب الطلاب المعلمين شعبة رياضيات اتجاهات إيجابية نحو دعم الكفاح المنتج، واستشعاره أهمية دعم الكفاح المنتج لدى الطلاب، وإمكانية دعم الكفاح المنتج خلال التعلم.

– أبعاد الرشاقة المعرفية، وتمثلت في: الانفتاح المعرفي، المرونة المعرفية، الانتباه المركز.

– نتائج البحث وتفسيرها يرتبط بظروف وطبيعة مجموعة البحث، وزمان، ومكان تطبيقه.

فروض البحث:

– يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي / البعدي لمقياس دعم الكفاح المنتج (ككل وفي كل بعد من أبعاده) لصالح التطبيق البعدي.

– يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي / البعدي لمقياس الرشاقة المعرفية (ككل وفي كل بعد من أبعاده) لصالح التطبيق البعدي.

تحديد المصطلحات:

– **التعلم الخبراتي:** عُرف التعلم الخبراتي إجرائيًا بأنه نموذج لتدريب الطلاب المعلمين يعتمد على منحى التعلم بالممارسة، حيث يندمج الطلاب المعلمين مع الخبرة

التعليمية من أجل تطوير المعارف والمهارات الخاصة بدعم الكفاح المنتج وأبعاد الرشاقة المعرفية من خلال التجريب والتأمل والتفكير والتطبيق.

– **الكفاح المنتج في الرياضيات:** عرف المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM الكفاح المنتج بأنه فرصة للتعمق في فهم التراكيب الرياضية للمسائل، وفهم العلاقات بين الأفكار الرياضية بدلًا من البحث ببساطة عن الحلول الصحيحة للمسائل (NCTM , ٢٠١٤).

وعرفت **القدرة على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات** إجرائيًا بأنها امتلاك الطالب المعلم شعبة رياضيات للمعارف اللازمة، وتنفيذ الممارسات الفعالة، واكتساب اتجاهات إيجابية نحو دعم الكفاح المنتج لدى المتعلمين.

– **الرشاقة المعرفية:** عُرفت الرشاقة المعرفية إجرائيًا بأنها قدرة الطلاب المعلمين شعبة رياضيات على الانفتاح المعرفي لكل جديد من خلال متابعة المعلومات والأفكار الجديدة والبحث عنها، ثم تركيز انتباههم أثناء معالجة الأفكار والمعلومات ذات الصلة، ومرونتهم المعرفية في الانتقال خلال مراحل التعلم مما يسمح لهم بتغيير مسار تفكيرهم خلال التعلم بسهولة.

إجراءات البحث:

للإجابة على تساؤلات البحث، سار البحث وفق الخطوات التالية:

أولًا: تحديد ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات، وذلك من خلال:

– دراسة الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت الكفاح المنتج في الرياضيات.
– إعداد قائمة مبدئية بممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات المناسبة للطلاب المعلمين.
– ضبط القائمة ووضعها في صورتها النهائية.

ثانيًا: بناء برنامج قائم على التعلم الخبراتي لتنمية القدرة على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات والرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات، وذلك من خلال:

– تحديد أسس وأهداف البرنامج.
– بناء المحتوى العلمي الخاص بالبرنامج.
– تحديد استراتيجيات تدريس البرنامج.
– تحديد مصادر التعلم للبرنامج.
– تحديد أساليب تقويم البرنامج.
– ضبط البرنامج ووضعه في صورته النهائية.
– بناء دليل القائم بتدريس البرنامج.

ثالثًا: قياس فاعلية البرنامج في تنمية دعم الكفاح المنتج في الرياضيات والرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين، وذلك من خلال:

- إعداد مقياس دعم الكفاح المنتج في الرياضيات، وضبطه إحصائيًا.
- إعداد مقياس الرشاقة المعرفية، وضبطه إحصائيًا.
- تطبيق أدوات التقويم قبليًا.
- تدريس محتوى البرنامج لمجموعة البحث.
- تطبيق أدوات التقويم بعديًا.
- رصد البيانات وتحليلها.
- تفسير النتائج ومناقشتها.
- تقديم التوصيات والمقترحات.

أهمية البحث:

قد يفيد هذا البحث كلًا من:

– مخططي برامج إعداد المعلمين بكليات التربية: يلفت هذا البحث الانتباه إلى الاهتمام بنظريات التعلم الحديثة مثل التعلم الخبراتي وتضمنيها في برامج الإعداد، بالإضافة إلى الاهتمام بتنمية دعم الكفاح المنتج أثناء تدريس الرياضيات والرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين، مما يسهم في تطوير العملية التعليمية.

– الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات: حيث ينمي البحث القدرة على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات والرشاقة المعرفية لديهم.

– الباحثين في مجال تعليم وتعلم الرياضيات: حيث يفتح هذا البحث المجال أمام الباحثين لإجراء المزيد من الدراسات والأبحاث في مجال التعلم الخبراتي، فضلًا عن إسهام هذا البحث بمجاله ونتائجه في فتح آفاق جديدة في مجال دعم الكفاح المنتج أثناء تعليم وتعلم الرياضيات والرشاقة المعرفية.

الإطار النظري

هدف عرض الإطار النظري للبحث إلى استخلاص أسس بناء البرنامج القائم على التعلم الخبراتي، وكذلك تحديد طرق دعم الكفاح المنتج أثناء تدريس الرياضيات وأبعاد الرشاقة المعرفية التي سعى البرنامج لتنميتها لدي الطلاب معلمي الرياضيات بكلية التربية، ولتحقيق ذلك يعرض الإطار النظري لكل من التعلم الخبراتي، الكفاح المنتج، الرشاقة المعرفية، وفيما يلي تفصيل ذلك:

أولًا: التعلم الخبراتي:

يعد التعلم الخبراتي لكولب Kolb ١٩٨٤ أحد النماذج التربوية الهامة التي بلورت جهود عديد من علماء التربية البارزين في هذه المجال من أمثال وليم جيمس، جون

ديوي، جان بياجيه، ليف فيجوتسكي، كارل روجرز وغيرهم ممن أعطى الخبرة دورًا محوريًا في نظرياتهم للتعلم الإنساني (Kolb & Kolb, ٢٠١٧).

مفهوم التعلم الخبراتي

عرف كولب نظرية التعلم الخبراتي بأنها نظرية ديناميكية شاملة لعملية التعلم من الخبرة، ونموذج متعدد الأبعاد لتعليم الكبار ويرى كولب أن النظرة الديناميكية تنبع من النظر للتعلم بأنه يتم في حلقة أو دائرة، في حين أن النظرة الكلية للتعلم تعني أنه يظهر في كل مستويات المجتمع الإنساني من الفرد للجماعة للهيئات وصولًا للمجتمع ككل (Kolb , ٢٠١٧).

وأوضح الفيل (٢٠٢١) أن نظرية التعلم الخبراتى هي نظرية تقوم على مجموعة من المبادئ المتكاملة والمراحل المتتابعة لتقديم الخبرة التربوية وهذه المراحل هى: (اكتساب خبرة - تفكير وتأمل في هذه الخبرة - وضع نظرية جديدة للعمل- اختبار النظرية فى موقف جديد) بحيث تكفل للطالب بناء وصناعة المعنى بنفسه.

كما عرف سعادة (٢٠٢١) التعلم الخبراتي بأنه يمثل الخبرة التي يمر بها الطالب شخصيًا خارج الحجرة الدراسة على أن تكون من ضمن المتطلبات المقررة، بحيث تضيف أمورًا قيمة للأهداف المنشودة التي يسعى إليها الطالب وتؤدي في نهاية المطاف إلى تنميته ذاتيًا، وذلك من خلال برنامج ميداني أو تطبيقي خاص يشجع على الوصول إلى مخرجات تعلمية مقرونة بالتأمل والتفكير لكل ما يمر به الطالب من مواقف ومشكلات تعلمية أو حياتية مختلفة.

واتفق كلًا من متمينة وآخرون(٢٠١٩)؛ حبيب وآخرون (٢٠٢١) على أن التعلم التجريبي يُعد شكلاً من أشكال التعلم النشط الذي يشارك فيه الطلاب بنشاط في التعلم من خلال المشاركة المباشرة، المدعومة بالخبرة والتحليل والتفكير.

وعرفه عوض وآخرون(٢٠٢٢) بأنه أحد النماذج التدريسية التي من خلالها يتم إدارة الموقف التعليمي بشكل حقيقي يطبق فيه المعرفة والمهارات المكتسبة سواء من خلال أنشطة فردية أو جماعية داخل الغرفة الصفية أو خارجها، وبالتالي مروره بخبرة مباشرة مما يساعد المتعلم على اكتساب المهارات والاتجاهات المرغوبة وتحقيق الأهداف المرجوة من تكوين مخزون خبراتي يمكنه من التفاعل في مواقف عملية جديدة.

في حين يرى Voukelatou (٢٠١٩) أن إحدى القضايا الهامة المتعلقة بفعالية العملية التعليمية ولمشاركة الفعالة للطلاب هي اختيار وتطبيق أساليب تعلم فعالة، بما يقود لنتائج تعلم أفضل، ومن بين هذه الأساليب: الأسئلة والأجوبة، والمناقشة، ولعب الأدوار، ودراسة الحالة، والمحاكاة، والزيارات التعليمية، والعصف الذهني، ومقابلات الخبراء، والتمارين، والعمل الجماعي، والتعليم الفني، والمناظرة.

مما سبق يتضح أن التعلم الخبراتي يقوم على اندماج المتعلم في مواقف تطبيقية حياتية واقعية تقوم على توظيف ما لديه من معارف ومهارات سابقة لاكتساب معارف ومهارات جديدة من خلال عملية متكاملة متعددة المراحل تبدأ بالانخراط في المواقف الواقعية المحسوسة ثم التأمل في ما تعلمه في هذه المواقف بهدف الوصول إلى مجموعة من المفاهيم والقواعد والمبادئ العامة وصولًا إلى تطبيقها في مواقف عملية جديدة.

ومن خلال تحليل التعريفات السابقة للتعلم الخبراتي، استخلص الباحثان أنه:

- يتميز التعلم الخبراتي بديناميكية بين المعلمين والطلاب والمحتوى.
- اكتساب المتعلمين للمهارات وبناء المعرفة هو نتيجة مباشرة للخبرة.
- المتعلم هو محور التعلم الخبراتي، حيث أن تكوين المعرفة تتم من خلال فهم الخبرة ، والتأمل، والممارسة، والتجريد، والتفكير، والعمل، وأن المعلم ميسر وموجه للتعلم.
- التعلم دورة متكررة لا نهاية لها، وليس عملية خطية.
- عمل الدماغ قائم على التعلم التجريبي.

ووفقًا لطبيعة البحث وأهدافه عُرف التعلم الخبراتي إجرائيًا بأنه نموذج لتدريب الطلاب المعلمين يعتمد على منحى التعلم بالممارسة، حيث يندمج الطلاب المعلمين مع الخبرة التعليمية من أجل تطوير المعارف والمهارات الخاصة بدعم الكفاح المنتج وأبعاد الرشاقة المعرفية من خلال التجريب والتأمل والتفكير والتطبيق.

مبادىء نموذج التعلم الخبراتي:

تتمثل أهم مبادىء التعلم الخبراتي كما أوضحها (Kolb & Kolb, ٢٠٠٩؛ Uzun & Uygun, ٢٠٢٢) فيما يلي:

- التعلم ليس نواتج (مخرجات) بل هو عمليات.
- كل عمليات التعلم هى إعادة تعلم من خلال فحص ما لدى المتعلمين من أفكار ومعتقدات حول موضوع التعلم وتكاملها مع الأفكار الجديدة.
- يتطلب التعلم حل التناقضات (التعارضات) أثناء عملية اكتساب المعرفة والتكيف مع العالم.
- عملية التعلم هى عملية تكيف كلية، فهى ليست اكتساب معرفة، بل تشمل جميع جوانب المتعلم من تفكير ومعتقدات وإدراك وسلوك.
- يحدث التعلم نتيجة التفاعل المتبادل والمستمر بين المتعلم والبيئة.
- التعلم هو عملية إنتاج وتشكيل المعرفة والخبرة.

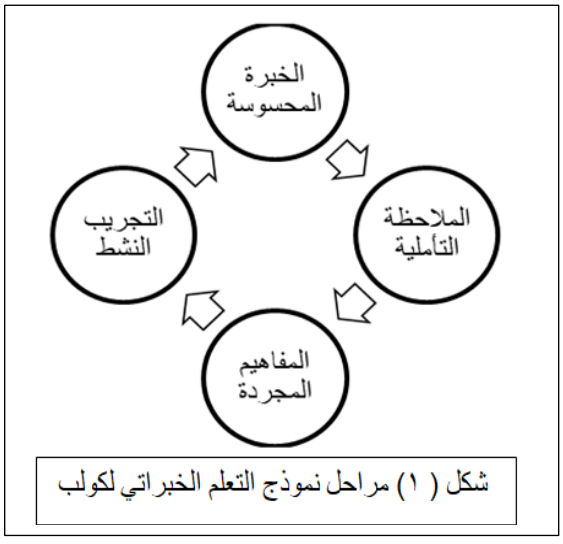
وفي ضوء ما تقدم استفاد الباحثان من المبادئ التي يقوم عليها نموذج التعلم الخبراتي، وذلك من خلال مراعاة هذه المبادئ أثناء إعداد البرنامج القائم على التعلم الخبراتي؛ لكي يسهم في تنمية دعم الكفاح المنتج أثناء تدريس الرياضيات والرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

مراحل نموذج التعلم الخبراتي:

ذكر كولب Kolb ١٩٨٤ أربع مراحل للتعلم الخبراتي، يمكن عرضها على النحو التالي (نصر، ٢٠٠٩)، (Leong & Lim, ٢٠٢١) :

المرحلة الأولى: الخبرة المحسوسة: وفيها يتم التعلم من خلال مرور المتعلم بخبرات واقعية مادية من خلال إجراء تجربة، إجراء دراسة حالة، مشاهدة فيديو، شرح بالأدلة.

