فاعلية برنامج مقترح قائم على التعليم الهجين في تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية

د/ عماد محمد هنداوي* د/ محمد محمود رسلان**

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلى استقصاء فاعلية برنامج مقترح قائم على التعليم الهجين في تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM (العلوم Science – التكنولوجيا Technology– الهندسة Engineering– الرياضيات Mathematics) لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد قائمة بكفايات التدريس الإبداعي (التخطيط – التنفيذ - التقويم) وفق منحى STEM، وفي ضوء هذه القائمة تم تصميم البرنامج المقترح والمتمثل في (كتاب الطالب - دليل القائم بالتدريس – موقع إلكتروني)، كما تم إعداد أدوات البحث (اختبار تحصيل الجوانب المعرفية – بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية – مقياس اتجاه الجوانب الوجدانية) لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM. كما طورا الباحثان نموذج تصميمي لتطبيق التعليم الهجين في برامج إعداد المعلمين بكلية التربية وفي ضوئه سارت إجراءات البحث. كما استخدم البحث الحالي المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعة التجريبية الواحدة (قبلي-بعدي) مرجعي المحك (٧٥ %)، وتكونت مجموعة البحث من الطلاب معلمي العلوم بشعبة الفيزياء وعددهم (٢٥) طالبًا وطالبةً، والطلاب معلمي الرياضيات وعددهم (٢٥) طالبًا وطالبةً بالفرقة الرابعة بكلية التربية جامعة مدينة السادات، وقد أظهرت نتائج البحث فاعلية البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين في تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية، كما تجاوز الطلاب بمجموعة البحث محك التمكن المحدد في كل من الجوانب (المعرفية – الأدائية – الوجدانية) لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM ككل وفي مستوياتها الفرعية، وفي ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث تم تقديم عدد من التوصيات والمقترحات للبحوث المستقبلية.

الكلمات المفتاحية: التعليم الهجين - كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM - الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية.

مقدمة:

يشهد العالم في الوقت الراهن الكثير من التحولات الجوهرية في كافة الأطر التعليمية العالمية، ويتطلب ذلك من المنظمات والمؤسسات المنوطة بالتعليم ضرورة توجيه جهودها صوب تهجين الممارسات التدريسية وتفعيل الآليات المناسبة لتقديم الخبرات التعليمية بطريقة وظيفية ومتكاملة ومحفزة للإبداع، ولن يتأتى ذلك بدون صقل كفايات العناصر البشرية بالمنظومة التعليمية وخاصة المعلم، حيث يعد المعلم من أهم العوامل الحاسمة في تعزيز الإبداع لدى طلابه، ويمكن تحقيق ذلك من خلال تدريبه في

* مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة مدينة السادات – جمهورية مصر العربية.
البريد الالكتروني : mdhendawy@yahoo.com
** مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات - كلية التربية - جامعة مدينة السادات – جمهورية مصر العربية.
البريد الالكتروني : mohamedraslan2012@yahoo.com

بيئات تعليمية تسهم في تعزيز الإبداع وتنمية مهاراته النوعية، من أجل مساعدته على تنفيذ الأنشطة والمهام التعليمية الموجهة لتنمية مستويات الإبداع المتنوعة، وتشجيعه على الاستكشاف والنقد وتوليد الأفكار الأصيلة، مما يسهم في تنمية مهارات الإبداع والاستقلال والمثابرة التي تزيد من قدرته على اكتساب الخبرات الثرية بطريقة إبداعية.

ومن ثم ينبغي تدعيم ممارسات التدريس الإبداعي سالفة الذكر لدى الطلاب المعلمين ويمكن تحقيق ذلك من خلال التركيز عليها أثناء إعداد المعلمين في كليات التربية من أجل المساهمة في إعداد معلم مبدع ومتميز يستطيع تحقيق التكامل بين أركان التدريس المختلفة بطريقة إبداعية، وتحقيق التفاعل الإيجابي بينه وبين المتعلمين من جهة، وبين المادة التعليمية والمتعلمين من جهة أخري، وتوجيهم لاستثمار الموارد التعليمية المتوافرة بما يتلاءم مع احتياجات واستعدادات طلابهم، من أجل تحقيق الأهداف الابداعية المنشودة وبما يتوافق مع المتغيرات والمستجدات العالمية المعاصرة (الجمل، ٢٠١٧، ٢٩) *.

ويجدر الإشارة هنا إلى أن التدريس الإبداعي يهتم بمجموعة من السلوكيات التدريسية التي يقوم بها المعلم أثناء عملية التدريس في شكل استجابات لفظية أو حركية تتميز بالدقة والسرعة في الأداء والتوافق مع متطلبات ومتغيرات الموقف التدريسي بصورة إبداعية، وتظهر تلك السلوكيات مدى امتلاك المعلم لقدرات التفكير التباعدي والإبداعي مثل: الطلاقة والمرونة والأصالة والحساسية للمشكلات...الخ (معوض، ٢٠٠٩، ١٩٥).

ومن أهم ما يميز التدريس الإبداعي كما أشارت الدراسات السابقة مثل دراسة (القرني، ٢٠١٠؛ يحيي، ٢٠١٣؛ محمد، ٢٠١٦؛ عبيده، ٢٠١٧؛ عبد الفتاح، ٢٠١٨) إلي ما يلي:

- إثارة انتباه ودافعية الطلاب وحثهم على التفاعل والمثابرة في التعلم، والتعامل مع الواقع المعاش ومواجهته من أجل تغييره للأفضل.
- دفع الطلاب إلى الاهتمام بالاستكشاف والاستقصاء، وإثارة حب الاستطلاع والمخاطرة والتعامل مع التناقض والغموض لديهم، والسعي نحو الإنتاجية المعرفية.
- تدعيم محاولات الطلاب لتحقيق الاستقلال وعدم المسايرة، وتعزيز الثقة بالذات والرغبة في تحمل مسئولية التعلم والابداع.
- تخفيف مستوى الضبط الزائد والسلبي في الصف الدراسي، وإشاعة روح التعاون والمرونة والطمأنينة والحرية، وذلك لتشجيع الطلاب على مواجهة القضايا الإبداعية وتحمل تبعات رفض المألوف ونقده.
- توفير المواقف التدريسية التي تساعد الطلاب على تحديد مسببات المشكلات الحياتية والتخصصية وإثارة تفكيرهم إبداعيًا لتقديم بعض الحلول الملائمة لها.
- زيادة قدرات الطلاب على التعامل مع قضايا وأفكار غير محددة البنية، بحيث تتطلب منهم بذل المزيد من الجهود الذهنية لتنظيم بنيتها وتعديلها لطرح مقترحات مفتوحة النهاية حولها.

ويؤكد المتخصصون في الإبداع أنه ما لم يمتلك المعلم حدًا أدنى من الابداع الذاتي فإن ذلك ينعكس سلبًا على المتعلمين بصفة عامة، والمبدعين منهم بصفة خاصة، وأن مستويات تنمية الابداع لدى المتعلمين تتأثر بمستوى مهارة المعلم على تنظيم وإدارة المواقف الإبداعية داخل الفصول الدراسية

* اتبع الباحث في التوثيق نظام (APA) حيث يشير ما بين القوسين إلى (الاسم الأخير للمؤلف، سنة النشر، الصفحة أو الصفحات).

وتحقيق نتائج تعلم تتسم بالإبداع والتميز، ومن ثم ينبغي التأكيد على إعداد المعلم الذي يتمتع بكفايات تدريسية تمكنه من أداء أدواره المهنية بطريقة إبداعية (محمود، ٢٠١٨، ٢٤٣).

ودعمًا للمبدأ التربوي السابق أشارت دراسة (الجهني، ٢٠١٣) إلى وجود قصور لدى الطالبات المعلمات في كلية التربية بجامعة طيبة في الربط بين مهارات التدريس ومهارات التفكير الإبداعي أثناء التدريب الميداني وافتقارها إلى الثقة بالنفس في مواجهة الموضوعات المشجعة على الابداع في المناهج الدراسية، وهذا يتفق مع ما توصلت إليه دراسة (الكريع، ٢٠١٨) حيث أشارت إلى أن تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى الطالبات المعلمات له أهمية قصوى في انعكاس ذلك بشكل مباشر على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلابهم. وقد أوصت بضرورة إعداد الطلاب المعلمين وتدريبهم على مهارات التدريس الإبداعي لكي يتمكنوا من توظيفه بكفاءة وفاعلية.

كما أوضحت الدراسات السابقة ذات الصلة بمجال تدريس العلوم والرياضيات إلى ضرورة الاهتمام بتنمية مقومات التدريس الإبداعي لدى المعلمين قبل الخدمة وأثناءها من أجل مواكبة متطلبات القرن الحادي والعشرين ومن أمثلة الدراسات العربية دراسة (صبري، ٢٠١٩ ؛ عبد الفتاح، ٢٠١٩ ؛ عبد ربه، ٢٠١٩؛ العامري، ٢٠٢٠؛ المري، ٢٠٢٠؛ سالم، ٢٠٢٠؛ الزهراني، ٢٠٢١؛ خريبه، ٢٠٢١) والدراسات الأجنبية دراسة (Kandemir, Tezci, Shelley, & Demirli, 2019; Maker, 2020; Meyer & Aikenhead, 2021) وقد أوصت هذه الدراسات بضرورة تدريب معلمي العلوم والرياضيات قبل الخدمة وأثناءها على كفايات التدريس الإبداعي لمواكبة التوجهات التربوية المعاصرة.

ومن بين تلك التوجهات التربوية المعاصرة منحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، حيث أسهم منذ انطلاقه في تحويل الفصول الدراسية التقليدية لفصول إبداعية، وتحويل دور المعلم من ملقن لموجه وميسر؛ كما ساعد أيضا في إعداد متعلم قادر على الاكتشاف والتفكير الإبداعي وحل المشكلات ومجابهة التحديات، وتقديم المعلومات والخبرات التعليمية بصورة وظيفية وأكثر نفعًا للطلاب يتضح فيها تأثير التطورات الهندسية والتكنولوجية المتسارعة على توطيد العلاقات التكاملية بين العلوم والرياضيات.

كما يساعد منحى STEM أيضا في غرس القيم والخبرات المفاهيمية المتكاملة لدى المتعلمين، وإعداد أجيال قادرة على مواكبة متطلبات العصر المتغيرة مما يزيد من امتلاكهم لجدارات أكثر تطبيقًا وإبداعًا؛ ولذا فقد أوصي المتخصصون في مجال التربية العلمية ومجال تدريس الرياضيات بضرورة تضمينه في العديد من البرامج التعليمية والتطبيقية ذات الصلة (يوسف، ٢٠١٨، ٤١).

كما يعتمد منحى STEM على القضايا التطبيقية التي تساعد في صهر الحواجز المصطنعة بين التخصصات المختلفة داخل الموقف التدريسي مما يسهم في تحقيق مخرجات التعلم المتكاملة والإبداعية التي لا تنتمي إلى تخصص بعينه، بل يتم إزالة الحواجز الموجودة بين التخصصات العلمية المختلفة (العلوم – التكنولوجيا – الهندسة – الرياضيات) من أجل تحقيق نواتج التعلم التكاملية والإبداعية المستهدفة (آل فرحان، ٢٠١٨، ٢٥٥).

ومن الجدير بالذكر هنا الإشارة إلى أن الربط بين منحى STEM والتدريس الإبداعي في المرحلة الجامعية يسهم في تحقيق كافة مقومات بيئة التعلم الإبداعية والتي تشجع المشاركين داخلها على اكتساب خبرات وظيفية وثيقة الاتصال بالواقع والحياة، كما يسهم في تفعيل مبادئ التعلم المرن والاستقلالية الذاتية

والمثابرة للحصول على تلك الخبرات وإجراء المعالجات الأدائية وتصحيح الأخطاء بصورة تعاونية مما يسهم أيضا في تعزيز روح النقد البناء والتوصل إلى أفكار وحلول ومقترحات إبداعية متنوعة (Pollard, Hains-Wesson & Young, 2018, 182).

ولتحقيق ما سبق فقد اهتمت العديد من الجهات التربوية المتخصصة في مجال تدريس العلوم والرياضيات بعقد المؤتمرات التي تسهم في طرح رؤي وتصورات حول كيفية ترسيخ فلسفة STEM من أجل تطوير التعليم في المرحلة الجامعية وما قبل الجامعية ومن أمثلة هذه المؤتمرات في مصر والدول العربية المؤتمر العلمي الخامس عشر التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد، بالجمعية المصرية للتربية العلمية (غانم، ٢٠١١)، ومؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM (المحيسن، وخجا، ٢٠١٥)، والمؤتمر العلمي الرابع والعشرون: برامج إعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز (السبيل، ٢٠١٥)، والمؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين (السعيد، والغرقي، ٢٠١٥)، والمؤتمر التربوي الدولي الأول للدراسات التربوية والنفسية: نحو رؤية عصرية لواقع التحديات التربوية والنفسية (نجار، ٢٠١٧)، والمؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات "مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية: بحوث وتجارب مميزة ورؤى مستقبلية (عبد الحميد، ٢٠١٩)، والمؤتمر السابع لتعليم وتعلم الرياضيات: أبحاث تعليم الرياضيات التأثير والتطبيق والممارسة، جامعة الملك سعود (الغامدي، ٢٠٢٠).

واستكمالًا لما سبق أضاف عبد القادر (٢٠١٧، ١٧٩-١٨١) إلى أن تطبيق منحى STEM يتطلب ضرورة تدريب المعلمين على حزمة متكاملة من البرامج التدريبية مثل برامج تصميم بيئات التعلم التكنولوجية والابتكارية والتي تعتمد على توظيف آليات التعليم الهجين وأدواته، والتعلم المرتكز على المشكلة، والتعلم التشاركي والتدريس الإبداعي، وبرامج التعلم المتزامن وغير المتزامن المعزز بمصادر تعلم رقمية ثرية.

وفي هذا الصدد أشار عز الدين (٢٠٢٠، ٣٧٣) إلى أن تحقيق التنور حول منحى STEM لدى المعلمين يتطلب توظيف آليات الاتصال الحديثة وخدمات الويب والوسائط المتعددة، لتصميم تفاعلات إيجابية ببيئة التعلم تدعم جوانب الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية لدى المعلمين نحو هذا المنحى المعاصر والتكاملي، ومن ثم ينبغي استخدام سياقات تعليمية متعددة البدائل تدمج بين التعليم المعتاد (وجها لوجه) والتعليم الإلكتروني.

وفي ظل الأزمة العالمية الناجمة عن انتشار فيروس كورونا المستجد (COVID- 19) تبنت مؤسسات التعليم العالي أنظمة التعليم الهجين Hybrid Education، حيث تهدف تلك الأنظمة إلى الدمج الفعال بين سياقات وأنشطة التعليم المعتادة وجها لوجه Face To Face وأنشطة التعليم الالكتروني E-Learning، في نموذج تعليمي متكامل ومنظم وبما يسهم من تحقيق أقصى استفادة ممكنة من المزايا المتاحة لكلا النمطين من التعليم، لتقديم خبرات تعليمية ثرية تتوافق وطبيعة بيئات التعلم الحقيقية والافتراضية.

كما أوضح كل من (Park, Martin & Lambert, 2019, 18) أن من بين العوامل الرئيسة التي تساعد في نجاح التعليم الهجين قدرة المؤسسات والأنظمة الأكاديمية على تطويع لوائحها الداخلية

لمتطلبات المزج بين الدراسة التقليدية والتعليم والتدريب المعتمد على الويب، والتأكيد على جودة المخرجات التعلمية المستهدفة، وبما يسهم في زيادة فاعلية التعليم وتنوع مسارات الحصول على المعرفة من أجل تحقيق الرضا لدى الطلاب ولدى كافة الأطراف المعنية.

ولكي يتم تطبيق التعليم الهجين بفاعلية يشترط وجود بيئة تعليمية جذابة وثرية وهذا ما دعمه (العجلان، ٢٠٢٠، ١٥١) حيث أشار إلى أن التعليم الهجين يتطلب توافر بيئة صفية تكون:

- نشطة Interactive: يشارك المتعلم داخلها بحرية ويعتبر المسئول الفعلي عن تحقيق الأهداف.
- تعاونية Cooperative: ويتحقق ذلك من خلال مساعدة الطلاب على التعلم في شكل مجموعات صغيرة من أجل تحقيق نواتج التعلم بصورة جماعية تحت إشراف المعلم مما يسهم في تبادل الخبرات والفرص التعليمية فيما بينهم.
- بنائية Constructive: ويتحقق ذلك من خلال تعميق فهم الطلاب وتحقيق التعلم ذي المعنى، والتأكيد على بناء الطالب لمعرفته من خلال جهده الذاتي استنادًا إلى خبراته السابقة.
- مقصودة ومنظمة Intentional: ويمكن أن يتحقق ذلك من خلال التخطيط الجيد والمسبق للأهداف ومراعاة أساليب وأنماط التعلم لدى المتعلمين، والتوزيع الزمني والمنهجي المنضبط للمحتوى التعليمي وأدوات التقويم الأصيل.
- المناقشة والاتصال Conversational: حيث لا يشترط في بيئة التعلم أن تُفرض بداخلها المهام والتكليفات حيث يمكن تنفيذ هذه المهام من خلال الاتصال التعليمي الحقيقي والالكتروني خارجها من أجل العمل على تلبية احتياجات الطلاب وبما يتفق مع ظروفهم.
- استكشافية Exploratory: ويمكن أن يتحقق ذلك من خلال تهيئة الظروف التي تساعد المتعلمين للوصول إلى المعلومات بأنفسهم، مما يسهم في زيادة دافعيتهم نحو تحقيق نواتج التعلم الإبداعية المستهدفة.

وتشير نتائج وتوصيات الدراسات السابقة في مجال التعليم الهجين بمؤسسات التعليم الجامعي بشكل عام مثل دراسة كل من (الزهراني، وكمال، ٢٠١٩ ؛ السيد، ٢٠١٩ ؛ الكاف، وباسالم، وقمزاوي، ٢٠٢٠ ؛ المواضية، والزعبي، ٢٠٢٠ ؛ Baig, Gazzaz & Farouq, 2020 ؛ Lazar, Panisoara & Panisoara, 2020 ؛ Lieberman, 2020 ؛ محمود، ٢٠٢١ ؛ مصطفي، وفوزي، ٢٠٢١) إلى نجاح نظام التعليم الهجين في تقليل الكثافة الطلابية، وتحقيق الاستفادة العظمى من خبرات أعضاء هيئة التدريس، واستغلال البنية التحتية المادية والتكنولوجية للكليات، ورفع كفاءات الطلاب المهنية من خلال توظيف منصات التعليم الالكترونية وكفاءاتهم الشخصية والاجتماعية خلال المناقشات الصفية والأنشطة التعاونية والمشروعات.

وتأسيسًا على ما أوضحته الأدبيات والدراسات السابقة من ضرورة الحاجة إلى تحقيق متطلبات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM المعاصر لدى طلاب كلية التربية، حيث أن هذا المنحى يساعد في تحقيق فلسفة التكامل المعرفي والإبداعي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، كما تتلاءم تطبيقاته التقنية والهندسية المتميزة في تلبية الاحتياجات المجتمعية الراهنة في سوق العمل المحلي والعالمي، بالإضافة إلى ما سبق فإن التعليم الهجين يمكنه أن يساعد في التغلب على الكثير من التحديات التي تواجهنا في الوقت الراهن مثل عدم انتظام أنشطة الدراسة المعتادة، وضعف تطبيق أنظمة التعليم

الالكتروني عن بعد بصورة كاملة، وبناء على ما سبق عرضه نبعت مشكلة البحث وتم وضع برنامج قائم على التعليم الهجين كمحاولة للتغلب عليها.

كما أنه في ضوء الخبرة المهنية للباحثين في مجال التدريس بقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية جامعة مدينة السادات بتخصصي العلوم والرياضيات، والتي تربو إلى خمس سنوات، ظهرت وبشكل متكرر ضعف معارف ومهارات طلاب الفرقة الرابعة بالشعب العلمية المرتبطة بعمليات التدريس الإبداعي والتكاملي، وقد اتضح ذلك من خلال المناقشات المباشرة معهم بقاعات الدراسة وأثناء أدائهم لتلك المهارات أمام زملائهم في المحاضرات التربوية ذات الصلة بطرق تدريس العلوم والرياضيات، كما اتضح ذلك أيضا من خلال المتابعات الميدانية لهؤلاء الطلاب أثناء تأديتهم للتربية العملية في مدارس المرحلة الثانوية التابعة لإدارة السادات التعليمية بمحافظة المنوفية.

وبناء على ما سبق اتضح للباحثين ضعف مهارات الطلاب معلمي العلوم والرياضيات فيما يتعلق بتخطيط التدريس وتنفيذه وتقويمه وفق منحى STEM التكاملي بطريقة إبداعية؛ ولذا هدف البحث الحالي لمحاولة توفير الفرص المناسبة لتنمية ذلك لديهم في برامج إعدادهم بكلية التربية، لما لذلك من أهمية قصوى في مجال التدريس المعاصر والمستقبلي.

- تحديد مشكلة البحث وأسئلته:

تحددت مشكلة البحث في **" ضعف مستوى كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية "** ويمكن إرجاع ذلك إلى ضعف تدريبهم على كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM خلال فترة إعدادهم بكلية التربية من ناحية، وقصور مداخل واستراتيجيات التدريس المستخدمة في برامج إعدادهم من ناحية أخري، وكمحاولة لحل هذه المشكلة حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

" ما فاعلية برنامج مقترح قائم على التعليم الهجين في تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية؟"

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM الواجب تنميتها لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية؟

٢. ما صورة البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين في تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية؟

٣. ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين في تنمية الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية؟

٤. ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين في تنمية الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية؟

٥. ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين في تنمية الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية؟

- أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين في تنمية كل من:

أ. الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية.

ب. الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية.

ج. الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية.

- أهمية البحث:

برزت أهمية البحث الحالي لدى كل مما يلي:

- **القائمين على تطوير برامج إعداد معلمي العلوم والرياضيات:** وذلك بتوجيه أنظارهم إلى ضرورة تضمين منحى STEM التكاملي في برامج إعداد معلمي العلوم والرياضيات، وتدريبهم على كيفية توظيفه في تدريسهم أثناء التربية العملية؛ من أجل مواكبة الاتجاهات الحديثة والتي تنادي بضرورة الاهتمام بالتكامل بين المجالات الدراسية المختلفة في التدريس.

- **أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية:** وذلك من خلال توجيه أنظارهم إلى ضرورة توظيف مداخل التدريس الإلكترونية التي تهتم بتوظيف التقنيات الحديثة في العملية التعليمية مثل التعليم الهجين من أجل تلبية متطلبات القرن الحادي والعشرين، والتغلب على المشكلات الحالية التي فرضتها جائحة كورونا (COVID- 19) على العملية التعليمية.

- **الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية:** وذلك من خلال تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM التكاملي لديهم؛ مما يسهم في زيادة قدرتهم على فهم هذه الكفايات فهما عميقا وتوظيفها في تدريسهم للقضايا متعددة التخصصات أثناء التربية العملية؛ ومن ثم يتمكنوا من تنميتها لدى تلاميذهم.

- **المسؤولين عن تقييم أداء الطلاب المعلمين بكلية التربية:** وذلك من خلال تقديم اختبار معرفي وبطاقة ملاحظة ومقياس اتجاه لقياس الجوانب (المعرفية والأدائية والوجدانية) على الترتيب، لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM؛ ومن ثم مساعدتهم على قياس مستواهم في هذه الكفايات بفاعلية.

- حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

- مجموعة من الطلاب معلمي العلوم (شعبة الفيزياء وعددهم ٢٥ طالبًا وطالبة) والطلاب معلمي الرياضيات وعددهم ٢٥ طالبًا وطالبة بالفرقة الرابعة بكلية التربية جامعة مدينة السادات، وقد تم اختيار مجموعة البحث من الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة؛ لكي يتواجد لديهم رصيد كاف من المعلومات والمهارات، مما يساعدهم في التدريب على كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM بفاعلية.
- تطبيق البرنامج في الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي (٢٠٢٠ - ٢٠٢١م).
- الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM وتحددت في (التذكر والفهم، والتطبيق، والمستويات العليا)، والجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM وتحددت في كفايات (تخطيط – تنفيذ – تقويم) التدريس إبداعيًا وفق منحى STEM، والجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM وتحددت في الاتجاه نحو كفايات (تخطيط – تنفيذ – تقويم) التدريس إبداعيًا وفق منحي STEM.

- منهج البحث ومتغيراته:

استخدم البحث الحالي المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي للمجموعة التجريبية الواحدة (قبلي-بعدي) مرجعي المحك، وذلك لقياس فاعلية البرنامج القائم على التعليم الهجين في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية والوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM، وقد تم تحديد محك التمكّن والاتقان بـ (٧٥ %) لتقييم تلك الكفايات كما هو موضح في علام (٢٠٠٠، ٣٣٠) وذلك للتغلب على عيوب تصميم المجموعة الواحدة وزيادة الصدق الخارجي لتجربة البحث وإمكانية تعميم نتائجها.

- مواد وأدوات البحث:

١. المواد التعليمية:

البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين وتضمن ما يلي:

- كتاب الطالب المعلم المعد وفق التعليم الهجين.
- دليل القائم بتدريس البرنامج المقترح وفق التعليم الهجين.
- موقع إلكتروني تفاعلي يضم المواد التعليمية كمتطلب أساسي لتوظيف التعليم الهجين.

٢. أدوات القياس:

- اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM.
- بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM.
- مقياس اتجاه الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM.

- إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث، والتحقق من صحة فروضه، تم اتباع الإجراءات التالية:

- الاطلاع على الأدبيات والدراسات والأبحاث السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بمتغيرات البحث والاستفادة منها في الجانبين النظري والتطبيقي.
- إعداد قائمة بكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM الواجب تنميتها لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بالفرقة الرابعة بكلية التربية.
- إعداد التصور المقترح للبرنامج القائم على التعليم الهجين لتنمية بكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية، وإعداد المواد التعليمية للبرنامج المقترح وضبطها.
- إعداد أدوات القياس بالبحث (اختبار تحصيلي، وبطاقة ملاحظة، ومقياس الاتجاه) لكفايات التدريس الإبداعي وضبطها إحصائيا.
- اختيار مجموعة البحث من الطلاب معلمي العلوم (الفيزياء) والرياضيات بالفرقة الرابعة بكلية التربية جامعة مدينة السادات.
- تطبيق أدوات القياس قبليًا على مجموعة البحث.
- تطبيق البرنامج القائم على التعليم الهجين على مجموعة البحث.
- تطبيق أدوات القياس بعديًا على مجموعة البحث.
- رصد البيانات ومعالجتها إحصائيًا وتحليلها وتفسيرها.
- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما أسفرت عنه النتائج.

- تحديد مصطلحات البحث:

التزم البحث الحالي بالتعريفات الإجرائية* التالية:

- **البرنامج المقترح: The proposed program**

يُعرّف إجرائيا في البحث الحالي بأنه: إطار تعليمي متكامل منظم وفق خطة زمنية، ويتضمن الاهداف، والمحتوي، واستراتيجيات التدريس، والوسائل التعليمية، والأنشطة التعليمية، وأساليب التقويم، ويشتمل على جانب نظري وعملي (يتم تنفيذه بالطريقة المعتادة وجها لوجه داخل وقت المحاضرة)، وجانب تطبيقي (يتم تنفيذه إلكترونيًا)؛ وذلك بهدف تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلاب معلمي العلوم (الفيزياء) والرياضيات بالفرقة الرابعة بكلية التربية جامعة مدينة السادات.

- **التعليم الهجين: Hybrid Education**

يمكن تعريفه إجرائيا في البحث الحالي بأنه: سياق تعليمي تعلمي يدمج بين اللقاءات المباشرة وجها لوجه في قاعات المحاضرات، وبين أنشطة التعلم الالكتروني عن بعد والتي تعمل على توظيف التقنيات الحديثة وفق نموذجين من نماذج التعليم الهجين هما: نموذج الصف المباشر المدمج، ونموذج التناوب،

* تم التوصل للتعريف الإجرائي لمصطلحات البحث بعد تحليل ومراجعة التعريفات ذات الصلة والواردة في الإطار النظري.

وبشكل يسهم في التركيز على دور المتعلم (الطالب المعلم) في العملية التعليمية، من أجل توفير بيئة تفاعلية نشطه تسهم في تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى لطلاب معلمي العلوم (الفيزياء) والرياضيات بالفرقة الرابعة بكلية التربية.

➢ **كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM:**

Creative Teaching Competencies according to STEM Approach

يمكن تعريفها إجرائيا في البحث الحالي بأنها: مجموعة من المعارف والمهارات والاتجاهات التدريسية المتعلقة بتخطيط وتنفيذ وتقويم التدريس الإبداعي وفق منحي STEM التكاملي، والتي يجب أن يمتلكها معلمي العلوم والرياضيات أثناء إعدادهم في القرن الحادي والعشرين من أجل مساعدتهم على أداء مهام التدريس الإبداعي على أكمل وجه، وبما يضمن تحقيق كفايات التدريس الإبداعي المستهدفة وفق مستوى اتقان محدد بـ (٧٥%)، ويتم قياسها في البحث الحالي من خلال اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية للكفايات، وبطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الأدائية لها، ومقياس اتجاه لقياس الجوانب الوجدانية نحوها.

الإطار النظري

المحور الأول: التعليم الهجين ودوره في إعداد الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية:

فرضت تحديات انتشار فيروس كورونا المستجد على الأنظمة التعليمية التوجه إلى تبني أساليب التعليم الهجين في مصر والعالم أجمع، ففي ظل ضوابط الالتزام بالإجراءات الاحترازية العالمية التي تسهم في الحد من انتشار هذا الفيروس كان من الواجب تقليل تواجد الطلاب على مدار كافة الأيام الدراسية الأسبوعية وعدم التزاحم داخل القاعات الدراسية، مع توخي الحذر من زيادة الاختلاط والتفاعل الصفي المعتاد، مما طرح على الساحة التربوية أمام متخذي القرار في التعليم العالي وبقوة ضرورة الاستفادة من التعليم الهجين وسيناريوهاته التعليمية المتميزة.

وفي هذا الصدد أوضح المركز الإعلامي لمجلس الوزراء وبالتواصل مع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ضرورة تطبيق نظام "التعليم الهجين" خلال العام الجامعي ٢٠٢١/٢٠٢٠م في كافة الجامعات المصرية، حيث يعتمد هذا النظام على الدمج بين الحضور المباشر واستخدام المنصات الإلكترونية، وذلك في إطار الحرص على تقليل الكثافة الطلابية وضمان حسن سير العملية التعليمية في ظل جائحة كورونا، وتتضمن خطة تطبيق نظام "التعليم الهجين" ثلاثة محاور هي (التعلم – التقييم - الأنشطة والخدمات)، حيث يتم تقسيم الطلبة إلى مجموعات تدريسية صغيرة، واستخدام وسائل التعلم عن بعد المختلفة من خلال منصة التعليم الإلكتروني، وإعداد المحاضرات مع تسجيل صوتي ثم رفعه للطلاب على المنصة الإلكترونية لإدارة المحتوى التعليمي " LCMS " في الموعد المحدد بكل محاضرة طبقا للجدول الدراسي للمقرر (سامي، ٢٠٢٠).

ماهية التعليم الهجين:

أوضح سلامة (٢٠٠٦، ٥٦) أن التعليم الهجين (الخليط) يعد تطورا منطقيا وطبيعيا للتعليم الالكتروني، وأضاف الشرمان (٢٠١٥، ٣٢) أن هناك العديد من المسميات التي تطلق على هذا النمط من

التعليم الذي يجمع بين التعليم التقليدي والتعليم الالكتروني ومنها: التعليم الهجين، التعليم الخليط أو المختلط أو المزيج، التعليم المدمج، وفي الإنجليزية: "Hybrid Education "، "Mixed Education "، "Blended Education".

كما عرّف شواهين (٢٠١٦، ٣) التعليم الهجين بأنه نمط تعليمي يتضمن تكامل فعال بين وسائط مختلفة من التعليم، حيث يوظف التعليم التقليدي جنبا إلى جنب مع التعليم المحوسب، من أجل الحصول على أفضل الميزات الموجودة بكل منهما.

وفي هذا الصدد أشار السيد (٢٠١٩، ٢٨٥-٢٨٦) أن مصطلح التعليم الهجين يتضمن أربع مدلولات تربوية ومنهجية متباينة، يمكن توضيحها على النحو التالي:

١) الدمج بين أنماط التكنولوجيا المعتمدة على الإنترنت لإنجاز أهداف تربوية مثل: الصفوف الافتراضية المباشرة، والتدريس المعتمد على الخطو الذاتي، والتعلم التعاوني، والفيديو والصوت.
٢) مزج طرق التدريس المختلفة والمبنية على نظريات متعددة مثل (البنائية أو المعرفية أو السلوكية) لإنتاج تعلم متميز يدمج بين وسائط التكنولوجيا والتفاعل الحي وجها لوجه.
٣) مزج أي شكل من أشكال التكنولوجيا في التعليم مثل: (شرائط الفيديو، الأسطوانات المدمجة، التعليم القائم على الويب) مع التدريس وجها لوجه.
٤) مزج التكنولوجيا في التدريس مع ممارسات عملية واقعية لإنتاج إبداعات فعلية تؤثّر على الانسجام المعتاد بين التعلم والعمل.

وأشار كل من أحمد، واللمسي (٢٠٢٠، ٩٣) إلى أن التعليم الهجين يمزج بين خصائص كل من التعليم الصفي التقليدي والتعليم عبر الانترنت في نموذج تدريسي متكامل، بحيث يستفيد من أفضل التقنيات التعليمية المتاحة صفيا وعن بعد.

كما أوضح كل من مصطفي، وفوزي (٢٠٢١، ٣٩٩) أنه نموذج تعليمي يصمم لمقرر أكاديمي يخصص فيه جزء من الوقت في التعليم المعتاد وجها لوجه داخل قاعات الدراسة، وجزء آخر للتعليم الالكتروني خارج الحرم الجامعي يعتمد على آليات الاتصال الحديثة عبر أجهزة الحاسب الآلي أو أي أجهزة لوحية متوفرة، وذلك لإدارة التعلم عن بعد بأقل تكلفة وأسرع وقت ومن أجل تحقيق نواتج التعلم على نحو أفضل تعلم أفضل.

مميزات تطبيق التعليم الهجين في المرحلة الجامعية:

تتعدد مزايا التعليم الهجين التي تعود بالإيجاب والنفع على كل من عضو هيئة التدريس والطالب الجامعي والمؤسسة والمجتمع الجامعي ككل، حيث يساعد كما أشار جمال الدين (٢٠٠٥، ٧٥٨) على تحقيق ما يلي:

- تفعيل دور الطالب في اكتساب الخبرات الأكاديمية بشكل وظيفي مما يساعده على الحياة والعمل في القرن الحادي والعشرين بفاعلية.
- التقليل من القيود التي تعرقل أدوار أعضاء هيئة التدريس في الارتقاء بتدريس تخصصاتهم وتنمية الجوانب الإبداعية بمقرراتهم والخروج من دائرة النمطية واللفظية والتغلب على الموارد التعليمية ومصادر التعلم.

- اتساع آفاق الاستقلالية والحرية التعلمية لدى الطالب وتمكينه من إدارة بعض أنشطة التعليم بالاستعانة بالتكنولوجيا المألوفة لديه.
- تحديث المقررات الأكاديمية وتطوير مضامينها وفق المستجدات العلمية والعمل على توظيف الوسائط المتعددة وفائقة التشعب بداخلها لربطها بمواقع علمية إلكترونية مناسبة.
- تدعيم مبادئ التعليم المعاصر الفعال من التعلم المرن وتفريد التعليم، والتركيز على الطالب واحتياجاته وفق تطلعات سوق العمل، ومسايرة الثورات المعرفية والتقنية المستحدثة.

واستكمالًا لما سبق أوضحت نتائج دراسة كل من ((Jamison, Kolmos & Holgaard, 2014 ; Dettori, 2015؛ (القباني، ٢٠١٧؛ أبو العنين، ٢٠١٨؛ عفيفي، ٢٠١٨) إلى أن تطبيق أنشطة التعليم الهجين يسهم في تحقيق ما يلي:

- تعزيز الجوانب الإنسانية والعلاقات الاجتماعية الغائبة بين أعضاء هيئة التدريس والطلاب في المجتمع الجامعي وخارجه.
- توفير فرص التواصل وجها لوجه، لطرح الأفكار ومناقشتها وتشخيص مواطن الضعف في المعارف والأداءات، واستطلاع الميول والاتجاهات التعليمية، وتوزيع المهام والأدوار بالمشاريع العلمية على الطلاب.
- اتاحة المرونة المتطلبة لمقابلة تفضيلات الطلاب الفردية واحتياجاتهم وأنماط تعلمهم ومواهبهم المتباينة وخاصة في المرحلة الجامعية.
- اتاحة التعلم المستمر والتغذية الراجعة بدون الحاجة إلى مواجهة معوقات زمانية أو مكانية أو مرتبطة ببنية تقنية متطورة أو بمصادرة تعلم ورقية أو مرافق ومستلزمات تعليمية مناسبة.
- زيادة صور التعلم النشط في البيئات التعليمية الجامعية وتعميق أكبر للخبرات المكتسبة وتحقيق نوعية أفضل من مخرجات التعلم المستهدفة.
- تنوع صور التقويم الجامعي ودوريته وإتاحة أشكال التقويم البديل مع الطلاب، وتقديمه بأنماط تقليدية وإلكترونية بشكل فردي أو جماعي، وقياس كافة الجوانب التحصيلية للمتعلم.

نماذج تطبيق التعليم الهجين:

أوضحت العديد من الدراسات والبحوث السابقة (Dickinson, Han, et al, 2016 Newman & 2017; Fazal, Panzano & Luk, 2020 (أبو المجد، ٢٠٢٠؛ القطاونة، ٢٠٢٠؛ الزهراني، ٢٠٢٠) إمكانية تطبيق نماذج متباينة لتطبيق التعليم الهجين، هي كما يلي:

١- نموذج الصف المباشر المدمج: يعتمد هذا النموذج على المهام الصفية واستبدال بعض أجزاء تدريس المقرر بمهام عبر الإنترنت، وبالتالي يكون الحضور الصفي إلزامي لتقديم النقاط الأساسية في موضوعات المقرر، ويتم استخدام النشاطات عبر الإنترنت لتكملة باقي عناصر الدرس المباشر، مما يتيح للطلاب والهيئة التدريسية مشاركة وقضاء وقت تعليمي ذو قيمة عالية بالمؤسسات التعليمية في النقاشات وحل المشكلات والمشاريع الجماعية.

٢- نموذج الصف المدمج عبر الإنترنت: ويوظف هذا النموذج مهام تنعكس كيفيتها مع ما عرض بالنموذج السابق، حيث يتم الاستفادة من معظم وقت الصف عبر الإنترنت في التحصيل المعرفي وتطبق الأنشطة المباشرة لعلاج صعوبات التعلم وإجراء التجارب بالمختبرات.

٣- نموذج الصف المقلوب: حيث يعكس الصف المقلوب البنية المنهجية للصف التقليدي والتي كانت تتضمن الاستماع للمحاضرة في الصف ثم إتمام أنشطة والتدريبات في المنزل، ولكن في الصف المقلوب يشاهد الطلاب الشروحات على شكل مقاطع فيديو قصيرة على الانترنت ثم يحضرون للصف للمناقشة وإتمام الأنشطة التشاركية، ومن ثم يمكن النظر لنموذج الصف المقلوب على أنه نموذج بيني لنموذج الصف المباشر المدمج ونموذج الصف المدمج عبر الإنترنت.

٤- نموذج التناوب: وفيه يتناوب الطلاب التعلم من خلال وسائل مختلفة تقليدية وإلكترونية داخل الحرم الجامعي وخارجه وفق جدول زمني محدد سلفًا، ومن صور هذا النموذج: التناوب المتمركز والتناوب المخبري والتناوب الفردي...الخ.

٥- نموذج الدمج الذاتي: ويتوافق هذا النموذج كثيرًا مع طلاب الجامعات، حيث يكون المتعلمين ملتحقين بإحدى الكليات ويأخذون معظم مقرراتهم عبر الإنترنت ولا يتم توجيههم فيها من قبل الهيئة التدريسية بالإضافة لمقرر وحيد محوري يقدم بشكل تقليدي مباشر ويتاح لهم حرية اختياره.

٦- نموذج المساقات الهائلة المفتوحة عبر الإنترنت (MOOCs): حيث يشترك الطلاب في مواد MOOCs عبر المنصات التعليمية الذكية ومنصات إدارة التعلم الالكتروني خارج أوقات الصف ثم يحضرون اللقاءات الصفية من أجل النقاشات التعاونية وحل المسائل والمشكلات.

٧- النموذج المرن: يوفر هذا النموذج مقررات تقدم بمرونة تامة بجميع أنواع التعليم المباشرة وعبر الإنترنت، ويختار الطلاب بمشاركة المعلم الكيفية التي يفضلونها بما يتماشى مع فروقهم الفردية وأنماط تعلمهم المناسبة، مما يساعد على تخطي العديد من المشكلات المادية أو الفنية بأنظمة التعليم المباشر الصرف أو التعليم الالكتروني الصرف.

وقد تم الاستعانة أثناء إعداد البرنامج المقترح بالبحث الحالي بنموذج الصف المباشر المدمج ونموذج التناوب؛ نظرًا لمناسبتهما مع الإمكانات الراهنة للكلية والخطة التدريسية.

التعليم الهجين ودوره في إعداد الطلاب المعلمين بكلية التربية:

أشارت العديد من الدراسات أن التعليم الهجين أسهم بشكل كبير في تحقيق الكثير من نواتج التعلم المرغوبة ومن هذه الدراسات دراسة (كفافي، ٢٠٠٧) التي أظهرت نتائجها فاعلية إستراتيجية مقترحة للتعلم المدمج في تحقيق أهداف مقرر طرق تدريس الرياضيات وتنمية التعلم الاستقلالي لدى طلاب الدبلوم العام في التربية بجامعة القاهرة، وأظهرت النتائج تفضيل الطلاب في بداية الدراسة للطرق المباشرة وجها للوجه ثم بالانغماس في مهام تتفق والطرق الالكترونية تحوّل الاهتمام إلى التفاعلات والمناقشات الالكترونية خلال تطبيقات (المحادثة – المنتدى – البريد الالكتروني) ومن ثم تحسنت مستوياتهم التحصيلية والأدائية.

كما توصلت دراسة (الرفاعي، ٢٠١٢) إلى أثر تصميم برنامج تدريبي مدمج يرتكز على الإيفاء باحتياجات الطالب المعلم التدريبية بكلية التربية تخصص الرياضيات في الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية المتعلقة بالترابطات الرياضية والاتجاه نحوها، حيث دمج البرنامج التدريبي بين أنشطة التعليم وجها لوجه وأنشطة التعليم باستخدام منتدى تعليمي، وأوصت الدراسة بالاهتمام بضبط الشق التكنولوجي للتعليم الهجين واستغلاله بطريقة مثلى في تعليم وتعلم الرياضيات خارج إطار الأنشطة الصفية الشكلية.

وفي ذات السياق أظهرت دراسة (جودة، ٢٠١٢) فاعلية استخدام التعلم المدمج في تنمية بعض مهارات التفكير العليا مثل (التركيز– جمع المعلومات – التفسير– التنظيم – التحليل– التوليد– التكامل– التقويم – الإبداع) لدى الطالبات المعلمات بقسم الرياضيات، وفي تنمية بعض مهارات رسم الدوال باستخدام الحاسوب، وأوصت بضرورة توظيف جميع أشكال الدمج المتوفرة بين التعليم الإلكتروني والتعليم التقليدي وتدريب الطلاب المعلمين على كل حديث في مجال التعليم الإلكتروني وكيفية توظيفه في تعليم وتعلم الرياضيات.

كما أوضحت دراسة كل من (الحسن، وحويري، ٢٠١٤) وجود أثر كبير لوحدة تدريسية قائمة على التعلم المدمج على التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلاب المستوى الثاني بقسم الفيزياء بكلية التربية جامعة الخرطوم، وأسهم التعلم المدمج في إيصال المعلومات للطلاب بأسرع وقت وبأقل جهد مما أسهم بشكل كبير في ضبط العملية التعليمية وتقييم أداء لطلاب وزيادة دافعيتهم نحو المشاركة وقدرتهم على التعلم الذاتي وانتقال أثر التعلم.

كما أوضحت دراسة كل من (المطيري، ٢٠١٦ ؛ الحراحشة، والعديلي، ٢٠١٨ ؛ الزهراني، وكمال، ٢٠١٩) أن استخدام التعليم المدمج له أثر إيجابي كبير على تنمية الجوانب المعرفية والمهارية لدى طلاب وطالبات كلية التربية، كما توصلت أنه يصلح لتقديم المقررات الدراسية المختلفة لديهم ويساعد على نشر الوعي تجاه التعليم التقني بين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس، وينبغي الابتعاد عن طرق التدريس التقليدية لما تتصف به هذه الطرق من محدودية الفائدة وعدم توفر عنصر التشويق فيها، ودعت إلى عقد دورات تدريبية وورش عمل لأعضاء هيئة التدريس والعمل على توفير الإمكانات والأدوات والتي تساعد في تحقيق ذلك.

ووفقا لخطة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي المصرية لتبني نظام التعليم الهجين في العام الجامعي ٢٠٢١/٢٠٢٠م أسرعت الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد بتحديد متطلبات الجودة للجزء الخاص بالتعلم عن بعد في نظام التعليم الهجين، والذي يؤكد على ضرورة استيفاء معاييره بكلية التربية ودراسة الطلاب المعلمين لتلك المعايير ومؤشراتها واقتراح الحلول البديلة لمواجهة التحديات والعقبات لبعض الجوانب التربوية والمادية لتطبيق نظام التعليم الهجين، وتضمنت المتطلبات ما يتعلق بالبنية الالكترونية بالمؤسسة، ونظم إدارة التعلم والمنصات المتاحة، وسبل الدعم الأكاديمي والتقني للطلاب والهيئة التدريسية، والتقييم الالكتروني الهجين. (الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد، ٢٠٢٠، ١٣)

المحور الثاني: كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM وتنميتها من خلال التعليم الهجين لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية:

يمكن تحديد مصطلح كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM وهو يمثل المتغير التابع المستهدف تنميته في البحث الحالي، من خلال تحديد مفهوم التدريس الإبداعي، ومفهوم STEM، ومفهوم كفايات التدريس، وذلك على النحو التالي:

مفهوم التدريس الإبداعي:

تباينت الآراء حول مفهوم الإبداع، فالبعض يُعرف الإبداع على أنه القدرة على إنتاج شيء جديد أو مبتكر وإخراجه إلى حيز الوجود، والبعض الأخر يُعرفه على إنه العمليات التي يتم بها إنتاج شيء جديد

ذو قيمة عالية، بينما ينظر الفريق الثالث إليه على إنه الناتج الذى ينتج عن القدرة على الإبداع والعملية الإبداعية التي تؤدي إلى إنجاز العمل الإبداعي وتحقيقه في نهاية الأمر (طافش، ٢٠٠٦، ٧٧).

ويقوم التدريس الإبداعي على بعدين رئيسين هما: مهارة المعلم في إيجاد الإثارة الفكرية وتنمية مهارات التفكير وخاصة التباعدي لدى المتعلمين، ومهارة المعلم في إيجاد بيئة تعليمية تحقق التعلم النشط ويسودها العلاقات الايجابية بينه وبين الطلاب وبين الطلاب بعضهم البعض (معوض، ٢٠٠٩، ١٩٤).

