مجلة جامعة الأزهر-غزة، سلسلة العلوم الإنسانية، المجلد 27، العدد 1 يونيو 2026، ص: 167-189

فاعلية برنامج مقترح قائم على منحى STEM لتنمية التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي في جامعة الأزهر-غزة

سحر معين علي درويش [1]*، عطا حسن إسماعيل درويش [2] ، محمد سليم سعدي مقاط [3]

قسم مناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الأزهر-غزة، فلسطين [1]،[2]،[3]

(تاريخ الاستلام 2026/04/26، تاريخ القبول 2026/06/12)

The Effectiveness of a Proposed Program Based on STEM Approach to Develop Analytical Thinking Among Basic Education Female Students at Al-Azhar University-Gaza

Sahar M. A. Darwish [1] *, Ata H. I. Darwish [2] & Mohammed S. S. Muqat [3]

Department of Curriculum and Methods of Teaching, Faculty of Education, Al-Azhar University-Gaza, Palestine.[1] ،[2]&[3]

(Received 26/04/2026, Accepted 12/06/2026)

*المؤلف المراسل: سحر معين درويش، قسم مناهج وطرق التدريس، جامعة الأزهر-غزة، فلسطين.

***Contact**:
Sahar M. A. Darwish, Department Curriculum and Methods of Teaching, Al-Azhar University-Gaza, Palestine.
Email: Sdarwish878@gmail.com

الملخص:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية برنامج مقترح قائم على منحى STEM لتنمية التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي في جامعة الأزهر بغزة. وقد اعتمد الباحثون المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة القائم على اختبار قبلي-بعدي، وقد تكونت مجموعة البحث من (18) طالبة من طالبات التعليم الأساسي في المستوى الرابع بجامعة الأزهر؛ وتم تطبيق البرنامج المقترح عليهن، وقام الباحثون بتصميم أدوات ومواد البحث، والمتمثلة في اختبار التفكير التحليلي، والبرنامج المقترح، كما أعد الباحثون دليلاً للمعلم ودليلاً للمتعلم وفق منحى STEM وتوصل البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.002$) بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في اختبار التفكير التحليلي لصالح التطبيق البعدي، وحقق البرنامج المقترح فاعلية في تنمية التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي حيث بلغت (0.78) وهي قيمة أكبر من (0.60) حسب معامل الكسب لماك جوجيان، وأوصى البحث بضرورة ادخال موضوعات منحى STEM واستراتيجيات تدريسه في برامج اعداد معلم المرحلة الأساسية قبل الخدمة، وتنفيذ برامج تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة، والاهتمام بمهارات التفكير التحليلي والعمل على تنميته وتطويره.

كلمات المفتاحية: منحى STEM، التفكير التحليلي، برنامج مقترح.

Abstract:

The research aimed to reveal the effectiveness of a proposed STEM-based program to develop analytical thinking among basic education students at Al-Azhar University in Gaza. The researchers adopted the experimental approach with a semi-experimental design with one group based on a pre-post test, and the research group consisted of (18) female students of basic education at the fourth level at Al-Azhar University; The proposed program was applied to them, and the researchers designed the tools and materials of the research, represented in the analytical thinking test, and the proposed program, and the researchers prepared a guide for teacher and a guide for the learner according to the STEM trend and the study found that there are statistically significant differences at the level of significance ($\alpha = 0.002$) between the average scores of female students in the pre-application and the post-application in the analytical thinking test in favor of the post-application, and the proposed program achieved effectiveness in developing analytical thinking among basic education students reached (0.78) which is bigger than 0.60 according to the gain coefficient of Mac Gojian, The research recommended the need to introduce STEM topics and teaching strategies in the pre-service basic stage teacher preparation programs, and to conduct in-service training programs, and pay attention to analytical thinking skills and work on its development and development.

Keywords: STEM approach, Analytical thinking, Proposed program.

المقدمة:

تطورت المناهج الدراسية في السنوات الأخيرة في العديد من الدول المتقدمة إلى ما هو أبعد من التركيز النمطي على كفاءات الطلبة الأساسية في المقررات الرئيسة، حيث تتضمن المناهج الجديدة إدراج مفاهيم و مهارات القرن الحادي والعشرين بشكل صحيح في جميع المجالات الحياتية وبخاصة في مجالات العلوم التطبيقية والتكنولوجيا. ويعد المنحى التكاملي (STEM) الذي يجمع في تطبيقاته كلا من تخصص العلوم (Science)، تخصص التكنولوجيا (Technology)، تخصص الهندسة (Engineering)، وتخصص الرياضيات (Mathematics) من أبرز تلك التطورات، يتم تضمين منحى (STEM) في هذه المناهج المحدثة في ضوء نظريات التعلم والتعليم المعاصرة.

STEM مصطلح ومفهوم جديد نسبيًا، تمت صياغته وعرضه لأول مرة في الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2001م، يغطي المفهوم نطاقًا واسعًا ومتداخلًا (Interdisplinary) من التخصصات تعمل مجتمعة لمواجهة حاجة الدولة إلى قوى عاملة مدربة على هذه المهارات خارج بوابة المدرسة، هناك تكامل أكبر بكثير بين كل من هذه التخصصات مما كان عليه الحال تاريخيًا حيث ترفع الحدود بين تلك الفروع الأربعة من فروع العلوم التطبيقية ويكامل بينها في طرق تعليمية مبتكرة وذات أثر ايجابي (Wang, H et al, 2011:125) مثل التعلم القائم على المشروع والقائم على حل المشكلات والتعلم القائم على الاستقصاء والقائم على الموضوع (Apedoe et al.2008:454-465).

يهدف منحى STEM إلى جلب المشكلات التي قد يواجهها الطلبة في حياتهم اليومية إلى بيئة الفصل الدراسي، وإيجاد حلول لمشاكل الحياة اليومية من خلال تجاربهم الخاصة، وتنظيم المعرفة. لذلك، يمكّن هذا المنهج الطلبة من الحصول على المعلومات من المصادر الأولية ونقل مشاكل الحياة اليومية إلى بيئة الفصل الدراسي. مع إدراج هذا النهج في مناهج العديد من البلدان مؤخرًا.

وعليه، يلاحظ أن منحى STEM قائم على التخطيط لتوظيف مجموعة كبيرة من الأنشطة والفعاليات الصفية التكاملية التي تحقق تنمية لمهارات عدة لدى الطلبة، من بينها مهارات التفكير، ويعد التفكير سمة إنسانية ونشاط عقلي يقوم به الإنسان مستخدمًا لذكائه ومعتمداً على خبراته التراكمية السابقة لمعالجة المعلومات ولفهم طبيعة الأشياء وحل المشكلات والتكيف مع الواقع (خليل وآخرون، 2021).

ويلاحظ أن كثيراً من الدراسات التربوية ربطت ما بين تطبيق STEM وتنمية التفكير، ولعل التفكير التحليلي هو من أنماط التفكير المهمة التي تميز الأفراد في علاقاتهم وتساعد الفرد على مواجهة المشكلات بطريقة منهجية مع الاهتمام بالتفاصيل وتركيب المعلومات ذات الصلة وتنظيمها، والاستنتاج منها بعقلانية، والتخطيط لمخرجاتها بحرص يستند إلى الحقائق التي يعرفها الفرد، وآخرها وضع معيار منهجي محدد للتقويم (النجدي وآخرون، 2005)،

إذن، لا غرابة في أن الباحثين من مختلف العلوم والتربويين على وجه الخصوص يهتمون بتنمية التفكير التحليلي لدى المتعلمين بمراحل التعليم المختلفة، إدراكًا منهم لأهميتها في تحفيز مهارات أخرى مثل المقابلة أو المقارنة، والتنبؤ أو التوقع، والتخصيص أو التعميم. ولعل من بين أهم الفئات المستهدفة بتنمية التفكير هم المعلمون ما قبل المدرسة. فتتركز الأبحاث لكشف الدور، وتحليل أهم الصّفات التي يجب أن يتحلّى بها معلم القرن الحادي والعشرين في ظل المتغيرات العديدة المتسارعة. ولعل مهارات التفكير المختلفة من متطلبات معلم القرن الواحد وعشرين.

ولذلك أشارت دراسات عديدة لأهمية تنمية التفكير بصورة عامة والتفكير التحليلي بصورة خاصة، ومن هذه الدراسات كل من: دراسة عزام وآخرون (2019)، ودراسة المالكي (2018)، ودراسة مصبح (2022)، وقد أوصت هذه الدراسات بضرورة استخدام استراتيجيات تدريسية مناسبة تسهم في تنمية مهارات التفكير بشكل

إيجابي وفعال لدى المتعلمين في الجامعة وفي المراحل الدراسية المختلفة، وعليه كان الاهتمام بوجود مهارات التفكير لدى المعلم أولاً، قبل أن نفكر في نقلها للتلميذ، لذا أوصت كثيراً من الدراسات بضرورة تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى المعلم والمتعلم معًا.

وبعد الاطلاع على نتائج الدراسات السابقة وتوصياتها والتي أكدت ضعف مستوى الطالب المعلم في مهارات التفكير التحليلي: دراسة ابو عقيل (2013) في فلسطين والتي أجراها على طلاب الجامعات في الخليل ودراسة حماد (2018) في دمشق التي أجرتها الباحثة على طلاب جامعة دمشق، هذا ساهم في تعزيز تفكير الباحثون لتبني طريقة ما قد تساهم في تنمية التفكير التحليلي لدى الطالب المعلم بجامعة الأزهر.

لذا يسعى البحث الحالي إلى تنمية التفكير التحليلي لمجموعة من الطالبات المعلمات، باستخدام منحى STEM التكاملي، بما يتضمن من مهارات حل المشكلات، والتعلم بالمشاريع والتقصي والاكتشاف.

وقد اعتمد الباحثون المنهج التجريبي بتصميم شبه التجريبي. لذلك سيقوم الباحثون بتطبيق أنشطة تعتمد على منحى (STEM) التكاملي بهدف تنمية التفكير التحليلي لدى عينة من الطالبات المعلمات في كلية التربية بجامعة الأزهر.

