برنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD وأثره فى تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية

إعداد

د/ مصطفى محمد الشيخ عبد الرؤف

أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية- جامعة كفر الشيخ

برنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD وأثره فى تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية

د/ مصطفى محمد الشيخ عبد الرؤف
أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية- جامعة كفر الشيخ

المستخلص

هدف البحث إلى التحقق من أثر برنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة فى تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية. ولتحقيق الهدف من البحث تم إعداد قائمة بكل من مستويات عمق المعرفة وأبعاد الكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام، كما تم إعداد البرنامج التدريبى حيث صيغت أهدافه الإجرائية ووصفت أسسه العلمية ونظم محتواه التعليمى وحددت استراتيجيات وأنشطة التدريب ومصادر التعلم وأساليب التقويم المتضمنة به، كما تم إعداد دليلى المدرب والمتدرب. واعتمد البحث على التصميم التجريبى القائم على ثلاث مجموعات تجريبية ومجموعة ضابطة مع إجراء القياس (القبلى- البعدى) لأدوات البحث، وقد تمثلت مجموعة البحث الكلية فى (٥٤) معلماً للعلوم بمدارس محافظة كفر الشيخ. كما تم التطبيق القبلى لأدوات البحث المتمثلة فى اختبار عمق المعرفة، واختبار الجانب المعرفى وسلم التقدير ومقياس الاعتقادات المرتبطين بالكفاءة البحثية، واختبار الجانب المعرفى وبطاقة التقييم الذاتى ومقياس الاعتقادات المرتبطين بممارسات التدريس المستدام، ثم قدمت المعالجة التدريبية على ثلاثة مستويات (بحوث الفعل – إطارESD – الدمج)، وبعد الانتهاء منها طبقت أدوات البحث بعدياً. ومن خلال المعالجة الإحصائية باستخدام الأساليب اللابارامترية؛ أسفر البحث عن فاعلية برنامجى التدريب (إطارESD- الدمج) فى تنمية عمق المعرفة، وفاعلية برنامجى التدريب (بحوث الفعل- الدمج) فى تنمية الكفاءة البحثية، وفاعلية البرنامج التدريبى القائم على (الدمج) فى تنمية ممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم. وقد اقترحت عدة توصيات تمثل أهمها فى ضرورة تطوير برامج إعداد معلمى العلوم فى ضوء مهارات بحوث الفعل ومبادئ إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية: برنامج تدريبى- بحوث الفعل- إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة- عمق المعرفة – الكفاءة البحثية- التدريس المستدام- الممارسات التدريسية – معلمى العلوم.

Training Program Based on the Merging between Action ئ Researches and Education for Sustainable Development (ESD) Framework and its Impact on Developing Depth of Knowledge, Research Efficiency and Sustainable Teaching Practices for Preparatory Stage Science Teachers

Abstract

The research aims to investigate the effect of a training program based on the merging between action researches and education for sustainable development (ESD) framework on developing depth of knowledge, research efficiency and sustainable teaching practices for preparatory stage science teachers. To achieve the goal of the research, a list of both depth of knowledge levels, research efficiency dimensions and Sustainable Teaching Practices were prepared. The proposed training program was also prepared, as its procedural objectives were formulated. Its scientific foundations, content, training strategies, activities, learning resources, and evaluation methods were organized. Trainer and trainee guides were prepared according to the training program. The research depended on experimental design based on three experimental groups and one as a control group with conducting pre- and post-measurements of research instruments. The total research group consisted of (54) science teachers in the schools of Kafr El-Sheikh Governorate. The research instruments were pre-administered; these are a test of depth of knowledge, a test of the cognitive domain; rubric; a scale of beliefs associated with research efficiency , and a test of the cognitive domain; self-assessment checklist; a scale of beliefs for sustainable teaching practices. Then the training treatment was introduced to teachers through three levels(action researches -ESD framework-the merging), and after completing it the research instruments were post-administered. The data were statistically analyzed using non-parametric methods. The research results revealed that the effectiveness of the two training programs (ESD framework - the merging) in developing depth of knowledge, the effectiveness of the two training programs (action researches - the merging) in developing research efficiency, and the effectiveness of the training program based on (the merging) in developing sustainable teaching practices for science teachers.

The most important recommendations are the necessity of developing programs for preparing science teachers in the light of action researches skills and the principles of education for sustainable development framework.

Keywords: Training Program - Action Researches - Education for Sustainable Development Framework - Depth of Knowledge - Research Efficiency - Sustainable Teaching - Teaching Practices – Science Teachers.

مقدمة:

تعد التنمية المهنية المستدامة بمثابة السبيل الرئيس لإكساب معلم العلوم كفايات التدريس الفعال بما تتضمنه من ممارسات تأملية وأداءات إبداعية؛ فمن خلال برامجها المخططة تطبق إجراءات التدريب المستمر الموجهة لإكساب المعلم الخبرات التربوية المستجدة بمجال التخصص، ولتطوير قدراته الإنتاجية فى أثناء تدريس العلوم وتقويمه؛ مما يسهم فى تحسين نواتج التعلم المتنوعة لدى المتعلمين. كما تستهدف برامج التدريب المهنى فى ظل الاتجاهات العالمية المعاصرة للتنمية المستدامة إعداد معلماً باحثاً وناقداً ومبتكراً، ومنتجاً للمعرفة ومطوراً لها، وممارساً لمهارات التخطيط والتفكير الاستراتيجى بحيث يكون قادراً على اتخاذ القرار المناسب لحل المشكلات التعليمية ببيئة الصف الدراسى.

ويتفق العديد من المتخصصين فى مجال التربية العلمية وخبراء التدريب المهنى على أن تدريب معلم العلوم أثناء الخدمة يعد من المرتكزات القوية لتحقيق كفاءة الممارسات التعليمية فى ضوء معايير الجودة المعاصرة لتقويم الأداء التدريسى، ويتطلب أن يستند إلى مبادئ التدريب الفعال مثل الإنتاجية البحثية والاستقصاء والممارسة الغرضية والنظامية حتى يعد أفضل استثمار لتحقيق عوائد مثمرة ببيئات التعلم الصفية (هدى عبد العال، ٢٠٢٠، ٤). وفى ضوء مبادئ التدريب المهنى الفعال تنوعت اتجاهات تصميم برامج تدريب المعلم أثناء الخدمة؛ فيمكن أن تصمم بغرض تقديم المستحدثات بمجال التخصص وتصحيح مسار برامج الإعداد السابقة وعلاج الأخطاء المتضمنة بها وهذه ما يطلق عليها برامج التدريب العلاجى(Remedial)، أما إذا خطط لبرامج تدريب المعلم بحيث تتمركز حول المواقف التدريسية وتحليلها بغرض إحداث تفاعل بين المعلم والتلاميذ وفقا لطبيعة كل موقف تدريسى فيطلق عليها برامج التدريب السلوكى (Behavioral)، بينما برامج التدريب التنموى (Growth) فتصمم بغرض إحداث تنمية مهنية مستدامة وشاملة، بحيث تستهدف تنمية قدرات المعلم على تطوير الممارسات التدريسية بطرق تأملية من خلال رصد مشكلات بيئة الصف التعليمية ومعالجتها بأفضل الحلول والمقترحات (Hillman,2018, 21 ؛ Williams, Diaz & Worthen,2019,2-3).

وتعد بحوث الفعل Action Researches إحدى فنيات برامج التدريب التنموى Growthوتطبيقاتها الموجهة إلى إحداث تنمية مهنية للمعلم لجعله باحثاً وناقداً ومتأملاً فى

المشكلات المتعلقة بعمليتى التدريس والتعلم ببيئة الصف الدراسى، وتستهدف تحقيق فهم عميق لممارساته التدريسية وسبل تطوير الأداء التدريسى بشكل تأملى (Ronen, 2020, 1-2).

وتعرف بحوث الفعل بأنها بحوث تطبيقية وإجرائية تستهدف تحليل مشكلة محددة كائنة بالميدان التعليمى من خلال رصد أسبابها والمتغيرات المؤثرة فيها، ثم معالجتها عبر توظيف أساليب التأمل الذاتى فى الممارسات التعليمية من قبل المعلمين، وتطبيق الاستراتيجيات القائمة على الاستقصاء العلمى لتحقيق فهم أفضل لجوانب العملية التعليمية ولإحداث التغيرات التربوية المنشودة (Fernandez, 2017, 2 ؛ Niemi, 2019, 61). كما توصف باعتبارها دراسات حالة لرصد الأوضاع الاجتماعية داخل المنظومة التعليمية وتحليلها بغرض تحسين أداءات المعلمين وممارساتهم التدريسية، وتعد بمثابة استقصاء علمى يقوم المعلمون بتنظيمه وتوظيفه بغرض تأمل ممارساتهم التدريسية وتطويرها داخل المؤسسات التعليمية وفق إجراءات محددة قائمة على التقصى المرتبط بالحدث التعليمى (ريحاب نصر، ٢٠١٧، ٨١ ؛ Edwards, 2018, 4-5). وتُحدد كذلك كأداة فعالة تمكن من انخراط المعلمين فى عمليات التفكير التأملى والتفكير الناقد بغرض تحليل ممارساتهم التدريسية والتعليمية وفحصها بشكل دائم لتطويرها، وتحسين مهاراتهم الصفية المهنية (McSweeney, 2019,17).

ويتفق كل من Nunan, Black & Choi (2019, 8) ، وعلياء المروعى، وسمر الوزنانى(٢٠١٩، ٦٤٠-٦٤١) على أن ممارسة بحوث الفعل من قبل المعلم تمكنه من الربط بين الخبرات النظرية والتطبيقية، والتخطيط العلمى لحل مشكلات الميدان التعليمى، وتسهم فى إثراء ممارساته التدريسية وتنشيطها بطرق تأملية وإبداعية تزيد من كفاءته البحثية والمهنية، وذلك من خلال الاندماج فى المشكلات التعليمية الكائنة بالواقع المدرسى، ومحاولة تحديد أسبابها واستيعاب العوامل المؤثرة فى ظهورها بشكل دائم، وتفسير طبيعتها من خلال جمع البيانات والمعلومات، واتباع منهج بحثى وتطبيق أدوات مقننة وتوظيف إجراءات استقصائية موجهة لحل تلك المشكلات. كما تتفق رافدة الحريرى وحسن الوادى وفاتن عبد الحميد (٢٠١٧، ١٦٨)وخلود بخارى (٢٠١٩، ٥٤٤) على أن بحوث الفعل تعد بمثابة أحد التوجهات العالمية المستجدة لتفعيل برامج التنمية المهنية فى الساحة التربوية، كما تعد نموذج تفاعلى للإعداد المهنى القائم على تنشيط التفكير التأملى فى الممارسات التدريسية للمعلمين، من خلال تشخيص الأداءات وتحديد المشكلات التعليمية بالبيئة الصفية، وتوظيف المنهجية العلمية القائمة على الاستقصاء

المنظم للمعرفة التربوية بغرض تعرف المشكلات وحلها وإحداث فهم عميق لطبيعة الممارسات التربوية وكيفية تحسينها وتغييرها للأفضل فى الميدان العملى.

ويصف Stahl & King (2019, 26) وعلى الشخيبى، وهويدا الإتربى(٢٠١٧، ٥٣٢) بحوث الفعل بكونها تعد نمطاً من أنماط الاستقصاء الذاتى self– enquiry التى يوظفها المعلمون ضمن المواقف التعليمية بغرض تشخيص مشكلاتهم المهنية والتربوية، ومحاولة تطوير الممارسات الذاتية ببيئة الصف الدراسى من خلال إجراء البحوث العلمية وممارسة التفكير التأملى والناقد، والتقويم الذاتى، والتفاعل مع الأقران ومشاركتهم لإنتاج المعرفة بالمجال البحثى. ولبحوث الفعل عدة أنواع يمكن تنفيذ إجراءاتها داخل الميدان التعليمى، وتختلف وفقاً للقائم بمعالجة وحل المشكلات البحثية، وتتمثل أهم تلك الأنواع فى: (Choeda,et.al.,2018,3؛ VanBaren,2019)

– بحوث الفعل الفردية Individual: وتعتمد إجراءات تنفيذها على معلم بمفرده، حيث يقوم بتحديد مشكلة كائنة بالفصل المدرسى ورصد أسبابها ويقوم بجمع المعلومات واستخدام الأدوات البحثية المناسبة وتوظيف إجراءات ممنهجة للوصول إلى الحل الأفضل للمشكلة التعليمية بمفرده.

– بحوث الفعل التشاركية Collaborative: وتعتمد إجراءات تنفيذها وصولاً للحل المثالى للمشكلة على مبدأ التشارك، سواء مشاركة المعلم لمجموعة صغيرة من المعلمين وتكوين فريق عمل جديد فى ذات التخصص، أو مشاركته لفريق عمل مكون مسبقاً من باحثين وخبراء مهتمين بمجال حل المشكلة التعليمية.

– بحوث الفعل على نطاق المدرسة School - Wide: وتعتمد إجراءات تنفيذها على تعاون جميع المعلمين بكافة التخصصات بجانب العاملين والإداريين بالمدرسة لحل المشكلات البحثية الطارئة وتقديم مقترحات وبدائل متنوعة لإصلاح مؤسستهم التعليمية وتطويرها.

– بحوث الفعل على نطاق المنطقة/ الإدارة District - Wide: وتعد نمطاً أكثر تعقيداً وصعوبة فى التطبيق والتنفيذ؛ حيث تعتمد إجراءات توظيفها على تعاون المعلمين والعاملين والإداريين بالمدرسة مع أفراد المجتمع المحلى متعددى المهن ومتنوعى الثقافات لحل المشكلات

والقضايا العامة المتعلقة بالإدارة التعليمية والبنية التنظيمية لها، وتقديم مقترحات متنوعة لإصلاحها عبر الشراكة المجتمعية والمؤسسية والسياسية.

وتستند بحوث الفعل على عدة مبادئ أساسية تمكن معلمى العلوم من معالجة الظواهر والقضايا التعليمية المستجدة بالواقع التعليمى، من أهمها: التشارك والتعاون بين المعلمين، ووحدة الهدف، وتنسيق الجهود والمهام، والالتزام والاستعداد وتحمل المسئولية أثناء حل المشكلات، والمرونة والمراجعة الذاتية وفقاً لما يستجد بالساحة التعليمية من متغيرات إضافية، والعمل وفق مبدأ النسبية ومحدودية النتائج، ومبدأ المنهجية البحثية الاستقصائية التكيفية، وسهولة الوصول للمعلومات للربط بين الخبرات الذاتية النظرية والعملية، والنقد التأملى والاعتماد على المخاطرة، والبنية الجمعية، والاستناد إلى النظرية والممارسة والتحول، والقيادة الداعمة، وملكية المعلم للبحث، والتطوير الاحترافى (Robson, 2016, 283-284 ؛ هدى عبد العال، ٢٠٢٠، ٢٧).

ويشير سليمان الغتامى، وسليمان الحسينى، ويحيى البوسعيدى، وراشد الحجرى (٢٠١٨، ١١٠) إلى أن بحوث الفعل تتكون من عمليتين أساسيتين تتمثلا فى: عملية البحث والتى تتضمن التفكير فى الموضوع البحثى وتنفيذ الإجراءات وتنتهى بكتابة التقرير البحثى، وعملية تحديد المخرجات البحثية والتى تعتمد على نتائج البحث من حيث درجة تعميمها وكيفية توصيلها إلى مخططى المناهج والخبراء ومقترحى السياسات التعليمية عبر قنوات الاتصال المباشرة أو الافتراضية أو عبر النشر فى المجلات والدوريات التربوية المتعلقة بأبحاث المعلمين فى الحقل التعليمى. كما يشير Maheshwari (2016) وأحمد البنا (٢٠١٥، ٨٦) إلى أن هناك تنوعاً فى مجالات استخدام بحوث الفعل فى الميدان التعليمى لحل المشكلات المتعلقة به وفقاً لطرق وأساليب علمية، ومن أهم هذه المجالات: توظيف طرق واستراتيجيات التدريس، واستخدام تقنيات التعليم، وتصميم أنشطة التعلم، وتخطيط المناهج وتطويرها، ومشكلات التكوين المهنى لدى المعلمين، وإدارة بيئة الصف الدراسى، وديناميات التفاعل والتواصل الاجتماعى داخل الفصول الدراسية، وعلاقة المدارس بالبيئة المحلية، وأساليب التقويم التعليمى.

ويحدد كل من Javier & Herrera (2018, 131) و Bruyere (2018, 6-7) دور المعلمين أثناء إجراء بحوث الفعل فى توليد التساؤلات البحثية من واقع ممارساتهم الفعلية، وتحديد المشكلات بطريقة علمية، وجمع المعلومات حول البيئة الصفية بطريقة منظمة، وفرض

الفروض المرتبطة بحل المشكلات التعليمية، واختبار صحتها عبر اتباع منهجية علمية ومشاركة الزملاء، وتحليل البيانات وتفسيرها، والتوصل إلى النتائج وتعميمها والاستفادة منها فى المواقف التعليمية المستقبلية المشابهة. كما يضيف (Premier(2019, 24-27 وإبراهيم قاسم (٢٠١٨، ٢٩-٣٠) أن بحوث الفعل عملية ديناميكية تتميز بالتفاعل والمرونة وتتم فى خطوات ومراحل مرتبة منطقياً، ويمكن للمعلمين القيام بها فى الميدان التعليمى وإجرائها وفق مراحل مقننة مثل: تأمل المشكلة والإحساس بها، تحديد المشكلة وصياغتها بأسلوب علمى، وجمع البيانات وتبويبها، وتوليد الحلول المقترحة للمشكلة، وتصميم خطة بحثية إجرائية، وتنفيذ خطة العمل/الفعل، وتنظيم البيانات وتحليلها، وتفسير النتائج وكتابة التقرير البحثى، والتأمل والمراجعة بغرض التخطيط لحل المشكلات المستقبلية.

ويعتمد البحث الحالى على نمط بحوث الفعل التشاركية Collaborative لما لها من أهمية تتمثل فى عمل معلمى العلوم معاً كفريق بحثى فعلى، مع التركيز على قضية أو مشكلة أو هدف واحد مشترك بينهم، والسعى المستمر لتطوير ممارساتهم بطريقة تعاونية، ووجود رؤية ورسالة مشتركة تزيد من دافعية إنجاز المهام البحثية وحل المشكلات المتضمنة بميدانهم التعليمى (فاطمة رزق، ٢٠١٩، ٤٥٠ ؛ Townsend & Taylor, 2019,4). كما يستند إلى خطوات ومراحل نموذج مؤسسة التصميم التفاعلى (Interactive Design (IDF, 2018 Foundation لبحوث الفعل والتى تعتمد بشكل رئيس على مبدأ التأمل، وتنفذ إجراءاتها داخل الميدان التعليمى وفقاً لعدة خطوات متسلسلة ومنظمة تتمثل فى: (خطط Plan- افعل Act- لاحظ Observe- تأمل Reflect)؛ حيث تبدأ بتحديد المعلم للمشكلة والتخطيط لحلها ومعالجتها عبر توظيف عدة خطوات مقننة للفعل والعمل، ثم القيام بعملية الملاحظة وانتهاءً بعملية التأمل، ويطلق على هذه الخطوات الأربع مسمى دائرة بحث الفعل Action Research Cycle.

شكل(١): دائرة بحث الفعل (MacKinnon, Young , Paish & LeBel ,2019 , 5)

وممارسة إجراءات بحوث الفعل المتمثلة فى دورة التخطيط والفعل والملاحظة والتأمل السابقة من قبل معلمى العلوم قد تسهم فى تنمية نواتج تدريب مهنية مرغوبة لديهم، من أهمها تنمية الكفاءة المهنية فى مجال التخصص كما أشارت نتائج دراسة كل من: Zhang&Amundsen(2015) ؛ Fernandez(2017)؛ Phajane (2019) ؛ McSweeney(2019). وتعد الكفاءة الذاتية أحد أبعاد الكفاءة المهنية والتى تظهر جلياً فى قدرة المعلم على التدريس الفعال والتفكير والتخطيط وتنظيم الذات والرضا الوظيفى والتكيف مع المواقف المتنوعة (حنان رضا،٢٠٢٠، ٧٤). وتمثل الكفاءة البحثية Research Efficiency أحد أهم جوانب الكفاءة الذاتية لدى المعلم؛ فهى تعد محركاً لسلوكه نحو البحث العلمى لحل مشكلات بيئة الصف الدراسى، وتشكل شخصيته العملية عبر استخدام المنهجية العلمية فى حياته المهنية بما يمكن من التنبؤ بنجاحه فى حل المشكلات المستقبلية (المعتز بالله محمد،٢٠١٨، ٣).

وترتبط الكفاءة البحثية بقدرة المعلم على توظيف المعرفة العلمية المنظمة بجانبيها النظرى والعملى بغرض إجراء بحث علمى لحل مشكله فى مجال تخصصه بشكل دقيق من خلال تحديد المشكلة البحثية وصياغتها وجمع المعلومات والبيانات حول أبعادها وتصميم خطة البحث واتباع منهج علمى وبناء أدوات مقننة وتحليل النتائج وتفسيرها(O'Carroll,et.al.,2017,16-18 ؛ شيماء محمد،٢٠١٩، ١٤٢). كما أن المعلم الذى لديه كفاءة بحثية قوية يركز فى تفكيره على تحليل المشكلات ومعالجتها واتخاذ القرار المناسب، أما المعلم ذو الكفاءة البحثية المتدنية فإن تفكيره حول مشكلات الصف الدراسى يكون

محدوداً ويسبب له الوقوع بالمغالطات ومن ثم الإخفاق والفشل، ولذا يجب توجيه المعلم للتحكم بمستوى كفاءته البحثية من خلال إنجازاته الشخصية؛ فكلما نجح فى حل مشكلات الأداء التدريسى يزداد التوقع بالكفاءة الذاتية لديه ويُمنح ثقة عالية لأداء المهام البحثية المستقبلية بنجاح (محمد صادق، ويحيى النجار،٢٠١٧، ١٣٣).

وتعد الكفاءة البحثية الذاتية وفقاً للنظرية المعرفية الاجتماعية بمثابة الميكانيزم الذى من خلاله تتكامل شخصية المعلم من خلال توظيف ما يمتلكه من مهارات معرفية وأدائية واجتماعية لحل المشكلات المتعلقة بالتدريس وإدارة الفصول ودافعية الطلاب، وتحقيق الأهداف المنشودة وإنجاز المهام بمعدلات نجاح عالية، عبر بذل الجهد العقلى والتحكم بالأحداث والتقييم الذاتى وممارسة مهارات التفكير العليا مع تحمل الغموض والمخاطر (Suchodoletz, Jamil, Barboza, ؛ Moslemi & Mousavi, 2019, 2)؛ (Larsen & Hamre, 2018,279 Martínez ,Marín & Prieto,2019,1).

ويمكن للمعلم من خلال ممارسته لمهارات إجراء بحوث الفعل (التخطيط- الفعل- الملاحظة- التأمل) أن يتمتع بكفاءة بحثية عالية من خلال استغلال المقومات المعرفية والمهارية والوجدانية التى تعد ناتجاً لقيامه بدور المعلم الباحث والمتأمل. كما أن إنجاز المهام البحثية من خلال معالجة المواقف والأحداث والمشكلات ببيئة الصف الدراسى قد يساهم فى توفير معايير تطوير الكفاءة البحثية الذاتية والتى تتمثل فى: الإتقان النشط Enactive Mastery ؛ بمعنى أن نجاح المعلم فى حل المشكلات بدرجة إنجاز عالية يمكنه من توظيف قدراته البحثية فى مواصلة الجهد العقلى لحل المشكلات المستقبلية، والخبرة البديلة Vicarious Experience ؛ وذلك عن طريق ما توفره إجراءات بحوث الفعل من تفاعل للمعلم مع ذوى الخبرة بمجال المشكلة البحثية كمحاكاة لنماذج من الخبرات الناجحة، والإقناع اللفظى Verbal Persuasion ؛ من خلال مشاركة الزملاء فى حل المشكلات المتعلقة بممارساتهم التدريسية وما ينتج عنها من تشجيع وإقناع لبذل الجهد ومواصلة المهام وتحقيق الأهداف المنشودة، والحالة الانفعالية Emotional State ؛ وتعنى قدرة المعلم على مواجهة الضغوط وتحمل الغموض كونه ينفذ إجراءات بحوث الفعل بداية من تحديد المشكلات التى يشعر بها ويرصدها من واقع عمله المهنى وحاجته الفعلية لمعالجتها وحلها وفق دوافعه الذاتية (Novack,2013 ؛ Hendricks,2015 ؛ Ackerman,2019).

وتتطلب الكفاءة البحثية أن يكون لدى المعلم عمقاً معرفياً حتى يتمكن من إنجاز مهام بحوث الفعل وحل المشكلات المستقبلية المتعلقة بتطوير الأداء التدريسى بدقة وبشكل تكاملى؛ حيث يشير مصطلح عمق المعرفة Depth of Knowledge(DOK) إلى القدرة على نقد الأفكار وفحصها وتمثيلها فى البنية المعرفية من خلال الربط وإيجاد العلاقات فيما بينها لحل المشكلات الواقعية والمستقبلية (Greene, 2020, 11). كما تعد عمق المعرفة بمثابة نشاط عقلى مرتبط بمستويات متقدمة من التفكير وأكثر تعقداً لمعالجة المعلومات بطريقة ذات معنى واكتسابها وتطبيقها فى مواقف التعلم الجديدة غير المألوفة (حسام الدين مازن، ٢٠١٩).

ويرجع ظهور مصطلح عمق المعرفة إلى العالم التربوى "نورمان ويب" (Norman Webb,1997) كنموذج تطويرى يتطلب تصميم أنشطة ومهام تعليمية/تدريبية وفق معايير موجهة لتحليل المعرفةوإدراكها وفق مستويات أكثر تعقيداً، مع توظيف أساليب التقييم والتقويم الملاءمة لهذه المستويات المعرفية المتقدمة (Hess, 2014 ؛ Karuguti, Phillips & Barr, 2017,530).

وحددت عمق المعرفة وفقاً لتصنيف "ويب"Webb فى أربع مستويات متدرجة التعقيد المعرفى، تمثلت فى:

- **المستوى الأول**(DOK1): **الاستدعاء وإعادة الإنتاج Recall& Reproduction**

يشير المستوى الأول إلى القدرة على استدعاء المعلومات والمهارات وإعادة إنتاجها من خلال تقديم مهام أساسية تتطلب توظيف الحقائق والمصطلحات فى مواقف التعلم، كما ترتبط بخصائص الأشياء واستخدام الإجراءات والصيغ البسيطة. ويتضمن هذا المستوى القليل من التحولTransformation أو المعالجة الموسعة Extended Processing للمعرفة المستهدفة التى تتطلبها هذه المهام الأساسية (مروة الباز، ٢٠١٨ ، ٢١ ؛ Meador, 2019).

- **المستوى الثانى**(DOK2): **العمل مع المهارات والمفاهيم Working with Skills & Concepts** يتضمن المستوى الثانى الانشغال فى بعض المعالجات العقلية من خلال إجراء المقارنات بين المفاهيم والأحداث، وتطبيق المعرفة وتحويلها من صيغة لأخرى، وتصنيف العناصر وفرزها فى فئات محددة ذات معنى، ووصف القضايا والمشكلات، وتفسير الظواهر وفقاً لمبادئ السبب- النتيجة والدلالة- التأثير، مع شرح العلاقات وتوضيح وجهات النظر المتعددة حول العمليات؛ حتى يتم تعلم المعرفة واكتسابها فى سياقات مختلفة غير مألوفة. كما يتضمن هذا المستوى قدراً من عمليات التحول/المعالجة للمعرفة المستهدفة التى تتطلبها المهام

السابقة من خلال القيام بعدة عمليات عقلية مثل التلخيص والاستنتاج والتنظيم والاستدلال والتقييم (Francis, 2017 ؛ محمود عزام، ٢٠١٨، ١٢٣).