المرحلة الثانية: الملاحظة التأملية: وتعتمد على التأمل في مواقف الخبرة السابق المرور بها، وتتضمن التحدث عن الخبرة الجديدة، طرح أسئلة عن الخبرة الجديدة في ضوء الخبرات السابقة للمتعلم، التعبير عن مشاعر المعلم تجاه الخبرة الجديدة، والتعبير عن كيفية التعامل مع الخبرات، الصعوبات التي واجهها وطرق التغلب عليها.



شكل (١) مراحل نموذج التعلم الخبراتي لكولب

المرحلة الثالثة: المفاهيم المجردة: وفيها يكون المتعلمون مفاهيمهم ونظرياتهم عن مواقف الخبرة الجديدة التي مروا بها، ويعيدوا النظر في الأنماط الفكرية التي كونوها، وبالتالي فهي تعتمد على التفكير والمنطق أكثر من المشاعر لفهم المواقف.

المرحلة الرابعة: التجريب النشط: وفيها يطبق ويجرب المتعلمون ما تعلموه من مبادىء وأفكار في مواقف حقيقية جديدة بهدف تكوين خبرات جديدة.

ويرى (٢٠٠٩) Kolb إن هذه العملية تتم في شكل حلقة دائرية حيث يمر المتعلم بكل هذه المراحل: الخبرة الفعلية، التأمل، التفكير ثم الفعل أو التطبيق في عملية متكررة كاستجابة لموقف التعلم، حيث يرى كولب أن الخبرة المباشرة (المحسوسة) تكون أساسًا وقاعدة لعمليات الملاحظة والتأمل، وهذه التأملات يتم استيعابها

واختزالها في مفاهيم مجردة تشتق منها تطبيقات عملية، وهذه التطبيقات يتم اختبارها بشكل فعال بما يسهم في خلق خبرات جديدة .

ويتضح من خلال مراحل التعلم الخبراتي لكولب التركيز على ربط المتعلم بالبيئة المحيطة به من خلال توظيف الخبرات المكتسبة في الواقع، وإتاحة الفرصة للمتعلم للتطبيق والتجريب المباشر للخبرات الجديدة المتعلمة، يسهمان بشكل كبير في ترسيخ المفاهيم والمعارف في أذهان المتعلمين.

أهمية التعلم الخبراتي :

تتمثل أهمية نموذج التعلم الخبراتي فيما يقدمه للمعلم والمتعلم وللعملية التعليمية عمومًا من فوائد ومميزات كما أوضحها سعادة (٢٠١٤) فيما يلي:

– إتاحة الفرصة للمتعلم للمشاركة وتطبيق المفاهيم الأكاديمية من خلال المرور الفعلي بالخبرات الميدانية، في الوقت الذي يتعلمون فيه معلومات جديدة عن العالم من حولهم.

– زيادة ثقة المتعلم في قدراته واكتشاف طرق جديدة للتغلب على الصعوبات التي تواجهه.

– اختبار النظريات والقوانين والمبادئ والمفاهيم والمعارف المكتسبة، والعمل على تطبيقها في ميادين الحياة العملية المختلفة.

– تنمية مهارات العمل الميداني الفردي والجماعي.

– اكتساب الخبرة في مواجهة المخاطر، إضافة إلى التعلم من الأخطاء التي وقعوا فيها، والنجاحات التي حققوها.

– الحصول على خبرة ميدانية ذات علاقة بالمهنة التي يخطط لها الطلاب في المستقبل.

– التقريب بين مطالب سوق العمل من مهارات ومعارف واتجاهات مرغوبة في الطلاب المرشحين للعمل فيه وبين ما يكتسبونه في الصفوف الدراسية.

– تنمية المهارات البحثية للمتعلمين في عالم العمل، وذلك بالتعرف على أدوات البحث الميداني كتطوير الاستبانات، وعمل المقابلات وتوثيق الملاحظات الواقعية.

– جعل التعلم أكثر نشاطًا وحيوية، من خلال التفاعل بين المتعلم وأقرانه والمعلم من جهة، وبينه وبين العالم الحقيقي المحيط به من جهة أخرى.

– أخذ المتعلمين للصورة الحقيقية للمشكلات أو المواقف من الميدان مباشرة ، بدلًا من الاعتماد على الخبرة غير المباشرة التي ينقلها الآخرون لهم أو يأخذون فكرة عنها من الوسائل التعليمية المختلفة.

– إبقاء التعلم لأطول فترة ممكنة، وذلك في ضوء مرور المتعلمين بخبرات ميدانية واقعية عما تعلموه بشكل مباشر.

كما أوضح عوض وآخرون (٢٠٢٢) أنه التعلم الخبراتي يجعل المتعلم إيجابيًا في عملية التعلم فهو محور العملية التعليمية حيث يتوصل للمعرفة بنفسه من خلال الخبرات المباشرة ، والربط بين النظرية والممارسة معًا مما يوفر خبرة تعلم عميقة ، كما أنه بالرغم من أنه محدد بمراحل متتابعة إلا أنه يسمح بالتنفيذ الحر سواء بصورة فردية أو جماعية، كما يعمل على تنمية مهارات التفكير ومعالجة المعلومات وتوظيفها في الحياة العملية، وأكد لطفي (٢٠٢٠) أنه للتعلم الخبراتي أهمية بالغة في كونه يعمل على تنمية دافعية المتعلمين للتعلم، وتنمية المهارات المهنية للمعلم، كما يدعم تنمية قدرة المتعلمين على التفكير من خلال التفاعل مع مشكلات العالم الواقعي.

ثانيًا: دعم الكفاح المنتج في الرياضيات :

مفهوم الكفاح المنتج :

لقد تغيرت النظرة لتعليم الرياضات الفعال من كونها عملية يقوم فيها المعلم بتوصيل قدر من المعارف والمهارات بأبسط الطرق وأيسرها للتلاميذ بهدف تحقيق نواتج تعلم محددة إلى مسئوليته عن تقديم مهمات ومشكلات حقيقية تسمح للمتعلمين بالكفاح للحصول على المعلومات وتحقيق النجاح.

وقد عرف المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM الكفاح المنتج بأنه بمثابة فرص للتعمق في فهم التراكيب الرياضية للمسائل، وفهم العلاقات بين الأفكار الرياضية بدلًا من البحث ببساطة عن الحلول الصحيحة للمسائل (NCTM , ٢٠١٤).

وأشار Warshauer (٢٠١١) إلى الكفاح المنتج كحالة تحدث عندما ينخرط الطلاب في نشاط أو مشكلة رياضية تمثل تحديًا ولكن بشكل ضمن قدرات الطلاب وربما يتطلب تقديم بعض المساعدة، وأضاف Karatas (٢٠٢٢) إنه الصراع أو الصعوبات تدفع الطلاب للتفكير وتعميق فهمهم للرياضيات.

وعرف Salvador (٢٠٢٠) الكفاح المنتج بأنه قيام المتعلم ببذل جهد لتحقيق مستوى من الفهم لشيء يتجاوز المستوى الحالي لفهمه له. ويعد الكفاح منتجًا ولا يسبب الإحباط عندما يمتلك الفرد المعرفة والأدوات الكافية للتعامل مع فرص التعلم الجديدة، في حين عرفه Warshauer بأنه عملية تطوير عادات عقل قوية من خلال حل المشكلات (Roth, ٢٠١٩)، وأضاف Young et al.(٢٠٢٤) أن مفهوم الكفاح المنتج يتضمن فهم كيفية تعامل الطلاب مع التحديات والعقبات والمهام الصعبة بطريقة تعزز التعلم والنمو.

أما دعم الكفاح المنتج فعرفه المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM باعتباره عملية يوفر المعلم فيها لتلاميذه باستمرار- بشكل فردي أو جماعي – فرصاً للانخراط في كفاح منتج أثناء تعاملهم مع الأفكار والعلاقات الرياضية (NCTM , ٢٠١٤).

وأشار Warshauer (٢٠١٥) أنه دعم الكفاح المنتج يحدث عندما يبدو الطلاب مرتبكين، أو غير قادرين على فهم الإجابة، أو يصلون إلى طريق مسدود في العمل على مهمتهم، فدور المعلمين النظر إلى هذه الأحداث ليس على أنها معوقات للتعلم ولكن كفرصة لتعميق مهارات الطلاب، فهممهم، والعمل على دمج الأساليب التعليمية التي تعترف بمعاناة الطلاب ودعم وتوجيه تفكير الطلاب بشكل فعال، ومنح الطلاب فرصًا لتعزيز استعدادهم نحو الانخراط في المهام الصعبة.

وأشار Salvador (٢٠٢٠) أنه يمكن التمييز بين الكفاح المنتج وغير المنتج في الرياضيات من خلال الإجابة على الأسئلة التالية:

(أ) هل يعاني الطلاب أثناء دراسة الرياضيات أو مع التعليمات أو الإجراءات الخاصة بالمهمة؟

(ب) هل لدى الطلاب معرفة مسبقة كافية لمعالجة المشكلة؟

(ج) هل الطلاب قادرون على إحراز تقدم ومحاولة إيجاد حل هادف؟

(د) هل يعاني الطلاب من المفاهيم الرياضية المركزية أو الجوانب المحيطية للمشكلة التي قد تشتت انتباههم عن الأفكار الرئيسية وأهداف التعلم؟

وقد ميزت Warshauer (٢٠١٤) بين أربعة أنواع من الكفاح لدى التلاميذ أثناء دراسة الرياضيات كما يلي:

- كفاح عند البدء في المهمة.
- كفاح في تنفيذ العمليات.
- كفاح ناتج عن عدم اليقينية في التفسير وإعطاء معنى .
- كفاح ناتج عن الأخطاء والمفاهيم الخاطئة.

مما سبق يتضح أن الكفاح المنتج يؤدي لتعلم أفضل، ويحفز الطلاب على حل المهام الصعبة بالنسبة لهم، مما يؤدي لفهم أعمق للمعرفة، وعليه يتضح دور دعم الكفاح المنتج من خلال اختيار المهام الرياضية التي تظهر كفاح الطلاب، ومنح الوقت الكافي لحل تلك المهام واتأكد من امتلاكهم المعارف الأساسية.

وعرفت القدرة على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات إجرائيًا بأنها امتلاك الطالب المعلم شعبة رياضيات للمعارف اللازمة، وتنفيذ الممارسات الفعالة، واكتساب اتجاهات إيجابية نحو دعم الكفاح المنتج لدى المتعلمين.

معلم الرياضيات ودعم الكفاح المنتج:

يعد تنمية قدرة الطلاب على الكفاح المنتج مسؤولية مشتركة بين جميع عناصر العملية التعليمية من مناهج دراسية ومعلمين وإدارة تعليمية وصولًا للطلاب أنفسهم، فلكل منهم دوره المؤثر والفعال في اكتساب الطلاب هذه القدرات، ويعد المعلم صاحب الدور الأكثر تأثيرًا في نجاح الطلاب في كفاحهم المنتج، فالمعلم الفعال يستطيع توفير كل الظروف المواتية وتذليل جميع العقبات لتوفير بيئة تعليمية قائمة على الكفاح والمثابرة .

فدعم المعلم للكفاح المنتج يؤدي إلى حصص دراسية منتجة، يعمل فيها الطلاب على حل المشكلات الصعبة، ويتم تشجيعهم على المخاطرة بحيث يمكن أن ينجحوا أو يفشلوا، ومع ذلك يشعرون بالرضا عن أدائهم. ويمكن للمعلمين تعزيز ثقافة الكفاح المنتج في الفصل الدراسي من خلال تزويد الطلاب بمهام صعبة متدرجة، بحيث تكون هذه المهام في متناول جميع الطلاب باختلاف مستوياتهم، يما يتيح لجميع الطلاب أن يستمروا في الكفاح وصولًا لتحقيق الأهداف المنشودة (Hiebert & Gtouws,٢٠٠٧).

وقد اعتمد المعلمون في دراسة (٢٠١٥) .Sullivan et al على ثلاث مراحل للتدريس بهدف دعم الكفاح المنتج هي : البدء، والاستكشاف، ثم التلخيص، حيث يبدأ الدرس بأقل مقدمة من المعلم، من المتوقع أن يحاول الطلاب التعرف على المهمة أولاً بأنفسهم دون أي تعليمات من المعلم في هذه المرحلة، حيث كان الطلاب يقرؤون المهمة بهدوء، مع التأكيد أن المعلم لن يوضح للطلاب كيفية القيام بالمهمة، ثم خلال مرحلة الاستكشاف، حيث قد يواجه الطلاب صعوبة في إيجاد العلاقات والروابط بين أجزاء المهمة، ويتم تشجيع الطلاب ودعمهم للاستمرار في حل المشكلة بشكل فردي، ثم مرحلة التلخيص لتأمل خطواتهم ولمساعدتهم على إدراك أن الكفاح كان تجربة إيجابية.

وأكد (٢٠٢١) .Russo et al على أن إيجاد طرق لتحفيز ودعم الكفاح المنتج من قبل المعلمين يمكن أن يدعم تعلم الطلاب للرياضيات، وأن المعلمين الذين يتم تدريبهم على دعم الكفاح يميلون لإتخاذ مواقف إيجابية تجاه كفاح طلابهم.

كما حدد (٢٠١٥) Warshauer الاستراتيجيات الأربع التالية لـدعم كفاح الطلاب المنتج:

– يطرح المعلمون أسئلة تساعد الطلاب على التركيز على تفكيرهم وتحديد مصدر(موضع) كفاحهم، ثم يشجعون الطلاب على البحث عن طرق أخرى للتعامل مع المشكلة، من خلال إتاحة الفرصة للطلاب لطرح أسئلة لتحديد مصدر كفاحهم، وكتابة أفكارهم، وتوضيح الأفكار مع الآخرين.