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

"ما فاعلية برنامج مقترح قائم على منحى STEM لتنمية التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي في جامعة الأزهر بغزة؟"

ويتفرع عن السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما الصورة العامة للبرنامج المقترح القائم على منحى STEM لتنمية التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي في جامعة الأزهر بغزة؟
2. هل توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في اختبار التفكير التحليلي؟
3. هل يحقق البرنامج المقترح القائم على منحى STEM لتنمية التفكير التحليلي فاعلية أكبر من الحد الأدنى للفاعلية حسب معامل الكسب لماك جوجيان؟

فرضيات البحث

وللإجابة عن أسئلة البحث قام الباحثون بالتحقق من صحة الفرضيات الآتية:

1. لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في اختبار التفكير التحليلي.
2. لا يحقق البرنامج القائم على منحى STEM لتنمية التفكير التحليلي درجة الفاعلية المطلوبة لدى طالبات التعليم الأساسي في جامعة الأزهر بغزة.

أهداف البحث

يهدف البحث إلى تحقيق ما يلي:

1. التعرف إلى الصورة العامة للبرنامج القائم على منحى STEM لتنمية التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي في جامعة الأزهر بغزة.
2. الكشف عن وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في اختبار التفكير التحليلي.
3. تقصي فاعلية برنامج مقترح قائم على منحى STEM لتنمية التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي في جامعة الأزهر بغزة.
4. التعرف على قائمة المهارات الخاصة بالتفكير التحليلي التي سيسعى البرنامج لتحقيقها.

أهمية البحث

1. يعد البحث مهمًا كونه يناقش أدوات ذات أهمية بالغة في تطوير التعليم ومجاراة التطورات التكنولوجية في مجالات التعليم والتعلم.

2. يتوقع أن يثري البحث المكتبات بمادة متخصصة بفاعلية برنامج قائم على منحى STEM لتنمية التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي.
3. قد يساعد البحث الحالي كليات التربية على تطوير الخطط الأكاديمية لتواكب منحى STEM.
4. من المأمول أن يفيد البحث الاختصاصيين التربويين في تنفيذ دورات تدريبية وورش عمل متخصصة في منحى STEM كتعليم تداخلي.

حدود البحث

الحد الموضوعي: يقتصر البحث في حده الموضوعي على معرفة فاعلية برنامج قائم على منحى STEM لتنمية التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي.

الحد المكاني: تم تطبيق البحث ميدانيًا فقط في قسم التعليم الأساسي بكلية التربية بجامعة الأزهر بغزة.

الحد البشري: طبق البحث على طالبات التعليم الأساسي في المستوى الرابع في جامعة الأزهر بغزة.

الحد الزماني: تم تطبيق البحث خلال الفصل الأول من العام الدراسي 2022-2023.

مصطلحات البحث

تتحدد مصطلحات البحث والتي تم تعريفها اجرائياً في المصطلحات التالية:

الفاعلية (Effectiveness): ويعرفها الباحثون إجرائيًا بأنها قدرة البرنامج القائم على منحى STEM على التأثير والتغيير وتعديل السلوك وتنمية مهارات التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي في جامعة الأزهر بغزة.

منحى STEM: ويعرفه الباحثون إجرائياً بأنه مدخل تعليمي متكامل يدمج العلوم التطبيقية الأربعة (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) في مواقف تعليمية معدة مسبقاً بحيث تتكامل المفاهيم المحتواة في هذه العلوم مع العالم الواقعي بهدف إنتاج معرفة جديدة ومشاريع تسهم في حل مشكلات من حولهم، لتساعد الطلبة على اكتساب الاتجاه الايجابي نحو STEM وتنمية التفكير التحليلي لديهم.

التفكير التحليلي: ويعرفه الباحثون إجرائياً بأنه قدرة الطالبات المعلمات على الملاحظة، وتحديد الخصائص والصفات وتحديد العلاقة والترتيب وتحديد السبب والتعميم، وُتقدر اجرائياً بالدرجة التي تحصل عليها الطالبات في أدوات قياس التفكير التحليلي (المقياس والاختبار). الذي أعده الباحثون لهذا الغرض.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

بينما كثرت الأدبيات المختلفة بمناقشة منحىSTEM من جوانب عدة، أهمها تطبيقاته وتأثيراته، إلا أن اليسير من الأدبيات التربوية تشير إلى أن التفكير التحليلي كفلسفة أو منهج يعزز من فرص نجاح تطبيق منحى STEM كمدخل تعليمي متكامل وتحفيز الطلبة على اكتساب المهارات العلمية المرجوة من وراء تطبيقه وبخاصة تنمية مهارات التفكير لديهم ومن بينها التفكير التحليلي.

اولاً: منحى STEM

ظهر منحى (STEM) في خمسينات القرن الماضي بالتسمية الأولى للمنحى (SMET)، التي ترادف معناها في اللغة الدارجة (التراب الأسود)، مما دفع خبيرة الإصلاح التربوي الامريكية (Judith Ramaley) لتغيير تسميته إلى (STEM) وذلك عام 2001م، وقد ظهر هذا المصطلح ضمن جهود في إصلاح التعليم بشكل عالمي، وفي الولايات المتحدة الامريكية بشكل خاص، والهدف من ذلك إعداد جيل له القدرة على الانخراط في انتاج المعرفة وممارستها وليس تلقينها واستظهارها، وبعد ذلك تمّ إضافة كلمة (Education) للتمييز بينها وبين كلمة (stem) التي تعني الخلايا الجذعية، وأصبح متداولاً استخدام (STEM Education) (القاضي والربيعة، 2018).

الأهداف والأهمية لمنحى STEM:

يشير مفهوم منحى STEM إلى طبيعة الأهداف التي يتوخاها النموذج، حيث ترى العنزي (2020) أن منحى STEM يهدف إلى زيادة عدد الطلبة الذين يسعون لتحقيق درجة وظيفية متقدمة في مجالات STEM، وزيادة عدد العمال المؤهلين في تلك المجالات، وزيادة التعليم والتثقيف بها لجميع الطلبة دون استثناء. ويرى

آخرون، وجود هدفين لمنحى STEM الزيادة في عدد الطلبة المستعدين بعد المرحلة الثانوية لممارسة المهن في عدة مجالات لتعزيز القدرة الإبداعية للقوى العاملة في الدولة، وزيادة الاتقان المعرفي بمجالات العلوم والهندسة والرياضيات لكل الطلبة لتحسين قدرتهم في تلك المجالات.

يشير تقرير لمجلس تطوير المناهج بهونج كونج إلى أن منحى STEM يهدف إلى تعزيز تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لرعاية المواهب المتنوعة في مجالات العلوم والتكنولوجيا لتعزيز القدرة التنافسية الدولية للدولة. تشمل الأهداف المحددة ما يلي: (Curriculum Development Council, 2015)

تطوير قاعدة معرفية قوية بين الطلبة وتعزيز اهتماماتهم في العلوم والتكنولوجيا والرياضيات لمزيد من الدراسات والوظائف في مواجهة التغيرات والتحديات في العالم المعاصر وتعزيز قدرة الطلبة على دمج وتطبيق المعرفة والمهارات، كما تهتم برعاية مهارات الإبداع والتعاون وحل المشكلات لدى الطلبة، فضلاً عن تعزيز روح الابتكار وريادة الأعمال لديهم كما هو مطلوب في القرن الحادي والعشرين. وتقوية القدرات المهنية والتعاون بين المعلمين في المدارس والشراكات مع أصحاب المصلحة في المجتمع ورعاية المواهب والعمل على تطوير الخبراء في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للمساهمة في تطوير البلد وموقعها الاستراتيجي في التطورات الوطنية.

ولعل تقرير الاتحاد الفدرالي الامريكي حول الموضوع (The Committee on STEM education ,2013) يعزز ما ورد سابقًا مع بعض الإضافات المفيدة:

حيث يهتم بالإعداد والتطوير المهني لمعلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) وأعضاء هيئة التدريس الجامعيين في مجالات تخصصهم، وفي الممارسة التعليمية من خلال التعليم قبل الخدمة والتطوير المهني المستمر، وتطوير المواد التعليمية وموارد التعلم والدورات، بما في ذلك المواد التي يمكن دمجها في المناهج الدراسية، ومنصات لبناء وتقديم دورات تفاعلية عبر الإنترنت وغيرها، والعمل على التدريب وإعادة التدريب لمطابقة مهارات القوى العاملة الأمريكية مع متطلبات الاقتصاد العالمي سريع التغير، وتقديم الدعم المباشر للطلاب في التخصصات المتعلقة ببعثات الوكالة من خلال المنح الدراسية والزمالات وخبرات البحث ومنح التدريب والتدريب الداخلي والبرامج الأخرى.

ترتكز أهداف منحى STEM على فكرة التكاملية التي يتميز بها هذا المنحى، فهو يهتم بالقضايا والمشكلات الحقيقية حيث يواجه ويعالج الطلبة المشكلات الحياتية، والاجتماعية والاقتصادية، والبيئية التي يتعرضون لها والبحث لها عن حلول. ومن جانب آخر فهو يساعد المعلمين على العمل الجماعي المثمر، بل ويجذبهم إلى التدريب المبني على الاستقصاء والاستكشاف والتجريب العملي التعاوني (كوسة وبايونس، 2019).

متطلبات STEM في برامج اعداد المعلم:

لما كان المعلم هو أساس العملية التعليمية، فإن تفعيل المعلمين لمنحى STEM أو أي توجه جديد في التعليم يتأثر بصورة كبيرة بمعتقداتهم وتصوراتهم حول هذا التوجه الجديد، حيث يرى Hill (2004) أن تقبل المعلمين للأفكار الجديدة والاهتمام بها يعتمد على معتقداتهم حول هذه الافكار، ويتأثر بذلك أيضًا، تطوير أدائهم ونموهم المهني. لذلك يعتبر فهم المعلمين وتصوراتهم حول هذا المنحى وفكرة التكامل هامة في نجاح استخدامه وتحقيق المخرجات المطلوبة (يوسف، 2018).

فضلا عن ذلك، يتطلب تعليم STEM توفير وتهيئة بيئة التعلم بطريقة تساعد المتعلمين على الاستمتاع والانخراط في ورش عمل تكامل بين مجالات STEM، وتمكنهم من تنمية معارفهم ومهاراتهم بطريقة تتيح لهم فهم وإدراك العلوم بطريقة ميسرة وسهلة وبأسلوب تعلم ممتع، ومن خلال فصول التعلم الصفية واللاصفية. نظرياً يستند تعليم STEM إلى النظرية البنائية.