-المستوى الثالث(DOK3):التفكير الاستراتيجى قصير المدى Short-Term Strategic Thinking

يتضمن المستوى الثالث الممارسات قصيرة المدى لبعض عمليات التفكير عالى الرتبة مثل التحليل والتعميم والدعم بالأدلة والابتكار والتقويم، وذلك بغرض حل المشكلات المتضمنة بالعالم الحقيقى وذات النتائج والمخرجات المتوقعة، وتعتمد المهام المقدمة بشكل رئيس على مبدأ المنطق والسببية، بجانب ضرورة تنسيق المعرفة وإحداث تكامل بين العلوم المختلفة لسهولة تنفيذ العمليات والوصول إلى الحل فى إطار قائم على المشروع (Aungst, 2014 ؛ أشرف حسين،٢٠١٩، ١٨).

- المستوى الرابع(DOK4): التفكير الاستراتيجى الممتد Extended Strategic Thinking

يتضمن المستوى الرابع والأخير توظيف الممارسات الموسعة والممتدة لعمليات التفكير عالى الرتبة التى تتمثل فى التركيب والتأمل والتقييم والتخطيط وفق جدول زمنى متغير، وذلك بغرض حل المشكلات المتضمنة بالعالم الحقيقى ولكن ذات نتائج ومخرجات غير متوقعة، كما تعتمد المهام المقدمة بشكل رئيس على الانهماك فى تصميم الاستقصاءات العلمية وتنفيذها، بجانب توظيف عمليات التفكير الاستراتيجى بشكل مستدام على مدى فترات زمنية طويلة للوصول إلى الحل الأمثل للمشكلات (Baer, 2016, 20 ؛ Hammer, 2018 ؛ حلمى الفيل،٢٠١٨، ١٧).

ويتضح من ممارسات المستوى الرابع DOK4 ارتباط عمق المعرفة بفكرة الاستدامة عبر توظيف عمليات التفكير الاستراتيجى فى حل المشكلات المستقبلية غير المتوقع نتائجها، ولذا فإنه من الممكنتقديم مهام مرتبطة بمستويات عمق المعرفة الأكثر تعقيداً بحيث تنشط الكفاءة البحثية لدى معلمىالعلوم عبر إجراء بحوث الفعل، لحل المشكلات المتعلقة بتطوير الأداء التدريسى فى ظل استراتيجية التنمية المستدامة Sustainable Development Strategyكإطار مستقبلى لتطوير التعليم فى ضوء رؤية مصر٢٠٣٠ (Egypt Vision-2030, 2016).

وقد انبثق مصطلح التنمية المستدامةSD للمرة الأولى فى عام ١٩٨٧م ضمن تقرير " مستقبلنا المشتركOur common future" للجنة العالمية للبيئة والتنمية World Commission on Environment and Development(WCED,1987) التابعة للجمعية العامة للأمم المتحدة، وأُعتمد فى المجتمع الدولى بعد قمة الأرض عام ١٩٩٢م بالبرازيل، ليشير إلى ضرورة إدارة الموارد البيئية الطبيعية بشكل علمى وتقنى متكامل ومتوازن يحقق الاستقرار الاقتصادى والاجتماعى للمجتمعات الإنسانية، ويزيد من درجة الوعى بالمشكلات والقضايا العالمية، ويحمى حقوق الأجيال القادمة فى ظل نظم أخلاقية وأطر تعليمية وثقافية متطورة (حسين أحمد، ٢٠١٩، ١٢١؛ Muthu & Golda,2020, 45). وترتبط التنمية المستدامة بعدة أهداف لابد من تحقيقها، وتمثل بعضها فى الأهداف الأيكولوجية كحماية التنوع البيولوجى ومعالجة القضايا ذات التأثير العالمى وتقدير البيئة الطبيعية، والأهداف الاقتصادية كتحسين كفاءة العمل وتحقيق معدلات نمو كبيرة وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد والتكنولوجيا الحديثة، والأهداف الاجتماعية كتشجيع المتعلمين على التواصل والمشاركة والحراك الاجتماعى والوعى بمشكلات المجتمع القائمة (فطيمة سايح، ٢٠١٩، ٣٣٨ ؛ González, Sá & Prieto,2020, 4).

ولكى تتحقق تلك الأهداف المنشودة لابد من تفعيل عدة مبادئ للتنمية المستدامة كموجهات للمنظومات التعليمية، تمثل بعضها فى ضرورة ممارسة التفكير المنظومى، والتكامل بين العلوم المختلفة، وتوظيف البحث العلمى لخدمة التنمية، واحترام التنوع البيئى والثقافى والاجتماعى كقيم موجهة، وتوظيف مهارات التفكير الناقد لحل مشكلات المجتمع المعاصرة، وتعدد خطط معالجة القضايا ذات الصلة بالتربية والتنمية، والمشاركة فى صنع القرارات، والتكيف مع السياقات المحلية (هانى محمد،٢٠١٩، ١٠٨٣- ١٠٨٤ ؛ Rieckmann, 2108, 65-57).

كما تمثلت متطلبات التنمية المستدامة فى متطلبات عامة كضرورة تطوير منظومة البحثالعلمى والتكنولوجيا وإقامة مجتمع المعرفة وتعزيز المشاركة المجتمعية لتنفيذ الاستراتيجيات التنموية، ومتطلبات اقتصادية مثل أهمية تدعيم أساليب الإدارة الفعالة وتوفير الطاقة وتشجيع الاستثمارات، ومتطلبات اجتماعية كضرورة تحسين جودة التعليم وإتاحته للجميع وتوفير مشاريع علمية والحفاظ علىالتراث الثقافى والقيم الأخلاقية، ومتطلبات بيئية كتغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك وحماية الموارد الطبيعية بالبيئة المحلية والحد من التلوث البيئى (مروة عبد

المولى،٢٠١٩، ٢٠٣-٢٠٤ ؛ Amarante, Salvia & Mifsud, 2020,310). وللتنمية المستدامة مؤشرات يجب مراعاتها من خلال دعم التعليم مثل التمكين وتنمية قدرات أفراد المجتمع على المشاركة المجتمعية، والتعاون والانتماء والاندماج والتفاعل الاجتماعى، والعدالة فى التوزيع وحق الجميع فى التعليم والتعلم، والاستدامة بمعنى تلبية احتياجات الجيل الحالى دون التأثير السلبى على احتياجات الجيل اللاحق، والأمان الشخصى ويتضمن حق الحياة الكريمة والصحية والآمنة(Leicht,Combes,Byun& Agbedahin,2108,35 ؛ سولاف سليم، ٢٠١٩، ١٨٧).

وفى ضوء مبادئ وأهداف التنمية المستدامة ومؤشراتها بشكل عام؛ ظهر إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة(Education for Sustainable Development (ESD ليستهدف دعم التعليم المستمر وإكساب أفراد المجتمع المعلومات والمهارات والاتجاهات والقيم التى تمكنهم من إدراك قضايا التنمية المستدامة العالمية وحل مشكلات المجتمع المحلية (شادية تمام، ٢٠١٩، ٢٩٠ ؛ Nousheen, Zai, Waseem & Khan,2020,2). وقد تم تحديده من قبل وكالة ضمان جودة التعليم العالى بالمملكة المتحدة (QAA,2014,5) على أنه عملية حماية حقوق الأجيال الحالية والمستقبلية الاجتماعية والاقتصادية والبيئية من خلال تقديم برامج تعليمية تمد المعلمين والمتعلمين بالمعرفة والفهم والمهارات والاتجاهات الإيجابية نحو العمل ومعالجة قضايا وتحديات الاستدامة. كما يعد إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة بمثابة مدخل تعليمى مرن يتوافق مع معايير علوم الجيل القادم NGSS ويحقق مهارات القرن الحادى والعشرين، فى ظل سياقات تعليمية تستند إلى التعلم الخدمى القائم على المشروعات البحثية وحل المشكلات العلمية، وتهيئ لفهم القضايا التنموية المعاصرة المحلية والعالمية والتفاعل معها من خلال ادراك العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، والتواصل مع الخبراء واتخاذ القرارات المناسبة حولها (علياء عيسى، ٢٠١٧، ١١٠؛ United Nations, 2019 a,133).

وقد استهدف عقد الأمم المتحدة للتعليم من أجل التنمية المستدامة The United Nations Decade of Education for Sustainable Development (UNDESD) – الذى امتد بين عام ٢٠٠٥م إلى عام ٢٠١٤م – توجيه المنظومات التعليمية لتحقيق مبادئ ومؤشرات التنمية المستدامة، من خلال تخطيط سياسات تربوية وإعداد برامج تعليمية تستند إلى

مصفوفة الأهداف الأممية للتنمية التى تركز على إحداث التوازن البيئى والتنوع البيولوجى، وتعتمد على دمج مبادئ وقيم وممارسات التنمية المستدامة فى كل جوانب عمليتى التعليم والتعلم (UNESCO, 2014 ؛ Spiteri,2020, 188). كما هدف نموذجالعمل الاسترشادى لإطار ESD إلى تحسين نوعية التدريس والتعلم فى ظل متطلبات التنمية المستدامة، وتوعية المتعلمين بأهميتها، مع التحول فى برامج التعليم والتعلم لتعزيز مبادئها، وتشجيع المعلمين والقائمين بالعملية التعليمية على التفاعل والتواصل لمعالجة القضايا المحلية فى بيئات الصف الدراسى، وتخطيط برامج تدريب مهنى موجهة لتنمية قدرات المعلمين على دمج مبادئ ومؤشرات إطار ESD فى ممارساتهم التدريسية (أمينة التيتون،٢٠١٦، ١١٠-١١١ ؛ Mensah,2019, 6-7).

كما يعد مصطلح التعليم من أجل التنمية المستدامة بمثابة مفهوماً ديناميكياً يتضمن نظرة جديدة للتعليم والتربية تهدف إلى تمكين المعلمين وطلابهم من تحمل المسئولية فى بناء مستقبل مشرق ومستدام، من خلال توظيف الطرق والاستراتيجيات التعليمية التى تحث على الوعى بقضايا المجتمع وتأمل مشكلاته، والوصول لفهم أفضل للعالم المعاش، وإنتاج المعرفة وإدارتها، والبحث العلمى والابتكار، والحفاظ على الموارد، والاستثمار فى العلوم والتكنولوجيا (Suriyankietkaew & Hallinger, 2018,207-208 ؛ رأفت الجديبى،٢٠٢٠، ٦٠). ومن المبادئ التى يستند إليها إطار ESD تعميق البحث العلمى، وتبنى نماذج عالمية أكثر استدامة، وتحسين مستوى الكفاءة والجودة فى مجالى التدريس وتدريب المعلمين، وتشجيع التعليم المستمر ومهارات التعلم مدى الحياة، وتقوية العلاقة بين المدرسة والمجتمع المحلى، وإدراج البعد العالمى فى الأوساط التعليمية، وتمكين المعلمين من مهارات العمل كفريق تشاركى متعدد التخصصات لمعالجة القضايا الجدلية العلمية والمجتمعية، والتكامل بين التكنولوجيا والعلم وقضايا المجتمع، وتطوير أدوات للتخطيط المستدام وإعداد مؤشرات للتقييم الذاتى للمؤسسات التعليمية فى ضوء مبادئ الاستدامة (فاروق مرزوق، ٢٠١٧، ٧٢ ؛ رباب أبو الوفا، ٢٠١٨، ٣).

وقد حددت مجموعة من الخبرات التدريبية التى يجب أن يمر بها المعلمين فى ظل إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة بغرض مساعدتهم فى فهم تحديات الاستدامة المحلية والعالمية، وتطوير الكفايات والممارسات المهنية لمعالجة قضايا التنمية المستدامة فى أثناء

عملية التدريس بطرق إبداعية، وتحقيقمبادئ التعلم مدى الحياة، وتنمية الوعى بأهمية المشاركة وتعدد التخصصات وتكاملها لحل مشكلات الاستدامة (United Nations,2019 b,30-33). كما تشير شيماء الحارون (٢٠١٩، ٥٠-٥١) إلى ضرورة إعداد برامج تدريبية تستهدف إكساب معلمى العلوم المعرفة والمهارات والقيم المتعلقة بإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة، ومساعدتهم على تصميم وتنفيذ أنشطة منهجية لممارسة مهارات التفكير الناقد والمنظومى والاستراتيجى والمستقبلى واتخاذ القرار، واستخدام استراتيجيات التدريس القائمة على حل المشكلات والمشروعات البحثية، وصياغة مخرجات التعلم وفق مؤشرات الاستدامة، وإنتاج المعرفة وتطبيق مبدأ التعلم مدى الحياة، وتوظيف النموذج الإنسانى فى التعليم، وإجراء البحث العلمى لخدمة المجتمع وفق مبدأ تقدير الأولويات وتقييم العمل المشترك.

وترتبط رؤية مصر Egypt Vision-2030 بإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة، حيث وجهت العملية التعليمية إلى مرحلة جديدة ومعاصرة تستهدف تنمية العنصر البشرى، وحثه على القيام بأدوار وممارسات عملية مستدامة من أجل المستقبل المشرق، كما أكدت الرؤية على ضرورة تطوير آليات التعليم والتدريب فى ضوء مؤشرات الجودة والإبداع وتعزيز دافعية العمل والتعلم، لتمكين المعلمين من المساهمةفى بناء مخرج تعليمى قادر على إنتاج المعرفة ونقدها وتأملها عبر منهجية بحثية علمية (عمر مرسى، ٢٠١٨، ٥٨٩). ويتطلب تحقيق الأهداف الاستراتيجية لرؤية مصر ٢٠٣٠ ضرورة تغيير ممارسات التدريس التقليدية لدى معلمى العلوم وتطويرها لتصبح ممارسات تدريس مستدامة تتوافق مع مبادئ الاستشراف المستقبلى. ويشير مصطلح التدريس المستدام Sustainable Teaching إلى مجموعة من الإجراءات والأنشطة التى يمارسها المعلم لإكساب المتعلمين المعرفة والفهم والمهارات والاتجاهات والقيم المتعلقة بالتنمية المستدامة داخل وخارج الفصل الدراسى، كما يعد عملية موجهة للإسراع بالحماس الذاتى والرغبة فى التجديد لدى المعلم لابتكار مجتمع تشاركى يقدر المدخل التكاملى فى التعليم لتمكين الطلاب من المساهمة فى بناء مجتمع مزدهر(CSUWP Institute for Sustainable Teaching, 2020).

كما يشير Labodová, Lapcík, Kodymová, Turjak & Pivko(2014,128) إلى أن التدريس المستدام عملية تستهدف تنمية القيم والمعرفة والمهارات والكفاءات المرتبطة بمبادئ ومتطلبات التنمية المستدامة والمشاركة المجتمعية، كما يرتبط بالتعلم السياقى ذى الصلة

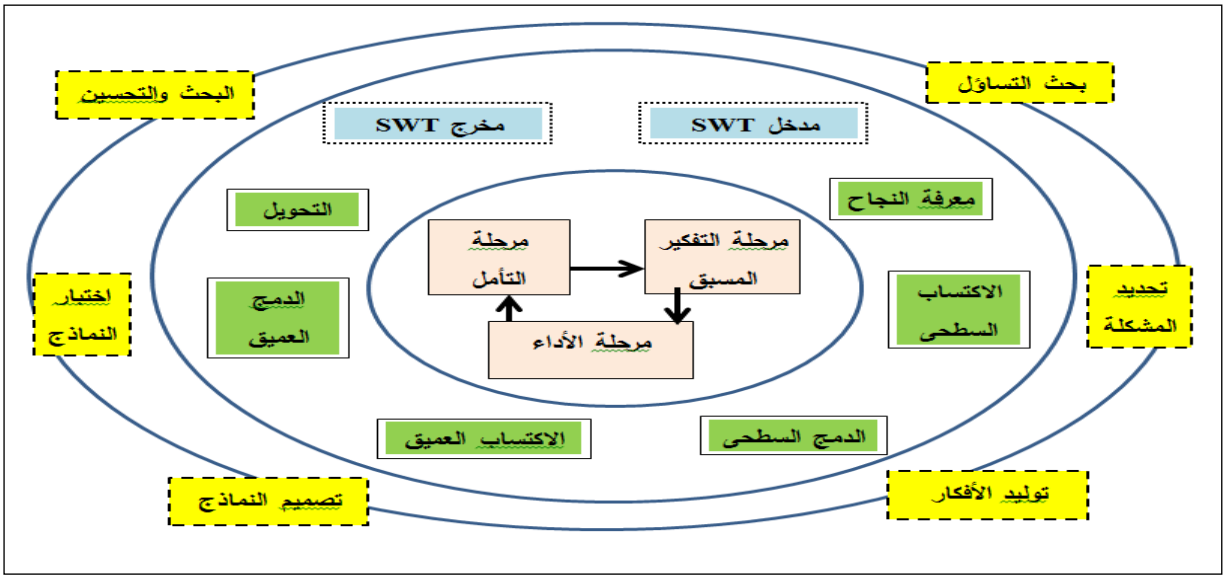
بالأحداث المحلية، ويشجع على البحث التشاركى والتعاونى، ويتطلب عدة مداخل أهمها مدخل التكامل بين التخصصات المتعددة والمدخل القيمى الذى يعتمد على توظيف التفكير الناقد ومهارات حل المشكلات بمجال قضايا الاستدامة.

ويؤكد Geitz(2016,32-33) على أن التدريس المستدام يحقق أهداف التنمية المستدامة من خلال الاستناد إلى تطبيقات التعلم القائم على الكفاءة CBE والتعلم القائم على المشكلة PBL وتوظيف مهارات ما وراء المعرفة، كما تتمثل مبادئ التدريس المستدام فى أنه:

- يعتمد على توظيف مبادئ التعلم البنائى الاجتماعى والسياقى والمنظم ذاتيا والتعاونى، بجانب التأكيد على ضرورة اندماج المتعلم وتشجيعه على ممارسة العمليات العقلية المعقدة لحل قضايا الاستدامة بالبيئة المحيطة
- يركز على دراسة التغيرات والتطورات المتعلقة بقضايا الاستدامة المحلية والعالمية داخل الفصول الدراسية.
- يهدف إلى تنمية قدرات المتعلمين على التكيف مع بيئات التعلم المختلفة التى تتضمن عمليات الاستدامة.
- يهدف إلى بناء أساس معرفى قوى، وتطوير مهارات تحويل المعرفة فى المواقف غير المألوفة، وتنمية مهارات ما وراء المعرفة فى مجال الاستدامة.
- يعد انعكاساً لمدى تعقد البيئات، ويستهدف تشكيل بيئات تعلم الطلاب وفق عناصر الاستدامة.
- يعتمد على جودة العلاقة بين المعلمين والطلاب والخبراء المتخصصين القائمة على التوافق والتشارك.
- يعد عملية تجريبية trialogical process تعتمد على التنسيق والتعاون بين الطلاب والمعلمين والخبراء.

ويشير Geitz, Geus & Tinoca(2019, 9-11) إلى أن عملية التدريس المستدام تعتمد على البحث العلمى والتعلم القائم على التصميم DBE والتفكير التصميمى (بحث التساؤل- تحديد المشكلة الرئيسة- توليد الأفكار- تصميم النماذج الأولية prototypes- اختبار وفحص النماذج الأولية- البحث والتحسين) بغرض حل مشكلات وقضايا الاستدامة، كما تعتمد على توظيف التعلم المنظم ذاتياً self-regulated learning (التفكير المسبق-

الأداء – التأمل الذاتى) الذى يحقق الدافعية والقدرة على التحليل وتحديد الهدف والتخطيط الاستراتيجى والكفاءة الذاتية والضبط الذاتى والمراقبة الذاتية والحكم الذاتى والتقويم الذاتى فى أثناء معالجة قضايا التنمية المستدامة، كما تتطلب توظيف نموذج (SWT) بمعنى المهارة Skill(المعرفة والقدرة) والرغبة Will (استعدادات وميول المتعلمين التى تؤثر على التعلم) والإثارة Thrill (الدافعية والعواطف ومتعة التعلم) فى مجال الاستدامة، وتم التعبير عن عناصر بيئة التدريس المستدام كما بشكل (٢) التالى:



شكل (٢): عناصر بيئة التدريس المستدام Geitz, Geus & Tinoca(2019, 12)

وبتحليل الشكل السابق؛ يتضح ارتباط التدريس المستدام بعمليات البحث والتصميم والتأمل وإنتاج النماذج الأولية والتقييم الذاتى والتطوير والتحسين، ويستهدف إكساب المعرفة والمهارات لدى المتعلمين بعمق، ودمجها وتحويلها فى المواقف غير المألوفة التى تتطلب معالجة وحل مشكلات الاستدامة.

ومما تقدم اتضح أن هناك ثمة علاقة منطقية بين بحوث الفعل وتحقيق مبادئ ومؤشرات إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة، ومن خلال الاستناد إلى هذه العلاقة المنطقية؛ توقع أنه من خلال إجراء بحوث الفعل فى ضوء إطار ESD ورؤية مصر ٢٠٣٠ للتنمية المستدامة يمكن تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة.

مشكلة البحث :

تم بلورة مشكلة البحث وتحديد أبعادها وفقاً لما يلى:

أولا: فى ضوء التضمينات والأهمية التربوية لبحوث الفعل

تمثلت أهم التضمينات التربوية لبحوث الفعل فى المجال التعليمى فى كونها تحث المعلمين على التأمل فى ممارساتهم التدريسية داخل فصول العلوم وتحليلها، والبحث عن استراتيجيات لتحسينها وتطويرها بطرق إبداعية، كما تساعدهم فى حل مشكلات البيئة الصفية عبر تطبيق إجراءات منهجيةمحددة وتوظيف طرقاً للتأمل والتقويم الذاتى لاتخاذ القرار الصائب نحو الوصول للحل الأمثل للمشكلات الميدانية (زينب عبد الوهاب،٢٠١٦، ٩٥ ؛ Irwandi, Alwi & Helsa, 2019, 2). كما حددت أهميتها فى تشجيع المعلم على التفكير فيما يقوم به من ممارسات تدريسية وتحليلها ومحاولة تطويرها وفق إجراءات استقصائية مقننة، كما تسهم فى تنمية قدراته على حل المشكلات التعليمية المتعلقة بالصف الدراسى، وتوجيه القائمين على العملية التعليمية بنتائج وتوصيات يمكن تطبيقها لتطوير المؤسسة التعليمية، بجانب تضييق الفجوة بين ما تم دراسته نظرياً وما يتم ممارسته عملياً بالواقع التعليمى، وكذلك تنمية الاتجاهات الإيجابية لدى المعلم نحو مهنة التدريس، والتقويم الذاتى لممارساته التدريسية، ومهارات البحث العلمى لحل مشكلات إدارة صفه الدراسى، بالإضافة لإمكانية تطوير الأداء التدريسى عبر تبادل الخبرات والمهارات البحثية بين المعلمين والخبراء فى مجال التخصص (شيماء سليم،٢٠١٨، ٥٢ ؛ Manfra, 2019,166).

كما تعد بحوث الفعل نوعاً من الأبحاث التطبيقية التى تستهدف تنمية قدرة المعلم على توليد حلول علمية لمشكلات الصف الدراسى من خلال تنشيط مهارات التفكير الناقد واتباع الأسلوب العلمى فى التفكير حول مشكلات بيئة التعلم، ومن ثم فممارسته لإجراءات بحوث الفعل تحسن بقدر كبير من قدراته المعرفية والعقلية وتصقل مهاراته الصفية المهنية، وكذلك تسهم فى انخراطه واندماجه البحثى، وتعزز التشارك والتعاون والقيادة الفعالة، وتوفر فرصاً للتأمل ومراقبة الذات وإنتاج المعرفة وتشكيلها وتطويرها لتحسين الأداء التدريسى (سارة العتيبى،٢٠١٦، ٨٩ ؛ ابتسام حسين، حنان عطية، رانيا علوان،٢٠١٩، ١٤٦). كما تحقق بحوث الفعل كمدخل تدريبى مبادئ التنمية المهنية الفعالة لدى المعلمين من خلال تبنى إطار "المعلم كباحث"؛ ومنها ضرورة التأمل فى الممارسات التدريسية المتنوعة وفحصها ومراجعتها، وتطوير استراتيجيات التعلم داخل الفصول الدراسية، وتشخيص المشكلات المتضمنة ببيئة الصف الدراسى، بجانب التقييم الذاتى الحقيقى للأداء فى ضوء معايير محددة، واتخاذ القرارات المناسبة فى ضوئها؛ حتى يتسنى إحداث التغييرات المنشودة، عبر تنفيذ المشروعات القائمة

على الأبحاث الإجرائية، ومشاركة نتائجها وتوصياتها مع الخبراء وزملاء التخصص (إكرامى مرسال، فاطمة الجزار،٢٠١٣، ٨٩).

وقد أكدت العديد من توصيات البرامج التدريبية وتضميناتها التربوية عبر المنظمات والهيئات والمؤسسات الدولية مثل: Center for Education Innovation (CEI) , Collaborative Action , Center for Collaborative Action Research(CCAR) The Action Research Network of the , Research Network(CARN) National Association of Research in Science , Americas (ARNA) Teaching(NARST) على ضرورة توظيف بحوث الفعل فى الميدان التعليمى ببيئات الصف الدراسى؛ كونها تسهم فى تنمية الكفايات المهنية المستدامة لدى المعلمين عبر حل المشكلات البحثية، وتمكنهم من القيام بدور المعلم (الباحث- المتأمل) الذى يفكر فى ممارساته ويحللها ويطورها، وتحثهم على تأمل المشكلات الغامضة وبحث أسبابها ومعالجتها فى ظل تنوع السياقات الاجتماعية والثقافية، وذلك عبر التشارك وتنسيق المهام وتوحيد الهدف والربط بين الخبرات النظرية والتطبيقية ووفقاً للاحتياجات التدريبية الموجهة نحو تطوير الأداءات التدريسية.

وفى ضوء تلك التوصيات أجريت العديد من البحوث والدراسات بغرض إعداد برامج تدريبية قائمة على بحوث الفعل لحل مشكلات بيئات الصف الدراسى وتنمية نواتج تدريب مهنية مرغوبة لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة؛ فعلى سبيل المثال: أسفرت نتائج دراسة Zhang & Amundsen(2015) عن وجود أثر لبرنامج قائم على مشاريع بحوث الفعل التشاركية فى تنمية المعرفة المهنية وتحسين الممارسات التدريسية والاتجاه نحو العمل الجماعى والرضا عن إجراء بحوث الفعل لدى مجموعة من أعضاء هيئة التدريس بجامعة سايمون فريزر Simon Fraser بكندا من خلال تطبيق منهجية دراسة الحالة، كما أبرزت نتائج دراسة زينب أحمد (٢٠١٥) فاعلية استخدام بحوث الفعل فى تنمية الأداء التدريسى وتحسين الكفاءة الذاتية لدى (١٥) طالباً معلماً من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية جامعة حلوان فى ضوء المعايير المهنية للمعلم، واستندت إجراءات دراسة Unlu, Dokme & Tufekci (2015) على منهجية دراسة الحالة حيث طبقت على أحد معلمى العلوم أثناء الخدمة ومن المقيدين لدرجة الدكتوراه فى تخصص التربية العلمية و(٦) من طلابه بالصف السابع بالمدرسة الثانوية بتركيا، وعبر تحليل المقابلات والملاحظات ووثائق العمل تبين وجود تأثير دال لاستخدام بحوث الفعل فى تنمية الممارسات التدريسية البنائية القائمة على الاستقصاء المدعوم بالتكنولوجيا، كما كشفت نتائج دراسة سارة العتيبى(٢٠١٦) عن فاعلية برنامج تدريبى مقترح فى تنمية مهارات البحث الإجرائى لدى (٣٩) طالبة معلمة قبل الخدمة بالمستوى الثامن بقسم المناهج وطرق التدريس ضمن

برنامج معلمة الصفوف الأولية فى جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن، وتوصلت نتائج دراسة زينب عبد الوهاب(٢٠١٦) لفاعلية برنامج تدريبى مقترح قائم على بحوث الفعل فى تنمية الوعى بمعارفها ومهاراتها والاتجاه نحوها لدى (٢٣) طالبة معلمة بكلية البنات جامعة عين شمس.