– يشجع المعلمون الطلاب على التفكير في عملهم ودعم جهود الطلاب أثناء الحل وليس فقط في الحصول على الإجابات الصحيحة.

– يتيح المعلمون الوقت ويساعدون الطلاب على إدارة كفاحهم خلال المواقف الصعبة والإخفاقات التي يمروا بها أثناء الحل، وذلك بعدم التدخل في وقت مبكر جدًا أو تقديم المساعدة كثيرًا، بما يساعد على عدم أخذ العمل بعيدًا عن الطلاب، حتى يندمج الطلاب لتطوير استراتيجياتهم في الحل، وتقييم تقدمهم.

– يقر المعلمون أن الكفاح جزء مهم من تعلم وممارسة الرياضيات، حيث يثابر الطلاب في عملهم لفهم المشكلة وحلها وعدم الاستسلام أو الإحباط بسهولة.

كما أن لاستجابات المعلمين لكفاح الطلاب أهمية كبيرة، أوضحها Warshauer (٢٠١٤) في:

– الإخبار: عند استخدام استراتيجية الإخبار، غالبًا ما يقدم المعلمون المعلومات الكافية للطلاب للتغلب على مصدر الكفاح وتحويل المهمة إلى إجراءات دون الربط بالمفهوم المدروس.

– التوجيه المباشر: يتضمن التوجيه المباشر إعادة توجيه تفكير الطلاب إلى أسلوب تفكير المعلم، أو تضييق نطاق ما قد يجربه الطالب بأنفسهم، أو تقسيم المشكلة إلى أجزاء أصغر، أو التوجيه لفعل محدد.

– التوجيه الاستقصائي: الذي يعمل على استيضاح تفكير التلاميذ، ويؤكد على كفاحهم لتحقيق النجاح في المهمة، ويمكن أن يتم من خلال أن يقدم المعلم أفكارًا تستند إلى تفكير الطالب، ويطلب تفسيرًا قد يظهر الخطأ، أو يسأل عن الأسباب والمبررات.

– الدعم: وفيها تتركز استجابات المعلم على تقديم فرص للطلاب للاستمرار في الاندماج في التفكير في المشكلة والبناء على أفكارهم مع تدخل محدود من قبل المعلم.

كما اقترح Pasquale (٢٠١٦) بعض الممارسات التدريسية لدعم كفاح الطلاب وجعله منتجًا:

– حدد الأهداف في بداية الدرس وتتبع تقدم الطلاب أثناء الدرس.

– تقديم مشكلات ومسائل في سياقات مألوفة للطلاب كلما أمكن ذلك، مثل ممارسة الرياضة أو المشكلات المرتبطة بمهام يومية

– دعم الطلاب من خلال توفير المهام والأدوات والتمثيلات المناسبة لهم.

وقد حدد Gray (٢٠١٩) مجموعة من المبادئ لدعم الكفاح المنتج للطلاب تتمثل في:

– توقع الفشل المؤقت للطلاب وقبوله، مما يعني اعتقاد أن المثابرة ستؤدى إلى النجاح في نهاية المطاف.

- يتحقق الكفاح عندما يأتي مسار حل المشكلة من الطالب وليس من المعلم.
- يقوم الكفاح على تصور أن الطريق إلى حل المشكلة لا يقل أهمية عن الحل نفسه.

ومن أجل المشاركة الفعالة في كفاح المنتج، أوضح (٢٠١٩) Gray أنه يجب على الطلاب قبول الكفاح والأخطاء كجزء من عملية التعلم، وبدون هذا القرار، من المرجح أن يحرز الطلاب تقدمًا ضئيلًا في مساراتهم نحو الحلول، ومن ثم فإن الفشل المتوقع أمر بالغ الأهمية للكفاح المنتج، حيث يعد جزء هام من التدريس لدعم الكفاح المنتج هو تدريب الطلاب على تسجيل ومراجعة أخطاءهم، حيث يمكن النظر إلى الأخطاء باعتبارها مجالًا للنمو الفكري بدلًا من معاقبة الطلاب عليها، وبالتالي السماح لهم بالمثابرة والإبداع في أساليبهم وصولا للنجاح.

كما قدم(٢٠١٧) Mckenzie عدة أساليب لدعم كفاح الطلاب المنتج كما يلي :

- التواصل مع الطلاب الذين لم يتوصلوا للإجابة الصحيحة: وتعني مقاومة الرغبة في التعامل فقط مع الطلاب المتميزين الذين لديهم دائمًا الإجابات الصحيحة حتى يتمكن المعلم من الانتقال إلى المشكلة التالية. إذا أجاب أحد الطلاب بإجابة "لا أعرف"، على المعلم تشجيعه على طرح سؤال بدلاً من ذلك، حيث تسمح هذه العملية بفهم أعمق للمشكلة وستؤدي غالبًا إلى المزيد من الأسئلة والتفكير، بالإضافة إلى ذلك سيكون هذا هو الوقت الذي تظهر فيه المفاهيم الخاطئة الشائعة ويمكن بعد ذلك معالجتها للمجموعة ككل.

- تقديم المدح الطلاب على المجهود المبذول في المشكلة: من خلال الثناء على الجهد المبذول واستراتيجياتهم للوصول للحل، حتى لو كانت الإجابة غير صحيحة، قم بالثناء على هذه الإجابات الخاطئة، بما يؤدي إلى ترحيب الطلاب بالمزيد من المشكلات الصعبة التي تتطلب صراعًا وتفكيرًا نقديًا لأن الجهد المبذول يتم تقديره.

- منح الطلاب وقتًا للاستكشاف والتفكير: حيث يحتاج الطلاب، لتحسين عملية التعلم، إلى وقت للاستكشاف والتعامل مع المهمة المطروحة، حيث إن إعطاء الطلاب فرص للتعاون وتبرير التفكير يؤتي ثماره على المدى الطويل ويؤدي الاحتفاظ بالمعلومات لفترة أطول.

- تقديم مشكلات غير اعتيادية يتطلب حلها بذل مزيد من الجهد: حيث لا يؤدي الحفظ والتدريبات المباشرة إلى تطوير مستوى تفكير عميق، بدلاً من ذلك، تقديم المشكلات التي يمكن التعامل معها بطرق مختلفة، وتأكد من توفر الأدوات المناسبة حتى يشعر الطلاب بالراحة في استخدامها لحل المشكلة بطريقة إبداعية سواء كان ذلك من خلال الصور والمخططات والرسوم البيانية وما إلى ذلك.

– تشجيع عقلية النمو، والتأكيد على أن المخ يتميز بالمرونة وقابلية التعلم: فعلى المعلم تذكير الطلاب بأهمية الاستمرار في المحاولة مع دعمهم من خلال الإيمان بقدراتهم ومساعدتهم على فهم أن الكفاح والنجاح يحتاج خطوات صغيرة متتالية ومستمرة.

كما حدد (٢٠٢٠) El-ahwal & Shahin بعض التوجيهات لدعم الكفاح المنتج في تعليم الرياضيات من خلال:

- وضوح الأهداف لتحقيق القدرة على بذل الجهود من خلال المهام، وجذب الانتباه.
- صياغة الأهداف لتحقيق فعالية المتعلم.
- تشجيع الطلاب على المناقشة ودعم التفاعل فيما بينهم.
- خلق جو من الألفة بين الطلاب وبعضهم البعض في المدرسة
- تحديد المهام على شكل مشكلات حياتية لتسهيل فهمها والتشجيع على حلها.

مما سبق وفي ضوء أن الرياضيات طريقة للتفكير والفهم، وليس مجرد السعي وراء الإجابات، وهو ما يمكّن الطلاب من الاندماج في مهام الكفاح المنتج لبناء المهارات الأساسية للتعلم والحياة. بالإضافة إلى إن المثابرة في مواجهة التحديات الصعبة للوصول إلى تعلم جديد هو جوهر الكفاح الرياضي المنتج. إلا أن ترك الكفاح دون دعم يجعله غير منتج ومحبطًا، مما يؤثر سلبًا على تعلم الطلاب للرياضيات. مما يبرز دور المعلم في دعم الكفاح المنتج من خلال الارشاد، والتقييم، والتشجيع، والبناء، والتخطيط.

محددات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات :

حدد الباحثان مجموعة من المحددات الأساسية لدعم الكفاح المنتج لدى الطلاب أثناء تعلم الرياضيات فيما يلي:

– **المحتوى الدراسي**: يجب أن تكون المهام الدراسية المقدمة للطلاب ثرية بالأفكار، وتتيح مسارات مختلفة للحل، كما يجب أن تكون المهام متدرجة الصعوبة، وأن تشتمل المهمة نفسها على مطلوبات متعددة المستويات بما يتيح لجميع الطلاب باختلاف مستوياتهم الكفاح والمثابرة وصولا للنجاح.

– **المعلم**: يجب أن يدرك المعلم أن كفاح الطلاب هو أمر طبيعي، وأن ليس الطبيعي هو أن يستطيع جميع الطلاب الإجابة على جميع الأسئلة دون عناء، كما يجب أن يستخدم المعلم أساليب التغذية الراجعة الفعالة لدعم الطلاب وتوجيههم نحو مسارات التفكير المتنوعة للتعامل مع المشكلة وأن يقدر إخفاقاتهم كما يقدر نجاحاتهم، بالإضافة إلى تيقن أن دوره هو مساعدة طلاب على الكفاح بغرض التعلم وليس تلقينهم المعارف والمهارات فعمليات التعلم أهم من الناتج نفسه.

– **البيئة الصفية**: يجب أن تكون البيئة الصفية أمنة وداعمة لجهود التلاميذ، والتأكيد على البعد عن التنمر أو السخرية من جهود الطلاب أثناء الكفاح.

– **أولياء الأمور**: يجب أن يدرك الآباء والأمهات أن التعلم يتم من خلال الكفاح والمثابرة، وأن تقديم الدعم لأبنائهم يتطلب منهم إعطاء الوقت الكافي لهم وتوفير الظروف الملائمة للعمل بمفردهم وممارسة أساليب التفكير الملائمة للنجاح والتعلم من أخطائهم، وتجنب مقارنة أبنائهم بغيرهم من الطلاب.

– **نظام التقويم:** يجب أن تهتم أساليب التقويم المستخدمة برصد وتقدير عمليات التفكير لدى الطلاب وليس الاهتمام بالناتج النهائي للمسألة أو المشكلة، وهذا يتطلب التقليل من الأسئلة الموضوعية لصالح الأسئلة المقالية، بالإضافة إلى اعتماد أساليب التقويم الواقعي باستخدام أدوات مثل ملف الإنجاز، وسجلات رصد سير التعلم، واستخدام مؤشرات التقدير Rubrics في عملية تقويم أداءات الطلاب .

التعلم الخبراتي ودعم الكفاح المنتج:

هناك علاقة قوية بين ممارسة التعلم الخبراتي واكتساب الطالب المعلم القدرة على دعم الكفاح المنتج، حيث يقوم التعلم الخبراتي على مرور الطالب المعلم بمجموعة من الخبرات الحسية المباشرة وهو ما يمكن توظيفه من خلال استخدام الممارسة الفعلية في حصص التربية العملية، واستخدام أساليب المحاكاة مثل التدريس المصغر، أو عروض الفيديو للأداءات التدريسية المتميزة في دعم الكفاح المنتج، أو بناء خطط تدريسية تقوم على دعم ممارسات الكفاح المنتج لدى التلاميذ، كما يقوم التعلم الخبراتي على الملاحظة التأملية وهو ما يعد أسلوبًا فعالًا يتأمل المعلم من خلاله ممارساته الفعالة وغير الفعالة في دعم الكفاح المنتج والتفاعل بين هذه الممارسات وخصائص الطلاب وطبيعة المحتوى الدراسي، وهذا التأمل يقود المعلم إلى المرحلة الثالثة من مراحل التعلم الخبراتي وهو تجريد الممارسات التدريسية إلى مجموعة من المفاهيم والقواعد والمبادئ التي تحكم عملية التدريس وتقودها لدعم الكفاح المنتج للتلاميذ، ثم تأتي المرحلة الأخيرة من مراحل التعلم الخبراتي وهي مرحلة التجريب الفعال وفيها يطبق المعلم ما توصل إليه من المفاهيم والقواعد والمبادئ السابقة في المواقف التدريسية المختلفة.

ثالثًا: الرشاقة المعرفية:

يعد مفهوم الرشاقة المعرفية من المفاهيم الحديثة في البيئة العربية، إلا أن الظهور الأول لمصطلح " الرشاقة "على المستوى العالمي كان في عام ١٩٩١ في العمل البحثي في معهد Lacocca بجامعة لاهاي، وتبعه ظهور مصطلحات الرشاقة الإدارية، والرشاقة التنظيمية، الرشاقة التصنيعية، والرشاقة الاستراتيجية، والرشاقة

المعرفية التي تعد من اهم القدرات الأكاديمية لنجاح الفرد في الوقت الراهن في ظل عالم سريع التغير ومتجدد ومتداخل الأحداث (الفيل ، ٢٠٢٠).

مفهوم الرشاقة المعرفية :

يعكس مفهوم الرشاقة المعرفية التوازن والتكامل بين عدة قدرات معرفية في ظروف بيئية متغيرة، كما أنه يجمع بين المرونة، وقابلية التكيف، حيث يُعبر عن المستوى المعرفي الذي يمكن الفرد من تكييف أدائه مع المحتوى المتغير لأية مهمة دينامية خاصة تحت ضغط محدودية الوقت (Good,٢٠٠٩).