يتساءل مارشال، في سياق الحديث عن متطلبات تطبيق منحى STEM، ما الذي يتطلبه الأمر لتحويل تعليم العلوم

والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في هذا العالم؟ ما الذي يتطلبه الأمر لوقف تآكل عقول أطفالنا ونوعية تفكيرهم النقدي والإبداعي؟ ما الذي يتطلبه الأمر لإشعال ورعاية رغبتهم في أن يكونوا روادًا ولتعزيز حدود العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والحالة الإنسانية؟ ويحدد ثلاث متطلبات أساسية للتغيير (Marshall ,2008) وهي تغيير رؤية تدريس العلوم، والرياضيات بحيث تكون العلوم المدرسية والرياضيات والعلوم الحقيقية والرياضيات متشابهة وليست مستبعدة ليوائم ما يتم تدريسه داخل الفصول مع ما يحدث في الواقع. وتغيير طريقة تدريس العلوم والرياضيات في المدرسة بحيث ينغمس جميع الأطفال في المعرفة والمهارات والعادات الذهنية الضرورية لممارسة العلوم الحقيقية والاستقصاء الأخلاقي، وإيجاد المشكلات وحلها بطريقة إبداعية وتعاونية. والعمل على تغيير نظام تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بحيث يتم إشعال الابتكار واستدامته، ويتحدث ويفهم الجميع لغة الرياضيات والعلوم، وتطبيقاتها التكنولوجية، وليس لفئة محددة فقط.

ثانيا: التفكير التحليلي

مفهوم وطبيعة التفكير التحليلي:

يقول (Bolger,et. Al., 2014) " يُنظر عادةً إلى التفكير التحليلي على أنه بناء فوقي ينشأ عند تقاطع حالة المشكلة (أي الموقف الذي يتطلب تحليلًا يتحدى الافتراضات السابقة) والفرد (أي كيان لديه القدرة على ممارسة التحليل. التفكير)". ويرى من هذا المنظور بأن التفكير التحليلي يتضمن القدرة على التغلب على المعتقدات الخاصة بالفرد عن طريق إزالة سياق الحجة (المكون النقدي) وتقييمها بعقلانية (المكون التحليلي)، بدلاً من النظر إلى المعتقدات والمواقف السابقة. وقد اهتم علماء النفس عموما، بالتفكير التحليلي، حيث وضحوا أنه يبدأ أولاً عن طريق الموقف حيث يتم تنشيط العمليات الإدراكية التي تؤدي إلى إعادة تنظيم وترتيب العمليات من خلال التفاعل الدينامي مع بعضها البعض والضغوط الداخلية للوصول إلى حل المشكلات الذي يتضمن نشاط العمليات الإدراكية والخبرة معاً (عافية، 2020).

وتعرفه جامعة شيكاغو Chicago State University, 2017))، بطريقة مختصرة ولكنها شاملة، فالفرد الذي يمارس عملية التفكير التحليلي "يجب أن يكون قادرًا على تحديد المشكلات وتعريفها، واستخراج المعلومات الأساسية من البيانات وتطوير حلول عملية للمشكلات التي تم تحديدها من أجل اختبار سبب المشكلة والتحقق منه ووضع حلول لحل المشكلات التي تم تحديدها".

كما تركز معظم التعاريف على أن التفكير التحليلي يهتم بتجزئة العناصر للوصول إلى تحديد المشكلة والحلول المناسبة لها، وتجمع التعاريف السابقة على ضرورة امتلاك المهارات اللازمة للتفكير التحليلي للوصل إلى الأهداف المرجوة. ومن أهم هذه المهارات القدرة على التحليل والتصنيف والتنظيم والاستنتاج، وقد يحدث احيانا بعض الخلط بين التفكير التحليلي وخطوات حل المشكلات، التي تستقل كمهارة مطلوبة، وتحتاج في نفس الوقت لمهارات التفكير التحليلي.

أهمية التفكير التحليلي:

أهمية التفكير التحليلي تنبع من إتاحة الفرصة أمام إيجاد حلول مبتكرة للمشاكل الشائعة واتخاذ قرارات مستنيرة بشأن الخطوات اللازم اتباعها في أمر ما. إذ يعد فهم الموقف وتحليله بشكل جيد للوصول إلى حلول قابلة للتطبيق مهارة أساسية في مختلف المجالات، كما يساعد تطوير هذه المهارة في تحقيق الأهداف المهنية والشخصية على حد سواء.

على صعيد أهمية التفكير التحليلي لتطوير الموارد البشرية عموما والمدرسين خصوصا، يرى (Sitthipon ART-IN, 2017) أن التفكير التحليلي أمرٌ بالغ الأهمية في مكان عمل التكنولوجيا المتقدمة اليوم، لا سيما في مهنة التدريس، وذلك لأن مهارات التفكير التحليلي تساعد المعلمين أو المعلمين المتدربين على جمع المعلومات والتوضيح والتخيل وحل المشكلات المعقدة في عصر

المعلومات السريع لعالم الاتجاهات المتغيرة، ومن ثم يصبح من الضروري لكل دولة تطوير مواردها البشرية المستقبلية لتكون قادرة على التفكير التحليلي، ومعرفة كيفية حل المشكلات، واكتساب مهارات التفكير الإبداعي والمبادرة، ومعرفة كيفية اكتساب المعرفة من مصادر متعددة، والتعلم وبناء هيئات المعرفة من تلقاء نفسها، والتكيف مع المواقف المتغيرة باستمرار والاستعداد لمواجهة تحديات العالم.

لفتت دراسة (Lopez ,et.al, 2016) إلى أن نظرية لويس (1970) باعتبارها تشير إلى ضرورة تطوير قدرة المتعلمين على التفكير الكمي وتحليل المشكلة بعناية شديدة الأهمية لأن الطلبة يحتاجون إلى معرفة الأفكار والمبادئ قبل أن يتمكن من حل مشكلة معينة. ومع ذلك، فإن أهم معيارين لمساعدة الطلبة على اكتساب الفهم هما إجراء الاتصالات والصراع المتعمد مع الأفكار المهمة. أي المواجهة السريعة والتدريس التقليدي المباشر والانتقال السلس من نمذجة المعلم إلى الممارسة الخالية من الأخطاء.

وبشكل عام فقد تم الاطلاع على الأدبيات والأبحاث التربوية ذات الصلة بمشكلة الدراسة في سبيل تحديد إجراءات الدراسة والمنهجية السليمة وكان من أبرزها دراسة بويص وآخرون (2021) التي هدفت إلى تقصي فاعلية برنامج تدريبي لدعم المعلمين في المهارات الضرورية للتدريس بمنحى STEAM في معهد جورجيا للتكنولوجيا بأتلنتا(USA) والمدراس والمنظمات المجتمعية، حيث استخدم الباحث المنهج التحليلي وذلك لتقديم تقييم متعدد الأساليب لبرنامج تدريب المعلم والذي استمر لمدة عام، وأظهرت النتائج إلى أن مخرجات برنامج التدريب كانت ناجحة ودعمت معلم STEAM بطريقة جيدة وأثرت مشاركة المعلمين في البرنامج على تعزيز قدرتهم على التعاون الأكاديمي داخل المدرسة في تدريس انشطة STEAM. ودراسة هايسوجولا (2021) التي هدفت إلى فحص آراء المعلمين الاتراك الذين شاركوا في التعليم وفق منحى STEM، لمعرفة مدى مساهمة هذا التعليم في تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين لديهم، وتمثلت أهم النتائج في أن منحى STEM طور لدى المعلمين مهارات التعلم والابتكار وأن التعليم وفق منحى STEM المقدم للمعلمين أدى بالفعل إلى تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لمعلمي العلوم قبل الخدمة. أما دراسة تورك وكلياسي ويماك (2021) التي هدفت إلى تقييم فعالية منحى STEM الموجه لعينة من طلبة البكالوريوس في كليات التربية، وأظهرت النتائج أن منحى STEM المطبق كان له أثراً ايجابياً على تطوير كفاءة معلمي ما قبل الخدمة وأن منحى STEM ساهم في تعزيز المعرفة العلمية والمهارات والكفاءات المهنية وتوعية معلمي ما قبل الخدمة حول سبل إعداد المواد التعليمية وفقًا لمنحى STEM.أما دراسة العازمي (2021) فقد هدفت إلى تقصي فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية بجامعة الكويت، وأظهرت النتائج اتفاق التوقعات حول تعظيم العائدات المنتظرة من استخدام مدخل STEM التطبيقي في ضمان جودة برامج اعداد معلم العلوم بكلية التربية، وفي ضوء ذلك تم تحديد رؤية مستقبلية أكثر فاعلية وتناسباً مع تطلعات تطوير برامج اعداد معلم العلوم والتعليم التطبيقي بدولة الكويت.

ودراسة تان وآخرون (2021) التي هدفت إلى تقصي فاعلية منحى STEAM المتكامل عبر تطبيقات برنامج Scratch، وأثر ذلك على التفكير الرياضي للطلبة المشاركين". حيث تكونت عينة الدراسة من 29 طالبًا و30 طالبة من المدارس الثانوية من مدينة كولالمبور، ماليزيا، وأكدت النتائج أيضا أن منحى STEAM المتكامل عبر Scratch يمكن أن يحسن فهم وممارسة التصوير المقطعي المحوسب للطلاب في تعلم العلوم. أما دراسة هنداوي ورسلان (2021) التي هدفت إلى استقصاء فاعلية برنامج مقترح قائم على التعليم الهجين في تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلبة معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية، وبينت النتائج فاعلية البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين في

تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلبة معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية. ودراسة سباسكا واخرون (2021) وهدفت إلى تحديد كيفية تأثير المناقشات على قدرات التفكير التحليلي لطلبة التعليم العالي، وكيف تم إدراك المناظرات كنهج تعليمي من قبل الطلبة، أظهرت نتائج قياسات الاختبار القبلي والبعدي وتقارير المراقبة ومناقشة مجموعة التركيز أن النموذج التعليمي الذي يحركه النقاش قد أحدث تغييراً إيجابياً في التفكير التحليلي والتفكير النقدي ومهارات حل المشكلات ومهارات اتخاذ القرار لدى الطلبة. ودراسة ساينكو وسوليماتينا (2021) فقد هدفت إلى تقصى مشكلات تنمية المهارات التحليلية للطلاب الجامعيين في شمال القوقاز، حيث تتضمن الدراسة عرضا تحليليا لمشكلة تنمية المهارات التحليلية لدى طلبة الجامعة في مدينتي ستافروبول وكراسنودار في روسيا، وأظهرت النتائج أن تطوير المهارات التحليلية يستغرق وقتًا، وهذه عملية طويلة ومنهجية في التعليم المهني، كما أظهرت أن الطلبة لديهم مستوى متوسط ومنخفض من تنمية المهارات التحليلية. على أساس النتائج التي تم الحصول عليها، تم الكشف عن أسباب انخفاض مستوى تنمية المهارات التحليلية بين الطلبة. ودراسة سليمان (2020) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي Web Quests في خفض العبء المعرفي وتنمية التفكير التحليلي الناقد لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة احصائياً عند مستوى دلالة (0.01) في التطبيق البعدي والتطبيق القبلي لمقياس العبء المعرفي ومقياس التفكير التحليلي الناقد لصالح التطبيق البعدي كما تم التوصل إلى وجود علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين العبء المعرفي والتفكير التحليلي الناقد.