كما أوضحت نتائج دراسة Chua, Lee & Fulmer(2017) أن توظيف معلمى الكيمياء بالمرحلة الثانوية لبحوث الفعل المدعومة بالتغذية الراجعة الوصفية والتقويمية عند تنفيذ المهام البحثية أثر إيجابيا على ممارستهم التدريسية وتحسين مستوى تعلم طلابهم بالمدارس الثانوية في سنغافورة وذلك وفقاً لما تم رصده عبر المقابلات والاستبيانات مع المعلمين والطلاب، وكشفت نتائج دراسة Fernandez(2017) عن فاعلية بحوث الفعل فى تنمية الممارسات التدريسية الاستقصائية لدى معلمى الفيزياء بسنغافورة، كما أثر ذلك على تنمية الكفاءة الذاتية والاستيعاب المفاهيمى لدى طلابهم بالمدرسة الثانوية فى مجال الفيزياء الحرارية، وأسفرت نتائج دراسة ريحاب نصر(٢٠١٧) عن وجود أثر دال إحصائياً لاستخدام البحث الإجرائى المدعوم بالفيسبوك فى تنمية مهارات إدارة الصف والحل الإبداعى للمشكلات الصفية لدى (٩) من الطلاب معلمى العلوم قبل الخدمة بالفرقة الثالثة ابتدائى علوم بكلية التربية جامعة بورسعيد، وأبرزت نتائج دراسة Dodman,Groth,Ra,Baker& Ramezan(2017) أثراً لاستخدام بحوث الفعل فى تنمية ممارسات التدريس الاستقصائى والتأملى والاتجاه الإيجابى نحو استخدام بحوث الفعل لدى (١٠) من معلمى العلوم حديثى التخرج بمرحلة التعليم الابتدائى والملتحقين ببرنامج الدراسات العليا بجامعة أتلانتا الأمريكية. وكذلك توصلت نتائج دراسة إبراهيم قاسم(٢٠١٨) لوجود تأثير لبرنامج تدريبى قائم على تطبيقات بحوث الفعل فى تنمية مهارات التفكير التأملى والكفاءة المهنية لدى (٣٠) من الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة التعليم الصناعى بكلية التربية جامعة حلوان، وكشفت نتائج دراسة شيماء سليم(٢٠١٨) عن وجود أثر لبرنامج تدريبى قائم على المعايير المهنية العالمية الحديثة فى تنمية مهارات البحث الإجرائى لدى (٤١) من الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة دمياط.

كما أسفرت نتائج دراسة Irwandi, Alwi & Helsa(2019) عن وجود أثر لبرنامج تدريبى قائم على تقديم الكفايات المعرفية والأدائية الخاصة بتصميم وإجراء بحوث الفعل فى تنمية الممارسات التدريسية داخل الفصول وتعزيز الكفاءة البحثية وتحسين الخدمات المهنية المتعلقة بعمليتى التدريس والتعلم لدى (٣٠) معلما للفيزياء بمقاطعة أجام بإندونيسيا، وأيضاً كشفت دراسة ابتسام حسين، وحنان عطية، ورانيا علوان (٢٠١٩) عن وجود تأثير لتدريس

مقرر مقترح للبحث الإجرائى فى ضوء رؤية٢٠٣٠ فى تنمية مهارات بحث الفعل لدى (١٧٠) طالبة معلمة ببرنامج بكالوريوس رياض الأطفال جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل، كما أبرزت نتائج دراسة أمانى أبو زيد(٢٠١٩) وجود فاعلية لبرنامج تدريبى موجه قائم على بحوث الفعل فى تنمية الفهم الجمالى ومتطلبات التعليم من أجل التنمية المستدامة لدى (٥) من معلمى البيولوجى بإحدى المدارس الدولية الثانوية، وأوضحت نتائج دراسة McSweeney(2019) وجود أثرا لبرنامج تدريبى قائم على توظيف دورة بحوث الفعل (التخطيط- الفعل- التطوير- التأمل) ضمن استراتيجية دراسة الدرس فى تنمية الكفاءة الذاتية وتطوير ممارسات التنمية المهنية لدى (١٤) معلما للعلوم بالمدرسة المتوسطة بولاية فيرجينيا، وكذلك أشارت نتائج دراسة فاطمة رزق(٢٠١٩) لوجود تأثير لبحوث الفعل المستندة إلى الفكر البنائى فى تحسين أداء (١٣) معلماً ومعلمة للعلوم أثناء الخدمة والملتحقين ببرنامج الدراسات العليا بكلية التربية جامعة طنطا من حيث الجوانب المعرفية والبيداجوجية والتكنولوجية والمعتقدات المرتبطة بإطار" التيباك"، كما أسفرت نتائج دراسة Phajane(2019) عن وجود أثراً لبحوث الفعل التشاركية من خلال ممارسة التخطيط الاستراتيجى وتحديد الاحتياجات والأولويات فى تنمية الكفايات المهنية المتعلقة بالمشاركة الاجتماعية وحل المشكلات الصحية المتعلقة بالتلاميذ لدى (٢١) معلماً للعلوم بالمدارس الابتدائية فى منطقة "بوجانالا" بجنوب أفريقيا.

وفى ضوء توصيات المنظمات والهيئات المتخصصة فى مجال بحوث الفعل، ونتائج الدراسات والبحوث السابقة وتضميناتها التربوية؛ نبعت الحاجة إلى إعداد برنامج تدريبى قائم على بحوث الفعل لتنمية بعض نواتج التدريب المهنية لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة.

ثانياً: فى ضوء التضمينات التربوية لإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD

أشارت التضمينات التربوية المرتبطة بإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة إلى ضرورة دمج المبادئ والمتطلبات المتعلقة بالإطار فى برامج إعداد المعلم قبل الخدمة أو برامج التدريب المهنى أثناء الخدمة، وذلك من خلال دعم سياسات التطوير المهنى المستدام للمعلمين، وتعزيز التخطيط الاستراتيجى لبرامج التدريب فى ضوء أهداف الاستدامة من منظور عالمى (UNESCO, 2017 ؛ Merritt, Hale & Archambault, 2019, 3 ؛ Nousheen, Zai, Waseem & Khan, 2020,23). كما أن هناك ضرورة ملحة إلى دمج إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة فى برامج التنمية المهنية بدلاً من اقتصار مؤسسات التدريب على إقامة الندوات والمؤتمرات للمعلمين حول قضايا الاستدامة دونالكشف عن كيفية معالجتها عبر الممارسات التدريسية داخل الفصول الدراسية (علياء عيسى،٢٠١٧، ١١٠؛ Laurie,Nonoyama-Tarumi, Mckeown & Hopkins, 2016,229- 230). كما

يجب توجيه برامج التنمية المهنية بحيث ترصد الاحتياجات التدريبية لدى المعلمين فى ضوء إطار ESD ، ثم تقدم معلومات ومهارات تمكنهم من دمج مبادئ الاستدامة فى عمليات التدريس والتقويم، وإعادة صياغة المحتوى العلمى فى ضوء القضايا المحلية والعالمية المتعلقة بمجال التنمية المستدامة، بجانب الوعى بأسس الإطار والرغبة فى المشاركة واتخاذ القرار حول كيفية تطوير الأداء التدريسى فى ظل مؤشرات الاستدامة (Filho,et.al.,2018,287-288 ؛ Holfelder,2019, 948).

كما اتفق السيد شهدة (٢٠١٧،١٣٢) ومروة الباز (٢٠١٩،١٠٩-١١٠) و Ramirez-Mendoza ,et.al.(2020,3-4) على ضرورة تضمين برامج تدريب المعلم أثناء الخدمة مفاهيم ومهارات وقيم واتجاهات إيجابية نحو معالجة مشكلات وقضايا الاستدامة فى ظل إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD وما يتعلق به من أهداف أممية للاستدامة على المستويين المحلى والعالمى، كما يجب أن تحدد أهداف التدريب المهنى فى تنمية التفكير المستدام لدى معلمى العلوم، ومساعدتهم على إعادة تصميم المناهج وتغيير الممارسات التدريسية بحيث يتم دمج مفاهيم الاستدامة والاستشراف المستقبلى فى مناهج العلوم، وتوظيف التعلم النشط واستراتيجيات التدريس المتمركزة حول المتعلم لحل المشكلات المتعلقة بالاستدامة بطرق إبداعية، وتنمية الاتجاه نحو التغيير والقدرة على مواجهة تحديات الاستدامة والتعاملمعها كقادة للمستقبل.

ويعد تدريب المعلمين أثناء الخدمة فى ضوء متطلبات ومبادئ إطارESD ضرورة لتحسين كفاياتهم وأدائهم المهنى، ولتنمية الممارسات التدريسية فى ظل الوعى بقضايا التنمية المستدامة المحلية والعالمية (Qablan,2108,139 ؛ Havea & Mohanty,2020,2). كما أن تدريب المعلمين فى عصر التجديد التربوى لابد وأن يهتم ببرامج التنمية المستدامة كاستجابة للمتغيرات المعاصرة وما يتعلق بها من مشكلات تعليمية واجتماعية، تتطلب من المعلمين القيام بأدوار جديدة وتوظيف مهارات الاستقصاء العلمى والنقد والإبداع والتفكير المستقبلى والأخلاقى، بجانب القدرة على استخدام التكنولوجيا فى حل المشكلات التعليمية بطرق منهجية وبحثية قائمة على مبادئ التنمية الذاتية المستمدة من خطة ورؤية مصر ٢٠٣٠ للتنمية المستدامة (دينا موسى، ٢٠١٩، ١٩٦).

كما أن هناك ثمة علاقة بين البحث العلمى (التربوى) وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة، حيث يعد البحث العلمى مصدراً رئيساً لإنتاج المعرفة، فهو يعتبر حجر الزاوية فى التقدم العلمى ومسئول عن توجيه خطط التنمية المستدامة نحو تحقيق أهداف المجتمع المنشودة.

وهما يعدان وجهان لعملة واحدة وبينهما علاقة تأثير وتأثر، فالبحث العلمى(التربوى) والإجرائى يعد جزءاً من عملية التنمية الشاملة التى أصبحت تعتمد على التخصصات المهنية والتدريب والوعى بالقضايا المحلية والعالمية. كما يتطلب تعزيز العلاقة بين البحث العلمى(التربوى) وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة إدخال أساليب تكنولوجية متطورة للنهوض بالأداء المميز وسرعة إنجاز المهام، وتوثيق الصلة بين المراكز البحثية والهيئات العلمية مع متخذى القرار التربوى ومخططى السياسات التعليمية ومنفذى خطط التنمية المستدامة، وتدريب الكوادر البشرية المؤهلة على التعامل مع المستحدثات التكنولوجية وثورة المعلومات، وإجراء بحوث الفعل فى مجال دعم التعليم وتطوير خطط التعليم المستمر(فاروق مرزوق،٢٠١٧، ١٠٧-١٠٨ ؛ مروة عبد المولى،٢٠١٩، ٢٠٧-٢٠٨).

وقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث السابقة فى مجال التنمية المستدامة بصفة عامة، وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة بصفة خاصة مثل دراسة مروى إسماعيل(٢٠١٦) التى أسفرت نتائجها عن فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض أبعاد خطة التنمية المستدامة ٢٠١٦- ٢٠٣٠ فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى والمسئولية الاجتماعية لدى (٣٧) طالباً معلماً بكلية التربية جامعة عين شمس، ودراسة Evans, Tomas & Woods(2016) التى كشفت نتائجها عن أثر برنامج تدريبى مكون من (٦) موديولات فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة على تحسين الكفاءة الذاتية والمعتقدات حول التدريس المستدام لدى (٩٦) معلماً للعلوم قبل الخدمة بكلية الفنون والمجتمع والتربية فى جامعة جيمس كوك (JCU) بأستراليا. كما أظهرت نتائج دراسة Tomas, Girgenti & Jackson(2017) التى اعتمدت على إجراء دراسة الحالة لثلاثة من معلمى العلوم بأستراليا تأثيراً لدورة تدريبية معدة وفقاً لخمسة موديولات قائمة على تطبيقات التعليم من أجل الاستدامة EfS فى تنمية المعرفة والإلمام بالاستدامة Familiarity with sustainability والكفاءة الذاتية والاتجاه الإيجابى وادراك أهمية قضايا الاستدامة Perceived relevance of sustainability issues والثقة فى ممارساتهم التدريسية القائمة على مبادئ التعليم المستدام. وأوضحت نتائج دراسة علياء عيسى(٢٠١٧) فاعلية لاستخدام مدخل التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD لتدريس مقرر علوم بيئية فى تنمية مفاهيم الاستدامة واتخاذ القرار الأخلاقى (إدارة الموارد الطبيعية- النمو السكانى- التغير المناخى- التنوع الحيوى- الاستهلاك) لدى الطالبات المعلمات بالفرقة الثانية شعبة تعليم أساسى علوم بكلية البنات جامعة عين شمس.

كما أشارت نتائج دراسة Schuler, Fanta, Rosenkraenzer & Riess(2018) إلى وجود أثراً لبرنامج تدريبى فى ضوء إطار ESD على تنمية مهارات التفكير بالأنظمة Systems thinking (المعرفة بالأنظمة المفاهيمية- نمذجة الأنظمة- تقييم نماذج النظام- حل المشكلات باستخدام نماذج النظام) بجانب تنمية الفهم العميق لديناميات الأنظمة الاجتماعية والطبيعية والاقتصادية لدى معلمى العلوم بمدارس مدينة لودفيغسبورغ بألمانيا. وتوصلت نتائج دراسة رباب أبو الوفا(٢٠١٨) لفاعلية مقرر مقترح فى الكيمياء الخضراء قائم على مبادئ التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD فى تنمية الثقافة الكيميائية لدى (١٤١) طالباً معلماً بشعبة الكيمياء بالفرقة الثالثة كلية التربية جامعة دمنهور. وأسفرت نتائج دراسة Redman, Wiek & Redman(2018) عن فاعلية ثمان ورش تدريب فى تنمية المعرفة بإطار ESD والوعى بأهميته وكفاءة التدريس المستند إليه بجانب النية السلوكية لتطبيق مبادئه بفصول العلوم لدى معلمى العلوم قبل الخدمة للمرحلة الابتدائية فى جامعو ولاية أريزونا. واعتمدت إجراءات دراسة Zowada, Belova & Eilks(2019) على توظيف مدخل متعدد التخصصات قائم على التكامل بين الكيمياء والجغرافيا فى ضوء الأهداف الأممية للتنمية المستدامة (SDGs) واتضحت فاعليته فى تحسين ممارسات تدريس الكيمياء الحيوية فى ضوء إطار ESD لدى (١٢) معلماً للكيمياء بالمدارس الثانوية بشمال غرب ألمانيا. وكشفت نتائج دراسة مروة الباز(٢٠١٩) عن أثر لبرنامج مقترح فى الأهداف الأممية للتنمية المستدامة ٢٠٣٠ على تنمية التفكير المستدام والتوازن المعرفى لدى الطلاب معلمى العلوم بالفرقة الرابعة شعبة علوم ابتدائى بكلية التربية جامعة بورسعيد, وأظهرت نتائج دراسة Michel(2019) فاعلية برنامج التعليم من أجل الاستدامة EfS فى تنمية المعرفة وممارسات التدريس المستدام ومهارات استخدام التقنية وفق إطار ESD لدى الطلاب معلمى العلوم جامعة ولاية ميشيغان. وقدمت دراسة شيماء الحارون(٢٠١٩) تصوراً مقترحاً لتطوير الممارسات التدريسية لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء كفاءات التنمية المستدامة (التعلم للمعرفة- التعلم للعمل- التعلم للتعايش مع الأخرين- التعلم لنكون أو لتحقيق الذات).

وأشارت نتائج دراسة Pehoiu(2019) إلى وجود أثر لبرنامج تدريبى قائم على المفاهيم البيئية فى تنمية تصورات معلمى العلوم حول أهمية دمج مبادئ التعليم من أجل التنمية المستدامة فى تعليم المدارس الابتدائية بمقاطعة دامبوفيتا برومانيا. كما توصلت نتائج دراسة هانى محمد(٢٠١٩) لفاعلية برنامج قائم على التنمية المستدامة فى تنمية الجدارات التدريسية لدى (٤٢) معلماً للعلوم الزراعية بالمدارس الثانوية الزراعية بمحافظة كفر الشيخ.

وأبرزت نتائج دراسة Wahono & Chang(2019) أثراً لبرنامج تدريبى قائم على تعليم (STEM) التكاملى فى تنمية المعرفة وممارسات التدريس والاتجاهات الإيجابية نحو إطار ESDلدى معلمى العلوم بالمدارس الثانوية بإندونيسيا. وأسفرت نتائج دراسة شادية تمام(٢٠١٩) عن فاعلية برنامج تدريبى قائم على التعلم الذاتى فى ضوء أهداف التنمية المهنية المستدامة فى تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين لمجموعة من المعلمين الملتحقين بكلية الدراسات العليا للتربية بجامعة القاهرة. وأشارت نتائج دراسة Merritt, Hale,& Archambault(2019) إلى وجود أثر لبرنامج تدريبى قائم على إطار ESD فى تنمية المعتقدات حول أهمية تعليم الاستدامة والاتجاه نحو التنمية المستدامة والكفاءة الذاتية ووجهة الضبط وممارسات التدريس المستدام لدى (٩١) من معلمى العلوم للمرحلة الابتدائية قبل الخدمة بجامعة ولاية أريزونا. وتوصلت دراسة دينا موسى(٢٠١٩) لوجود تأثير لبرنامج مقترح قائم على قضايا التنمية المستدامة فى تنمية القيم الأخلاقية ومهارات التأمل الذاتى المهنى لدى (٣٠) معلماً بإدارة عين شمس التعليمية. وكشفت نتائج دراسة Nousheen, Zai, Waseem,& Khan(2020) عن فاعلية برنامج تدريبى قائم على مبادئ التعليم من أجل التنمية المستدامة فى تنمية اتجاهات (٣٠) معلماً قبل الخدمة ممن هم ملتحقين ببرنامج الماجستير فى كلية التربية فى جامعة Attock Campus بلاهور- باكستان وذلك نحو التنمية المستدامة بأبعادها (البيئى- الاقتصادى - الاجتماعى- التعليمى).

وفى ضوء التضمينات التربوية وتوصيات الدراسات والبحوث السابقة فى مجال إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة، وفى ظل العلاقة المتبادلة بين البحث العلمى (التربوى) وإطار ESD ؛ نبعت الحاجة إلى إعداد برنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة، بحيث يستهدف تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة فى ضوء مبادئ ومؤشرات إطار ESD، بجانب زيادة وعيهم بأهم أهداف استراتيجيةورؤية مصر ٢٠٣٠ للتنمية المستدامة، والتى تمثل أهم محاورها فى: التعليم، والابتكار والمعرفة والبحث العلمى، والبيئة (وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإدارى، ٢٠١٦، ٣١- ٨٥).

ثالثاً- إجراء دراسة استطلاعية تضمنت الآتى:

- **إجراء مقابلات مع معلمى العلوم أثناء الخدمة**؛ استهدفت تحديد مدى معرفة معلمى العلوم أثناء الخدمة ببحوث الفعل وآليات ممارستها، وتشخيص اعتقاداتهم حول أهميتها فى تطوير الأداء التدريسى فى ظل إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD؛ ولذا

صمم برتوكولاً للمقابلة* شبه المنظمة مكوناً من (١٠) أسئلة؛ بهدف التعرف على أراء فئة من معلمى العلوم حول طبيعة بحوث الفعل وأهم أنواعها وخصائصها ونماذجها وخطوات إجراءها، وكذلك أهم مبادئ ومتطلبات التنمية المستدامة، وإلى أى مدى تتناول برامج الأكاديمية المهنية مهارات بحوث الفعل وإطار ESD، ومدى حاجاتهم للبرامج التدريبية وفقاً لهما.

وقد طبقت إجراءات المقابلة مع (١٤) معلماً للعلوم أثناء الخدمة ببعض مدارس المرحلة الإعدادية بإدارتى شرق وغرب كفر الشيخ التعليميتين، وأسفرت نتائج المقابلة عن نسب الاتفاق التالية:

- ٧٨,٦٪ من معلمى العلوم ليس لديهم معرفة مسبقة بطبيعة بحوث الفعل من حيث خصائصها وأهميتها وأنواعها، كما لم يدرك ٩٢,٩٪ منهم النماذج المتنوعة لكيفية وخطوات إجراءها مثل دورة بحوث الفعل التفاعلية (التخطيط- الفعل- الملاحظة- التأمل) بما تتضمنه من مهارات فرعية متعددة.
- ١٠٠٪ من المعلمين أقروا بوجود مشكلات وصعوبات تواجههم أثناء تدريس العلوم تتعلق بإدارة الصف الدراسى وتوظيف استراتيجيات التدريس الحديثة وتطبيقات التعليم الالكترونى وأساليب التقويم القائم على الأداء، وأن لديهم الرغبة فى حلها؛ إلا أنه لا يوجد اهتمام أو مساعدة من قبل المسئولين بالإدارات التعليمية لرصدها ومحاولة معالجتها بطرق قائمة على البحث العلمى.
- أكد ٨٥,٧٪ أنهم تلقوا دورات تدريبية نظرية بالأكاديمية المهنية وليس لديهم القدرة على توظيف معلوماتهم التربوية فى حل مشكلات تطوير الأداء التدريسى بشكل بحثى عملى داخل الميدان التعليمى الحقيقى.
- أشار ١٠٠٪ إلى أنهم ليس لديهم القدرة على توظيف بحوث الفعل لحل المشكلات المستقبلية التى تستجد على الساحة التعليمية فى ظل انتشار المعايير العالمية لجودة الأداء التدريسى ومؤشرات التنمية المستدامة ومعايير علوم الجيل القادم NGSS ومعايير دمج التكنولوجيا فى تدريس العلوم مثل TPACK, ISTE.
- أوضح ٧١,٤٪ عدم معرفتهم باهتمام وزارة التربية والتعليم بضرورة ممارسة المعلم لبحث الفعل حول ممارساته التدريسية وكيفية تطويرها كشرط من شروط الترقى، كما برز فى اللائحة التنفيذية للأكاديمية المهنية وقانونها رقم ١٥٥ لسنة ٢٠٠٧م، ووثيقة المستويات المعيارية الصادرة عن الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد لسنة ٢٠٠٩م.
- ٧٨,٦٪ من معلمى العلوم ليس لديهم معرفة مسبقة باستراتيجية ورؤية مصر ٢٠٣٠ للتنمية المستدامة، من حيث أبعادها وأهدافها ومؤشراتها خصوصاً المتعلقة بمحاور (التعليم- الابتكار

* ملحق(١): برتوكول المقابلة شبه المنظمة حول بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة.

والمعرفة والبحث العلمى- البيئة)، كما ليس لديهم دراية بمبادئ ومتطلبات إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD.

- ٩٢,٩٪ ليس لديهم القدرة على ممارسة تدريس العلوم (التخطيط- التنفيذ- التقويم) وفقاً لمبادئ إطارESD، أو معالجة قضايا الاستدامة والاستشراف المستقبلى فى أثناء تناول محتوى وأنشطة العلوم.
- ١٠٠٪ أكدوا على رغبتهم وحاجتهم إلى برامج تدريبية موجهة لإكسابهم المعرفة بطبيعة بحوث الفعل، ومهارات تطبيقها وإجراءها فى ظل إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة؛ بهدف مساعدتهم فى حل مشكلات تطوير الأداء التدريسى وإدارة بيئة الصف الدراسى وتوظيف التكنولوجيا فى التدريس وتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين لدى تلاميذهم فى ضوء رؤية مصر Egypt Vision-2030.

رابعاً: الدراسة الاستكشافية

أجريت الدراسة الاستكشافية بغرض تعرف وتحديد مستوى كل من عمق المعرفة بإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة، والكفاءة البحثية، وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية أثناء الخدمة، وذلك على النحو التالى:

أ- فيما يخص عمق المعرفة بإطارESD :

تم تطبيق اختباراً لعمق المعرفة بإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة من إعداد الباحث على مجموعة من معلمى العلوم أثناء الخدمة ببعض مدارس المرحلة الإعدادية بإدارتى شرق وغرب كفر الشيخ التعليميتين، وبلغ عدد أفرادها(٣٢) معلماً، وقد تكون الاختبار من جزيئين*: الأول ارتبط بالمستويين الأول (التذكر وإعادة الإنتاج-DOK1) والثانى (تطبيق المفاهيم والمهارات-DOK2)؛ وتكون من (١٠) مفردات من نوع الاختيار من متعدد بمعدل (٥) مفردات لكل مستوى فى مجال إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ، بينما ارتبط الجزء الثانى بالمستويين الثالث (التفكير الاستراتيجى قصير المدى-DOK3) والرابع (التفكير الاستراتيجى الممتد-DOK4)، وتكون من (٤) مفردات من نوع الأسئلة المقالية مفتوحة النهاية بمعدل (٢) مفردة لكل مستوى، حيث تكونت كل مفردة من مقدمة فى صورة مشكلة وسؤال مفتوح النهاية يتطلب التعبير عن الأفكار المرتبطة به. وتمثلت نهايته العظمى فى (٣٠) درجة؛ بمعدل (١٠) درجات للجزء الأول و(٢٠) درجة للجزء الثانى، وقد كشفت نتائج الدراسة الاستكشافية عن المتوسطات التالية:

* ملحق(٢): أدوات الدراسة الاستكشافية - أ- اختبار عمق المعرفة بإطار التعليم من أجل التنمية الاهلى (الاستكشافى).

جدول (١): متوسطات درجات معلمى العلوم بالدراسة الاستكشافية فى اختبارعمق المعرفة والنسب المئوية لها (ن=٣٢)

المستويات الرئيسة لعمق المعرفة	عدد المفردات	الدرجة العظمى	المتوسط	نسبة المتوسط	متوسط حد التمكن ٧٠ ٪
التذكر وإعادة الإنتاج (DOK1)	٥	٥	٢,١٣	٤٢,٦٪	٣,٥
تطبيق المفاهيم والمهارات (DOK2)	٥	٥	١,٩٤	٣٨,٨٪	٣,٥
التفكير الاستراتيجى قصير المدى (DOK3)	٢	١٠	٣,٠٦	٣٠,٦٪	٧
التفكير الاستراتيجى الممتد (DOK4)	٢	١٠	٢,٤٤	٢٤,٤٪	٧
عمق المعرفة ككل	١٤	٣٠	٩,٥٧	٣١,٩٪	٢١

واتضح من جدول(١) السابق أن النسب المئوية لمتوسطات درجات معلمى العلوم أفراد عينة الدراسة الاستكشافية بلغت (٥٣,٨٪) لمستوى التذكر وإعادة الإنتاج (DOK1)، بينما بلغت (٤٢,٤٪) لمستوى تطبيق المفاهيم والمهارات (DOK2) ، و(٣٣,١٪) لمستوى التفكير الاستراتيجى قصير المدى (DOK3)، و(٢٤,٤٪) لمستوى التفكير الاستراتيجى الممتد (DOK4)، و(٣٥,٢٪) لعمق المعرفة ككل. واتضح أن جميع النسب المئوية للمتوسطات أقل من حد التمكن (٧٠٪)♦؛ مما أشار إلى انخفاض عمق المعرفة بإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة لدى معلمى العلوم فى جميع مستوياتها. واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة Viator (2010) التى كشفت عن انخفاض وعى المعلمين بمستويات عمق المعرفة مما أثر على ضعف ممارساتهم التدريسية(التخطيط- التنفيذ- التقييم) بمدارس المرحلة العليا بولاية المسيسيبى، وتم تنمية مستويات عمق المعرفة لديهم من خلال ورشة تدريب قائمة على معايير التقييم وفق تصنيف "ويب". كما أسفرت نتائج دراسة Baer(2016) من خلال إجراء دراسات الحالة والمقابلات مع ستة من معلمى الصفوف(٦-٨) بالمدارس المتوسطة بولاية أليونز عن ضعف مستويات عمق المعرفة المتعلقة بإطار دمج التكنولوجيا فى التدريس. وأشارت نتائج دراسة Karuguti, Phillips & Barr (2017) إلى تدنى مستويات عمق المعرفة لدى الطلاب معلمى العلوم الصحية بجامعة ويسترن كابى بجنوب فريقيا وضعف ممارستهم المتعلقة بتصميم الأنشطة المنهجية وتوظيف أدوات التقييم القائمة على المعايير، كما توصلت دراسة مروة الباز(٢٠١٨) لفعالية برنامج تدريبى إلكترونى فى تنمية مستويات عمق المعرفة بإطار تعليم STEM والممارسات التدريسية المتعلقة بها لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة بمحافظة بورسعيد، وأسفرت نتائج دراسة حلمى الفيل(٢٠١٨) عن وجود أثر دال لبرنامج مقترح فى ضوء أنموذج

♦ تمثل حد التمكن فى نسبة (٧٠٪) فأكثر فى ضوء إجراءات الأبحاث والدراسات السابقة فى مجال التنمية المهنية لمعلمى العلوم.