عرف كل من Hutton& Tuner (٢٠١٩) الرشاقة المعرفية بأنها مدى قدرة الفرد على العمل بمرونة ما بين الانفتاح المعرفي والانتباه المركز، وتظهر في درجة انفتاحه على كل البدائل المتاحة بالمهمة، ودرجة مرونته في الاستجابة لها، بحيث يتمكن من تغيير بؤرة انتباهه بسهولة ما بين التوجهات الواسعة، والضيقة أثناء محاولاته تحليل محتوى المهمة، دون إغفال لأية معلومات جديدة تظهر بالمهمة، بما يمكنه من إجراء تقييمات سريعة، واتخاذ قرارات صحيحة تدعم الميزة التنافسية المتوافرة لديه، التي تعكسها سرعة ودقة استجابت لأية تغيرات في بيئة تلك المهمة؛ نتيجة تكيفه الهائل مع حدوده الإدراكية.

وقد اتفق الفيل (٢٠٢٠) وأبو عرب(٢٠٢٢) على أن مفهوم الرشاقة المعرفية يشير إلى بنية عقلية متعددة الأبعاد تجمع بين الانفتاح المعرفي والمرونة المعرفية وتركيز الانتباه، وتزيد المستويات المرتفعة منها من أداء الطالب في السياقات الديناميكية الغنية بالأحداث.

في حين عرفها عبد ربه (٢٠٢١) بأنها مدى خفة الفرد في تحريك عقله بسلاسة، وبمرونة للخلف وللأمام ما بين انتباهه المركز، وانفتاحه المعرفي، بحيث لا يفوت عليه انتباهه المركز فرصة ملاحظة أية معلومات جديدة كان سيوفرها انفتاحه المعرفي، فيفشل في دمجها ضمن عمليات المعالجة لديه، ولا يحرمه انفتاحه المعرفي من فرصة التركيز على المعلومات المتعلقة بالمهمة فقط التي سيحققها انتباهه المركز.

كما أوضح Knox et al. (٢٠١٨) أن الرشاقة المعرفية تظهر قدرة الفرد ما وراء المعرفية لفهم وفحص وتنظيم استخدام استراتيجيات معرفية مرنة التي تساعد في تحسين أداءه.

ويرى الفيل (٢٠٢٠) أن الطالب الرشيق معرفيًا هو طالب يستحسن الأفكار الجديدة، ودائمًا يبحث عن الجديد، ويتنقل بين المهام بمرونة، ويستطيع التكيف مع الظروف المتغيرة، ولا يتبنى استجابات ثابتة، كذلك يستطيع انتقاء المثيرات المطلوبة ويستبعد تلك غير المرتبطة بالمهمة.

ومن خلال تحليل التعريفات السابقة للرشاقة المعرفية، استخلص الباحثان أنها:

- تكوين معرفي يستخدمه المتعلم للتكيف خلال المهام الديناميكية المعقدة.
- تتضمن استخدام القدرات العقلية بتناغم وانسجام.
- تساعد من تحسين الأداء في سياقات صنع القرار المتغيرة.

وقد عُرفت الرشاقة المعرفية إجرائيًا بالبحث الحالي بأنها قدرة الطلاب المعلمين شعبة رياضيات على الانفتاح المعرفي لكل جديد من خلال متابعة المعلومات والأفكار الجديدة والبحث عنها، ثم تركيز انتباههم في معالجة الأفكار والمعلومات ذات الصلة، ومرونتهم المعرفية في الانتقال خلال مراحل التعلم مما يسمح لهم بتغيير مسار تفكيرهم خلال التعلم بسهولة.

مكونات الرشاقة المعرفية:

يتضح من خلال التعريفات السابقة للرشاقة المعرفية أنها لا تتكون من قدرة واحدة ، بل مجموعة من المكونات والقدرات المعرفية التي تتآلف معاً وتنسجم لتظهر في سلوك الشخص الرشيق معرفيًا، وتتمثل هذه القدرات المعرفية كما أوضحها Good & Yeganeh (٢٠١٢) في:

- **الانتباه المركز Focused attention:** وهي مدى قدرة المتعلم على معارضة أية مشتتات أثناء العمل على مهمة ما، من خلال كل من مهارته في تضييق مجال انتباهه الإدراكي بحيث تتركز حواسه على معلومة محددة، ومهارته في تضييق مجال انتباهه المفاهيمي بحيث يركز على نوعية معينة من المعلومات المتاحة في بيئة تلك المهمة.

- **الانفتاح المعرفي Cognitive openness:** وهو مدى قدرة المتعلم على ملاحظة المعلومات الجديدة، والبحث عنها في بيئة المهمة التي يعمل عليها، من خلال كل من مهارته في توسيع مجال انتباهه المفاهيمي، فليتقط بسهولة أية خيوط تؤدي إلى معلومات جديدة يدمجها.

- **المرونة المعرفية Cognitive flexibility:** وهي مدى قدرة المتعلم على تحويل النشاط العقلي نحو المعلومات الأكثر ملائمة وارتباطًا بالمهمة التي يعمل عليها رغم التغير المستمر في أجزائها، وذلك من خلال عدم تثبيت استخدام استراتيجية عقلية واحدة إلا مع الأجزاء المألوفة من تلك المهمة.

وعليه تتضح أهمية العمل على تنمية الرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين حيث أن بيئات التعلم تتميز بالديناميكية وتداخل المعلومات مما يستدعي تركيز الانتباه لتحقيق أهداف التعلم، بالإضافة لتغير سياقات التعلم مما يتطلب الانفتاح المعرفي ولكن بمرونة وفقًا للاحتياجات المتغيرة.

خصائص الطالب المعلم الرشيق معرفيًا:

في ضوء ما سبق، تم تحديد بعض خصائص الطالب المعلم الرشيق معرفيًا بقدرته على تقبل المعارف الجديدة سواء في مجال مادة التخصص أو طرق تدريسها، وكذلك القدرة على الانفتاح على جميع المعلومات المرتبطة بالموقف التدريسي في بيئة الصف، في نفس الوقت التي يستطيع تركيز الانتباه على المهمة التدريسية الحالية والبعد عن أي مشتتات أو ملهيات تصرفه عن تحقيق نواتج تعلم الموقف التدريسي لدى تلاميذه، بالإضافة إلى القدرة على مجاراة أي تغير يطرأ على الموقف وتعديل أسلوب تعامله معها في ضوء هذه التغيرات.

وبرغم من أهمية ممارسة الأداءات المكونة للرشاقة المعرفية بشكل متناغم ومتكامل، إلا أنه يمكن القول أن الطالب المعلم الرشيق معرفيًا يتعامل مع الموقف التدريسي برشاقة وفق الخطوات التالية :

– تركيز الانتباه على المهمة التدريسية الحالية وأهدافها، واستبعاد أي تحركات أو أفعال غير مرتبطة بأهداف هذه المهمة.

– الانفتاح المعرفي الكامل على جميع المعارف والمعلومات والأداءات المرتبطة بالمهمة الحالية بهدف تحقيق أهداف التعلم لدى تلاميذه.

– المرونة المعرفية متمثلة في قدرته على التكيف مع أي متغيرات تطرأ على هذه المهمة من خلال إجراء التعديلات اللازمة على المحتوى التعليمي المحدد أو استراتيجيات تدريسه المعد سلفا.

وجدير بالذكر أن المكونات والأداءات السابقة ترتبط بعملية التدريس بكافة مراحلها وخطواتها بدءًا من التخطيط، مرورًا بالتنفيذ، ووصولًا إلى التقويم.

التعلم الخبراتي وتنمية الرشاقة المعرفية لدى الطالب المعلم :

يظهر تأمل طبيعة وخصائص كل من التعلم الخبراتي والرشاقة المعرفية العلاقة الوثيقة بين ما يتيحه التعلم الخبراتي وما يتطلبه تنمية الرشاقة المعرفية، حيث يقوم التعلم الخبراتي على اكتساب المتعلم للمعارف والمهارات من خلال مروره بمواقف خبرة عملية، حيث يمكن أن تكسب ممارسة مهارات التدريس العملية (سواء في البيئة التعليمية الواقعية أو من خلال المحاكاة) على تزويد المعلم بمجموعة من المعارف والمهارات تزداد نضجًا ورسوخًا من خلال عمليات التأمل العميق، ليقوم بإدماجها في بناءه المعرفي والمهاري وهو ما يحقق ويتسق مع مكون الانفتاح المعرفي، كما تساعد الخبرات الحسية العملية من خلال مواقف التدريس الفعلي والتأمل فيها على اكتساب الفرد القدرة على تركيز الانتباه في الموقف التعليمي والبعد عن العوامل المشتتة التي تعوقه عن تحقيق أهدافه، كما تتيح مواقف الخبرة العملية في إكساب المعلم المرونة الكافية للتعامل مع التغيرات والمستجدات في الموقف التعليمي بيسر

وسلاسة، بالإضافة إلى القدرة على تطبيق ما تعلمه من معارف ومهارات في مواقف تدريسية جديدة لا تتطابق مع المواقف العملية ا لسابقة وهو ما يكسبه المرونة المعرفية للنجاح المهني، ومن ثم تتضح لنا العلاقة العضوية بين مراحل التعلم الخبراتي الأربع والمكونات الثلاث للرشاقة المعرفية.

إجراءات البحث

يتناول هذا البعد عرضًا للإجراءات التي تم إتباعها لإعداد أدوات البحث التجريبية، وفيما يلي عرضًا تفصيليًا لتلك الإجراءات.

أولًا: للإجابة على السؤال الأول: تم إعداد قائمة ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات للطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية، وقد مرت عملية إعداد للقائمة بالخطوات التالية:

– **تحديد الهدف من القائمة:** هدفت القائمة إلى تحديد ممارسات دعم الكفاح المنتج الواجب تنميتها لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية.

– **مصادر اشتقاق القائمة:** تم الاعتماد في إعداد قائمة ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات على البحوث والدراسات السابقة العربية والأجنبية التي تناولت تنمية الكفاح المنتج.

– **إعداد الصورة الأولية للقائمة:** شملت الصورة الأولية للقائمة عدد (٢٠) ممارسة تدريسية أمامها مقياس ثنائي متدرج (مدى مناسبة المهارة، مدى أهمية المهارة).

– **إجراءات ضبط القائمة:** في سبيل التحقق من موضوعية القائمة، تم اتباع الإجراءات التالية لضبط القائمة:

أ- **تحديد صدق القائمة**: بعد تحديد ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات، تم عرضها في استطلاع للرأي على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، وقد استهدف التحكيم على القائمة: مدى وضوح الممارسات، مدى شمولية القائمة لممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات الواجب تنميتها لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات، مدى مناسبة القائمة لخصائص الطلاب المعلمين، حذف أو إضافة بعض الممارسات.

وقد اعتبر صدق المحكمين هو الصدق المنطقي لقائمة ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات، وقد أسفرت هذه الخطوة عن حذف بعض الممارسات لكونها متضمنة في أداءات أخرى.

– **ثبات القائمة:** حُسب ثبات القائمة بحساب نسبة الاتفاق بين المحكمين باستخدام معادلة كوبر Copper، وقد نالت قائمة ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات مؤشر ثبات مرتفع (٩٤٪) ومن ثم أصبحت القائمة جاهزة في صورتها النهائية.

– **الصورة النهائية للقائمة:** بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمين، وصلت قائمة ممارسات دعم الكفاح المنتج إلى صورتها النهائية، وتمثلت في (١٥) ممارسة.

ثانياً: للإجابة على السؤال الثاني: تم بناء البرنامج القائم على التعلم الخبراتي لدعم الكفاح المنتج في الرياضيات والرشاقة المعرفية، وذلك من خلال الخطوات التالية:

- **تحديد أسس البرنامج :** يستند البرنامج على عدة أسس هي:

– التأكيد على مبادئ ومراحل التعلم الخبراتي من خلال توظيف الخبرات السابقة للطلاب المعلمين، وتوظيف الخبرات الحسية المباشرة من خلال استخدام أساليب الممارسة الفعلية، وأساليب المحاكاة، واستخدام عروض الفيديو.

– التأكيد على التطبيقات العملية للممارسات المتعلمة في مواقف جديدة للتأكد من انتقال أثر التعلم بما يتفق مع المرحلة الرابعة من مراحل التعلم الخبراتي.

– التأكيد على إكساب الطلاب المعلمين القدرة على توظيف استراتيجيات تدريس ملائمة لدعم الكفاح المنتج في الرياضيات.

– التأكيد على إكساب الطلاب المعلمين القدرة على توظيف الأساليب التكنولوجية الملائمة لدعم الكفاح المنتج في الرياضيات.

– التأكيد على تنمية المعارف والمهارات والاتجاهات اللازمة لدعم الكفاح المنتج في الرياضيات.

– التأكيد على تنمية الرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين من خلال تنفيذ مهام وأنشطة يمارسون من خلالها الانفتاح المعرفي، والمرونة المعرفية، والانتباه المركز.

– أن تقوم مهام وأنشطة البرنامج على البحث والعمل الجماعي بين الطلاب المعلمين وتقديم تغذية راجعة فعالة لبعضهم البعض.

- **تحديد الأهداف العامة للبرنامج :** هدف البرنامج إلى:

– تنمية القدرة على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية.

– تنمية الرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية.

أما بالنسبة للأهداف الإجرائية فقد تم اشتقاقها من الأهداف العامة، وتوجد في بداية كل موضوع من موضوعات البرنامج.