وفى هذا الصدد عرّف عبده (٢٠٠٤، ١٦) التدريس الإبداعي على أنه عملية ديناميكية خاصة بتوليد أنماط فريدة من السلوكيات التدريسية الفعالة، وتظهر من خلال مرحلة تنفيذ ما قام بتصميمه الطالب المعلم من أنشطة علمية سواء داخل الحجرة الدراسية أو خارجها أثناء التدريب الميداني في شكل استجابات حركية أو لفظية أو علاقات اجتماعية، ويتم الاستدلال على هذه السلوكيات من خلال إطار بيئي تفاعلي هادف يتميز الإنتاج فيه بالتنوع والخبرة والتفرد والاتقان. كما عرّفه عبد ربه (٢٠١٩، ١٣٧- ١٣٨) بأنه عملية تدريس ديناميكية تتكون من ثلاث عمليات رئيسة هي: التخطيط، والتنفيذ، والتقويم، وتتسم بدرجة عالية من الطلاقة والمرونة والأصالة وتقوم على مبادئ التدريس الإبداعي.

مفهوم منحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM:

من خلال الاطلاع على الأدب التربوي تَلاحظ وجود كم هائل من التعريفات لمنحى STEM؛ ولكن المتأمل فيها يجد الكثير من القواسم المشتركة بينها، ومن بين تلك التعريفات تعريف وليام ودوجر (William & Dugger, 2014, 6) حيث أشار إلى أن حروف كلمة "STEM" هي اختصارات للكلمات التالية: الحرف Science (S) (العلوم): ويهتم بالتعامل مع العالم الطبيعي، والسعي إلى فهمه، والحرف Technology (T) (التقنية): وتهتم بإنتاج الكثير من الأدوات التي تساعد في التحكم في العالم الطبيعي؛ وتلبية رغبات الإنسان، واحتياجاته، والحرف Engineering (E) (الهندسة): وتهتم بإيجاد تصميم هندسي يساعد في تطبيق المعارف، والعلوم الرياضية، والطبيعية المكتسبة من خلال الدراسة، والخبرة والممارسة؛ تطبيقًا اقتصاديًا، لصالح البشرية، والحرف Mathematics (M) (الرياضيات): وتهتم باستخدام الأنماط والعلاقات المجردة لتوضيح العلاقة بين المتغيرات.

كما أشار في هذا الصدد أيضا يوسف (٢٠١٨، ١٧) إلى أن منحى STEM هو منحى تعليمي يُستخدم للدمج بين مفاهيم ومبادئ متداخلة بطرق ذات معنى، وتوظيفها لحل المشكلات الحياتية، والتحري والاستقصاء، والتطبيق المكثَّف للأنشطة الإبداعية، والتقويم الواقعي متعدّد الأبعاد المستند إلى الأداء، والتركيز على عمليات التفكير العلمي، والإبداعي، والناقد، وتصميم حلول تكنولوجية باستخدام المهارات العلمية والعمليات الرياضية والإحصائية؛ والاعتماد على مصادر التعلُّم المختلفة وخاصة التكنولوجية منها.

كما عرّفه محمد (٢٠١٩، ٤٧) بأنه منحى بيني للتعلم يزيل الحواجز التقليدية والمصطنعة بين الفروع الأربعة (S.T.E.M) ويكامل بينها لتقديم مواقف تعلم مناسبة ومنظمة تحقق غايات الفروع الأربعة معا، وتدمج التكنولوجيا والهندسة في صورة معالجات نوعية وليست كمواد مستقلة أو تكميلية. وعرّفه أيضا (الصلاحي، ٢٠٢٠، ٣١٥) بأنه نتاج التوظيف التربوي الفعال لجوانب التكامل بين تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في تدريس موضوع أو قضية تعليمية معينة، ويتضمن تشجيع الطلاب على تقديم حلول للمشكلات المطروحة من خلاله بالاستعانة بالاستكشاف والتدقيق في

العلاقات البينية والترابطات المباشرة بالعالم والمجتمع المحيط، وصياغة التفسيرات وإجراء التحويلات والنماذج من خلال تصميمات هندسية وتكنولوجية متنوعة.

مفهوم كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM:

تعد الكفايات من الاتجاهات السائدة في برامج إعداد المعلمين، ومن المهم هنا أن نميز بين الكفاية والكفاءة فالكفاية هي القدرة على إنجاز نشاط أو مهمة بطريقة مرضية، أما الكفاءة فيتم من خلالها بلوغ مستوى يتجاوز حد الكفاية، وعلى الرغم من تعدد تعريفات الكفايات التدريسية؛ إلا أنه لا يوجد اختلاف كبير في مضمونها، كما توجد خصائص عدة تتفق حولها معظم التعريفات، ومن أمثلة هذه التعريفات تعريف طعيمة (٢٠٠٦، ٣٣) حيث عرّف الكفايات بأنها مختلف أشكال الأداء التي تمثل الحد الأدنى الذى يلزم لتحقيق هدف معين، وأنها مجموع الاتجاهات وأشكال الفهم والمهارات التي تسهم في تحقيق الأهداف العقلية والوجدانية والنفس حركية للعملية التعليمية.

كما عرّف محمد (٢٠١٤، ٢٣) الكفايات التدريسية بأنها مجموعة من المعارف والمهارات التدريسية المتعلقة بتخطيط الدرس وتنفيذه وتقويمه، والتي يجب أن يمتلكها معلم العلوم أثناء فترة إعداده؛ وذلك لمساعدتهم على أداء المهام الموكلة إليهم على أكمل وجه، وبما يضمن تحقيق الأهداف المنشودة. كما اتفقا الحارون (٢٠١٢، ٨٨)؛ ونيسيبباييفا (Nessipbayeva, 2012) في تعريف الكفايات التدريسية بأنها القدرة التي تمكن المعلم من أداء سلوك معين مرتبط بمهامه التدريسية، وتتكون من معارف ومهارات واتجاهات وقيم متصلة اتصالًا مباشر بمهنته، ويُعبر عنها في صورة سلوكيات تدل عليها، وتؤدي بدرجة مناسبة من الإتقان بما يضمن تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة.

وفى ضوء ما سبق عرضه من تعريفات للتدريس الإبداعي، ومنحى STEM، والكفايات التدريسية تم استخلاص التعريف الإجرائي لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM في البحث الحالي وقد تم وضعه ضمن مصطلحات البحث.

المبادئ الواجب مراعاتها لتنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية:

من المبادئ التي يمكنها أن تسهم في تحفيز الإبداع لدى المتعلمين توفير مواقف تعليمية مفتوحة النهاية، وتوفير مواقف تشجع على طرح أكبر قدر ممكن من الأسئلة، وتوفير الاستقلالية العقلية للفرد، وإتاحة الفرصة للاكتشاف والملاحظة وطرح الأسئلة، وتوفير البيئة التعليمية الثرية (حبيب، ٢٠٠٠، ٢٧-٢٨).

وفى هذا الصدد أشار إبراهيم (٢٠٠٥، ٢٣١) إلى أن التدريس الإبداعي يقوم على عدة مبادئ هي كالتالي:

- تشجيع التفكير التباعدي والتوصل لنتائج جديدة ومختلفة وفريدة وغير متوقعة.
- استخدام مواقف تعليمية مفتوحة النهاية يسهم في إظهار إبداعات المتعلمين.
- مراعاة الدافعية قبل التدريس، وتشجيع المتعلمين على التعلم الذاتي مما يساعدهم على التعرف على أشياء جديدة بالاعتماد على أنفسهم.
- تشجيع المواقف التي تثير التفكير المتعمق والواعي، مما يساعد المتعلمين في إنتاج لأفكار والحلول الجديدة والفريدة والمتنوعة.

- توفير الوسائل والأدوات اللازمة لتعلم العديد من المفاهيم والمهارات وتطبيقها في حل مشكلات جديدة.
- يساوي بين عملية التدريس ونتائجها من حيث الأهمية.
- يشجع المتعلمين على تطوير أفكارهم الخاصة من خلال الاعتماد على الديمقراطية بوصفها أسلوبا للتعامل.
- يؤكد على أهمية النقد والتقويم الذاتي وتطوير مهارات الاستنتاج.

وفي هذا الصدد أشارت توصيات العديد من الدراسات العربية مثل دراسة (السبيل، ٢٠١٥ ؛ المحيسن، وخجا، ٢٠١٥ ؛ نجار، ٢٠١٧) والدراسات الأجنبية مثل دراسة (Gillespie, 2015 ; Holbrook, 2015) إلى ضرورة توفر بعض المبادئ التربوية التي تسهم في صقل المهارات الإبداعية خلال الأنشطة التعليمية الصفية واللاصفية التي يتم تنفيذها وفق منحى STEM ومن هذه المبادئ ما يلي:

- التركيز على إيجابية ونشاط المتعلم، وتحمله مسؤولية الربط بين المجالات التخصصية والخروج بأفكار بينية إبداعية.
- وضع القضايا والمشكلات الحياتية في بؤرة الاهتمام، والعمل على تقديم مقترحات وأفكار وحلول إبداعية ذات أبعاد اجتماعية أو اقتصادية أو بيئية أو صناعية وهكذا.
- الاستفادة من معطيات التكنولوجيا والهندسة في تجويد المسارات الإبداعية، وصبغها بالحداثة والمرونة والنواحي الجمالية الجذابة.
- التركيز على التدريب العملي القائم على التجريب والمشاريع التشاركية والتفاعلات الحيوية، مع تعزيزه بقواعد معرفية ثرية للاستقصاء والتأمل والتعمق في مجال ما أو نسق تخصصي محدد.
- التأكيد على فاعلية النهايات المفتوحة والحرة للمشكلات التعليمية المنمية للإبداع، والمدعمة لاكتساب مهارات صناعة واتخاذ القرار، وتنظيم الأفكار والدفاع عن تفردها وجدتها بصورة جماعية.
- ترسيخ مبادئ الإنتاجية التعليمية والعمل الفريقي وتفعيل التطبيقات الواقعية للموضوعات المجردة، وعدم الاعتماد على الحفظ والتلقين والبحث والتفكير الدوري خارج الأطر المألوفة للحل، وقبول إجابات متنوعة وتصحيح الأخطاء والمغالطات.
- العمل على دمج المتعلمين في التخطيط والتصميم والتنفيذ والتقويم للمواقف والمهام التعليمية، والتأصيل لأهمية إدارتهم الذاتية للتعلم وأنشطة التفكير الإبداعي التعاوني وتقويم الأقران.
- تنمية رغبة الطلاب الدائمة إلى المثابرة عند مواجهة مشكلات إبداعية أو تحدي يفوق قدراتهم كما يعتقدون، وتقديم صور التعزيز والتغذية الراجعة المناسبة لذلك.

وقد تم مراعاة هذه المبادئ أثناء إعداد الأنشطة المتضمنة في البرنامج المقترح، وأثناء تطبيقه من أجل المساهمة في تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية.

أهمية استخدام منحى STEM في برامج إعداد معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية:

يساعد منحى STEM في تحقيق الكثير من نواتج التعلم المرغوبة على مستوى الأهداف، والأنشطة، والتدريبات، والمعلم، والمتعلم، واستراتيجيات التدريس، والمناهج التعليمية ككل، وفي هذا الصدد خلص المجلس الاستشاري القومي للعلوم والتكنولوجيا (National Science and

Technology Council, 2012, 4) إلى تحديد نقاط القوة التي يحدثها هذا المنحى لدى المتعلمين فيما يلي:

- اكسابهم المعرفة العملية والتطبيقية اللازمة لمسايرة التقدم العالمي.
- تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات التقصي والبحث المنضبط لديهم.
- صقل كفاءات العمل والإنتاج وتحقيق الابداع والتجديد المنشود.
- تنمية أنماط التنور العلمي والتكنولوجي والهندسي والرياضي بصورة منفصلة ومندمجة مع بعضها البعض في نفس الوقت.
- تحقيق المشاركة الفعالة في سوق العمل ودعم القدرات الخاصة بريادة الأعمال.

واستكمالًا لما سبق أوضحت دراسة كل من (السعـيد، ٢٠١٨ ؛ محمد، ٢٠١٨ ؛ العميري، ٢٠٢٠ ؛ حسن، ٢٠٢٠) أن منحى STEM يواكب جميع التوجهات التربوية المعاصرة، كما يتوافق مع جهود الإصلاح التعليمي خاصة في مجالي العلوم والرياضيات، ويستهدف الارتقاء بمخرجات التعليم وتحقيق متطلبات التنمية المستدامة، والرؤى الاستراتيجية الاقليمية لتطوير التعليم، وذلك للأسباب الآتية:

- يعزز من قوة الاقتصاد المعرفي سريع الانتشار المجتمعي كما يتيح الفرصة للاستثمار في التعليم.
- تمهين التعليم، حيث جعل التعليم لا ينصب فقط على مجرد تحصيل المفاهيم العلمية والرياضية لدى المتعلمين، بل تلبية احتياجات العصر والسوق المهني.
- تحقيق غاية التكامل، حيث تتسم المسارات التعليمية في ضوئه بالربط التشابكي بين مجالات STEM ومتطلبات النمو المعرفي والمهاري والوجداني للمتعلم، واكتسابه لمهارات الابداع وفرص استكشاف آفاق تكنولوجية أرحب.
- إيجاد آلية للتصدي لعزوف الطلاب عن دراسة العلوم والرياضيات، والاستمرار في دراستها والتعمق فيها والتخصص فيها مستقبليا، وذلك بتوفير سياق تعلم حياتي تطبيقي مجتمعي.

ونظرًا لأهمية منحي STEM فقد أوصت العديد من الدراسات السابقة بضرورة استخدامه في برامج إعداد المعلم بكليات التربية ومن هذه الدراسات دراسة (رزق، ٢٠١٥) التي أظهرت نتائجها أن التعلم من خلال منحى STEM التكاملي أتاح للطلاب المعلمين تخصص العلوم فرص ناجحة لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات اتخاذ القرار ومهارات التواصل الفعال، كما توصلت أيضا إلى أن المناقشات التشاركية المتضمنة خلال مشروعات التعلم ساهمت في تنمية مهارات الثقافة المعلوماتية والتقنية، والمبادرة، والتوجه الذاتي بصورة تكاملية. كما توصلت دراسة (السعيد، والغرقي، ٢٠١٥) إلى ضرورة تضمين مدخل STEM في برامج إعداد المعلمين في كليات التربية في مصر؛ من أجل إتاحة الفرصة لهم لتنفيذ المشروعات الإبداعية المستندة إلى سياقات دمج تكاملية، والعمل على إيجاد تخصصات جديدة يتطلبها الواقع الحالي والتوجهات القومية المستقبلية، كما أوضح (الدغيم، ٢٠١٧، ٩٤) أن أحد أهم العوامل الرئيسة التي يتوقف عليها فاعلية منحى STEM هو المعلم الذي ينبغي إعداده وفق هذا المنحى وتخرجه ملما بالنظريات التربوية التي يرتكز عليها، والأفكار والتوجهات التربوية المعاصرة التي يتوافق معها.

كما توصلت دراسات كل من (Sternberg, 2019) ؛ (الشبل، ٢٠٢٠، ٢٧٠) إلى أن إعداد المعلم في ضوء مبادئ منحى STEM يعظم من فرص تأهيل المعلمين لتنمية الطلاب الموهوبين والمتفوقين، وذلك لأنه يسهم في التركيز على محورين رئيسين هما: ***المحتوى المعرفي:*** حيث إنه يسهم في زيادة قدرة معلمو الغد على استيعاب منحى STEM بعمق ومن ثم يمكنهم من تفسير المفاهيم والإجراءات العلمية

والرياضية من وجهات نظر متعددة، كما يساعدهم على التعرض لقضايا ومشكلات واقعية وأحداث جارية ذات صلة بمجال STEM. ***والمهارات التربوية:*** وتتضمن كافة مراحل وعمليات التدريس التي تحفز المتعلمين على الاندماج في أنشطة STEM وتشجعهم على التفكير والابداع، وتصحيح التصورات الخاطئة والسلوكيات والممارسات التربوية غير المناسبة لتحقيق أهداف STEM.

ونظرًا لوجود علاقة وثيقة بين تدريس العلوم والرياضيات فقد عنيت العديد من الدراسات والبحوث بالعمل على مواءمة وتكييف مهارات تدريس العلوم والرياضيات مع طبيعة منحى STEM ومتطلباته لدى المعلم قبل الخدمة وأثناءها ومن أمثلة الدراسات العربية دراسة (مراد، ٢٠١٤؛ سليمان، ٢٠١٧؛ عبد الله، ٢٠١٨؛ كوسه، وبايونس، ٢٠١٩؛ عطيفه، وفرج، والشيخ، ٢٠٢٠)، والدراسات الأجنبية (Allen, Webb & Matthews, 2016; Reid, 2016; Al Salami, Makela & Miranda, 2017) وقد توصلت هذه الدراسات إلى أن النجاح في المواءمة والتكييف بين مهارات تدريس العلوم والرياضيات يتوقف على قدرة المعلم في إثارة اهتمام طلابه بمشكلات وقضايا العالم الحقيقي، وقدرته على تحفيزهم من أجل توظيف مهارات التفكير الإبداعي لديهم، وقدرته على تحفيزهم على بناء وتطبيق المعرفة الجديدة في سياقات شيقة وتشاركية جديرة بالاهتمام العلمي وذات مغزى بالنسبة إليهم، كما تتوقف أيضا على قدرة المعلم في تصميم الأنشطة الصفية التي تحقق دمج التخصصات Interdisciplinary المتنوعة في مشروعات ابتكارية تفعل مسارات التعلم الاستقصائي والمنظومي والتقني.

وتأسيسًا على ما سبق تتضح أهمية تنمية كفايات التدريس الإبداعي لدى معلمي العلوم والرياضيات في ضوء متطلبات ومبادئ منحى STEM في المراحل المختلفة لعملية التدريس، من أجل مساعدتهم على رفع كفاءات ومخرجات العملية التعليمية في ضوء المستويات الإبداعية المنشودة، ومن ثم تلبية احتياجات سوق العمل محليًا وإقليمًا، مما يسهم في مسايرة التطورات العالمية في مجال التدريس التكاملي والابداعي والتقني والتطبيقي.

كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM اللازمة لإعداد معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية:

يتمثل الهدف الأول من إعداد المعلم في كليات التربية في مساعدته على امتلاك الكفايات التدريسية بصفة عامة وكفايات التدريس الإبداعي بصفة خاصة لمساعدته على ممارسة أداوره التدريسية بصورة إبداعية وبدرجة عالية من الفاعلية، من أجل مساعدته على تحقيق نواتج التعلم الإبداعية لدى تلاميذه، ومن ثم مساعدتهم على مواكبة التطورات العلمية والتكنولوجية المتسارعة التي يشهدها القرن الحادي والعشرين.

ومن خلال الاطلاع على العديد من الدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية الكفايات التدريسية مثل دراسة (عبد اللاه، ٢٠١٢؛ محمد، ٢٠١٤)؛ (Sarybayeva, et al., 2018) تم استخلاص الكفايات المهنية الأساسية للتدريس الإبداعي وفق منحى STEM اللازمة لإعداد معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية وقد تحددت هذه الكفايات فيما يلي:

١. **كفايات تخطيط التدريس إبداعيا وفق منحى STEM:** ويُقصد بها مجموعة المعارف والمهارات والاتجاهات الواجب توافرها لدى معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية لمساعدتهم في وضع إطار تخطيطي لدرس تكاملي وفق منحى STEM بحيث يتضمن صياغة الأهداف واختيار الوسائل وطرق واستراتيجيات التدريس والتقويم الملاءمة، مع مراعاة مهارات الإبداع من طلاقة ومرونة وأصالة فيما

يقوموا به من تخطيط لتحقيق أهداف الدرس والتغلب على أي صعوبات محتملة في عملية التدريس من أجل إكسابهم الثقة فيما يقوموا به من أدوار تدريسية.

٢. **كفايات تنفيذ التدريس إبداعيا وفق منحى STEM:** ويُقصد بها مجموعة المعارف والمهارات والاتجاهات الواجب توافرها لدى معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية والتي تساعدهم في تنفيذ الدروس التكاملية المخطط لها من قبل وفق منحى STEM وتعبر هذه المرحلة عن مرحلة العمل بصورة فعلية، وذلك من خلال ترجمة الاهداف والانشطة الى سلوكيات مرغوبة لدي المتعلمين مع مراعاة تهيئة مناخ تعليمي يساعد على الابداع، والحرص على الجدة والتفرد عند عرض المحتوى التعليمي للدرس.

٣. **كفايات تقويم التدريس إبداعيا وفق منحى STEM:** ويُقصد بها مجموعة المعارف والمهارات والاتجاهات الواجب توافرها لدى معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية التي تساعدهم في تقويم نواتج التعلم الإبداعية المستهدفة من خلال استخدام أساليب التقويم البديلة التي تركز على الأسئلة الإبداعية مفتوحة النهاية والمهام الحقيقية.

وبناء على ما سبق عرضه فيما يتعلق بالكفايات المهنية الإبداعية الرئيسة وفق منحي STEM تم اشتقاق الكفايات الإبداعية الفرعية الواجب تنميتها لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية، ثم تم إعداد قائمة بها، وعرضها على الخبراء والمتخصصين في مجالي تدريس العلوم والرياضيات من أجل التأكد من مناسبتها لهؤلاء الطلاب المعلمين.

ونظرًا لأهمية الكفايات التدريسية بصفة عامة والابداعية بصفة خاصة لما لها من دور فعال في تحسين أداء المعلم وجعله أكثر فاعلية في تحقيق أهداف العملية التعليمية وتطويرها بصورة إبداعية فقد اهتمت العديد من الدراسات بتنمية الكفايات التدريسية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية مثل دراسة (عبد اللاه، ٢٠١٢) التي خلصت إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية بعض كفايات التدريس الإبداعي للطلاب المعلمين شعبة اللغة العربية بكلية التربية بقنا. ودراسة (محمد، ٢٠١٤) التي توصلت إلى فاعلية المقرر المقترح في تنمية الكفايات التدريسية لدى معلم العلوم أثناء إعداده. ودراسة (العجمي، ٢٠١٨) والتي أظهرت نتائجها أن التعلم المدمج القائم على الحوار السقراطي أدي إلى زيادة التحصيل المعرفي وكفايات التدريس الفعال لدى الطالبات المعلمات. هدفت دراسة (Sarybayeva, et al., 2018) إلى تطوير إطار مفاهيمي لتكوين وتطوير الكفايات الإبداعية لمعلمي المستقبل من أجل مساعدتهم على تكوين جيل مبدع في المستقبل.

دور التعليم الهجين في تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية:

خلص الباحثان بناء على ما سبق عرضه إلى إمكانية الاستفادة من منهجية التعليم الهجين في تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM، ويمكن توضيح ذلك وفقًا لما يلي:

- يساعد التعليم الهجين في تقديم نموذج تدريسي متميز يرتكز على الاستفادة القصوى من استخدام التقنيات الحديثة في أنشطة التدريس الصفية واللاصفية، المعتادة والإلكترونية، مما يدعم الاستفادة من مجال التقنية في منحى STEM والاستخدام الفعال لآليات الاتصال الحديثة.
- يساهم التنوع في مصادر التعلم المستخدمة في التعليم الهجين سواء الورقية أو الإلكترونية إلى إزالة الحواجز بين المواد المختلفة وزيادة التكامل المعرفي والخبراتي بين مجالات منحى STEM، مما

يسهم في استخدام البدائل والمقترحات المتنوعة التي تساعد في تنمية القدرات الإبداعية لدى الطلاب المعلمين.