التعلم القائم على السيناريو فى تنمية مستويات عمق المعرفة وخفض التجول العقلى لدى الطلاب المعلمين قبل الخدمة بكلية التربية النوعية جامعة الإسكندرية، وكشفت نتائج دراسة Greene(2020) عن ضعف مستويات عمق المعرفة لدى الطلاب معلمى الكيمياء بكلية أوربان فى مجال الكيمياء الحرارية والاتزان الكيميائى وتم تنميتها باستخدام برنامج تدريبى قائم على مصفوفة "هس" المعرفية Hess' Cognitive Rigor Matrix.

ب- فيما يخص الكفاءة البحثية:

تم تطبيق مقياساً للكفاءة البحثية من إعداد الباحث على نفس مجموعة معلمى العلوم الذين طبق عليهم اختبار عمق المعرفة؛ بهدف التعرف على واقع ممارستهم لمهارات البحث العلمى بصفة عامة ومهارات إجراء بحوث الفعل بصفة خاصة لمعالجة المشكلات المتعلقة بتطوير الأداء التدريسى وإدارة بيئة الصف الدراسى داخل فصول ومعامل العلوم، وذلك فى ضوء حد التمكن(٧٠٪). وقد تكون المقياس* من (٢٠) مفردة معدة وفق الأبعاد: (التخطيط للبحوث العلمية – تنفيذ إجراءات البحث العلمى – استخدام أدوات الملاحظة والقياس– التأمل وتطوير الممارسات)، وبلغت نهايته العظمى (٦٠) درجة فى ضوء تقدير "ليكرت" الثلاثى (دائماً– أحياناً – نادراً)، وتمثلت النتائج فى جدول (٢) التالى:

جدول (٢): متوسطات درجات معلمى العلوم بالدراسة الاستكشافية فى مقياس الكفاءة البحثية والنسب المئوية لها (ن=٣٢)

أبعاد الكفاءة البحثية	عدد المفردات	الدرجة العظمى	المتوسط	المتوسط المعيارى	فئة المتوسط المعيارى	المستوى	نسبة المتوسط	متوسط حد التمكن ٧٠٪
التخطيط للبحوث العلمية	٥	١٥	٨,٤٤	١,٦٩	-١,٦٧ ٢,٣٣	متوسط	٥٦,٣٪	١٠,٥
تنفيذ إجراءات البحث العلمى	٥	١٥	٧,١٩	١,٤٤	١-١,٦٦	منخفض	٤٧,٩٪	
استخدام أدوات الملاحظة والقياس	٥	١٥	٦,٣٨	١,٢٨	١-١,٦٦	منخفض	٤٢,٥٪	
التأمل وتطوير الممارسات	٥	١٥	٥,٨١	١,١٦	١-١,٦٦	منخفض	٣٨,٧٪	
الكفاءة البحثية ككل	٢٠	٦٠	٢٧,٨٢	١,٣٩	١-١,٦٦	منخفض	٤٦,٤٪	٤٢

واتضح من جدول(٢) السابق أن النسب المئوية لمتوسطات درجات معلمى العلوم أفراد عينة الدراسة الاستكشافية بلغت (٥٦,٣٪) لبعد التخطيط للبحوث العلمية بمستوى متوسط، بينما

* ملحق(٢): أدوات الدراسة الاستكشافية - ب- مقياس الكفاءة البحثية (الاستكشافى).

بلغت (٤٧,٩٪) لبعد تنفيذ إجراءات البحث العلمى، و(٤٢,٥٪) لبعد استخدام أدوات الملاحظة والقياس، و(٣٨,٧٪) لبعد التأمل وتطوير الممارسات، و(٤٦,٤٪) للكفاءة البحثية ككل بمستوى منخفض. واتضح أن جميع النسب المئوية للمتوسطات والمتوسطات المعيارية أقل من حد التمكن (٧٠٪)؛ مما أشار إلى انخفاض مستوى الكفاءة البحثية لدى معلمى العلوم فى جميع أبعادها. واتفقت هذه النتيجة بصفة خاصة مع نتائج دراسة محمد صادق، ويحيى النجار (٢٠١٧) من حيث ضعف مستوى الكفاءة البحثية لدى المعلمين أثناء الخدمة والملتحقين ببرنامج الدراسات العليا بكليات التربية بمحافظة غزة، كما اتفقت بصفة عامة من حيث انخفاض مهارات البحث الإجرائى لدى المعلمين مع نتائج دراسات: عبد القادر السيد، طفول العمرى(٢٠١٥)، وسليمان الغتامى، سليمان الحسينى، يحيى البوسعيدى، راشد الحجرى(٢٠١٨)، وخلود بخارى(٢٠١٩). وكذلك اتفقت بصفة عامة من حيث انخفاض مهارات البحث العلمى لدى المعلمين/الطلاب قبل التخرج مع نتائج دراسة كل من: Justice, Warry & Rice (2009)، و Aras, D'souza, Kumar, Rekha & Bhagwat (2013) ، وعماد الكحلوت(٢٠١٥)، وعلى سليمان(٢٠١٧)، ومصطفى خلف(٢٠١٩). وقد أوصت جميع هذه الدراسات بضرورة تنمية الكفاءة البحثية ومهارات البحث الإجرائى لدى المعلمين؛ ولذا كان من الضرورى من وجهة نظر الباحث بناء برنامج تدريبى قائم على بحوث الفعل لتنمية الكفاءة البحثية باعتبارها من الاحتياجات التدريبية المهمة التى لابد من معالجتها وإكسابها لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة.

جـ- فيما يخص ممارسات التدريس المستدام

تم تطبيق بطاقة للتقييم الذاتى من إعداد الباحث على نفس مجموعة معلمى العلوم الذين طبق عليهم اختبار عمق المعرفة ومقياس الكفاءة البحثية؛ بهدف تعرف واقع ممارسات التدريس المستدام لديهم، وذلك فى ضوء حد التمكن(٧٠٪). وقد تكونت بطاقة التقييم الذاتى* من (٣٠) مفردة معدة وفق الأبعاد (التخطيط للتدريس المستدام- تنفيذ التدريس المستدام- تقويم التدريس المستدام)، وبلغت نهايته العظمى (١٥٠) درجة فى ضوء تقدير "ليكرت" الخماسى، وتمثلت النتائج فى جدول (٣) التالى:

* ملحق(٢): أدوات الدراسة الاستكشافية - ج- بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستدام (الاستكشافية).

جدول (٣): متوسطات درجات معلمى العلوم بالدراسة الاستكشافية فى بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستدام والنسب المئوية لها (ن=٣٢)

ممارسات التدريس المستدام	عدد المفردات	الدرجة العظمى	المتوسط	المتوسط المعيارى	فئة المتوسط المعيارى	المستوى	نسبة المتوسط	متوسط حد التمكن ٧٠٪
التخطيط للتدريس المستدام	٨	٤٠	١٧,٦٣	٢,٢٠	١-٢,٣٣	منخفض	٤٤,٠٧٪	٢٨
تنفيذ التدريس المستدام	١٢	٦٠	٢٢,٧٥	١,٨٩	١-٢,٣٣	منخفض	٣٧,٩٢٪	٤٢
تقويم التدريس المستدام	١٠	٥٠	٢٠,٣١	٢,٠٣	١-٢,٣٣	منخفض	٤٠,٦٢٪	٣٥
التدريس المستدام ككل	٣٠	١٥٠	٦٠,٦٩	٢,٠٢	١-٢,٣٣	منخفض	٤٠,٤٦٪	١٠٥

واتضح من جدول(٣) السابق أن النسب المئوية لمتوسطات درجات معلمى العلوم أفراد عينة الدراسة الاستكشافية بلغت (٤٤,٠٧٪) لممارسات التخطيط للتدريس المستدام، وبلغت (٣٧,٩٢٪) لممارسات تنفيذ التدريس المستدام، و(٤٠,٦٢٪) لممارسات تقويم التدريس المستدام، و(٤٠,٤٦٪) لممارسات التدريس المستدام ككل. واتضح أن جميع النسب المئوية للمتوسطات والمتوسطات المعيارية أقل من حد التمكن (٧٠٪) فى جميع الأبعاد؛ مما أشار إلى انخفاض ممارسات التدريس المستدام (التخطيط- التنفيذ- التقويم) لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة.

واتضح من العرض السابق لأبعاد مشكلة البحث انخفاض عمق المعرفة بإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة، والكفاءة البحثية لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة، بجانب ضعف ممارسات التدريس المستدام لديهم. وفى ضوء بلورة مشكلة البحث وتحديدها؛ دُعى الباحث إلى محاولة إعداد برنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD بهدف تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة بالمرحلة الإعدادية.

تحديد مشكلة البحث:

حددت مشكلة البحث فى ضعف عمق المعرفة، وانخفاض الكفاءة البحثية، وقصور ممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم؛ وأرجع ذلك إلى ضعف كفاياتهم المعرفية والأدائية المتعلقة بكيفية إجراء بحوث الفعل، وعدم الوعى بأبعاد ومتطلبات إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD؛ وذلك نتيجة ارتكاز عملية التدريب المهنى لمعلمى العلوم أثناء الخدمة على برامج الأكاديمية المهنية التى تصمم بعيداً عن أطر التنمية المهنية المستدامة، ولا تتناول برامجها تطبيقات بحوث الفعل بالرغم من اهتمام الدولة بها وحاجتهم الفعلية للتدريب

عليها؛ لذلك سعى البحث إلى بناء برنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD، ثم التحقق من أثره على تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية.

وكمحاولة للتصدى لهذه المشكلة حاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالى :

ما أثر برنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD فى تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية؟

وتفرع من هذا السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما أبعاد الكفاءة البحثية التى يجب تنميتها لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ؟

٢- ما ممارسات التدريس المستدام التى يجب تنميتها لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ؟

٣- ما التصور المقترح لبرنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD لتنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية؟

٤- ما أثر برنامج تدريبى قائم على (بحوث الفعل- إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD – الدمج) فى تنمية عمق المعرفة لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية؟

٥- ما أثر برنامج تدريبى قائم على (بحوث الفعل- إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD – الدمج) فى تنمية الجانب المعرفى المرتبط بالكفاءة البحثية لدى معلمى العلوم بالمرحلة؟

٦- ما أثر برنامج تدريبى قائم على (بحوث الفعل- إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD – الدمج) فى تنمية الجانب الأدائى المرتبط بالكفاءة البحثية لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية؟

٧- ما أثر برنامج تدريبى قائم على (بحوث الفعل- إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD – الدمج) فى تنمية الاعتقادات حول الكفاءة البحثية لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية؟

٨- ما أثر برنامج تدريبى قائم على (بحوث الفعل- إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD – الدمج) فى تنمية الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية؟

٩- ما أثر برنامج تدريبى قائم على (بحوث الفعل- إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD-الدمج) فى تنمية الجانب الأدائى المرتبط بممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية؟

١٠- ما أثر برنامج تدريبى قائم على (بحوث الفعل- إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD-الدمج) فى تنمية الاعتقادات حول التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية؟

١١- ما العلاقة بين عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام فى الأداء البعدى لمعلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث:

تمثلت أهداف البحث فى :

١- وصف أبعاد الكفاءة البحثية التى يجب تنميتها لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD.

٢- تحديد ممارسات التدريس المستدام التى يجب تنميتها لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD.

٣- تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD لتنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٤- التحقق من أثر برنامج تدريبى قائم على (بحوث الفعل- إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD – الدمج) فى تنمية عمق المعرفة، والكفاءة البحثية، وممارسات التدريس المستدام وفق الجوانب (المعرفية- الأدائية- الاعتقادات) لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٥- الكشف عن العلاقة بين عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام فى الأداء البعدى لمعلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث فيما يلى:

١- مسايرة البحث للاتجاهات المعاصرة فى مجال التنمية المهنية، والتى أوصت بضرورة إعداد برامج تدريبية قائمة على بحوث الفعل لتطوير الممارسات التدريسية لمعلمى العلوم أثناء الخدمة، من خلال رصد المشكلات الفعلية التى تواجههم فى الواقع الميدانى، أو المشكلات المستقبلية المحتملة، ومعالجتها وفق منهج وإجراءات علمية مخططة تستهدف الوصول للحل الأمثل.

٢- أُعد البحث كاستجابة للاتجاهات العالمية فى مجال تدريب المعلمين، والتى تنادى بأهمية معالجة مبادئ ومؤشرات إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD فى ممارسات تدريس العلوم؛ لتنمية نواتج تعليمية تتوافق مع أهداف استراتيجية ورؤية مصر ٢٠٣٠ ، وتحقق مستقبل مشرق ومستدام.

٣- توجيه نظر مخططى برامج التنمية المهنية بضرورة تدريب المعلمين على ممارسة مهارات التفكير الاستراتيجى قصير المدى والممتد، وتدريس العلوم وتقويمه وفقاً لتصنيف "ويب" Webbلعمق المعرفة.

٤- قدمت قائمة بأبعاد وسلوكيات الكفاءة البحثية، والتى يمكن أن تراعى فى الخطط المستقبلية لبرامج التدريب المهنى لحث معلمى العلوم على حل مشكلات تطوير الأداء التدريسى وفق منهجية علمية.

٥- أُعدت قائمة بممارسات التدريس المستدام، والتى يمكن أن يستفيد منها المهتمين ببرامج الإعداد أو التدريب فى تشخيص وتقويم مهارات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم قبل أو أثناء الخدمة.

٦- إفادة مخططى برامج التدريب أثناء الخدمة من التصور المقترح للبرنامج التدريبى القائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD لتطوير الأداء التدريسى لمعلمى العلوم فى ضوء مؤشرات رؤية مصر Egypt Vision-2030.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالى على ما يلى:

١- مجموعات بحثية من معلمى العلوم أثناء الخدمة بالمرحلة الإعدادية بإدارات محافظة كفر الشيخ التعليمية، ممن لديهم القدرة على توظيف تطبيقات الويب٢ وأدوات التواصل الاجتماعى.

٢- قياس عمق المعرفة وفق مستويات تصنيف "ويب" "Webb-DOK" .

٣- قياس الكفاءة البحثية وفق نموذج (IDF) لإجراء بحوث الفعل.

٤- تقييم ممارسات التدريس المستدام وفق الجوانب (المعرفى- الأدائى- الاعتقادات).

٥- إجراء بحوث الفعل التشاركية كأهم أنواع بحوث الفعل.

٦- حدد إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD فى ضوء أهداف ومؤشرات رؤية مصر ٢٠٣٠ وفقاً لمحاور: التعليم- الابتكار والمعرفة والبحث العلمى- البيئة.

٧- طبق البرنامج التدريبى فى أثناء الفصلين الدراسيين الأول والثانى للعام ٢٠١٩/٢٠٢٠م.

أدوات البحث:

استخدمت الأدوات الآتية فى إجراء البحث:.....(إعداد الباحث)

- اختبار عمق المعرفة بإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD .
- اختبار الجانب المعرفى المرتبط بأبعاد الكفاءة البحثية.
- سلم التقدير المتدرج (Rubric) لأداء المهارات المرتبطة بأبعاد الكفاءة البحثية.
- مقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية.
- اختبار الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام.
- بطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات التدريس المستدام.
- مقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام.

مواد المعالجة التجريبية للبحث:

استخدمت مواد المعالجة التجريبية الآتية فى إجراء البحث:.....(إعداد الباحث)

- برنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD.

- دليل المدرب وفق (بحوث الفعل- إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD- الدمج).
- دليل المتدرب (وثائق التأمل- قوائم التقييم الذاتى- أوراق العمل- سجلات النشاط).

منهج البحث :

اعتمد البحث الحالى على منهجين بحثيين هما:

١- المنهج الوصفى التحليلى: استخدم بغرض تحديد مستويات عمق المعرفة وأبعاد الكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام وفق إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ، وكذلك لتقديم التصور المقترح للبرنامج التدريبى القائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار ESD، كما وظف فى أثناء بناء أدوات البحث وإعداد مواد المعالجة التجريبية.

٢- المنهج التجريبى ذو التصميم شبه التجريبى: استخدم للتحقق من أثر برنامج تدريبى قائم على (بحوث الفعل- إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD - الدمج) فى تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية.

متغيرات البحث :

تضمن البحث المتغيرات التالية:

- متغير مستقل: تمثل فى البرنامج التدريبى القائم على (بحوث الفعل- إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD - الدمج بين بحوث الفعل وإطار ESD)
- متغيرات تابعة: تمثلت فى:
  - عمق المعرفة.
  - الكفاءة البحثية.
  - ممارسات التدريس المستدام.

مجتمع البحث:

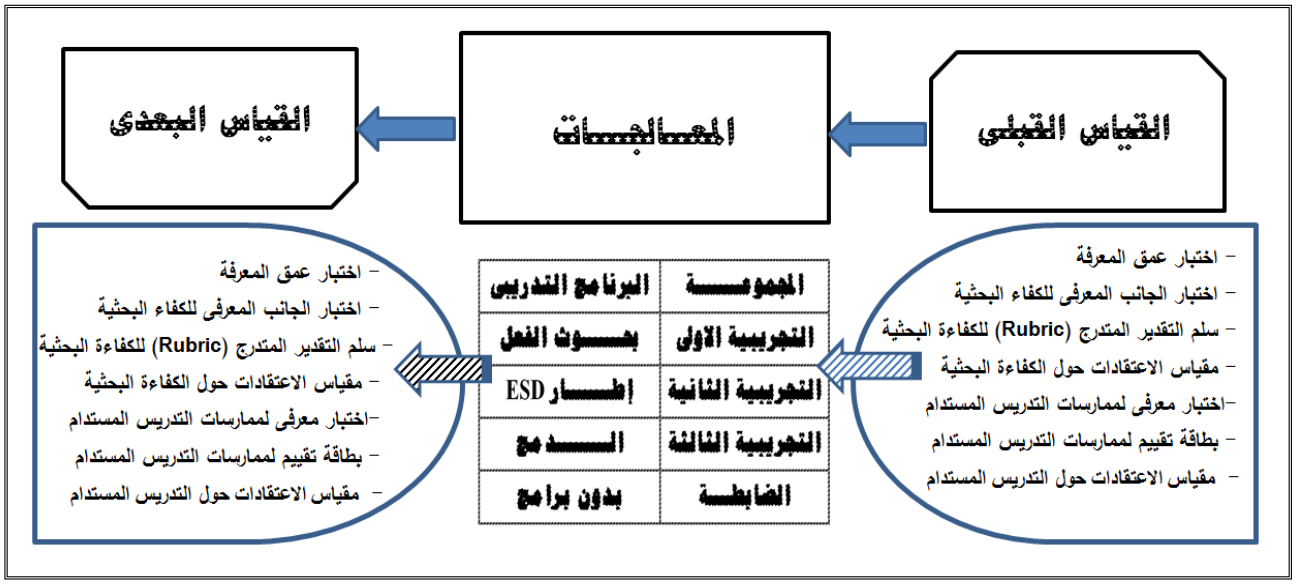
تمثل مجتمع البحث فى جميع معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية أثناء الخدمة بالفصلين الدراسيين الأول والثانى بمدارس محافظة كفر الشيخ للعام الدراسى ٢٠١٩/ ٢٠٢٠م.

مجموعة البحث:

حددت مجموعة البحث الكلية فى (٥٤) معلماً للعلوم أثناء الخدمة بالمرحلة الإعدادية بمدارس إدارات محافظة كفر الشيخ التعليمية، وتُطلب أن يكون لدى مجموعات البحث التجريبية القدرة على توظيف تطبيقات الويب٢ وأدوات التواصل الاجتماعى لإمكانية التفاعل المتزامن مع الخبراء بمجال المشكلات البحثية.

التصميم شبه التجريبى للبحث:

استند البحث إلى التصميم شبه التجريبى القائم على المجموعات التجريبية والضابطة* مع إجراء القياسات (القبلية – البعدية) لأدوات البحث على معلمى العلوم المتدربين بالمجموعات الأربع،ويلخص شكل (٣) التصميم شبه التجريبى للبحث:



شكل (٣): التصميم شبه التجريبى للبحث

فروض البحث:

فى ضوء طبيعة التصميم شبه التجريبى للبحث القائم على المجموعات التجريبية والضابطة، ووفقاً لنتائج الدراسات والبحوث السابقة المتعلقة بمتغيراته؛ كان من الملائم اختبار الفروض الموجهة الآتية:

* المجموعة الضابطة لم تتلقى أي برامج من قبل الباحث، ولكن تم التأكد من أفراد مجموعتها أنهم تلقوا دورات فى السنوات الماضية حول بحوث الفعل كشرط للترقى من قبل الأكاديمية المهنية بجانب معرفتهم وثقافتهم حول استراتيجية مصر ٢٠٣٠؛ وهذا كان الدافع لإدراج المجموعة الضابطة فى التصميم التجريبى للبحث.

١- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى- التجريبية الثانية- التجريبية الثالثة- الضابطة) فى القياس البعدى لاختبار عمق المعرفة بإطار **ESD** ، ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج).

٢- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى- التجريبية الثانية- التجريبية الثالثة- الضابطة) فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بأبعاد الكفاءة البحثية، ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج).

٣- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى- التجريبية الثانية- التجريبية الثالثة- الضابطة) فى القياس البعدى لسلم تقدير (Rubric) أداء مهارات الكفاءة البحثية، ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج).

٤- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى- التجريبية الثانية- التجريبية الثالثة- الضابطة) فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية، ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج).

٥- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع(التجريبية الأولى-التجريبية الثانية-التجريبية الثالثة-الضابطة) فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام، ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة(الدمج).

٦- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى- التجريبية الثانية- التجريبية الثالثة- الضابطة) فى القياس البعدى لبطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات التدريس المستدام، ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج).

٧- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى- التجريبية الثانية- التجريبية الثالثة- الضابطة) فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام، ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج).

٨- توجد علاقة دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين درجات الأداء البعدى لمعلمى العلوم المتدربين على أدوات البحث (عمق المعرفة- الكفاءة البحثية- ممارسات التدريس المستدام).

مصطلحات البحث :

بعد الاطلاع على الإطار النظرى والدراسات السابقة بما تضمنته من دلالات نظرية مرتبطة بمتغيرات البحث الحالى؛ أمكن تحديد مصطلحات البحث إجرائياً على النحو الآتى:

البرنامج التدريبى: Training Program

مخطط عام منظم بأسلوب تكاملى تضمن محتوى تدريبى صيغت أهدافه إجرائياً استناداً إلى بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD، وتم معالجته عبر إجراءات متتابعة ووفقاً لاستراتيجيات محددة للتدريب المدمج، مع تضمين أنشطة ومهام بحثية، ووسائل ومصادر تعلم، وأساليب لتقويم الأداء؛ بهدف تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة بالمرحلة الإعدادية.

بحوث الفعل: Action Researches

استقصاء علمى يقوم به معلمى العلوم بالتشارك مع مجموعة من زملاء التخصص وفق إجراءات منهجية منظمة (التخطيط Planning- الفعل Acting- الملاحظة Observing - التأمل Reflecting) لاتخاذ القرارات المناسبة لحل المشكلات التعليمية المتعلقة بتطوير الأداء التدريسى وفق مبادئ وأسس التنمية المهنية المستدامة؛ وذلك بغرض تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارساتهم للتدريس المستدام.

إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة(ESD) :
Education for Sustainable Development Framework

إطار شامل ومتكامل يستند إلى أسس ومبادئ التعليم من أجل التنمية المستدامةESD، ويتضمن مجموعة متنوعة من الكفايات المعرفية والأدائية والوجدانية الموجهة نحو دمج قضايا التنمية المستدامة المحلية والعالمية فى مجال تدريس وتعلم العلوم، ويجب إكسابها لدى المعلم أثناء الخدمة حتى يتمكن من ممارسة عمليات عمق المعرفة، وسلوكيات الكفاءة البحثية، ومهارات التدريس المستدام فى ضوء أهداف ومؤشرات رؤية مصر -Egypt Vision 2030للتنمية المستدامة.

عمق المعرفة: Depth of Knowledge

قدرة معلمى العلوم على استدعاء المعلومات المتعلقة بإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة وإعادة إنتاجها ضمن البرنامج التدريبى القائم على بحوث الفعل، وتطبيقها فى سياقات جديدة أثناء تنفيذ المهام البحثية، ومعالجتها من خلال ممارسة عمليات التفكير الاستراتيجى قصير المدى لحل مشكلات تطوير الأداء التدريسى ذات النتائج المتوقعة، وتوظيفها عبر عمليات التفكير الاستراتيجى الممتد بغرض التخطيط والتأمل وحل المشكلات المستقبلية غير متوقعة النتائج, وقيست بالدرجة الكلية التى حصل عليها معلمى العلوم فى اختبار عمق المعرفة المعد لهذا الغرض فى البحث الحالى.

الكفاءة البحثية: Research Efficiency

معرفة معلمى العلوم بطبيعة البحث العلمى وإجراءاته، وقدرتهم على أداءه وممارسته بشكل دقيق ومتكامل بجانب الاعتقاد الذاتى بأهميته فى مجال تطوير الأداء التدريسى وحل المشكلات التعليمية المستقبلية فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة، وقيست بالدرجات التى حصل عليها معلمى العلوم فى اختبار الجانب المعرفى وسلم التقدير المتدرج ومقياس الاعتقادات كما تم إعدادهم لهذا الغرض فى البحث الحالى.

ممارسات التدريس المستدام: Sustainable Teaching Practices

تعرف إجرائياً بأنها مجموعة الأداءات التدريسية التى ينفذها معلمى العلوم أثناء الخدمة فى ضوء مبادئ إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة لمعالجة قضايا الاستدامة وأهداف رؤية مصر ٢٠٣٠ فى تدريس العلوم؛ من خلال تصميم أنشطة تفاعلية فى مرحلة التخطيط، وممارستها وفق إجراءات محددة فى مرحلتى تنفيذ وتقويم التدريس لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وقيست بالدرجات التى حصل عليها معلمى العلوم فى اختبار الجانب المعرفى وبطاقة التقييم الذاتى ومقياس الاعتقادات كما أعدوا لهذا الغرض.

