برنامج قائم على نظرية عقلية النمو لتنمية مهارات التفكير التأملي والمرونة المعرفية لدى طلاب الشعب العلمية STEM بكلية التربية

د. شيري مجدي نصحى*

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالي إلى تنمية مهارات التفكير التأملي والمرونة المعرفية لدى طلاب الشعب العلمية (الفيزياء– والكيمياء– البيولوجي– الرياضيات) STEM بكلية التربية، ولتحقيق هذا الهدف تم تقديم برنامج مقترح قائم على نظرية عقلية النمو وقياس فاعليته في تنمية هذه النواتج التعليمية. قد تم اختيار مجموعة من طلاب وطالبات الفرقة الأولى جميع التخصصات العلمية (فيزياء وكيمياء وبيولوجي ورياضيات) تخصص STEM بكلية التربية جامعة عين شمس وقد بلغ عددهم (٣٨) طالباً وطالبة؛ وقد تم إعداد مقياس مهارات التفكير التأملي واختبار المرونة المعرفية. وقد أُتبع المنهج التجريبي ذو تصميم المجموعة الواحدة، حيث تم تطبيق أدوات البحث قبلياً على مجموعة البحث. تم تدريس البرنامج المقترح القائم على نظرية عقلية النمو عام ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣ لمجموعة البحث ثم تم التطبيق البعدي لأدوات البحث. اشارت النتائج وجود فروق دالة احصائياً بين متوسطات درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير التأملي واختبار المرونة المعرفية لصالح التطبيق البعدي، مما يشير إلى فاعلية البرنامج في تنمية مهارات التفكير التأملي المرونة المعرفية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

الكلمات المفتاحية: نظرية عقلية النمو، مهارات التفكير التأملي، المرونة المعرفية، الطلاب المعلمين– تعليم STEM

*مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية جامعة عين شمس

A Program Based on the Growth Mindset Theory to Develop Reflexive Thinking Skills and Cognitive Flexibility for the Scientific Disciplines STEM Students at the Faculty of Education.

Dr. Shiri Majdi Nashi *

Abstract:

The current research aimed to develop reflexive thinking skills and cognitive flexibility skills among the scientific disciplines' student teachers (physics- chemistry- biology- mathematics) at the faculty of education, to achieve this aim a suggested program based on the growth mindset theory was introduced and its effectiveness on developing these outcomes was measured. a group of students at the first- grade STEM education and at the scientific disciplines (physics- chemistry- biology- mathematics) were chosen, the number of the students in this group was 38 (males& females). The experimental design for one group (research group) was applied, this was by preparing and applying a test for the cognitive flexibility skills and a scale for the reflexive thinking skills. The research tools were administered to the research group, the program was taught in the year 2022/2023 for the research group, Then the research tools were applied again after teaching the program. The results showed that there were statistically significant differences between the mean scores of the research group in pre application and post application of the reflexive thinking skills scale and the cognitive flexibility test in favor of the post-application. This result indicates the effectiveness of the suggested program in developing reflexive thinking skills and cognitive flexibility skills among the faculty students at the scientific disciplines STEM education.

Key words: Growth mindset theory- Reflexive Thinking- Cognitive Flexibility- Student Teachers- STEM Education.

* Lecturer of curricula and methods of teaching science at the Faculty of Education, Ain Shams University

مقدمة:

يواجه العالم اليوم تحديات متعددة وتغييرات مذهلة وثورة علمية وتكنولوجية هائلة، وأصبح التقدم العلمي الحديث مقياس لرقى الأمم، حيث سعت المجتمعات المتقدمة لتطوير أنظمتها التعليمية وتوظيفها بشكل أمثل. وبالتالي أصبح للتربية دور رئيس في اعداد جيل متعلم قادر على تحمل المسئولية واتخاذ القرارات والابتكار والابداع وذلك لسد الفجوة بين مخرجات التعليم ومتطلبات سوق العمل، كل هذا يتطلب تطوير أساليب التدريس ومحاولة تطبيق التوجهات الحديثة في تصميم وتنفيذ وتقويم المناهج.

يعد منحنى التكامل بين مجالات العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM أحد التوجهات الحديثة التي لاقت قبولاً في العالم وأصبح هناك تسارع في تبنى فكرة التكامل بين مجالات STEM، حيث إن تعليم STEM نشأ من حاجة اجتماعية واقتصادية نتيجة الأزمة الاقتصادية العالمية في الدول الصناعية الكبرى في العقود الأخيرة والتي أدت إلى خلق سوق عمل تنافسي يتطلب أفراد يتمتعون بامتلاك العديد من المهارات العلمية؛ مما استدعى ضرورة الاهتمام بالتطبيق العملي للعلوم داخل المدرسة.

ويركز تعليم (STEM) على استخدام طرق العلماء في البحث وفهم العالم وطرق المهندسون لحل المسائل والمشكلات مثل طرح الأسئلة وتحديد المشكلة والعصف الذهني لإيجاد حلول لهذه المشكلة وتصميم النماذج، وتخطيط وإجراء التحليلات، وتفسير البيانات، والوصول إلى حلول تطبيقية للمشكلة، وهذا يتطلب تطبيق طرق تدريسية قائمة على البحث والاستقصاء العلمي والتصميم الهندسي وذلك في إطار اجتماعي تشاركي مثمر بين الطلاب.

وتتضح أهمية تعليم (STEM) في أنه يساهم في تحسين تحصيل الطلاب في العلوم والرياضيات وعلوم الأرض والحسابات الفيزيائية، وزيادة ميولهم نحوها، وينمى لدى الطلاب مهارات التفكير التصميمي ومهارات حل المشكلات وهذا ما نحتاجه الآن

في بلادنا للتغلب على المشكلات والتحديات المتنوعة والقدرة على خلق فرص للاستثمار والنمو؛ في ضوء ذلك في تم التوسع في انشاء مدارس تابعة لوزارة التربية والتعليم وتحقق فلسفة وأهداف تعليم (STEM) وقد تم اختيار معلمين من مدارس التعليم العام للتدريس في مدارس STEM مع محاولة تأهيلهم للتدريس بمدارس STEM.

ونظراً للدور البارز للمعلمين في تعليم (STEM) ومع انتشار مدارس STEM في جمهورية مصر العربية قد تم فتح برامج لإعداد معلم STEM بأربع جامعات على مستوى الجمهورية من ضمنهم جامعة عين شمس، وتصميم برامج خاصة للتدريس للشعب العلمية STEM، ويتطلب تطبيق هذه البرامج امتلاك الطلاب مجموعة من مهارات التفكير وكذلك مهارات اجتماعية متنوعة؛ ولتحقيق ذلك ينبغي تطبيق برامج تدريبية قائمة على أسس نظريات حديثة للطلاب المعلمين (الشعب العلمية STEM) لدعم ممارساتهم المهنية وتنمية مهارات التفكير والتأمل والتحليل والتطبيق الفعلي للاتجاهات التربوية وكذلك تنمية المهارات الاجتماعية المختلفة لديهم.

وتعد نظرية عقلية النمو من النظريات التربوية الحديثة التي ظهرت في مجال التربية وتمثل نهجًا معرفيًا اجتماعيًا ينبع من الأهداف والسلوك الموجه نحو الهدف ويتعلق بالاختلافات الفردية في المعتقدات والقيم، حيث تطورت نظرية العقلية في تناولها لطبيعة فهم تصورات المتعلمين لذكائهم في البيئات المدرسية، وتعلم كيف نفهم الاستجابات للتحديات أو النكسات(Yeager & Dweck, 2020) . حيث كشفت الجهود المبكرة لفهم كيفية استجابة المتعلمين للتحدي عن وجود نمطين من الأداء للاستجابات الموجهة نحو الإتقان والعجز. تتميز الاستجابة العاجزة بتجنب التحديات وصعوبة مواجهة العقبات. في المقابل، فإن النمط الموجه نحو الإتقان ينطوي على السعي وراء المهام الصعبة والمثابرة بعد الفشل. في محاولة لشرح هذه الأنماط، حيث افترض دويك وزملاؤه (مؤسس نظرية عقلية النمو) أنه قد يكون هناك اختلاف في أهداف الإنجاز الكامنة وراء السلوك المرصود حيث يرى بعض الطلاب مواقف التحصيل بمثابة اختبار لقدراتهم،

بينما يرى الآخرون أنها فرص تعلم قد تزيد من قدرتهم أو فهمهم بحيث يميل الطلاب الذين لديهم أهداف إتقان إلى مواجهة التحدي وإظهار المزيد من الجهد والتفاؤل ووضع الإستراتيجيات الفعالة (Bernecker & Job, 2019).

وتنظم نظرية العقلية (عقلية النمو) معتقدات الطلاب المتعلقة بالقدرة إلى مجموعتين عريضتين – عقلية ثابتة وعقلية النمو. تصف العقلية الثابتة، التي كانت تسمى في الأصل نظرية الكيان للذكاء، الاعتقاد بأن ذكاء الفرد ليس تحت سيطرة الفرد. حيث يعتقد أصحاب العقلية الثابتة أن القدرات مستقرة ولا تتغير، ويميلون إلى الاعتقاد بأن لدى الشخص قدرًا محددًا من الإمكانات لمهمة معينة. والطلاب ذوو العقلية الثابتة معرضون لنمط الاستجابة العاجز لأنهم يميلون إلى النظر إلى التحديات على أنها مهام لا يمكن التغلب عليها، والتي يفسرونها على أنها مؤشر على ضعف القدرة، في المقابل، يعتقد أولئك الذين لديهم عقلية نمو، والتي كانت تسمى في الأصل النظرية التدريجية للذكاء، أن الذكاء مرن ويمكن صقله وتطويره بالجهد والخبرة، على الرغم من الاختلافات في الكفاءة أو الاهتمام أو الشخصية. قد تم ربط عقلية النمو بالإنجاز الأكاديمي العالي، والتغلب على التحديات (Yeager et al., 2019). فالشخص الذي لديه عقلية متنامية سيؤيد عبارة "أعتقد أنني أستطيع تغيير ذكائي." من المرجح أن يكون لدى الطلاب الذين لديهم عقلية نمو نمط موجه للإتقان، وهو أكثر تكيفًا مع التعلم، لأنهم يحافظون على تأثير إيجابي تجاه المهمة ويستخدمون استراتيجية محددة وواضحة للقيام بالمهمة على أفضل وانسب وجه (Yeager & Dweck, 2012; Ronkainen, Kuusisto & Tirri, 2019.

ويشير (Burnette, O'boyle, VanEpps, Pollack & Finkel, 2013) أن هناك اختلاف بين الطلاب ذو عقلية النمو والعقلية الثابتة في التعامل مع التحديات حيث يتعامل الطلاب ذوو عقلية النمو مع التحديات على انها فرص للتعلم يمكن التغلب عليها بالجهد. على النقيض من ذلك، يرى الطلاب الذين لديهم عقلية ثابتة أنهم غير

قادرين على التغلب على التحديات لذا فهم يتجنبونها، لأن التحديات تُفسر على أنها إشارة إلى افتقار المرء إلى القدرة الطبيعية اللازمة للنجاح.

وهناك اهتمام من قبل الباحثين بدراسة عقلية النمو وتأثيراتها على بعض النواتج التعليمية وعلاقتها بالنواتج الأخرى لدى المعلمين بوجه عام والطلاب المعلمين بوجه خاص، ومنها دراسة (Boyd, 2015) التي استهدفت تعرف فاعلية نظرية عقلية النمو في تنمية الممارسات التدريسية لأعضاء هيئة التدريس وتوجهاتهم نحو المهنة وأشارت النتائج لفاعلية نظرية عقلية النمو في تنمية الممارسات التدريسية المبدعة والاتجاهات الإيجابية نحو مهنة التدريس، و دراسة(Asbury, Klassen, Bowyer-Crane, Kyriacou, & Nash, 2016) التي استهدفت تعرف مستويات عقلية النمو لدى الطلاب المعلمين في المملكة المتحدة وشرق اسيا وأشارت النتائج لوجود فروق بين مستويات عقلية النمو لدى الطلاب المعلمين في كلا من المملكة المتحدة وشرق اسيا لصالح الطلاب المعلمين بالمملكة المتحدة وذلك في قدرة الطلاب المعلمين في استغلال قدرات الطلاب الأكاديمية ومعالجة المشكلات المتعلقة بعسر القراءة واضطرابات الذاكرة والانتباه، ودراسة (Rhew, Piro, Goolkasian & Cosentino, 2018) التي اشارت لفاعلية استخدام مبادئ نظرية عقلية النمو لتنمية الكفاءة الذاتية والدافعية نحو التعلم لدى الطلاب، ودراسة (Rissanen, Kuusisto, Tuominen & Tirri, 2019) التي استهدفت تعرف العلاقة بين امتلاك المعلمين لسمات عقلية النمو وممارساتهم التدريسية وأشارت النتائج لوجود علاقة ارتباطية بين مستويات عقلية النمو لدى المعلمين وممارساتهم التدريسية وأوصت الدراسة لضرورة استخدام أسس نظرية عقلية النمو لتنمية ممارسات المعلمين التأملية، ودراسة (Mesler, Corbin, & Martin, 2021) التي اشارت لوجود علاقة ارتباطية بين مستويات عقلية النمو لدى المعلمين ومستويات عقلية النمو لدى طلابهم.

وبتحليل أسس نظرية عقلية النمو يُمكن ملاحظة انها تقوم على تقديم مجموعة من التحديات وفيها الطالب او المتعلم يحاول أن يتغلب أو يحل هذه التحديات من خلال تطوير قدراته والبحث المستمر والتعاون مع الأخرين والاستفادة من خبراتهم وتامل نقاط القوة والضعف في أدائه أي يمارس بصفة مستمرة مهارات التفكير التأملي؛ حيث إن استخدام مهارات التفكير التأملي داخل الفصول الدراسية يُكسب الطالب المعلم قدرات التقييم الذاتي وتحقيق الكفاءة الذاتية والتعامل مع المشكلات بصورة أكثر احترافية (Poom-Valickis & Mathews,2013; Choy, Yim & Tan, 2017).

ويشير كلاً من (Setiawan, Sudrajat & Kumalasari, 2021) أن التفكير التأملي يساعد الطلاب المعلمين على تحليل وتقييم عملية التعلم الخاصة بهم وتشجيعهم على أداء أكاديمي رفيع وإيجاد حلول للمشكلات من خلال فحص استراتيجيات حل المشكلات وإيجاد استراتيجيات بديلة لحل المشكلة كما يرى (Kablan & Günen, 2021) ان التفكير التأملي يساعد الطالب المعلم في ربط المعرفة المكتسبة بالمعرفة والمهارات الحالية وبالواقع الميداني ويوضح (Deringöl, 2019) أن التفكير التأملي يزيد من عمق تعلم الطلاب المعلمين، كما يشير (Yaacob, Mohd Asraf, Hussain & Ismail, 2021) أن التفكير التأملي يعزز مشاركة الطالب المعلم ويقوى العلاقة بين النظرية والممارسة.

ونظراً لاختلاف أدوار المعلم بمدارس STEM ليصبح معلم ومبسط للمعلومات وباحث ومطور ذاتي ومنمى لعادات العقل المنتج ومهارات التفكير ومدعم لتنمية مهارات التأمل الذاتي للمتعلمين ومهارات ما وراء المعرفة والمهارات الاجتماعية وغيرها ولكى يتحقق ذلك بشكل فعال لابد من إعداده الاعداد المناسب حيث ينبغي ان يكون الطالب المعلم ممارس ومحلل للعملية التعليمية ولأدوار المعلم الحديثة ومن ثم يقوم بعملية تقييم وتطوير ذاتي مستمرين من خلال ممارسة مهارات التعلم طويل المدى والتعلم المستمر

ولعل هذه المهارات تعد من أهم مهارات التفكير التأملي (Wahyuni & Putra, 2021).

وفى إطار الاهتمام بالتفكير التأملي فقد أجريت دراسات متنوعة لتنمية التفكير التأملي للطلاب المعلمين والمعلمين ما قبل الخدمة مثل دراسة (Choy, etal., 2017) التي اشارت لوجود علاقة بين التفكير التأملي ومهارات الوعي الذاتي والوعى التدريسي وقدرات التقييم الذاتي لدى المعلمين ما قبل الخدمة، ودراسة (Goh & Blake, 2015) التي اشارت لضرورة ممارسة المعلمين قبل الخدمة لمهارات التأمل الناقد للأداءات التدريسية، ودراسة (Sinensis, Firman & Hamidah, 2020) التي استهدفت تعرف فاعلية أنشطة حل المشكلات لتحسين مهارات التفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين وأشارت النتائج لفاعلية أنشطة حل المشكلات التعاونية في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين، كما اشارت دراسة (Shek, Leung& To, 2021) إلى فاعلية بيئة التعلم التعاوني في تنمية التفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين، أما دراسة (Flores, Krutka, Mason & Bergman, 2014) أشارت لفاعلية استخدام الشبكات الاجتماعية والادمودو لتنمية مهارات التفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين، وهناك دراسات استهدفت تعرف فاعلية برامج المحاكاة لتنمية التفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين مثل دراسة (Zach & Ophir, 2020) وأشارت النتائج لفاعلية برنامج المحاكاة في تنمية التفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين، في حين اهتمت بعض الدراسات لتقييم مستويات التفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين مثل دراسة (المرشد، ٢٠١٤) التي أشارت لضعف مستويات التفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين حيث أنها كانت أقل من مستوى الكفاية ٧٥٪، ودراسة (Ariany, Widiastuti, Jauhari & Fardillah, 2021) التي اشارت لانخفاض مستويات التفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين تخصص رياضيات وأوصت بضرورة تقديم برامج لتنمية التفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين.

مما سبق يتضح أهمية التفكير التأملي للطالب المعلم بصفة عامة وللطالب المعلم تخصص STEMعلى وجه الخصوص حيث إنه يجعل الطالب المعلم أكثر وعياً بكيفية النظر للمشكلات وحلها حيث إن الطالب المعلم يتأمل جميع الممارسات التعليمية وانشطته التدريسية وأفعاله ويلاحظ بوعي للتجارب والأفعال ويستخدم هذه المعلومات في الوصول لدرجة أعلى من الفهم.

واستكمالاً لما سبق، فقد أشارت البحوث والدراسات لارتباط التفكير التأملي والمرونة المعرفية مثل دراسة (محمد، ٢٠٢٢؛ Orakçı, 2021) حيث ان الطالب المعلم يحتاج أن يتأمل الممارسات التدريسية المتنوعة وأداءاته ويتفكر في المواقف الميدانية المختلفة حتى يستطيع اقتراح حلول وتكييف بدائل متنوعة للمشكلات التي لاحظها في هذه المواقف الميدانية.