منهج البحث: استخدم البحث المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي ذا المجموعة الواحدة مع اختبار قبلي وبعدي، والذي يُعرف بأنه: "الطريقة التي يقوم بها الباحث بتحديد مختلف الظروف والمتغيرات التي تظهر من خلال التحري عن المعلومات، والتي تخص ظاهرة معينة، والسيطرة على مثل تلك الظروف والمتغيرات والتحكم بها (الجبوري،2012).

متغيرات البحث: اشتمل البحث على المتغيرات التالية:

1. **المتغير المستقل:** البرنامج المقترح القائم على منحى STEM.
2. **المتغير التابع:** التفكير التحليلي.

مجموعة البحث:

1. المجموعة الاستطلاعية: تكونت العينة الاستطلاعية من (34) طالبة من طالبات التعليم الأساسي في المستوى الرابع في جامعة الأقصى في العام الدراسي 2022/2021م، وقد تم تطبيق أدوات الدراسة على هذه المجموعة الاستطلاعية لضبط الأدوات والتحقق من صدقها وثباتها.
2. المجموعة التجريبية: تكونت مجموعة البحث من طالبات التعليم الأساسي في المستوى الرابع في جامعة الأزهر في العام الدراسي 2023/2022م وبلغ عددهن (18) طالبة.

مواد الدراسة: قام الباحثون بإعداد مواد الدراسة اللازمة لتنفيذها وتمثلت في البرنامج القائم على منحى STEM والذي يتمثل بكونه المخطط العام لتنمية التفكير التحليلي وهو عبارة عن مجموعة من الإجراءات والأنشطة ذات الأهداف المحددة الهادفة لتعزيز مهارات حل المشكلات والتعامل مع المشروعات الصغيرة كحلول للمشكلات الحياتية المطروحة، والبرنامج يتضمن محتوى منظم، وخطوات إجرائية متتابعة تهدف لدمج الطالبة المعلمون في مشكلات حياتية مصاغة في ضوء منحى STEM كما تم تصميم دليلًا للمعلم وقد اشتمل على جميع أنشطة التدريب، بحيث قسم الباحثون كل موضوعات البرنامج بشكل منفصل بحيث يحوي كل موضوع مجموعة من الأنشطة، والفعاليات المنفذة فيه والأساليب والاستراتيجيات المناسبة لتطبيقه، والمهام المطلوبة من المتدربات خلاله، مع إرشادات للمتعلم،

ومرفق في معظم الأنشطة رمز QR لرابط يعرض مواد مساعدة ومدعمة، أما دليل المتعلم فيشمل فعاليات التدريب وتضم بيانات النشاط (أوراق العمل، والخطوات)، رمز QR لإرشاد المتعلم لبعض المصادر التي تعزز معلوماتها.

وبناءً على ما سبق، فقد تم بناء البرنامج القائم على منحى STEM على النحو التالي:

1. تعريف البرنامج القائم على منحى STEM.

يعرف الباحثون البرنامج القائم على منحىSTEM اجرائياً بأنه: المخطط العام لتنمية التفكير التحليلي وهو عبارة عن مجموعة من الإجراءات والأنشطة ذات الأهداف المحددة الهادفة لتعزيز مهارات حل المشكلات والتعامل مع المشروعات الصغيرة كحلول للمشكلات الحياتية المطروحة، والبرنامج يتضمن محتوى منظم، وخطوات إجرائية متتابعة تهدف لدمج الطالبة المعلمة في مشكلات حياتية مصاغة في ضوء منحى STEM.

2. مبررات البرنامج القائم على منحى STEM.

في ضوء التطلع إلى مستقبل واعد لأبنائنا الطلبة بما يمكنهم من الانخراط الإيجابي في مهارات القرن الحادي والعشرين، وامتلاك المهارات والقدرات والامكانيات التي تساعدهم في حل المشكلات وتصميم الحلول الملائمة، وفي ضوء التوازن المأمول في بناء شخصية متكاملة للطلبة بعيداً عن التركيز على المحتوى المعرفي، تطلب الاهتمام بحجر الأساس في العملية التعليمية، ألا وهو معلم المستقبل، واستناداً إلى الدراسات التربوية التي اهتمت بمنحى STEM، استطاع الباحثون أن يحددوا المبررات التالية التي دعتهم إلى تصميم هذا البرنامج:

1. مواكبة الاتجاهات الحديثة في التدريس ومواءمته بما يناسب طالبات التعليم الأساسي.
2. التطوير المستمر للبرامج التعليمية المعنية بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في منظومة التعليم العام.
3. تحسين أداء الطالب المعلم في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات
4. تنمية ميول المتعلمين المهنية نحو مجالات STEM.
5. إيجاد بيئة تعليمية باعثة على الابتكار، باعتبار أن أنواع الابتكارات لا تخرج عن مجالات STEM وتتطلب التكامل بين تلك المجالات.

3. تحديد أسس البرنامج القائم على منحى STEM.

تعتمد فلسفة منحى STEM التكاملي على إزالة الحواجز بين التخصصات الأربعة المكونة للمنحى، واستبدال هذه الحواجز بالدمج، أو التداخل، أو الربط، أو المزج ويبنى منحى STEM على عدد من الأسس التي استند عليها بناء البرنامج، يمكن اجمالها فيما يلي:

1. التكامل: التأكيد على التكامل بين المواد والذي يساعد على التفكير بصورة شمولية في حل المشكلات تتقاطع فيها المفاهيم وتتداخل التطبيقات بين تخصصات المنحى.
2. التخطيط: يتضمن التخطيط الجيد في اعداد المهام والأنشطة ووضع الطلبة في تحديات تُحفز التفكير.
3. التعاون: التعاون الكلي بين معلمي التخصصات الأربعة وبين عناصر النظام التعليمي.
4. التقويم والتدريب: المعالجة المستمرة من خلال التدريب المستمر ومراجعة الأداء وفقاً لنتائج التغذية الراجعة والتدريب وفقاً للمعلومات الجديدة المقترحة.
5. التنوع: التنوع في السياق التعليمي من خلال توفير مجموعة متنوعة من المخرجات التعليمية باستخدام طرق للتعبير المستمر عن معارفهم وتبادل الخبرات وتوسيع مهاراتهم، والتنوع في المهام والنتائج وأدوات التقييم واستراتيجيات
6. مهارات القرن الحادي والعشرين: مراعاة تناسق المحتوى والأنشطة والمهام المقدمة مع مهارات القرن الحادي والعشرين مثل حل المشكلات والتواصل الفعال والتعاون والتفكير النقدي والابداع والتواصل الفعال.
7. مهارات التدريس: تطوير المعلم من أدائه ومعلوماته ومهاراته التدريسية بما يتماشى مع فلسفة منحى STEM.

4. أهداف البرنامج القائم على منحى STEM.

ان التخطيط لبرنامج معين يتطلب تحديد قائمة بكل من الأهداف العامة والأهداف الخاصة التي يسعى البرنامج إلى تحقيقها من خلال دراسة موضوعاته المختلفة، وذلك ليتحقق تعلم أفضل ويتحقق تقويم أكثر دقة وموضوعية وقد تم تحديد الأهداف للبرنامج المقترح والتي تتسم بوضوحها وذلك للمساعدة على إمكانية تحقيقها.

الهدف العام للبرنامج:

يهدف البرنامج إلى ادماج الطالبة المعلمة في أنشطة ومشكلات مبنية على منحى STEM.

الأهداف الخاصة للبرنامج:

1. تعرف طبيعة المشكلات المطروحة من حيث عناصرها والمداخل المقترحة والمعلومات المتوفرة واللازمة للحل.
2. تقصي وتحليل المعلومات الخاصة بالمشكلات المطروحة وجمع البيانات عنها.
3. إعادة صياغة المشكلات المطروحة وتحديد الحلول المقترحة وجمع المعلومات اللازمة.
4. اقتراح الحلول للمشكلات من خلال فرض الفرضيات والتخطيط وتصميم نموذج مقترح للتأكد من صحة الفرضيات.
5. تطبيق الحل المقترح ومتابعة مدى تحقيقه للأهداف.
6. مناقشة المخرجات والحصول على تغذية راجعة.