- **موضوعات البرنامج:** في ضوء أسس وأهداف البرنامج، تم تحديد محتوى البرنامج، وتمثل في أربعة موضوعات رئيسية كل منها مقسم لموضوعات فرعية، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول١

محتوى البرنامج القائم على التعلم الخبراتي لتنمية القدرة على الدعم الكفاح المنتج في الرياضيات والرشاقة المعرفية

الموضوع	المحتوى
الكفاح المُنتِج في الرياضيات	مفهوم الكفاح المنتج
	خصائص مهام الكفاح المنتج
	الكفاح المنتج والكفاح غير المنتج
	أهمية دعم كفاح الطلاب المنتج
	ممارسات معلم الرياضيات الداعمة للكفاح المنتج
تطبيقات عملية	تطبيقات عملية على دعم الكفاح المنتج
أساليب التغذية الراجعة لدعم الكفاح المنتج في الرياضيات	مفهوم التغذية الراجعة الداعمة للكفاح المنتج
	خصائص التغذية الراجعة الداعمة للكفاح المنتج
	أنواع التغذية الراجعة الداعمة للكفاح المنتج
تطبيقات عملية	تطبيقات عملية لتقديم التغذية الراجعة الداعمة للكفاح المنتج
استراتيجيات دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات	التعلم التعاوني
	السقالات التعليمية
	التعلم المستند إلى التحفيز
	التعلم القائم على التحدى
	التعلم القائم على حل المشكلات
	الفصل المقلوب
	خرائط التفكير
	تعلم الأقران
	استراتيجات التدريس المتمايز
تطبيقات عملية	تطبيقات عملية لتوظيف استراتيجيات التدريس
مستحدثات تكنولوجية لدعم الكفاح المنتج في الرياضيات	الفيديوهات التفاعلية
	العروض التفاعلية
	الكتاب الالكتروني التفاعلي
	شات بوت Chatbot
تطبيقات عملية	تطبيقات عملية لتوظيف الأدوات التكنولوجية

- **أنشطة البرنامج:** صُممت الأنشطة التعليمية وفق مراحل التعلم الخبراتي، وهي:

– **الخبرة المحسوسة:** فيه يتم التعلم من خلال المرور بخبرات واقعية مادية من خلال إجراء تجربة، إجراء دراسة حالة، مشاهدة فيديو، شرح بالأدلة.

– **الملاحظة التأملية**: فيه يتم التأمل في مواقف الخبرة السابق المرور بها، وتتضمن التحدث عن الخبرة الجديدة، طرح أسئلة عن الخبرة الجديدة في ضوء الخبرات السابقة للمتعلم، التعبير عن مشاعر المعلم تجاه الخبرة الجديدة، والتعبير عن كيفية التعامل مع الخبرات، الصعوبات التي واجهها وطرق التغلب عليها.

– **المفاهيم المجردة:** من خلال تكوين المفاهيم عن مواقف الخبرة الجديدة التي تم المرور بها.

– **التجريب النشط:** وفيها يطبق الطالب المعلم ما تعلمه من مبادىء وأفكار في مواقف حقيقية جديدة بهدف تكوين خبرات جديدة.

وعليه تنوعت أنشطة البرنامج بين:

– **أنشطة تحليلية**: يناقش فيها الطلاب المعلمين مواقف تدريسية ويحللونها من حيث توظيف ممارسات دعم الكفاح المنتج، وربط أداءات دعم الكفاح بأمثلة واقعية.

– **أنشطة تأملية:** يشارك فيها الطلاب المعلمين أفكارهم وانعكاساتهم حول الخبرة الجديدة، وحول ما قدموه من أداء، وحول أداء زملائهم لتحسين الأداء مستقبلًا.

– **أنشطة تطبيقية:** حيث يستخدم الطلاب المعلمين المعارف والمهارات الجديدة في التخطيط لمواقف وأنشطة داعمة للكفاح المنتج أثناء تدريس الرياضيات.

▪ **استراتيجيات وطرائق التدريس المستخدمة في البرنامج**: تم استخدام مجموعة متنوعة من طرائق واستراتيجيات التدريس خلال تنفيذ موضوعات البرنامج، ومنها: (المناقشة التفاعلية - التعلم التعاوني - العصف الذهني الالكتروني – التعلم التشاركي الالكتروني).

– **تحديد مصادر التعلم:** تم الاستعانة ببعض مصادر التعلم أثناء تدريس البرنامج، تمثلت في:

– شبكة المعلومات الدولية في الحصول على معلومات كوسيلة للبحث والتفاعل أثناء العرض وتنمية مهارات البحث الإلكتروني لديهم والتعلم المستمر.
– بنك المعرفة المصري.
– أوراق العمل.

– **تحديد أساليب تقويم البرنامج:** تم استخدام التقويم التشخيصي من خلال تطبيق أدوات البحث قبليًا، والتقويم البنائي خلال تنفيذ البرنامج، وتمثل في تقديم التغذية الراجعة؛ لتعزيز نقاط القوة أو علاج نقاط الضعف، والتقويم الختامي من خلال تطبيق أدوات البحث بعديًا.

▪ **إعداد دليل القائم بتدريس البرنامج القائم على التعلم الخبراتي:** تم إعداد دليل للقائم بالتدريس للاسترشاد به في توجيه الطلاب المعلمين لتنفيذ موضوعات البرنامج، وقد تكون الدليل من العناصر التالية: مقدمة الدليل – الخلفية النظرية للدليل – الأهداف العامة للبرنامج – المواد والأدوات والأنشطة التعليمية المستخدمة في البرنامج – أساليب التقويم – الخطة الزمنية لتنفيذ موضوعات البرنامج.

– **تحديد صلاحية البرنامج:** بعد الانتهاء من إعداد البرنامج متمثلًا في (أوراق عمل الطالب المعلم – دليل القائم بالتدريس)، تم عرضهم على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات بغرض التحقق من صلاحيتها، وقد تم تعديلها في ضوء آراء السادة المحكمين المناسبة وبذلك أصبح البرنامج في صورته النهائية صالحًا للتطبيق.

ثالثًا : للإجابة عن السؤال الثالث والرابع، تم إعداد أدوات التقويم المتمثلة في:

١- إعداد مقياس القدرة على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات:

– **تحديد الهدف من المقياس:** هدف المقياس إلى قياس قدرة الطالب المعلم على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات.

وقد انقسم المقياس إلى ثلاث أبعاد:

– **البعد المعرفي:** يعكس مدى امتلاك الطلاب المعلمين شعبة رياضيات للمعارف النظرية المتعلقة بدعم الكفاح المنتج في الرياضيات، وتم قياسه باختبار معرفي.

– **البعد المهاري:** يعكس مدى قدرة الطلاب المعلمين شعبة رياضيات على تنفيذ ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات، وتم قياسه ببطاقة ملاحظة ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات.

– **البعد الوجداني:** يعكس اكتساب الطلاب المعلمين شعبة رياضيات اتجاهات إيجابية نحو دعم الكفاح المنتج في الرياضيات، واستشعاره أهمية دعم الكفاح المنتج لدى الطلاب، وإمكانية دعم الكفاح المنتج خلال التعلم، وتم قياسه بمقياس الاتجاه نحو دعم الكفاح المنتج.

– **أولًا: إعداد الاختبار المعرفي في دعم الكفاح المنتج:**

– **الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس إتقان الطالب المعلم للمعارف العلمية والمفاهيم الخاصة بدعم الكفاح المنتج في الرياضيات المتضمنة في البرنامج المقترح للطلاب المعلمين شعبة رياضيات.

– **صياغة مفردات الاختبار:** تمت صياغة مفردات الاختبار على شكل أسئلة اختيار من متعدد، وروعي توزيع مفردات الاختبار بحيث تغطي موضوعات البرنامج.

– **صدق الاختبار:** بعد بناء الاختبار وقبل تجربته مبدئيًا، تم عرض الصورة الأولية على مجموعة من الخبراء والمتخصص للتعرف على آرائهم حول مدى سلامة مفردات الاختبار علميًا ولغويًا، ومدى ملاءمة الاختبار لمستوى الطلاب المعلمين، ووضوح تعليمات الاختبار، إضافة أو حذف أو تعديل ما يرون أنه غير مناسب.

– وقد تم تعديل بعض مفردات الاختبار في ضوء هذه الآراء، وأصبح الاختبار في صورته المبدئية مكون من (٣٠) مفردة.

– **تقدير درجات الاختبار:** أعطى لكل مفردة يجيب عنها الطالب المعلم إجابة صحيحة درجة واحدة، وصفر إذا كانت الإجابة خاطئة، وبالتالي تكون الدرجة العظمى للاختبار ٣٠ درجة والدرجة الصغرى صفر درجة.

– **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** هدفت التجربة الاستطلاعية للاختبار إلى حساب ثبات الاختبار، والزمن الملائم للإجابة عن مفرداته، ولتحقيق ذلك تم تطبيق الاختبار على عدد (٢٢) طالب وطالبة من الطلاب المعلمين شعبة رياضيات، وقد كانت نتائج التجربة الاستطلاعية كالتالي:

(أ) تحديد زمن الاختبار: تم حساب متوسط زمن الاختبار من خلال حساب الزمن الذي استغرقته كل طالب للإجابة عن عبارات المقياس مقسومًا على عدد الطلاب، ووجد أن متوسط الزمن هو (٤٠) دقيقة.

(ب) ثبات الاختبار: حُسب ثبات الاختبار باستخدام " معامل ألفا كرونباخ "، وبلغ معامل الثبات (٠,٧٦)، مما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات مناسب.

(ج) **الصورة النهائية للاختبار:** بعد التأكد من صلاحية وضبطه إحصائيًا، أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من ٣٠ مفردة.

▪ **ثانيًا: إعداد مقياس الاتجاه نحو دعم الكفاح المنتج:** مر إعداد المقياس بالخطوات التالية:

– **تحديد الهدف من المقياس:** حيث هدف إلى قياس اتجاهات الطلاب المعلمين شعبة رياضيات نحو دعم الكفاح المنتج أثناء تدريس الرياضيات.

– **صياغة عبارات المقياس:** تمت صياغة مفرداته في صورة عبارات تقريرية للإجابة عليها يختار الطالب المعلم استجابة واحدة من بين ثلاث استجابات (موافق، غير متأكد، غير موافق)، وبلغت عبارات المقياس (٣٠) عبارة، وقد تم مراعاة عند صياغة عبارات المقياس أن تكون مختصرة وواضحة وخالية من الأخطاء اللغوية.

– **التأكد من صدق المقياس:** للتأكد من صدق محتوي المقياس، تم عرض الصورة الأولية للمقياس على مجموعة من المحكمين، حيث طُلب منهم الحكم على المقياس من حيث مدى سلامة عبارات المقياس علميًا ولغويًا، ووضوح التعليمات، وإضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسبًا.

وقد أبدي المحكمون بعض الآراء حول تعديل صياغة بعض العبارات، وتم تعديل صياغة العبارات، وبذلك أصبح المقياس جاهزًا.

– **تقدير درجات المقياس**: خُصصت ثلاثة درجات لكل عبارة حسب التدريج المستخدم بمقياس ليكرت Likert، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول ٢

نظام تقدير الدرجات لبنود مقياس الاتجاه نحو دعم الكفاح المنتج

العبارة	موافق	غير متأكد	غير وافق
الموجبة	٣	٢	١
السالبة	١	٢	٣

وبالتالي تصبح الدرجة الصغرى للمقياس = ٣٠ درجة ، والدرجة العظمي للمقياس = ٩٠ درجة.

▪ **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** هدفت التجربة الاستطلاعية للمقياس إلى حساب ثبات المقياس، والزمن الملائم للإجابة عن بنوده، ولتحقيق ذلك تم تطبيق المقياس على عدد (٢٢) طالب وطالبة من الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات، وقد كانت نتائج التجربة الاستطلاعية كالتالي:

– **تحديد زمن المقياس:** تم حساب متوسط زمن المقياس من خلال حساب الزمن الذي استغرقه كل طالب للإجابة عن عبارات المقياس مقسومًا على عدد الطلاب، ووجد أن متوسط الزمن هو (٢٥) دقيقة.

– **ثبات المقياس:** حُسب ثبات المقياس باستخدام "معامل ألفا كرونباخ"، وبلغ معامل الثبات (٠,٧٧) مما يشير إلى أن المقياس ذو ثبات مناسب.

– **الصورة النهائية لمقياس الاتجاه نحو دعم الكفاح المنتج:** أصبح المقياس صالحًا للتطبيق، والجدول التالي يوضح توزيع العبارات الموجبة والسالبة لمقياس الاتجاه نحو دعم الكفاح المنتج.

جدول٣

أرقام العبارات الموجبة والسالبة لمقياس الاتجاه نحو دعم الكفاح المنتج

أرقام العبارات الموجبة	أرقام العبارات السالبة
١-٣-٥-٧-٩- ١١ -١٣-١٥-١٧-١٩-٢١-٢٣-٢٥- ٢٧- ٢٩	٢-٤-٦-٨-١٠-١٢ – ١٣-١٦-١٨-٢٠-٢٢ -٢٤-٢٦-٢٨- ٣٠-٢
١٥	١٥

ثالثًا: بطاقة ملاحظة ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات:

– **تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة:** حيث هدفت بطاقة الملاحظة إلى قياس مستوى الطلاب المعلمين في ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات.

– **صياغة مفردات البطاقة:** تم مراعاة أن تكون مفردات البطاقة في صورة إجرائية ومحددة يمكن ملاحظتها وقياسها، وصياغة العبارات بحيث لا تحمل أكثر من معنى، فهي تقيس ممارسة تدريسية واحدة فقط.

– **تعليمات بطاقة الملاحظة:** نظرًا لأهمية التعليمات وما تقوم به من دور كبير في توجيه الملاحظ للقيام بعملية الملاحظة بشكل صحيح، تم وضع تعليمات بطاقة الملاحظة بدقة، وقد تضمنت بيانات خاصة بالطالب (المفحوص)، والهدف من البطاقة.

– **تحديد التقدير الكمي للدرجات:** تم تحديد مستويات الأداء بثلاث بدائل: يُؤدى بدرجة عالية، يُؤدى بدرجة متوسطة، يؤدى بدرجة منخفضة، وكان تقدير الدرجات (٣، ٢، ١) على التوالي؛ وبذلك تكون النهاية الصغرى لدرجات البطاقة (١٥) درجة، والنهاية العظمى(٤٥) درجة.