وتُعرف المرونة المعرفية بأنها قدرة الفرد على الاستمرار في بناء وتعديل التمثيلات العقلية وإنتاج استجابات بالاستناد إلى المعلومات المتاحة في الموقف (Deák & Wiseheart, 2015) كما أنها يشير (الفيل، ٢٠١٤) ان المرونة المعرفية هي قدرة الفرد على تطبيق مهاراته لحل المشكلات الجديدة التي لم يسبق له أن تدرب عليها، وتعد المرونة المعرفية أحد معالم التفكير التي تمكن الفرد من التكيف مع المتغيرات البيئية من حوله وكذلك لحل المشكلات التي تواجهه وتمكنه من توليد أفكار جديدة تدفعه للابتكار والابداع.

ويشير كلا من (Dogan, Totan, & Sapmaz, 2013; Hanife, 2018; Öztürk, Karamete & Çetin, 2020؛ عطية، احمد، ٢٠٢١)لأن الأفراد الذين لديهم مرونة معرفية يكونوا قادرين على الاستعداد والتكيف مع الأوضاع المختلفة وادراك الطرق والخيارات البديلة واستخدام المعلومات والادراك بمرونة ونقل المعلومات بطرق مختلفة وفقاً للمحتوى المقدم ومن ثم اتخاذ القرارات والنظر للأحداث من وجهات نظر مختلفة والقدرة على التعلم الذاتي والتحكم الذاتي.

كما تبرز أهمية المرونة المعرفية في تكوين خلفية ذهنية أدائية تساعد الفرد على تغيير وتنويع طرق التعامل العقلي مع الأمور بحسب طبيعتها، وتحليل صعوبتها إلى عوامل يمكن الإحاطة بها والاستفادة منها لإيجاد حلول (عاطى، ٢٠١٩).

مما سبق نستنتج أهمية امتلاك الطالب المعلم تخصص STEM لأبعاد المرونة المعرفية بحيث يتمكن من تحليل المواقف والمشكلات الميدانية المختلفة وتعرف الاستراتيجيات المختلفة للوصول لحلول مناسبة لهذه المشكلات ومن ثم القدرة على تكييف حلول متنوعة ومناسبة للتغلب على هذه المشكلات.

ولأهمية تنمية المرونة المعرفية لدى المعلمين قبل الخدمة بوجه عام والطلاب المعلمين بوجه خاص هناك اهتمام من الباحثين بإجراء بحوث لتقييم هذا المنتج وتعرف علاقته بالمهارات الأخرى مثل دراسة (Hanife, 2018) التي استهدفت تعرف العلاقة بين المرونة المعرفية للمعلمين قبل الخدمة وقدرات حل المشكلات لديهم وأشارت النتائج لوجود علاقة ارتباطية بين المرونة المعرفية للمعلمين قبل الخدمة وقدرات حل المشكلات، ودراسة (Öztürk, Karamete & Çetin, 2020) التي استهدفت تعرف العلاقة بين مستويات المرونة المعرفية للمعلمين قبل الخدمة وكفاءات التعليم التقني التربوي وأشارت النتائج إلى وجود علاقة بين المرونة المعرفية والكفاءات التقنية لد المعلمين قبل الخدمة، ودراسة (De-La-Peña, Fernádez-Cézar, & Solano-Pinto,2021) التي اشارت لوجود علاقة ارتباطية بين المرونة المعرفية ومهارات الاستنتاج الرياضي وأن المرونة المعرفية لها علاقة بالاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات لدى الطلاب المعلمين، ودراسة (Gunduz, 2013) التي أشارت لوجود علاقة ارتباطية بين المرونة المعرفية والذكاء العاطفي لدى الطلاب المعلمين.

وبالرغم مما سبق يشير (Kasirah, Nadiroh & Abbas, 2021) إلى ضعف أبعاد المرونة المعرفية لدى الطلاب المعلمين لذا استهدفت الدراسة تنمية المرونة

المعرفية لدى الطلاب المعلمين باستخدام نموذج مبتكر لبيئة تكاملية وأوصت الدراسة بضرورة تنمية المرونة المعرفية لدى الطلاب المعلمين.

وبالنظر لتطبيق برامج إعداد معلم STEM بكلية التربية نلاحظ انها لازالت تجربة حديثة حيث تم فتح هذه البرامج منذ عامين ومن خلال عمل الباحثة كمحاضر لمقرر التربية الميدانية للشعب العلمية STEM يتم ملاحظة أن هذه البرامج تتطلب امتلاك الطلاب لمهارات تفكير وتأمل ومرونة حتى يستطيع الطالب تحقيق المخرجات التعليمية المستهدفة من هذه البرامج ولعل من هذه المهارات مهارات التفكير التأملي والمرونة المعرفية ولعل هاتان المنتجان يتم تنميتهما من خلال اتاحة الفرصة للطلاب المعلمين للتأمل وتقصى الأسباب من خلال مواقف تتحدى قدراتهم مع التأكيد على أهمية المثابرة وبذل الجهد للوصول للحلول المناسبة للتغلب على هذا التحدي وتحقيق التعلم ومن ثم الاستفادة من الفشل وتحويله لنجاح ولعل هذه الآليات تعد من أهم الأسس التي تقوم عليها نظرية عقلية النمو لدويك لذا استهدف البحث الحالي تقديم برنامج قائم على نظرية عقلية النمو لتنمية التفكير التأملي والمرونة المعرفية لدى طلاب الشعب العلمية تخصص STEM.

في ضوء ما سبق، ولتعزيز الإحساس بالمشكلة، وفى ضوء عمل الباحثة كمرشد للطلاب المعلمين بالشعب العلمية تخصص stem قامت الباحثة بتطبيق مقياس مبدئي للتفكير التأملي حيث أظهرت النتائج أن ٧٥٪ من الطلاب المعلمين لديهم ضعف في مهارات التفكير التأملي ، كما تم ملاحظة أن هناك وجود فجوة لدى الطلاب في الربط بين ما يدرسونه من موضوعات تربوية وما يلاحظونه في الزيارات الميدانية حيث أن الطلاب المعلمين لا يستطيعون تعرف العلاقة بين المعارف والمفاهيم التربوية والاداءات والممارسات التي يلاحظونها خلال الزيارات الميدانية لمدارس stem كما ان الطلاب لديهم ضعف في وصف المشكلات التي يلاحظونها خلال الزيارات الميدانية وإيجاد حلول وتكييف حلول بديلة في ضوء المعارف والمفاهيم التي يدرسونها لذا استهدف

البحث الحالي تعرف فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية عقلية النمو لتنمية التفكير التأملي والمرونة المعرفية لدى الطلاب المعلمين بالشعب العلمية تخصص stem.

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في ضعف مهارات التفكير التأملي ومستويات مهارات المرونة المعرفية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

وللتصدي لهذه المشكلة يحاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية برنامج قائم على نظرية عقلية النمو لتنمية مهارات التفكير التأملي والمرونة المعرفية لدى الطلاب الشعب العلمية STEM بكلية التربية؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الاسئلة الفرعية التالية:

١. ما البرنامج المقترح القائم على نظرية عقلية النمو لتنمية مهارات التفكير التأملي والمرونة المعرفية لدى طلاب الشعب العلمية STEM بكلية التربية جامعة عين شمس؟
٢. ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الشعب العلمية STEM بكلية التربية جامعة عين شمس؟
٣. ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات المرونة المعرفية لدى طلاب الشعب العلمية STEM بكلية التربية جامعة عين شمس؟

أهداف البحث:

استهدف البحث الحالي ما يلي:

١. تنمية مهارات التفكير التأملي لدى الطلاب الشعب العلمية STEM بكلية التربية جامعة عين شمس من خلال تقديم برنامج مقترح قائم على نظرية عقلية النمو.
٢. تنمية ابعاد المرونة المعرفية لدى الطلاب الشعب العلمية STEM بكلية التربية جامعة عين شمس من خلال تقديم برنامج مقترح قائم على نظرية عقلية النمو.

أهمية البحث:

قد يفيد هذا البحث كلاً من:

١. مخططو ومطورو برامج إعداد معلم stem: يقدم هذا البحث تصور مقترح لبرنامج مقترح قائم على نظرية عقلية النمو ودليل للمدرب (المحاضر) واوراق العمل لتدريس البرنامج المقترح يُمكن الاستعانة بهم في تطوير وتصميم برامج للطلاب المعلمين لتنمية مهارات التفكير التأملي والمرونة المعرفية لديهم.

٢. أعضاء هيئة التدريس: يقدم هذا البحث لأعضاء هيئة التدريس لطلاب شعبة STEM ودليل للمدرب (المحاضر) وأوراق عمل ومجموعة من المراجع العلمية، وعروض تقديمية لتدريس البرنامج القائم على عقلية النمو للاستعانة بهم عند تدريب الطلاب، واختبار المرونة المعرفية، ومقياس التفكير التأملي، يمكن الاستعانة بهم لقياس هذا الغرض.

٣. المستفيدين من البرنامج (الطلاب المعلمين): قد يساعد هذا البحث الطلاب المعلمين في تنمية مهارات التفكير التأملي ومهارات المرونة المعرفية لديهم من خلال تقديم برنامج وفقاً لمبادئ نظرية عقلية النمو.

٤. الباحثون: يفتح المجال لبحوث أخرى حول نظرية عقلية النمو، والتفكير التأملي والمرونة المعرفية.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

١. مجموعة من طلاب وطالبات الفرقة الأولى بالفرق العلمية شعبة STEM بكلية التربية جامعة عين شمس.

٢. مهارات التفكير التأملي التي تتمثل في مهارة التعلم المستمر ومهارة التقييم الذاتي ومهارة الوعي الذاتي ومهارة الوعي التدريسي؛ نظراً لأنها المهارات الأكثر أهمية التي أجمعت عليها الدراسات السابقة ومناسبة لطبيعة البرنامج المقترح.

٣. ابعاد المرونة المعرفية التي تتمثل في مهارة إدراك المواقف الصعبة، مهارة تحديد أسباب المواقف الصعبة، ومهارة اقتراح حلول متنوعة للمواقف الصعبة؛ نظراً لأنها من المهارات التي أجمعت عليها الدراسات والبحوث الأجنبية.

منهج البحث:

أتبع البحث الحالي المنهج الوصفي التحليلي في تناول الإطار المعرفي للبحث واستعراض الدراسات والأدبيات التي تناولت محاوره، كما أتبع أيضاً المنهج التجريبي، وتصميم المجموعة الواحدة، الذي اعتمد على وجود مجموعة وتطبيق عليها اختبار المرونة المعرفية ومقياس التفكير التأملي قبلياً ثم تدريس البرنامج المقترح ثم التطبيق البعدي لأدوات البحث.

فرضا البحث:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التفكير التأملي ككل ولكل مهارة على حدي لصالح التطبيق البعدي.

٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المرونة المعرفية ككل وفي كل مهارة على حدي لصالح التطبيق البعدي.

مصطلحات البحث:

١. نظرية عقلية النمو: هي نظرية تربوية تقوم على اعتبار ذكاء الفرد مرن وكذلك قدراته المختلفة أي يمكن تنميتهم بالجهد والمثابرة، وذلك من خلال التعلم من الفشل واعتباره أحد سبل التعلم والوصول للنجاح، وبالتالي التعلم من تعليقات التغذية الراجعة المتنوعة، فالتعلم يحدث نتيجة مواجهة مواقف التحدي بالبحث والتقصي والمناقشة.

٢. التفكير التأملي: قدرة الطالب المعلم على التقييم الذاتي من خلال تحديد جوانب القوة والضعف في شخصيته وتعلمه، وقدرته على تحديد الأدوار الحديثة للمعلم وتعرف مدى تأثير اداءات المعلم على جوانب تعلم طلابه وفى ضوء ذلك يبحث الطالب المعلم بشكل مستمر لتطوير اداءاته والحصول على إجابات لاستفساراته وفقاً لما يتلاقاه من تغذية راجعة مستمرة.

٣. المرونة المعرفية هي قدرة الطالب المعلم على إدراك المشكلات ووصفها بدقة مع إعطاء أمثلة لهذه المشكلات داخل المدرسة، وتقديم أسباب منطقية لحدوث هذه المشكلات، ومن ثم قدرته على تقديم حلول متنوعة وعملية لهذه المشكلات مع وضع وتحديد تصور تفصيلي لحل هذه المشكلة.

الإطار المعرفي للبحث

أولاً: نظرية عقلية النمو لدويك Dweck's Growth mindset

يعد اعتقاد الطالب عن قدراته أحد المحركات الرئيسة لتحقيق النجاح الأكاديمي وبذل الجهود لتحقيق النجاح الأكاديمي حيث إنهم يدركون انهم يتعلمون لتنمية مهاراتهم وقدراتهم المختلفة لذا على المعلم أن يركز على إعطاء فرصه لطلابه لاكتشاف قدراتهم ومهارتهم واعطائهم فرصة لتطوير هذه المهارات وذلك من خلال تطبيق أسس نظرية عقلية النمو.

تُعنى كلمة عقلية معتقدات الأفراد حول طبيعة سماتهم او صفاتهم كالذكاء أو الشخصية، والعقلية الثابتة تعنى اعتقاد الفرد بأن السمات البشرية مثل الذكاء والشخصية ثابتة ولا يمكن تغييرها، أما تُعرف عقلية النمو بأنها اعتقاد الأفراد بأن السمات البشرية مثل الذكاء والشخصية مرنة ويمكن تغييرها بشكل كبير (Bernecker & Job, 2019).

بدأت نظرية عقلية النمو في التطور منذ السبعينيات عندما لاحظت كارل دويك تفاعل الطلاب بشكل مختلف مع التحديات والمهمات التعليمية حيث ان هناك طلاب

يرفضون التحديات والمهام التعليمية التي يرونها تفوق قدراتهم وهذا يتفق مع النظرية الضمنية التي ترى ان القدرات ثابتة وهؤلاء الطلاب يرون ان هذه القدرات الضعيفة هي السبب الرئيس للفشل حيث ان الفشل هو نقطة النهاية وكانت هذه الرؤية هي نقطة البداية للتوجه لدراسة نوع العقلية التي يفكر بها المتعلمون ووجدت دويك أن نوع عقلية المتعلم له علاقة بالإنجاز الأكاديمي لهم وتحقيقهم للنجاح المهني بعد ذلك (Wilkins, 2014; Dweck, 2016).

كشفت الجهود المبكرة لفهم كيفية مواجهة الطلاب للتحديات التعليمية إلى نمطين الأول الاستجابة الموجه نحو الاتقان والثاني الاستجابة الموجه نحو الفشل أو العجز حيث ان الافراد ذوي الاستجابة الموجه نحو الفشل يتجنبون المهمات التي تتطلب التحدي بينما أصحاب الاستجابة الموجه نحو الاتقان تثابر في تعلم المهمات التي تقوم على التحدي ولديهم أيضا مثابرة بعد الفشل (Yeager& Dweck, 2020). وفى محاولة لشرح هذه الأنماط، افترضت دويك وزملائها أنه قد يكون هناك اختلاف في أهداف الإنجاز الكامنة وراء السلوك الملحوظ حيث يرى الطلاب مواقف اختبار التحصيل على انها اختبار لقدراتهم بينما يرى الاخرين انها تعد بمثابة فرص تزيد من قدراتهم وفهمهم من خلال تعرف أسباب الفشل ومحاولة تطوير التعلم لتحقيق النجاح وذلك من خلال بذل مزيد من الجهد في التعلم ووضع استراتيجيات فعالة لمواجهة التحديات والوصول على درجة من الكفاءة في التعلم (Chapman, 2021).

تقوم نظرية عقلية النمو لدويك على أساس ان الذكاء مرن أي يمكن صقله وتطويره بالجهد والخبرة على الرغم من الاختلافات في الكفاءة او الاهتمامات او الشخصية (Yearger, et al., 2019)، ويرى (Deweck, 2017) أن العقلية النامية هي نتاج للمواقف وليس قدرة فطرية يمتلكها الفرد حيث إن جميع الافراد قد يكون لديهم عقلية نامية او عقلية ثابتة ولكن الذى يحكم ذلك المواقف والظروف فتكون العقلية النامية او

الثابتة نتاج للخبرات البيئية التي يكتسبها الفرد، وهى تتأثر بمدى امتلاك المعلمين او الوالدين للعقلية النامية أو الثابتة.

تنظم نظرية العقلية معتقداتنا المتعلقة بالقدرة إلى مجموعتين عريضتين – عقلية ثابتة وعقلية النمو. تصف العقلية الثابتة، التي كانت تسمى في الأصل نظرية الكيان للذكاء، الاعتقاد بأن ذكاء الفرد ليس تحت سيطرة الفرد. عادة ما تظهر العقلية الثابتة نفسها على أنها الاعتقاد بأن القدرات مستقرة ولا تتغير، ويميل الأفراد ذوو العقلية الثابتة إلى الاعتقاد بأن لدى الشخص قدرًا محددًا من الإمكانات لمهمة معينة. أي شخص لديه عقلية ثابتة سيؤيد عبارة "لا يمكنني تغيير ذكائي". الطلاب ذوو العقلية الثابتة معرضون لنمط الاستجابة الضعيفة لأنهم يميلون إلى النظر إلى التحديات على أنها مهام لا يمكن التغلب عليها، والتي يفسرونها على أنها مؤشر على ضعف القدرة ويفسرون الفشل لضعف الإمكانات والقدرات الفطرية(Yeager & Dweck, 2012; Ronkainen, Kuusisto & Tirri, 2019)، بينما الأفراد ذوى العقلية النامية، يعتقدون ان الذكاء مرن يمكن أن ينمو ويتزايد بالعمل الجاد والتعليمات واتباع التعليمات الناتجة من التغذية الراجعة والتعاون مع الأخرين وهم يقبلون التحدي ويتعلمون من الفشل ويعتبرون الفشل خطوة نحو النجاح والتطوير (Hochanadel& Fnamore, 2015; Haimaitz& Deweck, 2017; Boylan et al., 2018; Hains,2019) .

وتقوم نظرية عقلية النمو على أسس النظرية البنائية الاجتماعية حيث أشار فيجوتسكى إلى وجود منطقة التطور تقريبي Zone of proximal development التي تعتبر منطقة وسطى لتعلم الطلاب فهي تقع بين منطقة التعلم الذى يمكن ان يقوم به المتعلم بنفسه والتعلم الذى لا يستطيع القيام به أي التعلم الذى يتمكن المتعلم من تحقيقه بمساعدة الأخرين (الأقران والمعلم) ووفقاً لوجود منطقة التعلم التقريبي فإن المتعلم يمكنه تطوير ذكائه ففي ضوء نظرية عقلية النمو يمكن تعلم الخبرات بالجهد والتحدي لذا فإنه يمكن تنمية عقلية النمو من خلال المداخل الاجتماعية للتدريس والتغذية الراجعة

المستمرة الصادقة (Deweck, 2015; Rice University, 2015; Seaton, 2018) ووفقاً لذلك يرى فيجوتسكى ان عقلية النمو يمكن ان ترجع لبيئة التعلم الفعالة والتفاعل مع الأخرين وتؤثر عليها نظرة الوالدين والعائلات والمتعلم الفعال له دور في تنمية سمات عقلية النمو بالمثابرة والتعلم من الفشل.