- إمكانية عرض الأداءات التدريسية الإبداعية بطرق مباشرة داخل قاعات التدريس أو تسجيلها بالفيديو خارجها، مما يُسهل حصول كل طالب معلم على التغذية المرتدة الفورية في أي وقت وفي أي مكان من قبل الهيئة التدريسية أو أقرانه.
- يوفر التعليم الهجين أمام الطلاب المزيد من الوقت لاستغلاله إما في التفكير الإبداعي والذي يتطلب بالضرورة كثيرًا من الوقت، أو في التكرار والمران للمهارات التدريسية لصقلها وتدعيم جوانبها وتوجيهها لتنمية الابداع لدى المتعلمين.
- يغير التعليم الهجين من دور المعلم (المُحاضر) والمتعلم (الطالب المعلم)، وذلك من خلال الانتقال من الدور السلبي والغير نشط للمتعلم إلى إجراء المناقشات واستقبال المقترحات وتقييمها وتنمية الاستقلالية في التعلم والتركيز على الجوانب التدريسية العملية والابداعية.
- تفعيل أنشطة منحى STEM التي تتيح المرونة في الأدوار بالبيئات التعليمية واستقصاء رغبات الطلاب وتدعيم اهتماماتهم واتجاهاتهم العلمية بسياقات وظيفية ومنتجة، وتوفير أنشطة تعليمية متعددة ومتنوعة والاستفادة منها في التطبيقات والمشاريع التعليمية أمام الطلاب وذلك ما يوفره التعليم الهجين.
- تفعيل أنشطة التعليم الهجين والتي تجمع بين فلسفة التمركز حول نشاط المتعلم الذاتي في التحصيل وتدعيم استيعابه للارتباطات بين مجالات STEM، وفلسفة التعلم التشاركي حيث تقاسم الأدوار والمهام والتفكير معا في انجاز نفس الهدف الإبداعي.
- إمكانية تضمين أنشطة التعليم الهجين بما يسمح بمناقشة ودراسة القضايا التي تجمع بين موضوعات علمية وحياتية واجتماعية قريبة الصلة بالطلاب، مما قد يمكنهم من تحقيق فلسفة منحى STEM والتحول من محدودية التخصص إلى إبداعية التكامل والتطبيق بين التخصصات المختلفة.

بناء على ما سبق عرضه اتضح ضرورة الاستفادة من منهجية التعليم الهجين في تنمية كفايات التدريس الإبداعي وهذا ما يتم تحقيقه عند بناء البرنامج القائم على التعليم الهجين، والتأكيد على ميزات التعليم وجها لوجه في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية والوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM المستهدفة، وميزات التعليم الالكتروني في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لتلك الكفايات، مع الاستفادة من بيئة التعليم الهجين التي تتصف بالمرونة والتعلم الذاتي والاستقلالية، والحداثة، والتشاركية، والتكيفية.

- فروض البحث:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM ككل وفي كل مستوى على حدة لصالح التطبيق البعدي.

٢. يحقق البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين مستوى إتقان (٧٥ %) لدى الطلاب بمجموعة البحث في الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM.

٣. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM ككل وفي كل بعد من أبعادها لصالح التطبيق البعدي.

٤. يحقق البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين مستوى إتقان (٧٥ %) لدى الطلاب بمجموعة البحث في الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM.

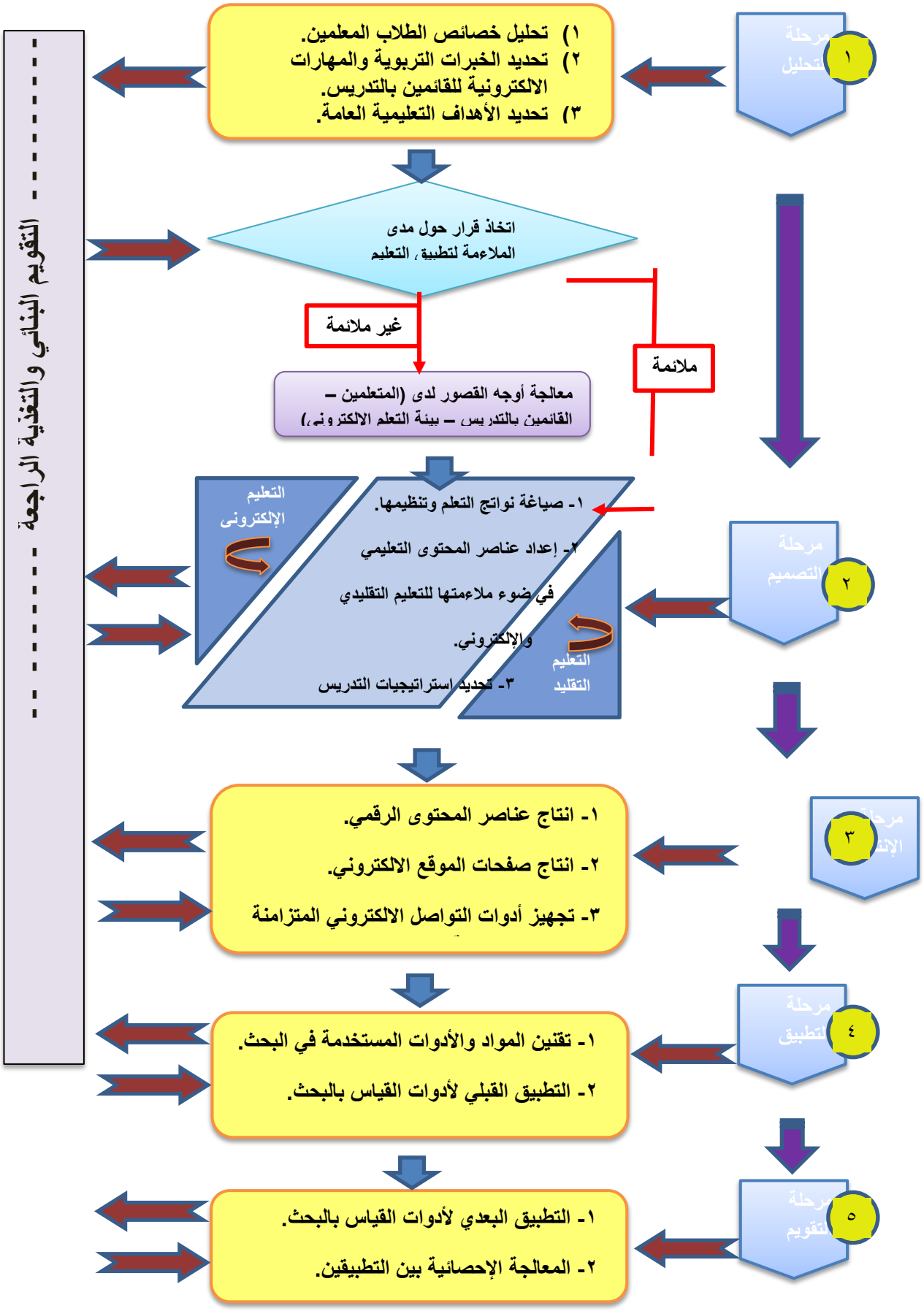
٥. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس اتجاه الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM ككل وفي كل محور من محاوره لصالح التطبيق البعدي.

٦. يحقق البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين مستوى إتقان (٧٥ %) لدى الطلاب بمجموعة البحث في الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM.

إجراءات البحث:

تم تنفيذ إجراءات البحث الحالي من خلال تنظيمها وفق منهجية تصميم تعليمي يتلاءم مع بيئات التعليم الهجين بكلية التربية، وبما يسهم في تنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية، حيث أوضح كل من (الفقي، ٢٠١١، ١٢٨؛ زاير، وجري، ٢٠٢٠، ٣٨-٣٩) إلى أهمية وجود تصميم تعليمي جيد في بيئات التعليم الهجين يساعد على: تجسير العلاقة بين المبادئ النظرية التربوية وتطبيقاتها في الموقف التعليمي، والاستفادة من نظريات التعليم والتعلم المعاصرة لتحسين الممارسات التدريسية، والتأكيد على الجهد الذاتي للمتعلم والاعتماد على إيجابية أدواره في تحقيق التعلم، وتيسير الاتصالات والتفاعلات البناءة والتنسيق الفعال بين الأعضاء المشاركين في العملية التعليمية وتطبيقها، وتوفير الوقت والجهد مما يسهم في زيادة احتمالية فرص تحقيق مخرجات التعلم والتقليل من العشوائية والتخبط في بيئة التعلم وأنشطتها، وتطوير أدوار المعلم وتوجيهها لتصبح أكثر فاعلية.

وقد اطلع الباحثان على العديد من نماذج التصميم التعليمي السابقة، وبتحليل هذه النماذج اتضح تمحورها وتمركزها على المنهجية العامة لتصميم التعليم (ADDIE) والتي تشتمل على خمس مراحل وهي التحليل Analysis والتصميم Design والتطوير Development والتطبيق Implement والتقويم Evaluation، وطوّرا الباحثان نموذج التصميم التعليمي التالي كي يتناسب مع التعليم الهجين ومع برامج إعداد المعلمين بكلية التربية، ويمكن توضيح هذا النموذج المطور من خلال الشكل التالي:


١) تحليل خصائص الطلاب المعلمين.
٢) تحديد الخبرات التربوية والمهارات الالكترونية للقائمين بالتدريس.
٣) تحديد الأهداف التعليمية العامة.
مرحلة التحليل
١
اتخاذ قرار حول مدى الملاءمة لتطبيق التعليم
غير ملائمة
ملائمة
معالجة أوجه القصور لدى (المتعلمين – القائمين بالتدريس – بيئة التعلم الالكتروني)
التعليم الإلكتروني
١- صياغة نواتج التعلم وتنظيمها.
٢- إعداد عناصر المحتوى التعليمي في ضوء ملاءمتها للتعليم التقليدي والإلكتروني.
٣- تحديد استراتيجيات التدريس
التعليم التقليد
مرحلة التصميم
٢
١- انتاج عناصر المحتوى الرقمي.
٢- انتاج صفحات الموقع الالكتروني.
٣- تجهيز أدوات التواصل الالكتروني المتزامنة
مرحلة الإنتاج
٣
١- تقنين المواد والأدوات المستخدمة في البحث.
٢- التطبيق القبلي لأدوات القياس بالبحث.
مرحلة التطبيق
٤
١- التطبيق البعدي لأدوات القياس بالبحث.
٢- المعالجة الإحصائية بين التطبيقين.
مرحلة التقويم
٥
التقويم البنائي والتغذية الراجعة

شكل (١) نموذج التصميم التعليمي المطوّر لتطبيق التعليم الهجين في برامج إعداد المعلمين بكلية التربية (إعداد الباحثان)

ويمكن توضيح مراحل هذا النموذج المطور وربطه بإجراءات البحث الحالي على النحو التالي:-

أولا مرحلة التحليل، وتضمنت هذه المرحلة الخطوات الآتية:

١) تحليل خصائص الطلاب المعلمين: تم اختيار مجموعة البحث الحالي من الطلاب المعلمين بشعبتي الفيزياء والرياضيات بالفرقة الرابعة بكلية التربية جامعة مدينة السادات، وقد تم اختيار هذه المجموعة من الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة؛ نظرًا لما لديهم من رصيد كاف من المعلومات والمهارات والخبرات الكافية حول مهارات التدريس تم اكتسابه من خلال دراستهم لعدد من المقررات التربوية مثل مقرر التدريس المصغر بالفرقة الثانية، ومقرر طرق التدريس بالفرقة الثالثة، وتوظيف المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية حيث تم تدريبهم من خلال مقرر تكنولوجيا التعليم المقرر عليهم في الفرقة الثالثة على ذلك، مما يزيد من قدرتهم على التدريب على كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM، كما تم التدريس إلكترونيًا عن بعد لهؤلاء الطلاب خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠١٩/٢٠٢٠، أثناء فترة تعليق الدراسة بسبب فيروس كورونا المستجد (COVID-19)، مما أسهم في تنمية مهاراتهم التقنية فيما يتعلق باستخدام الحاسب الآلي والمواقع الإلكترونية وبعض أدوات التواصل الإلكتروني، ويعد كل ما سبق من العوامل التي يمكن أن تسهم في زيادة قدرتهم على تنفيذ التعليم الهجين بكفاءة أثناء تطبيق البحث الحالي.

٢) تحديد الخبرات التربوية والمهارات الالكترونية للقائمين بالتدريس (الباحثان): وذلك من خلال التأكيد على امتلاك الباحثين لقدرات وخلفيات أصيلة في مجال تقديم مهارات التدريس بمراحلها المتدرجة، والتدريس الجامعي بالاستعانة بالتقنيات الحديثة سواء بالقاعات الدراسية أو عن بعد، والتدريس التكاملي وفق منحى STEM وبمشاركة فاعلة وتنسيق بناء بين تخصصي العلوم والرياضيات، ومن خلال تحليل خبرات الباحثين، اتضح تمتعهما بالكفاءات التربوية، وحصولهم على دورات وورش عمل في مجال التعليم الهجين.

٣) تحديد الأهداف التعليمية العامة في ضوء قائمة الكفايات:

في ضوء توجه البحث الحالي تم إعداد قائمة تهدف إلى تحديد كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM الواجب تنميتها لدى معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية، وتم اشتقاقها بعد الاطلاع على العديد من الدراسات السابقة مثل الدراسات العربية لكل من (يحيي، ٢٠١٣ ؛ محمد، ٢٠١٦ ؛ الجمل، ٢٠١٧ ؛ عبد ربه، ٢٠١٩ ؛ عبد الفتاح، ٢٠١٩ ؛ العامري، ٢٠٢٠ ؛ سالم، ٢٠٢٠ ؛ خريبه، ٢٠٢١)، والدراسات الأجنبية لكل من (Pollard, Hains Wesson & Young, 2018 ; Ibrahim, 2015 : Kandemir, Tezci, Shelley & Demirli, 2019 ; Sarybayeva, et al., 2018)، وتم تحديد الأهداف التعليمية العامة للبرنامج المقترح في تنمية:

(١) الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM.
(٢) الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM.
(٣) الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM.

في حين تنقسم كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM بدورها إلى كفايات (تخطيط – تنفيذ – تقويم) التدريس إبداعيًا وفق منحي STEM وتشتمل كل منها على (١٥) كفاية فرعية، وتم عرض القائمة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين تخصص المناهج وطرق تدريس العلوم والرياضيات ملحق (١)*، وتم تعديل صياغة بعض الكفايات لتظهر في صورة أدق علميًا ولغويًا، وتضمنت القائمة في صورتها النهائية ثلاث كفايات تدريسية رئيسة وعددهم (٤٥) كفاية فرعية ملحق (٢)**، وبذلك يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الفرعي الأول من أسئلة البحث الحالي والذي نص على : " ما كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM الواجب تنميتها لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية؟".

٤) تحليل متطلبات بيئة التعليم الهجين: تتصف بيئة التعليم الهجين بتعزيز الاستخدام الفعال للتقنيات الحديثة لتنفيذ الأنشطة داخل القاعات الجامعية وخارجها، فمن المتطلبات المادية Hardware أجهزة حاسب آلي مكتبية أو لوحية، وأجهزة العرض المرئي، وأجهزة طباعة وتصوير وماسح ضوئي وتسجيل صوتي وفيديو وسماعات ...الخ، وشبكة إنترنت ذات سرعة اتصال مناسبة سلكية ولاسلكية WIFI، مع التأكيد على كفاءة البرمجيات Software اللازمة لتشغيل كافة أنماط الملفات الرقمية وتنفيذ الأنشطة التعليمية بالبرنامج المقترح والتواصل الإلكتروني خلالها، ومن خلال تحليل الإمكانات المادية والتقنية الراهنة بكلية التربية جامعة مدينة السادات وبقاعاتها التدريسية، اتضح أنها توفر المتطلبات سالفة الذكر لبيئة التعليم الهجين لتطبيق تجربة البحث الحالي.

وبناء على ما سبق تم اتخاذ قرار بملاءمة تطبيق التعليم الهجين في بيئة التعلم حيث إنه لا يوجد قصور لدى المتعلمين (الطلاب المعلمين)، والقائمين بالتدريس (الباحثان)، وبيئة التعليم الإلكتروني داخل الكلية و خارجها مما ساعد في تطبيق التعليم الهجين بشكل مناسب وملائم في بيئة التعلم، ونتيجة لذلك تم الانتقال إلى المرحلة التالية.

ثانيا مرحلة التصميم، وتضمنت هذه المرحلة الخطوات الآتية:

١) صياغة نواتج التعلم وتنظيمها: تمثل نواتج التعلم بالبرنامج المقترح محصلة التغير المتوقع حدوثه في سلوك الطالب المعلم عن طريق اكتسابه لمعارف ومهارات واتجاهات نتيجة مروره بالخبرات التربوية المنظمة المتعلقة بكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM، ولكي يتم قياسها بالاستعانة بأدوات البحث بشكل دقيق ينبغي أولا صياغتها في ضوء الاشتراطات الفنية لمعايير الصياغة الجيدة لنواتج التعلم (SMART)، كما ينبغي أن تتمركز على نشاط وإيجابية الطالب المعلم، وأن تكون واضحة ومباشرة في الصياغة ومستقلة، وتعبر عن سلوكًا قابلًا للقياس والملاحظة، وواقعية وملائمة للزمن المتاح للتعلم ولخصائص المتعلمين.

واستنادا للاشتراطات السابقة صيغت نواتج التعلم بالبرنامج المقترح بإجمالي (١٢٠) ناتج تعليمي، تم توزيعهم على عدد (٤٥) ناتج تعلم معرفي، وعدد (٤٥) ناتج تعلم أدائي، وعدد (٣٠) ناتج تعلم وجداني، بقائمة نواتج التعلم المستهدفة بالبرنامج المقترح ملحق (٣)*.

* ملحق رقم (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين لمواد وأدوات البحث الحالي.
** ملحق رقم (٢) قائمة كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM الواجب تنميتها لدى معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية.
* ملحق رقم (٣) قائمة نواتج التعلم المستهدفة من البرنامج المقترح بالبحث الحالي.

٢) إعداد عناصر المحتوى التعليمي في ضوء ملاءمتها للتعليم التقليدي والإلكتروني:

تم تنظيم المحتوى التعليمي في صورة كتاب للطالب المعلم تم إعداده ليتلاءم ومنهجية التعليم الهجين لتنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية، وقد تكوّن هذا الكتاب من ثلاث وحدات تختص كل منها بتقديم كفايات (تخطيط – تنفيذ – تقويم) التدريس ابداعيًا وفق منحى STEM، واشتملت كل وحدة على ثلاثة دروس متكاملة يضم كل درس خمس كفايات تدريسية بواقع (١٥) كفاية تدريسية تستهدفها كل وحدة تعليمية، مع مراعاة أن يبدأ كل درس تعليمي بعرض أهداف عامة ثم أهداف إجرائية يتوقع من الطالب المعلم أن يكون قادرًا على تحقيقها واظهارها في صورة نواتج ومخرجات تعلم مستهدفة ILOs، وتم تصنيفها إلى أهداف إجرائية معرفية ومهارية ووجدانية، ويلي ذلك تقديم المحتوى التعليمي الخاص بالشق الأول للتعليم الهجين وهو التعليم التقليدي وجها لوجه والذي يتم داخل قاعات الدراسة بالكلية، ويستهدف الشق النظري للكفايات ثم أنشطة فردية وتدريبية للشق العملي مع الاستعانة بالتسجيلات المرئية ومشاركات المتعلمين بكتابة ملاحظاتهم ومقترحاتهم واستنتاجاتهم، وتقويم ما سبق بطريقة تعاونية من خلال المناقشات الإبداعية، ويلي ذلك تحديد المهام والتكليفات بالشق الثاني للتعليم الهجين وهو التعليم الالكتروني والذي يتم خارج قاعات الدراسة ويعتمد على أدوات الاتصال الالكتروني عن بعد بين القائمين بتدريس البرنامج المقترح (الباحثان) وبين الطلاب المعلمين المشاركين (مجموعة البحث)، ويعتمد هذا الشق على المهام والتكليفات المحددة للطلاب المعلمين في كتاب الطالب المعلم، ويستهدف صقل الجوانب الأدائية للكفايات بالتدريب العملي عليها فرديًا ثم تسجيل الأداء التدريسي لكل طالب معلم على حدة تمهيدًا لنشره إلكترونيًا على جروب تواصل (جروب واتس WhatsApp) من أجل تقييمه وتقديم التغذية الراجعة الفورية له.

كما تم التأكيد على إثراء المحتوى التعليمي للبرنامج المقترح بالعديد من الصور الملونة التوضيحية والتسجيلات الصوتية وبعض الأفلام التعليمية والروابط التشعبية، بما يحقق متطلبات التطبيق الفعال لمنحى STEM وربطه وظيفيًا بمواقف تدريسية إبداعية، وبعد ضبط كتاب الطالب بعرضه على السادة المحكمين أصبح في صورة نهائية جاهزة للتطبيق ملحق (٤)**

٣) تحديد استراتيجيات التدريس المناسبة لتقديم التعليم الهجين:

في ضوء طبيعة العملية التعليمية وفق نظام التعليم الهجين ومتطلبات تحقيق أهداف البحث الحالي، تم الاعتماد على استراتيجيات التدريس الآتية:

١- استراتيجيات تناسب التعليم التقليدي: مثل استراتيجيات المحاضرة النشطة، والمناقشة والحوار، والعصف الذهني، وحل المشكلات، والعروض العملية، وفرق التعلم الكبيرة التشاركية، وذلك لتقديم الجوانب النظرية للكفايات وإتاحة فرص المناقشة وطرح الأفكار حول تدريسها إبداعيا من جانب الطلاب المعلمين، وتحويل التفاعلات الصفية بينهم وبين شرائح العروض التقديمية التفاعلية، وفي مشاهدة وتقييم نماذج لممارسات تدريسية مسجلة، وفي العمل على أنشطة وقضايا منحى STEM.

٢- استراتيجيات تناسب التعليم الالكتروني: مثل استراتيجيات التعلم الذاتي، والتعلم القائم على المشروعات، والتعلم التنافسي، والتعلم الاستقصائي، وفرق التعلم المصغرة التشاركية، وذلك لمراجعة الجوانب النظرية سالفة الذكر، وأداء المهارات التدريسية بشكل فردي، والتواصل الإلكتروني حول نقاط

** ملحق رقم (٤) كتاب الطالب المعلم المعد وفق التعليم الهجين لتنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات.

الضعف والصعوبات فيها، والتفكير تشاركيا لأساليب تنمية مهارات التفكير الإبداعي أثناء تقديم مشكلات STEM التكاملية مع استقصاء الويب حول الخبرات خارج نطاق التخصص إما في مجال العلوم أو الرياضيات، ومن ثم تسجيل أفضل الممارسات التدريسية الابداعية وطرحها للتقييم إلكترونيا وتقديم تغذية راجعة حولها.

ومن أجل توضيح كيفية تنفيذ هذه الاستراتيجيات التدريسية وتقديم أمثلة توضيحية تسهم في تحقيق أهداف البحث تم إعداد دليل القائم بتدريس البرنامج المقترح وفق التعليم الهجين، وقد تضمن مقدمة وأهداف وأهمية الدليل ثم نبذة نظرية مختصرة حول نظام التعليم الهجين وكفايات التدريس الإبداعي ومنحى STEM، ثم توضيحا لكيفية استخدام المواد التعليمية بالبرنامج المقترح مع الطلاب المعلمين ومتطلبات التعليم الهجين واستراتيجياته والتوزيع المنهجي والزمني للبرنامج، وارشادات استخدام الموقع الالكتروني للبرنامج وقنوات الاتصال الالكتروني مع الطلاب ومراجع الدليل ملحق (٥)*.

٤) تصميم الأنشطة التعليمية:

تضمن كتاب الطالب المعلم عددًا مناسبًا من الأنشطة التعليمية للتدريب على الكفايات التدريسية المستهدفة، وقد تنوعت تلك الأنشطة بين الأنماط الاستكشافية والاستقصائية والتعاونية ومفتوحة النهاية واشتملت على قضايا STEM المعاصرة مثل (مشكلات التلوث – خواص المواد الصلبة - دائرة المياه المالحة - منطاد الهواء الساخن – الاحتكاك المطاطي - الكسارة المطرقية – ميكانيكا سيارات السرعة - أجهز العرض المرئي – تحويل الطاقة - تقنية الاتصالات الحديثة بالألياف الضوئية - تكنولوجيا اللحام تحت الماء - مضخات الطرد المركزي - تكنولوجيا الطيران العمودي - الصوت والاهتزاز - تقنية الهولوجرام - المركبة الهوائية)، كما تضمنت الأنشطة التعليمية تساؤلات إبداعية حول كيفية تداخل مجالات STEM في فكرة عمل الموضوعات السابقة، وتحديد الاستخدامات التطبيقية والحياتية لها، وكيفية تدريسها للمتعلمين إبداعيًا، وكيفية دفع المتعلمين إلى التأمل والتساؤل الإبداعي حول آليات تطويرها مستقبليًا، وتقديم بدائل وحلول إبداعية حول المشكلات العلمية والرياضية المرتبطة بها.