التأكد من صدق البطاقة : للتأكد من صدق البطاقة، تم عرض الصورة الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات للتأكد من سلامة العبارات التي تتضمنها البطاقة، ومدى دقة صياغتها، وإمكانية ملاحظة الأداء من خلال التقدير الكمي، إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسبًا. وقد أبدى المحكمون بعض الآراء حول تعديل صياغة بعض العبارات.

– **التجربة الاستطلاعية للبطاقة:** هدفت التجربة الاستطلاعية للبطاقة إلى حساب ثبات البطاقة، وقد كانت نتائج التجربة كالتالي:

– **ثبات بطاقة الملاحظة:** تم تطبيق البطاقة على عدد (١٦) طالب وطالبة من الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات، ثم حُسب ثبات البطاقة عن طريق نسبة الاتفاق (الاتفاق والاختلاف بين الملاحظين)، حيث بلغت (٨٦٪) وهي قيمة عالية، مما يدل على ثبات البطاقة، وإمكانية استخدامها في ملاحظة ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات.

– **الصورة النهائية لبطاقة ملاحظة الأداءات التدريسية الخاصة بدعم الكفاح المنتج:** أصبحت البطاقة في صورتها النهائية بعد التأكد من صلاحيتها وضبطها إحصائيًا.

– وبذلك أصبح مقياس دعم الكفاح المنتج في الرياضيات في صورته النهائية.

٢. **مقياس الرشاقة المعرفية:** مر إعداد المقياس بالخطوات التالية:

– **تحديد الهدف من المقياس:** هدف المقياس إلى قياس مستوى الرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات.

– **تحديد أبعاد المقياس:** بعد الإطلاع على الأبحاث والدراسات السابقة التي تناولت الرشاقة المعرفية، تم تحديد أبعاد مقياس الرشاقة المعرفية في (٣) أبعاد:

- **الانفتاح المعرفي:** ويقصد به قدرة الطالب المعلم على ملاحظة المعلومات الجديدة والبحث عنها في بيئة المهمة التي يعمل عليها، وتقبل كل ما هو جديد، والميل لتوسيع الخبرة.

– **المرونة المعرفية:** ويقصد بها قدرة الطالب المعلم على تقبل الأفكار والخبرات ووجهات النظر المختلفة، وتغيير الاستجابات الثابتة عند الانتقال بين المهام المختلفة.

– **تركيز الانتباه:** ويقصد به قدرة الطالب المعلم على فلترة المعلومات، بحيث يتم التركيز العقلي على المثيرات المتعلقة بموضوع المهمة، واستبعاد المثيرات المشتتة خلال فترات زمنية طويلة.

– **صياغة عبارات المقياس:** تكون المقياس من جزأين:

– **الجزء الأول:** تمت صياغة مفرداته في صورة عبارات تقريرية للإجابة عليها يختار الطالب المعلم استجابة واحدة من بين ثلاث استجابات (موافق، لا أعرف، غير موافق)، وبلغت عبارات المقياس (٣٠) عبارة لكل بعد (١٠) عبارات، وقد تم مراعاة عند صياغة عبارات المقياس أن تكون مختصرة وواضحة وخالية من الأخطاء اللغوية.

جدول٤

أرقام العبارات الموجبة والسالبة لأبعاد مقياس الرشاقة المعرفية

الأبعاد الرئيسية للمقياس	أرقام العبارات الموجبة	أرقام العبارات السالبة	المجموع
الانفتاح المعرفي	١-٣-٥-٧-٩	٢-٤-٦-٨-١٠	١٠
الانتباه المركز	١١ -١٣-١٥-١٧-١٩	١٢- ١٤-١٦-١٨-٢٠	١٠
المرونة المعرفية	٢١- ٢٣-٢٥-٢٧-٢٩	٢٢-٢٤-٢٦-٢٨-٣٠	١٠
٣مجموع العبارات	١٥	١٥	٣٠

– **الجزء الثاني**: تمت صياغة مفرداته في صورة مواقف تطلبت من الطالب المعلم قراءة الموقف جيدًا واختيار البديل الأمثل من وجهة نظره، وبلغ عدد المواقف (١٥) موقف لكل بعد (٥) مواقف.

جدول٥

أرقام مواقف أبعاد مقياس الرشاقة المعرفية

الأبعاد الرئيسية للمقياس	أرقام المواقف	المجموع
الانفتاح المعرفي	١، ٢، ٣، ٤، ٥	٥
الانتباه المركز	٦، ٧، ٨،٩، ١٠	٥
المرونة المعرفية	١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥	٥

– **مراجعة بنود المقياس :** بعد صياغة مفردات المقياس، تم إعادة قراءتها بعد بضعة أيام؛ للتخلص بقدر الإمكان من تأثير الألفة بالمفردات، وللتأكد من وضوح العبارات.

– **التأكد من صدق المقياس:** للتأكد من صدق المقياس، تم عرض الصورة الأولية للمقياس على مجموعة من المحكمين، حيث طُلب منهم الحكم على المقياس من حيث شموله لكافة الأبعاد المراد قياسها، مدى سلامة عبارات المقياس علميًا ولغويًا، ووضوح التعليمات، وإضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسبًا.
وقد أبدى المحكمون بعض الآراء حول تعديل صياغة بعض العبارات.

–**تقدير درجات المقياس**: الجزء الأول: خُصصت ثلاثة درجات لكل عبارة حسب التدريج المستخدم بمقياس ليكرت Likert، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول ٦

نظام تقدير الدرجات لبنود مقياس الرشاقة المعرفية

العبارة	موافق	لا أعرف	غير موافق
الموجبة	٣	٢	١
السالبة	١	٢	٣

الجزء الثاني: تراوحت درجات كل موقف من مواقف المقياس ما بين ٣ درجات إلي درجة واحدة.
وبالتالي أصبحت الدرجة الصغرى للمقياس = ٤٥ درجة، والدرجة العظمى للمقياس = ١٣٥ درجة.

ب) **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** هدفت التجربة الاستطلاعية للمقياس إلى حساب ثبات المقياس، والزمن الملائم للإجابة عن بنوده، ولتحقيق ذلك تم تطبيق المقياس على عدد (٢٢) طالب وطالبة من الطلاب المعلمين شعبة رياضيات، وقد كانت نتائج التجربة الاستطلاعية كالتالي:

– **تحديد زمن المقياس:** تم حساب متوسط زمن المقياس من خلال حساب الزمن الذي استغرقه كل طالب للإجابة عن عبارات المقياس مقسومًا على عدد الطلاب، ووجد أن متوسط الزمن هو (٤٥) دقيقة.

– **ثبات المقياس:** حُسب ثبات المقياس باستخدام "معامل ألفا كرونباخ"، وبلغ معامل الثبات (٠,٧٢)، مما يشير إلى أن المقياس ذو ثبات مناسب.

– **الصورة النهائية لمقياس الرشاقة المعرفية:** بعد الانتهاء من ضبط المقياس، أصبح المقياس صالحا للتطبيق في صورته النهائية.

- **التصميم التجريبي وإجراءات التجريب الميداني :**

– **التصميم التجريبي للبحث:** تم اتباع التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة، بإجراء تطبيق قبلي/ بعدي للطلاب المعلمين والمقارنة بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي، لتحديد مدى فاعلية البرنامج القائم على التعلم الخبراتي في تنمية القدرة على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات والرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين.

– **التطبيق القبلي لأداتي التقويم:** تم تطبيق أداتي التقويم (مقياس القدرة على دعم الكفاح المنتج، ومقياس الرشاقة المعرفية) على مجموعة البحث وعددهم (٣٢) طالب وطالبة بالفرقة الرابعة شعبة رياضيات عربي قبل تدريس البرنامج؛ بهدف الحصول على البيانات القبلية.

– **تدريس البرنامج المستند إلى التعلم الخبراتي:** بعد الانتهاء من عملية التطبيق القبلي لأدوات التقويم، بدأ تطبيق البرنامج من (٢٠٢٤/٢/٢٥) وحتى (٢٠٢٤/٣/٣١)، وقد تمت عملية تدريس البرنامج لمجموعة البحث بواقع لقاءين كل أسبوع، وتم الدمج بين التدريس مباشر والتدريس أون لاين باستخدام برنامج التيمز Microsoft Teams بواقع ثلاث ساعات لكل لقاء.

– وبعد الانتهاء من تدريس البرنامج، تم التطبيق البعدي لأداتي التقويم، ورصدت البيانات، ثم معالجتها إحصائيًا تمهيدًا لتفسيرها، وتقديم المقترحات، والتوصيات بشأنها.

- بعد التأكد من أن مجموعة البحث يتحقق فيها شرط التوزيع الاعتدالي الطبيعي؛ تم اختيار اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة لأنه اختبار معلمي يتبع التوزيع الطبيعي.
- **نتائج البحث التجريبية:**

١- نتائج تطبيق مقياس دعم الكفاح المنتج في الرياضيات:

لاختبار صحة الفرض الأول والذي ينص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي / البعدي لمقياس القدرة على دعم الكفاح المنتج (ككل وفي كل بعد من أبعاده) لصالح التطبيق البعدي"، تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المرتبطة لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي/ البعدي لمقياس دعم الكفاح المنتج ككل وكل بعد على حدة، كما تم حساب دلالة حجم التأثير للتأكد من فاعلية البرنامج.

جدول ٧

قيم (ت) للفرق بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي/ البعدي لمقياس القدرة على دعم الكفاح المنتج.

البعد	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة (t)* المحسوبة	حجم التأثير η^2	D**
	م١	ع١	م٢	ع٢			
البعد المعرفي	١٠,٢١	٣,٨٢	٢٢,٦٩	٦,٣١	١٨,٠٣	٠,٩١	٣,١٨
الاتجاه نحو دعم الكفاح المنتج	٤٩,٣١	٧,١٦	٧٠,٢٢	١٣,٢٠	١٢,٢٩	٠,٨٣	٢,٢١
ممارسات دعم الكفاح المنتج	١٨,٤٤	٣,٤٧	٣٠,٨٨	٧,٢٣	١٣,١٠	٠,٨٥	٢,٣٨
المقياس ككل	٧٧,٩٧	٩,٨١	١٢٣,٧٨	٢٠,٨٢	١٩,١٣	٠,٩٢	٣,٣٩

ملاحظة. * قيمة (t) المحسوبة دالة عند مستوي ٠,٠٥ ** حجم التأثير كبير حيث قيمة D أكبر من ٠,٨

يتضح من نتائج الجدول السابق ما يلي:

- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في كل من القياس القبلي/ البعدي لمقياس دعم الكفاح المنتج ككل، وكذلك في كل بُعد من أبعاده حيث أظهرت نتائج الجدول السابق أن المتوسط الحسابي للقياس البعدي والذي قيمته تساوي (١٢٣,٧٨) أكبر من المتوسط الحسابي للقياس القبلي والذي قيمته تساوي (٧٧,٩٧)، وقيمة "ت" المحسوبة والتي قيمتها (١٩,١٣) أكبر من قيمة "ت" الجدولية مما يدل على وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠٥ لصالح القياس البعدي.
- أن حجم تأثير المتغير المستقل (البرنامج القائم على التعلم الخبراتي) على تنمية القدرة على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات لدى طلاب مجموعة البحث كبير حيث بلغت (٠,٩١)، (٠,٨٣)، (٠,٨٥)، (٠,٩٢) على الترتيب وجميع هذه القيم أكبر من (٠,٨)، وبذلك يقبل الفرض الأول.
- **تفسير نتائج مقياس القدرة على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات :**أشارت نتائج البحث إلى تفوق الطلاب المعلمين في مقياس القدرة على دعم الكفاح المنتج في الرياضيات ككل وفي كل بعد من أبعادها وذلك بعد تدريس البرنامج القائم على التعلم الخبراتي، لصالح القياس البعدي، ويمكن إرجاع ذلك إلى:

– تضمين البرنامج لخلفية نظرية جيدة عن الكفاح المنتج في الرياضيات ساهم في تعزيز الجانب المعرفي لديهم حول سبل وأساليب دعم الكفاح المنتج.

– تنوع أنشطة البرنامج والتي ساهمت في تنقل الطلاب المعلمين وفق مراحل التعلم الخبراتي؛ مما أدى لزيادة تفاعل الطلاب المعلمين ومشاركتهم لتعرف كيفية دعم الكفاح المنتج، وطبيعة مهام الكفاح المنتج.

– أنشطة البرنامج القائم على التعلم الخبراتي ساعدت الطلاب المعلمين على اكتساب المعرفة الخاصة بدعم الكفاح المنتج من خلال التأمل، والممارسة، والتجريب، والاستنتاج.

– الحرص على تنويع الاستراتيجيات أثناء تطبيق البرنامج ما بين المناقشة والحوار، والعصف الذهني، والعصف الذهني الالكتروني، والتعلم التعاوني، والتعلم التشاركي الالكتروني، مما حفز الطلاب المعلمين على المشاركة الإيجابية في البرنامج واكتساب خبراته، وساعد في تحقيق تنمية واضحة للمعارف والمفاهيم المقدمة، وتبادل الخبرات.

– ربط أنشطة البرنامج الجانب النظري بالجانب العملي ساهم في اكتساب الطلاب المعلمين لممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات.

– انخراط الطلاب المعلمين في البحث عن عناصر دعم الكفاح المنتج، ودمج المعلومات الجديدة بخبراتهم السابقة ساهم على تثبيت المعارف الخاصة بدعم الكفاح المنتج في الرياضيات.

– ساعد تدريب الطلاب المعلمين على ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات، وإتاحة الفرصة للطلاب لتقييم بعضهم البعض وممارسة التقييم الذاتي ساعد في دعم اكتسابهم لهذه الممارسات.

– انخراط الطلاب المعلمين خلال أنشطة البرنامج وفق مراحل التعلم الخبراتي فكريًا وعاطفيًا واجتماعيًا، ساهم في تنمية اتجاهات إيجابية نحو دعم الكفاح المنتج.