وهناك مجموعة من الآليات التي تقوم عليها نظرية عقلية النمو منها ما يلي:

- رد الفعل على الفشل: تسمح عقلية النمو برؤية التحديات على انها منفصلة عن كفاءتهم الفعلية او الشخصية وبالتالي فإن الطلاب الذين لديهم عقلية نمو يميلون إلى الاستفادة من الأخطاء وتعليقات التغذية الراجعة ومن ثم طلب المساعدة من الأخرين للوصول إلى النجاح والتعلم من الفشل، ومن ناحية أخرى فإن أصحاب العقلية الثابتة يفتقدون القدرة على المثابرة ويخشون الفشل لأنهم يعلمون جيداً أنهم لا يستطيعوا تحويله لنجاح أو تطوير شخصياتهم لذلك فهم يتعاملون بشكل سلبى مع الفشل دون البحث عن استراتيجيات بنائه للتغلب عليه فبالتالي هم يرفضون التغذية الراجعة أو يرون انها وسيلة للتقييم وليس للتطوير (Deweck, 2017).
- المثابرة وبذل الجهد من أجل التعلم: حيث إن امتلاك عقلية النمو يؤدى إلى وجود معتقدات إيجابية حول قيمة المثابرة والاستعداد لمواجهة التحديات بجهد متزايد واستراتيجيات متنوعة وذلك لتحقيق أفضل مستويات التعلم (Sarrasin, et al., 2018).
- توقعات النجاح: تعتبر التوقعات حول النجاح مكوناً رئيساً لعقلية النمو فالطلاب الذين لديهم عقلية نمو يكون لديهم توقعات تعزز النجاح وتخلق سياق تحفيزي يساعد الطلاب في تحقيق النجاح الأكاديمي فأشار (Degol, et al., 2018) ان عقليات النمو تنبأ بقيمة أعلى للطلاب وتجعلهم أكثر تطلعاً للوظائف في مجال العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات.

- بيئة تعلم قائمة على التحدي: حيث ينبغي أن تعزز بيئة التعلم استخدام استراتيجيات تنمى العقلية النامية Growth mindset وتعزز المثابرة وتقدم التغذية الراجعة المناسبة التي تساعد الطلاب لتطوير تعلمهم حيث يؤثر المناخ المدرسي على تكون العقلية النامية فينبغي أن تكون البيئة المدرسية داعمة للتحدي والاستقصاء والتعاون والتأكيد على النمو وتحقيق النجاح (Deweck, 2017; Rhew, et al., 2018; Yeager, et al., 2019).

في ضوء أليات وأسس نظرية عقلية النمو هناك أداءات ينبغي أن يقوم بها المعلم لدعم فلسفة النظرية وفيما يلي مجموعة من الأداءات التي يتبعها المعلم لجعل بيئة التعلم أكثر فاعلية لتنمية عقلية النمو لدى الطلاب:

- دعم عمليات التعلم الفردية: حيث ينبغي على المعلم تعرف كيفية تعلم كل طالب والمشكلات التي يواجها في تعلمه وهذا يتطلب أن يعطى المعلم وقتاً للتحقيق التعلم الفردي من خلال تصميم أنشطة تدعم التعلم الفردي وذلك وفقاً لطبيعة كل متعلم ومن ثم يقدم المعلم الدعم العاطفي لطلابه لتشجيعهم على التفاعل مع الأنشطة الفردية والبحث عن الطرق التي تناسبهم لتحقيق النجاح المنشود (Rissanen, et al., 2018a; Rissanen, et al., 2019).
- تعزيز التعلم نحو الاتقان: وذلك من خلال تشجيع الطلاب على المثابرة أثناء التعلم وتدعيم التعلم التشاركي والتعاوني وذلك لتحقيق التعلم (Rissanen, et al., 2019).
- تقديم تغذية راجعة صادقة: فينبغي إعطاء التغذية الراجعة على عمليات التعلم مما يساعد المتعلمين على المثابرة في التعلم بدلاً من إعطاء التقدير الرقمي للأداءات وهنا ينبغي أن يستخدم المعلمين كلمة "حتى الآن" أي أن سلوك المتعلم حتى الآن عند هذا المستوى ويمكن أن يكون أفضل من ذلك بالتطوير

والبحث والتقصي وكلمة حتى الآن تعطى دائما الطلاب بأنهم يمكنهم التطوير من تعلمهم ويعلمون أن قدراتهم مرنة وقابلة للنمو والتغير (Deweck, 2015).

- تعزيز مهارات التفكير لدى الطلاب: حيث يستخدم المعلم استراتيجيات تدريسية تدعم تنمية مهارات التفكير وتعزز الدور الإيجابي وتفسير الأخطاء والتحديات وتدعم البحث والقراءة والتقصي والتعلم من الأخرين (Rissanen, et al., 2019).
- التأكيد على تقديم مهام تقوم على التحدي لتنمية قدرات الطلاب على المثابرة والاستمرار في التعلم (Ronkainen, Kuusisto& Tirri, 2019).
- إعطاء رسائل حول النماذج المرغوبة: حيث يصف المعلم الخصائص المرغوبة للنجاح وذلك لتشجيع الطلاب للعمل الجاد والبحث والابتكار والمثابرة وابلاغهم دائماً أنهم مسئولون عن تعلمهم لتحقيق النمو والتطور في التعلم (Kroeper et al., 2022).
- تحديد ناتج التعلم باستمرار: حيث إن المعلم ينبغي أن يحدد باستمرار مدى تطور تعلم طلابه وعرض عليهم الجوانب الإيجابية والجوانب التي تحتاج لتنمية.
- تجنب بناء الجوانب التعليمية على الذكاء لأن الذكاء مرن يمكن تنميته.
- تطوير التدريبات التعاونية لحل المشكلات مع التأكيد على أهمية التعاونية.
- دعم قيمة التغلب على المهام الصعبة على المخ: حيث ان الذكاء مرن يمكن تطويره وبالتالي فهناك نمو عصبي للدماغ وهذا النمو يظهر في سلوكيات حل المشكلات بفاعلية للتغلب على المواقف الصعبة.

وهناك اهتمام من قبل الباحثين لدراسة فاعلية نظرية عقلية النمو في مجال التعليم فمن هذه الدراسات من أهتم بدراسة العلاقة بين تنمية عقلية النمو والانجاز الأكاديمي لدى الطلاب وأشارت النتائج لوجود علاقة ارتباطية بين تنمية عقلية النمو لدى الطلاب والانجاز الأكاديمي لديهم (Saunders, 2013; Claro, et al., 2016) ومنها من

استهدف تطوير المناهج في ضوء أسس نظرية عقلية النمو لتنمية الكفاءة الذاتية والدافعية نحو التعلم لدى الطلاب (Rhew, Piro, Goolkasian, Cosentino, 2018) وهناك دراسات اشارت لفاعلية تطبيق أسس نظرية عقلية النمو لتنمية التفكير الابتكاري والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طلاب المعلمين (Boaler, 2015)، ومن الدراسات التي اشارت لوجود علاقة ارتباطية بين عقليات النمو والنجاح الأكاديمي والمرونة في مواجهة التحدي (Yeager& Dweck, 2012)، وهناك دراسات استهدفت تقديم دورات تطوير المهني للمعلمين لتنمية عقلية النمو لدى المعلمين وأوصت النتائج أنه ينبغي تدريب المعلمين لتنمية عقلية النمو لديهم لتحسين من كفاءتهم في التدريس (Gersten, 2014)، ومن الدراسات استهدفت تعرف العلاقة بين تنمية عقلية النمو لدى المعلمين للتغلب على صعوبات تعلم الطلاب وأشارت النتائج أن المعلمين ذوى عقلية النمو يستطيعون توفير فرص لمناقشة الحلول المتنوعة للتغلب على صعوبات تعلم الطلاب (Mesler, 2021).

ووفقاً لما سبق نلاحظ انه هناك توصية من الدراسات والبحوث لضرورة تقديم برامج تدريبية ومعالجات تدريسية للمعلمين وفقاً لنظرية عقلية النمو وهناك دراسات اشارت لأنه ينبغي تدريب الطلاب المعلمين على تطبيق المبادئ التالية (Gerstein, 2014; Heggart, 2015):

- استخدام النمذجة: حيث يمكن توجيه الطلاب المعلمين لنمذجة عقلية النمو بين الطلاب وذلك من خلال تشجيع الطلاب المعلمين على رؤية أنفسهم كمتعلمين، ومثلهم مثل الطلاب جميعًا قادرون على التعلم والتحسين وكذلك كمعلمون لتعرف كيف يتصرفون مع العقليات المختلفة.
- توفير مساحة لأفكار جديدة: يتطلب المبدأ الثاني أن توفر فرصًا للطلاب المعلمين لتجربة أشياء جديدة وارتكاب الأخطاء. قد يبدو الأمر صعباً، ولكنه ضروري لتطوير عقلية النمو – ومن أهم المبادئ الأساسية لمثل هذه العقلية

هو الاستعداد لتجربة مناهج جديدة، واستراتيجيات جديدة للتغلب على الصعوبات التي يواجها طلابهم والتفكير بشكل تعاوني لكيفية مساعدة طلابهم.

- تخصيص وقتًا للتأمل الذاتي: في حين أن خلق مساحة للأفكار الجديدة أمر مهم، إلا أنه جزء فقط من عملية تطوير عقلية النمو. يرتبط به، وهو أمر حيوي بنفس القدر، هو توفير فرصة للمدرسين للتفكير في أفكارهم الجديدة والنظر فيما تعلموه من هذه العملية. من ناحية أخرى، يجب أن يركز هذا التفكير بدرجة أقل على ما إذا كانت الفكرة ناجحة أم فاشلة، بل على ما تعلمه المعلم من العملية.
- توفير تغذية راجعة التكوينية: غالبًا ما تكون عمليات تقييم أداء الطالب المعلم تجارب محرجة ومزعجة؛ ومع ذلك، من خلال عرض العملية كجزء من عقلية النمو – أي جعلها تكوينية، وليست نهائية، ودعوة مشاركة الطلاب في العملية، يمكن أن تكون التعليقات ذات مغزى وقابلة للتطبيق على الممارسة اليومية للطالب المعلم.

وبالنظر لتطبيق مبادئ نظرية عقلية النمو فإن ذلك يتطلب وضع الطلاب في مواقف تعلم قائمة على التحدي ومن ثم ينبغي على الطلاب ان يقوموا بتوظيف المعرفة التربوية التي قاموا بدراستها لحل المشكلات المختلفة التي يلاحظونها بمدارس STEM وهذا يتطلب منهم تكييف هذه المعرفة التربوية وجعلها ملائمة للتغلب على التحديات التي يلاحظها في كل مرة يقوم بها بالزيارة الميدانية لمدارس STEM وهذا يتطلب تنمية أبعاد المرونة المعرفية كما أنه لتحقيق الكفاءة التعليمية من خلال التعلم وفقاً لنظرية عقلية النمو فإن ذلك يتطلب من المتعلم تأمل مستمر لأداءات المعلمين داخل مدارس stem وتقييم مهاراته وجوانب تعلمه باستمرار ورسم خطة تعلم مستمر لتطوير مهاراته وهذا يتطلب تنمية مهارات التفكير التأملي وفيما يلى عرض لهذه المهارات بالتفصيل وعرض مفصل للمرونة المعرفية وأبعادها المستهدف تنميتها لدى الطالب المعلم.

ثانياً: التفكير التأملي:

يعد التفكير التأملي من أنماط التفكير التي تعتمد على العلة والسببية في مواجهة المشكلات فهو عملية عقلية موجه نحو اهداف محددة ويتطلب تحليل الموقف إلى عناصره والبحث عن العلاقات الداخلية. والتفكير التأملي ليس حديثاً فهو يعتبر نوع من التأمل في الاعداد والتطور المهني للمعلم من خلال نموذج التدريس التأملي حيث يرى جون ديوي John Dewy ان التأمل مكون أساسي لتطوير المعلم لنقله لمستوى التفكير العميق والتأمل في الممارسات التدريسية.

وهناك العديد من المفاهيم للتفكير التأملي حيث تشير الحارون (٢٠١٢) أن التفكير التأملي هو قدرة معلم العلوم على التفاعل مع المواقف التعليمية بدرجة واعية متعمقة تتسم بالتأني والاستمرارية والتنظيم ثم المراجعة الفاحصة الناقدة لهذه المواقف بهدف تعميق خبرات التعلم وصولاً إلى قرارات جدية، ويشير (Choy & Oo, 2012) ان التفكير التأملي هو تحليل الطالب المعلم للإجراءات المهنية للأفراد والمعلمين وتقييم تلك الإجراءات نقدياً وذلك بهدف تحسين الأداء التدريسي، ويعرفه الجبر (٢٠١٣) بأنه عملية تحليلية ناقدة يستخدمها الطالب المعلم للتفكير فيما يقوم به من إجراءات لتخطيط الدرس، وتنفيذه، وتقويمه لاتخاذ قرارات بالتغيير أو الإبقاء على تلك الإجراءات، ويرى محمد (٢٠١٤) أن التفكير التأملي هو عملية عقلية هادفة تقوم على الاجتهاد في التعرف على موضوعات علمية وتحليلها وتأملها، بينما توضح بابطين (٢٠١٥) ان التفكير التأملي هو التفكير العميق في الموقف، والذى يكسب الطالب القدرة على التنظيم الذاتي لتعلمه، والاستفادة من المعلومات السابقة في استنتاج معارف جديدة وتفحص التعلم الحالي، وتحليل الموقف، وادراك العلاقات فيما بين المعارف التي تعلمها، ومراجعة البدائل والبحث عن الحلول الصحيحة، ويوضح كلاً من (Khanjani, Vahdany & Jafarigohar, 2018) ان التفكير التأملي هو عملية الانخراط في التعلم أو الممارسة المهنية التي توفر فرصة للتحليل والتقييم نقدي لهذا التعلم أو الممارسة وذلك

بهدف فهم وتطوير المعرفة المهنية التي تحقق عمق التعلم، ويعرفه (محمد، ٢٠٢٢) بأنه قدرة الطالب على توجيه عملياته العقلية إلى الكشف عن قضية مثيرة للاهتمام، نجمت عن خبرة سابقة، وتخلق وتوضح المعنى على ضوء الذات، وينتج عنها منظور مفاهيمي يتم تغييره، ويتم وفق مستويات متدرجة من الاداءات المعتادة أو المألوفة إلى التأمل الناقد.

مما سبق نستنتج أن التفكير التأملي هو استقصاء ذهني واعى يقوم به الطالب المعلم من خلال اجراء الملاحظة المتأنية للممارسات التدريسية وتحليل اداءات الطلاب وذلك بهدف تعميق الخبرات التعليمية وصولاً إلى قرارات بشأن لتطوير اداءاته ومهاراته الذاتية والمهنية.

وتتضح أهمية التفكير التأملي للطالب المعلم فيما يلي (Atalay& Karahan, 2016؛ عبد اللطيف، ٢٠١٧؛ Hong, Lin, Chai, Hung & Zhang, 2019، ORAKÇI, 2021):

- تنمية المهارات الاجتماعية المتمثلة في الاستماع للأخرين والتعاطف معهم والعمل في فريق.
- تحسين الممارسات التدريسية والمهنية وفقاً لاحتياجات المتعلمين.
- التطوير الذاتي للمهارات المهنية المتنوعة وفقا للمستجدات الحديثة والمتطلبات الحديثة في متعلم القرن الواحد والعشرون.
- اكتساب القدرة على التحكم الذاتي والإدارة الذاتية لتحسين مهاراته
- اكساب الطالب المعلم مهارات التدريس الإبداعي
- تساعد الطالب المعلم على اكتشاف ادلة وشواهد جديدة تسهم في التطوير المهني له وتحقيق المرونة المعرفية له.
- الفهم العميق والتفكير العميق لحل المشكلات الميدانية.
- تكوين اتجاهات إيجابية نحو مهنة التدريس.

- تمكين الطالب المعلم من وتبصر الأمور والثقة بالنفس والتقليل من التسرع في معالجة المشكلات.
- تكوين شخصية معلم واع ومدرك لأبعاد عمله وتحسين كفاءته الذاتية.
- تحسين جودة التعليم الذي يقدمه لتلاميذه.

وهناك العديد من الأدوات التي تستخدم لإثارة التفكير التأملي لدى الطالب المعلم منها (Fox, Dodmen& Holincheck, 2019; Özüdogru,2021):

- صحف التأملية: وهي تقارير يصف فيها المعلم او الطالب المعلم من خلالها مواقف وخبرات مر بها، ثم يعمل على تحليلها والتعمق فيها مستخدماً معتقداته، وأفكاره، ومشاعره.
- الحوار التأملي: وهي عملية يقوم بها المعلم بحوار ذاتي مع نفسه او مع الزملاء حول قضية تعليمية معينة، وينتج عن هذا الحوار معلم قادر على التقييم الذاتي.
- الملاحظة: وهي محاولة منهجية يقوم المعلم بتسجيل ملاحظاته حول سلوكياته، سواء كتابتاً أو بالتسجيل الصوتي أو الفيديو.
- ملفات الإنجاز: وفيها يقوم المعلم بتوثيق منظم لأدائه وإنجازه من خلال أدلة ملموسة، وقد تكون ورقية أو تسجيلية.

وقد تم الاعتماد في الدراسة الحالية على الصحف التأملية والمناقشات التأملية مع الطلاب وإتاحة فرصة لهذه المناقشات بين الطلاب بعضهم البعض هذا بالإضافة إلى تطبيق ملفات الإنجاز الالكترونية من خلال استخدام تطبيق مودل.

يرى كلاً من Ghanizadeh& Jahedizadeh, 2017 أن للتفكير التأملى أربعة مكونات وهى:

١. الإجراءات المعتادة habitual actions: يقصد به بالأجراء الذي تم تعلمه من قبل من خلال الاستخدام المتكرر حيث أصبح التنفيذ تلقائياً مع قليل من الوعى.

٢. الفهم أو الاستيعاب Understanding: في هذا المستوى يمكن استخدام المعرفة المسبقة دون محاولة لتقييم تلك المعرفة وهو يتمثل في التعلم والقراءة دون الارتباط بمواقف أخرى.

٣. التفكر reflection: هنا يحدد الطالب ما يرغب في معرفته وما يعرفه بالفعل وهذا يتضمن دراسة نشطة ومستمرة ودقيقة لأي افتراضات تستند لظروف الفرد.

٤. التأمل الناقدcritical reflection: وهو ينطوي على الأسباب الكامنة وراء تصورنا وعواطفنا وأفعالنا.