٥) بناء أدوات القياس المستخدمة في البحث:

اشتمل البحث الحالي على ثلاث أدوات بحثية، وهي كالآتي:

أولا: اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM.

تم إعداد الاختبار التحصيلي وفق الخطوات التالية:-

أ- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس مستوى تحصيل الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات قبل تطبيق البرنامج المقترح وبعد الانتهاء منه.

ب-إعداد جدول مواصفات الاختبار: تم إعداد جدول مواصفات الاختبار في شكل مخطط تفصيلي ثنائي الأبعاد، بحيث يكون أحد أبعاده عناصر المحتوى التعليمي والبعد الثاني مستويات الأهداف المعرفية المراد تحقيقها، ويمكن توضيح جدول المواصفات كما يلي:

* **ملحق رقم (٥) دليل القائم بتدريس البرنامج المقترح وفق التعليم الهجين.**

جدول (١) جدول مواصفات اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM

الأهداف / المحتوى العلمي	مستويات الأهداف المعرفية			المجموع	الوزن النسبي
	المعرفة والفهم	التطبيق	المستويات العليا		
الوحدة الأولى: كفايات تخطيط التدريس إبداعيا وفق منحى STEM	٦	١٠	١٤	٣٠	٣٣،٣ %
الوحدة الثانية: كفايات تنفيذ التدريس إبداعيا وفق منحى STEM	٤	١٢	١٤	٣٠	٣٣،٣ %
الوحدة الثالثة: كفايات تقويم التدريس إبداعيا وفق منحى STEM	٨	٨	١٤	٣٠	٣٣،٣ %
المجموع	١٨	٣٠	٤٢	٩٠	
الوزن النسبي	%٢٠	%٣٣	%٤٧	% ١٠٠	

جـ صياغة مفردات الاختبار:

تم صياغة مفردات الاختبار في ضوء الشروط والمعايير العلمية الصحيحة الواجب مراعاتها عند صياغة مفردات الاختبارات التحصيلية الجيدة ومنها شمولية المحتوى المعرفي، والتنوع، والصياغة المناسبة، وبناء على ذلك تكون الاختبار في صورته الأولية من (٩٠) مفردة، مقسمة إلى جزئين الجزء الأول تكون من (٤٥) مفردة من نوعية الاختيار من متعدد، وفيها يختار الطالب المعلم إجابة واحدة صحيحة من بين أربعة بدائل متاحة، أما الجزء الثاني فتكون من (٤٥) مفردة من نوعية الصواب والخطأ، وفيها يضع الطالب المعلم علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخطأ.

د. تعليمات الاختبار وطريقة تصحيحه:

نظرًا لأهمية تعليمات الاختبار وما تقوم به من دور كبير في توجيه الطالب المعلم في الإجابة عن الاختبار بشكل صحيح، تم وضع تعليمات الاختبار بعناية ودقة، وقد تضمنت بيانات خاصة بالطالب المعلم، والهدف من الاختبار، وطريقة الإجابة عنه لكي يتمكن الطالب المعلم من الإجابة عنه بشكل صحيح. كما تحددت طريقة تصحيح الاختبار بوضع درجة واحدة عند الاجابة عن المفردة إجابة صحيحة، وصفر للإجابة الخطأ.

ه. صدق الاختبار: تم التحقق من صدق محتوى الاختبار عن طريق عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم والرياضيات ملحق (١)؛ لإبداء آرائهم في تعليمات الاختبار، ومدى وضوح وملاءمة مفرداته، وقد أسفرت آراء المحكمين عن وضوح تعليمات الاختبار، ومناسبة مفرداته وملاءمتها لقياس ما وضعت لقياسه. وبناء على ما قدموه من مقترحات تم إجراء التعديلات في الصياغة لبعض المفردات.

و. التجريب الاستطلاعي للاختبار:

تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على (٢٠) من الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بالفرقة الرابعة بكلية التربية جامعة مدينة السادات غير مجموعة البحث الأساسية في الفصل الدراسي الثاني العام الدراسي (٢٠١٩ - ٢٠٢٠)، وذلك لحساب ما يلي:

١. معامل ثبات الاختبار:

تم التحقق من ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach Alpha)، وكان معامل الثبات يساوي (٠،٧٩)، وتُعبر هذه القيمة عن معامل ثبات عالي، وهذا يدل على أن الاختبار يتحقق فيه شرط الثبات، ويعطي مؤشراً لإمكانية الوثوق في نتائجه.

٢. حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار كما هو موضح في (عبد الرحمن، ٢٠٠٨، ٢٢٠)، ووجد أنها تراوحت ما بين (٠,٣ - ٠,٧٢) مما يعني أن الاختبار يتميز بنسب سهولة وصعوبة مناسبة لأفراد مجتمع البحث، وعليه فإن قيم معاملات السهولة والصعوبة تعد مقبولة، كما تم حساب قيم معامل تمييز مفردات الاختبار، ووجد أنها تراوحت ما بين (٠,٢١ - ٠,٧٣) وهي كلها قيم مقبولة، مما يدل على أن مفردات الاختبار لها قدرة عالية على التمييز بين الطلاب المعلمين بمجموعة البحث.

٣. صدق الاتساق الداخلي للاختبار:

تم حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب في مستويات الاختبار، وبين درجاتهم في الاختبار ككل باستخدام معادلة سبيرمان-براون، ويمكن توضيح النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الجدول التالي:

جدول (٢) معاملات صدق الاتساق الداخلي للاختبار

المستوى	التذكر والفهم	التطبيق	مستويات عليا	الاختبار ككل
التذكر والفهم	--	**٠,٧٥	**٠,٦٨	**٠,٦٩
التطبيق	--	--	٠,٨٢ **	**٠,٧١
مستويات عليا	--	--	--	**٠,٨١

** قيم دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)

اتضح من نتائج الجدول السابق أن الاختبار يتسم بدرجة مقبولة من الصدق الارتباطي، مما يعزز نتائج صدق المحتوى عن طريق المحكمين الذي تم إجراؤه من قبل.

٤. حساب زمن الاختبار: تم حساب الزمن المناسب للاختبار من خلال رصد زمن إجابة كل طالب من طلاب التجربة الاستطلاعية، ثم حساب المتوسط الحسابي لتلك الأزمنة، وقد بلغ الزمن المناسب للإجابة عن الاختبار (٦٥) دقيقة، وذلك بعد إضافة خمسة دقائق لقراءة الطلاب لتعليمات الاختبار.

ز. الاختبار في صورته النهائية:

بعد التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار، أصبح الاختبار في صورته النهائية ملحق (٦)* مكون من (٩٠) مفردة وبذلك تكون النهاية العظمى للاختبار (٩٠) درجة، وتم تحويله إلكترونيا لتيسير

* ملحق رقم (٦) اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية.

تطبيقه على الطلاب عن بعد وذلك بالاستعانة بإحدى خدمات جوجل السحابية "Google Form" على الرابط الآتي: https://forms.gle/oUVQW9a9j3dUxEfj6

ثانيا: بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM:

مر إعداد بطاقة الملاحظة بالخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة:

هدفت بطاقة الملاحظة إلى تحديد مستوى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات في الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM؛ وذلك من خلال ملاحظة أدائهم من خلال تحليل فيديوهات الشرح المرسلة من قبل الطلاب المعلمين بمجموعة البحث أثناء شرح بعض المواقف التدريسية وفق منحى STEM قبل تطبيق البرنامج المقترح وبعد الانتهاء منه، وعددها ثلاثة فيديوهات لكل طالب يختص كل فيديو منها بتقديم كفايات (تخطيط – تنفيذ – تقويم) التدريس إبداعيًا وفق منحي STEM.

ب- تحديد أبعاد بطاقة الملاحظة:

تم تحديد أبعاد بطاقة الملاحظة في ضوء قائمة كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM الواجب تنميتها لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية، وقد تكونت البطاقة من ثلاثة أبعاد رئيسة هي: كفايات تخطيط التدريس إبداعيا وفق منحي STEM، وكفايات تنفيذ التدريس إبداعيا وفق منحي STEM، وكفايات تقويم التدريس إبداعيا وفق منحي STEM، وقد تم إعداد (١٥) أداء سلوكي أمام كل كفاية من الكفايات الرئيسة السابقة، وقد روعي عند صياغة مفردات البطاقة أن تكون إجرائية وتتضمن سلوكًا واحدًا فقط، حتي يسهل ملاحظتها، وقد تم وضع أمام كل أداء ثلاث فئات لتقدير مستوى الأداء (كبير، متوسط، منخفض)، وكان تقدير الدرجات (٣، ٢، ١) على التوالي؛ وبذلك تكون النهاية العظمي لدرجات البطاقة (١٣٥) درجة، والنهاية الصغرى (٤٥) درجة.

جـ- تعليمات بطاقة الملاحظة: نظرًا لأهمية التعليمات وما تقوم به من دور كبير في توجيه الملاحظ للقيام بعملية الملاحظة بشكل صحيح، فقد تم وضع تعليمات البطاقة بعناية ودقة، وقد تضمنت بيانات خاصة بالطالب (المفحوص)، والهدف من البطاقة، وتحديد المطلوب من الملاحظ حتى يقوم بعملية الملاحظة بشكل صحيح.

د- صدق بطاقة الملاحظة: تم التحقق من صدق محتوى بطاقة الملاحظة من خلال عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم والرياضيات ملحق (١)؛ لإبداء آرائهم في بطاقة الملاحظة، ومدي وضوحها، ومدى ملاءمة تعليماتها، وقد أسفرت آراء المحكمين عن وضوح وملائمة تعليمات بطاقة الملاحظة، ومناسبتها لقياس السلوكيات الدالة على الكفاية التدريسية الإبداعية وفق منحى STEM، وقد أشاروا إلى بعض التعديلات البسيطة في الصياغات، وقد وتم إجرائها.

هـ- صدق الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة:

تم حساب صدق الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب في أبعادها الثلاثة، وبين درجاتهم في بطاقة الملاحظة ككل باستخدام معادلة سبيرمان-براون، ويمكن توضيح النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الجدول التالي:

جدول (٣) معاملات صدق الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة

أبعاد بطاقة الملاحظة	البعد الأول	البعد الثاني	البعد الثالث	بطاقة الملاحظة ككل
البعد الأول: كفايات تخطيط التدريس إبداعيا وفق منحي STEM	--	**٠,٨٤	**٠,٧١	**٠,٧٣
البعد الثاني: كفايات تنفيذ التدريس إبداعيا وفق منحي STEM	--	--	** ٠,٧٩	**٠,٧٠
البعد الثالث: كفايات تقويم التدريس إبداعيا وفق منحي STEM	--	--	--	**٠,٨٦

** قيم دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)

اتضح من نتائج الجدول السابق أن بطاقة الملاحظة تتسم بدرجة عالية من الصدق الارتباطي، مما يعزز نتائج صدق المحتوى عن طريق المحكمين الذي تم إجراؤه من قبل.

و- ثبات بطاقة الملاحظة: تم التحقق من ثبات بطاقة الملاحظة، عن طريق حساب نسبة الاتفاق بين الملاحظين باستخدام معادلة كوبر **Cooper**، حيث تم تطبيق بطاقة الملاحظة من قبل الباحثين على مجموعة التجريب الاستطلاعية، حيث تم الطلب منهم ارسال المهام الإلكترونية (فيديوهات شرح مسجلة – وملفات إلكترونية) أثناء قيامهم بعملية التخطيط والتنفيذ والتقويم لكفايات التدريس الإبداعي بناء على تحديد مواقف تعليمية وفق منحى STEM، وقد تم تطبيق بطاقة الملاحظة من قبل الباحثين أثناء تحليل المهام الإلكترونية المرسلة، وبناء على ذلك تم حساب نسبة الاتفاق بين الملاحظين باستخدام معادلة كوبر Cooper، ووجد أن معامل الثبات (٨٦,٢٧)، مما يدل على أن البطاقة تتمتع بمعامل ثبات مرتفع.

ز- بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية:

بعد التحقق من صدق بطاقة الملاحظة وثباتها، أصبحت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية ملحق (٧)* صالحة للتطبيق على عينة البحث الأساسية، وبذلك تكونت البطاقة في صورتها النهائية من (٣) أبعاد رئيسة، ويندرج تحت كل بعد رئيس (١٥) عبارة تعبر عن السلوكيات (المؤشرات) الدالة على كل كفاية، وبذلك تكونت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية (٤٥) عبارة، ويمكن توزيع مفردات بطاقة الملاحظة من خلال الجدول التالي:

جدول (٤) توزيع مفردات بطاقة الملاحظة

أبعاد بطاقة الملاحظة	توزيع العبارات	الوزن النسبي
البعد الأول: كفايات تخطيط التدريس إبداعيا وفق منحي STEM	١ : ١٥	%٣٣،٣٣
البعد الثاني: كفايات تنفيذ التدريس إبداعيا وفق منحي STEM	١٦ : ٣٠	%٣٣،٣٣
البعد الثالث: كفايات تقويم التدريس إبداعيا وفق منحي STEM	٣١ : ٤٥	%٣٣،٣٣
المجموع	٤٥ عبارة	%١٠٠

٣. مقياس اتجاه الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM:

مر إعداد مقياس الاتجاه في البحث الحالي بالخطوات التالية:

* **ملحق رقم (٧) بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية.**

أ- تحديد الهدف من المقياس: هدف المقياس إلى تحديد مستوى اتجاه الطلاب معلمي العلوم والرياضيات نحو كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM قبل دراسة البرنامج المقترح وبعد الانتهاء منه.

ب- محاور المقياس:

تم تحديد محاور المقياس بناء على الاطلاع على الدراسات والأبحاث السابقة التي أعدت مقاييس اتجاه نحو التدريس الإبداعي ونحو منحى STEM وبناء عليها تم تحديد المحاور الآتية:

المحور الأول: الاتجاه نحو كفايات تخطيط التدريس إبداعيا وفق منحي STEM.

المحور الثاني: الاتجاه نحو كفايات تنفيذ التدريس إبداعيا وفق منحي STEM

المحور الثالث: الاتجاه نحو كفايات تقويم التدريس إبداعيا وفق منحي STEM

جـ- صياغة عبارات المقياس:

تمت صياغة عبارات المقياس، وقد تضمن كل محور من محاور المقياس (١٠) عبارات، وتشتمل على عبارات إيجابية وسلبية من حيث الصياغة، وبذلك تكون المقياس من (٣٠) عبارة في صورته الأولية، ويوجد أمام كل عبارة من عبارات المقياس ثلاثة بدائل/استجابات موزعة على النحو التالي: (موافق – محايد – غير موافق).

د- تعليمات المقياس: تم وضع تعليمات المقياس بعناية ودقة، وتوجد في الصفحة الأولي من المقياس؛ من أجل إعطاء الطالب المعلم فكرة عن المقياس، والهدف منه، وكيفية الإجابة عنه بالشكل المطلوب.

هـ- طريقة تصحيح المقياس وتقدير درجاته:

تم تصحيح المقياس وتقدير درجات الطلاب على المقياس بطريقة ليكرت **Likert**، ويمكن توضيح طريقة توزع الدرجات على العبارات الموجبة، والسالبة كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٥) نظام تقدير درجات مقياس دافعية الانجاز

نوع العبارة	البدائل/الاستجابات المطروحة		
	موافق	محايد	غير موافق
موجبة	٣	٢	١
سالبة	١	٢	٣

اتضح من الجدول السابق أن مدى الدرجات على المقياس تراوح ما بين (٣٠ : ٩٠) درجة.

و- تحديد الخصائص السيكومترية للمقياس:

- **صدق المحتوى (الظاهري):** تم التحقق من صدق المحتوى للمقياس من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم والرياضيات ملحق (١)، وذلك لإبداء آرائهم حول مدي ملاءمة عبارات المقياس، وكفايتها، واتساقها مع أبعاده، ودقة صياغتها، ومدي مناسبتها لمستوي الطلاب المعلمين، وإضافة ما يرونه من ملاحظات

أخري، وتعديل أو حذف ما يرونه غير مناسب، وبناء على ذلك تم إجراء التعديلات التي أشاروا إليها.

- التجريب الاستطلاعي للمقياس:

تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على مجموعة التجريب الاستطلاعية، وذلك لحساب ما يلي:

- صدق الاتساق الداخلي:

تم حساب صدق الاتساق الداخلي للمقياس عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب في أبعاد المقياس، وبين درجاتهم في المقياس ككل باستخدام معادلة سبيرمان-براون، ويمكن توضيح النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الجدول التالي:

جدول (٦) قيم معاملات الصدق الارتباطي للمقياس

محاور المقياس	المحور الأول	المحور الثاني	المحور الثالث	المقياس ككل
المحور الأول	----	٠,٦٢**	٠,٧٤**	٠,٦٧**
المحور الثاني	----------		٠,٧١**	٠,٧٦**
المحور الثالث	----------			٠,٧٧**

**** قيم دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)**

اتضح من نتائج الجدول السابق أن المقياس يتمتع بدرجة مقبولة من الصدق الارتباطي؛ وبذلك تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للمقياس، وعليه يمكن الوثوق في نتائجه.

*** ثبات المقياس:**

تم التحقق من ثبات المقياس باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach Alpha)، وكان معامل ثبات المقياس يساوي (٠,٨٣)، وتُعبر هذه القيمة عن معامل ثبات عالي، وهذا يدل على أن المقياس يتحقق فيه شرط الثبات، ويعطي مؤشراً لإمكانية الوثوق في نتائجه.

*** زمن المقياس:**

تم حساب زمن تطبيق المقياس عن طريق حساب متوسط زمن إجابات الطلاب، وقد وجد أن الزمن المستغرق للإجابة عنه وقراءة تعليماته هو (٢٥) دقيقة.

ز- الصورة النهائية للمقياس:

بعد التحقق من الخصائص السيكومترية للمقياس، أصبح المقياس في صورته النهائية ملحق(٨)*، مكون من (٣٠) عبارة موزعة على المحاور الثلاثة الرئيسة للمقياس، ويمكن توضيح مواصفات المقياس في صورته النهائية من خلال الجدول التالي:

* **ملحق رقم (٨) مقياس اتجاه الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية.**

جدول (٧) توزيع العبارات الموجبة والسالبة بمقياس الاتجاه نحو كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM

م	محاور المقياس	العبارات الموجبة	العبارات السالبة
١	الاتجاه نحو كفايات تخطيط التدريس إبداعيا وفق منحي STEM	١، ٢، ٥، ٧، ٨	٣ ، ٤ ، ٦، ٩ ، ١٠
٢	الاتجاه نحو كفايات تنفيذ التدريس إبداعيا وفق منحي STEM	١١، ١٣، ١٤، ١٦، ١٧، ١٩	١٢ ، ١٥ ، ١٨، ٢٠
٣	الاتجاه نحو كفايات تقويم التدريس إبداعيا وفق منحي STEM	٢١، ٢٣، ٢٥، ٢٦، ٢٨، ٢٩	٢٢، ٢٤، ٢٧، ٣٠
الإجمالي		١٧	١٣

وتم تحويل مقياس الاتجاه إلكترونيًا من خلال جوجل فورم واتاحته من خلال الرابط الآتي: https://forms.gle/77wxJk27boEyYYte7 .

٦) تصميم الموقع الالكتروني:

تم انتاج موقع إلكتروني تفاعلي يضم كافة المواد التعليمية بالبحث الحالي كمتطلب أساسي لتوظيف التعليم الهجين، وذلك بالاستعانة بإحدى خدمات جوجل السحابية Google Sites ، فمن خلاله تم انشاء الموقع الإلكتروني بعناصر تعلم رقمية ذات جودة عالية، وتظهر بشكل واضح على كل شاشات أجهزة الكمبيوتر المكتبي أو اللوحي أو الهاتف الذكي، وتمت عملية التصميم والانشاء من قبل الباحثين دون الحاجة إلى تعلّم لغة البرمجة أو مهاراتها المتقدمة حيث من اليسير الإضافة والحذف والتعديل بالصفحات الالكترونية واستخدام فنيات تقنية بسيطة في النقر أو السحب أو الإفلات للمعلومات الرقمية سواء النصوص أو الصور الثابتة/المتحركة أو مقاطع الفيديو أو الارتباطات التشعبية الداخلية والخارجية، وتحرير مؤثرات متنوعة عليها سواء لونية أو حركية أو تشعبية أو تغيير الحجم أو إعادة الترتيب، كما روعي عند بناء الموقع الالكتروني ما يلي:

- التسلسل المنطقي للدروس التعليمية بالوحدات الثلاث وبداخل كل درس منها، وتجزئة الموضوعات التعليمية الفرعية وتيسير إمكانية تعلمها بشكل ذاتي وتفاعلي من جانب الطلاب.

- إمكانية مشاركة صفحات الموقع الالكتروني وتداولها بين الطلاب.

- تصدر الأهداف العامة والإجرائية لكل درس تعليمي في صفحته الرئيسية.

- توفر خريطة بمكونات وعناصر الموقع الالكتروني في الصفحة الرئيسية به، لسهولة التنقل والعودة إليها عند الحاجة، مع إمكانية البحث عما يريد الطالب الاطلاع عليه في أي وقت.

- إتاحة أدوات التفاعل الالكتروني بكل صفحات الموقع لاستخدامها كما يتراءى للطالب.

- توفر المادة التعليمية بالموقع بأشكال وأنماط إلكترونية متعددة، ينتقي منها الطلاب وفقا للتفضيلات التعليمية لكل منهم.

ثالثا مرحلة الانتاج، تضمنت هذه المرحلة الخطوات الآتية:

١- انتاج عناصر المحتوى الرقمي:

في ضوء طبيعة ومضمون المحتوى التعليمي المتضمن في البحث الحالي سواء المقروء أو المسموع أو المرئي أو التي تجمع بينهم، تم الاستعانة بعدة برمجيات إلكترونية غير موجهة تعمل Off-line وخاصة برامج الأوفيس وبرامج معالجة الصور والصوت والفيديوهات، وأخرى تعمل On-line مثل مواقع معالجة بعض الملفات الرقمية عبر الانترنت وجوجل درايف (Google Drive) ومحرك البحث (صور جوجل) وموقع اليوتيوب، وموقع بنك المعرفة المصري ...الخ، ومن ثم تم تجهيز كافة عناصر المحتوى الرقمي المتطلبة للرفع والادراج بالموقع الالكتروني إما بالبحث عنها والحصول عليها أو إنتاجها رقميا أو بالتعديل والمعالجة الالكترونية لها من أجل رفعها وادراجها بالموقع الالكتروني.

٢- انتاج صفحات الموقع الالكتروني:

تمت أنشطة التأليف الالكتروني لصفحات الموقع بالاستعانة بنمط التنظيم هرمي البنية لعرض الموقع الإلكتروني وتنظيم محتواه، حيث ببداية الموقع صفحة رئيسة Home page ترتبط بصورة نشطة بعدة صفحات فرعية والتي ترتبط بدورها بصفحات ثانوية وتفصيلية لها، ومن ثم تضمن الموقع الالكتروني في صورته النهائية الصفحات الإلكترونية الآتية:

- **صفحة رئيسة:** اشتملت على عنوان الموقع (البرنامج المقترح)، ورسالة ترحيبية للطلاب المشاركين، والتعريف بالباحثين، وتوضيحا لأهمية دراسة موضوعات الموقع، وأيقونات خاصة بالانتقال إلى كل وحدة تعليمية على حدة، وأيقونات أخرى تختص بالانتقال إلى مواد البحث وأدواته.