إجراءات البحث:

نفذت الإجراءات الآتية بهدف الإجابة عن أسئلة البحث واختبار صحة الفروض المتعلقة بها:

أولاً: إعداد قائمة أبعاد الكفاءة البحثية فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD:

للإجابة عن **السؤال الأول** للبحث المتمثل فى: **ما أبعاد الكفاءة البحثية التى يجب تنميتها لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD** ؟؛ تم إعداد قائمة بأبعاد الكفاءة البحثية التى يجب تنميتها لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية كما يلى:

١- الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة فى مجال قياس وتقييم مهارات بحوث الفعل أو ما يسمى بالبحث الإجرائى، والتى من خلالها تم تحديد أبعاد الكفاءة البحثية، والسلوكيات التى ممكن أن يمارسها معلمى العلوم عند حل المشكلات البحثية المتعلقة بتطوير الأداء التدريسى فى ضوء إطار ESD، ومن هذه الدراسات: تهانى المزينى وهيا المزروع(٢٠١٢)، ونجاة شاهين(٢٠١٣)، وخالد الشنبرى(١٤٣٧هـ)، وجيهان الشافعى(٢٠١٣)، Fernandez(2017)، Edwards(2018) ، McSweeney(2019).

٢- الاطلاع على النماذج الحديثة لقوائم مهارات إجراء بحوث الفعل، والتى تمثل أهمها فى نماذج مراكز ومؤسسات: Center for Technology in Education(CTE)* ، Center for Collaborative Action Research (CCAR)♦ ، Interactive Design (IDF)□ Foundation.

٣- عمل قائمة مبدئية بأبعاد الكفاءة البحثية الواجب تنميتها لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD وفقاً لنموذج "IDF"، وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين فى المناهج وطرق تدريس العلوم, وبعض مدربى الأكاديمية المهنية الحاصلين على درجة الدكتوراه، وقد أقر السادة المحكمون بأهمية الأبعاد الرئيسة ومؤشراتها الفرعية المتضمنة فى القائمة.

٤- صياغة القائمة بصورتها النهائية فى ضوء آراء وتوجهات السادة المحكمين، حيث أصبحت القائمة جاهزة فى صورتها النهائية* كما فى الجدول التالى:

جدول (٤) : قائمة أبعاد الكفاءة البحثية وفقاً لنموذج "IDF"

* https://education.jhu.edu/cte/.
♦ http://cadres.pepperdine.edu/.
□ https://www.interaction-design.org/.

* ملحق (٣): قائمة أبعاد الكفاءة البحثية وفقاً لنموذج "IDF" .

م	البعد الرئيس	المؤشرات الفرعية	الوزن النسبى
١	كفاءة التخطيط Planning	١٠	٢٠٪
٢	كفاءة الفعل Acting	١٥	٣٠٪
٣	كفاءة الملاحظة Observing	١٠	٢٠٪
٤	كفاءة التأمل Reflecting	١٥	٣٠٪
المجموع		٥٠	١٠٠٪

ومن خلال تحديد قائمة أبعاد الكفاءة البحثية وفقاً لنموذج "IDF" لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD، وصياغتها فى صورتها النهائية؛ يكون قد تمت الإجابة عن **السؤال الأول** للبحث.

ثانياً: إعداد قائمة ممارسات التدريس المستدام فى ضوء إطار ESD

للإجابة عن **السؤال الثانى** للبحث المتمثل فى: **ما ممارسات التدريس المستدام التى يجب تنميتها لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ؟**؛ تم:

١- الاطلاع على نماذج حديثة للقوائم المرتبطة بمعايير تقويم الممارسات التدريسية لدى معلمى العلوم على المستويين الإقليمى والعالمى فى برامج الإعداد والتدريب المهنى أو برامج التنمية المهنية المستدامة.

٢- الاطلاع على الدراسات السابقة بمجال التدريس المستدام، حيث حددت الممارسات المرتبطة بعمليات التخطيط والتنفيذ والتقويم المستدام التى يمكن أدائها فى فصول العلوم. مثل دراسات: Geitz(2016) و Schuler,Fanta,Rosenkraenzer&Riess(2018) و Michel(2019) وهانى محمد(٢٠١٩) وشيماء الحارون(٢٠١٩) و Geitz,Geus&Tinoca(2019) و Zowada,Belova& Eilks(2019).

٣- عمل قائمة مبدئية بممارسات التدريس المستدام، وعرضها على السادة المحكمين فى المناهج وطرق تدريس العلوم, وكذلك بعض موجهى ومعلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية، وقد أقر السادة المحكمون بأهمية الممارسات الرئيسة والفرعية فى القائمة.

٤- صياغة الصورة النهائية لقائمة ممارسات التدريس المستدام فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD بعد عمل التعديلات اللازمة من قبل المحكمين، وأصبحت القائمة جاهزة فى صورتها النهائية*، كما فى الجدول التالى:

جدول (٥) : قائمة ممارسات التدريس المستدام فى ضوء إطار ESD

م	ممارسات التدريس المستدام	المؤشرات الفرعية	الوزن النسبى
١	التخطيط للتدريس المستدام	١٠	٪١٥,٣٨
٢	صياغة محتوى العلوم وفق إطارESD	٧	٪١٠,٧٧
٣	تصميم الأنشطة التعليمية المرتبطة بإطارESD	١٠	٪١٥,٣٨
٤	توظيف التكنولوجيا والتعلم الالكترونى فى إطارESD	١٠	٪١٥,٣٨
٥	تنفيذ استراتيجيات التدريس المستدام	١٢	٪١٨,٤٧
٦	إدارة بيئة الصف القائم على التدريس المستدام	٦	٪٩,٢٤
٧	استخدام أساليب التقويم المستدام وفق إطارESD	١٠	٪١٥,٣٨
المجمـــــوع		٦٥	٪١٠٠

ومن خلال تحديد قائمة ممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ، وصياغتها فى صورتها النهائية؛ يكون قد تمت الإجابة عن **السؤال الثانى** للبحث.

ثالثاً: إعداد قائمة بمؤشرات عمق المعرفة فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD:

حدد مسبقاً بمقدمة البحث النظرية أربعة مستويات لعمق المعرفة (DOK1–DOK2–DOK3–DOK4) على وجه العموم، ولتحديد مؤشراتها الخاصة المرتبطة بها فى ضوء طبيعة مجتمع البحث من معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية وفى ظل إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ؟ ؛ تم إعداد قائمة بمؤشرات عمق المعرفة لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية كما يلى:

١- الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة فى مجال عمق المعرفة، حيث تم تحديد أهم العمليات العقلية والمعرفية وماوراء المعرفية المتعلقة بها مثل دراسة كل من: Viator

* ملحق(٤): قائمة ممارسات التدريس المستدام فى ضوء إطار ESD لدى معلمى العلوم.

(2010) و(2016) Baer و(2017)Karuguti,Phillips&Barr ومروة الباز(٢٠١٨) وحلمى الفيل(٢٠١٨) و(2020)Greene

٢- الاطلاع بشكل مفصل على النموذج الأصلى لتصنيف مستويات عمق المعرفة، والذى تمثل فى تصنيف "ويب" لعمق المعرفة (Webb-Depth Of Knowledge,1997) .

٣- عمل قائمة مبدئية بمؤشرات عمق المعرفة الواجب تنميتها لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ووفقاً لتصنيف "ويب" Webb، وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين فى المناهج وطرق تدريس العلوم, وبعض مدربى الأكاديمية المهنية الحاصلين على درجة الدكتوراه، وقد أقر السادة المحكمون بأهمية المستويات الرئيسة ومؤشراتها الفرعية.

٤- صياغة الصورة النهائية لقائمة مؤشرات عمق المعرفة بعد عمل التعديلات التى أقرها السادة المحكمين، حيث أصبحت قائمة المؤشرات جاهزة فى صورتها النهائية*، كما فى الجدول التالى:

جدول (٦) : قائمة مؤشرات عمق المعرفة وفقاً لتصنيف "ويب" Webb

م	المستوى الرئيس	المؤشرات الفرعية	الوزن النسبى
١	التذكر وإعادة الإنتاج (DOK1)	٦	٪١٧,١٤
٢	تطبيق المفاهيم والمهارات (DOK2)	٨	٪٢٢,٨٦
٣	التفكير الاستراتيجى قصير المدى (DOK3)	١٠	٪٢٨,٥٧
٤	التفكير الاستراتيجى الممتد (DOK4)	١١	٪٣١,٤٣
المجمـــــــوع		٣٥	٪١٠٠

ومن خلال تحديد قائمة مؤشرات عمق المعرفة وفقاً لتصنيف "ويب" Webb لدى معلمى العلوم فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD، وذلك بالإضافة لقائمتى الكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام؛ أصبح من الضرورى إعداد التصور المقترح للبرنامج التدريبى؛ وذلك على النحو التالى:

* ملحق(٥): قائمة مؤشرات عمق المعرفة وفقاً لتصنيف "ويب" Webb .

رابعاً: إعداد التصور المقترح للبرنامج التدريبى القائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD

للإجابة عن **السؤال الثالث** للبحث المتمثل فى: **ما التصور المقترح لبرنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD لتنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية؟**

تم تحديد الاحتياجات التدريبية التى كشفت عنها مقابلات الدراسة الاستكشافية مع معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية بمدارس إدارات محافظة كفر الشيخ التعليمية، والتى تمثلت فى عدة كفايات معرفية وأدائية مرتبطة ببحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ، تلى ذلك تحديد أبعاد التصور المقترح للبرنامج التدريبى فى ضوء أسس بحوث الفعل ومبادئ ومؤشرات إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ، وتكون التصور المقترح من العناصر التالية:

أ- مقدمة:

تناولت مقدمة التصور المقترح للبرنامج التدريبى مجموعة من الأطر المفاهيمية المتعلقة بأهمية إجراء بحوث الفعل من قبل المعلمين فى المجال التعليمى، وضرورة تدريبهم على التأمل فى الممارسات التدريسية، والبحث عن استراتيجيات لتحسينها وتطويرها، وحل مشكلات البيئة الصفية عبر تطبيق إجراءات منهجية مقننة قائمة على التحليل والتخطيط والتجريب والتقويم الذاتى، بالإضافة لأهمية التدريب وفق إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD؛ لإكساب المعلمين المعلومات والمهارات التى تمكنهم من دمج مبادئ الاستدامة فى عمليات التدريس والتقويم، وإعادة صياغة المحتوى العلمى فى ضوء القضايا المحلية والعالمية المتعلقة بمجال التنمية المستدامة.

ب- الهدف العام من التصور المقترح:

حدد الهدف العام للتصور المقترح فى مساعدة معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية فى تعلم الكفايات المعرفية والأدائية المتعلقة بإجراء بحوث الفعل فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ؛ وذلك بغرض تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لديهم.

جـ- الأسس التى يقوم عليها بناء التصور المقترح:

اعتمد التصور المقترح على عدة أسس علمية مستمدة من مبادئ بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة مثل: التأمل والتشارك والمرونة والتنسيق والنقد والتعميم والمراقبة الذاتية والتقييم الذاتى والتطوير الاحترافى والاستدامة والاستشراف المستقبلى؛ بغرض تحديد منهجية علمية تمكن المعلم من رصد المشكلات المتعلقة ببيئة الصف الدراسى بصفة عامة وبممارساته التدريسية بصفة خاصة، واقتراح أفضل الحلول لعلاجها باستخدام إجراءات وأدوات بحثية مقننة فى ضوء أهداف ومؤشرات رؤية مصر ٢٠٣٠، ووفق مستويات عمق المعرفة والكفاءة البحثية، مما قد يسهم فى تطوير ممارساته التدريسية المستدامة. كما استند التصور المقترح إلى المعايير الدولية فى مجال بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة التى تستهدف تطوير الأداء التدريسى للمعلم فى ظل توجهات الاستدامة والاستشراف المستقبلى مثل معايير:

- Center for Collaborative Action Research(CCAR).
- Center for Education Innovation(CEI).
- Center for Technology in Education(CTE).
- Collaborative Action Research Network(CARN).
- National Association of Research in Science Teaching(NARST).
- The Action Research Network of the Americas (ARNA).
- UNESCO- The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- United Nations, Education for Sustainable Development, Reports.

د- الأهداف الإجرائية للتصور المقترح:

تم صياغة مجموعة من الأهداف الإجرائية المعرفية والمهارية والوجدانية تتعلق بالكفايات النظرية والتطبيقية العملية لبحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ، كما ترتبط بمستويات عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام. وقد صيغت سلوكياً وبدقة وتضمنت معايير الأداء لوصف السلوك المراد إنجازه من قبل معلم العلوم المتدرب فى أثناء إجراء بحوث الفعل لحل المشكلات البحثية المرتبطة بمفاهيم وقضايا ومتطلبات التعليم المستدام.

هـ- الفئة المستهدفة:

استهدف التصور المقترح فئة من معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية لإكسابهم الكفايات المعرفية وتدريبهم على إجراء بحوث الفعل فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ، وتطلب فى اختيارها أن يكون لدى أفرادها القدرة على التعامل مع برامج الحاسب الآلى وتصفح شبكة الإنترنت عبر الروابط النشطة Hyperlinks واستخدام بعض تطبيقات الويب٢ وأدوات التواصل الاجتماعى.

و- بيئة التدريب:

تمثلت بيئة التدريب وفق البرنامج المقترح القائم على بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD فى إحدى القاعات الدراسية بكلية التربية، حيث تم التفاعل المباشر بين الباحث والفئة المستهدفة من معلمى العلوم، بجانب توظيف أسلوب التدريب المدمج من خلال تطبيق أنشطة إلكترونية متزامنة وغير متزامنة عبر برامج الهواتف الذكية.

ز- زمن التدريب:

حدد زمن التدريب عبر جدول زمنى مخطط استغرق (٤٠) ساعة على مدى (١٠) أسابيع، وذلك وفقاً للجانب النظرى المتعلق بالكفايات المعرفية لبحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة، وأيضاً للجانب العملى التطبيقى لإجراء بحوث الفعل لمعالجة قضايا إطارESD فى تدريس وتعلم العلوم، وكذلك وفقاً لطبيعة المشكلات البحثية المرتبطة بممارسات التدريس المستدام ومدى تعقد إجراءات حلها ومعالجتها.

ح- متطلبات تطبيق التصور المقترح:

حددت بالتصور مجموعة من المتطلبات الخاصة بتنفيذ بحوث الفعل فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ، وصنفت تلك المتطلبات فى الفئات التالية:

- متطلبات بشرية: تمثلت فى مجموعة من الخبراء والمختصين بمجال تطوير الأداء التدريسى للمعلمين، والذين تم الاستعانة بآرائهم وتوجهاتهم فى أثناء تنفيذ المتدربين لإجراءات بحوث الفعل؛ وتضمنت بعض أعضاء هيئة التدريس وباحثى الدكتوراه بقسم المناهج وطرق التدريس "علوم"، بجانب مجموعة من موجهى ومعلمى العلوم الخبراء بمدارس محافظة كفر الشيخ الإعدادية.

- متطلبات مادية: تمثلت فى مواد المعالجة التجريبية المعدة وفق بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD بما تضمنته من أدلة وسجلات ووثائق للتأمل وأوراق عمل وبعض المصادر والمراجع المطبوعة.
- متطلبات تكنولوجية: تمثلت فى الأجهزة والبرامج التى تفعل بيئة التدريب المدمج داخل وخارج قاعة التدريس بالكلية مثل: أجهزة الحاسب الآلى(اللابتوب)، وجهاز عرض Data Show ، والهواتف الذكية Smart Phones بما تتضمنه من تطبيقات تعليمية وأدوات للتواصل الاجتماعى، كما جهزت القاعة بشبكة إنترنت سلكية داخلها.

ط- تنظيم المحتوى التدريبى والخطة الزمنية لتنفيذ البرنامج:

بناءً على الهدف العام للبرنامج التدريبى المقترح وما حدد له من أهداف إجرائية؛ أعد محتواه التعليمى ونظم فى صورة موديولات مرتبطة ببحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ، وبلغ عددها (٨) موديولات وفقاً للجوانب النظرية والعملية (التطبيقية) المتعلقة ببحوث الفعل لمعالجة قضايا الاستدامة فى ضوء إطار ESD ، وتراوحت فترة تقديمها وتنفيذ بحوثها الإجرائية (١٠) أسابيع وفقاً للاتفاق المبدئى مع معلمى العلوم المتدربين، ويوضح جدول (٧) التالى كيفية تنظيم محتوى البرنامج التدريبى:

جدول(٧): تنظيم محتوى البرنامج التدريبى والخطة الزمنية لتنفيذه

الجانب	الموديول	عناصر المحتوى التدريبى للبرنامج المقترح	الزمن	
			ساعة	أسبوع
النظرى	الأول	بحوث الفعل Action Researches	٣	١
	الثانى		٣	١
	الثالث	إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD	٣	١
	الرابع		٣	١
التطبيقى (مشكلات بحثية)	الخامس	التخطيط Planning	٦	١
	السادس	الفعل/العمل Acting	٨	٢
	السابع	الملاحظة Observing	٨	٢
	الثامن	التأمل Reflecting	٦	١
	المجمـــوع		٤٠	١٠

ى- تحديد استراتيجية التدريب:

بناءً على الأهداف الإجرائية للبرنامج التدريبى ومحتواه العلمى المحدد سلفاً؛ استند البرنامج إلى مجموعة من استراتيجيات التدريب التى تتوافق مع الأهداف الإجرائية ومحتوى الموديولات (النظرية – التطبيقية) والزمن المقترح للتدريب وطبيعة الفئة المستهدفة من معلمى العلوم أثناء الخدمة، ومن أهم هذه الاستراتيجيات: جدول K.W.L ، وفكر- زاوج – شارك –Think–Pair Share، وحل المشكلات، والمناقشة الموجهة، والتعلم التعاونى، والعصف الذهنى، والتدريب الالكترونى التشاركى عبر تطبيقات الويب٢ والرحلات المعرفية.

ك- تحديد أنشطة التدريب:

فى ضوء أهداف التصور المقترح للبرنامج التدريبى ومحتواه العلمى؛ ضمنت الأنشطة المتنوعة التالية:

- أنشطة فردية (تقارير- أوراق عمل- سجلات نشاط – تأمل ذاتى- تقييم ذاتى).
- أنشطة تطبيقية عملية لتدريب معلمى العلوم على تنفيذ إجراءات بحوث الفعل بكفاءة.
- أنشطة إلكترونية متزامنة وتفاعلية عبر تطبيقات Facebook وYoutube و Gmail.
- تنفيذ نماذج استرشاديه لتدريس العلوم وفق ممارسات التدريس المستدام وفى ضوء إطار ESD.
- إعداد خطط تدريسية وفق إجراءات التدريس المستدام وفى ضوء إطار ESD.

ل- تحديد وسائل ومصادر التعلم:

لتحقيق الهدف من وراء تطبيق البرنامج التدريبى؛ وظفت تقنيات ووسائل تعليمية ومصادر تعلم متنوعة مثل: عروض "البوربوينت" التقديمية متعددة الوسائط، وخرائط التفكير، والخرائط الذهنية الإلكترونية، بجانب استخدام مواقع الويكى Wiki والمدونات Blogs والروابط النشطة Hyperlinks، وبنك المعرفة المصرى ekb.eg (الدوريات المصرية- دار المنظومة) كمصدر مهم للمحتوى التدريبى الرئيس وللمعلومات الإثرائية المتعلقة به.

م- تحديد أساليب وأدوات تقويم الأداء :

لتحقيق الهدف العام والأهداف الإجرائية للتصور المقترح للبرنامج التدريبى القائم على دمج بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD؛ استخدمت أساليب وأدوات التقويم التالية:

- التقويم القبلى: أجرى قبل بدء تنفيذ البرنامج عبر التطبيق القبلى لأدوات البحث (اختبار عمق المعرفة، واختبار الجانب المعرفى للكفاء البحثية، وسلم التقدير المتدرج Rubric للكفاءة البحثية، ومقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية، واختبار الجانب المعرفى لممارسات التدريس المستدام، وبطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستدام، ومقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام).
- التقويم التكوينى: ونفذ عبر توظيف عدة أسئلة موضوعية وتدريبات عملية تطبيقية أثناء دراسة موديولات المحتوى التدريبى، واستند على تقديم التغذية الراجعة لمتابعة أداء وسير المعلمين فى البرنامج التدريبى، بجانب تحليل التفاعل فى المناقشات داخل قاعة التدريب وخارجها عبر تطبيقات الويب٢، كما اعتمد على فحص سجلات النشاط الفردية والجماعية ووثائق التأمل وقوائم التقييم الذاتى فى أثناء تنفيذ المهام البحثية المتعلقة بالمشكلات الفعلية والمستقبلية.
- التقويم النهائى: وأجرى فى نهاية فترة التدريب عبر تطبيق أدوات البحث بعدياً.

ن- مصادر لمزيد من البحث والاطلاع:

وفر التصور المقترح للبرنامج التدريبى عدة مراجع عربية وأجنبية فى صورة كتب وأبحاث ودراسات سابقة ومواقع بحثية فى مجالات: بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD وعمق المعرفة والكفاءة البحثية والتدريس المستدام؛ وذلك حتى يتسنى لمعلمى العلوم المتدربين الرجوع إليها لتنفيذ أنشطة البرنامج النظرية والعملية.

*** ضبط البرنامج التدريبى المقترح :**

عرضت الصورة الأولية للبرنامج التدريبى القائم على دمج بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD على مجموعة من المحكمين بمجال المناهج وطرق تدريس العلوم وبعض مدربى الأكاديمية المهنية الحاصلين على درجة الدكتوراه؛ لتحديد مدى اتساق الأهداف الإجرائية للبرنامج مع محتواه التدريبى واستراتيجيات التدريب، وأنشطته التفاعلية، ووسائل ومصادر التعلم وأساليب التقويم المتضمنة به.

وفى ضوء توجهات السادة المحكمين أجريت بعض التعديلات مثل: إعادة صياغة الأهداف السلوكية للبرنامج بحيث تتوافق مع الإجراءات الفرعية الخاصة بتنفيذ بحوث الفعل، والتنوع فى أنشطة التدريب التطبيقية/العملية فى ضوء إطارESD بحيث تحقق خطوات

نموذج(IDF) للكفاءة البحثية وتراعى مستويات عمق المعرفة لتصنيف "ويب" وخاصة مستويي(التفكير الاستراتيجى- التفكير الممتد)، وتركيز المحتوى التدريبى على مؤشرات التنمية المستدامة فى مجالات (التعليم- الابتكار والمعرفة والبحث العلمى- البيئة) فقط دون التطرق للمؤشرات الأخرى لرؤية مصر ٢٠٣٠، وربط المهام البحثية بتطوير الأداء التدريسى وحل مشكلات بيئة الصف الدراسى لدى معلمى العلوم والبعد عن المشكلات الاجتماعية والنفسية والإدارية.

كما أكد بعض المحكمين على ضرورة توظيف أنشطة إلكترونية عبر تطبيقات الويب٢ لإثراء المحتوى التدريبى وإعطاء فرص أكثر لتجميع المعلومات والبيانات وكتابة التقارير البحثية المتعلقة بتطوير الأداء التدريسى وفق إطارESD، وأهمية توجيه معلمى العلوم المتدربين إلى تنفيذ نماذج استرشاديه أو إنتاج خطط تدريسية لتعلم العلوم وفق إجراءات التدريس المستدام وفى ضوء إطار ESD.

وفى ضوء تنفيذ التوجيهات وإجراء التعديلات أصبح البرنامج التدريبى القائم على دمج بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD جاهزاً للتطبيق فى صورته النهائية*، وبذلك يكون قد تمت الإجابة عن **السؤال الثالث** للبحث الذى تمثل فى: ما التصور المقترح لبرنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD لتنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية؟.

خامساً: أعداد دليلى المدرب والمتدرب وفقاً للبرنامج التدريبى

للإجابة عن أسئلة البحث المتعلقة بأثر البرنامج التدريبى القائم على دمج بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD فى تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ تم إعداد دليل المدرب ودليل المتدرب لسهولة تنفيذ إجراءات البرنامج التدريبى المحددة وفق فنيات مقننة، وقد تم إعدادهما على النحو الآتى:

* ملحق (٦) : التصور المقترح للبرنامج التدريبى القائم على دمج بحوث الفعل واطارESD .

أ- إعداد دليل المدرب وفقاً للبرنامج التدريبى:

تم إعداد دليل المدرب للاسترشاد به فى أثناء تقديم أنشطة الموديولات (النظرية والتطبيقية) وتنفيذ مهامها المتضمنة بالبرنامج التدريبى القائم على دمج بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ؛ بغرض تحقيق أهدافه الإجرائية بصفة خاصة، وأهداف البحث الحالى بصفة عامة، وقد تضمن دليل المدرب عدة عناصر* ، تمثلت فى:

- مقدمة الدليل.
- خلفية نظرية عن بحوث الفعل Action Researches .
- خلفية نظرية عن إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD.
- فكرة عن مستويات عمق المعرفة وفقاً لتصنيف "Webb-DOK".
- فكرة عن أبعاد الكفاءة البحثية وفقاً لنموذج "IDF ".
- خلفية نظرية عن التدريس المستدام Sustainable Teaching.
- الهدف العام – الأهداف الإجرائية للبرنامج التدريبى.
- عناصر المحتوى التدريبى وكيفية تنظيمها.
- الخطة الزمنية لتنفيذ إجراءات التدريب.
- استراتيجيات التدريب المستخدمة فى البرنامج.
- أنشطة التدريب التفاعلية.
- تقنيات ووسائل التدريب ومصادر التعلم.
- أساليب التقويم المتضمنة بالبرنامج التدريبى.
- المراجع العلمية والمواقع البحثية لإثراء المحتوى التدريبى.
- الموديولات التدريبية الفعلية للبرنامج المقترح.

ب- إعداد دليل المتدرب وفقاً للبرنامج التدريبى:

أُعد دليل المتدرب* بغرض حث معلمى العلوم المتدربين على تنفيذ المهام البحثية المتضمنة بالبرنامج التدريبى القائم على دمج بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة، وذلك على أسس تربوية وعلمية صحيحة، بحيث تمكنهم من التفاعل مع أنشطة البرنامج وعدم الخروج عن إطاره التدريبى، كما تسهم فى ممارستهم للعمليات العقلية والمعرفية

* ملحق (٧): دليل المدرب وفق البرنامج التدريبى القائم على دمج بحوث الفعل واطارESD .

* ملحق(٨): دليل المتدرب وفق البرنامج التدريبى القائم على دمج بحوث الفعل واطارESD .

وماوراء المعرفية وفق تصنيف عمق المعرفة، وتنفيذ إجراءات بحثية مقننة لحل مشكلات تطوير الأداء التدريسى، وممارسة مهارات التدريس المستدام وفق إطار ESD.

وقد اشتمل دليل المتدرب على مقدمة، وإيضاح للهدف العام من البرنامج، وبيان لأسس ومرتكزات التدريب الفعال، كما تضمن عدة توجيهات محددة لكيفية تفاعل المتدرب مع كل من المدرب والأقران وأعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق التدريس والمهتمين بمجال المشكلات البحثية من موجهى ومعلمى العلوم الخبراء بالمدارس الإعدادية، كما اشتمل الدليل على الخطة الزمنية لتنفيذ أنشطة ومهام التدريب البحثى. وقد صمم فى صورة أوراق عمل وسجلات للنشاط ووثائق للتأمل وقوائم للتقييم الذاتى تتوافق مع موديولات دليل المدرب القائم على دمج بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ، من حيث أهدافها الإجرائية وأطرها المفاهيمية وأنشطتها النظرية والعملية وأساليب تقويمها، وقد وزعت نسخ منه فى بداية الجلسات التدريبية لكل مجموعة تشاركية من معلمى العلوم.