وهذا يتطلب الاعتراف بأن أنشطتنا تحكمها القيم والمعتقدات وتتطلب تقييمًا نقديًا لافتراضات التعلم السابق. يعتبر التفكير النقدي على أنه مستوى أعلى من التفكير التأملي الذي يجعل الشخص أكثر وعياً بكيفية النظر إلى المشكلة واستكشاف المشكلة والعمل على حلها. الشخص الذي يعكس جميع ممارساته لا ينظر فقط إلى الأفعال والأحداث الماضية، بل ينظر بوعي إلى العواطف والتجارب والأفعال والاستجابات ويستخدم تلك المعلومات للإضافة إلى قاعدة المعرفة الحالية والوصول إلى مستوى أعلى من الفهم. التفكير النقدي هو أعلى مستوى من عملية التفكير التأملي التي يمكن الإشارة إليها من خلال المعرفة العميقة للسبب الذي يجعل الشخص يشعر بالأشياء. في هذه المرحلة، يكون الطلاب قادرين على تحديد الحل وحلّه.

وقد تم تطبيق هذه المكونات للتفكير التأملي من خلال اتاحة الفرصة للطلاب لتحديد أفكارهم المعتادة حول الموضوعات المطروحة وإعطاء أمثلة لهذه الأفكار ثم عرض فيديوهات ايضاحية، أو شرح أو عقد مناقشات جماعية أو اتاحة الفرصة للبحث مع الأقران وإتاحة الفرصة لتأمل تطبيق هذه الموضوعات في الواقع الميداني ومن ثم يقوم الطالب المعلم بتحديد ما تعلمه وما يحتاج للمزيد من البحث ومن ثم يحاول رسم خطة تنموية ذاتية لكى يكون معلم كفئ مع محاولته للإلحاق بورش عمل معينة تهتم بأدواره كمعلم بمدارس stem.

اهتم الباحثون بتحديد مهارات التفكير التأملي وقد تم تحديد المهارات فيما يلى (المرشد، ٢٠١٤؛ عبد اللطيف، ٢٠١٧؛ BuQhoos, 2017):

- التأمل والملاحظة: وهي القدرة على عرض جوانب الموضوع وتعرف مكوناته
- الكشف عن المغالطات: وهي القدرة على تحديد فجوات الموضوع، وتحديد العلاقات غير المنطقية.
- الوصول إلى استجابات: وهي القدرة على إيجاد علاقات منطقية معينة خلال تحليل الموضوع والوصول لنتائج.
- إعطاء تفسيرات مقنعة: من خلال إعطاء معنى منطقي للنتائج ويكون هذا المعنى معتمداً على معلومات سابقة أو وفقاً لطبيعة الموضوع وخصائصه.
- وضع حلول مقترحة: من خلال وضع خطط منطقية لحل المشكلة.

في حين يرى (Ariany, 2021) ان مهارات التفكير التأملي تتحدد في مهارات الاستقصاء التي تتمثل في القدرة على تجميع البيانات وتحليلها، والفحص الدقيق للمعلومات، وتكوين فروض، والتوصل لاستنتاجات مناسبة، ومهارة التفكير الناقد التي تتضمن القدرة على الاستنتاج، والاستنباط، وتقويم الحج والمناقشات.

وحيث أن التفكير التأملي يتضمن تامل المواقف التي يواجها المتعلم وتحليلها إلى عناصرها ورسم خطط للوصول إلى نتائج ومن ثم تقييم تلك النتائج واقتراح حلول مناسبة وحيث أن يستهدف البحث الحالي تنمية التفكير التأملي للطلاب المعلمين لذا تقترح الباحثة مجموعة من المهارات التي يمتلكها الطالب المعلم لكى يقوم بالتفكير التأملي وهى الوعى التدريسي حيث هنا يتأمل الطالب المعلم مهام المعلم الحديثة ويحدد تأثير الأداءات التدريسية للمعلم على طلابه ومهارة التقييم الذاتي حيث أن الطالب المعلم سيقيم مهاراته وجوانب تعلمه مُحدداً نقاط القوة والضعف وجوانب النجاح والمعوقات ويرسم خطة لتنمية وتطوير مهاراته لذا تأتى المهارة الثالثة وهى مهارة التعليم المستمر

التي فيها يتم قياس قدرة الطالب المعلم على البحث المستمر لتطوير أدائه المهني الفعلي في ضوء احتياجاته وادواره المستقبلية كمعلم في مدارس stem.

نظراً لأهمية التفكير التأملي للطالب المعلم هناك اهتمام من الباحثين لدراسة هذا المنتج لدى الطلاب المعلمين فمنها من استهدف تقديم برامج قائمة على التدريس التأملي لتنمية مهارات مثل حل المشكلات او المهارات التدريسية مثل دراسة (الجبر، ٢٠١٣) التي استهدفت تعرف استخدام أدوات التدريس التأملي في تنمية حل مشكلات الإدارة الصفية لدى الطلاب المعلمين وأشارت النتائج إلى الأثر الإيجابي لاستخدام التفكير التأملي في تنمية قدرة الطالب المعلم على حل مشكلات الإدارة الصفية، ودراسة (حسن، ٢٠١٣) التي استهدفت تعرف فاعلية برنامج قائم على التدريس التأملي لتنمية مهارات التدريس وأشارت النتائج إلى أهمية استخدام التفكير التأملي في الممارسات التعليمية للطالب المعلم لرفع الكفاءة التدريسية للطالب المعلم، وهناك دراسات استهدفت تعرف مستوى التفكير التأملي لدى الطالب المعلم مثل دراسة. Ariany et al (٢٠٢١) ، حيث استهدفت تعرف مستوى التفكير التأملى لدى الطلاب المعلمين الرياضيات ووجدوا أن نسبة صغيرة فقط من المعلمين الطلاب شاركوا في مرحلة التفكير النقدي وان مهارات التفكير التأملي تحتاج إلى تحسين،

وهناك دراسات استهدف تعرف العلاقة بين التفكير التأملي للطالب المعلم والمهارات الأخرى مثل مهارات التفكير النقدي والممارسات التدريسية وغيرها مثل دراسة (BuQhoos , 2017) التي استهدفت العلاقة بين التفكير التأملي وأداء المعلم التعليمي وأشارت النتائج لوجود علاقة ارتباطية بين التفكير التأملي أداء المعلم التعليمي ، دراسة (محمد، ٢٠٢٢) التي استهدفت الكشف عن أثر المرونة المعرفية كمتغير وسيط على العلاقة بين التفكير التأملي والاستقلالية لدى الطالب المعلم بكلية التربية جامعة أسيوط وأشارت النتائج لوجود علاقة ارتباطية موجبة بين درجات الطلاب على كل من مقياس التفكير التأملي ومقياس الاستقلالية المتعلم كما أشارت لتأثير المرونة المعرفية كمتغير

وسيط على العلاقة بين التفكير التأملي واستقلالية المتعلم، ومنها من استهدف تقديم برامج لتنمية التفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين مثل دراسة (Özüdogru, 2021) التي استهدفت تقديم برنامج قائم على الأنشطة التعاونية لمقرر تطوير المناهج للطلاب المعلمين وفاعليته في تنمية مستويات التفكير التأملي وأشارت النتائج لفاعلية الأنشطة التعاونية المزودة بأنشطة الكتابة التأملية لتنمية التفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين.

من الملاحظ أهمية تنمية التفكير التأملي للطلاب المعلمين بوجه عام، ولطلاب الشعب العلمية تخصص stem تزداد أهمية التفكير التأملي كمنتج تعليمي لجعل الطالب المعلم قادر على التدريس للطلاب المتميزين بمدارس stem ولجعلهم قادرين على تحليل المشكلات المختلفة التي تتعلق بالتعليم داخل مدارس stem ولكى يكون الطالب قادر على تأمل أداءات المعلمين وتقييم نفسه فإن ذلك يتطلب امتلاكه لأبعاد المرونة المعرفية وفيما يلى عرض تفصيلي للمرونة المعرفية وأبعادها.

ثالثاً: المرونة المعرفية:

تعتبر المرونة المعرفية قدرة تمكن الفرد من التعامل بكفاءة مع المواقف الجديدة، وحل المشكلات ومواجهة التحديات التي يتعرض بشكل فعال. والفرد الذي يمتلك مرونة معرفية بنظر إلى المشكلات من زوايا مختلفة للبحث عن حلول مبتكرة، كما يستطيع تعديل أفكاره حسب طبيعة معطيات كل مشكلة ومن هنا يستطيع حل هذه المشكلات بطريقة مختلفة ومبتكرة (Gantt, 2014).

تُعرف المرونة المعرفية بالقدرة على الانتقال من فكرة إلى الأخرى والتعامل مع المواقف الصعبة وإنتاج افكار جديدة وفعالة (Gunduz, 2013)، وتشير الجزار (٢٠١٣) بان المرونة المعرفية هي القدرة على إجراء التغيير سواء في المعنى أو التفسير أو الاستخدام أو فهم المسألة أو التغيير في اتجاه التفكير بحيث يصل الفرد للحل الملائم للمسألة موضع التفكير، ويوضح جابر (٢٠١٥) المرونة المعرفية بانها القدرة على تغيير زوايا النظر إلى مشكلة او موقف معين، والقدرة على التكيف مع الأوضاع

الجديدة، ويعرف هلال (٢٠١٥) المرونة المعرفية أنها القدرة على التحويل بين الاستجابات والمهام والسياقات المختلفة، وأخذ التناقضات الموجودة في الاعتبار، بينما يُحدد العارضة (٢٠١٦) المرونة المعرفية بانها قدرة الفرد على معرفة البدائل والخيارات الخاصة بموقف معين، وتكييف استجاباته حسب مقتضيات الموقف، إضافة إلى رغبته في أن يكون مرناً، ويعرفها بريك (٢٠١٧) بانها قدرة الفرد المعرفة الذاتية التي تساعده على الانتقال من حالة معرفية إلى أخرى بكل سهولة وتساعده على التكيف مع المواقف المتنوعة، ومواجهة المشكلات والمواقف بأكثر من طريقة أو فكرة للحل، ويشير حسن، محمد (٢٠١٩) أن المرونة المعرفية هي قدرة طالب التعلم الفني على التحول الذهني للتوافق مع مؤثرات البيئة المتغيرة، ومتطلبات المواقف التي يواجها من خلال: التعامل مع المواقف الصعبة، وإدراك البدائل المتعددة، وتنوع طرق التفكير، وتوليد حلول بديلة متعددة لمواقف الحياة الصعبة، بينما تُعرف دسوقي وآخرون (٢٠٢٢) المرونة المعرفية بانها القدرة على الاستجابة الإيجابية للمواقف الجديدة والطارئة بما يتناسب مع طبيعة التغير في الموقف، دون التقيد بإطار فكرى معين.

تُصنف المرونة المعرفية إلى نوعين وهما (صوالحة، ٢٠١٤؛ Suryavanshi, 2015؛ كريم، ٢٠١٨؛ المياحى & راضي، ٢٠١٩):

- المرونة التكيفية Adaptive Flexibility : ويقصد بها تحكم الشخص في وجهته الذهنية وتغيير الزاوية القديمة إلى زاوية جديدة يستطيع من خلالها التكيف مع الوضع الجديد، ويمكن النظر إليها باعتبارها الطرف الموجب للتكيف العقلي، وتسمى المرونة هنا بالتكيفية لأنها تحتاج إلى تعديل مقصود في السلوك ليتفق مع الحل الناجح.
- المرونة التلقائية Spontaneous Flexibility: وهي سرعة انتاج الفرد لأكبر قدر ممكن من الأفكار المتنوعة حول موقف معين، مثل الاستخدامات غير التقليدية لأشياء يستخدمها الأفراد.

وفى ضوء ذلك يمكن استنتاج أن المرونة التكيفية هي قدرة الفرد على مواجهة المشكلات من خلال التكيف مع الموقف موضع المشكلة وتقديم حلول للمشكلات بطريقة مبتكرة، اما المرونة التلقائية هي القدرة على انتاج أكبر قدر من الأفكار حول موضوع معين.

ويتمتع الطلاب الذين يمتلكون المرونة المعرفية بمجموعة من الخصائص تتسم بما يلى (Farrant, et al.,2014؛ محمد، ٢٠٢٠):

- يبحث عن المعرفة الجديدة سواء كانت متفقة مع تفكيره أو مخالفة له.
- تتمتع لغته ومفرداته بالمرونة قابلة للتقبل والرفض، مع قدرته على اجراء مناقشات وحوارات مثمرة ومفيدة بالنسبة له وللآخرين.
- يتصف بفكر مستنير وقادر على إبداء الرأي مع احترام الرأي الأخر، ويستخدم ما يناسب من مفاهيم ومصطلحات للموقف أو موضوع النقاش دون زيادة أو نقصان، وبالتالي يكون حديثه مناسب للموقف ومقنع للطرف الأخر.
- يحاول قدر الإمكان إعطاء تصور طبيعى وواقعى عن ذاته أمام الآخرين، ويقدم نفسه للأخرين بشفافية وتواضع.
- يتمتع بامتلاكه لأساليب مبتكرة وجديدة تناسب التطور الحاصل، ويعطى حلول جيدة للمشكلات المحيطة له ولغيره.

مما سبق نلاحظ ان صفات الفرد المرن معرفياً متطابقة مع افراد الأشخاص ذو عقلية النمو فالأفراد المرنون معرفياً يمكنهم التكيف مع المشكلات والتحديات ويبحثون عن بدائل متنوعة للمشكلات ويمكنهم تعرف المنظورات المختلفة، ولعل ذلك يحتاج أفراد ذات عقلية نمو لديهم القدرة على المثابرة ومواجهة التحديات والبحث والتقصى حول هذه المشكلات لتحليلها والوصول لبدائل تكيفية لهذه المشكلات ومن ثم ينظرون إلى ذكائهم أنه يُمكن تطويره وليس ثابتاً.

وقد اختلفت الأراء حول أبعاد المرونة المعرفية لدى الطلاب حيث يشير كلاً من (حسن& محمد، ٢٠١٩) ان أبعاد المرونة المعرفية هي التعامل مع المواقف الصعبة ،وادراك البدائل المتعددة، والتنوع في طرق التفكير وتوليد الحلول البديلة. ويشير كلاً من (الدسوقى& جمعة، ٢٠٢١) أن أبعاد المرونة المعرفية هي إدراك الحاجة لتغيير وهى قدرة الفرد للتغير نتيجة ادراكه للمنفعة المحتملة من ورائه، فيتعرف على وجهات النظر المتعارضة والعلاقات بين المتغيرات الجديدة للموقف وأوجه الشبه والاختلاف بينهما، وتوليد البدائل التي يُقصد بها القدرة على انتاج استجابات متنوعة إستناداً إلى المعلومات المتوفرة في الموقف، حيث يستطيع الفرد الكشف عن الإختلافات لرؤية الخيارات البديلة، والبحث عن الأدلة والبراهين المؤكدة لاختلاف نسق البدائل المتعارف عليها، ثم بُعد التعديل والبناء المعرفى ويقصد به معالجة المواقف الجديدة وغير المتوقعة، من خلال إعادة النظر في الأفكار القائمة والمعارف وتعديلها مع مراقبة هذا التغير وضبط فعاليته فيشعر الفرد بإيجابية هذه الأفكار، وبُعد التنوع والتكيف الإستراتيجى ويقصد به القدرة على التنقل بين الاستراتيجيات والعمليات المعرفية لتوليد استراتيجيات جديدة بناءاً على الظروف والمواقف المختلفة، ووصولاً لحلول متعددة تتلائم مع المواقف الجديدة وغير المتوقعة. بينما يشير كلاً من (عطية& أحمد، ٢٠٢١) أن أبعاد المرونة المعرفية هي القدرة على ادراك المواقف الصعبة والتحكم فيها وتتمثل في القدرة على الانتباه للمشكلات التي يواجهها التلميذ وتحليلها بدقة وتحديدها، والقدرة على توليد حلول بديلة متعددة للمواقف الصعبة وتتمثل في القدرة على تجميع وإنتاج حلول للمشكلات التي يواجهها التلميذ وكيفية تنفيذها وتقويمها بدقة. بينما يرى (محمد، ٢٠٢٢) أن للمرونة المعرفية بعدان الأول بُعد التحكم وهى مستوى الميل إلى التصور وادراك المواقف الصعبة وذلك للتحكم فيها، والثانى بُعد البدائل وهو القدرة على ادراك التفسيرات البديلة المتعددة الأحداث الحياة والسلوك الانسانى، والقدرة على إيجاد حلول بديلة متعددة للمواقف الصعبة.

في ضوء ما سبق يمكن استخلاص ان أبعاد المرونة المعرفية تتمثل في إدراك المواقف الصعبة وهى تتمثل في قدرة الطالب المعلم على الانتباه للمشكلات التي تواجه طلابه وقدرته على تحديدها تحديداً دقيقاً وتحليلها وإعطاء أمثلة عليها، وتفسير المواقف الصعبة وتتمثل في قدرة الطالب المعلم على إعطاء أسباب منطقية مع تبرير هذه الأسباب، وتوليد حلول بديلة للمواقف الصعبة وهى تتمثل في القدرة على تجميع وإنتاج حلول للمشكلات الواقعية التي يلاحظها الطالب المعلم لدى طلابه.

لقد تنوعت أساليب قياس المرونة المعرفية مثل استبيانات التقرير الذاتي عن المهمات التي يقدمها الطالب، واختبار الاستعمالات البديلة Alternate Uses Test، ومقياس المرونة المعرفية Cognitive Flexibility Scale، واختبار ستروب للكلمة واللون Stroop Color and Word test، واختبار ويسكونسن لترتيب الكروت Wisconsin Card Sorting Test (Gantt, 2014).

نظراً لأهمية هذا المنتج هناك اهتمام من الباحثين لتنمية المرونة المعرفية لدى طلاب الجامعة مثل دراسة (Gunduz, 2013) التي اشارت لوجود علاقة ارتباطية بين المرونة المعرفية والذكاء العاطفى للمعلمين، ودراسة (Saffarin& Fatemi, 2015) التي اشارت لوجود علاقة ارتباطية بين المرونة المعرفية للمعلمين والاتجاه نحو التدريس، ودراسة (عبد الحافظ، ٢٠١٦) التي اشارت لوجود علاقة ارتباطية بين مهارات التفكير ماوراء المعرفة والمرونة المعرفية لدى طلاب الجامعة، ودراسة (Hanife, 2018) التي اشارت لوجود علاقة ارتباطية بين قدرات المرونة المعرفية لدى الطلاب المعلمين ومهارات حل المشكلات لديهم، ودراسة (Malkc& Kesen, 2019) التي استهدفت تعرف دور الثقة بالنفس والمرونة المعرفية لتحسين الصحة النفسية للطلاب المعلمين بكلية التربية وتوصلت النتائج أن المرونة المعرفية تعمل وسيط في العلاقة بين الثقة بالنفس والصحة النفسية، ودراسة (محمد، ٢٠٢٠) التي اشارت لفاعلية تقنية البيانات الضخمة لتنمية المرونة المعرفية لدى طلاب الجامعة، ودراسة (Orakçı,

2021) التي اشارت لوجود علاقة ارتباطية بين التفكير التأملى والمرونة المعرفية لدى الطلاب المعلمين وارتباط المرونة المعرفية باستقلالية المتعلم وأوصت الدراسة بضرورة تقديم برامج للمعلمين لتنمية المرونة المعرفية لتحقيق جودة التعليم، ودراسة (Cankaya& Aydogan, 2022) التي اشارت لوجود علاقة ارتباطية بين قدرات المرونة المعرفية لدى الطلاب المعلمين ومهارات الجدل العلمى لديهم، ودراسة (دسوقى، عثمان، محمد، ٢٠٢٢) التي اشارت لوجود علاقة ارتباطية بين اليقظة العقلية والمرونة المعرفية لدى طلاب جامعة بور سعيد.