- **صفحات فرعية:** تتضمن خريطة لمحتويات كل وحدة تعليمية والدروس الثلاثة لها وأجزاء كل درس تعليمي (التقليدي/الالكتروني) والأهداف العامة له والمنتدى الالكتروني الخاص به.

- **صفحات ثانوية:** والتي تعرض محتويات كل درس تعليمي من الأهداف الإجرائية المعرفية والمهارية والوجدانية، ثم الخلفية النظرية المرتبطة بالكفايات الخمس الرئيسة لكل درس تعليمي، والأنشطة والتدريبات التطبيقية والتشاركية، ثم المهام والتكليفات الفردية لصقل الكفايات المستهدفة وتقييمها وتقديم التغذية الراجعة حولها، وقائمة بالمراجع التربوية الاثرائية ذات الصلة بتلك الكفايات.

٣- تجهيز أدوات التواصل الالكتروني المتزامنة وغير المتزامنة:

تساعد أدوات التواصل الالكتروني على سد الفجوة بين طبيعة وخصائص التفاعلات الصفية التقليدية وجها لوجه والتفاعلات الالكترونية عن بعد، وذلك لإتاحة بيئة تعلم إلكترونية قريبة الشبه بالأنماط التقليدية والتي تؤثر بشكل كبير على دعم الجوانب الوجدانية في التعلم واستمراريته، ولكي يتحقق ذلك تم مراعاة المرونة والتنوع في أساليب التواصل الالكتروني بين الباحثين والطلاب، فمنها ما تم بشكل متزامن من خلال المنتدى بالموقع الالكتروني أو جروب الواتس WhatsApp أو التيليجرام Telegram، سواء بشكل نصي أو سمعي أو مرئي، ومنها غير متزامن عبر الايميلات الجامعية الرسمية، مع مراعاة تحديد أدوات الاتصال الالكتروني لكي تتناسب والغرض منها وقد تم استخدامها في (توضيح بعض الجزئيات النظرية الغامضة - فتح باب النقاش وتقديم المقترحات الإبداعية المتعلقة بقضايا ومشكلات STEM -

تنظيم العمل والنشاط التعاوني - عرض التسجيلات المرئية للأداءات التدريسية الإبداعية – تقييم العروض والتغذية الراجعة ...الخ).

٤- نشر الموقع الالكتروني على شبكة الانترنت.

في هذه الخطوة تم رفع الموقع الالكتروني ونشره على شبكة الانترنت حتى يمكن توجيه الطلاب للدخول عليه ودراسة محتوياته الرقمية والتفاعل معها من خلال الرابط الإلكتروني التالي:
https://sites.google.com/view/hybrid-creative-teaching-stem/

رابعا مرحلة التطبيق، تضمنت هذه المرحلة الخطوات الآتية:

١- تقنين المواد والأدوات المستخدمة في البحث:

تأتي هذه الخطوة للتحقق من صدق البرنامج المقترح بالبحث الحالي والتأكد من صلاحيته وذلك بعد إعداد وتجهيز كافة عناصره ومواده التعليمية وأدوات القياس والتقويم لمخرجاته في صورتها الأولية، وقد تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجالات المناهج وطرق تدريس العلوم والرياضيات وتكنولوجيا التعليم ملحق (١)، وذلك لمعرفة آرائهم ومقترحاتهم حول مستوى تحقيق البرنامج المقترح بالبحث الحالي، لما يلي:

- الأهداف العامة والإجرائية التي أعد من أجلها بدقة.

- في مادته التعليمية لمعايير الحداثة والتكاملية والدقة العلمية واللغوية ومتطلبات الابداع التدريسي وتصورات منحى STEM التطبيقية والوظيفية، وطبيعة الفئة المستهدفة من طلاب كلية التربية.

- لمتطلبات التعليم الجامعي الهجين وتطلعات التوجهات التربوية والتكنولوجية الحديثة.

- في أدوات القياس به للاشتراطات الفنية في إعدادها وبنائها وتقنينها.

- لمعايير تصميم المواقع الالكترونية حيث التنظيم وسلاسل التنقل وكفاءة أزرار التفاعل الالكتروني والارتباطات التشعبية، وتناسق الألوان والخلفيات وأحجام الخطوط وتنسيقاتها وكفاءة تشغيل وعرض الوسائط المتعددة ...الخ.

وبعد الانتهاء من عملية التحكيم تم تحليل تعليقات السادة المحكمين والوقوف على نقاط الاتفاق، وتم تعديل بعض عناصر البرنامج المقترح ووضعها في صورتها النهائية جاهزة للتطبيق بتجربة البحث الأساسية، وبذلك يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الفرعي الثاني من أسئلة البحث الحالي والذي نص على: " ما صورة البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين لتنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية؟".

٢- التطبيق القبلي لأدوات القياس بالبحث: تم في هذه المرحلة تطبيق أدوات البحث قبليًا (الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة، ومقياس الاتجاه) على الطلاب بمجموعة البحث، وذلك في الاسبوع الأول (٢٠٢٠/١٠/٢٦) من بداية الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي (٢٠٢٠ - ٢٠٢١م)؛ وذلك في الساعات النظرية والتطبيقية لمقرر طرق التدريس لطلاب الفرقة الرابعة، ولكي يتم تطبيق بطاقة الملاحظة قبليًا على الطلاب بمجموعة البحث، تم تكليفهم بتصوير فيديوهات أثناء قيامهم بشرح مواقف

تدريسية وفق منحى STEM، وارسالها عبر جروب الواتس المخصص لذلك، أو عبر البريد الالكتروني الجامعي الرسمي الخاص بالباحثين حسب رغبة الطلاب؛ وبناء على ذلك تم ملاحظة أداء الطلاب المعلمين بمجموعة البحث، ومن ثم تحديد مستواهم قبليًا في الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM، ثم تم ورصد درجاتهم قبليًا تمهيدًا لمعالجتها إحصائياً.

٣- تنفيذ التدريس وفقا للتعليم الهجين: تم تطبيق تجربة البحث الأساسية (جلسات البرنامج) بداية من الاسبوع الثاني وحتي الاسبوع العاشر وبذلك استغرق التطبيق الميداني للبحث تسعة أسابيع؛ بالإضافة إلى أسبوعين أحدهما في بداية الدراسة؛ لتطبيق أدوات البحث قبليًا، والأخر بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج؛ لتطبيق أدوات البحث بعديًا، وبناء على ما سبق يمكن القول أن زمن تنفيذ موضوعات البرنامج المقترح تحدد بـ (٢٠) ساعة، بواقع جلسة واحدة أسبوعيًا (زمن الجلسة ساعتان) وجها لوجه وتم التطبيق بتجميع الطلاب المعلمين بمجموعة البحث من شعبتي الفيزياء والرياضيات في نفس قاعة الدراسة وفي حضور ومشاركة من الباحثين، بالإضافة إلى الزمن الخاص بتنفيذ مهام التعليم الإلكتروني عن بعد خارج الكلية.

خامسا مرحلة التقويم، وتتضمن ما يلى:

١- التطبيق البعدي لأدوات البحث: بعد الانتهاء من تنفيذ تجربة البحث، تم تطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة، ومقياس الاتجاه) بعديًا على الطلاب بمجموعة البحث إلكترونيا، وذلك في الأسبوع الأول من شهر يناير ٢٠٢١، وفقًا لنفس الشروط والظروف التي خضع لها التطبيق القبلي، ثم تم رصد الدرجات تمهيدا لمعالجتها إحصائيًا؛ من أجل التحقق من صحة فروض البحث، ومن فاعلية البرنامج المقترح.

٢- المعالجة الإحصائية بين التطبيقين: وذلك بعد التبويب المنظم لنتائج التطبيقين القبلي والبعدي لأدوات البحث الحالي (اختبار تحصيل الجوانب المعرفية – بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية – مقياس اتجاه الجوانب الوجدانية) لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM على المجموعة التجريبية للبحث، تم استخدام برنامج SPSS V22 لإجراء اختبار "ت" وتحديد الدلالة الإحصائية للفروق بينهما (متوسطين مرتبطتين) قبلي بعدي لمجموعة واحدة والمقارنة بمحك مرجعي محدد، وحساب مربع إيتا، حجم الأثر، نسبة الكسب المعدل لبلاك.

٣- تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن أسئلة البحث وللتحقق من صحة فروضه تم عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها وتفسيرها على النحو التالي:

أ) الإجابة عن السؤال البحثي الفرعي الثالث والذي نص على " ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية؟":

وللإجابة عن السؤال البحثي السابق وفي ضوء النتائج الكمية للتطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية مجموعة البحث التجريبية، تم اختبار صحة الفرض الأول من فروض البحث والذي نص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية لكفايات

التدريس الإبداعي وفق منحى STEM ككل وفي كل مستوى على حده (المعرفة والفهم – التطبيق – المستويات العليا) لصالح التطبيق البعدي."، وبتطبيق اختبار "ت" T-Test للمقارنة بين متوسطين مرتبطين وتحديد الدلالة الإحصائية للفرق بينهما، تم التوصل إلى النتائج التالية:

جدول (٨) نتائج اختبار "ت" ومربع إيتا وحجم التأثير بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM (ن=٥٠)

المستوى	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار "ت"		مربع إيتا		حجم التأثير	
				القيمة	الدلالة الإحصائية	القيمة	الدلالة	القيمة	المستوى
المعرفة والفهم	القبلي	٥,٣	١,٩	٢٧,٣	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٠,٩٣	دالة	٧,٨	كبير
	البعدي	١٦,٠	٢,١						
التطبيق	القبلي	٨,٩	٢,٧	٣٧,٠	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٠,٩٦	دالة	١٠,٦	كبير
	البعدي	٢٥,٦	٢,١						
المستويات العليا	القبلي	١٤,٦	٥,٦	١٥,٧	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٠,٨٣	دالة	٤,٤٩	كبير
	البعدي	٣٤,٤	٧,٢						
الاختبار ككل	القبلي	٢٨,٨	٧,٤	٢٨,٦	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٠,٩٤	دالة	٨,١٧	كبير
	البعدي	٧٦,٠	٨,٥						

وفي ضوء نتائج الجدول السابق اتضح أن قيم "ت" المحسوبة بلغت (٢٧،٣ ، ٣٧ ، ١٥،٧ ، ٢٨،٦) متجاوزة قيمتها الجدولية والتي تقدر بـ (٢،٦٦) عند درجات حرية (٤٩) عند مستوى دلالة إحصائية (٠،٠١)، كما أن كافة قيم مربع إيتا تجاوزت القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث التربوية والنفسية والتي تقدر بـ (٠،١٥)، وأظهرت كافة قيم حجم التأثير أنها في مستوى كبير (مرتفع)، حيث يعتبر حجم التأثير كبير إذا كانت قيمته أكبر من أو تساوي (٠،٨)، مما يشير إلى وجود دلالة احصائية وتربوية لنتائج البحث ووجود فرق حقيقي بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM ككل وفي كل مستوى على حدة لصالح التطبيق البعدي، وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث.

كما تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك لمجموعة البحث بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية للكفايات، كما يلي:

جدول (٩) نسبة الكسب المعدل لبلاك للجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM

المستوى	التطبيق	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل لبلاك	نوع الدلالة
المعرفة والفهم	القبلي	١٨	١,٤٤	دال احصائيا
	البعدي			
التطبيق	القبلي	٣٠	١,٣٥	دال احصائيا
	البعدي			
المستويات العليا	القبلي	٤٢	١,٢	دال احصائيا
	البعدي			
الاختبار ككل	القبلي	٩٠	١,٢٩	دال احصائيا
	البعدي			

اتضح من الجدول السابق الفاعلية الكبيرة للمتغير المستقل (البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين) على تنمية المتغير التابع (الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM ككل وفي كل مستوى على حدة) لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية، وذلك لتجاوز قيم نسبة الكسب المعدل بالجدول السابق القيمة المرجعية التي حددها بلاك والتي تقدير بالواحد الصحيح، مما يدل على الدلالة الإحصائية والتربوية لنتائج البحث الحالي، ووجود فاعلية ونسبة كسب معدل للبرنامج المقترح.

ولتكملة الإجابة عن هذا السؤال البحثي الفرعي الثالث، تم اختبار صحة الفرض الثاني الآتي: "يحقق البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين مستوى إتقان (٧٥ %) لدى الطلاب بمجموعة البحث في الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM."، وبتطبيق اختبار "ت" T-Test للمقارنة بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية للكفايات وقيمة محكية ثابتة (٧٥ %)، ظهرت النتائج كما يلي:

جدول (١٠) نتائج اختبار "ت" بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية للكفايات وقيمة محكية ثابتة (٧٥ %)

المستوى	التطبيق	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	درجة الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
المعرفة والفهم	البعدي	٥٠	١٦,٠	٨٨,٩ %	٤٩	٨,٤	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	المحك المرجعي		١٣,٥	٧٥ %			
التطبيق	البعدي	٥٠	٢٥,٦	٨٥,٣ %	٤٩	٣,٣	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	المحك المرجعي		٢٢,٥	٧٥ %			
المستويات العليا	البعدي	٥٠	٣٤,٤	٨١,٩ %	٤٩	٢,٨	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	المحك المرجعي		٣١,٥	٧٥ %			
الاختبار ككل	البعدي	٥٠	٧٦	٨٤,٤ %	٤٩	٧,١	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	المحك المرجعي		٦٧,٥	٧٥ %			

من نتائج الجدول السابق اتضح أن قيم "ت" المحسوبة بلغت (٨،٤ ، ٣،٣ ، ٢،٨ ، ٧،١) متجاوزة قيمتها الجدولية والتي تقدر بـ (٢،٦٦) لدرجات حرية (٤٩) وعند مستوى دلالة إحصائية (٠،٠١)، مما يعني تحقق الدلالة الإحصائية للفرق بين قيمة المحك المرجعي ونسبته المئوية وقيم المتوسطات الحسابية لنتائج التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية للكفايات ككل وفي كل مستوى على حدة، وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الفرعي الثاني من فروض البحث.

في ضوء ما سبق عرضه من نتائج اتضح تحقق الفرضين الأول والثاني، والإجابة عن السؤال البحثي الفرعي الثالث الخاص بتنمية الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM، ويمكن تفسير النتائج السابقة والتي أظهرت فاعلية البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين في تنمية الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات في ضوء ما يلي: أن البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين الذي تم إعداده وتنظيمه وتقديمه للطلاب معلمي العلوم والرياضيات (مجموعة البحث) أسهم في تنمية الجوانب النظرية لكفايات التدريس الإبداعي والمتمثلة في كفايات (التخطيط والتنفيذ والتقويم) الإبداعي وفق ومنحي STEM، حيث تم تنظيمه في ثلاث وحدات دراسية وقد خصص لكل وحدة كفاية من الكفايات الرئيسة التي تم الإشارة إليها، كما تضمنت كل وحدة دراسية على (٣) دروس، وقد اشتمل كل درس على (٥) كفايات فرعية وبناء على هذه

الكفايات تم اشتقاق نواتج التعلم التي استهدفت تنمية الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM المراد تحقيقها لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات، وللعمل على تحقيق هذه النواتج تم تقديم الجانب النظري حول الكفايات التدريسية الإبداعية المستهدفة بصورة وافية وكافية داخل قاعة الدراسة ويمثل ذلك الجانب التقليدي للتعليم الهجين (التعليم وجها لوجه)، وقد تم التأكيد على ضرورة تنمية الجانب النظري لهذه الكفايات لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات؛ وذلك لأن فهم الطلاب المعلمين لهذا الجانب يعد الأساس الذي يتم بناء عليه قيامهم بتنفيذ الجانب الأدائي المرتبط بهذه الكفايات. وبناء على ما سبق عرضه فيما يتعلق بما تم مراعاته من أهداف لها صلة الجوانب المعرفية لكفايات التدريس الإبداعي، وما تم مراعاته أثناء إعداد وتنظيم وتقديم محتوي الجانب النظري للبرنامج المقترح في ضوء التعليم الهجين أدى إلى تنمية الجوانب المعرفية المتعلقة بكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بفاعلية.

وقد اتفقت النتائج السابقة التي تم التوصل إليها مع نتائج الدراسات السابقة مثل الدراسات العربية لكل من (الحسن، وحويري، ٢٠١٤؛ المطيري، ٢٠١٦؛ محمد، ٢٠١٦؛ نجار،٢٠١٧؛ العجمي، ٢٠١٨؛ عبد الفتاح، ٢٠١٩؛ الزهراني، ٢٠٢١)، والدراسات الأجنبية لكل من (Sarybayeva,. et al, 2018; Liu, Vernica, Damera Venkata & Hassan, 2019).

ب) الإجابة عن السؤال البحثي الفرعي الرابع والذي نص على " ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية؟":

وللإجابة عن السؤال البحثي السابق وفي ضوء النتائج الكمية للتطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية مجموعة البحث التجريبية، تم اختبار صحة الفرض الثالث من فروض البحث والذي نص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM ككل وفي كل بعد على حده (كفايات تخطيط التدريس إبداعيا وفق منحي STEM – كفايات تنفيذ التدريس إبداعيا وفق منحي STEM – كفايات تقويم التدريس إبداعيا وفق منحي STEM) لصالح التطبيق البعدي."، وبتطبيق اختبار "ت" T-Test للمقارنة بين متوسطين مرتبطين وتحديد الدلالة الإحصائية للفرق بينهما، تم التوصل إلى النتائج التالية:

جدول (١١) نتائج اختبار "ت" ومربع إيتا وحجم التأثير بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM (ن=٥٠)

البعد	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار "ت"		مربع إيتا		حجم التأثير	
				القيمة	الدلالة الإحصائية	القيمة	الدلالة	القيمة	المستوى
كفايات تخطيط التدريس إبداعيا	القبلي	٢١,٦	٦,٢	١٤،٠	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٠,٨٠	دالة	٤,٠	كبير
	البعدي	٣٧,٢	٤،٧						
كفايات تنفيذ التدريس	القبلي	١٨,٥	٧,١	١٢,٩	دالة عند مستوى	٠,٧٧	دالة	٣,٧	كبير
	البعدي	٣٥,٠	٥,٤						

البعد	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار "ت"		مربع إيتا		حجم التأثير	
				القيمة	الدلالة الإحصائية	القيمة	الدلالة	القيمة	المستوى
إبداعيا					(٠,٠١)				
كفايات تقويم التدريس إبداعيا	القبلي	٢٤,٦	٥,١	١١,٨	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٠,٧٤	دالة	٣,٤	كبير
	البعدي	٣٦,٢	٤,٧						
البطاقة ككل	القبلي	٤٤,١	٨,٣	٤١,٧	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٠,٩٧	دالة	١١,٩	كبير
	البعدي	١٠٧,٣	٦,٦						

وفي ضوء نتائج الجدول السابق اتضح أن قيم "ت" المحسوبة بلغت (١٤ ، ١٢،٩ ، ١١،٨ ، ٤١،٧) متجاوزة قيمتها الجدولية والتي تقدر بـ (٢،٦٦) عند درجات حرية (٤٩) عند مستوى دلالة إحصائية (٠،٠١)، كما أن كافة قيم مربع إيتا تجاوزت القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث التربوية والنفسية والتي تقدر بـ (٠،١٥)، وأظهرت كافة قيم حجم التأثير أنها في مستوى كبير (مرتفع)، حيث يعتبر حجم التأثير كبير إذا كانت قيمته أكبر من أو تساوي (٠،٨)، مما يشير إلى وجود دلالة احصائية وتربوية لنتائج البحث ووجود فرق حقيقي بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM ككل وفي كل بعد على حدة لصالح التطبيق البعدي، وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الثالث من فروض البحث، كما تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك لمجموعة البحث بين التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية للكفايات، كما يلي:

جدول (١٢) نسبة الكسب المعدل لبلاك للجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM

البعد	التطبيق	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل لبلاك	نوع الدلالة
كفايات تخطيط التدريس إبداعيا	القبلي	٤٥	١,٣٨	دال احصائيا
	البعدي			
كفايات تنفيذ التدريس إبداعيا	القبلي	٤٥	١,٢٤	دال احصائيا
	البعدي			
كفايات تقويم التدريس إبداعيا	القبلي	٤٥	١,٢١	دال احصائيا
	البعدي			
البطاقة ككل	القبلي	١٣٥	١,٢	دال احصائيا
	البعدي			

اتضح من الجدول السابق الفاعلية الكبيرة للمتغير المستقل (البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين) على تنمية المتغير التابع (الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM ككل وفي كل بعد على حدة) لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية، مما يدل على الدلالة الإحصائية والتربوية لنتائج البحث الحالي، ووجود فاعلية ونسبة كسب معدل للبرنامج المقترح.

ولتكملة الإجابة عن هذا السؤال البحثي الفرعي الرابع، تم اختبار صحة الفرض الرابع الآتي: "يحقق البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين مستوى إتقان (٧٥ %) لدى الطلاب بمجموعة البحث في

الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM."، وبتطبيق اختبار "ت" T-Test للمقارنة بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية للكفايات وقيمة محكية ثابتة (٧٥ %)، ظهرت النتائج كما يلي:

جدول (١٣) نتائج اختبار "ت" بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية للكفايات وقيمة محكية ثابتة (٧٥ %)

البعد	التطبيق	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	درجة الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
كفايات تخطيط التدريس ابداعيا	البعدي	٥٠	٣٧,٢	٨٢,٦ %	٤٩	٤,٧	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	المحك المرجعي		٣٣,٧٥	٧٥ %			
كفايات تنفيذ التدريس ابداعيا	البعدي	٥٠	٣٥,٠	٧٧,٨ %	٤٩	٢,٧	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	المحك المرجعي		٣٣,٧٥	٧٥ %			
كفايات تقويم التدريس ابداعيا	البعدي	٥٠	٣٦,٢	٨٠,٤ %	٤٩	٢,٩	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	المحك المرجعي		٣٣,٧٥	٧٥ %			
البطاقة ككل	البعدي	٥٠	١٠٧,٣	٧٩,٥ %	٤٩	٣,٣	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	المحك المرجعي		٦٧,٥	٧٥ %			

من نتائج الجدول السابق اتضح أن قيم "ت" المحسوبة بلغت (٤،٧ ، ٢،٧ ، ٢،٩ ، ٣،٣) متجاوزة قيمتها الجدولية والتي تقدر بـ (٢،٦٦) لدرجات حرية (٤٩) وعند مستوى دلالة إحصائية (٠،٠١)، ومن ثم تحقق الدلالة الإحصائية للفرق بين قيمة المحك المرجعي ونسبته المئوية وقيم المتوسطات الحسابية لنتائج التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية للكفايات ككل وفي كل بعد على حدة، وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الفرعي الرابع من فروض البحث الحالي.

وفي ضوء ما سبق عرضه من نتائج اتضح تحقق الفرضين الثالث والرابع، والإجابة عن السؤال البحثي الفرعي الرابع الخاص بتنمية الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM، ويمكن تفسير النتائج السابقة والتي أظهرت فاعلية البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين في تنمية الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات في ضوء ما يلي: أن البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين أسهم في تنمية الجانب العملي والتطبيقي لكفايات التدريس الإبداعي (التخطيط – التنفيذ – التقويم) وفق منحىSTEM، وقد اتضح ذلك من خلال نواتج التعلم التي ركزت على الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM، والأنشطة التطبيقية المتعلقة بالكفايات التدريسية المستهدفة والتي تم إتاحة الفرصة للطلاب معلمي العلوم والرياضيات (بمجموعة البحث) للتدريب عليها داخل قاعة الدراسة، وأيضا خارج قاعة الدراسة من خلال إتاحة الفرصة لهم لتوظيف الجانب المتعلق بالتعلم الإلكتروني للتعليم الهجين من خلال تطبيق بعض الأنشطة العملية التي تسهم في صقل الشق الأدائي لكفايات التدريس الإبداعي، والتنبيه عليهم بضرورة

تسجيل الأنشطة المتضمنة في هذا الجانب بصورة إلكترونية (ملفات إلكترونية أو فيديوهات تعليمية) وارسالها بعد الانتهاء من تنفيذها عبر الجروب المخصص لهذا الغرض من أجل تقييمها وتقديم التغذية الراجعة الفورية. كما اشتمل البرنامج التدريبي على العديد من المهام التطبيقية والتي تم تضمينها في موضوعات الوحدات التي استهدفت تنمية كفايات التدريس الإبداعي الفرعية، مما أسهم في إتاحة الفرصة لهم لممارسة الجانب العلمي والتطبيقي المرتبط بكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM بفاعلية. وفي ضوء ما سبق عرضه فيما يتعلق بمراعاة موضوعات وحدات البرنامج المقترح لنواتج التعلم المتعلقة بالجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM، وفيما يتعلق بما تضمنه البرنامج من أنشطة تدريبية وتطبيقية تم تنفيذها داخل قاعة الدراسة، وفيما يتعلق بالأنشطة المتعلقة بالجانب الإلكتروني للتعليم الهجين الذي تم تنفيذها خارج قاعة الدراسة يمكن إرجاع سبب حدوث التحسن الكبير الذي حدث في الجوانب الأدائية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات.