جـ- ضبط دليلى المدرب والمتدرب وفقا للبرنامج التدريبى:

عرضا دليلى المدرب والمتدرب على مجموعة السادة المحكمين للتعرف على مدى صلاحيتهما فى تحقيق الهدف العام والأهداف الإجرائية للبرنامج التدريبى القائم على دمج بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD، وكذلك تعرف مدى توافق كل من الأهداف والمحتوى التدريبى واستراتيجيات التدريب والأنشطة والمهام التفاعلية وأساليب تقويم الأداء مع أسس بحوث الفعل ومبادئ إطار ESD.

وقد أجريت بعض التعديلات على الدليلين وفقاً لما أوضحه السادة المحكمين مثل: ضرورة تقديم مشكلات بحثية فى ضوء نموذج (خطط Plan- افعل Act- لاحظ Observe- تأمل Reflect) مرتبطة مباشرة بمشكلات تطوير تدريس العلوم وكيفية تقويمه فى ظل مهارات القرن الحادى والعشرين، مع أهمية إضافة أنشطة تدريبية ونماذج استرشاديه لخطط تعلم محتوى العلوم وفقاً لممارسات التدريس المستدام وفى ظل استراتيجية ورؤية مصر ٢٠٣٠ للتنمية المستدامة، كما تم تغيير فى نمط تصميم نماذج أوراق العمل وسجلات النشاط ووثائق التأمل واستمارات التقييم الذاتى، وكذلك فى الصياغة اللغوية الخاصة بالإرشادات المتضمنة بدليل المتدرب لتوجه الفئة المستهدفة إلى التفاعل بشكل كبير مع الخبراء وأساتذة قسم المناهج وطرق التدريس للاستفادة من خبراتهم البحثية فى إعداد الخطط والأدوات البحثية والتقارير العلمية.

وفى ضوء ما تم من تعديلات أصبح البرنامج التدريبى القائم على دمج بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD جاهزاً للتجريب على الفئة المستهدفة من التدريب والتى تمثلت فى معلمى العلوم أثناء الخدمة بالمرحلة الإعدادية.

سادساً: التجريب الاستطلاعى للبرنامج القائم على دمج بحوث الفعل وإطار ESD

تم الاستناد إلى أحد باحثى درجة الدكتوراه والذى يعمل مدرباً معتمداً بالأكاديمية المهنية للمعلمين بمحافظة كفر الشيخ للقيام بتجريب البرنامج التدريبى القائم على دمج بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD من خلال توظيفه للأنشطة والمهام المتضمنة بدليلى المدرب والمتدرب، وذلك على مجموعة استطلاعية بلغ عدد أفرادها سبعة من معلمى العلوم أثناء الخدمة والملتحقين ببرنامج الدبلوم المهنى بكلية التربية؛ بهدف التنبؤ بالصعوبات التى ممكن أن تظهر عند التنفيذ الفعلى للموديولات الثمانية المتضمنة بالبرنامج التدريبى على مجموعات البحث التجريبية. وقد تم تحديد موديول نظرى(بحوث الفعل) وموديول تطبيقى (التخطيط) من دليل المدرب لتنفيذهما استطلاعياً فى نهاية الفصل الدراسى الثانى٢٠١٨/٢٠١٩م.

ومن خلال إجراء التجربة الاستطلاعية للبرنامج التدريبى رصدت بعض الصعوبات فى عملية التدريب مثل: عدم المعرفة المسبقة بمهارات البحث العلمى، وصعوبة التفريق بين بحوث الفعل والبحوث العلمية والتربوية، وعدم الإلمام بمفاهيم الاستدامة بصفة عامة أو بأهداف ومؤشرات استراتيجية ورؤية مصر ٢٠٣٠ للتنمية المستدامة بصفة خاصة. كما اتضح عدم الكفاءة فى توظيف تطبيقات الويب٢ لدى بعض المعلمين أثناء تنفيذ أنشطة التدريب، وصعوبة التواصل والتفاعل مع أعضاء هيئة التدريس والخبراء من موجهى ومعلمى العلوم لتنفيذ المهام البحثية، والفردية فى العمل حيث لم يتعود أفراد العينة الاستطلاعية على مبادئ التشارك وتنسيق الجهود ووحدة الهدف عند تنفيذ الأنشطة، وعدم وضوح بعض إرشادات التدريب أو تعليمات تنفيذ المهام البحثية المتداخلة، وضعف تنشيط الروابط Hyperlinks الخاصة بالمدونات واليوتيوب وبنك المعرفة، وصعوبة تنفيذ النماذج الاسترشادية أو إنتاج خطط لتعلم العلوم وفق ممارسات التدريس المستدام. فضلاً عن الصعوبات التقليدية مثل عدم الالتزام بالحضور، وضعف جاهزية قاعة التدريب أحياناً من حيث كفاءة جهاز الداتاشو وشبكة الإنترنت

بداخلها، وصعوبة متابعة أوراق العمل وسجلات النشاط وعدم اهتمام البعض بتنفيذ مهام التقويم البنائى إلكترونياً.

وقد تم مراعاة تلافى هذه الصعوبات فى أثناء تنفيذ التدريب الفعلى على مجموعات البحث التجريبية، وفى ضوء ما سبق من إجراءات؛ تم التأكد من صلاحية مواد المعالجة التجريبية (البرنامج– دليل المدرب – دليل المتدرب) للتطبيق فى تجربة البحث الأساسية.

سابعاً: إعداد أدوات البحث:

لإتمام للإجابة عن أسئلة البحث المتعلقة بأثر البرنامج التدريبى القائم على (بحوث الفعل– إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD – الدمج) فى تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ تم إعداد أدوات البحث التالية:

أ- اختبار عمق المعرفة بإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** حدد الهدف من الاختبار فى قياس مستويات عمق المعرفة المرتبطة بإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD لدى معلمى العلوم المتدربين.

٢- **تحديد مستويات الاختبار:** تضمن الاختبار نفس المستويات الأربعة الواردة فى قائمة مستويات ومؤشرات عمق المعرفة وفقاً لتصنيف "ويب" Webb (جدول– ٦).

٣- **صياغة مفردات الاختبار:** تمت صياغة مفردات الاختبار من نوع:

- أسئلة الاختيار من متعدد وذلك للمستويين الأول (التذكر وإعادة الإنتاج–DOK1) والثانى (تطبيق المفاهيم والمهارات–DOK2)؛ حيث تكونت كل مفردة من مقدمة فى مجال إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD يليها أربعة بدائل؛ إحداهم يمثل الإجابة الصحيحة والباقى خطأ، وقد بلغ عدد مفردات المستويين الأول والثانى فى الصورة الأولية (٢٥) مفردة.
- الأسئلة المقالية مفتوحة النهاية وذلك للمستويين الثالث (التفكير الاستراتيجى قصير المدى–DOK3) والرابع (التفكير الاستراتيجى الممتد–DOK4)، حيث تكونت كل مفردة من مقدمة فى صورة مشكلة أو موقف أو سؤال مفتوح النهاية يتطلب التعبير عن

الأفكار المرتبطة به، وقد بلغ عدد مفردات المستويين الثالث والرابع فى الصورة الأولية (١٠) مفردات.

- بلغ المجموع الكلى لمفردات الاختبار بصورته الأولية وفق المستويات الأربعة (٣٥) مفردة.

٤- **صياغة تعليمات الاختبار:** صيغت تعليمات الاختبار وروعى فيها الدقة العلمية واللغوية، وأعد مفتاحاً لتصحيح إجابات الأسئلة الموضوعية، كما حددت مؤشرات تقدير درجات الإجابات بالنسبة للأسئلة المقالية مفتوحة النهاية، وصممت ورقة الإجابة الخاصة بالمتدربين فى ضوء كلا النمطين من الأسئلة.

٥- **صدق الاختبار** Validity: تم عرضه بصورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين فى مجال المناهج وطرق التدريس؛ لبيان مدى مناسبته للغرض الذى أعد من أجله، والوقوف على مدى شمول مفرداته للمحتوى التدريبى (إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة) وسلامتها لغوياً وعلمياً ودقة صياغتها، وقد أجريت بعض التعديلات التى أبداها السادة المحكمين مثل إعادة صياغة بعض المفردات لتناسب المستوى الذى تنتمى إليه، أو مبادئ ومؤشرات إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة، وذلك دون إضافة أو حذف أية مفردات.

٦- **إجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار:** تم إجراءها على مجموعة من معلمى العلوم أثناء الخدمة بالمرحلة الإعدادية والملتحقين ببرامج الدراسات العليا بكلية التربية جامعة كفر الشيخ (الدبلوم العام- الدبلوم المهنى- الدبلوم الخاص)، حيث طبق الاختبار على عينة بلغت (٢٨) معلماً للعلوم، وذلك لتقدير:

- **ثبات الاختبار:** قدر معامل ثبات الاختبار باستخدام طريقة الاختبار- إعادة الاختبار المناسبة لطبيعة الأسئلة المقالية مفتوحة النهاية، وطبقت معادلة "بيرسون" للارتباط بين درجات الاختبار-إعادة الاختبار؛ ووجد أن معامل الثبات بلغ (٠,٨٤٧) ؛ وهى قيمة مناسبة إحصائيا لمعامل الثبات.
- **زمن الاختبار:** تم تسجيل زمن كل معلم على حده، ثم حسب الزمن المستغرق فى الإجابة عن مفردات الاختبار بجمع الزمن الكلى للمعلمين، ثم قدر المتوسط؛ وقد تحدد زمنه فى (٧٠) دقيقة.

تقدير درجة الاختبار:

- بالنسبة لأسئلة المستويين الأول والثانى (نمط أسئلة الاختيار من متعدد) خصص لكل مفردة يجيب عنها المعلم المتدرب إجابة صحيحة درجة واحدة، وصفر للإجابة الخطأ أو المتروكة، ومن ثم بلغت درجة هذا الجزء من الاختبار (٢٥)، والدرجة الصغرى صفر.
- بالنسبة لأسئلة المستويين الثالث والرابع (نمط الأسئلة المقالية) خصص لكل مفردة يجيب عنها المعلم المتدرب إجابة صحيحة خمس درجات، وكذلك صفراً للإجابة الخطأ أو المتروكة، ومن ثم بلغت درجة هذا الجزء من الاختبار (٥٠)، والدرجة الصغرى صفر.
- أصبح مجموع الدرجات الكلية (العظمى) للاختبار (٧٥) درجة، والدرجة الصغرى صفر.

٧- الصورة النهائية لاختبار عمق المعرفة:

تكون الاختبار فى صورته النهائية من (٣٥) مفردة موزعة على مستويات عمق المعرفة وفقاً لتصنيف "ويب"Webb، وأصبح الاختبار صالحاً للتطبيق فى تجربة البحث الأساسية، ويلخص جدول (٨) التالى مواصفات اختبار عمق المعرفة*.

جدول (٨): مواصفات اختبار عمق المعرفة بإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة

م	المستويات الرئيسة لعمق المعرفة	عدد الأسئلة	رقم المفردات	الدرجة العظمى	الوزن النسبى للدرجات
١	التذكر وإعادة الإنتاج (DOK1)	١٠	١ - ١٠	١٠	٪١٣,٣٤
٢	تطبيق المفاهيم والمهارات (DOK2)	١٥	١١- ٢٥	١٥	٪٢٠
٣	التفكير الاستراتيجى قصير المدى (DOK3)	٥	٢٦- ٣٠	٢٥	٪٣٣,٣٣
٤	التفكير الاستراتيجى الممتد (DOK4)	٥	٣١ - ٣٥	٢٥	٪٣٣,٣٣
	المجموع	٣٥		٧٥	٪١٠٠

ب- اختبار الجانب المعرفى المرتبط بأبعاد الكفاءة البحثية:

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** حدد الهدف من الاختبار فى قياس مدى اكتساب معلمى العلوم المتدربين للجانب المعرفى المرتبط بأبعاد الكفاءة البحثية.

* ملحق (٩): اختبار عمق المعرفة باطار التعليم من أجل التنمية المستدامة.

٢- **تحديد أبعاد الاختبار**: تضمن الاختبار نفس الأبعاد الأربعة الواردة فى قائمة أبعاد الكفاءة البحثية وفقاً لنموذج "IDF" لدى معلمى العلوم (جدول- ٤).

٣- **صياغة مفردات الاختبار**: تمت صياغة مفردات الاختبار من نوع أسئلة الاختيار من متعدد، حيث تكونت كل مفردة من مقدمة فى مجال مهارات إجراء بحوث الفعل يليها أربعة بدائل؛ إحداهم يمثل الإجابة الصحيحة والباقى خطأ، وقد بلغ عدد مفردات الاختبار فى صورته الأولية (٤٠) مفردة، وحددت طريقة تصحيحه وقدرت درجاته المبدئية.

٤- **صياغة تعليمات الاختبار**: صيغت تعليمات الاختبار، وروعى فيها الوضوح والدقة العلمية/اللغوية، وحدد مفتاح تصحيح الإجابات، كما صممت ورقة الإجابة من قبل المتدربين.

٥- **صدق الاختبار** Validity: تم عرضه بصورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين فى مجال المناهج وطرق التدريس؛ لبيان مدى مناسبته للغرض الذى أعد من أجله، والوقوف على مدى شمول مفرداته لأبعاد الكفاءة البحثية وسلامتها لغوياً وعلمياً ودقة صياغتها، وقد أجريت بعض التعديلات التى أبداها المتخصصين مثل تعديل صياغة بعض المفردات وإعادة تصنيف بعضها.

٦- **إجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار**: أجريت على نفس المجموعة الاستطلاعية التى طبق عليها اختبار عمق المعرفة، والتى بلغت (٢٨) معلماً للعلوم بالمرحلة الإعدادية، وذلك لتقدير:

- **ثبات الاختبار** : قدر معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة " كودر- ريتشاردسون ٢٠" ؛ ووجد أن معامل الثبات بلغ (٠,٨١٢) ؛ وهى قيمة مناسبة إحصائيا لمعامل الثبات.
- **زمن الاختبار**: تم حساب الزمن المستغرق فى الإجابة عن مفردات الاختبار بجمع الزمن الكلى للعينة الاستطلاعية، ثم حساب المتوسط؛ وقد تحدد زمنه فى (٣٧) دقيقة.
- **تقدير درجة الاختبار**: خصص لكل مفردة يجيب عنها المعلم إجابة صحيحة درجة واحدة، وصفر للإجابة الخطأ أو المتروكة، ومن ثم بلغت الدرجة الكلية للاختبار(٤٠)، والدرجة الصغرى صفر.

٧- **الصورة النهائية لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بالكفاءة البحثية:**

تكون الاختبار فى صورته النهائية من (٤٠) مفردة موزعة على أبعاد الكفاءة البحثية، وأصبح الاختبار صالحاً للتطبيق فى تجربة البحث الأساسية، ويلخص جدول (٩) مواصفات اختبار الجانب المعرفى المرتبط بالكفاءة البحثية لدى معلمى العلوم*.

جدول (٩): مواصفات اختبار الجانب المعرفى المرتبط بالكفاءة البحثية

م	الأبعاد الرئيسة لاختبار الكفاءة البحثية	عدد الأسئلة	رقم المفردات	الدرجة العظمى	الوزن النسبى
١	كفاءة التخطيط Planning	٨	٣-٥-١٢-١٦-٢٥-٢٨-٣٤-٣٨	٨	٢٠٪
٢	كفاءة الفعل Acting	١٢	١-٧-١٠-١٣-١٧-٢٠-٢٢-٢٦-٢٩-٣١-٣٣-٣٦	١٢	٣٠٪
٣	كفاءة الملاحظة Observing	٨	٤-٨-١١-١٥-١٨-٢٣-٣٥-٣٩	٨	٢٠٪
٤	كفاءة التأمل Reflecting	١٢	٢-٦-٩-١٤-١٩-٢١-٢٤-٢٧-٣٠-٣٢-٣٧-٤٠	١٢	٣٠٪
	المجموع	٤٠		٤٠	١٠٠٪

جـ- سلم التقدير المتدرج (Rubric) لأداء المهارات المرتبطة بأبعاد الكفاءة البحثية:

١- **تحديد الهدف من سلم التقدير المتدرج Rubric:** حدد الهدف من سلم التقدير المتدرج Rubric فى قياس مدى ممارسة المعلم المتدرب للجانب الأدائى المرتبط بمهارات الكفاءة البحثية.

٢- **تحديد أبعاد سلم التقدير المتدرج Rubric:** تضمن سلم التقدير المتدرج Rubric نفس الأبعاد الأربعة الواردة بقائمة أبعاد الكفاءة البحثية(جدول-٤): كفاءة التخطيط-كفاءة الفعل- كفاءة الملاحظة- كفاءة التأمل.

٣- **صياغة مفردات سلم التقدير المتدرج Rubric:** من خلال تحليل أهداف البرنامج التدريبى وما تضمنه من أنشطة ومهام بحثية، تم توجيه معلمى العلوم إلى تحديد وصياغة مشكلة بحثية حقيقية فى مجال تطوير الأداء التدريسى، ثم تأملها فى ضوء إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD ، وبحيث تستهدف تنمية نواتج تعلم مرغوبة لدى تلاميذهم كمهارات

* ملحق (١٠): اختبار الجانب المعرفى المرتبط بالكفاءة البحثية.

القرن الحادى والعشرين، كما تم توجيههم إلى تنفيذ خطوات إجراء بحوث الفعل واتباع نموذج إرشادى مصمم لحل المشكلة ومعالجتها وفقاً لنموذج (IDF)، ويعد بمثابة تقرير بحثى مقنن.

٤- **طريقة تقدير درجات السلم المتدرج Rubric:** تمت صياغة سلم التقدير فى صورة أداءات متعلقة بمهارات إجراء بحوث الفعل وفق نموذج (IDF)، حيث تكون من (٤) مهارات رئيسة و(٥٠) مهارة فرعية مرتبطة بالكفاءة البحثية (التخطيط- الفعل- الملاحظة- التأمل). وتم قياس مدى إتقان المهارة الفرعية وفق قواعد محددة بمتدرج رباعى لمستوى الأداء (أنجز جانب واحد فقط- أنجز بعض جوانب المهارة- أنجز معظم جوانب المهارة- أنجز كافة جوانب المهارة وطورها)، ويقابل هذا المتدرج درجات (١- ٢- ٣- ٤) كما هو موضح بجدول (١٠) التالى:

جدول (١٠): المتدرج الرباعى لتقدير أداء مهارات الكفاءة البحثية وفقاً لنموذج (IDF) لبحوث الفعل

مستوى Rubric	أنجز جانب واحد فقط	أنجز بعضجوانب المهارة	أنجز معظم جوانب المهارة	أنجز كافة جوانب المهارة وطورها
درجة الأداء	١	٢	٣	٤
مدى المتوسط الحسابى	١- ١,٧٥	١,٧٦- ٢,٥٠	٢,٥١- ٣,٢٥	٣,٢٦-٤

٥- **صياغة تعليمات سلم التقدير المتدرج Rubric:** تم صياغة تعليمات سلم Rubric لترشد المدرب القائم بالملاحظة وتوجهه فى كيفية استخدامه وتوظيفه، ومن ثم رصد الأداء المرتبط بمهارات الكفاءة البحثية لدى معلمى العلوم فى ضوء نموذج (IDF) لبحوث الفعل، وتسجيله بدقة وموضوعية.

٦- **صدق سلم التقدير المتدرج Rubric:** تم عرضه بصورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين فى مجال المناهج وطرق التدريس؛ لبيان مدى مناسبته للغرض الذى أعد من أجله، والوقوف على مدى شمول المتدرج للأداءات الفرعية المرتبطة بأبعاد الكفاءة البحثية فى ضوء نموذج (IDF) لبحوث الفعل، وسلامتها لغوياً وعلمياً، وقد أجريت بعض التعديلات التى أبداها المحكين مثل إضافة/حذف بعض أداءات بحوث الفعل وإعادة صياغة وتصنيف البعض الآخر فى ضوء نموذج (IDF).

٧- **إجراء الدراسة الاستطلاعية لسلم التقدير المتدرج Rubric:**

اختير (١٢) معلماً من معلمى العلوم ضمن العينة الاستطلاعية المحددة سلفاً، كما استعين بأحد باحثى الدكتوراه بالكلية ودُرب على طريقة تطبيق سلم التقدير المتدرج Rubric وكيفية تسجيل الأداء المتضمن بالتقرير البحثى، ثم طبق سلم Rubric على العينة المختارة من قبل الباحث وباحث الدكتوراه المتعاون فى ذات الوقت. وحدد زمن تقييم التقرير البحثى فى (٦٠) دقيقة، ثم حسبت نسب الاتفاق بين التقديرات باستخدام معادلة كوبر Cooper، وقد تراوحت نسب الاتفاق ما بين (٩٠٪-١٠٠ ٪) ؛ وهى قيم مرتفعة تشير إلى ثبات سلم التقدير Rubric وصلاحيته للاستخدام والتطبيق.

٨ - **إعداد الصورة النهائية لسلم التقدير المتدرج*Rubric :**

بعد عرض سلم التقدير المتدرج Rubric للأداء المرتبط بمهارات الكفاءة البحثية فى ضوء نموذج (IDF) لبحوث الفعل على السادة المحكمين والتأكد من صدقه وثباته، أصبح سلم التقدير فى صورته النهائية؛ بحيث تكون من (٥٠) مهارة فرعية موزعة على (٤) مهارات رئيسة، وبلغت النهاية العظمى للسلم المتدرج ككل (٢٠٠) درجة، والدرجة الصغرى(٥٠)، ودرجة مستوى الأداء المرغوب (١٤٠) التى تقابل (٧٠٪)، وجدول (١١) التالى يلخص مواصفات سلم التقدير المتدرج للأداء المرتبط بالكفاءة البحثية فى صورته النهائية.

جدول (١١): مواصفات سلم التقدير المتدرج Rubric للأداء المرتبط بالكفاءة البحثية

م	أبعاد سلم التقدير المتدرج Rubric لأداء مهارات الكفاءة البحثية	عدد المهارات الفرعية	رقم المفردات	الدرجة العظمى	الوزن النسبى
١	كفاءة التخطيط Planning	١٠	١-١٠	٤٠	٢٠٪
٢	كفاءة الفعل Acting	١٥	١١-٢٥	٦٠	٣٠٪
٣	كفاءة الملاحظة Observing	١٠	٢٦-٣٥	٤٠	٢٠٪
٤	كفاءة التأمل Reflecting	١٥	٣٦-٥٠	٦٠	٣٠٪
المجموع		٥٠		٢٠٠	١٠٠٪

د- مقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية:

١ – **تحديد الهدف من المقياس:** حدد الهدف من المقياس فى تقصى أثر البرنامج التدريبى المقترح فى تنمية الاعتقادات حول الكفاءة البحثية لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية.

* ملحق(١١): سلم التقدير المتدرج Rubric للأداء المرتبط بالكفاءة البحثية.

٢ – **تحديد أبعاد المقياس:** تم الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت قياس الكفاءة البحثية أو الكفاءة الذاتية أو الاتجاه نحو بحوث الفعل، ثم حددت أبعاد مقياس الاعتقادات فى أربعة أبعاد، تمثلت فى: أهمية التخطيط للبحوث العلمية، والمثابرة على الفعل، والثقة فى الملاحظة، والتأمل وحل المشكلات المستقبلية.

٣ ـ **صياغة مفردات المقياس:** استندت صياغة مفردات المقياس إلى الأسلوب الجدلى الذى تختلف حوله وجهة نظر المتدربين حول سلوكيات الكفاءة البحثية، وتطلب ذلك صياغة عدة مفردات إيجابية وسلبية رتبت عشوائيا بالمقياس. واستخدم تدريج "ليكرت" الثلاثى (دائما –أحيانا – نادرا) لتصنيف الاستجابات وتحديد درجة الموافقة من عدمه على كل مفردة. وتضمن المقياس (٣٦) مفردة فى ضوء الوصف السابق ووزعت على أبعاده الأربعة، وأرفقت صفحة للتعليمات حول كيفية الاستجابة عن مفردات مقياس الاعتقادات.

٤ ـ **صدق المقياس:** لتحديد مدى سلامة مفردات مقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية من الناحيتين العلمية واللغوية، ومدى شمولها وارتباطها بالأبعاد الممثلة للكفاءة البحثية، وللتأكد من مدى إيجابية/سلبية كل مفردة؛ تم عرض المقياس بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين فى مجالى علم النفس التعليمى والمناهج وطرق التدريس؛ حيث تم الأخذ بآرائهم وأجريت التعديلات التى أبداها السادة المحكمين .

٥– **التجريب الاستطلاعى للمقياس:** تم تطبيق مقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية على معلمى العلوم بالدراسة الاستطلاعية، حيث بلغ عددهم (٢٨) معلماً، وذلك لتقدير قيمة معامل ثبات المقياس، وحساب زمن تطبيقه المناسب:

- **ثبات المقياس:** استخدمت معادلة "ألفا– كرونباخ" لحساب معامل ثبات المقياس؛ والذى بلغ (٠,٨٨٣)؛ وتدل هذه القيمة المناسبة على ثبات المقياس وصلاحيته للتطبيق على مجموعات البحث.
- **زمن المقياس:** تم حساب الزمن المستغرق فى الاستجابة لمفردات المقياس بجمع الزمن الكلى للعينة الاستطلاعية، ثم حساب المتوسط؛ وبناء عليه حدد زمنه فى (٢٥) دقيقة.
- **تحليل عبارات المقياس:** تم إعادة صياغة بعض المفردات دون حذف أى مفردة وفقاً لآراء السادة المحكمين، وتم تحديد (٢٤) مفردة موجبة، و(١٢) مفردة سالبة لقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية.

- **تقدير درجة المقياس:** تكون المقياس من(٣٦) مفردة؛ (٢٤) موجبة، و(١٢) سالبة، وقد أعطيت المفردات الممثلة للاعتقادات الموجبة حول الكفاءة البحثية درجات (٣-٢-١) وفق التدريج (دائما -أحيانا – نادرا)، بينما مفردات الاعتقادات السالبة قابلها درجات (١- ٢- ٣). وبذلك بلغت الدرجة الكلية العظمى لمقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية (١٠٨)، والدرجة الصغرى (٣٦).

٦- الصورة النهائية لمقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية:

تكون مقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية فى صورته النهائية من (٣٦) مفردة؛ موزعة على أبعاد الكفاءة البحثية الأربعة المحددة سلفاً؛ ومن ثم أصبح المقياس صالحاً للتطبيق على معلمى مجموعات البحث الأساسية، ويلخص جدول(١٢) التالى مواصفات مقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية*.

جدول(١٢): مواصفات مقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية

أبعاد مقياس الاعتقاداتحول الكفاءة البحثية	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	المجموع	الوزن النسبى
أهمية التخطيط Planning للبحوث العلمية	٤-١٠-١٥-٢٦-٣٠-٣٤	٨-٢١-٣٢	٨	٢٢,٢٪
المثابرة على الفعل Acting	٢-١٢-١٨-٢٧-٣١-٣٥	٥-١٣-٢٣	١٠	٢٧,٨٪
الثقة فى الملاحظة Observing	٣-٩-١٦-٢٢-٢٥-٣٦	٦-١٩-٢٨	٨	٢٢,٢٪
التأمل Reflecting وحل المشكلات المستقبلية	١-١١-١٤-٢٠-٢٤-٢٩	٧-١٧-٣٣	١٠	٢٧,٨٪
المجموع	٢٤	١٢	٣٦	١٠٠٪
الوزن النسبى	٦٦,٧٪	٣٣,٣٪		

* ملحق (١٢): مقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية.

هـ - اختبار الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام وفق إطار ESD:

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** حدد الهدف من الاختبار فى قياس مدى اكتساب معلمى العلوم للجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام.