من خلال العرض السابق، يمكن استخلاص أن المرونة المعرفية تتصف بعدد من الخصائص وهى: أن المرونة المعرفية قدرة، يمكن تعليمها وتعلمها من خلال أنشطة تستهدف تقديم خبرات تجعل الطلاب القيام بسلسلة من الخطوات وهى ادراك المواقف الصعبة، وتفسير هذه المواقف، والقدرة على توليد حلول لهذه المواقف، وبالنظر إلى طبيعة المعايير المهنية للمعلم نلاحظ أن قدرة المعلم على ادراك المواقف الصعبة وتطوير حلول بديلة للتغلب عليها تعد أهم المعايير المهنية للمعلم وتشير لأن المرونة المعرفية أحد أهم الممارسات المهنية لمعلم العلوم بوجه عام ومعلمى مدارس STEM بوجه خاص وذلك للتحكم في المواقف الصعبة وتحقيق المنتجات التعليمية بكفاءة، لذا استهدف البحث الحالي تقديم أنشطة مقترحة لتدريب الطالب المعلم بالشعب العلمية تعليم STEMعلى أن تتضمن هذه الأنشطة التأكيد على المشكلات التي قد تواجه الطالب المعلم عندما يكون معلم بمدارس STEM على ان تستدعى هذه الأنشطة استخدام قدرة المرونة المعرفية.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه أُتبعت الإجراءات الآتية:

أولاً: إعداد البرنامج المقترح:

لقد مرت عملية اعداد البرنامج المقترح بالخطوات التالية:

- **إعداد الإطار العام للبرنامج: وقد تم تحديد تصور عام للبرنامج (أنظر ملحق١ الإطار العام للبرنامج) وذلك من خلال ما يلي:**

١. تحديد فلسفة البرنامج: حيث يستند هذا البرنامج إلي فلسفة مؤداها تحقيق تعلم الطالب المعلم من خلال تقديم مواقف تحدى تحثه على التشارك مع زملاؤه في اطار اجتماعي تشاركي وذلك للبحث والتأمل وتحليل المواقف الميدانية للتغلب على التحدي والوصول للتعلم العميق وذلك من خلال تكييف ما يدرسه من معلومات لحل مشكلات ميدانية التي يلاحظها، وذلك يتم من خلال تقديم أنشطة مختلفة تستهدف تنمية التفكير التأملي من خلال ملاحظة وتأمل المواقف الميدانية وذلك بهدف التنمية المهنية للطالب المعلم كما تستهدف هذه الأنشطة تنمية المرونة المعرفية من خلال تحليل المشكلات الميدانية المختلفة واقتراح حلول مناسبة في ضوء ما يتم تناوله من موضوعات للبرنامج.

٢. تحديد الأسس التي يقوم عليها البرنامج: حيث إنه قد تم تحديد الأسس التي يقوم عليها البرنامج وذلك بالرجوع إلى عدد من المراجع العلمية المتخصصة وبعض المشروعات التي استهدفت تنمية الطالب المعلم ومعايير معلم stem ومن الأسس التي قام عليها البرنامج ما يلي:

   - مبادئ النمو المهني للطالب المعلم

حيث ان لكي يصبح الطالب المعلم متميزا للتدريس بمدارس stem هذا يتطلب ما يلى:

- الملاحظة والتأمل والاستفسار في عملية التعلم والتدريب وذلك باستخدام اطر ومخططات من البحث والممارسة القائمة على الأدلة لتدريب الذاتي على الممارسات المهنية للمعلم.
- التعلم من خلال المحاولة والفشل والتفكير والمحاولة (وهذه سمات الافراد ذات عقلية النمو).
- الفهم العميق لمجال التخصص وكيفية تدريس الموضوعات (معرفة المحتوى التربوي (pedagogical content knowledge (PCK).
- تعرف الاداءات التدريسية البناءة وهنا يتطلب تنمية عقلية النمو لديهم.
- ممارسة وتصميم بيئات تعليمية وتدريس مصغر والحصول على التعليقات من معلم نظير أو من الأقران وذلك بهدف جمع ادلة للتقييم التكويني لتعلم الطلاب والتفكير حول كيفية التحسين.

- المعرفة بالممارسة– التعلم القائم على الأدلة:

حيث إن تعلم الطالب المعلم يكون من خلال التدريس القائم على الأدلة والتقييم التكويني والتأمل والتغذية الراجعة من الأقران والتعاون والوعى بكيفية تأثير العلوم العلمية والعوامل الاجتماعية والنفسية على تعلم الطلاب وتحقيق فعالية التعلم.

- تعرف طبيعة تعلم الطلاب وفلسفة مدارس STEM:

حيث يطور الطالب المعلم فهمه بطرق تعلم الطلاب وكيفية دعم تعلمهم وتطويره من خلال المعرفة المباشرة من التفاعلات مع الطلاب والمعرفة المهنية من الزملاء والبحث والنظرية حول ما يتعلمونه وذلك لحل التحديات التي يتم عرضها ومن هنا يبحث الطالب المعلم عن مناهج المدرسة وطبيعتها التكاملية والمعايير التنظيمية وتفاعلات الطلاب.

- فهم وتأمل الممارسات المهنية للمعلم:

وهنا تقوم الممارسة النموذجية للطالب المعلم على جمع البيانات حول أسباب المشكلات واقتراح حلول لهذه المشكلات في ضوء فهمه للموضوعات التربوية التي يتم دراستها في البرنامج.

- الجمع بين الجانب الأكاديمي والتدريب الميداني وفقاً لمتطلبات اعداد الطالب المعلم بمدارس STEM.
- الجمع بين الملاحظات الميدانية المتنوعة والتدريب الفعلي مما يزيد من واقعية وفعالية المشاركة الإيجابية للطالب المعلم.

٣. الأهداف العامة للبرنامج: تم تحديد الأهداف العامة للبرنامج وذلك بالرجوع للمراجع والبحوث العلمية المشروعات المختلفة التي اهتمت بتقديم برامج متنوعة لتنمية الطالب المعلم بمدارس STEM وتتحدد هذه الأهداف فيما يلي:

بعد الانتهاء من دراسة هذا البرنامج ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

- يتعرف الممارسات المهنية الفعالة للمعلمين بمدارس STEM.
- يطبق الممارسات المهنية الإيجابية المناسبة للمعلمين بمدارس STEM.
- يخطط لتنمية مهاراته وفقاً لأهداف النمو المهني.
- يتأمل بيئات التعلم وسلوكيات الطلاب وتعلمهم والعوامل التي تدعم تعلمهم.
- يحلل البيانات التي تم جمعها باستخدام أدوات جمع البيانات (الملاحظة والمقابلة) ويربطها للتوصل للمعرفة العميقة.
- يتعرف فلسفة التعلم في مدارس STEM.
- يحلل نواتج التعلم والأنشطة التعليم وأساليب التقييم بمدارس STEM.
- يحلل المواقف الميدانية المتعلقة بتفاعلات الطلاب مع المعلمين بمدارس STEM.
- يقيم استخدام استراتيجيات التعلم النشط في مدارس STEM.

- يحدد مكونات المناهج الخاصة بمدارس STEM.
- يستنتج العلاقة بين مكونات المنهج وعملية التصميم الهندسي.
- يوضح كيفية دعم فصول STEMللتعلم الاجتماعي لتحسين تعلم الطلاب بمدارس STEM.
- يطبق المبادئ التربوية للتعلم لحل مشكلة ميدانية داخل مدارس STEM.

٤. محتوى البرنامج: عند تحديد البرنامج القائم على نظرية عقلية النمو تم مراعاة ان يتم تقديم مجموعة من التحديات المتعلقة بالواقع الميداني داخل مدارس stem بمصر مثل تقديم تحديات استقصائية حول أدوار المعلم داخل مدارس stem وعلاقته بالطلاب وادوار الطلاب داخل المدرسة والمناهج المتكاملة وكيفية تطبيقها هذا بالإضافة الى التحديات التي تتطلب تشجيع الطالب المعلم على الاستكشاف والتعاون وجمع البيانات الميدانية وتحليلها للوصول لنتائج لعرضها والجدول التالي يوضح موضوعات البرنامج.

جدول ١ *محتوى البرنامج القائم على نظرية عقلية النمو*

الجلسة وعنوانها	محتوى الجلسة
الأولى "الأدوار المهنية لمعلم stem" Teachers' Professional roles at stem schools	– معنى مهنية المعلم – المعايير المهنية لمعلم stem – أدوار المعلم بمدارس stem – مهارات التي ينبغي تنميتها لدى الطلاب داخل مدارس stem – التنمية المهنية للمعلم وفقاً لتعليم stem
الثانية "عقلية النمو والتعلم الاجتماعي العاطفي" Growth mindset and social emotional learning	– ماهية عقلية النمو – الفرق بين عقلية النمو والعقلية الثابتة – ممارسات المعلم ذو العقلية النامية – خطة التنمية المهنية وفقاً لنظرية عقلية النمو

الجلسة وعنوانها	محتوى الجلسة
	– ماهية التعلم الاجتماعي العاطفي وفائدة في مدارس stem – أدوار المعلم وفقا للتعلم الاجتماعي العاطفي – دور التعلم الاجتماعي العاطفي في تنمية عقلية النمو لدى الطلاب بمدارس stem
الجلسة الثالثة "التصميم الشامل للتعلم" universal design of learning	– مفهوم التصميم الشامل للتعلم واهميته لدعم التعلم الاجتماعي العاطفي – مبادئ التصميم الشامل للتعلم – مهام المعلم لتدعيم مبادئ التصميم الشامل للتعلم
الجلسة الرابعة " التعليم في مدارس stem" learning at stem schools	– stem 98
الجلسة الخامسة " مقرر المشروع في مدارس stem" Capstone course at stem schools	– هدف تدريس مقرر المشروع capstone بمدارس stem – مقرر المشروع في مدارس stem بمصر وأهميته – تحديات مصر الكبرى – عملية التصميم الهندسي ومراحله ومقرر المشروع capstone – تقييم مقرر المشروع capstone
الجلسة السادسة "ما وراء المعرفة" metacognition	– مفهوم ما وراء المعرفة – فائدة تنمية مهارات ما وراء المعرفة وعلاقته بالتعليم الاجتماعي العاطفي – الاستراتيجيات والأنشطة التي تدعم مهارات ما وراء المعرفة داخل الفصول الدراسية – أدوار المعلم لتدعيم مهارات ما وراء المعرفة داخل مدارس stem

الجلسة وعنوانها	محتوى الجلسة
الجلسة السابعة "المعرفة السابقة والتعلم اللاصق في مدارس stem" Prior knowledge and sticky learning at stem schools	– ماهية المعرفة السابقة واهميتها لإحداث تعلم جديد – أنشطة واستراتيجيات لتعرف وتحديد المعرفة السابقة للطلاب – ماهية التعلم اللاصق Sticky learning واستراتيجياته – أهمية التعلم اللاصقSticky learning واستراتيجياته في تعلم الطلاب في مدارس stem
الجلسة الثامنة "التكنولوجيا في مدارس stem Technology at stem schools	– أهمية تكامل التكنولوجيا في تحقيق فلسفة تعليم stem – الواقع المعزز في تحقيق تعلم طلابي أفضل – الذكاء الاصطناعي واهميته في تعلم الطلاب والتنمية المهنية للمعلم – الألعاب التعليمية وتحقيق اهداف التعليمية – المعامل الافتراضية – معمل fab lab ودوره في تصميم المشروعات داخل مدارس stem
الجلسة التاسعة "عادات العقل المنتج ومهنة المعلم" Habits of mind and professionalism	– ماهية عادات العقل المنتج – امثلة لأنشطة لتنمية عادات العقل المنتج – أدوار المهنية لتنمية عادات العقل المنتج
الجلسة العاشرة " التعلم القائم الاستقصاء" inquiry based learning	– ماهية التعلم القائم على الاستقصاء واهميته – أنواع الاستقصاءات وادلة حدوثها داخل مدارس stem – الفرق التعلم القائم الاستقصاء والتعلم القائم على المشكلة والتعلم القائم على المشروع
الجلسة الحادية عشر "التكامل داخل مدارس stem Integration at stem schools	– معنى التكامل وأهميته داخل مدارس stem – مستويات التكامل – امثلة لتحقق التكامل بين المقررات داخل مدارس stem – أدوار المعلم لتحقيق التكامل

الجلسة وعنوانها	محتوى الجلسة
الجلسة الثانية عشر " تأملات عامة على تعليم "stem General reflections on stem education	– تأمل الطلاب لتعليم stemوفلسفته وأهميته – أدوار الطلاب والمعلمين داخل مدارس Stem – مناهج stemومكوناتها – التصميم الهندسي – تقييم جوانب التعلم

٤. استراتيجيات وطرائق التدريس المستخدمة في البرنامج: تم استخدام مجموعة متنوعة من الاستراتيجيات التدريسية مثل حل المشكلات، والتعلم القائم على الاستقصاء، التعلم التشاركي والتعلم التعاوني والعصف الذهني والمناقشة واستراتيجية KWL والخرائط الذهنية وفكر زاوج شارك.

٥. تحديد مصادر التعلم: تم الاستعانة ببعض مصادر التعلم اثناء تدريس البرنامج منها:

- شبكة المعلومات الدولية في الحصول على المعلومات والتفاعل اثناء العرض وتنمية مهارات البحث الإلكتروني
- أوراق العمل وهي تضم الأنشطة التي يقوم بها الطلاب
- منصة المودل لمشاركة الملفات ورفع التكليفات
- تطبيقات جوجل google derive لمشاركة ملفات الطلاب.
- عروض البوربوينت
- الفيديوهات التعليمية المتنوعة

٦. أساليب تقويم البرنامج: لقد روعي ان يكون التقويم متنوعاً ما بين التقويم مبدئي وبنائي وختامي واتسم بالاستمرارية والتنوع حيث تم التقويم على مراحل وهي:

أ- تقويم مبدئي: تم قبل تطبيق البرنامج من خلال تطبيق أدوات البحث قبلياً وهما اختبار المرونة المعرفية ومقياس التفكير التأملي

ب- تقويم بنائي: من خلال تطبيق البرنامج والتغذية الراجعة والسجلات التأملية والتكليفات وانشطة الطلاب في البرتفوليو الإلكتروني لكل طالب وتقييم العروض التقديمية للطلاب.

ت- تقويم ختامي: من خلال تطبيق أدوات البحث بعديا وهما اختبار المرونة المعرفية ومقياس التفكير التأملي.

- **اعداد دليل المعلم (المحاضر): تم إعداد الدليل ليسترشد به المدرب خلال تقديم البرنامج المقترح القائم على نظرية عقلية النمو، حيث اشتمل على تناول أسس البرنامج وأهدافه العامة وخلفية نظرية عن نظرية عقلية النمو والتفكير التأملي والمرونة المعرفية وخطط تفصيلية لتنفيذ الجلسات حيث تضمنت هذه الخطط اهداف كل جلسة ونواتج التعلم ومصادر التعلم والاستراتيجيات وشرح مفصل لإجراءات تنفيذ الجلسة وأخيرا التقويم الخاص بكل جلسة كما اشتمل الدليل على مقياس متدرج لتقييم العروض التقديمية للطلاب اثناء تنفيذ البرنامج كما تضمن عروض بوربوينت التي اشتملت على الأنشطة المقترحة لكل جلسات البرنامج يمكن الاستعانة بها عند تدريس البرنامج (ملحق ٢ دليل المحاضر).**
- **اعداد كتيب للمحاضر: تم اعداد هذا الكتيب بحيث يكون دليل للمحاضر حيث تضمن الإطار النظري او المعرفي لموضوعات الجلسات المختلفة للاستعانة به عند تدريس جلسات البرنامج (ملحق ٣ كتيب المحاضر).**
- **صلاحية البرنامج: وقد تم عرض الاطار العام للبرنامج ودليل المحاضر وكتيب المحاضر علي مجموعة من السادة الخبراء والمتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم والرياضيات (انظر ملحق ٦ قائمة بأسماء السادة المحكمين) ، وذلك للتأكد من صلاحيتها، وتحديد مدي دقة وضوح الأهداف الخاصة بكل جلسة ، و مدي ارتباط الأهداف بموضوع الجلسات وبنظرية عقلية النمو، ومدي ملاءمة الانشطة لموضوع كل جلسة وللطلاب المعلمين ، ومدي الصحة العلمية للمعلومات**

التي تضمنت بهم، وقد أبدي السادة الخبراء بعض الملاحظات والمقترحات المهمة تم وضعها في الاعتبار، وبذلك أصبح برنامج المقترح للطلاب المعلمين تخصص stem في صورته النهائية وصالح للاستخدام.

ثانياً: اعداد مقياس مهارات التفكير التأملي

تم إعداد هذا المقياس بهدف قياس مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الفرقة الأولى تخصص stem، ولتحقيق هذا الهدف قد تم مراجعة الدراسات السابقة التي اهتمت قياس مهارات التفكير التأملي (Choy, Yim & Tan , 2017; Wahyuni & Putra, 2021). ومن خلال استطلاع تلك الدراسات تم ملاحظة أن التفكير التأملي له مهارات فرعية تتمثل فيما يلي:

- مهارات التقييم الذاتي Self-assessment: وهي تعرف بقدرة الطالب المعلم على تحديد نقاط القوة والضعف في شخصيته وفى جوانب تعلمه وفقاً لأدواره كمعلم مستقبلي في مدارس stem مع وضع خطة متكاملة للتطوير والتغلب على الصعوبات في التعلم.
- الوعي التدريسي teaching awareness: وهي قدرة الطالب المعلم على إدراك الأدوار الحديثة للمعلم في ضوء فهمه لفلسفة تعليم stem وتأثير هذه الأدوار على النمو المتكامل للطلاب وتحقيق تعلمهم العميق.
- مهارات التعليم المستمر Long-life learning: وهى قدرة الطالب المعلم على تحليل وتامل تعلمه ورغبته في الدراسة العميقة للموضوعات من خلال تحديد أسئلة وتحديات تواجهه اثناء دراسته وبحثه المستمر حول إجابات لهذه الأسئلة من خلال تحليل بعض الدراسات والمراجع مع ابداء شغفه للالتحاق بدورات وورش عمل لتحقيق مزيد من التعلم.