وقد اتفقت النتائج السابقة التي تم التوصل إليها مع نتائج الدراسات السابقة مثل الدراسات العربية لكل من (عبده، ٢٠٠٤؛ معوض، ٢٠٠٩؛ القرني، ٢٠١٠؛ عبد اللاه، ٢٠١٢؛ الحارون، ٢٠١٢؛ الجهني، ٢٠١٣؛ محمد، ٢٠١٤؛ مراد، ٢٠١٤؛ القحطاني، والبيشي، ٢٠١٧؛ الجمل، ٢٠١٧؛ العجمي، ٢٠١٨؛ عبد الله، ٢٠١٨؛ الكريع، ٢٠١٨؛ الزهراني، وكمال، ٢٠١٩؛ عبد ربه، ٢٠١٩؛ الزهراني، ٢٠٢٠؛ سالم، ٢٠٢٠؛ عطيفه، وفرج، والشيخ، ٢٠٢٠؛ المري، ٢٠٢٠)، والدراسات الأجنبية لكل من (Ibrahim, 2015; Sarybayeva, et al., 2018; Chunxiao, Wai & Mengge, 2019).

جـ) الإجابة عن السؤال البحثي الفرعي الخامس والذي نص على " ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية؟":

وللإجابة عن السؤال البحثي السابق وفي ضوء النتائج الكمية للتطبيقين القبلي والبعدي لمقياس اتجاه الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية مجموعة البحث التجريبية، تم اختبار صحة الفرض الخامس من فروض البحث والذي نص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس اتجاه الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM ككل وفي كل محور على حده (الاتجاه نحو كفايات تخطيط التدريس إبداعيا وفق منحي STEM – الاتجاه نحو كفايات تنفيذ التدريس إبداعيا وفق منحي STEM – الاتجاه نحو كفايات تقويم التدريس إبداعيا وفق منحي STEM) لصالح التطبيق البعدي."، وبتطبيق اختبار "ت" T-Test للمقارنة بين متوسطين مرتبطين وتحديد الدلالة الإحصائية للفرق بينهما، تم التوصل إلى النتائج التالية:

جدول (١٤) نتائج اختبار "ت" ومربع إيتا وحجم التأثير بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس اتجاه الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM (ن=٥٠)

المحور	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار "ت"		مربع إيتا		حجم التأثير	
				القيمة	الدلالة الإحصائية	القيمة	الدلالة	القيمة	المستوى
الاتجاه نحو كفايات التخطيط	القبلي	١٦,٩	٣,٢	١٣,٩	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٠,٧٩	دالة	٣,٩٧	كبير
	البعدي	٢٥,٩	٣,٠						
الاتجاه نحو كفايات التنفيذ	القبلي	١٨,٨	٣,٩	٦,٣	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٠,٤٤	دالة	١,٨	كبير
	البعدي	٢٤,٢	٤,٦						
الاتجاه نحو كفايات التقويم	القبلي	١٤,٨	٣,٧	١١,٧	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٠,٧٣	دالة	٣,٣٤	كبير
	البعدي	٢٣,٤	٤,٩						
المقياس ككل	القبلي	٥٠,٦	٦,٤	١٥,٨	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٠,٨٤	دالة	٤,٥١	كبير
	البعدي	٧٣,٥	٨,٤						

وفي ضوء نتائج الجدول السابق اتضح أن قيم "ت" المحسوبة بلغت (١٣،٩ ، ٦،٣ ، ١١،٧ ، ١٥،٨) متجاوزة قيمتها الجدولية والتي تقدر بـ (٢،٦٦) عند درجات حرية (٤٩) عند مستوى دلالة إحصائية (٠،٠١)، كما أن كافة قيم مربع إيتا تجاوزت القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث التربوية والنفسية والتي تقدر بـ (٠،١٥)، وأظهرت كافة قيم حجم التأثير أنها في مستوى كبير (مرتفع)، حيث يعتبر حجم التأثير كبير إذا كانت قيمته أكبر من أو تساوي (٠،٨)، مما يشير إلى وجود دلالة احصائية وتربوية لنتائج البحث ووجود فرق حقيقي بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس اتجاه الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM ككل وفي كل محور على حدة لصالح التطبيق البعدي، وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الخامس من فروض البحث، كما تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك لمجموعة البحث بين التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس اتجاه الجوانب الوجدانية للكفايات، كما يلي:

جدول (١٥) نسبة الكسب المعدل لبلاك للجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM

المحور	التطبيق	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل لبلاك	نوع الدلالة
الاتجاه نحو كفايات التخطيط	القبلي	٣٠	١,٢	دال احصائيا
	البعدي			
الاتجاه نحو كفايات التنفيذ	القبلي	٣٠	١,١٣	دال احصائيا
	البعدي			
الاتجاه نحو كفايات التقويم	القبلي	٣٠	١,٠٨	دال احصائيا
	البعدي			
المقياس ككل	القبلي	٩٠	١,١٦	دال احصائيا
	البعدي			

اتضح من الجدول السابق وجود فاعلية متوسطة للمتغير المستقل (البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين) على تنمية المتغير التابع (الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM ككل وفي كل محور على حدة) لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات بكلية التربية استنادًا إلي قيم حساب الفاعلية الموضحة في (حسن، ٢٠١١، ٢٩٦) ، مما يدل على وجود دلالة إحصائية وتربوية لنتائج البحث الحالي، ووجود فاعلية للبرنامج المقترح.

ولتكملة الإجابة عن هذا السؤال البحثي الفرعي الخامس، تم اختبار صحة الفرض السادس الآتي: "يحقق البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين مستوى إتقان (٧٥ %) لدى الطلاب بمجموعة البحث في الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM."، وبتطبيق اختبار "ت" T-Test للمقارنة بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس اتجاه الجوانب الوجدانية للكفايات وقيمة محكية ثابتة (٧٥ %)، ظهرت النتائج كما يلي:

جدول (١٦) نتائج اختبار "ت" بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس اتجاه الجوانب الوجدانية للكفايات وقيمة محكية ثابتة (٧٥ %)

المحور	التطبيق	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	درجة الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الاحصائية
الاتجاه نحو كفايات التخطيط	البعدي	٢٥,٩	٨٦,٣ %	٤٩	٧,٧٢	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	المحك المرجعي	٢٢,٥	٧٥ %			
الاتجاه نحو كفايات التنفيذ	البعدي	٢٤,٢	٨٠,٧ %	٤٩	٢,٧٠	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	المحك المرجعي	٢٢,٥	٧٥ %			
الاتجاه نحو كفايات التقويم	البعدي	٢٣,٤	٧٨ %	٤٩	٢,٦٨	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	المحك المرجعي	٢٢,٥	٧٥ %			
المقياس ككل	البعدي	٧٣,٥	٨١,٧ %	٤٩	٥,٠٣	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	المحك المرجعي	٦٧,٥	٧٥ %			

من نتائج الجدول السابق اتضح أن قيم "ت" المحسوبة بلغت (٧،٧٢ ، ٢،٧ ، ٢،٦٨ ، ٥،٠٣) متجاوزة قيمتها الجدولية والتي تقدر بـ (٢،٦٦) لدرجات حرية (٤٩) وعند مستوى دلالة إحصائية (٠،٠١)، ومن ثم تحقق الدلالة الإحصائية للفرق بين قيمة المحك المرجعي ونسبته المئوية وقيم المتوسطات الحسابية لنتائج التطبيق البعدي لمقياس اتجاه الجوانب الوجدانية للكفايات ككل وفي كل محور على حدة، وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الفرعي السادس من فروض البحث.

وفي ضوء ما سبق عرضه من نتائج اتضح تحقق الفرضين الخامس والسادس، والإجابة عن السؤال البحثي الفرعي الخامس الخاص بتنمية الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM، ويمكن تفسير النتائج السابقة والتي أظهرت وجود فاعلية متوسطة للبرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين في تنمية الجوانب الوجدانية لكفايات التدريس الإبداعي وفق منحي STEM لدى الطلاب معلمي العلوم والرياضيات في ضوء ما يلي: أن البرنامج المقترح القائم على التعليم الهجين وما تضمنه من مواقف وأنشطة وخبرات تعليمية حقيقية، ساعد في توفير مناخ تعليمي ديمقراطي وبيئة تعليمية ثرية مما زاد من قدرة الطلاب معلمي العلوم والرياضيات على المشاركة وإبداء الرأي بحرية، كما ساعد استخدام استراتيجيات التعلم النشط في تنفيذ البرنامج المقترح في إتاحة الفرصة للطلاب المعلمين للتعلم بصورة تعاونية داخل قاعات الدراسة من خلال توظيف الشق التقليدي (وجها لوجه) للتعليم الهجين، أما بالنسبة لتوظيف الشق الإلكتروني للتعليم الهجين خارج قاعات الدراسة فساعدهم على العمل بشكل مستقل

مما زاد من شعورهم بالاستقلالية وتحمل مسئولية تعلمهم في نفس الوقت، كما ساعد أيضا تعريض الطلاب المعلمين لأنشطة تعليمية متنوعة تراعي التكامل وفق منحى STEM وتتوفر فيها درجة معقولة من التحدي في تحقيق نجاحات متعددة مما أسهم في تحسين اتجاههم نحو كفايات التدريس الإبداعي المستهدفة من البرنامج المقترح بفاعلية، بالإضافة إلى ما سبق فقد ساعدت أيضا تقديم التغذية الراجعة الفورية فيما يتعلق بالأنشطة التطبيقية التي تم تنفيذها داخل قاعات الدراسة وخارجها عن طريق ارسال التكليفات التي تطلب منهم عبر الجروب المخصص لهذا الغرض من أجل تقييمها وتقديم التغذية الراجعة لهم في تحسين اتجاههم بصورة إيجابية نحو البحث عن طرق غير مألوفة نحو تخطيط وتنفيذ الدروس وتقويمها بصورة إبداعية مما زاد من قدرتهم على الخروج من النمطية إلى الإبداعية مما أسهم في زيادة قناعتهم بأهمية توظيف هذه الكفايات في تدريسهم وفي تحسين الجوانب الوجدانية لديهم نحو توظيف كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM بفاعلية، ويمكن إرجاع سبب الفاعلية المتوسطة للبرنامج في تنمية الجوانب الوجدانية إلي أن تنمية الجوانب الوجدانية تتطلب وقت أطول بالمقارنةً مع الجوانب المعرفية والأدائية لكفايات التدريس الإبداعي.

وقد اتفقت النتائج السابقة التي تم التوصل إليها مع نتائج الدراسات السابقة مثل الدراسات العربية لكل من (معوض، ٢٠٠٩؛ الرفاعي، ٢٠١٢؛ عبيده، ٢٠١٧؛ أبو العنين، ٢٠١٨؛ الحراحشة، والعديلي، ٢٠١٨؛ محمد، ٢٠١٨؛ صبري، ٢٠١٩؛ عبد الفتاح، ٢٠١٩؛ عز الدين، ٢٠٢٠)، والدراسات الأجنبية لكل من (Al Salami, Makela & Miranda, 2017; Knipprath, Thibaut, Dehaene & Depaepe, 2018; Baig, Gazzaz & Farouq, 2020).

د) توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث تم تقديم التوصيات التالية:

- تطوير برامج إعداد معلمي العلوم والرياضيات بكليات التربية في ضوء منحى STEM التكاملي لمواكبة متطلبات القرن الحادي والعشرين.
- تحديث برامج التربية العملية؛ لكي تواكب المستحدثات في مجال تعليم العلوم والرياضيات؛ وذلك من خلال إتاحة الفرصة للطلاب معلمي العلوم والرياضيات للتدريب على كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM.
- عقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم والرياضيات أثناء الخدمة بالمراحل الدراسية المختلفة لتدريبهم على توظيف التدريس الإبداعي وفق منحى STEM بفاعلية داخل فصولهم الدراسية.
- توظيف التعليم الهجين لصقل الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM من خلال تفعيل الشق الإلكتروني للتعليم الهجين ويمكن تحقيق ذلك من خلال تشجيع الطلاب المعلمين على إرسال فيديوهات تعليمية أثناء قيامهم بشرح الدروس المتنوعة عبر أدوات التواصل الاجتماعي المخصصة لهذا الغرض من أجل تقييمها وتقديم التغذية الراجعة الفورية لتحسين أدائهم على نحو أفضل، وخاصة مع الظروف التي يمر بها العالم في ظل انتشار فيروس كورونا (COVID-19).
- التأكيد على التكامل بين المقرات الدراسية المقدمة للطلاب المعلمين في برامج إعدادهم والعمل على ربطها بحياتهم الواقعية، من أجل المساهمة في إعداد طلاب معلمين مؤهلين للعمل في مدارس STEM التي أصبحت منتشرة في محافظات كثيرة في جمهورية مصر العربية.

- توجيه مؤسسات إعداد المعلمين للاستفادة من قائمة كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM المعدة في البحث الحالي عند تطوير برامج إعداد المعلمين بكليات التربية.

هـ) مقترحات البحث:

في ضوء ما سبق من نتائج البحث يقترح الباحثان إجراء الأبحاث المستقبلية التالية:

- إعداد برامج تنمية مهنية لمعلمي العلوم والرياضيات بمراحل التعليم قبل الجامعي لتنمية كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM لديهم.
- تطوير برامج التربية العملية في ضوء كفايات التدريس الإبداعي وفق منحى STEM.
- تطوير برامج التربية العملية في ضوء متطلبات التعليم الهجين.
- تطوير مناهج العلوم والرياضيات في مراحل التعليم ما قبل الجامعي في ضوء منحى STEM.
- برنامج تدريبي لمعلمي العلوم والرياضيات أثناء الخدمة لتدريبهم على متطلبات تطبيق التدريس الإبداعي وفق منحي STEM وقياس فاعليته في تنمية مهارات حل المشكلات إبداعيا لدى طلابهم.

مراجع البحث

المراجع العربية:

- إبراهيم، مجدي عزيز .(٢٠٠٥). *التدريس الإبداعي وتعليم التفكير سلسلة التفكير والتعلم والتعليم*. القاهرة، عالم الكتب.
- أبو العنين، يسري عطية محمد .(٢٠١٨). فاعلية تطبيق استراتيجية التعليم المدمج عبر البلاك بورد في تنمية مهارات إنتاج البرامج الإلكترونية وأنماط التعلم والتفكير والاتجاه نحوها لدى طالبات كلية التربية، *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، ج ٥٦، ديسمبر، ٢٥٧ – ٣١٨.
- أبو المجد، أحمد حلمي .(٢٠٢٠). التعليم الهجين: إجراءات وآليات تنفيذه والمستحدثات التكنولوجيا بجامعة جنوب الوادي، *ورشة عمل بمركز التعلم الالكتروني*، جامعة جنوب الوادي.
- أحمد، مصطفى أحمد عبدالله، واللمسي، عادل حلمي أمين .(٢٠٢٠). تصور مقترح لتطبيق التعليم الهجين بمدارس التعليم الثانوي العام بمصر في ظل جائحة كورونا المستجد COVID-19، *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، كلية التربية، جامعة الفيوم، ع ١٤، ج ٧، سبتمبر، ٤٠ – ١٢٢.
- آل فرحان، إبراهيم أحمد .(٢٠١٨). برنامج مقترح للتنمية المهنية لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم التقنية والهندسة والرياضيات STEM، *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، مج ٣٤، ع ٥، مايو، ٢٥٠ – ٢٨٧.
- جمال الدين، نجوى يوسف .(٢٠٠٥). المزج بين التعليم التقليدي والتعليم من بعد ومؤشرات ضمان الجودة في نظم التعليم الجامعي الهجين، *المؤتمر التربوي الخامس: جودة التعليم الجامعي، كلية التربية، جامعة البحرين*، مج ٢، ع ٢، ابريل، ٧٤٤ – ٧٧٥.
- الجمل، سمية حلمي.(٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على استراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمي الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية – غزة.

- الجهني، منال مسلم .(٢٠١٣). فعالية برنامج مقترح للتعلم المدمج في تنمية مهارات التدريس والتفكير الإبداعي للطالبات بكلية التربية بجامعة طيبة، *رسالة دكتوراه*، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
- جودة، سامية حسين محمد .(٢٠١٢). فاعلية التعلم المدمج في تنمية بعض مهارات التفكير العليا ومهارات رسم الدوال باستخدام الحاسوب لدى الطالبات المعلمات بقسم الرياضيات، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، ع ٣١، ج ٣، نوفمبر، ٩٢ – ١٣٤.
- الحارون، شيماء حموده .(٢٠١٢). برنامج تدريبي مقترح قائم على مدخل كتابة السجلات التأملية في تنمية مهارات التفكير التأملي والكفايات المهنية لدي معلمي العلوم، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٥)، العدد (٢)، ٧٧ – ١٢٢.
- حبيب، مجدي عبد الكريم .(٢٠٠٠). *تنمية الإبداع في مراحل الطفولة المختلفة*، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
- الحراحشة، كوثر عبود، والعديلي، عبد السلام موسى .(٢٠١٨). فاعلية استخدام التعلم المدمج في تحصيل طالبات جامعة حفر الباطن في مساق تصميم وتطوير دروس الفيزياء ودافعيتهن نحو التعلم، *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، كلية التربية، جامعه دمشق، مج ١٦، ع ٣، سبتمبر، ٩٣ – ١٢٠.
- حسن، عزت عبدالحميد محمد .(٢٠١١). *الإحصاء النفسي والتربوي: تطبيقات باستخدام برنامج SPSS 18*، القاهرة، دار الفكر العربي.
- حسن، إبراهيم محمد عبدالله.(٢٠٢٠). تكامل المخرجات التعليمية لمدخل STEM ومتطلبات التنمية الشاملة والمستدامة، *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، مج ٣، ع ٣، يوليو، ١٩٧ – ٢٢١.
- الحسن، عصام إدريس، وحويري، عليش عبد الرحيم .(٢٠١٤). أثر وحدة تدريسية قائمة على التعلم المدمج على التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلاب المستوى الثاني بقسم الفيزياء بكلية التربية جامعة الخرطوم، *تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث*، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، يناير، ٦٥ – ٨٧.
- خريبه، إيناس محمد .(٢٠٢١). الإسهام النسبي لكل من بيئة التعلم الإبداعية وسمات شخصية المعلم في التنبؤ بالتعلم الإبداعي لدى طلبة مدرسة STEM بالزقازيق، *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، ج ٨١، يناير، ٣٨١-٤٤١.
- الدغيم، خالد إبراهيم .(٢٠١٧): البنية المعرفية للطالب المعلم تخصص علوم فيما يتعلق بمجالات توجه STEM (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) وتعليم العلوم، *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، العدد ٢٢٦، سبتمبر، ٨٦-١٢١.
- رزق، فاطمة مصطفي .(٢٠١٥): استخدام مدخل STEM التكاملي لتعلم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، العدد ٦٢، ٧٩ – ١٢٨.
- الرفاعي، أحمد محمد رجائي .(٢٠١٢). أثر برنامج تدريبي مدمج في الترابطات الرياضية - يستخدم منتدى تعليمي - على تحسين معرفة واتجاه وأداء الطالب المعلم شعبة التعليم الابتدائي تخصص الرياضيات، *المجلة التربوية*، جامعة الكويت، مج ٢٦، ع ١٠٣، يونيو، ١٩٥ – ٢٥٣.

- زاير، سعد علي، جري، خضير عباس .(٢٠٢٠). *تصميم التعليم وتطبيقاته في العلوم الإنسانية*، ط ١، عمان، الدار المنهجية للنشر والتوزيع.
- الزهراني، عبد العزيز عبد الله .(٢٠٢٠). فاعلية التعلم المدمج في تنمية مهارات الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مؤتمر تطوير المناهج وطرق التدريس*، جدة، المملكة العربية السعودية، ١٣-١٥ نوفمبر، ٧٧-٩٨.
- الزهراني، عزه محمد، وكمال، مها محمد .(٢٠١٩). توظيف استراتيجية التعلم المدمج في تنمية مهارات تصميم صفحات الويب لدى طالبات المستوى السابع بكلية التربية جامعة الباحة، *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، مج ٣٥، ع ٤، أبريل، ٣٨١ – ٣٩٣.
- الزهراني، يحيي مزهر.(٢٠٢١). فاعلية التدريس باستخدام مدخل STEM في حل المسائل اللفظية الرياضية في مادة الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي لدى عينة من طلاب الصف الثالث المتوسط في مدارس مكة المكرمة، *مجلة الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة*، مج ٢١، ج ٢، فبراير، ٣٨٧ – ٤٢٠.
- سالم، طاهر سالم عبدالحميد .(٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على دراسة الدرس لتنمية مهارات التدريس الإبداعي للطلاب المعلمين وتحسين الكفاءة الذاتية في تدريس الرياضيات لديهم، *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، ج ٧٧، سبتمبر، ١٢٠٣ – ١٢٥٦.
- سامي، محمد .(١٦ أكتوبر ٢٠٢٠). الحكومة: تطبيق نظام "التعليم الهجين" بالجامعات في العام الدراسي الجديد، *اليوم السابع*، الرابط https://www.masrawy.com/news/education-universityeducation/details/2020/10/16/1893721/ .
- السبيل، مي عمر .(٢٠١٥). أهمية مدارس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات " STEM " في تطوير تعليم العلوم: دراسة نظرية في إعداد المعلم، المؤتمر العلمي الرابع والعشرون: *برامج إعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، القاهرة، أغسطس، ٢٥٤ – ٢٧٨.
- السعيد، رضا مسعد .(٢٠١٨): STEM مدخل تكاملي حديث متعدد التخصصات للتميز الدراسي ومهارات القرن الحادي والعشرين، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية العلمية لتربويات الرياضيات، العدد ٢، المجلد ٢١، الجزء الثاني يناير، ٦ - ٤٢.
- السعيد، رضا مسعد، والغرقي، وسيم محمد .(٢٠١٥). STEM مدخل قائم على المشروعات الابداعية لتطوير تعليم الرياضيات في مصر والوطن العربي، *المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين*، دار الضيافة – جامعة عين شمس، ٨ –٩ أغسطس، ص ١٣٣ – ١٤٩.
- سلامة، حسن علي حسن .(٢٠٠٦). التعليم الخليط التطور الطبيعي للتعليم الإلكتروني، *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، ج ٢٢، يناير، ٥٣ – ٦٤.
- سليمان، خليل رضوان. (٢٠١٧). الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مج ٢٠، ع ٨، أغسطس، ٦٧ – ١٠٧.
- السيد، يسري مصطفى .(٢٠١٩). اتجاهات أعضاء هيئة التدريس بالجامعة الخليجية نحو التعلم المدمج وعلاقتها بكفاءتهم الذاتية التكنولوجية والتدريسية واحتياجاتهم التدريبية، *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، ج ٦٣، يوليو، ٢٦٥ – ٣٦٨.