٢- **تحديد أبعاد الاختبار:** تضمن الاختبار نفس الأبعاد السبعة الواردة فى قائمة ممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية (جدول- ٥).

٣- **صياغة مفردات الاختبار:** تمت صياغة مفردات الاختبار من نوع أسئلة الاختيار من متعدد، حيث تكونت كل مفردة من مقدمة فى مجال ممارسات التدريس المستدام يليها أربعة بدائل؛ إحداهم يمثل الإجابة الصحيحة والباقى خطأ، وقد بلغ عدد مفردات الاختبار فى صورته الأولية (٤٢) مفردة، وحددت طريقة تصحيحه وقدرت درجاته المبدئية.

٤- **صياغة تعليمات الاختبار:** صيغت تعليمات الاختبار، وروعى فيها الوضوح والدقة العلمية/اللغوية، وحدد مفتاح تصحيح الإجابات، كما صممت ورقة الإجابة من قبل المتدربين.

٥- **صدق الاختبار** Validity: تم عرضه بصورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين فى مجال المناهج وطرق التدريس؛ لبيان مدى مناسبته للغرض الذى أعد من أجله، والوقوف على مدى شمول مفرداته لممارسات التدريس المستدام وسلامتها لغويا وعلميا ودقة صياغتها، وقد أجريت بعض التعديلات التى أبداها المتخصصين مثل إضافة/حذف بعض المفردات وإعادة صياغة البعض الآخر.

٦- **إجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار:** أجريت على نفس المجموعة الاستطلاعية التى طبق عليها اختبار عمق المعرفة والكفاءة البحثية، والتى بلغت (٢٨) معلماً للعلوم بالمرحلة الإعدادية، وذلك لتقدير:

- **ثبات الاختبار** : قدر معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة " كودر- ريتشاردسون ٢٠" ؛ ووجد أن معامل الثبات بلغ (٠,٧٦٤) ؛ وهى قيمة مناسبة إحصائيا لمعامل الثبات.
- **زمن الاختبار:** تم حساب الزمن المستغرق فى الإجابة عن مفردات الاختبار بجمع الزمن الكلى للعينة الاستطلاعية، ثم حساب المتوسط؛ وقد تحدد زمنه فى (٣٥) دقيقة.

- **تحليل أسئلة الاختبار:** تم حذف مفردتين لعدم ملاءمة معاملات السهولة والصعوبة لها، حيث لم تقع معاملات تمييزها فى المدى (٠,١٦ – ٠,٢٥) .
- **تقدير درجة الاختبار:** خصص لكل مفردة يجيب عنها المعلم إجابة صحيحة درجة واحدة، وصفر للإجابة الخطأ أو المتروكة، ومن ثم بلغت الدرجة الكلية للاختبار(٤٠)، والدرجة الصغرى صفر.

٧- **الصورة النهائية لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام :**

تكون الاختبار فى صورته النهائية من (٤٠) مفردة موزعة على ممارسات التدريس المستدام، وأصبح الاختبار صالحاً للتطبيق فى تجربة البحث الأساسية، ويلخص جدول (١٣) مواصفات اختبار الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم*.

جدول (١٣): مواصفات اختبار الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام

م	الأبعاد الرئيسة لممارسات التدريس المستدام	عدد الأسئلة	رقم المفردات	الدرجة العظمى	الوزن النسبى
١	التخطيط للتدريس المستدام	٦	٣- ١٠- ٢١- ٢٨- ٣٢- ٣٩	٦	١٥٪
٢	صياغة محتوى العلوم وفق إطار ESD	٤	٧- ١٣- ١٥- ٣٥	٤	١٠٪
٣	تصميم الأنشطة التعليمية المرتبطة بإطارESD	٦	١- ١٢- ١٦-٢٢- ٣١- ٤٠	٦	١٥٪
٤	توظيف التكنولوجيا والتعلم الالكترونى فى إطارESD	٦	٥- ٩- ١٧-٢٩- ٣٤- ٣٨	٦	١٥٪
٥	تنفيذ استراتيجيات التدريس المستدام	٨	٢- ١٤- ١٨- ١٩- ٢٣- ٢٥- ٢٧-٣٦	٨	٢٠٪
٦	إدارة بيئة الصف القائم على التدريس المستدام	٤	٦- ٨- ٢٤-٣٠	٤	١٠٪
٧	استخدام أساليب التقويم المستدام وفق إطارESD	٦	٤- ١١- ٢٠- ٢٦- ٣٣- ٣٧	٦	١٥٪
	المجموع	٤٠		٤٠	١٠٠٪

* ملحق (١٣): اختبار الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم.

و - بطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات التدريس المستدام وفق إطار ESD:

١- **تحديد الهدف من بطاقة التقييم الذاتى:** حدد الهدف من بطاقة التقييم الذاتى فى قياس مدى ممارسة معلمى العلوم للجانب الأدائى المرتبط بممارسات التدريس المستدام.

٢- **تحديد أبعاد بطاقة التقييم الذاتى:** تضمنت بطاقة التقييم الذاتى نفس الأبعاد الواردة فى قائمة ممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية (جدول-٥)؛ بمعدل (٧) ممارسات رئيسة و(٦٥) مؤشر فرعى لها.

٣- **صياغة مفردات بطاقة التقييم الذاتى:** صيغت مفردات بطاقة التقييم الذاتى فى عبارات تصف ممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية، وتم مراعاة أن تكون محددة إجرائياً بحيث تحتوى المفردة الواحدة على أداء أو فعل سلوكى واحد يعبر بدقة عن الممارسة التدريسية المستدامة، ويمكن قياس هذه الممارسة بموضوعية وبسهولة.

٤- **صياغة تعليمات بطاقة التقييم الذاتى:** تم صياغة تعليمات بطاقة التقييم الذاتى لترشد المعلم وتوجهه فى كيفية استخدامها وتوظيفها، ومن ثم رصد ممارسته للتدريس المستدام، وتسجيلها بدقة وموضوعية.

٥- **صدق بطاقة التقييم الذاتى:** تم عرضها بصورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين فى مجال المناهج وطرق التدريس؛ لبيان مدى مناسبتها للغرض الذى أعدت من أجله، والوقوف على مدى شمولها للممارسات التدريسية الفرعية فى ضوء مهارات التدريس المستدام، وكذلك سلامتها لغوياً وعلمياً، وقد أجريت بعض التعديلات التى أبداها المتخصصين مثل إعادة صياغة بعض الممارسات فى ضوء مهارات التدريس المستدام.

٦- **إجراء الدراسة الاستطلاعية لبطاقة التقييم الذاتى:**

تم تطبيق بطاقة التقييم الذاتى على نفس العينة الاستطلاعية من معلمى العلوم، وذلك لتقدير قيمة معامل ثباتها، وحساب زمن تطبيقها المناسب:

- **ثبات بطاقة التقييم:** استخدمت معادلة "ألفا- كرونباخ" لحساب معامل ثبات البطاقة؛ والذى بلغ (٠,٧٥٢)؛ وتدل هذه القيمة المناسبة على ثبات البطاقة وصلاحيتها للتطبيق على مجموعات البحث.
- **زمن بطاقة التقييم:** تم حساب الزمن المستغرق فى الاستجابة لمفردات البطاقة بجمع الزمن الكلى للعينة الاستطلاعية، ثم حساب المتوسط؛ وبناء عليه حدد زمنها فى (٥٠) دقيقة.

٧ – التقدير الكمى لاستجابات معلمى العلوم على بطاقة التقييم الذاتى:

تم تحديد درجة أداء ممارسات التدريس المستدام وفقا لنمط "ليكرت" الخماسى لدرجات التقدير Likert–type scale ؛ حيث قدرت درجة تحقق الممارسة لدى المعلم وفقا لتقدير متدرج من (٥) اختيارات كالآتى:

جدول (١٤): مستويات تقدير أداء ممارسات التدريس المستدام وفقاً لمقياس ليكرت الخماسى

مستوى الممارسة التدريسية	ضعيف	مقبول	جيد	جيد جداً	ممتاز
درجة الممارسة	١	٢	٣	٤	٥
مدى المتوسط الحسابى	١- ١,٨٠	١,٨١- ٢,٦٠	٢,٦١- ٣,٤٠	٣,٤١-٤,٢٠	٤,٢١ - ٥

٨ – إعداد الصورة النهائية لبطاقة التقييم الذاتى* :

بعد عرض بطاقة التقييم الذاتى للأداء المرتبط بممارسات التدريس المستدام على السادة المحكمين والتأكد من صدقها وثباتها، أصبحت البطاقة فى صورتها النهائية؛ بحيث تكونت من (٦٥) مهارة فرعية موزعة على (٧) ممارسات رئيسة، وتبلغ النهاية العظمى للبطاقة ككل (٣٢٥) درجة، والدرجة الصغرى (٦٥)، ودرجة مستوى الأداء المرغوب (٢٢٧,٥) التى تقابل (٧٠٪)، وجدول (١٥) التالى يوضح مواصفات بطاقة التقييم الذاتى للأداء المرتبط بممارسات التدريس المستدام فى صورتها النهائية.

جدول (١٥): مواصفات بطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات التدريس المستدام

م	الأبعاد الرئيسة لممارسات التدريس المستدام	المؤشرات الفرعية	رقم المفردات	الدرجة العظمى	الوزن النسبى
١	التخطيط للتدريس المستدام	١٠	١-١٠	٥٠	١٥,٣٨٪
٢	صياغة محتوى العلوم وفق إطارESD	٧	١١-١٧	٣٥	١٠,٧٧٪
٣	تصميم الأنشطة التعليمية المرتبطة بإطارESD	١٠	١٨-٢٧	٥٠	١٥,٣٨٪
٤	توظيف التكنولوجيا والتعلم الالكترونى فى إطارESD	١٠	٢٨-٣٧	٥٠	١٥,٣٨٪
٥	تنفيذ استراتيجيات التدريس المستدام	١٢	٣٨-٤٩	٦٠	١٨,٤٧٪

* ملحق(١٤): بطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات التدريس المستدام.

م	الأبعاد الرئيسة لممارسات التدريس المستدام	المؤشرات الفرعية	رقم المفردات	الدرجة العظمى	الوزن النسبى
٦	إدارة بيئة الصف القائم على التدريس المستدام	٦	٥٥-٥٠	٣٠	٩,٢٤٪
٧	استخدام أساليب التقويم المستدام وفق إطارESD	١٠	٦٥-٥٦	٥٠	١٥,٣٨٪
المجموع		٦٥		٣٢٥	١٠٠٪

ز- مقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام:

١ – **تحديد الهدف من المقياس:** حدد الهدف من المقياس فى تقصى أثر البرنامج التدريبى المقترح فى تنمية الاعتقادات حول التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٢ – **تحديد أبعاد المقياس:** تم الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت قياس الاعتقادات حول تدريس العلوم بصفة عامة أو الاعتقادات حول تدريس العلوم المستند إلى إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة**ESD** بصفة خاصة، ثم حددت أبعاد مقياس الاعتقادات فى أربعة أبعاد، تمثلت فى: أهمية التدريس المستدام، وتدريس العلوم وتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠، والتعايش مع المجتمع وتطوير المعرفة، والقيادة والاستشراف المستقبلى.

٣ ـ **صياغة مفردات المقياس:** استندت صياغة مفردات المقياس إلى الأسلوب الجدلى الذى تختلف حوله وجهة نظر المتدربين حول اعتقادات التدريس المستدام، وتطلب ذلك صياغة عدة مفردات إيجابية وسلبية رتبت عشوائيا بالمقياس. واستخدم تدريج "ليكرت" الثلاثى (دائما –أحيانا – نادرا) لتصنيف الاستجابات وتحديد درجة الموافقة من عدمه على كل مفردة. وتضمن المقياس (٤٠) مفردة فى ضوء الوصف السابق ووزعت على أبعاده الأربعة، وأرفقت صفحة للتعليمات حول كيفية الاستجابة عن مفردات مقياس الاعتقادات.

٤ ـ **صدق المقياس:** لتحديد مدى سلامة مفردات مقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام من الناحيتين العلمية واللغوية، ومدى شمولها وارتباطها بالأبعاد الممثلة للتدريس المستدام، وللتأكد من مدى إيجابية/سلبية كل مفردة؛ تم عرض المقياس بصورته الأولية

على مجموعة من المحكمين فى مجالى علم النفس التعليمى والمناهج وطرق التدريس؛ حيث تم الأخذ بآرائهم وأجريت التعديلات التى أبداها السادة المحكمين.

٥- **التجريب الاستطلاعى للمقياس:** تم تطبيق مقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام على نفس معلمى العلوم بالدراسة الاستطلاعية، الذين بلغ عددهم (٢٨) معلماً، وذلك لتقدير قيمة معامل ثبات المقياس، وحساب زمن تطبيقه المناسب:

- **ثبات المقياس:** استخدمت معادلة "ألفا- كرونباخ" لحساب معامل ثبات المقياس؛ والذى بلغ (٠,٨١١)؛ وتدل هذه القيمة المناسبة على ثبات المقياس وصلاحيته للتطبيق على مجموعات البحث.
- **زمن المقياس:** حسب الزمن المستغرق فى الاستجابة لمفردات المقياس بجمع الزمن الكلى للعينة الاستطلاعية، ثم حساب المتوسط؛ وبناء عليه حدد زمنه فى (٣٠) دقيقة.
- **تحليل عبارات المقياس:** تم إعادة صياغة بعض المفردات دون حذف أى مفردة وفقاً لآراء السادة المحكمين، وتم تحديد (٢٥) مفردة موجبة، و(١٥) مفردة سالبة لقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية.
- **تقدير درجة المقياس:** تكون المقياس من(٤٠) مفردة؛ (٢٥) موجبة، و(١٥) سالبة، وقد أعطيت المفردات الممثلة للاعتقادات الموجبة حول التدريس المستدام درجات (٣-٢-١) وفق التدريج (دائما -أحيانا - نادرا)، بينما مفردات الاعتقادات السالبة قابلها درجات (١- ٢- ٣). وبذلك بلغت الدرجة الكلية العظمى لمقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام (١٢٠)، والدرجة الصغرى (٤٠).

٦- **الصورة النهائية لمقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام:**

تكون مقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام فى صورته النهائية من (٤٠) مفردة؛ موزعة على الأبعاد الأربعة المحددة سلفاً؛ ومن ثم أصبح المقياس صالحاً للتطبيق على معلمى مجموعات البحث الأساسية، ويلخص جدول(١٦) التالى مواصفات مقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام*.

* ملحق (١٥): مقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام.

جدول(١٦): مواصفات مقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام

أبعاد مقياس الاعتقاداتحول التدريس المستدام	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	المجموع	الوزن النسبى
أهمية التدريس المستدام	٢-٩-١٣-١٦-٢٢-٣٢-٣٧	٥-٢٧-٢٩	١٠	٢٥٪
تدريس العلوم وتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠	٦-١١-١٤-٢٠-٢٨-٣٤	٣-٢١-٣٦-٤٠	١٠	٢٥٪
التعايش مع المجتمع وتطوير المعرفة	١-٧-٢٤-٢٦-٣٠-٣٣	١٠-١٧-١٩-٣٨	١٠	٢٥٪
القيادة والاستشراف المستقبلى	٤-٨-١٢-١٨-٣١-٣٩	١٥-٢٣-٢٥-٣٥	١٠	٢٥٪
المجمـوع	٢٥	١٥	٤٠	١٠٠٪
الوزن النسبى	٦٢,٥٪	٣٧,٥٪		

ثامناً: إجراء الدراسة التجريبية

للإجابة عن أسئلة البحث التجريبية واختبار صحة فروضه العلمية تم تنفيذ ما يلى من إجراءات بحثية:

١- **تحديد الهدف من الدراسة التجريبية:** حدد الهدف من الدراسة التجريبية فى التحقق من أثر برنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD فى تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٢- **اختيار مجموعات البحث الأساسية:**

اختيرت مجموعات البحث الأساسية من بين معلمى العلوم أثناء الخدمة بالمدارس الإعدادية بإدارات محافظة كفر الشيخ التعليمية، وتمثلت فى (٥٤) معلماً؛ حيث كان لديهم الرغبة فى التعاون لإجراء تجربة البحث، وقد التحق البعض منهم ببرنامجى الدبلوم المهنى والخاص ضمن برامج الدراسات العليا بكلية التربية، وقد تم توزيعهم إلى أربع مجموعات كما بجدول (١٧) التالى:

جدول (١٧): توزيع أفراد مجموعات البحث الأساسية

المجموعـــة	البرنامـــج التدريبـــى	العـدد	ملاحظـــات
التجريبية الأولى	بحـــوث الفعـــل	١٤	لدى أفراد المجموعات التجريبية الثلاث القدرة على توظيف تطبيقات الويب٢ وأدوات التواصل الاجتماعى لإمكانية التفاعل المتزامن مع المجتمع المحلى وأعضاء هيئة التدريس والخبراء بمجال المشكلات البحثية
التجريبية الثانية	إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD	١٢	
التجريبية الثالثة	الدمـــج بيـــن بحوث الفعل وإطار ESD	١٥	
الضابطة	بـــدون برامـــج تدريبيـــة	١٣	
المجموع		٥٤	

٣- تطبيق أدوات البحث قبلياً:

طبقت أدوات البحث على معلمى العلوم بالمجموعات التجريبية الثلاث والمجموعة الضابطة بداية من **يوم ٢٠١٩/١٢/١٤م**؛ بغرض التأكد من تجانس وتكافؤ أفرادها وذلك قبل إجراء المعالجات التجريبية، وقد استخدم اختبار كروسكال- واليز Kruskal-Wallis لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات معلمى المجموعات الأربع فى أدوات البحث قبلياً، ويلخص جدول(١٨) التالى نتائج التطبيق القبلى لأدوات البحث:

جـدول (١٨): دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات معلمى المجموعات الأربع فى أدوات البحث قبلياً باستخدام اختبار كروسكال- واليز Kruskal- Wallis (د.ح=٣)

أدوات البحث	المجموعة	ن	متوسط الرتب	قيمة كا^{٢}	مستوى الدلالة
اختبار عمق المعرفة	التجريبية الأولى	١٤	٣١,٣٩	٠,٥٣٧	غير دالة
	التجريبية الثانية	١٢	٢٤,٢٩		
	التجريبية الثالثة	١٥	٢٥,٥١		
	الضابطة	١٣	٢٩,٧٣		

أدوات البحث	المجموعة	ن	متوسط الرتب	قيمة كا^{٢}	مستوى الدلالة
اختبار الجانب المعرفى للكفاء البحثية	التجريبية الأولى	١٤	٢٤,٨٦	٠,٦٤١	غير دالة
	التجريبية الثانية	١٢	٢٨,١٢		
	التجريبية الثالثة	١٥	٢٩,٣٠		
	الضابطة	١٣	٢٧,٦٩		
سلم التقدير المتدرج Rubric للكفاءة البحثية	التجريبية الأولى	١٤	٢٣,٨٢	١,٨٣٢	غير دالة
	التجريبية الثانية	١٢	٣٠,٤٦		
	التجريبية الثالثة	١٥	٢٩,٩٠		
	الضابطة	١٣	٢٥,٩٦		
مقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية	التجريبية الأولى	١٤	٢٩,١٤	٠,٩٧١	غير دالة
	التجريبية الثانية	١٢	٢٦,٢٩		
	التجريبية الثالثة	١٥	٢٤,٨٣		
	الضابطة	١٣	٢٩,٩٢		
اختبار الجانب المعرفى لممارسات التدريس المستدام	التجريبية الأولى	١٤	٢٨,٧٥	٠,٥٦٨	غير دالة
	التجريبية الثانية	١٢	٢٥,٤٢		
	التجريبية الثالثة	١٥	٢٩,١٠		
	الضابطة	١٣	٢٦,٢٣		
بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستدام	التجريبية الأولى	١٤	٢٦,٣٩	١,٦٢٩	غير دالة

أدوات البحث	المجموعة	ن	متوسط الرتب	قيمة كا^{٢}	مستوى الدلالة
	التجريبية الثانية	١٢	٢٧,٢٥		
	التجريبية الثالثة	١٥	٢٤,٨٠		
	الضابطة	١٣	٣٢,٠٤		
مقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام	التجريبية الأولى	١٤	٢٩,٧١	٠,٨١٧	غير دالة
	التجريبية الثانية	١٢	٢٦,٣٣		
	التجريبية الثالثة	١٥	٢٥,١٠		
	الضابطة	١٣	٢٨,٩٦		

واتضح من نتائج اختبار كروسكال– واليز Kruskal–Wallis بالجدول السابق أن قيم (كا^{٢}) للتطبيق القبلى لأدوات البحث غير دالة إحصائياً؛ بمعنى أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بالمجموعات الأربع (التجريبية الأولى– التجريبية الثانية– التجريبية الثالثة– الضابطة)فى القياس القبلى لأدوات البحث السبع ؛ مما يدل على تكافؤ وتجانس مجموعات البحث الأساسية قبلياً.

٤- المعالجة التجريبية :

تم تطبيق البرامج التدريبية القائمة على (بحوث الفعل– إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD – الدمج بين بحوث الفعل وإطارESD) لمعلمى العلوم المتدربين فى الفترة منيوم ٢١ /٢٠١٩/١٢م وحتى يوم ٢٠٢٠/٢/٢٥م، وقد نفذت الإجراءات التالية:

أ- إجراء جلسة تمهيدية لتعريف معلمى العلوم بالمجموعات الثلاث بالهدف من البحث ومتغيراته المستقلة ومتغيراته التابعة المتمثلة فى نواتج تدريبية مرغوبة لدى المعلمين فى ظل رؤية مصر ٢٠٣٠ ؛ وقد استهدفت الجلسة التمهيدية ما يلى:

- توضيح الهدف العام للبحث والمتمثل فى الانخراط واندماجهم فى البرنامج التدريبى المقترح بغرض اكتساب كفايات معرفية وأدائية ووجدانية متعلقة (ببحوث

الفعل- بإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD - بالدمج بين بحوث الفعل وإطار ESD).

- تحديد أوجه الاستفادة من البحث والمتمثلة فى تنمية نواتج تدريبية مرغوبة لديهم فى ظل استراتيجية ورؤية مصر ٢٠٣٠ للتنمية المستدامة ومهارات القرن الحادى والعشرين، والتى من أهمها: عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام.
- تقديم الأطر المفاهيمية العريضة المتعلقة ببحوث الفعل(المجموعة التجريبية الأولى) وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD (المجموعة التجريبية الثانية) والدمج بينهما (المجموعة التجريبية الثالثة) مع الإشارة لمفاهيم عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام.
- تحديد الأسس العلمية للبرامج التدريبية والمستمدة من مبادئ بحوث الفعل ونماذج إجرائها(المجموعة التجريبية الأولى)، وافتراضات ومؤشرات إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD (المجموعة التجريبية الثانية)، وأسسهما وافتراضاتهما معاً (المجموعة التجريبية الثالثة)، بجانب المعايير الدولية فى مجال التنمية المهنية المستدامة التى تستهدف تطوير الممارسات التدريسية للمعلمين.

ب- التأكد من رغبة الفئة المستهدفة من معلمى العلوم واستعدادهم للمشاركة فى إنجاز أنشطة البرامج التدريبية وإتمام مهامها البحثية، بجانب قدرتهم على توظيف تطبيقات الويب٢ وأدوات التواصل الاجتماعى.

جـ- مراجعة مدى جاهزية بيئة التدريب للمجموعات التجريبية الثلاث داخل كلية التربية من حيث:

- المتطلبات البشرية: وتمثلت فى مجموعة من أعضاء هيئة التدريس وباحثى الدكتوراه بقسم المناهج وطرق التدريس، ممن لديهم الرغبة للاستعانة بآرائهم وخبراتهم العامة والتربوية.
- المتطلبات المادية: وتمثلت فى مواد المعالجة وفق (بحوث الفعل- إطار ESD- الدمج بين بحوث الفعل وإطار ESD)، بما تضمنته من سجلات وأوراق عمل ومطبوعات ومراجع علمية.
- المتطلبات التكنولوجية: تمثلت فى الأجهزة والبرامج التى تفعل بيئة التدريب المدمج داخل وخارج قاعة التدريب بكلية التربية مثل: أجهزة الحاسب الآلى،

وجهاز Data Show، والهواتف الذكية بما تتضمنه من تطبيقات تعليمية وأدوات للتواصل الاجتماعى، كما تمثلت فى تجهيز القاعة بشبكة إنترنت سلكية داخلها.

د- تقسيم المتدربين- بالمجموعات التجريبية الثلاث- لفرق عمل تشاركية بمعدل (٤-٥) معلماً لكل فريق تشاركى، ثم وزعت نسخ مطبوعة وإلكترونية من دليل المتدرب على أفراد الفرق التشاركية، مع إرشادهم لكيفية التفاعل النشط مع المحتوى التدريبى والمدرب والخبراء، وكيفية تنفيذ المهام وجهاً لوجه أو عبر تطبيقات التواصل الاجتماعى لعدم خروجهم عن إطار البرامج التدريبية.

هـ- تم توجيه المتدربين بكل فريق تشاركى بالمجموعات التجريبية الثلاث لبدء تنفيذ الإجراءات التدريبية وفق الجدول الزمنى المخطط، بداية من الاطلاع على المقدمة والهدف العام والأهداف الإجرائية، ثم تنفيذ المهام البحثية، واستخدام تقنيات ومصادر التعلم المحددة بالبرامج التدريبية.

و- تم تشجيع المتدربين بفرق العمل بالمجموعات التجريبية على تنفيذ الأنشطة: الجماعية (تقارير- أوراق عمل- سجلات نشاط) والفردية (تأمل ذاتى- تقييم ذاتى) والإلكترونية (المتزامنة - غير المتزامنة).

ز- تم حث جميع المتدربين للاطلاع على المواقع البحثية والمراجع العربية والأجنبية، بهدف تطوير معارفهم ومهاراتهم واتجاهاتهم نحو (بحوث الفعل- إطار ESD- الدمج بين بحوث الفعل وإطار ESD)، وبغرض استكشاف نماذج استرشاديه لتطوير ممارسات تدريس العلوم فى ضوء المعايير العالمية المعاصرة.

ح- تم الاستناد إلى عدة أساليب للتقويم البنائى بغرض متابعة إجراءات تنفيذ أنشطة البرامج التدريبية، ورصد مدى تقدم المتدربين الفعلى فى تنفيذ المهام بكفاءة وعمق معرفى لكل موديول تدريبى.

ط- تم تلافى الصعوبات التى اتضحت أثناء التجريب الاستطلاعى مسبقاً؛ من خلال التفاعل والتواصل المتزامن بين الباحث والمتدربين وأعضاء هيئة التدريس والخبراء المتطوعين بمجال تطوير الأداء التدريسى داخل وخارج قاعة التدريب، كما تم مراجعة إرشادات تنفيذ أنشطة التدريب، مع إعادة تفسير التعليمات الخاصة بإجراء المهام المتداخلة، وصيغت توجيهات للتشارك الإلكترونى، وشجع المتدربين على الالتزام بالحضور عبر المتابعة الإلكترونية، وقدمت المساعدة التربوية والفنية لهم أول بأول.

ى- قدمت أدوات التقويم النهائى المتعلقة بكل من عمق المعرفة والكفاء البحثية والتدريس المستدام فى نهاية دراسة الموديولات التدريبية الخاصة (ببحوث الفعل- بإطار ESD- بالدمج بين بحوث الفعل وإطار ESD).

٥- التطبيق البعدى لأدوات البحث :

عقب الانتهاء من تنفيذ البرامج التدريبية القائمة على (بحوث الفعل- إطار ESD- الدمج بين بحوث الفعل وإطار ESD)؛ وتعلم الموديولات المتعلقة بها، طبقت أدوات البحث تطبيقاً بعدياً على معلمى العلوم بداية من يوم ٢٠٢٠/٢/٢٩م ؛ بهدف تحديد الدرجة الكلية البعدية على كل منها.