– تضمين البرنامج استراتيجيات تدريسية واضحة ومحددة يستخدمها الطالب المعلم لدعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات ساهم في تنمية ممارساتهم لدعم الكفاح المنتج.

– تضمين البرنامج لتوظيف بعض الأدوات التكنولوجية الملائمة لدعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات مما ساهم في إتقان الطالب المعلم لممارسات دعم الكفاح المنتج، بالإضافة لتحسين اتجاههم نحو تطبيق هذه الممارسات لما تمله التكنولوجيا من عوامل جذب تعمل على تعزيز دافعية استخدامها.

– تأكيد البرنامج على إتقان الطلاب المعلمين لأساليب استخدام التغذية الراجعة الفعالة لدعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات ساهم في تعزيز قدرتهم على إتقان ممارسات دعم الكفاح المنتج.

وقد اتفقت نتائج البحث الحالي مع دراسة كلًا من" Valentine, K.& Bolyard, J. (٢٠١٨) ، Warshauer, et al. (٢٠٢١)، Warshauer, et al. (٢٠٢٣) التي هدفت إلى تنمية ممارسات دعم الكفاح المنتج لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة.

ثانياً : نتائج تطبيق مقياس الرشاقة المعرفية:

لاختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي (٠,٠٥ ≥ α) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي / البعدي لمقياس الرشاقة المعرفية (ككل وفي كل بعد من أبعاده) لصالح التطبيق البعدي"، تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المرتبطة لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي / البعدي لمقياس الرشاقة المعرفية، كما تم حساب دلالة حجم التأثير للتأكد من فاعلية البرنامج.

جدول ٨

قيم (ت) للفرق بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي / البعدى لمقياس الرشاقة المعرفية.

أبعاد المقياس	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة (t)* المحسوبة	حجم التأثير η^2	D**
	م١	ع١	م٢	ع٢			
الانفتاح المعرفي	٢١,٤٧	٥,٤١	٣٤,٢٨	٨,٠٢	١٥,٥٥	٠,٨٩	٢,٨٤
المرونة المعرفية	٢٣,٧١	٤,٥٤	٣٥,٤٦	٧,٠٢	١٤,٢٩	٠,٨٧	٢,٥٩
الانتباه المركز	٢٢,١٣	٥,٤٨	٣٦,٨١	٨,١٣	١٢,٥٤	٠,٨٤	٢,٢٩
المقياس ككل	٦٧,٣١	١٤,٣٥	١٠٦,٥٦	١٩,٨١	١٩,٣٥	٠,٩٢	٣,٣٩

ملاحظة. * قيمة (t) المحسوبة دالة عند مستوي ٠,٠٥. ** حجم التأثير كبير حيث قيمة D أكبر من ٠,٨.

- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في كل من القياس القبلي/ البعدي لمقياس الرشاقة المعرفية ككل، وكذلك في كل بُعد من أبعاده حيث أظهرت نتائج الجدول السابق أن المتوسط الحسابي للقياس البعدي والذي قيمته تساوي (١٠٦,٥٦) أكبر من المتوسط الحسابي للقياس القبلي والذي قيمته تساوي (٦٧,٣١)، وقيمة "ت" المحسوبة والتي قيمتها (١٩,٣٥) أكبر من قيمة "ت" الجدولية، مما يدل على وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوي ٠,٠٥ لصالح القياس البعدي.
- أن حجم تأثير المتغير المستقل (البرنامج القائم على التعلم الخبراتي) على تنمية الرشاقة المعرفية لدى طلاب مجموعة البحث كبير حيث بلغت (٠,٨٩)، (٠,٨٧)، (٠,٨٤)، (٠,٩٢) على الترتيب وجميع هذه القيم أكبر من (٠,٨)، وبذلك يقبل الفرض الثاني.

- **تفسير نتائج مقياس الرشاقة المعرفية:**

أشارت نتائج البحث إلى تفوق الطلاب المعلمين في مقياس الرشاقة المعرفية وذلك بعد تطبيق البرنامج القائم على التعلم الخبراتي لصالح القياس البعدي، ويمكن إرجاع ذلك إلى:

– انتقال الطلاب المعلمين بين مراحل التعلم الخبراتي تطلب منهم مزيد من الانفتاح المعرفي وتركيز الانتباه والمرونة المعرفية لتحليل الواقع وربطه بما يتعلمه من معلومات ومعارف مما دعم تنمية الرشاقة المعرفية لديهم.

– أتاح البرنامج وفق التعلم الخبراتي إطارًا مرنًا للبحث والتحليل وربط الخبرات السابقة والجديدة والتأمل في الممارسات التدريسية، وإحداث التكامل بين النظرية والممارسة، مما ساعد الطلاب المعلمين في تنمية الانفتاح المعرفي والمرونة المعرفية وتركيز الانتباه لتحقيق التكامل بين المفاهيم المختلفة.

– ساهم تنظيم محتوى البرنامج وفق مراحل التعلم الخبراتي على إحداث التكامل بين المفاهيم المختلفة، وتركيز انتباه الطلاب المعلمين أثناء عملية التعلم خلال انتقال الطلاب من مرحلة لمرحلة.

– أتاحت الأنشطة المقدمة بكل مرحلة من مراحل التعلم الخبراتي الفرصة لاندماج الطلاب بالعمل التعاوني أثناء التنفيذ، وزيادة التركيز أثناء عملية التعلم، وهو ما دعم ممارسة المرونة المعرفية وتركيز الانتباه.

- تأكيد محتوى البرنامج على اكتساب الطلاب المعلمين للمعارف المرتبطة بدعم الكفاح المنتج في الرياضيات وإتقان ممارسات هذا الدعم من خلال أساليب جذابة قائمة على التعلم الخبراتي بما ساهم على نمو الانفتاح المعرفي لديهم كأحد أبعاد الرشاقة المعرفية.

- تطلب اندماج الطلاب المعلمين في أنشطة ومهام البرنامج التركيز الشديد في متطلبات هذه الأنشطة والمهام وعدم الاستجابة لأي مشتتات تعوقهم عن تنفيذ المهام مما ساهم في نمو الانتباه المركز لديهم كأحد أبعاد الرشاقة المعرفية.

-تميزت مهام وأنشطة البرنامج بالمرونة الكافية التي أتاحت للطلاب المعلمين الفرصة لتعديل مساراتهم وخططهم التدريسية للتكيف مع أي متغيرات في الموقف التعليمي مما ساهم في نمو المرونة المعرفية لديهم كأحد أبعاد الرشاقة المعرفية.

– وقد اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة كلًا من: أبو عرب(٢٠٢٢)؛ بدر وفرج (٢٠٢٣)؛ الفيل (٢٠٢٠) التي استخدمت نماذج واستراتيجيات مختلفة لتنمية الرشاقة المعرفية لدى طلاب الجامعة.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث وتفسيرها، تم تقديم مجموعة من التوصيات منها:

– توجيه نظر المسؤولين عن برامج إعداد معلمي الرياضيات إلى أهمية ممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات، وضرورة إكسابها للطلاب المعلمين خلال فترة إعدادهم بكليات التربية.

– توجيه المعلمين إلى دعم الكفاح المنتج لدى طلابهم أثناء تدريس الرياضيات من خلال توظيف استراتيجيات التعلم النشط.

– استخدام المداخل والاستراتيجيات التي تدعم تنمية الرشاقة المعرفية لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية.

– إعداد برامج تدريبية لطلاب المعلمين للتدريب على التعلم الخبراتي وتوظيفه في تدريس الرياضيات.

– عقد ورش عمل ودورات تدريبية للطلاب المعلمين، والمعلمين والطلاب وأولياء الأمور بهدف تعريفهم بممارسات دعم الكفاح المنتج في الرياضيات.

– عقد ورش عمل ودورات تدريبية للطلاب المعلمين، والمعلمين والطلاب بهدف تعريفهم بأهمية الرشاقة المعرفية ودورها في زيادة التحصيل الأكاديمي.

البحوث المقترحة:

كشف البحث الحالي من خلال الإجراءات وما توصل إليه من نتائج عن وجود بعض المشكلات والقضايا التي لا تزال في حاجة إلى الدراسة، ومن ثم يُقترح إجراء مزيد من البحوث متمثله في:

– برنامج مقترح قائم على التعلم الخبراتي لتنمية ممارسات دعم الكفاح المنتج أثناء تدريس الرياضيات لدى معلمي الرياضيات.

– فاعلية توظيف المستحدثات التكنولوجية في تنمية الكفاح المنتج لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية.

– تقويم أثر لغة التدريس على ممارسات دعم الكفاح المنتج لدى معلمي الرياضيات.

– تقويم الكتب المدرسية في الرياضيات في ضوء ملائمتها لدعم الكفاح المنتج لدى المتعلمين.

– تقويم أساليب تقويم تعلم الرياضيات في ضوء ممارسات دعم الكفاح المنتج.

المراجع :

– أبو عرب، إيمان شعبان.(٢٠٢٢). توظيف استراتيجية محطات التعلم الرقمية عبر منصات التعليم الالكتروني لتحسين الرشاقة المعرفية والاستمتاع بالتعليم عن بعد في ظل جائحة كورونا لدى طالبات الاقتصاد المنزلي بكلية التربية النوعية جامعة الاسكندرية. *مجلة بحوث التربية النوعية*،٦٧، ٦٤٥-٧١٤.

– بدر، صفاء عبد الجواد عبد الحفيظ وفرج، نشوة محمد عبد الحميد.(٢٠٢٣). برنامج مقترح في ضوء المعنى الوجودي للحياة لتنمية الرشاقة المعرفية والطمأنينة النفسية لدى الطالبات المعلمات. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٧(١)،٧٤٧-٨٧٢.

– الجندي، حسن عوض حسن، والأحول، مروة نبيل عبد النبي.(٢٠٢٢). توظيف الكتاب التفاعلي القائم على تقنية Code-QR في تنمية مهارات التواصل الرياضياتي ودعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات لدى طلاب معاهد العبور. *مجلة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٦(٤)، ٤٩١-٥٩٥.

– سرحان، لمياء أنور فتيخان، والكبيسي، عبد الواحد حميد.(٢٠٢٢). الرشاقة المعرفية لدى طلبة الجامعة. *مجلة الدراسات المستدامة*، ج٤، ٤٨٩-٦٤٦.

– سعادة، جودت.(٢٠٢١). التعلم الخبراتي أو التجريبي، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان.

– سعادة، جودت.(٢٠٢٢). دراسة تحليلية لنظرية كولب عن التعلم الخبراتي وتطبيقاتها المدرسية.*مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية*، ع ٢٦، ١٣-٤٠ .

– سيد، هويدا محمود سيد.(٢٠٢٢). استخدام الجيوجبرا في تنمية الكفاح المنتج والفهم العميق في وحدة الهندسة والقياس لطلاب الصف الأول الإعدادي بمحافظة أسيوط، مجلة تربويات الرياضيات، ٢٥(٣)، الجزء الأول.

– عبدربه، محمد.(٢٠٢١). دور الرشاقة المعرفية في الاستجابة للتغذية المرتدة العكسية أثناء مهام اتخاذ القرار الدينامي لدى المعلمين.*المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، ج٢، ٨٢٠-٩٠٠. DOI: ١٠,١٢٨١٦/EDUSOHAG.٢٠٢١.

– عوض، خليل أسعد خليل، عقل، مجدي سعيد سليمان، وأبو عودة، محمد فؤاد محمد. (٢٠٢٢). فاعلية بيئة تعليمية قائمة على التعلم الخبراتي لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى طلاب الصف الرابع الأساسي (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية (غزه)، غزه.

– الفيل، حلمي. (٢٠٢٠). فعالية نموذج التعلم القائم على التحدي في تحسين عقلية الإنماء، والرشاقة المعرفية لدى طلاب كلية التربية النوعية جامعة الإسكندرية، *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، ج ٧٨، ٦٢٩-٧٠٤.

– الفيل، حلمي. (٢٠٢١) .متغيرات تربوية حديثة على البيئة العربية : تأصيل و توطين، *المجلة العلمية لكلية التربية*، جامعة الوادي الجديد، ع ٣٧، ٩١- ١٢٢.

– الكاشف، ابتسام محمد شحاته محمد. (٢٠٢٣). فاعلية استخدام التعلم الخبراتي في تنمية مهارات التفكير المستقبلي في الرياضيات لدى طلاب كلية التربية. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٦(٧)، ١٠-٧٣.

– كيشار، أحمد عبد الهادي ضيف. (٢٠٢٢). فعالية برنامج تدريبي قائم على نظرية التعلم الخبراتي لkol في التفكير الاستراتيجي لدى طلاب الجامعة. *مجلة البحث العلمي في التربية*، جامعة عين شمس- كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ٢٣(٦)، ١٠٢-١٣٨.

– لطفي، إيمان محمد عبد العال. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج قائم على التعلم الخبراتي لتنمية مهارات تنفيذ التدريس والتفكير الإيجابي لدى الطالبات المعلمات بكلية التربية الاقتصاد المنزلي. *مجلة كلية التربية*، ٣٥(٢)، ٢-٦٩.

– محمد، خلف الله حلمي فاوي، مصطفى، عبد الفتاح جاد، والهاجري، سالم بن حمد بن ناصر. (٢٠٢١). فاعلية التعلم الخبراتي في تدريس الرياضيات لتنمية عمق المعرفة الرياضية وتحسين اليقظة العقلية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٤(٤)، أبريل، الجزء الأول.

– نصر، محمود. (٢٠٠٩). فاعلية التعلم بالخبرة وفق نموذج كولب(Kolb) في تنمية مهارات التخطيط لتدريس الرياضيات على ضوء الدمج بين التقويم الشامل والتعلم النشط لدى الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الابتدائي بكلية التربية ، المؤتمر العلمي التاسع " المستحدثات التكنولوجية وتطوير تدريس الرياضيات"، *الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، أغسطس، ص ٤٩١-٥٦٥.