وقد تم دراسة متعمقة لعدد من مقاييس التفكير التأملي ، وقد تم ملاحظة أن المقاييس السابقة عادة ما تقتصر على عرض مجموعة من العبارات على التلاميذ بخصوص

مهارات التفكير التأملي وعلى الطالب ان يختار أي من الاستجابات سواء موافق او غير متأكد او غير موافق، في ضوء ذلك توصلت الباحثة لأنه يمكن قياس التفكير التأملي بمهاراته الفرعية المتمثلة في التقييم الذاتي، والوعى التدريسي، ومهارات التعلم طويل المدى من خلال عرض مجموعة من العبارات وعلى الطالب اختيار احد البدائل التالية: موافق، غير متأكد، غير موافق من وجهة نظره ثم تلى هذه العبارات مجموعة من الأسئلة التي يجيب عليها الطالب المعلم لتأكيد رايه حول مهارات التفكير التأملي الفرعية وقد تكون المقياس من قسمين كالتالي:

١. القسم الأول: وهو لقياس المهارات الفرعية للتفكير التأملي وهم التقييم الذاتي والوعي التدريسي والتعلم المستمر (مدى الحياة) وقد تكون القسم من خمسة عشر عبارة بحيث لكل مهارة يتم عرض على الطالب خمس عبارات لإبداء رأيه بالموافقة، او عدم التأكد، او المعرفة، أو عدم الموافقة.
٢. القسم الثاني: وهو لقياس المهارات الفرعية للتفكير التأملي من خلال طرح أسئلة على الطلاب وعليهم ان يبدوا رأيهم حول هذه الأسئلة حيث تكون القسم الثاني من سبعة أسئلة بحيث لمهارة التقييم الذاتي ٣ أسئلة والوعي التدريسي ومهارة التعلم المستمر سؤالين لكل مهارة.

يمكن تقييم القسم الأول من المقياس من خلال إعطاء الطالب ٣ درجات عن الموافقة ودرجتين عن عدم التأكد ودرجة واحدة عن عدم الموافقة وبذلك تكون الدرجة العظمى للقسم ككل ٤٥ درجة ولكل مهارة ١٥ والدرجة الصغرى للقسم ككل ١٥ درجة والدرجة الصغرى للمهارة ٥ درجات. اما القسم الثاني قد تم تقييم إجابات الطلاب عن كل مهارة وفقاً لمقياس تلاثي متدرج حيث يحصل الطالب على ٣ درجات في أسئلة التقييم الذاتي الثلاثة عندما تشمل إجابة الطالب على هذه الأسئلة لتعبر عن قدرة الطالب على تحديد الجوانب الإيجابية وسلبيات في شخصيته وفى جوانب تعلمه وفقاً لأدوار معلم STEM واحتياجات طلاب مدارس STEM مع تحديد خطة متكاملة لتطوير

مهاراته واحتياجاته والصعوبات التي واجته لكي يحقق التنمية المهنية له مرتبة حسب أدوار معلم stem بينما يحصل على درجتين عندما تكون اجابته عن أسئلة تحدد الجوانب الإيجابية او المهارات التي يمتلكها وسلبيات في شخصيته وتعلمه بصورة واضحة من خلال توضيح صعوبات تعلمه وسبب هذه الصعوبات وذلك وفقاً لأدوار معلم STEM واحتياجات طلاب مدارس STEM ويحصل على درجة واحدة عندما يحدد الجوانب الإيجابية والسلبية العامة في شخصيته بصورة غير واضحة من ثم جوانب تعلم غير دقيقة وغير مرتبطة بدوره كمعلم وفى الموضوعات التي تعلمها بشكل عام ولا ترتبط بشكل مباشر بأدواره كمعلم، ويحصل الطالب في سؤالي الوعى التدريسي على ثلاث درجات عندما تحدد إجابة الطالب الأدوار الجديدة للمعلم في ضوء معرفة فلسفة مدارس STEM او كيفية تصميم المعلم لمواقف تعليمية تستهدف النمو المتكامل للمتعلم مع تحديد الاثار الإيجابية على المتعلمين لتحقيق نموهم المتكامل مثل تنمية مهارات التفكير وما وراء المعرفة والاندماج والتفكير التصميمي ...الخ أما يحصل على درجتين عندما تحدد إجابة الطالب أدوار المعلم التي تستهدف تنمية الجوانب المعرفية والمهارية للمتعلم بوجه عام مثل تصميم بيئات تعليمية وتصميم الأنشطة التعليمية....الخ مع تعرف بعض الممارسات الإيجابية لهؤلاء المعلمين بينما يحصل على درجة واحدة عندما يحدد الطالب أدوار عامة للمعلمين مثل تبسيط المعرفة او تلقينها او ترتيب المعرفة دون القدرة على تحديد اثار أدوار المعلمين على التلاميذ، اما بالنسبة للتعلم المستمر يحصل الطالب على ثلاث درجات عن الإجابة عن سؤالي التعليم المستمر عندما تتضمن إجابة الطالب عن بحثه المتوصل عن الاجابات واضحة عن الأسئلة المتعلقة بموضوعات دراسته لتطوير أدائه المهني كمعلم مستقبلي في مدارس STEM مع عرض توضيحي لاهم ما توصل اليه من نتائج مع ابداء رغبته المستمرة في الالتحاق بالبرامج التنموية والتطويرية ليصبح معلم كفئ، بينما يحصل على درجتين عندما تعبر إجابة الطالب عن البحث عن إجابة للأسئلة التي تواجهه عند دراسة الموضوعات بدون تحليل النتائج

للوصول لإجابة واضحة، ويحصل على درجة واحدة عندما تعبر إجابة الطالب عن قدرته على تحديد أسئلة بخصوص بعض الموضوعات، ولكنه لا يبحث عن المزيد عنها او يسعى لتطوير تعلمه من خلال التحاق ببرامج تدريبية محددة وبالتالي تكون درجة القسم الثاني العظمى تسعة درجات والدرجة العظمى لكل مهارة فرعية ثلاث درجات والدرجة الصغرى للقسم ثلاث درجات والصغرى لكل مهارة فرعية درجة واحدة وبالتالي تصبح الدرجة العظمى للمقياس ٥٤ درجة والصغرى للمقياس ككل ١٨ درجة والدرجة العظمى لكل مهارة فرعية على حدى ١٨ درجة والدرجة الصغرى لكل مهارة على حدى ستة درجات.

جدول ٢ *وصف مقياس التفكير التأملي بمهاراته الفرعية*

المهارات الفرعية للمقياس	عدد الاسئلة	الرقم	الدرجة الكلية
التقييم الذاتي	٨	١-٥، ١٦- ١٨	١٨ درجة
الوعي التدريسي	٧	٦-١٠، ١٩،٢٠	١٨ درجة
التعليم المستمر	٧	١١-١٥، ٢١،٢٢	١٨ درجة
المجموع	٢٢		٥٤ درجة

وبعد انتهاء الباحثة من بناء كافة الأسئلة الخاصة بالمهارات الفرعية الثلاثة للمقياس، تم صياغة التعليمات في الصفحة الأولي من كل صورة من صور المقياس بحيث تشتمل على الهدف من المقياس، ومكونات المقياس، وطريقة الإجابة المطلوبة، وبذلك يكون المقياس قد أصبح في صورته الأولية.

وللتأكد من صدق المقياس، تم عرضه على مجموعة من خبراء التربية العلمية، وذلك لإبداء الرأي في مدى صلاحيته للتطبيق. وقد تم إجراء التعديلات التي أقرها السادة المحكمون. وتم تطبيق الصورة الأولية للمقياس على مجموعة من طلاب الفرقة الثانية فيزياء إنجليزي (٢٧ طالب وطالبة) في يوم ١٤/١٢/ ٢٠٢٢، ثم طبق مرة أخرى بعد أسبوعين، وقد بلغ معامل ارتباط بيرسون بين نتائج التطبيقين ٠.٨٤ وهذا يشير إلى ارتفاع معامل الثبات. كما تم تحديد زمن المقياس عن طريق قياس متوسط الزمن الذي

استغرقه الطلاب للانتهاء من الإجابة، والذي بلغ ٦٠ دقيقة. وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية صالحا للاستخدام كأداة صادقة وثابتة لقياس مهارات التفكير التأملي بمهاراته الفرعية لدى طلاب كلية التربية (أنظر ملحق ٤ مقياس التفكير التأملي).

ثالثاً: اعداد اختبار المرونة المعرفية

تم إعداد هذا الاختبار بهدف قياس ابعاد المرونة المعرفية لدى طلاب الفرقة الأولى تخصص stem، ولتحقيق هذا الهدف قد تم مراجعة الدراسات السابقة التي اهتمت قياس ابعاد المرونة المعرفية (Orakçı, 2021.) ومن خلال استطلاع تلك الدراسات تم ملاحظة أن المرونة المعرفية له مهارات فرعية تتمثل فيما يلي:

- إدراك المواقف الصعبة: وهي قدرة الطالب المعلم على وصف المشكلة مع إعطاء أدلة نظرية لوجودها بالإضافة إلى إعطاء أمثلة ميدانية للمشكلة.
- تحديد أسباب المواقف الصعبة: وهي قدرة الطالب المعلم على يعطى أسباب منطقية مع التدليل عليها من خلال ما درسه من موضوعات تربوية موثوقة أو قد يكون بحث عنها.
- اقتراح حلول متنوعة للمواقف الصعبة: وهي قدرة الطالب المعلم على إعطاء حلين أو أكثر يتسموا بالمنطقية مع تقديم تصور تفصيلي لحل هذه المشكلة.

وقد تم دراسة متعمقة لعدد من الاختبارات المرونة المعرفية، في ضوء ذلك توصلت الباحثة لأنه يمكن قياس المرونة المعرفية بأبعادها الفرعية المتمثلة في إدراك المواقف الصعبة، وتحديد أسباب المواقف الصعبة، اقتراح حلول متنوعة للمواقف الصعبة من خلال عرض أربع مشكلات على الطلاب المعلمين ويلى كل مشكلة أربعة أسئلة حيث أن اول سؤالين يقيس قدرة الطالب على ادراك المواقف الصعبة والسؤال الثالث يقيس قدرة الطالب على تحديد الأسباب للمواقف الصعبة، اما السؤال الرابع فهو يقيس قدرة الطالب على تقديم حلول متنوعة للمشكلة.

يمكن تقييم إجابات الطلاب حول أسئلة الاختبار باستخدام مقياس متدرج ثلاثي حيث يحصل الطالب على ثلاث درجات في بُعد إدراك المواقف الصعبة عندما يصف الطالب المعلم المشكلة مع إعطاء أدلة نظرية لوجودها بالإضافة إلى إعطاء أمثلة ميدانية للمشكلة، بينما يحصل على درجتين عندما يستطيع الطالب المعلم وصف المشكلة في عبارة او سؤال مع إعطاء أدلة لوجود هذه المشكلة، بينما يحصل على درجة واحدة عندما يصف الطالب المعلم المشكلة في صورة عبارة او سؤال بحثي، أما بالنسبة لبعد تحديد أسباب المواقف الصعبة يحصل الطالب المعلم على ثلاث درجات عندما يعطى أسباب منطقية مع التدليل عليها من خلال ما درسه من موضوعات تربوية موثوقة أو قد يكون بحث عنها، بينما يحصل على درجتين عندما يعطى أسباب منطقية للمشكلة بشكل مختصر، ويحصل على درجة واحدة عندما يعطى أسباب بدائية لحل المشكلة بعيدة عما درسه من موضوعات، اما بالنسبة لبعد تقديم حلول متنوعة للمشكلة يحصل الطالب على ثلاث درجات عندما يعطى حلين أو اكثر يتسموا بالمنطقية مع تقديم تصور تفصيلي لحل هذه المشكلة، بينما يحصل على درجتين يعطى حل واحد يتسم بالمنطقية للتغلب على هذه المشكلة ، ويحصل على درجة واحدة عندما يعطى حل بدائي للمشكلة، وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار ٣٦ درجة والدرجة العظمى للبعد الواحد ١٢ درجة والدرجة الصغرى للاختبار ١٢ درجة والدرجة الصغرى للبعد ٤ درجات.

جدول ٣ *وصف اختبار المرونة المعرفية بأبعادها الفرعية.*

ابعاد الاختبار	عدد الاسئلة	الرقم	الدرجة الكلية
إدراك المواقف الصعبة	٨	١،٢،٥،٦،٩،١٠،١٣،١٤	١٢ درجة
تحديد أسباب المواقف الصعبة	٤	٣، ٧، ١١، ١٥	١٢ درجة
اقتراح حلول متنوعة للمواقف الصعبة	٤	٤، ٨،١٢، ١٦	١٢ درجة
المجموع	١٦		٣٦ درجة

وبعد انتهاء الباحثة من بناء كافة الأسئلة الخاصة بالأبعاد الفرعية الثلاثة للمقياس، تم صياغة التعليمات في الصفحة الأولي من كل صورة من صور الاختبار بحيث تشتمل على الهدف من المقياس، ومكونات المقياس، وطريقة الإجابة المطلوبة، وبذلك يكون المقياس قد أصبح في صورته الأولية.

وللتأكد من صدق الاختبار، تم عرضه على مجموعة من خبراء التربية العلمية، وذلك لإبداء الرأي في مدى صلاحيته للتطبيق. وقد تم إجراء التعديلات التي أقرها السادة المحكمون. وتم تطبيق الصورة الأولية للمقياس على مجموعة من طلاب الفرقة الثانية فيزياء إنجليزي (٢٧ طالب وطالبة) في يوم ١٤/١٢/ ٢٠٢٢، ثم طبق مرة أخرى بعد أسبوعين، وقد بلغ معامل ارتباط بيرسون بين نتائج التطبيقين ٠.٧٤ وهذا يشير إلى ارتفاع معامل الثبات. كما تم تحديد زمن المقياس عن طريق قياس متوسط الزمن الذي استغرقه الطالب للانتهاء من الإجابة، والذي بلغ ٦٠ دقيقة. وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحا للاستخدام كأداة صادقة وثابتة لقياس المرونة المعرفية بأبعادها الفرعية لدى طلاب كلية التربية (أنظر ملحق ٥ اختبار المرونة المعرفية).

رابعاً: التجربة الميدانية للبحث:

١. التصميم التجريبي: اختارت الباحثة التصميم التجريبي من نوع المجموعة الواحدة، حيث تم تطبيق الأدوات قبلي – بعدى لمجموعة البحث، نظراً لمناسبة هذا النوع من التصميمات التجريبية مع طبيعة البحث ومتغيراته حيث إن برنامج المقترح وفقاً لنظرية عقلية النمو لم يقدم بالفعل للطلاب المعلمين في الشعب الأخرى بالكلية لذا تم تطبيق أدوات البحث قبلياً على مجموعة البحث ثم تدريس الجلسات التدريبية للبرنامج لمجموعة البحث ثم تطبيق الأدوات بعدياً على مجموعة البحث.

٢. اختيار مجموعة البحث: اختارت الباحثة مجموعة البحث من طلاب الفرقة الأولى بالشعب العلمية STEM بكلية التربية جامعة عين شمس وعدد المجموعة ٣٨ طالب وطالبة.

٣. التطبيق القبلي لأدوات البحث ونتائجه :

قامت الباحثة بتطبيق أدوات التقويم قبلياً على طلاب مجموعة البحث (الفرقة الأولى للشعب العلمية STEM) والمتمثلة في: اختبار المرونة المعرفية، ومقياس التفكير التأملي. وذلك في يوم الاثنين ٢/١٣/ ٢٠٢٣ وذلك بهدف تعرف مستوى المجموعة قبل تدريس البرنامج.

٤. تجريب البرنامج المقترح: قامت الباحثة بتطبيق البرنامج التدريبي المقترح على ٣٨ طالب وطالبة من طلاب الشعب العلمية تخصص stem بكلية التربية جامعة عين شمس وقد تم تدريب الطلاب؛ حيث تم الالتزام بالأنشطة التدريبية خلال جلسات البرنامج، وقد بدأ تطبيق البرنامج يوم الاثنين ٢/٢٠/ ٢٠٢٣ واستمر لمدة أثني عشر اسبوع بواقع أربع ساعات أسبوعياً وانتهى التطبيق يوم الاثنين ٥/١٥/ ٢٠٢٣.

٥. التطبيق البعدي لأدوات البحث: بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج المقترح أعيد تطبيق أدوات البحث (اختبار المرونة المعرفية، ومقياس التفكير التأملي) وذلك في يوم الاثنين ٥/٢٢/ ٢٠٢٣، وقد صُححت وحُللت البيانات إحصائيا باستخدام حزمة البرامج الاحصائية SPSS.

خامساً: عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

وفيما يلي عرض لأهم النتائج التي تم التوصل إليها للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه.

١. النتائج الخاصة بمقياس التفكير التأملي:

اختبار صحة الفرض الأول:

ينص الفرض الأول للبحث على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التفكير التأملي ككل ولكل مهارة على حدي لصالح التطبيق البعدي.

لاختبار صحة هذا الفرض تم حساب متوسطات والانحرافات المعيارية وقيم (ت) وحجم التأثير لدرجات طلاب المجموعة التجريبية قبل وبعد تدريس البرنامج في مقياس التفكير التأملي ومهاراته الفرعية وجدول (٤) يوضح ذلك.

جدول ٤ *المتوسط والانحراف المعياري وقيم ت لنتائج التطبيق القبلي والبعدي لمقياس التفكير التأملي ومهاراته الفرعية لدى طلاب مجموعة البحث*

المهارات الفرعية للتفكير التأملي	الدرجة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيم ت	مستوى الدلالة	حجم التأثير (η^2)
		م١	ع١	م٢	ع٢			
التقييم الذاتي	١٨	٩.٢٨	٩.٢٨٩	١٥.٧٨	١٥.٧٨	٢٢.١١	٠.٠١	٠.٩٢ كبير
الوعي التدريسي	١٨	٩.٠٧	١.٤٧	١٦.٣٦	١.١٩	١٩.٧٣٥	٠.٠١	٠.٩١ كبير
التعليم المستمر	١٨	٨.٦	٢.١٩	١٦.٤٧	٠.٩٢ ٢	١٩.١٩	٠.٠١	٠.٩ كبير
المقياس الكلى	٥٤	٢٦.٩٧	٣.٥٢	٤٨.٦٣	٢.٢٢	٢٩.٠٣	٠.٠١	٠.٩٥ كبير

يتضح من جدول (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعة البحث قبل وبعد تدريس البرنامج المقترح في مقياس التفكير التأملي بمهاراته

لصالح البعدي وبذلك يقبل الفرض الأول للبحث يتضح أيضاً أن حجم التأثير كبير وللتأكد من فاعلية البرنامج المقترح لتنمية التفكير التأملي تم حساب قيمة نسبة الكسب البسيطة لهريدي (هريدي، ٢٠١٧) وكانت القيمة للمقياس ككل تساوى ٠.٤ وهي تعنى ان الفاعلية للبرنامج مقبولة لتنمية مهارات التفكير التأملي.