- الشبل، منال عبد الرحمن .(٢٠٢٠): نموذج مقترح لإعداد معلم الرياضيات للموهوبين والمتفوقين في ضوء مبادئ (STEAM)، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية العلمية لتربويات الرياضيات، مج ٢٣، ع ١، ج ١، يناير، ص ٢٥٥ - ٣٠٤.
- الشرمان، عاطف أبو حميد .(٢٠١٥). *التعلم المدمج والتعلم المعكوس* Blended & Flipped Learning، ط ١، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- شواهين، خير سليمان .(٢٠١٦). *التعلم المدمج والمناهج الدراسية*، ط ١، الأردن، جدارا للكتاب العالمي للنشر والتوزيع.
- صبري، رشا السيد .(٢٠١٩). برنامج مقترح في تعلم حب الرياضيات بالاستعانة بتطبيقات الحوسبة السحابية وقياس أثره على تنمية مهارات التدريس الإبداعي والاتجاه نحو التعلم والتعليم عبر الإنترنت لدى معلمي الرياضيات واتجاه تلاميذ المرحلة الابتدائية نحو تعلمها، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ٢٢، ع ٤، أبريل، ٦ – ٨٤.
- الصلاحي، محمد بن عيسى شنان .(٢٠٢٠). الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، جامعة أم القرى، مج ١٢، ع ١، مارس، ٣٠٩ – ٣٤٣.
- طافش، محمود .(٢٠٠٥). *كيف تكون معلما مبدعا*، عمان – الأردن، دار جهينة للنشر والتوزيع.
- طعيمة، رشدي. (٢٠٠٦). *المعلم: كفاياته- إعداده – تدريبه*، ط ٢، القاهرة: دار الفكر العربي.
- العامرى، فيصل يحيى .(٢٠٢٠). أثر برنامج تدريبي في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمي الطلاب الموهوبين وإكسابهم مهارات الإنتاجية الإبداعية، *المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية*، المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية، ع ٣٩، ١٠٩ – ١٣٨.
- عبد الحميد، رشا هاشم .(٢٠١٩): فاعلية توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية القائمة على مدخل التكامل المعرفي STEM في تنمية المهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، *المؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات "مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية: بحوث وتجارب مميزة ورؤى مستقبلية"*، ٢٦ - ٢٨ مارس، كلية التربية جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية، ٥ - ٤٠.
- عبد الرحمن، سعد.(٢٠٠٨). *القياس النفسي: النظرية والتطبيق*، ط ٥، القاهرة، هبة النيل للنشر والتوزيع.
- عبد الفتاح، سالي كمال .(٢٠١٩). برنامج تنمية مهنية مقترح لمعلمي الكيمياء والفيزياء بمدارس التعليم الثانوي الفني الصناعي في ضوء أبعاد نموذج TPACK لتنمية معارفهم التدريسية ومهارات التدريس الإبداعي لديهم ومهارات الابداع الجاد لدى طلابهم، *مجلة الجمعية المصرية للتربية العملية*، مج ٢٢، ع ١٠، أكتوبر، ١ – ٤٤.
- عبد الفتاح، محمد عبد الرازق .(٢٠١٨). مستوى مهارات التدريس الإبداعي لدى معلم العلوم وعلاقته بنمو نمط التفكير لدى تلاميذه، *مجلة المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مج ٢١، ع ١٢، ديسمبر، ١ – ٣٣.
- عبد القادر، أيمن مصطفى .(٢٠١٧). تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في ضوء الاحتياجات التدريبية

لمعلمي المرحلة الثانوية، *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، دار سمات للدراسات والأبحاث، مج ٦، ع ٦، حزيران، ١٦٧ – ١٨٤.

- عبد اللاه، ميمي نشأت عبد الرازق.(٢٠١٢). برنامج مقترح لتنمية بعض كفايات التدريس الإبداعي للطلاب المعلمين شعبة اللغة العربية بكلية التربية بقنا، *رسالة ماجستير*، كلية التربية بقنا، جامعة جنوب الوادي.
- عبد الله، على محمد .(٢٠١٨). برنامج مقترح قائم على مدخل STEM في إكساب معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية مهارات التميز التدريسي وأثره على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلابهم، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية العلمية لتربويات الرياضيات، العدد ٤، المجلد ٢١، الجزء الأول أبريل، ص ٢٧١ - ٣٠٨.
- عبد ربه، سيد محمد عبدالله .(٢٠١٩). فاعلية برنامج مقترح قائم على التعليم المعكوس في تنمية مهارات التدريس الإبداعي والكفاءة الذاتية لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية، *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، مج ٣٠، ع ١١٩، يوليو، ١٢٩ – ١٨٦.
- عبده، محمد عبد الجيد. (٢٠٠٤). برنامج مقترح لتنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة حلوان.
- عبيده، ناصر السيد عبدالحميد .(٢٠١٧). برنامج تدريبي مقترح قائم على الدرس البحثي Study Lesson وبيان أثره على تنمية مهارات التدريس الإبداعي والاتجاهات نحو توظيفها لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ٢٠، ع ٤، أبريل، ٥٢ – ١١٠.
- العجلان، عبد الرحمن عبد العزيز. (٢٠٢٠). المتطلبات اللازم توافرها لتطبيق التعليم المدمج في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية من وجهة نظر المعلمين، *المؤتمر الدولي الافتراضي لمستقبل التعليم الرقمي في الوطن العربي*، إثراء المعرفة للمؤتمرات والأبحاث، الطائف، مج ١، نوفمبر، ١٤٦ – ١٦٧.
- العجمي، دلال عيد محمد. (٢٠١٨). تصميم التعلم المدمج القائم على الحوار السقراطي وأثره في تنمية كفايات التدريس الفعال لدى الطالبات المعلمات، *رسالة ماجستير*، جامعة الخليج العربي، كلية الدراسات العليا، البحرين.
- عز الدين، سحر محمد .(٢٠٢٠). برنامج تدريبي عبر الويب لتنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية والتنور حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة، *مجلة البحث العلمي في التربية*، ع ٢١، يوليو، ٣٣٥ - ٣٨٥.
- عطيفه، حمدي أبو الفتوح، وفرج، فهمى فهمى، والشيخ، مصطفى محمد .(٢٠٢٠). توظيف منحى STEM في تنمية مهارات التدريس بالمشروعات لمعلمي الكيمياء قبل الخدمة، *مجلة كلية التربية*، جامعة كفر الشيخ، مج ٢٠، ع ٢، ٣٢٧ – ٣٥١.
- عفيفي، محمد كمال عبد الرحمن .(٢٠١٨). التفاعل بين أنماط التدريب (المتزامن، غير المتزامن، المدمج) عبر الفصول الافتراضية ومستويات المشاركة (فردية، جماعية) وأثره في تنمية مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة والرضا عن بيئة التعلم لدى طلاب كلية التربية، *مجلة تكنولوجيا التعليم*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج ٢٨، ع ٤، أكتوبر، ٧٣ - ١٨٧.

- علام، صلاح الدين محمود .(٢٠٠٠). *القياس والتقويم التربوي والنفسي، أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة*، ط١، القاهرة، دار الفكر العربي.
- العميري، فوزية بريك بركي .(٢٠٢٠). أثر مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية الحياتية والرغبة المنتجة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة الملك خالد، المملكة العربية السعودية.
- الغامدي، هاني عبد الرحمن .(٢٠٢٠). تقويم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات بمدارس جنوب مكة المكرمة بالمرحلة الابتدائية في ضوء معايير المنحى التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، *المؤتمر السابع لتعليم وتعلم الرياضيات: أبحاث تعليم الرياضيات التأثير والتطبيق والممارسة*، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، ٥-٧ ديسمبر، ٦٣-٨٩.
- غانم، تفيده سيد .(٢٠١١): مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات (STEM)، *المؤتمر العلمي الخامس عشر التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، سبتمبر، القاهرة، ص ١٢٩ -١٤١.
- الفقي، عبد اللاه إبراهيم .(٢٠١١). *التعلم المدمج (التصميم التعليمي - الوسائط المتعددة التفكير الابتكاري)*، ط ١، عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- القباني، نجوان حامد عبد الواحد .(٢٠١٧). أثر مستويات الدمج في التعلم المدمج على تنمية مهارات تصميم خرائط المفاهيم الرقمية لدى طلاب كلية التربية جامعة السلطان قابوس، *مجلة التربية*، جامعة الأزهر، ع ١٧٦، ج ٢، ديسمبر، ٤٤١ – ٥٢٠.
- القحطاني، محمد عايض، والبيشي، عامر مترك. (٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التعلم المدمج في تنمية مهارات تصميم المقررات الإلكترونية لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة الملك خالد في ضوء معايير الكوالتي ماترز (Quality Matters™ Rubric Standards)، *مجلة البحث العلمي في التربية*، ع ١٨، ٤٤٥ – ٥٠٢.
- القرني، يعن الله علي .(٢٠١٠). تصور مقترح لتطوير تدريس الرياضيات في ضوء مهارات التدريس الإبداعي ومتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ، *رسالة دكتوراه*، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.
- القطاونة، إيمان محمد .(٢٠٢٠). فاعلية برنامج قائم على التعليم المدمج في تنمية مهارات التعلم الذاتي في مادة الفيزياء: دراسة تطبيقية على طلبة المرحلة الثانوية في المدارس الحكومية في محافظة الكرك، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، المركز القومي للبحوث غزة، مج ٤، ع ٩، مارس، ٩٥ -١١٠.
- الكاف، علي محمد، وباسالم، هدي أبوبكر، وقمزاوي، صالح كرامة .(٢٠٢٠). متطلبات التعلم المدمج أو المزيج Learning Blended في كليات جامعة حضرموت HU من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس ومساعديهم، *مجلة الأندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، جامعة الأندلس للعلوم والتقنية، ع ٢٨، مارس، ٢٧١ – ٢٩٣.
- الكريع، منال محمد .(٢٠١٨). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تدريس التفكير الإبداعي للطالبات المعلمات وعلاقته بتنمية مهاراته لطالباتهن في المرحلة المتوسطة، *مجلة البحث العلمي في التربية*، ع ١٩، ٢٧٢ – ٢٩٨.

- كفافي، وفاء مصطفى. (٢٠٠٧). فاعلية إستراتيجية مقترحة للتعلم المدمج في تحقق أهداف مقرر طرق تدريس الرياضيات وتنمية التعلم الاستقلالي لدى طلاب الدبلوم العام في التربية بجامعة القاهرة، *تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث*، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ديسمبر، ٢٣٥ – ٢٧١.
- كوسه، سوسن عبد الحميد، بايونس، أمل سالم .(٢٠١٩). الكفايات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بمكة المكرمة في ضوء مدخل تكامل (STEM)، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية العلمية لتربويات الرياضيات، مج ٢٢، ع ٣، ج ٣، يناير، ص ٣٧ - ٦٩.
- محمد، حاتم محمد مرسي .(٢٠١٤). تطوير مقرر طرق تدريس العلوم في ضوء متطلبات مناهج العلوم المتطورة لتنمية الكفايات التدريسية لدى معلم العلوم أثناء إعداده بجامعة جازان، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، العدد (٥٤) أكتوبر، ١٧-٥٤.
- محمد، رشا هاشم. (٢٠١٨). استخدام مدخل STEM التكاملي المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية لتنمية المهارات الحياتية والترابط الرياضي والميل نحو الدراسة العلمية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية العلمية لتربويات الرياضيات، العدد ٧، المجلد ٢١، الجزء الأول يوليو، ص ٧٦ - ١٥٢.
- محمد، كريمة عبد اللاه محمود .(٢٠١٩). استخدام أنشطة اثرائية قائمة على مدخل STEM لتنمية الخيال العلمي والاستمتاع بتعلم العلوم لدى أطفال الروضة، *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، مج ٣٠، ع ١١٧، يناير، ٣٩ – ٨٤.
- محمد، كريمة عبد اللاه محمود .(٢٠١٦). برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية وأثرة على تنمية الفهم ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طلابهم، *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، مج ٢٧، ع ١٠٦، أبريل، ١ – ٥٥.
- محمود، عبد الرازق مختار .(٢٠١٨). تنمية مهارات التدريس الإبداعي المناسبة لممارسة معايير التدريس الحقيقي لدى معلمي اللغة العربية، *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، مج ١، ع ٢، ٢٣٥ - ٢٨١.
- محمود، مشيرة محمود .(٢٠٢١). تصور مقترح من منظور طريقة تنظيم المجتمع لتحقيق متطلبات جودة التعليم الهجين بمؤسسات تعليم الخدمة الاجتماعية، *مجلة دراسات في الخدمة الاجتماعية والعلوم الإنسانية*، مج ٣، ع ٥٣، يناير، ٦٠٥ - ٦٤٥.
- المحيسن، إبراهيم عبدالله، وخجا، بارعة بهجت .(٢٠١٥). التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والقنية والهندسة والرياضيات STEM، *مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM*، مركز التميز البحثي، جامعة الملك سعود، ص ١٣ – ٣٧.
- مراد، سهام السيد .(٢٠١٤). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)*، المملكة العربية السعودية، ع ٥٦، ج ٣، ديسمبر، ١٧ - ٥٠.
- المري، سعود حمدي. (٢٠٢٠). أثر استخدام استراتيجيات التعلم النشط لتنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمي الرياضيات للمرحلة المتوسطة في محافظة الأحمدي، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ٢٣، ع ٨، أكتوبر، ٧ – ٣٢.

- مصطفي، شيماء مصطفي، وفوزي، صافيناز محمد .(٢٠٢١). الاستفادة من التعليم الهجين في رفع مهارات الطالبات بمقرر التفصيل والحياكة في ظل جائحة كورونا، *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، كلية التربية النوعية، جامعة المنيا، ع ٣٣، مارس، ٣٩٣ – ٤٢٤.
- المطيري، سلطان بن هويدي .(٢٠١٦). أثر استخدام التعليم المدمج في تنمية الدافعية للتعلم والتحصيل الدراسي لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك سعود: دراسة تجريبية، *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، دار سمات للدراسات والأبحاث، مج ٥، ع ٥، أيار، ١٢٦ – ١٤٢.
- معوض، ليلي إبراهيم. (٢٠٠٩). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية بعض مهارات التدريس الإبداعي ودافعية الانجاز لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية، *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، جامعة عين شمس – كلية التربية- الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد ١٤٣،١٤٨-٢٣٤.
- المواضية، رضا سلامة، والزعبي، طلال بن عبدالله (٢٠٢٠). اتجاهات أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنية نحو التعليم المدمج والصعوبات التي تواجههم في تطبيقه، *مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية*، جامعة الزرقاء - عمادة البحث العلمي، الأردن، مج ٢٠، ع ١، ٣٨ – ٤٨.
- نجار، فاتن فؤاد .(٢٠١٧). فاعلية الحقائب التدريبية القائمة على منحى STEM بالمراكز العلمية في تنمية عادات العقل والتحصيل الدراسي لتلاميذ الصف السادس الابتدائي بمحافظة جدة، *المؤتمر التربوي الدولي الأول للدراسات التربوية والنفسية: نحو رؤية عصرية لواقع التحديات التربوية والنفسية*، جامعة المدينة العالمية - كلية التربية، مج ٢، سيلانجور، ماليزيا، نوفمبر، ٤٢٠ – ٤٢٦.
- الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد .(٢٠٢٠). *ملحق التقييم الذاتي لمتطلبات الجودة للجزء الخاص بالتعلم عن بعد في نظام التعليم الهجين في المؤسسة التعليمية*، القاهرة.
- يحيي، سعيد حامد .(٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير الجودة لتنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى الطلاب المعلمين تخصص العلوم بكليات التربية، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، ع ٤٢، ج ٤، أكتوبر، ١٣٥ – ١٦٨.
- يوسف، ناصر حلمي. (٢٠١٨): 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*، الجمعية العلمية لتربويات الرياضيات، مج ٢١، ع ٩، ج ٣، يوليو، ٦ - ٥١.

- المراجع الأجنبية:

- Al Salami, M., Makela, C., & Miranda, M. (2017). Assessing changes in teachers' attitudes toward interdisciplinary STEM teaching. *International Journal of Technology & Design Education*, 27(1), 63–88. https://doi.org/10.1007/s10798-015-9341-0
- Allen, M., Webb, A. W., & Matthews, C. E. (2016). Adaptive Teaching in STEM: Characteristics for Effectiveness. *Theory Into Practice*, 55(3), 217–224. https://doi.org/10.1080/00405841.2016.1173994
- Baig, M., Gazzaz, Z. J., & Farouq, M. (2020). Blended Learning: The impact of blackboard formative assessment on the final marks and students' perception of its effectiveness. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 36(3), 327–332. https://doi.org/10.12669/pjms.36.3.1925.

- Chunxiao, L, Wai, K. K & Mengge, Z. (2019). Physical Education Teachers' Behaviors and Intentions of Integrating STEM Education in Teaching. *Physical Educator*, 76(4), 1086–1101. https://doi.org/10.18666/TPE-2019-V76-I4-9104
- Dettori, G. (2015). Online and hybrid learning design fundamentals. *British Journal of Educational Technology*, 46(4), E16–E17. https://doi.org/10.1111/bjet.12308_2.
- Fazal, M., Panzano, B., & Luk, K. (2020). Evaluating the Impact of Blended Learning: a Mixed-Methods Study with Difference-in-Difference Analysis. *TechTrends: Linking Research & Practice to Improve Learning*, 64(1), 70–78. https://doi.org/10.1007/s11528-019-00429-8.
- Gillespie, N. (2015). The backbone of STEM teaching. *Phi Delta Kappan*, 96(6), 38–44. https://doi.org/10.1177/0031721715575298
- Gross, M. (2011). The Hybrid Learning Community. (Cover story). *Internet @ Schools*, 18(2), 8–10.
- Han, W., Coutinho, E., Ruan, H., Li, H., Schuller, B., Yu, X., & Zhu, X. (2016). Semi-Supervised Active Learning for Sound Classification in Hybrid Learning Environments. *PLoS ONE*, 11(9), 1–23. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162075.
- Holbrook, L. (2015). *STEM teaching: use more innovations. Nature*, 524(7564), 161. https://doi.org/10.1038/524161b
- Q. (2010). Hybrid Learning. *Education Week*, 29(28), 5.
- Ibrahim, M. H. (2015). A Program Based on Task-Based Teaching Approach to Develop Creative Thinking Teaching Skills for Female Science Teachers in Kingdom of Saudi Arabia (Ksa). *Education*, 136(1), 24–33.
- Jamison, A., Kolmos, A., & Holgaard, J. E. (2014). Hybrid Learning: An Integrative Approach to Engineering Education. *Journal of Engineering Education*, 103(2), 253–273. https://doi.org/10.1002/jee.20041.
- Kandemir, M. A., Tezci, E., Shelley, M., & Demirli, C. (2019). Measurement of Creative Teaching in Mathematics Class. *Creativity Research Journal*, 31(3), 272–283. https://doi.org/10.1080/10400419.2019.1641677.
- Knipprath, H., Thibaut, L., Dehaene, W., & Depaepe, F. (2018). How school context and personal factors relate to teachers' attitudes toward teaching integrated STEM. *International Journal of Technology & Design Education*, 28(3), 631–651. https://doi.org/10.1007/s10798-017-9416-1
- Lazar, I. M., Panisoara, G., & Panisoara, I. O. (2020). Digital technology adoption scale in the blended learning context in higher education: Development, validation and testing of a specific tool. *PLoS ONE*, 15(7), 1–27. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235957.
- Lieberman, M. (2020). How Hybrid Learning Is (and Is Not) Working During COVID-19: 6 Case Studies. *Education Week*, 40(14), 8–9.
- Liu, L., Vernica, R., Damera Venkata, N., & Hassan, T. (2019). Using text mining for personalization and recommendation for an enriched hybrid learning experience. *Computational Intelligence*, 35(2), 336–370. https://doi.org/10.1111/coin.12201.
- Maker, C. J. (2020). Identifying Exceptional Talent in Science, Technology, Engineering, and Mathematics: Increasing Diversity and Assessing Creative Problem-Solving. *Journal of Advanced Academics*, 31(3), 161–210. https://doi.org/10.1177/1932202X20918203.

- Meyer, S., & Aikenhead, G. (2021). Indigenous Culture-Based School Mathematics in Action: Part I: Professional Development for Creating Teaching Materials. *Mathematics Enthusiast*, 18(1/2), 100–118.
- National Science and Technology Council (2012*). Report from the Federal coordination in STEM education task force committee on STEM education*. Coordination Federal Science, Technology and Mathematics (STEM) education investments progress report. Response to the requirements of the America COMPETES Reauthorization.
- Nessipbayeva, O. (2012). The Competencies of the Modern Teacher, *Bulgarian Comparative Education Society*, Paper presented at the Annual Meeting of the Bulgarian Comparative Education Society (10th, Kyustendil, Bulgaria, Jun 12-15, 148-154.
- Newman, D., & Dickinson, M. (2017). Preparing Students for Success in Hybrid Learning Environments with Academic Resource Centers. *New Directions for Teaching & Learning*, 2017(149), 79–88. https://doi.org/10.1002/tl.20229.
- Park, E., Martin, F., & Lambert, R. (2019). Examining Predictive Factors for Student Success in a Hybrid Learning Course. *Quarterly Review of Distance Education*, 20(2), 11–27.
- Pollard, V., Hains-Wesson, R., & Young, K. (2018). Creative teaching in STEM. *Teaching in Higher Education*, 23(2), 178–193. https://doi.org/10.1080/13562517.2017.1379487
- Reid, K. (2016). Teaching and Learning STEM: A Practical Guide by Dr. Richard Felder and Dr. Rebecca Brent. *Journal of STEM Education: Innovations & Research*, 17(1), 59–60 .
- Sarybayeva, A. et al., (2018). The Conceptual Approach to the Development of Creative Competencies of Future Teachers in the System of Higher Pedagogical Education in Kazakhstan, *European Journal of Contemporary Education*, 7(4), 827-844.
- Sternberg, R. J. (2019). Teaching and assessing gifted students in STEM disciplines through the augmented theory of successful intelligence. *High Ability Studies*, 30(1/2), 103–126. https://doi.org/10.1080/13598139.2018.1528847
- William, E. & Dugger, Jr. (2014). Evolution of STEM in The United States. *Virginia Tech*, 1-14.

The effectiveness of a Proposed Program based on Hybrid Education in developing Creative Teaching Competencies According to STEM Approach Among Faculty of Education Science and Mathematics Student Teachers

Emad Mohamed Hendawy
Department of Curriculum, Faculty of Education, University of Sadat City, Sadat City, Menoufiya Governorate

Mohamed Mahmoud Raslan
Department of Curriculum, Faculty of Education, University of Sadat City, Sadat City, Menoufiya Governorate

Abstract

The current research aimed to investigate the effectiveness of a proposed program based on hybrid education in developing creative teaching competencies according to the STEM (Science –Technology–Engineering–Mathematics) approach among Science and Mathematics Student Teachers at Faculty of Education. The research instruments and materials were a checklist of creative teaching competencies according to the STEM approach (planning - implementing - evaluating), the proposed program have (Student book - teacher's guide – website), an achievement test (to measure the cognitive aspects), an observation card (to measure the psychomotor aspects), and an attitude Scale (to measure the affective aspects of the creative teaching competencies according to the STEM approach), The researchers also developed a design model for applying hybrid education in teacher preparation programs at Faculties of Education, and in its light the research procedures proceeded.

The design of the present research was a pre-post experimental group. The participants of the research were 25 fourth year, student teachers enrolled in Physics section, and 25 fourth year, student teachers enrolled in Mathematics section at Faculty of Education, University of Sadat City. The results of the research revealed that the research participants' levels have exceeded the specific mastery standard in each of the (cognitive- psychomotor - affective) aspects of the creative teaching competencies according to the STEM approach as a whole as well as in its sub-levels. Thus, In light of the results of the research, a number of recommendations and proposals were presented for future research.

Key words: Hybrid education – Creative teaching competencies according to the STEM approach – Science and Mathematics student teachers at Faculties of Education.