الأهداف الخاصة المرتبطة بالموضوعات المقترحة:

الموضوع	الأهداف الخاصة
طبيعة منحى STEM (جلسات نظرية)	1. استنتاج فلسفة التعلم وفق منحى STEM. 2. معرفة مميزات منحى STEM التعليمي. 3. إدراك مبررات الاحتياج لتطبيق منحى STEM. 4. استقراء فلسفة التعلم التمركز على المعلم والتعلم المتمركز على المتعلم. 5. معرفة الاستراتيجيات التدريسية التي من الممكن أن تُحقق STEM (التعلم القائم على الاستقصاء، حل المشكلات، التعلم القائم على المشروع). 6. معرفة متطلبات تطبيق منحى STEM في المدرسة (من حيث ثقافة المدرسة وتكوين مجتمعات تعلم مهنية). 7. تعلم كيفية دمج العلوم الأربع مع بعضها. 8. التعرف على أساليب التقويم الأكثر شيوعاً في مواقف STEM. 9. تعلم مهارة دمج العلوم المختلفة مع بعضها البعض.
صناعة الآيس كريم (تطبيقي)	1. صياغة أهداف المشروع الصغير (صناعة الآيس كريم) وفق منحى STEM. 2. معرفة حالات المادة. 3. تحديد الأدوات المستخدمة في قياس الكتلة. 4. قياس كُتل مختلفة. 5. تحديد دور الانتقال الحراري في تغير حالات المادة. 6. تحديد الأدوات المناسبة لقياس وحساب الحجم. 7. توصيف وتصنيف التغيرات الكيميائية والفيزيائية بالأمثلة. 8. حساب مساحة وحجم المخروط. 9. فهم كيمياء الآيس كريم ودور كل مكون من مكوناته. 10. تصميم تركيبة للآيس كريم خالية من أي مواد إضافية. 11. تعرف كيف تحققت أهداف STEM من خلال التطبيق السابق (صناعة الآيس كريم).
مشكلة الازدحام المروري في مدينة غزة (تطبيقي)	1. صياغة طبيعة المشكلة (الازدحام المروري) وارتباطها بمنحى STEM. 2. تعرف مشكلة التلوث الهوائي في بيئة مدينة غزة. 3. التعامل مع مشاكل المرور وتحدياته وكيفية مواجهة هذه المشكلة. 4. استنتاج بيانات رقمية من خلال تجربة عملية (فيديو عن موقف ازدحام مروري). 5. توقع أحداث مرورية (مستقبلية) في مدينة غزة خلال السنوات الخمس القادمة. 6. تصميم رسوم بيانية تُحاكي الازدحام المروري في مدينة غزة. 7. توظيف خرائط جوجل في تحديد أماكن المشكلات المرورية. 8. اقتراح أماكن تصلح لكباري سيارات لحل مشكلة الازدحام المروري في مدينة غزة. 9. تصميم كوبري سيارات يحل أزمة المرور. 10. تعرف كيف تحققت أهداف STEM في النشاط.

التعامل مع ظاهرة الاحتباس الحراري (تطبيقي)	2.إعادة صياغة المشكلة المطروحة وارتباطها بمنحى STEM. 3.تعرف مفهوم الاحتباس الحراري وكيفية حدوثه. 4.استنتاج تأثير الاحتباس الحراري على كوكب الأرض. 5.تحضير غاز ثاني أكسيد الكربون عملياً. 6.حساب العلاقة بين ارتفاع نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون وارتفاع درجة الحرارة، وحساب ارتفاع درجة الحرارة بالنسبة المئوية. 7.تحليل المعلومات وعمل رسم بياني لتمثيل ارتفاع منسوب المياه. 8.فهم تأثير ارتفاع درجة الحرارة، تغيرات المناخ الحادة وذوبان الجليد على انقراض بعض الكائنات وتغيير مسطحات الشعب المرجانية. 9.تقديم اقتراح لمنع تسريب الغازات المُضرة في أجهزة التبريد. 10. اقتراح أفكار لتصميم جهاز تبريد لا ينتج غازات مضرة. 11. تلخيص كيف تحققت أهداف STEM في النشاط.
مشكلة ندرة موارد المياه في مدينة غزة (تطبيقي)	1.تقصي مشكلة قلة موارد المياه وعلاقتها بمنحى STEM. 2.التعرف على أسباب كثرة محطات تحلية المياه في بيئة قطاع غزة. 3.حساب الكتلة والحجم من خلال معرفة الأبعاد. 4.دراسة دورة المياه في الطبيعة باستخدام المعرفة السابقة بحالات المادة. 5.استقراء طبيعة مشكلة تلوث المياه في مدينة غزة. 6.تصميم جهاز بسيط لتحلية المياه المالحة (مقطر شمسي). 7.تحديد معالم منحى STEM في النشاط.
مشكلة قلة مصادر الطاقة (تطبيقي)	1.شرح طبيعة مشكلة مصادر الطاقة وارتباطها بمنحى STEM. 2.تعرف أهمية المصادر الطبيعية في انتاج الطاقة. 3.تحليل ومناقشة فيديو يشرح مكونات توربين الهواء. 4.تصميم نموذج توربين هوائي بسيط لتوليد الطاقة. 5.التعرف على أنواع الزوايا وعدد الزعانف الموجودة في توربين الهواء. 6.اقتراح أماكن لتركيب توربينات الهواء في مدينة غزة. 7.اقتراح حلول أخرى إبداعية لتوليد الطاقة (مختلفة عن توربين الهواء). 8.استنتاج معالم منحى STEM التي ظهرت في النشاط.

5. الفئة المستهدفة من البرنامج القائم على منحى STEM.

استهدف البرنامج طالبات التعليم الأساسي في المستوى الرابع في جامعة الأزهر بغزة في الفصل الأول من العام الدراسي 2022- 2023.

6. محتوى البرنامج القائم على منحى STEM.

يتضمن محتوى البرنامج المقترح جميع جوانب الخبرة المتوقع من طالبا التعلم الأساسي اكتسابها بعد التدريب على البرنامج حيث تم تحديد المحتوى بناءً على بعض الدراسات السابقة التي اهتمت بدراسة منحى STEM، وقد روعي في اختيار محتوى البرنامج المقترح واعداده ما يلي:

1. ملاءمة محتوى البرنامج للأهداف الموضوعة والقدرة على تحقيقها لدى طالبات التعليم الأساسي.
2. كتابة الأهداف على شكل سلوك اجرائي حتى يتسنى الحكم على مدى تحقيقها.
3. شمولية محتوى البرنامج على جميع جوانب الخبرة والمهارة المطلوب تنميتها لدى طالبات التعلم الأساسي.
4. مراعاة الفروق الفردية بين الطالبات المتدربات.
5. القابلية للتقويم المستمر بأنواعه.

7. المدة الزمنية لتطبيق البرنامج القائم على منحى STEM.

يتكون البرنامج من 36 ساعة تدريبية موزعة على 3 جلسات أسبوعياً بواقع ساعتين لكل جلسة واستمر البرنامج لمدة 6 أسابيع موضحة في الجدول (1).

جدول (1) الجدول الزمني لتدريس البرنامج المقترح

التسلسل	الموضوع	عدد الجلسات	الأسابيع	المدة الزمنية
التطبيق القبلي لأداة الدراسة اختبار التفكير التحليلي		1	الأسبوع الأول	
1	طبيعة منحى STEM	3		6 ساعات
2	تطبيق (1): صناعة الآيس كريم.	3	الأسبوع الثاني	6 ساعات
3	تطبيق (2): مشكلة الازدحام المروري في مدينة غزة.	3	الأسبوع الثالث	6 ساعات
4	تطبيق (3) التعامل مع ظاهرة الاحتباس الحراري.	3	الأسبوع الرابع	6 ساعات
5	تطبيق (4) مشكلة قلة موارد المياه.	3	الأسبوع الخامس	6 ساعات
6	تطبيق (5): مشكلة قلة مصادر الطاقة	3		6 ساعات
التطبيق القبلي لأداة الدراسة اختبار التفكير التحليلي		1	الأسبوع السادس	
المجموع		20	6 أسابيع	36 ساعة تدريبية

8. الأدوات والأساليب المستخدمة في البرنامج القائم على منحى STEM.

استخدم الباحثون مجموعة من المواد والوسائل التعليمية المساعدة بما يتفق ومهارات التفكير وأساليب التدريس الملائمة والتي يعالجها البرنامج المقترح، وقد تمثلت الوسائل في التالي:

1. جهاز العرض المرئي (LCD) لمشاهدة ومتابعة الفيديوهات التعليمية التي تخدم الموضوع.
2. سبورة بيضاء ثابتة لتسجيل الملاحظات.
3. جهاز حاسوب لوحي وشبكة انترنت.
4. مساحة مناسبة (قاعة، مختبر) لتنفيذ المشاريع الإبداعية.
5. أوراق عمل.
6. مجموعة واتس آب

كما تم توفير المواد والأدوات التعليمية اللازمة لمساعدة المتدربات على ممارسة الأنشطة والتجارب والعمل في مجموعات تعاونية، حيث تم مراعاة أن تكون أدوات البرنامج متنوعة ويمكن توفيرها لتحقيق تعلم **STEM**.

أدوات البحث: اقتضى البحث الحالي إعداد وتجهيز اختبار للتفكير التحليلي من نوع أسئلة الاختيار من متعدد لقياس مستوى التفكير التحليلي في البعدين الكمي والشكلي وذلك بعد الاطلاع على الأدب التربوي وفي ضوء الدراسات السابقة المتعلقة بمشكلة الدراسة التي تناولت موضوع التفكير التحليلي بشكل عام مثل دراسة حماد (2018)، ودراسة دياب (2017)، ودراسة النفيعي (2001)، ودراسة كنعان (1998).

أولاً: اختبار التفكير التحليلي

1. الهدف من الاختبار

يهدف اختبار التفكير التحليلي إلى قياس مستوى التفكير التحليلي في البعدين (الكمي والشكلي). لدى طالبات التعليم الأساسي في الجامعة.

2. صياغة مفردات الاختبار

قام الباحثون باعتماد اختبار التفكير التحليلي المكون من (31) فقرة موزعة على بعدين وهما التفكير التحليلي الكمي والتفكير التحليلي الشكلي.

3. تقدير درجات الاختبار وزمنه

بعد أن طبق الباحثون الاختبار على العينة الاستطلاعية، قاموا بحساب زمن الاختبار من خلال رصد زمن تسليم الاختبار لجميع أفراد العينة، ومن ثم حساب متوسط الزمن لهم من خلال المعادلة التالية:

الزمن المناسب للاختبار = (مجموع زمن الإجابة لجميع أفراد العينة) / عدد الطالبات الكلي.

50 =34/1700

ومن خلال المعادلة السابقة تبين أن الزمن المناسب للاختبار مع مراعاة الوقت اللازم لقراءة التعليمات وكتابة البيانات والاستعداد للإجابة وكذلك الرد على استفسارات الطالبات، وبذلك حدد الباحثان الزمن الكلي لتطبيق الاختبار بواقع (50) دقيقة.

4. صدق الاختبار

ويقصد بصدق الاختبار: أن تقيس فقرات الاختبار ما وضعت لقياسه وقام الباحثان بالتأكد من صدق الاختبار من خلال طريقتين:

صدق المحكمين

قام الباحثون بعرض الصورة الأولية من اختبار التفكير التحليلي والتي تكونت من31 فقرة على مجموعة من المحكمين المتخصصين، وذلك لإبداء الآراء حول مدى صلاحية الأسئلة لقياس التفكير التحليلي، وصحة الصياغة للسؤال، ومناسبة الأسئلة لمستوى طالبات التعليم الأساسي، ووضوح تعليمات الاختبار وسلامة الاختبار من الأخطاء اللغوية والعلمية ومدى قدرة مفردة الاختبار على قياس ما وضعت لقياسه.