٢. النتائج الخاصة باختبار المرونة المعرفية:

اختبار صحة الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني للبحث على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المرونة المعرفية ككل وفي كل مهارة على حدي لصالح التطبيق البعدي.

لاختبار صحة هذا الفرض تم حساب متوسطات والانحرافات المعيارية وقيم (ت) وحجم التأثير لدرجات طلاب مجموعة البحث قبل وبعد تدريس البرنامج المقترح في اختبار المرونة المعرفية وابعاده الفرعية وجدول (٥) يوضح ذلك.

جدول ٥ *المتوسط والانحراف المعياري وقيم ت لنتائج التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المرونة المعرفية وابعاده لدى طلاب مجموعة البحث*

ابعاد المرونة المعرفية	الدرجة	التطبيق قبلي		التطبيق بعدى		قيم ت	مستوى الدلالة	حجم التأثير (η^2)
		م١	ع١	م٢	ع٢			
إدراك المواقف الصعبة	١٢	٦.٤٧٣	١.٦٧	١٠.٨٦	٠.٩	١٣.٩٧	٠.٠١	٠.٨٤ كبير
تحديد أسباب المواقف الصعبة	١٢	٥.٨١	١.٢٧	١١.١	٠.٧٩	١٩.٨٥	٠.٠١	٠.٩١ كبير
اقتراح حلول متنوعة للمواقف الصعبة	١٢	٥.٠٢	٠.٨٨	١٠.٦٨	١.٠١	٢٤.٥٧١	٠.٠١	٠.٩٤ كبير
المقياس الكلى	٣٦	١٧.٣١	٢.١٣	٣٢.٦٥	١.٥٦	٣١.٢٦	٠.٠١	٠.٩٦ كبير

يتضح من جدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد تدريس البرنامج في اختبار المرونة المعرفية بأبعاده الفرعية لصالح البعدي وبذلك يقبل الفرض الثاني للبحث يتضح أيضاً أن حجم التأثير كبير. وللتأكد من فاعلية البرنامج المقترح لتنمية المرونة المعرفية تم حساب قيمة نسبة الكسب البسيطة لهريدي (هريدي، ٢٠١٧) وكانت القيمة للمقياس ككل تساوى ٠.٤٣ وهى تعنى ان الفاعلية للبرنامج مقبولة لتنمية ابعاد المرونة المعرفية.

٣. مناقشة وتفسير نتائج مقياس التفكير التأملي:

يتضح من النتائج السابقة فاعلية البرنامج المقترح القائم على النظرية عقلية النمو في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الفرقة الأولى للشعب العلمية تخصص stem، وقد يرجع ذلك إلى:

- تضمن البرنامج مجموعة متنوعة من الأنشطة التي تستهدف تامل اداءات المعلم داخل مدارس stem وتعرف ادواره المتنوعة التي تختلف عن دوره في الشرح والتلقين وتحديد أسئلة التقويم مما جعل الطالب على وعى بأدوار المعلم المختلفة عن التي كان يعرفها مسبقاً.
- اثناء تنفيذ البرنامج قد تم اتاحة الفرصة للطلاب لتحديد ما يعرفونه من معلومات بخصوص موضوع الجلسة وما يرغب ان يتعلمه والمشكلات التي تواجهه في فهم الموضوع أو الأسئلة التي تواجهه ويتم عرض مجموعة من الفيديوهات واجراء المناقشات التفاعلية التي تجعل المتعلم يصل للإجابة للأسئلة التي كانت في عقله في بداية الجلسة وفى النهاية يُعطى للطالب فرصة ان يعبر عن ما تعلمه خلال الجلسة ويعطى أسئلة أخرى يرغب في الإجابة عنها ويُطلب منه أن يبحث هو وزملائه عن الإجابة لعرضها في الجلسة التالية مما نمى لدية مهارة التقييم المستمر لتعلمه والبحث باستمرار للتغلب على الأسئلة التي تواجهه

- تضمن البرنامج مجموعة من الأنشطة الاستقصائية المتنوعة التي تجعل المتعلم متفاعل باستمرار للتغلب على التحديات والوصول لنتائج مما نمى عند الطالب مهارات البحث والتقصي المستمر للوصول لحلول للمشكلات المعروضة مما أسهم في تنمية مهارات التعلم المستمر.
- اشتمل البرنامج على جلسات تتطلب من الطالب المعلم تحديد نقاط القوة والضعف في تطبيقه للأدوات اثناء الزيارات الميدانية وهذا جعل الطالب يتعود على تقييم اداءاته باستمرار وتحسينها.
- اتاحت جلسات البرنامج للطلاب المعلمين تامل أدوار المعلمين وتفاعلاتهم مع اقرانهم من المعلمين وتفاعلاتهم مع الطلاب ورسم خطة تنموية ذاتية لأداءاتهم وفقاً لاحتياجاتهم وادوارهم المستقبلية كمعلمين بمدارس stem.
- اثناء تطبيق البرنامج تم عرض مجموعة من الفيديوهات المتعلقة بالتعلم بمدارس stem ومشروع capstone وغيرها من الموضوعات وعلى الطالب المعلم ان يستنتج أدوار المعلم ويقارنها بالأدوار التقليدية التي كان يعرفها من قبل مما أسهم في تنمية الوعي التدريسي لدى الطلاب المعلمين.
- اعتمد البرنامج على ربط الجانب النظري بالعمل الميداني داخل مدارس stem حيث ان تضمن البرنامج مجموعة من الأنشطة التي تستهدف بناء أدوات لجمع البيانات مثل بطاقات الملاحظة وتصميم أسئلة المقابلات الشخصية مما نمى لدى الطلاب الوعي المتكامل لفلسفة تعليم stemوادوار المعلم والطالب داخل مدارس stem والاختلاف بين نواتج التعلم المستهدفة للطلاب في مدارس stem عن المدارس العادية مما نمى لديه الوعي التدريسي وادواره المستقبلية وساعده أيضا في تحديد أولوياته التنموية والتطويرية لكى يكون معلم كفئ.
- التعلم وفقاً لنظرية عقلية النمو يستهدف وضع الطالب في موقف يتحدى قدراته ومهاراته ويصل لإنجاز للمهمات المطلوبة وتحليل اداءاته وهذا ما اعتمدت

عليه أنشطة البرنامج مما جعل الطلاب لديهم رغبة مستمرة في تطوير اداءاتهم والالتحاق بدورات تدريبية وورش عمل لتطوير مهاراتهم وقدراتهم.

- أعطت أنشطة البرنامج الفرصة لكل طالب ان يوضح تأملاته بخصوص اداءات المعلم لتطبيق بعض الموضوعات التربوية مثل ممارساته لتطوير مهارات ما وراء المعرفة لدى طلابه وتطبيقه للتعلم الاجتماعي العاطفي والنموذج الشامل للتعلم وغيرها ثم توضيح هذه التأملات ومناقشتها مع اقرانه مما جعله يتعلم من أقرانه ويطور تعلمه من خلال تعرف خبرات غيره من الأقران.

تتفق هذه النتائج مع دراسة Roberts, Barblett, Boylan & Knaus, 2021 التي اشارت لأهمية تنمية التفكير التأملي للمعلمين قبل الخدمة من خلال تطبيق مبادئ نظرية عقلية النمو لدويك ودراسة (LaFrance & Rakes, 2022 التي اشارت لان هناك علاقة بين عقلية النمو لدى الطلاب المعلمين ووعيهم بأدوارهم كمعلمين او هويتهم كمعلمين.

٤. مناقشة وتفسير نتائج اختبار المرونة المعرفية:

يتضح من النتائج السابقة فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات المرونة المعرفية التي تتمثل في إدراك المواقف الصعبة، وتحديد أسباب المواقف الصعبة واقتراح حلول متنوعة للمواقف الصعبة لدى الطلاب المعلمين تخصص stem، وقد يرجع ذلك إلى:

- تضمن البرنامج القائم على عقلية النمو مجموعة من الأنشطة التي تتطلب من الطالب المعلم المثابرة للوصول لحل للمشكلات المتنوعة المتعلقة بمدارس stem والطلاب في هذه المدارس.
- اشتمل البرنامج على جلسات تتيح الفرصة للطلاب للعمل والتأمل الجماعي للقيام بالمهام المختلفة وعرض النتائج ومناقشة هذه النتائج وتحليل البراهين والأسباب للمشكلات المختلفة التي تواجه الطلاب داخل مدارس stem.

- أتاح البرنامج فرصة للطلاب لبناء أدوات لجمع البيانات حول ممارسات المعلم ومشكلات الطلاب داخل مدارس stem ثم يقوم الطالب بتطبيق تلك الأدوات داخل مدارس stem ثم عرض أهم ما توصل اليه بعد تحليل البيانات وهذا اعطى فرصة للطلاب المعلمين بادراك المشكلات الخاصة بالطلاب والمعلمين داخل مدارس stem ومناقشتها مع اقرانه ومع المدرب (المحاضر) ومن هذه المشكلات العبء الدراسي وتنظيم الوقت لأداء المهمات، نقص الدافعية والاستمتاع بالتعلم لدى الطلاب، مشكلات الطلاب في اجراء الاستقصاءات والبحوث المختلفة، ومشكلات خاصة بالمشروع والعمل لإنجاز المشروع ...الخ، كما أتاح البرنامج الفرصة للطلاب لتحليل هذه المشكلات وتعرف أسبابها وحلها في ضوء الموضوعات التي تتناولها كل جلسة او من خلال خبرات الطلاب الميدانية وهذه الحلول تتم في اطار اجتماعي لتكييف حلول مناسبة للواقع الميداني.
- عند تطبيق البرنامج تم اتاحة الفرصة للطلاب للعمل التعاوني الجماعي لتحليل المشكلات وتكييف حلول مرنة ومناسبة للتغلب على المشكلات او المواقف الصعبة
- اشتمل البرنامج على مجموعة من التحديات التي تتطلب من المتعلم تقديم براهين ودلائل تثبت تطبيق استراتيجيات التعلم النشط والتعلم الاجتماعي العاطفي والتصميم الشامل في التعلم، والتكامل وتطبيق التكنولوجيا مما جعل الطلاب يحللون ما لاحظوه في الواقع الميداني للتغلب على هذه التحديات ومن ثم تحقيق الفهم العميق لهذه الموضوعات واستخدام فهمه لهذه الموضوعات في تفكر الحلول للمشكلات الميدانية التي يلاحظها في مدارس stem.

- تم اتاحة الفرصة للطلاب بعد كل زيارة ميدانية تحديد المشكلات والتحديات والمواقف الصعبة التي تعرضوا لها وقد تم اتاحة فرصة للتفكر الجماعي للتغلب على هذه التحديات والمشكلات بطريقة مناسبة لطبيعة مدارس stem.

وهذه النتائج تتفق مع دراسات (Yeager& Dweck, 2012) التي اشارت لفاعلية نظرية عقلية النمو لتنمية المرونة المعرفية لدى الطلاب المعلمين، ودراسة (Tseng, Kuo & Walsh, 2020) التي اشارت لوجود علاقة بين عقلية النمو للطالب المعلم والمرونة في التفكير.

التوصيات:

في ضوء ما تقدم من نتائج يقترح التوصيات الآتية:

١. توجيه نظر المسئولين عن برامج إعداد المعلم وتأهيل معلمي العلوم والرياضيات لأهمية تنمية التفكير التأملي والمرونة المعرفية لأهميتهما في تكوين هويتهم كمعلمين.
٢. استخدام مداخل واستراتيجيات تدعم تنمية التفكير التأملي والمرونة المعرفية لدى الطالب المعلم.
٣. عقد ورش عمل ودورات تدريبية للطلاب المعلمين لتنمية مهاراتهم وفقاً لمبادئ نظرية عقلية النمو.
٤. عقد ورش عمل ودورات تدريبية للمعلمين لتنمية مهارات التفكير التأملي لديهم.
٥. الاهتمام بتطوير برامج اعداد المعلم وفقاً لنظرية عقلية النمو.
٦. تطوير برامج التربية العملية بالكلية لتشمل جلسات تستهدف تنمية التفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين والمرونة المعرفية.

المقترحات :

في ضوء نتائج البحث الحالي يُقترح استكمالاً لبحث الموضوع القيام بالبحوث التالية:

١. تصور مقترح لتطوير برامج إعداد المعلم للشعب العلمية في ضوء نظرية عقلية النمو.
٢. برنامج تدريبي مقترح قائم على نظرية عقلية النمو لتنمية المثابرة والتفكير التأملي لدى طلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسي.
٣. دراسة العلاقة بين ممارسات عقلية النمو لدى المعلمين بتنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلابهم.
٤. دراسة العلاقة بين ممارسات عقلية النمو للمعلمين وممارساتهم التدريسية والمثابرة لدى طلابهم.
٥. دورات تدريبية قائمة على نظرية عقلية النمو لتنمية مهارات التفكير التأملي لدى المعلمين.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

بابطين، هدى بنت محمد بن حسن (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية التفكير بصوت مرتفع في تنمية التفكير التأملي والتحصيل وفعالية الذات الأكاديمية في العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة. مجلة التربية العلمية، *١٨* (٥)، ١٣١- ١٧٤.

بريك، السيد رمضان (٢٠١٧). الاسهام النسبي للمرونة المعرفية في التنبؤ بالتكيف الاجتماعي والأكاديمي لدى الطلاب الوافدين بجامعة الملك سعود. *المجلة التربوية المتخصصة*، ٦ (١)، ١- ٩٥.

بشارة، موقلة سليم (٢٠٢٠). العلاقة بين المرونة المعرفية والتحصيل الأكاديمي لدى عينة من الطلبة جامعة الحسين بن طلال. *مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث*، ٢ (٦)، ٣٣٣- ٣١٣.

جابر، مروة مختار (٢٠١٥). العوامل المنبئة بالمرونة المعرفية لدى طلاب الجامعة. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، كلية التربية، جامعة حلوان، ٢١ (٣)، ١٠٥٩- ١١١٠.

الجبر، جبر بن حميد (٢٠١٣). فاعلية استخدام أدوات التدريس التأملي في تنمية حل مشكلات الإدارة الصفية لدى الطلاب المعلمين في تخصص العلوم بكلية المعلمين جامعة الملك سعود. *المجلة الدولية للأبحاث التربوية*، جامعة الإمارات العربية المتحدة، (٣٣)، ٩١- ١٢٨.

الجزار، أماني غازي (٢٠١٣). *ابداع التفكير بين البعد التربوي والتفكير الأخلاقي*، دار وائل للنشر، عمان.

الحارون، شيماء حمودة (٢٠١٢). برنامج تدريبي مقترح قائم على مدخل كتابة السجلات التأملية في تنمية مهارات التفكير التأملي والكفايات المهنية لدي معلمي العلوم. *مجلة التربية العلمية*، *١٥* (٣)، ٧٧- ١٢٢.

حسن، سعاد جابر محمود (٢٠١٣). برنامج قائم على التدريس التأملي لتنمية مهارات التدريس وفق معايير الجودة وتعديل النظرية التدريسية لدى معلمات اللغة العربية والدراسات الإسلامية ما قبل الخدمة بمصر والسعودية. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، الجمعية الأردنية لعلم النفس، ٢ (٧)، ٦٥٨- ٦٨٢.

حسن، ياسر سيد، محمد، شيماء أحمد (٢٠١٩). منهج مقترح في الفيزياء قائم على مهن المستقبل لتنمية المرونة المعرفية والاتجاه نحو صناعة التغيير والتحصيل العلمي لدى طلاب الثانوية الفنية. *المجلة العلمية لكلية التربية*، *٣٥* (٧)، ٥٤٥- ٥٥٣.

الدسوقي، ايناس عبد القادر؛ جمعة، سهير السعيد (٢٠٢١). الاسهام النسبي للمرونة المعرفية والمعتقدات المعرفية في التنبؤ بالأداء الأكاديمي لدى طلاب الجامعة، *المجلة التربوية جامعة سوهاج*، كلية التربية سوهاج، ١ (٨٣)، ٦٥١- ٧٠٣.

دسوقي، شيرين محمد؛ عثمان، ايمان محمد؛ محمد، سارة لبيب (٢٠٢٢). اليقظة العقلية وعلاقتها بالمرونة المعرفية لدى طلاب جامعة بور سعيد، *مجلة كلية التربية جامعة بورسعيد*، ٤٠، ٦١٥- ٦٥٤.

صوالحة، أمل زهير (٢٠١٤). *مهارات التفكير الإبداعي وعلاقته بأنماط الاتصال لدى مديري المدارس الحكومية في محافظات شمال الضفة الغربية من وجهة نظر المعلمين والمعلمات*. رسالة ماجستير، جامعة النجاح، فلسطين.

العارضة، محمد عبد الله (٢٠١٦). حالات الهوية النفسية وعلاقتها بالمرونة المعرفية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية*، ١٦٩ (٣)، ٥٧٨- ٦٣٦.

عاطى، بندر متعب (٢٠١٩). المرونة المعرفية لدى الطلبة المتفوقين في محافظة أضم. *المجلة العلمية لكلية تربية جامعة أسيوط*، ٣٥ (١٢)، ٢- ٢٠.

عبد الحافظ، ثناء عبد الودود (٢٠١٦). التفكير ما وراء المعرفي وعلاقته بالمرونة المعرفية لدى طلاب الجامعة. *مجلة الأستاذ*، جامعة بغداد، ٢١٧ (٢)، ٣٨٥- ٤١٠.

عبد اللطيف، تامر على (٢٠١٧). برنامج قائم على التفكير التأملي في تنمية المهارات التدريسية والاتجاه نحو المهنة لدى طلاب الدبلوم العام في التربية (تخصص علوم). *مجلة التربية العلمية*، ٢٠ (٦)، ٣٧- ٨٤.

عطية، احسان شكري؛ أحمد، هانم أحمد (٢٠٢١). المرونة المعرفية وعلاقتها بتقدير الذات لدى العاديين وذوى صعوبات التعلم من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. المجلة المصرية للدراسات النفسية، ١١٣(٣١)، ١٦- ٦٢.

الفيل، حلمي محمد (٢٠١٤). *المقررات الالكترونية المرنة معرفياً* . مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.

كريم، وصفى أحمد (٢٠١٨). الأمن النفسي وعلاقته بالمرونة المعرفية لدى طلاب الصف العاشر بمحافظة البلقاء، *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية*، جامعة بابل، ٤١، ٦٦٥- ٦٧٧.

محمد، سهام بنت سلمان (٢٠٢٠). دور تقنية البيانات الضخمة في تنمية المرونة المعرفية ومهارات التنظيم الذاتي من وجهة نظر طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن. *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، (١١٠)، ٩٦١- ١٠٠٧.