– الياسري، متمم جمال غني، ومجول، مشرق محمد. (٢٠٢١). فاعلية استراتيجية مقترحة وفق نظرية التعلم الخبراتي في تنمية مهارات التدريس الفعال لدى طلبة كليات التربية. *مجلة العلوم الإنسانية*، ٢٨(٣)، ١-٢٠.

- Adullah, A., Shanti, W., Sholihan, D. (٢٠٢٠). Critical thinking ability through experiential learning in calculus class, *Journal of Physics*: Conference Series, ١٦١٣(١), ١-٦.

Amidon, J., Monroe, A., Rock, D. & Cook, C. (٢٠٢٠). Shame, Shame, Go Away: Fostering Productive Struggle with Mathematics. Kappa Delta Pi Record, ٥٦(٢), ٦٤–٦٩. https://doi.org/١٠,١٠٨٠/٠٠٢٢٨٩٥٨,٢٠٢٠,١٧٢٩٦٣٦

- Baker, K.; Jessup, A.; Jacobs, R.; Empson, B.; Case, J. (٢٠٢٠). Productive Struggle in Action. Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-١٢, ١١٣(٥), ٣٦١-٣٦٧.

- Barlow, T.; Gerstenschlager, E.; Strayer, F.; Lischka, E.; Stephens, D.; Hartland, S.; Willingham, J. (٢٠١٨). Scaffolding for Access to Productive Struggle. Mathematics Teaching in the Middle School, ٢٣(٤), ٢٠٢-٢٠٧.

- Cheng, C., Huang, C.,Yang, H., Chang, C. (٢٠٢٠). Experiential learning program to strengthen self- reflection and critical thinking in freshmen nursuing students during covid-١٩. A quasi- rimental study, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, ١٧(١٥),١-٨.

- Crystal, Kalinec-Craig. (٢٠١٧). ―The Rights of the Learner: A Framework for Promoting Equity through Formative Assessment in Mathematics Education, ‖ Democracy and Education, ٢٥(٢): article ٥.

- Dailya, S. (٢٠٢١)., "Productive Struggle" as an Effective Strategy in Elementary Math Classrooms. *International Journal of the Whole Child*, VOL. ٦, NO. ٢.

- Good, D. (٢٠٠٩). Explorations of Cognitive Agility: A Real Time Adaptive Capacity, PH.D. Thesis, School of Graduate Studies, Case Westerin Reserve University.

- Good, D.& Yeganeh, B. (٢٠١٢). Cognitive Agility Adapting to Real-time Decision Making at Work .١٤ OD PRACTITIONER, ٤٤(٢).

- Gray, E. (٢٠١٩). Productive Struggle: How Struggle in Mathematics can Impact Teaching and Learning, Master Thesis, Ohio state University.

- Granberg, C. (٢٠١٦). Discovering and addressing errors during mathematics problem-solving—A productive struggle. *The Journal of Mathematical Behavior*, ٤٢, ٣٣-٤٨.

- Hiebert, J., & Grouws, D. (٢٠٠٧). The Effects of Classroom Mathematics Teaching on Students' Learning. In F. Lester (Ed.), Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (٣٧١-٤٠٤). Charlotte, NC: Information Age.

- Hutton, R., Turner, P. (٢٠١٩). Cognitive Agility: Providing the Performance Edge. Wavell Room: Contemporary British Military Thought. Available at: https://wavellroom.com/٢٠١٩/٠٧/٠٩/cognitive-agility-providing-a performance-edge/

- El-ahwal, M. & Shahin, A. (٢٠٢٠). Using video-Based on Tasks for Improving Mathematical Practice and supporting the productive struggle in Learning Math among Student Teachers in the Faculty of Education. *Journal of Instructional Technology and Educational Studies* (IJITES) ISSN (Print): ٢٦٨٢-٣٩١٨ - ISSN (online): ٢٦٨٢-٣٩٢٦ ,١(١), DOI: ١٠,٢١٦٠٨/ihites.٢٠٢٠,٢٩٠٥١,١٠١٣ ٢٦.

- Jonathan, Y., Laik Ma, N. (٢٠١٩). Using Experiential Learning Theory to Improve Teaching and Learning in Higher Education. *European Journal of Social Sciences Education and Research* ٦(١):١٢٣ DOI:١٠,٢٦٤١٧/ejser. v٦i١, ١٢٣-١٣٢.

- Kenox, B., Lugo, R., Helkala, K.Sutterlin, S.& Josok, O. (٢٠١٧). Education for Cognitive Agility: Improved Understanding and Governance

of Cyberpower, Available at: https://fhs.brage.unit.no/fhsxmlui/bitstream/handle/١١٢٥٠/٢٧٢٣٠٥٤/Education_for_Cognitive_Agility.pdf?sequence=٢

- Kolb, A. & Kolb, D. (٢٠٠٩). Experiential Learning Theory: A Dynamic, Holistic Approach to Management Learning Education and Development, The Sage Handbook of Management Learning Education and Development, pp. ٤٢-٦٨. DOI:١٠,٤١٣٥/٩٧٨٠٨٥٧٠٢١٠٣٨.n٣

- Kolb, A. & Kolb, D. (٢٠١٧) "Experiential Learning Theory as a Guide for Experiential Educators in Higher Education," Experiential Learning & Teaching in Higher Education, ١(١), Article ٧. Available at: https://nsuworks.nova.edu/elthe/vol١/iss١/٧

- Karatas, S. (٢٠٢٢). "The Impacts of Supporting Productive Struggle Teaching Practice on Students' Conceptual Understanding, Procedural Fluency, and Strategic Competence: The Case of Quadratic Functions". Theses and Dissertations. ١١٥٣. https://scholarworks.utrgv.edu/etd/١١٥٣

- Leong, J., & Lim, C. (٢٠٢١). Experiential Learning Theory and Traditional Craftsmanship–the Object-Theme Relationship. *Ijaedu-International E-Journal of Advances in Education*, ٧(٢٠), ١٠٨-١١٦.

- Montesinos, L., Salinas-Navarro, D. & Santos-Diaz, A. (٢٠٢٣). Transdisciplinary experiential learning in biomedical engineering education for healthcare systems improvement. BMC Med Educ ٢٣, ٢٠٧. https://doi.org/١٠,١١٨٦/s١٢٩٠٩-٠٢٣-٠٤١٧١-x.

- Mckenzie, T. (٢٠١٧). ٥ WAYS TO ENCOURAGE PRproductive STRUGGLE, The Institute for Excellence in Education. Available at: https://excellenceined.org/٥٢٨٢-٢/

- Murdoch, D., English, A., Hintz, A., Tyson, K. (٢٠٢٠). Feeling heard: Inclusive education, transformative learning, and productive struggle. Educational theory. ٧٠(٥).

- NCTM (٢٠١٤). Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All, The National Council of Teachers of Mathematics, https://education.ecu.edu/wp-content/pvuploads/sites/١٧١/٢٠١٩/٠١/NCTM-p.-٥٩-٦٧.pdf

- Ng'eno, J. & Chesimet, M. (٢٠٢٠). Effects of experiential learning approach on students' performance in mathematical creativity dimensions in kericho east sub county, Kenya European *Journal of Educational and Development Psychology*, ٨(٤), ٤٢-٥١.

- Pasquale, M. (٢٠١٦). Productive Struggle in Mathematics, Interactive Technologies in STEM Teaching and Learning, Education Development Center, Inc. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED٥٧١٦٦٠.pdf

- Pherson-Geyse, M., de Villiers, R., Kavai, P. (٢٠٢٠).The Use of Experiential Learning as a Teaching Strategy in Life Sciences . International Journal of Instruction, ١٣(٣), ٨٧٧-٨٩٤ DOI:١٠,٢٩٣٣٣/iji.٢٠٢٠,١٣٣٥٨a.

- Raja, F., Khan, N. (٢٠١٨). Comparing traditional teaching method and experiential teaching method using experimental research. *Journal of Education and Educational Development*, ٥(٢),٢٧٦-٢٨٨.

- Roth, J. (٢٠١٩). Making the Struggle Productive: Conceptualizing the Role and Impact of the Mathematics Teacher in Episodes of Productive Struggle", Doctor of Education in Secondary Education Dissertations. ١٦. https://digitalcommons.kennesaw.edu/seceddoc_etd/١٦

- Roland, K. (٢٠١٧). Experiential Learning: Learning through Reflective Practice. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education* (IJCDSE), ٨(١), DOI:١٠,٢٠٥٣٣/ijcdse.٢٠٤٢,٦٣٦٤,٢٠١٧,٠٤٠٥.

- Russo, J.; Bobis, J.; Downton, A.; Livy, S.; Sullivan, P. (٢٠٢١). Primary Teacher Attitudes towards Productive Struggle in Mathematics in Remote Learning versus Classroom-Based Settings. Educ. Sci., ١١, ٣٥. https://doi.org/ ١٠,٣٣٩٠/educsci١١٠٢٠٠٣٥.

- Sararose D. Lynch, H., & Katherine, E. (٢٠١٨). Productive Struggle for All: Differentiated Instruction, ‖ Mathematics Teaching in the Middle School ٢٣(٤), ١٩٤– ٢٠١

- Schwartz, M. (٢٠١٥). Best Practices in Experiential Learning, The Learning & Teaching Office, MoGill University. Available online at: https://www.mcgill.ca/eln/files/eln/doc_ryerson_bestpracticesryerson.pdf

- Sullivan, P., Askew, M., Cheeseman, J., Clarke, D., Mornane, A., Roche, A., & Walker, N. (٢٠١٥). Supporting teachers in structuring mathematics lessons involving challenging tasks. *Journal of Mathematics Teacher Education*,١٨(٢), ١٢٣–١٤٠, DOI ١٠,١٠٠٧/s١٠٨٥٧-٠١٤-٩٢٧٩-٢.

- Schellhase, K. C. (٢٠٠٦). Kolb's Experiential Learning Theory in Athletic Training Education: A Literature Review. Athletic Training Education Journal ١(٢), ١٨-٢٧, DOI:١٠,٤٠٨٥/١٩٤٧-٣٨٠X-١,٢,١٨.

- Trinter, P., & Hughes, E. (٢٠٢١). Teachers as Curriculum Designers: Inviting Teachers into the Productive Struggle. RMLE Online, ٤٤(٣), ١–١٦.

https://doi.org/١٠,١٠٨٠/١٩٤٠٤٤٧٦,٢٠٢١,١٨٧٨٤١٧.

- Uzun, C. & Uygun, K. (٢٠٢٢). The effect of simulation-based experiential learning applications on problem solving skills in social studies education. *International Journal of Contemporary Educational Research*, ٩(١), ٢٨-٣٨.
https://doi.org/١٠,٣٣٢٠٠/ijcer.٩١٣٠٦٨ .

- Valentine, K.& Bolyard, J. (٢٠١٨). Creating a Classroom Culture That Supports Productive Struggle: Pre-Service Teachers' Reflections on Teaching Mathematics. The Annual conference of the American Educational Research Association.

- Vazquez, R., Ermeling, A., Ramirez, G. (٢٠٢٠). Parental Beliefs on the Efficacy of Productive Struggle and Their Relation to Homework-Helping Behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, ٥١(٢), ١٧٩–٢٠٣

- Voukelatou, G. (٢٠١٩). The Contribution of Experiential Learning to the Development of Cognitive and Social Skills in Secondary Education: A Case Study, *Journal of Education Sciences*, ٩(٢٧). http://dx.doi.org/١٠,٣٣٩٠/educsci٩٠٢٠١٢٧.

- Warshauer, H. (٢٠١٤). Productive struggle in middle school mathematics Classrooms, *Journal of Math Teacher Education*, (١٨), ٣٧٥–٤٠٠. DOI ١٠,١٠٠٧/s١٠٨٥٧-٠١٤-٩٢٨٦-٣

- Warshauer, H. (٢٠١١). The role of productive struggle in teaching and learning middle school mathematics. Doctoral Dissertation, The University of Texas at Austin.

- Warshauer, H. (٢٠١٥). Strategies to Support Productive Struggle. Mathematics Teaching in the Middle School, ٢٠(٧), ٣٩٠–٩٣. JSTOR, https://doi.org/١٠,٥٩٥١/mathteacmiddscho.٢٠,٧,٠٣٩٠. Accessed ٢٠ Mar. ٢٠٢٤.

- Warshauer, H., Starkey, C., Herrera, C. A., & Smith, S. (٢٠٢١). Developing prospective teachers noticing and notions of productive struggle with video analysis in a mathematics content course. *Journal of Mathematics Teacher Education*, ٢٤(١), ٨٩-١٢١.

- Warshauer, H., Herrera, C., Smith, S., Starkey, C. (٢٠٢٣). Examining preservice teachers' noticing of equity-based teaching practices to empower students engaging in productive struggle. *the Journal of Mathematical Behavior*, Vol. ٧٠, ١٠١٠٤٥. https://doi.org/١٠,١٠١٦/j.jmathb.٢٠٢٣,١٠١٠٤٥

- White, M. (٢٠١٧). The Effect of Teacher Cognitive and Behavioral Agility on Student Achievement. Dissertation Degree: Doctor of Philosophy, Florida Atlantic University.

- Young, R., Bevan, D., & Sanders, M. (٢٠٢٤). How productive is the productive struggle? Lessons learned from a scoping review. *International Journal of Education in Mathematics ,Science, and Technology* (IJEMST), ١٢(٢), ٤٧٠-٤٩٥.
https://doi.org/١٠,٤٦٣٢٨/ijemst.٣٣٦٤

- Zeybek, Z. (٢٠١٦). Productive struggle in a geometry class. *International Journal of Research in Education and Science*, ٢(٢), ٣٩٦–٤١٥.