وبناءً على آراء المحكمين تم إجراء التعديلات المطلوبة حيث تم حذف 3 فقرات، بالإضافة لتعديل الصياغة على بعض الفقرات.

صدق الاتساق الداخلي

قام الباحثون بحساب الاتساق الداخلي بعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية المكونة من (34) طالبة من طالبات التعليم الأساسي، وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي اليه. وتم رصد النتائج في الجدول (1)، والحكم من خلال القيم الناتجة لمعاملات الارتباط على درجة الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار.

جدول (2) معاملات الارتباط بين فقرات الاختبار والدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي إليه

البعد الأول (التفكير التحليلي الكمي)		البعد الثاني (التفكير التحليلي الشكلي)	
م	الارتباط	م	الارتباط
1	0.828**	1	0.402*
2	0.850**	2	0.487**
3	0.743**	3	0.457**
4	0.778**	4	0.623**
5	0.873**	5	0.786**
6	0.416*	6	0.808**
7	0.411*	7	0.531**
8	0.621**	8	0.749**
9	0.433*	9	0.573**
10	0.800**	10	0.373*
11	0.507**	11	0.457**
12	0.864**		
13	0.390*		
14	0.460**		
15	0.775**		
16	0.832**		
17	0.828**		

* الارتباط دال عند مستوى الدلالة 0.05 حيث أن قيمة ر الجدولية 0.339

** الارتباط دال عند مستوى الدلالة 0.01 حيث أن قيمة ر الجدولية 0.436

يتبين من الجدول (1) أن جميع فقرات الاختبار حققت ارتباطات دالة مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي اليه حيث حققت الفقرات (6،7،9،13) في البعد الأول(التفكير التحليلي الكمي) ارتباطات دالة عند مستوى دلالة (α=0.05)، حيث كانت قيمة ر الجدولية (0.339) كما حققت باقي الفقرات في هذا البعد ارتباطات دالة مع الدرجة الكلية للبعد عند مستوى دلالة (α =0.01)، حيث كانت قيمة ر الجدولية (0.436) كما يتبين من الجدول أن الفقرة (1، 10) في البعد الثاني (التفكير التحليلي الشكلي) حققت ارتباطات دالة عند مستوى دلالة)0.05 (α= بينما حققت باقي الفقرات في هذا البعد ارتباطات دالة مع الدرجة الكلية للبعد عند مستوى دلالة 0.01=α))، بالتالي هذا يدل على أن الاختبار يتسم بالاتساق الداخلي.

كما تم احتساب الاتساق الداخلي للاختبار بإيجاد معاملات ارتباط كل بعد من أبعاد الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار والجدول (3) يبين ذلك.

جدول (3) معاملات الارتباط بين أبعاد الاختبار والدرجة الكلية للاختبار:

م	الأبعاد	عدد الفقرات	الارتباط
1	البعد (1): التفكير التحليلي الكمي	17	0.856**
2	البعد (2): التفكير التحليلي الشكلي	11	0.860**

*** الارتباط دال عند مستوى الدلالة 0.05 حيث قيمة ر الجدولية (0.339)**

*** الارتباط دال عند مستوى الدلالة 10.0 حيث قيمة ر الجدولية (0.436)**

5. ثبات الاختبار

ويقصد به الحصول على نفس النتائج عند تكرار القياس باستخدام نفس الأداة في نفس الظروف، ويحسب معامل الثبات بطرق عديدة، وقد قام الباحثون بإيجاد معامل الثبات باستخدام كوادر ريتشاردسون (20) على النحو التالي:

باستخدام كوادر ريتشاردسون (20).

استخدم الباحثون حساب معامل كوادر ريتشاردسون 20 للتحقق من ثبات الاختبار، حيث حصلوا على قيمة

معامل كوادر ريتشاردسون 20 لبعدي الاختبار والدرجة الكلية للاختبار والجدول (4) يوضح ذلك.

جدول (4): ثبات درجات اختبار التفكير التحليلي باستخدام معامل كوادر-ريتشاردسون 20

الأبعاد		عدد الفقرات	التباين	معامل الثبات
1	البعد (1): التفكير التحليلي الكمي	17	38.5876	0.955
2	البعد (2): التفكير التحليلي الشكلي	11	11.3364	0.885
الاختبار ككل		28	87.8624	0.965

قيمة معامل الثبات تكون مقبولة إذا كانت أكبر من 0.70 (محمود،2019)

يتبين من الجدول (3) أن معامل الثبات للبعد الأول في الاختبار 0.955 هي قيمة عالية، كما يظهر أن معامل الثبات للبعد الثاني 0.885 وهي قيمة عالية أيضاً، كما يتبين أن معامل الثبات للاختبار ككل كانت (0.965) وهي قيمة عالية تطمئن الباحثون إلى تطبيق الاختبار على عينة البحث بارتياح.

6. الصورة النهائية للاختبار

بعد إتمام عملية الضبط الاحصائي لاختبار التفكير التحليلي بحساب كل من الصدق والثبات لفقرات الاختبار، أصبح الاختبار بصورته النهائية مكوناً من 28 فقرة موزعة على بعدين، بحيث تتطلب كل فقرة استجابات من الطالبات تبرز مستوى التفكير التحليلي لديهن.

وفيما يلي عرضاً للنتائج التي توصل إليها البحث ومناقشتها.

النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس والأسئلة الفرعية وتفسيرها:

وينص السؤال على: "ما فاعلية برنامج مقترح قائم على منحى STEM لتنمية التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي في جامعة الأزهر بغزة؟" وللإجابة على هذا السؤال قام الباحثون بالإجابة على الأسئلة الفرعية الآتية:

-النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

وينص السؤال على: ما الصورة العامة للبرنامج القائم على منحى STEM لتنمية التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي في جامعة الأزهر بغزة؟

وللإجابة على هذا السؤال قام الباحثون بالاطلاع على العديد من الدراسات الأجنبية والعربية التي طبقت منحى STEM، والكثير من المقالات المتخصصة في تطبيق منحى STEM وأسس تطبيقه من بعض المجلات التربوية، ثم قاموا بتصميم البرنامج المقترح لتنمية التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي في صورته الأولية، ثم عرضوا البرنامج على فريق من المحكمين من أساتذة الجامعات المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وخبراء STEM في الميدان، وقاموا بإجراء بعض التعديلات حتى وصل إلى صورته النهائية. وقد تم عرض كل ما يتعلق بالبرنامج المقترح ضمن إجراءات البحث.

-النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

وينص السؤال على: هل توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطالبات في الأداء القبلي والأداء البعدي في اختبار التفكير التحليلي؟

وللإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث قام الباحثون بالتحقق من صحة الفرض الصفري الذي ينص على: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطالبات في الأداء القبلي والأداء البعدي في اختبار التفكير التحليلي.

ولاختبار هذه الفرضية ومع حجم عينة البحث الأقل من 30 فرداً، قام الباحثون بالتحقق من اعتدالية توزيع درجات العينة في اختبار التفكير التحليلي باستخدام طريقة اختبار شابيرو Shapiro-Wilk، وكانت النتائج تشير إلى أن مستوى الدلالة لاختبار التفكير التحليلي أقل من 0.05 وهذا يعني أنها لا تتبع التوزيع الاعتدالي، والجدول (5) يوضح ذلك.

جدول (5) قيمة اختبار الاعتدالية لبيانات اختبار التفكير التحليلي باستخدام اختبار Shapiro-Wilk

البيان اختبار Shapiro-Wilk

البيان	اختبار Shapiro-Wilk		
	درجة الحرية	قيمة الاختبار	مستوى الدلالة
البُعد (الكمي)	18	0.843	0.007
البُعد (الشكلي)	18	0.775	0.001
الاختبار ككل	18	0.866	0.015

بعد التحقق من افتراضات الأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة بيانات تطبيق اختبار التفكير التحليلي تبين الباحثون أن الأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة بيانات الاختبار لا تتبع الاختبارات المعلمية وبالتالي استخدم الباحثون الأساليب الإحصائية التابعة للاختبارات اللامعلمية.

استخدم الباحثون اختبار(ويلكوكسون) لعينتين مرتبطتين، للمقارنة بين متوسطي رتب القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير التحليلي، باستخدام برنامجspss فكانت النتائج كما يوضحها الجدول (6).

جدول (6): نتائج اختبار"ويلكوكسون" للفرق بين متوسطي رتب القياسين القبلي والبعدي في اختبار التفكير التحليلي

البيان	إشارات الرتب البعدي – القبلي	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	P-Value	حجم التأثير (Cohen's r)	
البُعد (الكمي)	الإشارات الموجبة	17	9.00	153.00	3.642-	0.002	0.85	كبير
	الإشارات السالبة	0	0.00	0.00				
	الارتباطات	1						
البُعد (الشكلي)	الإشارات الموجبة	17	9.97	169.50	3.698-	0.002	0.87	كبير
	الإشارات السالبة	1	0.00	1.50				
	الارتباطات	0						
الدرجة الكلية	الإشارات الموجبة	17	10.00	170.00	3.689-	0.002	0.87	كبير
	الإشارات السالبة	1	1.00	1.00				
	الارتباطات	0						

يتبيّن من الجدول (6)، أن مستوي الدلالة في اختبار التفكير التحليلي قيمتها (0.002) وهي قيمة أقل من (0.05) مما يشير الي وجود فروق بين متوسط رتب الاختبار في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لصالح التطبيق البعدي، حيث بلغ متوسط رتب درجات المجموعة في التطبيق البعدي للاختبار (10.00) في المقابل (1.00) في التطبيق القبلي، وبهذا ترفض الفرضية الصفرية و تُقبل الفرضية البديلة أي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطالبات في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في اختبار التفكير التحليلي لصالح التطبيق البعدي، كما يتبين من الجدول أن حجم التأثير للاختبار أكبر من 0.50، حيث بلغ حجم التأثير في اختبار التفكير التحليلي ككل (0.87) وهذا يعني أن حجم التأثير كان كبيراً، وأن التغييرات في مستوى التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي في جامعة الأزهر تُعزى بنسبة 87% إلى البرنامج المقترح المنفّذ على الطالبات.