محمد، عادل سمير (٢٠٢٢). أثر المرونة المعرفية كمتغير وسيط على العلاقة بين التفكير التأملي واستقلالية المتعلم لدى طلاب كلية التربية جامعة أسيوط. *المجلة العلمية لكية تربية جامعة أسيوط*، ٢٨ (٨)، ١٣٣- ١٦٥.

محمد، كريمة عبد اللاه (٢٠١٤). أثر تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية شكل البيت الدائري على التحصيل وتنمية مهارات التفكير التأملي والمتشعب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة التربية العلمية*، ١٧ (٦)، ١٦٣- ٢١٨.

المرشد، يوسف بن عقلا (٢٠١٤). مستويات التفكير التأملي لدى طلاب جامعة الجوف دراسة مستعرضة. *مجلة كلية التربية جامعة طيبة*، ٩ (٢)، ١٦٣- ١٨٣.

المياحى، ايمان ناظم؛ راضي، افراح طعمة (٢٠١٩). المرونة المعرفية لدى طلبة المرحلة الإعدادية. مجلة العلوم البحثية، *Journal port science research*، ٢(١)، ٧٥- ٩٢.

هريدي، مصطفى محمد (٢٠١٧). الفاعلية الإحصائية مفهوماً وقياساً (نسبتي الكسب البسيطة والموقوتة لهريدي). *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢ (١)، ١٤٩- ١٦٤.

هلال، أحمد الحسيني (٢٠١٥). نمذجة العلاقات السببية بين الذكريات اللاإرادية والمرونة المعرفية والتفكير في إحداث المستقبل لدى عينة من طلاب الجامعة. *مجلة الارشاد النفسي*، جامعة عين شمس، ١ ، ٤٤- ٤٩.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Ariany, R. L., Widiastuti, T. T., Jauhari, A. L. R., & Fardillah, F. (2021). Classification of Student's Mathematical Reflective Thinking in Calculus Class. *In Journal of Physics: Conference Series, 1764*(1), 117- 120.

Asbury, K., Klassen, R., Bowyer-Crane, C., Kyriacou, C., & Nash, P. (2016). National differences in mindset among students who plan to be teachers. *International Journal of School & Educational Psychology, 4*(3), 158-164.

Atalay, T. D., & Karahan, B.Ü. (2016). An assessment on reflective thinking tendencies among turkish teacher candidates. *International Journal of Turkish Education and Training*, *2*, 18-27.

Bernecker, K., & Job, V. (2019). Mindset theory. Social psychology in action: Evidence-based interventions from theory to practice, 179-191.rerrieved from https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=Bernecker%2C+K.%2C+%26+Job%2C+V.+%282019%29.+Mindset+theory.+Social+psychology+in+action%3A+Evidence-based+interventions+from+theory+to+practice%2C+179-191.&btnG=

Boaler, J. (2015). Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching. Jossey-Bass. retrieved at https://books.google.com.eg/books?hl=en&lr=&id=IfOlCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=Boaler,+J.+(2016).+Mathematical+mindsets:+Unleashing+students%E2%80%99+potential+through+creative+math,+inspiring+messages+and+innovative+teaching.+Jossey-Bass.&ots=5E5eitctVD&sig=G7k0WS3uPIDXBb3VXYhqJ5kt1Ro&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Boyd, D. (2015). The growth mindset approach: A threshold concept in course redesign. *Journal on Centers for Teaching and Learning*, *6*, 29-44.

Boylan, F., Barblett, L., & Knaus, M. (2018). Early childhood teachers' perspectives of growth mindset: Developing agency in children. *Australasian Journal of Early Childhood*, *43*(3), 16-24.

BuQhoos, K. A. (2017). Relationship between Reflective Thinking and Teaching Performance of Student Teachers Specialized in. *International Journal for Research in Education, 41*(1), 39-65.

Burnette, J. L., O'boyle, E. H., VanEpps, E. M., Pollack, J. M., & Finkel, E. J. (2013). Mind-sets matter: a meta-analytic review of implicit theories and self-regulation. *Psychological bulletin, 139*(3), 655.

Cankaya, O., & Aydogan, N. (2022). The Relationship between Argumentation Skills and Cognitive Flexibility of Preservice Science Teachers. *Asian Journal of Education and Training, 8*(2), 51-59.

Chapman, S. (2021). Analysing Mindset Theory and Strategies Supporting the Implementation of Real PE to Develop a Growth Mindset Culture. Polish *Journal of Educational Studies, 73*(1), 39-62.

Choy, S. C., & Oo, P. S. (2012). Reflective thinking and teaching practices: a precursor for incorporating critical thinking into the classroom?. *International Journal of Instruction*, *5*(1), 167-183.

Choy, S. C., Yim, J. S. C., & Tan, P. L. (2017). Reflective thinking among preservice teachers: A Malaysian perspective. *Issues in Educational Research, 27*(2), 234-251. Retrieved from http://www.iier.org.au/iier27/choy.pdf

Claro, S., Paunesku, D., & Dweck, C. S. (2016). Growth mindset tempers the effects of poverty on academic achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 113*(31), 8664-8668. https://doi.org/10.1073/pnas.1608207113

Deák, G.O., & Wiseheart, M. (2015). Cognitive flexibility in young children: A general or task- specific capacity?. *Journal of Experimental Child Psychology*, *138*, 31-53.

Degol, J. L., Wang, M. T., Zhang, Y., & Allerton, J. (2018). Do growth mindsets in math benefit females? Identifying pathways between gender, mindset, and motivation. *Journal of Youth and Adolescence, 47*, 976–990. https://doi.org/10.1007/s10964-017-0739-8

De-La-Peña, C., Fernádez-Cézar, R., & Solano-Pinto, N. (2021). Attitude Toward Mathematics of Future Teachers: How Important Are Creativity and Cognitive Flexibility?. *Frontiers in Psychology*, *12*, 713941.

Deringöl, Y. (2019). The Relationship between Reflective Thinking Skills and Academic Achievement in Mathematics in Fourth-Grade Primary School Students. *International Online Journal of Education and Teaching, 6*(3), 613-622.

Dogan, T., Totan, T., & Sapmaz, F. (2013). The role of self-esteem, psychological well-being, emotional self-efficacy, and affect balance on happiness: A path model. *European Scientific Journal, 9*(20).

Dweck, C. S. (2016). Recognizing and Overcoming False Growth Mindset. Edutopia. retrieved from https://www.edutopia.org/blog/recognizing-overcoming-false-growth-mindsetcarol-dweck

Dweck, C. S., & Yeager, D. S. (2019). Mindsets: A view from two eras. Perspectives on Psychological Science. Retrieved from https://doi.org/10.1177/1745691618804166

Dweck, C.S. (2015). Carol Dweck Revisits the Growth Mindset. Education Week [online]. https://www.edweek.org/leadership/opinion-carol-dweck-revisits-the-growthmindset/2015/09 [Accessed 15th July 2021].

Dweck, C.S. (2017). Growth mindset is on a firm foundation, but we're still building the house. Student Experience Research Network [online]. https://studentexperiencenetwork.org/growth-mindset-firm-foundation-still-building-house/ [Accessed 30th July 2021].

Farrant, B., Fletcher, J. & Maybery, M. (2014). Cognitive flexibility, theory of mind, and hyperactivity/inattention. Child Development Research. https://doi.org/10.1155/2014/741543

Flores, R., Krutka, D. G., Mason, K., & Bergman, D. J. (2014). From evaluation to collaborative reflection: Teacher candidate perceptions of a digital learner-centered classroom observation form. *Journal of Technology and Teacher Education, 22*(4), 401-421.

Fox, R. K., Dodman, S., & Holincheck, N. (2019). Moving beyond reflection in a hall of mirrors: developing critical reflective capacity in teachers and teacher educators. *Reflective Practice*, *20*(3), 367-382.

Gantt, J. (2014). *Broadening the lens: A pilot study of student cognitive flexibility and intercultural sensitivity in short-term study abroad experiences* (Doctoral dissertation, Colorado State University).

Gerstein, J. (2014). "The Educator with a Growth Mindset: A Staff Workshop." User Generated Education. Retrieved at https://usergeneratededucation.wordpress.com/2014/page/2/

Ghanizadeh, A., & Jahedizadeh, S. (2017). Validating the Persian Version of Reflective Thinking Questionnaire and Probing Iranian University Students' Reflective Thinking and Academic Achievement. *International Journal of Instruction, 10*(3), 209-226.

Goh, P. S. C., & Blake, D. (2015). Teacher preparation in Malaysia: Needed changes. Teaching in Higher Education, 20(5), 469-480.

Gunduz, B. (2013). Emotional Intelligence, Cognitive Flexibility and Psychological Symptoms in Pre-Service Teachers. *Durational Research and Reviews, 8*, 1048-1056.

Gunduz, B. (2013). Emotional intelligence, cognitive flexibility and psychological symptoms in pre-service teachers. *Educational research and reviews, 8*(13), 1048-1056.

Haimovitz, K., & Dweck, C. (2017) The origins of children's growth and fixed mindsets: New research and a new proposal. *Child Development, 88*(6), 1849-1859.

Haimovitz, K., & Dweck, C. S. (2016). Parents' views of failure predict children's fixed and growth intelligence mind-sets. *Psychological Science, 27*(6), 859-869. https://doi.org/10.1177/0956797616639727

Hains, B. (2019). The growth mindset problem. Aeon [online]. https://aeon.co/essays/schoolslove-the-idea-of-a-growth-mindset-but-does-it-work.

Hanife, E. A. (2018). The relationship between pre-service teachers' cognitive flexibility and interpersonal problem solving skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, *18*(77), 105-128.

Heggart, K. (2015). Developing a growth mindset in teachers and staff. Retrieved from. https://www.edutopia.org/discussion/developing-growth-mindset-teachers-and-staff?utm_source=SilverpopMailing&utm_medium=email&utm_campaign=040815%20enews-A%20metacog%20ngm&utm_content=&utm_term=fea3hed&spMailingID=11085441&spUserID=MjcyNDk4NDQ0NzMS1&spJobID=520505162&spReportId=NTIwNTA1MTYyS0

Hochanadel, A., & Finamore, D. (2015). Fixed and growth mindset in education and how grit helps students persist in the face of adversity. *Journal of International Education Research, 11*, 47-50.

Hong, H. Y., Lin, P. Y., Chai, C. S., Hung, G. T., & Zhang, Y. (2019). Fostering design-oriented collective reflection among preservice teachers through principle-based knowledge building activities. *Computers & Education*, *130*, 105-120.

Kablan, Z., & Günen, A. (2021). The Relationship between Students' Reflective Thinking Skills and Levels of Solving Routine and Non-routine Science Problems. *Science Education International, 32*(1), 55-62.

Kasirah, I., Nadiroh, N., & Abbas, H. (2021). Developing environmental integration teaching materials to improve cognitive flexibility. *Linguistics and Culture Review, 5*(S3), 1558-1573.

Khanjani, A., Vahdany, F., & Jafarigohar, M. (2018). Effects of journal writing on EFL teacher trainees' reflective practice. *Research in English Language Pedagogy (RELP)*, *6*(1), 56.

Kroeper, K. M., Fried, A. C., & Murphy, M. C. (2022). Towards fostering growth mindset classrooms: Identifying teaching behaviors that signal instructors' fixed and growth mindsets beliefs to students. *Social Psychology of Education*, *25*(2-3), 371-398.

LaFrance, D., & Rakes, L. (2022). Teacher Identity, Growth Mindset, and Agency: Changing the Trajectory of Teacher Retention. In *Collaborative Approaches to Recruiting, Preparing, and Retaining Teachers for the Field* , 119-135 Retrieved from https://www.igi-global.com/chapter/teacher-identity-growth-mindset-and-agency/294813

Malkoç, A., & Kesen Mutlu, A. (2019). Mediating the effect of cognitive flexibility in the relationship between psychological well-being and self-confidence: A study on Turkish university students. *International Journal of Higher Education*, *8*(6), 278-287.

Mesler, R. M., Corbin, C. M., & Martin, B. H. (2021). Teacher mindset is associated with development of students' growth mindset. *Journal of applied developmental psychology*, *76*, 101299.

Orakçı, Ş. (2021). Exploring the relationships between cognitive flexibility, learner autonomy, and reflective thinking. *Thinking Skills and Creativity*, *41*, 1- 13.

ORAKÇI, Ş. (2021). Teachers' Reflection and Level of Reflective Thinking on the Different Dimensions of their teaching practice. *International Journal of Modern Education Studies*, *5*(1), 118-139.

Öztürk, G., Karamete, A., & Çetin, G. (2020). The Relationship between Pre-Service Teachers' Cognitive Flexibility Levels and Techno-Pedagogical Education Competencies. *International Journal of Contemporary Educational Research*, *7*(1), 40-53.

Özüdogru, M. (2021). Reflective Thinking and Teaching Practices: A Study on Pre-Service Teachers' Perceptions and Improvement of Reflection in the Curriculum Development Course. *International Journal of Curriculum and Instruction*, *13*(3), 2195-2214.

Park, D., Gunderson, E. A., Tsukayama, E., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2016). Young children's motivational frameworks and math achievement: Relation to teacher-reported instructional practices, but not teacher theory of intelligence. *Journal of Education & Psychology, 108*(3), 300–313. https://doi.org/10.1037/edu0000064

Poom-Valickis, K. & Mathews, S. (2013). Reflecting others and own practice: An analysis of novice teachers' reflection skills. *Reflective Practice, 14*(3), 420–434. doi: 10.1080/14623943.2013.767237

Rhew, E., Piro, J. S., Goolkasian, P., & Cosentino, P. (2018). The effects of a growth mindset on self-efficacy and motivation. *Cogent Education, 5*(1), 1–16. https://doi.org/10.1080/23 31186x.2018.1492337

Rice University (2015) More than Mindsets: Why Vygotsky Still Matters. Rice University: Center for Teaching Excellence [online]. https://cte.rice.edu/blogarchive/2015/07/14/ morethanmindsets [Accessed 19th July 2021].

Rissanen, I., Kuusisto, E., Hanhimäki, E. & Tirri, K. (2018a). Teachers' implicit meaning systems and their implications for pedagogical thinking and practice: A case study from Finland. *Scandinavian Journal of Educational Research, 62*(4), 487–500. doi:10.1080/00313831.2016.1258667

Rissanen, I., Kuusisto, E., Hanhimäki, E. & Tirri, K. (2018b). The implications of teachers' implicit theories for moral education : A case study from Finland. *Journal of Moral Education, 47*(1), 62–76. doi:10.1080/03057240.2017.1374244

Rissanen, I., Kuusisto, E., Tuominen, M. & Tirri, K. (2019). In search of a growth mindset pedagogy : A case study of one teacher ' s classroom practices in a Finnish elementary school. *Teaching and Teacher Education, 77*, 204–213. doi:10.1016/j.tate.2018.10.002

Roberts, P., Barblett, L., Boylan, F., & Knaus, M. (2021). Revitalising reflective practice in pre-service teacher education: Developing and practicing an effective framework. *Reflective Practice*, *22*(3), 331-344.

Ronkainen, R., Kuusisto, E., & Tirri, K. (2019). Growth mindset in teaching: A case study of a Finnish elementary school teacher. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *18*(8), 141-154

Saffarin, M., & Fatemi, A. M. (2015). On the relationship between Iranian EFL teachers' cognitive flexibility and Iranian EFL learners' attitudes towards English language learning. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, *6*(6), 34- 43 https://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n6s1p34

Sarrasin, J. B., Nenciovici, L., Foisy, L. M. B., Allaire-Duquette, G., Riopel, M., & Masson, S. (2018). Effects of teaching the concept of neuroplasticity to induce a growth mindset on motivation, achievement, and brain activity: A meta-analysis. *Trends in Neuroscience and Education*, *12*, 22–31. https://doi.org/10.1016/j.tine.2018.07.003

Saunders, S. A. (2013). *The impact of a growth mindset intervention on the reading achievement of at-risk adolescent students.* University of Virginia. Retrieved from https://www.proquest.com/openview/301bd39e4f4ee91edc4e99ecc871c38d/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750

Seaton, F.S. (2018). Empowering teachers to implement a growth mindset. *Educational Psychology in Practice, 34*(1), 41–57.

Setiawan, J., Sudrajat, A., & Kumalasari, D. (2021). Development of Higher Order Thinking Skill Assessment Instruments in Learning Indonesian History. *International Journal of Evaluation and Research in Education, 10*(2), 545-552.

Shek, M. M. P., Leung, K. C., & To, P. Y. L. (2021). Using a video annotation tool to enhance student-teachers' reflective practices and communication competence in consultation practices through a collaborative learning community. *Education and Information Technologies*, *26*, 4329-4352.

Sinensis, A. R., Firman, H., & Hamidah, I. (2020). Reflective thinking on thermodynamic learning based collaborative problem solving. *Journal of Physics: Conference Series*, *1521*(2), 1-4.

Suryavanshi, R. (2015). *Exploring the effects of cognitive flexibility and contextual interference on performance and retention in a simulated environment*. Doctoral dissertation, The Florida State University.

Tseng, H., Kuo, Y. C., & Walsh, E. J. (2020). Exploring first-time online undergraduate and graduate students' growth mindsets and flexible thinking and their relations to online learning engagement. *Educational Technology Research and Development*, *68*, 2285-2303.

Wahyuni, L. G. E., & Putra, I. N. A. J. (2021). Student-Teacher's Reflective Thinking and Teaching Practice. In 2nd International Conference on Technology and Educational Science (ICTES 2020). *Education and Humanities Research, 540*, 264-270.

Wilkins, P. B. B. (2014). *Efficacy of a growth mindset intervention to increase student achievement*. Gardner-Webb University.

Yaacob, A., Mohd Asraf, R., Hussain, R. M. R., & Ismail, S. N. (2021). Empowering Learners' Reflective Thinking through Collaborative Reflective Learning. *International Journal of Instruction, 14*(1), 709-726.

Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2012). Mindsets that promote resilience: When students believe that personal characteristics can be developed. *Educational Psychologist, 47*(4), 302-314. https://doi.org/10.1080/00461520.2012.722805

Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2020). What can be learned from growth mindset controversies?. *American psychologist*, *75*(9), 1269.

Yeager, D. S., Hanselman, P., Walton, G. M., Murray, J. S., Crosnoe, R., Muller, C., Tipton, E., Schneider, B., Hulleman, C. S., Hinojosa, C. P.,

Paunesku, D., Romero, C., Flint, K., Roberts, A., Trott, J., Iachan, R., Buontempo, J., Yang, S. M., Carvalho, C. M., . . . Dweck, C. S. (2019). A national experiment reveals where a growth mindset improves achievement. *Nature, 573*, 364–369. https://doi.org/10.1038/s41586-019-1466-y

Zach, S., & Ophir, M. (2020). Using simulation to develop divergent and reflective thinking in teacher education. *Sustainability, 12*(7), 2879.