تفسير النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

أظهرت نتيجة اختبار ويلكوكسون تطور مستوى التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي قبل تطبيق البرنامج وبعد تطبيق البرنامج، حيث أظهرت نتيجة معامل حجم التأثير أن 85% من التغييرات الحاصلة في

مستوى التفكير التحليلي في البعد الكمي لدى الطالبات المعلمات تعزى للبرنامج المقترح، كما أظهرت نتيجة معامل حجم التأثير أن 87% من التغييرات الحاصلة في مستوى التفكير التحليلي في البعد الشكلي لدى طالبات التعليم الأساسي تعزى للبرنامج المقترح، وهذا يتشابه مع نتائج دراسة هنداوي ورسلان (2021) وتمثلت أهم النتائج في أن منحى STEM طور لدى المعلمين مهارات التعلم والابتكار وأن التعليم وفق منحى STEM المقدم للمعلمين أدى بالفعل إلى تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لمعلمي العلوم قبل الخدمة، ودراسة بويص وآخرون (2021) وأظهرت النتائج إلى أن مخرجات برنامج التدريب كانت ناجحة ودعمت معلم STEAM بطريقة جيدة وأثرت مشاركة المعلمين في البرنامج على تعزيز قدرتهم على التعاون الأكاديمي داخل المدرسة في تدريس انشطة STEAM، ودراسة تورك وكلياسي ويماك (2021)، وقد أظهرت النتائج أن منحى STEM المطبق كان له أثراً ايجابياً على تطوير كفاءة معلمي ما قبل الخدمة وأن منحى STEM ساهم في تعزيز المعرفة العلمية والمهارات والكفاءات المهنية وتوعية معلمي ما قبل الخدمة حول سبل إعداد المواد التعليمية وفقًا لمنحى STEM، ودراسة العازمي (2021) وقد أظهرت النتائج اتفاق التوقعات حول تعظيم العائدات المنتظرة من استخدام مدخل STEM التطبيقي في ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية، ويفسر الباحثون الأثر الإيجابي للبرنامج القائم على منحى STEM في تنمية التفكير التحليلي بعدة أسباب أولها الفعاليات والأنشطة والربط بين فروع العلوم المختلفة التي تم تنفيذها خلال البرنامج، إضافة إلى توظيف معادلات رياضية في حل المشكلات والقيام بعمل مشاريع من إعداد الطالبات الذي أدى لتنمية تفكيرهن في جميع مراحل تطبيق هذه المشاريع.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

وينص السؤال على: هل يتصف البرنامج القائم على منحى STEM لتنمية التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي في جامعة الأزهر بغزة بالفاعلية؟

لحساب فاعلية البرنامج المقترح في تنمية التفكير التحليلي، قام الباحثون باستخدام معامل الكسب "لماك جوجيان" 0باستخدام المعادلة -Y)=$McGugain$ (P-X)/(X حيث حدد جوجيان القيمة (0.6) لتكون الفاعلية مقبولة (Roebuck, 1963: 443). والجدول (7) يبين ذلك.

جدول (7): قيمة معامل الكسب "لماك جوجيان" لفاعلية البرنامج المقترح على التفكير التحليلي

الأداة	الأبعاد	متوسط القبلي (X)	متوسط البعدي (Y)	الدرجة الكلية (P)	نسبة الفاعلية
اختبار التفكير التحليلي	الكمي	9.83	15.11	17	0.74
	الشكلي	5.56	10.17	11	0.85
	الاختبار ككل	15.39	25.28	28	0.78

يتبين من الجدول (7) والخاص بنتائج فاعلية البرنامج المقترح على التفكير التحليلي أن نسبة الفاعلية للبرنامج المقترح على اختبار التفكير التحليلي بلغت (0.78) وهي قيمة أكبر من (0.60)، مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح في تنمية التفكير التحليلي (الكمي والشكلي) لدى طالبات التعليم الأساسي.

تفسير النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

بلغت قيمة نسبة الفاعلية لماك جوجيان (0.78) وهي قيمة أكبر من (0.60) وهو ما يؤكد فاعلية البرنامج المقترح في تنمية التفكير التحليلي الشكلي لدى طالبات التعليم الأساسي، وتتفق نتائج البحث مع نتائج دراسة بويص وآخرون (2021) وقد أظهرت النتائج إلى أن مخرجات برنامج التدريب كانت ناجحة ودعمت معلم STEAM بطريقة جيدة وأثرت مشاركة المعلمين في البرنامج على تعزيز قدرتهم على التعاون الأكاديمي داخل المدرسة في تدريس انشطة STEAM، ودراسة هايسوجولا (2021) وتمثلت أهم النتائج في أن منحى STEM طور لدى

المعلمين مهارات التعلم والابتكار وأن التعليم وفق منحى STEM المقدم للمعلمين أدى بالفعل إلى تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لمعلمي العلوم قبل الخدمة، ودراسة تورك وكلياسي ويماك (2021) حيث أظهرت النتائج أن منحى STEM المطبق كان له أثراً ايجابياً على تطوير كفاءة معلمي ما قبل الخدمة وأن منحى STEM ساهم في تعزيز المعرفة العلمية والمهارات والكفاءات المهنية وتوعية معلمي ما قبل الخدمة حول سبل إعداد المواد التعليمية وفقًا لمنحى STEM، بينما أظهرت نتائج دراسة العازمي (2021) اتفاق التوقعات حول تعظيم العائدات المنتظرة من استخدام مدخل STEM التطبيقي في ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية، وفي ضوء ذلك تم تحديد رؤية مستقبلية أكثر فاعلية وتناسباً مع تطلعات تطوير برامج إعداد معلم العلوم والتعليم التطبيقي بدولة الكويت، أما دراسة تان وآخرون (2021) فقد أكدت النتائج أيضا أن منحى STEAM المتكامل عبر Scratch يمكن أن يحسن فهم وممارسة التصوير المقطعي المحوسب للطلاب في تعلم العلوم، بينما بينت دراسة هنداوي ورسلان (2021) فاعلية البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين في تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلبة معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية، في حين كانت نتائج دراسة سباسكا واخرون (2021) قد أظهرت نتائج قياسات الاختبار القبلي والبعدي وتقارير المراقبة ومناقشة مجموعة التركيز أن النموذج التعليمي الذي يحركه النقاش قد أحدث تغييراً إيجابياً في التفكير التحليلي والتفكير النقدي ومهارات حل المشكلات ومهارات اتخاذ القرار لدى الطلبة، هذا إضافة إلى دراسة ساينكو وسوليماتينا (2021) وقد أظهرت النتائج أن تطوير المهارات التحليلية يستغرق وقتًا، وهذه عملية طويلة ومنهجية في التعليم المهني، وأن الطلبة لديهم مستوى متوسط ومنخفض من تنمية المهارات التحليلية. بينما أظهرت نتائج دراسة سليمان (2020) وجود فروق دالة احصائياً عند مستوى دلالة (0.01) في التطبيق البعدي والتطبيق القبلي لمقياس العبء المعرفي ومقياس التفكير التحليلي الناقد لصالح التطبيق البعدي كما تم التوصل إلى وجود علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين العبء المعرفي والتفكير التحليلي الناقد.

ويعزو الباحثون فاعلية البرنامج المقترح وتأثيره الكبير على تنمية التفكير التحليلي لدى طالبات التعليم الأساسي عينة البحث من كلية التربية بجامعة الأزهر غزة إلى الأسباب الآتية:

1. أن البرنامج المقترح القائم على منحى STEM أتاح الفرصة للطالبات لتوظيف ما تعلموه في حل مشكلات مرتبطة بالبيئة المحيطة بهن، وتدريبهن على حلها بطريقة علمية، وكذلك تضمن البرنامج المقترح على تجارب وأنشطة ومشروعات متنوعة تطرح تساؤلات تتطلب العمل على تحديد المعطيات ودراسة المطلوب والتفكير في الخبرات السابقة، إضافة إلى أن البرنامج أتاح تطبيق الطالبات لأنشطة STEM توسيع مداركهن ومعرفتهم في استراتيجيات حديثة مما أوجد لديهن نظرة مختلفة عن التعامل مع المشكلات وطرق حلها، وساهم اعتماد أنشطة STEM على العمل التعاوني بين الطالبات، وسمح لهن بالاستفادة من التغذية الراجعة التي تطرحها زميلاتهن أثناء النقاش داخل المجموعة، مما أتاح لهن الاستفادة في مراجعة حلولهن والتأكد من صحة الحل بطرق متعددة.
2. احتواء البرنامج المقترح القائم على منحى STEM على مشكلات ومهمات حقيقية تثير تفكير الطالبات، تتناسب مع التفكير التحليلي، والتي أدت الي تنمية القدرة لديهن على فهم المشكلة وتوليد الأفكار والحلول الإبداعية للمشكلة والتحضير للحل.
3. طبيعة التدريس وفق منحى STEM، وبيئته التعليمية الثرية بمصادر التعلم المختلفة قد يكون لها دور في تنمية التفكير التحليلي لدى الطالبات من خلال البحث في مصادر التعلم المتعددة وتنوع تلك المصادر التي تتطلب من الطالبات البحث والقراءة، والملاحظة والاستنتاج.

4. تطبيق البرنامج المقترح القائم على منحى STEM أتاح المزيد من التفاعل بين الطالبات فيما بينهن وبين الباحثان، وتبادل وجهات النظر مما أعطي الطالبات أفكاراً ناضجة وقدرة على استفسارات أعمق، وأتاحت لهن النظر والتعبير عن آرائهن وأفكارهن بحرية، ودفعهن للتفكير والمشاركة النشطة في بيئة تفاعلية وممارسة الأنشطة التي لها اتصال بواقعهن والتي تمتزج بالأفكار الجديدة والابداعية بطريقة ممتعة من خلال المشكلات الحياتية التي تعرضن لها أثناء تدريبهن.

5. ربط القضايا والمشكلات المطروحة التي تم عرضها في البرنامج بحياة الطالبات ومجتمعهن ومناقشتها ومحاولة حلها، قد يكون أسمهم في توسيع البنى المعرفية لديهن، وزيادة خبراتهن، ومهد لهن الطريق لعدم الاكتفاء بالحلول السطحية للمشكلات، ومحاولة الخروج عن الأطر التقليدية في حل المشكلات، مما ساعد في تنمية التفكير التحليلي لديهن، وخاصة اذا ما وضع في الحسبان أن التعلم المبني على حل المشكلات يعد استراتيجية تنظيمية، تحث الطالبات على النشاط من خلال اشراكهن في مشكلات غير محددة، والتي لها أكثر من حل وغالباً ما يتطلب حل المشكلات معرفة ومهارات من أكثر من تخصص.

6. احتواء البرنامج المقترح القائم على منحى STEM على تحديثات بالعمل على حل مشكلة أو تنفيذ مشروع من البيئة الواقعية للطالبات، والتعامل مع أدوات ومواد من البيئة لحل المشكلة أو تنفيذ المشروع إضافة إلى التنوع في الاستراتيجيات المستخدمة كالتعلم المبني على حل المشكلة والمشاريع والتقصي والاكتشاف التي تتطلب أن يكون المتعلمين نشطين وفاعلين في اكتساب المعرفة.

ثالثاً: توصيات البحث

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالية، يوصي الباحثون بما يلي:

1. إدخال موضوعات منحى STEM واستراتيجيات تدريسه في برامج إعداد معلم المرحلة الأساسية قبل الخدمة، وعمل برامج تدريبيه عليه أثناء الخدمة.
2. إعادة بناء مناهج الرياضيات والعلوم وفقاً لمنحى STEM بحيث تحقق التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
3. التوسع في إجراء الدراسات والتجارب حول فاعلية منحى STEM في عملية التعلم.
4. توفير الإمكانات المادية اللازمة لتطبيق تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مثل المختبرات والأدوات والأجهزة التكنولوجية.
5. الاهتمام بمهارات التفكير التحليلي والعمل على تنميته وتطويره من خلال دعم المساقات الدراسية بالمشكلات والمواقف التي تساعد على تنمية التفكير التحليلي.
6. تشجيع الطلبة على ممارسة مهارات التفكير المختلفة ومنها التفكير التحليلي من خلال الأنشطة المختلفة أثناء التعلم.

رابعاً: مقترحات الدراسة:

1. إجراء دراسات للكشف عن المعوقات التي قد تمنع المعلم من توظيف منحى STEM في التدريس.
2. إجراء دراسات حول تدريب معلمي المرحلة الأساسية على تطبيق منحى STEM.
3. إجراء دراسة عن واقع توظيف معلمي العلوم لتكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
4. إجراء دراسات حول تنمية التفكير التحليلي في أبعاد ومهارات لم يتم العمل عليها في الدراسة الحالية.
5. دراسة فاعلية منحى STEM على أنواع التفكير المختلفة كالتفكير التركيبي والشمولي والاستدلالي والتأملي.
6. بناء برامج لتنمية التفكير التحليلي ومهارات التفكير الأخرى لدى الطلبة المعلمين قبل الخدمة في مختلف تخصصاتهم.

المراجع:

المراجع العربية:

الجبوري، حسين. (2012). **منهجية البحث العلمي، مدخل لبناء المهارات البحثية**. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

جمل، محمد. (2005). **العمليات الذهنية ومهارات التفكير**، دار الكتاب الجامعي، القاهرة .

حماد، مديحة هزاع. (2018). **مستوى التفكير التحليلي وعلاقته بالفاعلية العامة للذات لدى عينة من طلبة جامعة دمشق**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، علم النفس، جامعة دمشق.

خليل، عمر سيد ومحمد، السيد شحاته. (2021) **مدخل STEM في تدريس العلوم لتنمية بعض مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية**، المجلة التربوية لتعليم الكبار– كلية التربية – جامعة أسيوط، المجلد 3، العدد 1، يناير 2021.

دياب، آلاء ياسين. (2017). **دراسة ميدانية على طلبة جامعة حماه لبيان الفروق في استخدام أساليب التحليل اللفظي والكمي والشكلي**. المجلة الجزائرية للتربية والصحة النفسية. العدد الثامن.

سليمان، فوقية رجب عبد العزيز. (2020). **فاعلية برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي Web Quests في خفض العبء المعرفي وتنمية التفكير التحليلي الناقد لدي طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية**. دراسات تربوية ونفسية، ع108 ،115 - 177.

العازمي، بندر مبارك. (2021). **فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت**، مجلة التربية في القرن 21 للدارسات التربوية والنفسية - كلية التربية - جامعة مدينة السادات العدد السابع عشر يناير 2021 م

عافية، عزة عبد الرحمن مصطفى. (2020). **فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية عادات العقل والتفكير التحليلي والتحصيل لدى طالبات الماجستير**. المجلة التربوية، ج76 ،825 - 883.

عزام، حنان صالح والزعبي، علي محمد وجوارنة، طارق يوسف. (2019). **أثر نشاطات قائمة على منحى التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات (STEAM) في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي**. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية. مجلد 28. العدد 4، ص ص 395- 415.

أبو عقيل، إبراهيم. (2013). **مستوى التفكير التحليلي في حل المشكلات لدى طلبة جامعة الخليل وعلاقته ببعض المتغيرات**، مجلة جامعة الخليل للبحوث. مجلد 8. العدد 1.ص 1-28، 2013.

العنزي، أمل فالح. (2020). **فاعلية أنشطة مقترحة في العلوم قائمة على منحى STEM في تنمية**

التحصيل والقدرة على حل المشكلات العلمية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط، مجلة كلية التربية ببنها، العدد 123، يوليو ج5، 2020.

القاضي، عدنان والربيعة، سهام. (2018). **دليل الممارسة الفعالة .STEM & STEAM** ط1. البحرين: دار الحكمة.

كنعان، نواف. (1998). **اتخاذ القرارات الإدارية بين النظرية والتطبيق**. عمان: دار الثقافة للنشر.

كوسه، أمل عبد الحميد وبايونس، أمل سالم. (2019). **الكفايات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بمكة المكرمة في ضوء مدخل تكاملSTEM** ، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج 22. ع 3.

المالكي، ماجد. (2018). **فاعلية تدريس العلوم بمدخل STEMفي تنمية مهارات البحث بمعايير ISEF لدى طلاب المرحلة الابتدائية**، المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية. 4 (1) 113 - 135.

محمود، سومية شكري محمد. (2019). **الأخطاء الشائعة في إجراءات التحقق من ثبات وصدق أدوات القياس المستخدمة في البحوث التربوية العربية**. المجلة العلمية لكلية التربية بجامعة أسيوط، 25 (7)، 671-695.

مصبح، ليلى خليل نصر. (2022). **أثر استخدام منحى (STEAM)التكاملي في تنمية مهارة حل المسألة الفيزيائية والتفكير الناقد لدى طالبات الصف الحادي عشر**. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية. غزة.

أحمد النجدي وآخرون. (2005): **اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية**، وتنمية التفكير والنظرية البنائية، القاهرة: دار الفكر العربي.

النفيعي، عبد الرحمن بن عبد الله. (2001). **تقنين اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة لدى طلاب المرحلتين المتوسطة والثانوية**. كلية التربية. جامعة أم القرى .

هنداوي، عماد محمد ورسلان. (2021). محمد محمود، **فاعلية برنامج مقترح قائم على التعليم الهجين في تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEMلدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية**، مجلة البحث العلمي في التربية، المجلد 22، العدد الخامس، جامعة عين شمس.

يوسف، ناصر حلمي علي. (2018). **أثر برنامج تدريبي في التخطيط للتعليم وفق مدخل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات " STEM " في تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات لدى المعلمين ومعتقداتهم حول المدخل**. مجلة تربويات الرياضيات، مج 21 , ع 9، 6 - 51 .

References

Apedoe, X.S., Reynolds, B., Ellefson, M.R. et al. **Bringing Engineering Design into High School Science Classrooms**: The Heating/Cooling Unit. J Sci Educ Technol 17, 454–465 .(2008)

Boice, K.L.; Jackson, J.R.; Alemdar, M.; Rao, A.E.; Grossman, S.; Usselman, M.

Education, 2021, 17(12), em2049 ISSN:1305-8223.

Lopez,et.al (2016). **Students Analytical Thinking Skills and Teachers 'Instructional Practices in Algebra in Selected State Universities and colleges in Region**, International Journal of Engineering Sciences & Research Technology ,5(6), ISSN: 2277-9655 VIII .

L. A. Saenko, G. N. Solomatyn. (2021). M**ETHODOLOGY AND TECHNOLOGY PROFESSIONAL EDUCATION**. Scientific and pedagogical review. Pedagogical Review. 2021. 4 (38). V.4 No.38.

Marshall, Stephanie Pace,2008, Blessed Unrest: **The Power of Unreasonable People to Change the World**, NCSSSMST Journal, v13 n2 p8-14 Spr 2008.

Roebuck, J. (1963). **Educational measurement** (2nd ed). Washington, D.C.: American Council on Education.

Wang, H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). **STEM Integration: Teacher Perceptions and Practice**. Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 1(2), Article 2. https://doi.org/10.5703/1288284314636

Spaska, M. A., Savishchenko, V. M., Komar, A. O., Hritchenko, T. Y., & Maidanyk, O. V. **Supporting Teachers on Their STEAM Journey: A Collaborative STEAM Teacher Training Program**. Educ. Sci. (2021), 11, 105. https://doi.org/10.3390/educsci11030105

Chicago State University, 2017, **Analytical Thinking** https://www.csu.edu/humanresources/empdev/documents/AnalyticalThinking.pdf

Curriculum Development Council, 2015, **Report on Promotion of STEM Education** -Unleashing Potential in Innovation https://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum-development/renewal/Brief%20on%20STEM%20(Overview)_eng_20151105.pdf

Hacıoğlu, Y. (2021). **The effect of STEM education on 21st century skills: Preservice science teachers' evaluations**. Journal of STEAM Education, 4(2), 140-167.

Ling Tan, W. Samsudin, M. Ismail, M. Ahmad, N&Talib, C.(2021). **Exploring the Effectiveness of STEAM Integrated Approach via Scratch on Computational Thinking.** EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology

(2021). **Enhancing analytical thinking in tertiary students using debates**. European Journal of Educational Research, 10(2), 879-889. https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.2.879.

Sitthipon ART-IN, 2017, **Development of Analytical Thinking Skills Among Thai University Students**, The Turkish Online Journal of Educational Technology – October 2017, Special Issue for INTE 2017.

The Committee on STEM Education ,2013, **federal science, technology, engineering, and mathematics (stem) education 5-year strategic plan**, National Science and Technology Council, MAY 2013.

Turk, N., Kalayci, N., Yamak, H. (2021). **Evaluation of the effectiveness of science, technology, engineering and mathematics (stem) curriculum designed and implemented for undergraduate programs of faculty of education**. International Online Journal of Education and Teaching (IOJET), 8(3). 1401-1428.