٦- تحديد الأساليب الإحصائية المناسبة لمعالجة البيانات:

استخدمت عدة أساليب إحصائية لابارامترية لاختبار فروض البحث والإجابة عن أسئلته، وذلك استناداً إلى عدد أفراد المجموعات البحثية وطبيعة البيانات التى جمعت عبر أدوات البحث؛ وتمثلت فى:

- اختبار كروسكال- واليز Kruskal- Wallis للعينات المتعددة غير المرتبطة.
- اختبار مان- ويتنى Mann-Whitney U لدلالة الفروق (Z) بين العينات غير المرتبطة.
- معادلة تقدير حجم الأثر Effect Size فى الإحصاء اللابارامترى (r_{prb}).
- معادلة " بلاك" لحساب الفاعلية (MG_{Blake}).
- معادلة "بيرسون" لحساب معاملات الارتباط.

وذلك من خلال استخدام برنامج (IBM SPSS Statistics, V 22.0)

نتائـــج البحـــث:

بعد الانتهاء من تنفيذ البرامج التدريبية القائمة على (بحوث الفعل- إطار ESD- الدمج بين بحوث الفعل وإطار ESD)، وتطبيق أدوات البحث بعدياً؛ تم استخلاص النتائج وتحليلها عبر توظيف الأساليب الإحصائية اللابارامترية, ثم مناقشتها وتفسيرها وفقاً لفروض البحث على النحو التالى:

أولا: التحقق من الفرض الأول للبحث:

صيغ الفرض الأول للبحث على النحو التالى:

- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع* (التجريبية الأولى- التجريبية الثانية- التجريبية الثالثة- الضابطة) فى القياس البعدى لاختبار عمق المعرفة بإطار **ESD** ، ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج).

* تم الرمز إلى مجموعات البحث التجريبية بالحروف (ج١- ج٢- ج٣) على الترتيب وإلى المجموعة الضابطة بالحرف (ض).

ولاختبار صحة الفرض الأول تم حساب متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بمجموعات البحث الأربع فى القياس البعدى لاختبار عمق المعرفة بإطار ESD، ثم استخدم اختبار "مان – ويتنى" Mann–Whitney U وقيم (Z) للعينات غير المرتبطة للتحقق من وجود فروق بين متوسطات رتب الدرجات، كما حددت قيم معاملي الارتباط الثنائى للرتب(r_{prb}) وبلاك(MG_{Blake})؛ لتحديد حجم أثر وفاعلية البرامج التدريبية فى تنمية عمق المعرفة بإطار ESD، وجدول (١٩) يلخص النتائج الخاصة بالفرض الأول:

جدول (١٩): دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى القياس البعدى لاختبار عمق المعرفة بإطار ESD ، وقيم (r_{prb}) لحجم الأثر ، وقيم (MG_{Blake}) للفاعلية

مستويات عمق المعرفة	اختبار Kruskal–Wallis		مصفوفة (Z) Mann–Whitney			حجم الأثر r_{prb}			قيم MG_{Blake}		
	متوسط الرتب	كا٢		ج١	ج٢	ج٣	ج١	ج٢	ج٣	ج١	ج٢	ج٣
التذكر واعادة الانتاج (DOK1)	ج١ ١٥,٤	♣٤٢,٣	ج١	–			٠,٣٢	٠١	٠١	٠,٢٦	Φ١,٢٧	Φ١,٣٣
	ج٢ ٣٨,٣		ج٢	٤,٤*	–							
	ج٣ ٤٣,٢		ج٣	٤,٧*	١,٧	–						
	ض ١٢,٥		ض	١,١	٤,٣*	٤,٦*						
تطبيق المفاهيم والمهارات (DOK2)	ج١ ١٦,١	♣٤١,٧	ج١	–			٠,٣٦	٠١	٠١	٠,٢٢	Φ١,٢٨	Φ١,٤٢
	ج٢ ٣٨,١		ج٢	٤,٣*	–							
	ج٣ ٤٣,٣		ج٣	٤,٦*	١,٨	–						
	ض ١١,٨		ض	١,٥	٤,٢*	٤,٥*						
التفكير الاستراتيجى قصير المدى (DOK3)	ج١ ١٦,٧	♣٤٢,٦	ج١	–			٠,٣٣	٠١	٠١	٠,٢٣	Φ١,٢٩	Φ١,٤٣
	ج٢ ٣٧,٩		ج٢	٤,٢*	–							
	ج٣ ٤٢,٨		ج٣	٤,٥*	١,٦	–						
	ض ١١,٥		ض	١,٤	٤,١*	٤,٤*						
التفكير الاستراتيجى الممتد (DOK4)	ج١ ١٦,٦	♣٤٢,٢	ج١	–			٠,٣٨	٠١	٠١	٠,٢٧	Φ١,٢٢	Φ١,٣٢
	ج٢ ٣٩,٤		ج٢	٤,٣*	–							
	ج٣ ٤٢,٨		ج٣	٤,٦*	١,٢	–						
	ض ١١,٣		ض	١,٨	٤,٣*	٤,٥*						
عمق المعرفة ككل	ج١ ١٦,٤	♣٤١,٨	ج١	–			٠,٣٦	٠١	٠١	٠,٢٤	Φ١,٢٥	Φ١,٣٨
	ج٢ ٣٨,١		ج٢	٤,٣*	–							
	ج٣ ٤٣,٣		ج٣	٤,٦*	١,٧	–						
	ض ١١,٣		ض	١,٦	٤,٢*	٤,٤*						

(♣ – * – ♦ – Φ) قيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

اتضح من جدول (١٩) السابق أنه:

Δ فيما يخص نتائج اختبار Kruskal–Wallis للعينات المتعددة غير المرتبطة؛ فقد تراوحت قيم (كا^2) بين (٤١,٧ – ٤٢,٦) وهى قيم دالة؛ مما أشار إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بالمجموعات الأربع فى القياس البعدى لاختبار عمق المعرفة.

Δ ولتحديد اتجاه الفروق الدالة بين المجموعات؛ أوضح اختبار Mann–Whitney ومصفوفة قيم (Z) أنه:

- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعتين التجريبية الأولى (بحوث الفعل) والضابطة فى القياس البعدى لاختبار عمق المعرفة (المستويات – الدرجة الكلية).
- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعتين التجريبية الثانية (إطار ESD) والثالثة (الدمج) فى القياس البعدى لاختبار عمق المعرفة (المستويات – الدرجة الكلية).
- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى– التجريبية الثانية– التجريبية الثالثة– الضابطة) فى القياس البعدى لاختبار عمق المعرفة (المستويات – الدرجة الكلية) ولصالح المجموعتين التجريبيتين الثانية (إطار ESD) والثالثة (الدمج)؛ **وبذلك تم قبول الفرض الموجه الأول.**

Δ كما اتضح أن حجم أثر برنامجي التدريب (إطار ESD – الدمج) كبير جداً فى تنمية عمق المعرفة (التذكر وإعادة الإنتاج DOK1– تطبيق المفاهيم والمهارات DOK2– التفكير الاستراتيجى قصير المدى DOK3– التفكير الاستراتيجى الممتد DOK4 – ككل)؛ حيث أن قيم ($\mathbf{r_{prb}}$) لهما بلغت (١) لجميع مستويات عمق المعرفة وهى قيم مرتفعة بمقارنتها بالقيمة ($\mathbf{r_{prb}} \geq$ ٠,٩) المعيارية.

Δ كما اتضح وجود فاعلية لبرنامجي التدريب (إطار ESD – الدمج) فى تنمية عمق المعرفة (المستويات – ككل) لدى معلمى العلوم المتدربين؛ حيث أن قيم نسبة الكسب المعدل $\mathbf{MG_{Blake}}$ لهما تراوحت بين (١,٢٢– ١,٤٣) وهى قيم (≤١,٢)؛ وهذا بدوره يعزز من قبول وصحة **الفرض الأول للبحث.**

ويمكن تفسير تفوق معلمى العلوم بالمجموعتين التجريبيتين الثانية (إطار ESD) والثالثة (الدمج) على النحو التالى:

– استند كل من البرنامج التدريبى القائم على (إطار ESD) والبرنامج التدريبى القائم على الدمج بين (بحوث الفعل وإطار ESD) على مجموعة من الافتراضات والأسس المستمدة من مبادئ ومؤشرات إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة والتى تمثل أهمها فى أن التعليم من أجل التنمية المستدامةESD يعد إطاراً جيداً للتنمية المهنية لمعلمى العلوم أثناء الخدمة، فهو

يستهدف دعم التعليم المستمر وإكساب المعلمين المعلومات والمهارات والاتجاهات التى تمكنهم من إدراك قضايا التنمية المستدامة ومعالجتها أثناء تدريس وتعلم العلوم.

– استند البرنامج التدريبى (إطار ESD – الدمج) على فلسفة عمق المعرفة كما أشار إليها العالم التربوى "نورمان ويب" (Norman Webb,1997) باعتبارها نموذج تطويرى يتطلب تصميم أنشطة ومهام تدريبية وفق معايير موجهة لتحليل المعرفة وإدراكها وفق مستويات أكثر تعقيداً، مع توظيف أساليب التقييم والتقويم الملاءمة لهذه المستويات المعرفية المتقدمة.

– تم صياغة الأهداف الإجرائية للبرنامج التدريبى(إطار ESD – الدمج) بحيث تشجع معلمى العلوم على نقد الأفكار بمجال الاستدامة والتعليم من أجل التنمية المستدامة، وفحصها وتمثيلها فى البنية المعرفية من خلال الربط وإيجاد العلاقات فيما بينها لحل المشكلات الواقعية والمستقبلية؛ فأهداف البرنامجين موجهة لتنمية النشاط العقلى المرتبط بمستويات متقدمة من التفكير وأكثر تعقداً لمعالجة المعلومات بطريقة ذات معنى واكتسابها وتطبيقها فى المواقف الجديدة غير المألوفة المتعلقة بمجال التعليم من أجل التنمية المستدامة.

– صمم دليل المدرب بغرض تقديم محتوى متعلق بالتعليم من أجل التنمية المستدامة عبر تشجيع معلم العلوم على تنفيذ عدة أنشطة متنوعة ترتبط بالأهداف الأممية وقيم الاستدامة وأبعاد التنمية المستدامة ومؤشراتها ومبادئها ومتطلباتها، والتفكير المستدام، وكفايات إطار ESD وأهداف ومؤشرات رؤية مصر ٢٠٣٠

– أعد دليل المتدرب بطريقة تنشط العمليات العقلية المرتبطة بمستويات عمق المعرفة، حيث وجهت الأنشطة والمهام المتضمنة به معلم العلوم المتدرب على ممارسة عمليات المستوى الأول (DOK1) من خلال استدعاء المعلومات والمهارات وإعادة إنتاجها وتوظيف الحقائق والمصطلحات فى مواقف الاستدامة، وكذلك عمليات المستوى الثانى(DOK2) عبر الانشغال فى بعض المعالجات العقلية وإجراء المقارنات بين المفاهيم والأحداث وتطبيق المعرفة وتحويلها من صيغة لأخرى بمجال التعليم من أجل التنمية المستدامة.

– اعتمدت إجراءات التدريب على توجيه معلمى العلوم لتنفيذ أنشطة أكثر تعقيداً مرتبطة بالعمليات العقلية الخاصة بالمستوى الثالث لعمق المعرفة(DOK3) المتمثل فى التفكير الاستراتيجى قصير المدى مثل التحليل والتعميم والدعم بالأدلة والابتكار والتقويم وحل لمشكلات العالم الحقيقى ذات النتائج والمخرجات المتوقعة فى مجالى الاستدامة وتطوير تدريس وتعلم العلوم فى ظل إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة.

– وظفت إجراءات التقويم البنائى بالبرنامج التدريبى (إطار ESD – الدمج) بحيث تشجع معلمى العلوم على تنشيط العمليات العقلية الخاصة بالمستوى الرابع لعمق المعرفة(DOK4) المتمثل فى التفكير الاستراتيجى الممتد عبر توظيف الممارسات الموسعة والممتدة لعمليات التفكير عالى الرتبة والتى حددت فى التركيب والتأمل والتقييم والتخطيط وفق جدول زمنى متغير، وذلك بغرض حل المشكلات المتضمنة بالعالم الحقيقى ولكن ذات نتائج ومخرجات غير متوقعة؛ من خلال تصميم الاستقصاءات العلمية وممارسة التفكير الاستراتيجى بشكل مستدام على مدى فترات زمنية طويلة للوصول إلى الحل الأمثل للمشكلات فى مجالى الاستدامة وتطوير تدريس وتعلم العلوم فى ظل إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة.

وتتفق نتيجة البحث من حيث أثر البرامج التدريبية القائمة على إطار ESD فى تنمية نواتج مرغوبة لدى معلم العلوم مع دراسة: مروى إسماعيل(٢٠١٦)، Evans,Tomas&Woods(2016), رباب أبو الوفا(٢٠١٨)، Schuler,Fanta,Rosenkraenzer&Riess(2018)، مروة الباز(٢٠١٩). ومن حيث أثر البرامج التدريبية النوعية فى تنمية المعرفة بإطار ESD مع دراسة: Tomas, Girgenti & Jackson(2017), علياء عيسى(٢٠١٧), Pehoiu(2019) , أمانى أبو زيد(٢٠١٩), Nousheen, Zai, Waseem, & Khan(2020). ومن حيث تنمية عمق المعرفة بصفة عامة لدى الطالب المعلم/ المعلم أثناء الخدمة مع دراسة Viator (2010) , ومروة الباز(٢٠١٨) , وحلمى الفيل(٢٠١٨), و Greene(2020).

ثانيا: التحقق من الفرض الثانى للبحث:

صيغ الفرض الثانى للبحث على النحو التالى:

– توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى– التجريبية الثانية– التجريبية الثالثة– الضابطة) فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بأبعاد الكفاءة البحثية، ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج).

ولاختبار صحة الفرض الثانى تم حساب متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بمجموعات البحث الأربع فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بأبعاد الكفاءة البحثية، ثم استخدم اختبار "مان– ويتنى" Mann–Whitney U وقيم (Z) للعينات غير المرتبطة للتحقق من وجود فروق بين متوسطات رتب الدرجات، كما حددت قيم معاملي الارتباط الثنائى

للرتب(r_{prb}) وبلاك(MG_{Blake})؛ لتحديد حجم أثر وفاعلية البرامج التدريبية فى تنمية الجانب المعرفى المرتبط بأبعاد الكفاءة البحثية، وجدول (٢٠) التالى يلخص النتائج الخاصة بالفرض الثانى:

جدول (٢٠): دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بأبعاد الكفاءة البحثية ، وقيم (r_{prb}) لحجم الأثر ، وقيم (MG_{Blake}) للفاعلية

أبعاد الاختبار	اختبار Kruskal–Wallis			مصفوفة (Z) Mann–Whitney				حجم الأثر r_{prb}			قيم MG_{Blake}		
	متوسط الرتب		كا٢		ج١	ج٢	ج٣	ج١	ج٢	ج٣	ج١	ج٢	ج٣
كفاءة التخطيط Planning	ج١	٣٧,٣	♣٤٢,٣	ج١	–			♦١	٠,٢٤	٠١	Φ١,٢٣	٠,٢٠	Φ١,٣٦
	ج٢	١٤,١		ج٢	*٤,٥	–							
	ج٣	٤٢,٥		ج٣	١,٩	*٤,٦	–						
	ض	١٢		ض	*٤,٦	٠,٧٨	*٤,٦						
كفاءة الفعل Acting	ج١	٣٧,٢	♣٤٢,٢	ج١	–			♦١	٠,٢٦	٠١	Φ١,٢٢	٠,١٩	Φ١,٣٥
	ج٢	١٤,٦		ج٢	*٤,٤	–							
	ج٣	٤٢,٦		ج٣	١,٨	*٤,٥	–						
	ض	١١,٥		ض	*٤,٥	٠,٨٣	*٤,٦						
كفاءة الملاحظة Observing	ج١	٣٧,٥	♣٤٣,٣	ج١	–			♦١	٠,٢٠	٠١	Φ١,٢٦	٠,٢١	Φ١,٤١
	ج٢	١٤,٤		ج٢	*٤,٧	–							
	ج٣	٤٣,٨		ج٣	١,٤	*٤,٩	–						
	ض	١٢,٢		ض	*٤,٨	٠,٨٧	*٤,٨						
كفاءة التأمل Reflecting	ج١	٣٨,٢	♣٤٣,١	ج١	–			♦١	٠,٢٤	٠١	Φ١,٢٧	٠,٢٣	Φ١,٤٤
	ج٢	١٥,٣		ج٢	*٤,٣	–							
	ج٣	٤٣,٧		ج٣	١,٦	*٤,٥	–						
	ض	١٢,٦		ض	*٤,٤	٠,٩٢	*٤,٥						
الجانب المعرفى ككل	ج١	٣٧,٩	♣٤١,٩	ج١	–			♦١	٠,٢٢	٠١	Φ١,٢٥	٠,٢٤	Φ١,٣٢
	ج٢	١٤,٧		ج٢	*٤,٤	–							
	ج٣	٤٢,٨		ج٣	١,٥	*٤,٦	–						
	ض	١١,٧		ض	*٤,٧	٠,٨٨	*٤,٧						

(♣ – * – ♦ – Φ) قيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

اتضح من جدول (٢٠) السابق أنه:

Δ فيما يخص نتائج اختبار Kruskal–Wallis للعينات المتعددة غير المرتبطة؛ فقد تراوحت قيم (كا^{٢}) بين (٤١,٩ – ٤٣,٣) وهى قيم دالة؛ مما أشار إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين

متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بالمجموعات الأربع فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بأبعاد الكفاءة البحثية.

Δ ولتحديد اتجاه الفروق الدالة بين المجموعات؛ أوضح اختبار Mann–Whitney ومصفوفة قيم (Z) أنه:

- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعتين التجريبية الثانية (إطار ESD) والضابطة فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بالكفاءة البحثية (الأبعاد – الدرجة الكلية).

- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعتين التجريبية الأولى (بحوث الفعل) والثالثة (الدمج) فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بالكفاءة البحثية (الأبعاد – الدرجة الكلية).

- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى– التجريبية الثانية– التجريبية الثالثة– الضابطة) فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بالكفاءة البحثية (الأبعاد – الدرجة الكلية) ولصالح المجموعتين الأولى (بحوث الفعل) والثالثة (الدمج)؛ **وبذلك تم قبول الفرض الموجه الثانى.**

Δ كما اتضح أن حجم أثر برنامجي التدريب (بحوث الفعل– الدمج) كبير جداً فى تنمية الجانب المعرفى المرتبط بالكفاءة البحثية(كفاءة التخطيط Planning– كفاءة الفعل Acting– كفاءة الملاحظة Observing – كفاءة التأمل Reflecting– ككل)؛ حيث أن قيم (r_{prb}) لهما بلغت (١) لجميع أبعاد الجانب المعرفى وهى قيم مرتفعة بمقارنتها بالقيمة ($r_{prb} \geq$ ٠,٩) المعيارية.

Δ كما اتضح وجود فاعلية لبرنامجي التدريب (بحوث الفعل– الدمج) فى تنمية الجانب المعرفى المرتبط بالكفاءة البحثية (الأبعاد– ككل) لدى معلمى العلوم؛ حيث أن قيم نسبة الكسب المعدل MG_{Blake} لهما تراوحت بين (١,٢٢ – ١,٤٤) وهى قيم (≥١,٢)؛ وهذا بدوره يعزز من قبول وصحة **الفرض الثانى للبحث.**

ثالثا: التحقق من الفرض الثالث للبحث:

صيغ الفرض الثالث للبحث على النحو التالى:

- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى- التجريبية الثانية- التجريبية الثالثة- الضابطة) فى القياس البعدى لسلم تقدير(Rubric) أداء مهارات الكفاءة البحثية، ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج).

ولاختبار صحة الفرض الثالث تم حساب متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بمجموعات البحث الأربع فى القياس البعدى لسلم تقدير(Rubric) أداء مهارات الكفاءة البحثية، ثم استخدم اختبار "مان- ويتنى" Mann-Whitney U وقيم (Z) للعينات غير المرتبطة للتحقق من وجود فروق بين متوسطات رتب الدرجات، كما حددت قيم معاملي الارتباط الثنائى للرتب(r_{prb}) وبلاك(MG_{Blake})؛ لتحديد حجم أثر وفاعلية البرامج التدريبية فى تنمية الجانب الأدائى المرتبط بأبعاد الكفاءة البحثية، وجدول (٢١) التالى يلخص النتائج الخاصة بالفرض الثالث:

جدول (٢١): دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى القياس البعدى لسلم تقدير(Rubric) أداء مهارات الكفاءة البحثية، وقيم (r_{prb}) لحجم الأثر ، وقيم (MG_{Blake}) للفاعلية

أبعاد سلم التقدير	اختبار Kruskal-Wallis		مصفوفة (Z) Mann-Whitney				حجم الأثر r_{prb}			قيم MG_{Blake}		
	متوسط الرتب	كا٢	/	ج١	ج٢	ج٣	ج١	ج٢	ج٣	ج١	ج٢	ج٣
كفاءة التخطيط Planning	ج١ ٣٧,٤	٤١,١*	ج١	-			٠١	٠,٢٦	٠١	Φ١,٣٨	٠,٢١	Φ١,٤٨
	ج٢ ١٤,٤		ج٢	٤,٣*	-							
	ج٣ ٤٢,٤		ج٣	١,٦	٤,٤*	-						
	ض ١١,٧		ض	٤,٥*	١,٢	٤,٥*						
كفاءة الفعل Acting	ج١ ٣٧,٩	٤١,٨*	ج١	-			٠١	٠,٣٢	٠١	Φ١,٣٥	٠,٢٤	Φ١,٤٤
	ج٢ ١٤,٩		ج٢	٤,٥*	-							
	ج٣ ٤٢,٢		ج٣	١,٧	٤,٦*	-						
	ض ١١,٩		ض	٤,٨*	١,٣	٤,٧*						
كفاءة الملاحظة Observing	ج١ ٣٨,٥	٤٢,٤*	ج١	-			٠١	٠,٢٩	٠١	Φ١,٣٣	٠,٢٦	Φ١,٤٢
	ج٢ ١٥,٣		ج٢	٤,٨*	-							
	ج٣ ٤١,٩		ج٣	١,٩	٤,٧*	-						
	ض ١٢,٤		ض	٤,٧*	١,٢	٤,٩*						

كفاءة التأمل Reflecting	ج١	٣٨,٣	♣٤٢,٢	ج١	–			♦١	٠,٣٣	♦١	Φ١,٣١	٠,٢٢	Φ١,٤٦
	ج٢	١٤,٨		ج٢	*٤,٧	–							
	ج٣	٤١,٦		ج٣	١,٨	*٤,٦	–						
	ض	١١,١		ض	*٤,٨	١,٥	*٤,٦						
الجانب الأدائى ككل	ج١	٣٧,٤	♣٤١,٢	ج١	–			♦١	٠,٣٧	♦١	Φ١,٣٦	٠,٢٤	Φ١,٤٧
	ج٢	١٥,٤		ج٢	*٤,٣	–							
	ج٣	٤٢,٣		ج٣	١,٦	*٤,٤	–						
	ض	١٠,٧		ض	*٤,٤	١,٧	*٤,٥						

(♣- * - ♦- Φ-) قيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

اتضح من جدول (٢١) السابق أنه:

Δ فيما يخص نتائج اختبار Kruskal–Wallis للعينات المتعددة غير المرتبطة؛ فقد تراوحت قيم (كا^{٢}) بين (٤١,١ – ٤٢,٤) وهى قيم دالة؛ مما أشار إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بالمجموعات الأربع فى القياس البعدى لسلم تقدير (Rubric) أداء مهارات الكفاءة البحثية.

Δ ولتحديد اتجاه الفروق الدالة بين المجموعات؛ أوضح اختبار Mann–Whitney ومصفوفة قيم (Z) أنه:

– لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعتين التجريبية الثانية (إطار ESD) والضابطة فى القياس البعدى لسلم تقدير (Rubric) أداء مهارات الكفاءة البحثية (الأبعاد – الدرجة الكلية).

– لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعتين التجريبية الأولى (بحوث الفعل) والثالثة (الدمج) فى القياس البعدى لسلم تقدير (Rubric) أداء مهارات الكفاءة البحثية (الأبعاد – الدرجة الكلية).

– توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى– التجريبية الثانية– التجريبية الثالثة– الضابطة) فى القياس البعدى لسلم تقدير (Rubric) أداء مهارات

الكفاءة البحثية (الأبعاد – الدرجة الكلية) ولصالح المجموعتين الأولى (بحوث الفعل) والثالثة (الدمج)؛ **وبذلك تم قبول الفرض الموجه الثالث .**

Δ كما اتضح أن حجم أثر برنامجي التدريب (بحوث الفعل– الدمج) كبير جداً فى تنمية الجانب الأدائى المرتبط بالكفاءة البحثية(كفاءة التخطيط Planning– كفاءة الفعل Acting– كفاءة الملاحظة Observing – كفاءة التأمل Reflecting– ككل)؛ حيث أن قيم (r_{prb}) لهما بلغت (١) لجميع أبعاد الجانب الأدائى وهى قيم مرتفعة بمقارنتها بالقيمة ($r_{prb} \geq$ ٠,٩) المعيارية.

Δ كما اتضح وجود فاعلية لبرنامجي التدريب (بحوث الفعل– الدمج) فى تنمية الجانب الأدائى المرتبط بالكفاءة البحثية (الأبعاد– ككل) لدى معلمى العلوم؛ حيث أن قيم نسبة الكسب المعدلMG_{Blake} لهما تراوحت بين (١,٣١ – ١,٤٨) وهى قيم (≥١,٢)؛ وهذا بدوره يعزز من قبول وصحة **الفرض الثالث للبحث.**

رابعاً: التحقق من الفرض الرابع للبحث:

صيغ الفرض الرابع للبحث على النحو التالى:

– توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى– التجريبية الثانية– التجريبية الثالثة– الضابطة) فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية، ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج).

ولاختبار صحة الفرض الرابع تم حساب متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بمجموعات البحث الأربع فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية، ثم استخدم اختبار "مان– ويتنى" Mann–Whitney U وقيم (Z) للعينات غير المرتبطة للتحقق من وجود فروق بين متوسطات رتب الدرجات، كما حددت قيم معاملي الارتباط الثنائى للرتب(r_{prb}) وبلاك(MG_{Blake})؛ لتحديد حجم أثر وفاعلية البرامج التدريبية فى تنمية جانب الاعتقادات حول الكفاءة البحثية، وجدول (٢٢) التالى يلخص النتائج الخاصة بالفرض الرابع:

جدول (٢٢): دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية ، وقيم (r_{prb}) لحجم الأثر ، وقيم (MG_{Blake}) للفاعلية

أبعاد المقياس	اختبار Kruskal–Wallis			مصفوفه (Z) Mann–Whitney				حجم الاثر r_{prb}			قيم MG_{Blake}		
	متوسط الرتب		كا٢		ج١	ج٢	ج٣	ج١	ج٢	ج٣	ج١	ج٢	ج٣
أهمية التخطيط البحوث	٣٦,٩	ج١	♣٤١,٢	ج١	–			♦١	٠,٢٥	♦١	Φ١,٣١	٠,٢٩	Φ١,٤١
	١٤	ج٢		ج٢	*٤,٣	–							
	٤٢,٩	ج٣		ج٣	١,٤	*٤,٤	–						
	١٢,١	ض		ض	*٤,٥	٠,٩٩	*٤,٥						
المثابرة على الفعل	٣٧,٤	ج١	♣٤٢,٦	ج١	–			♦١	٠,٢٣	♦١	Φ١,٢٤	٠,٢٤	Φ١,٤٢
	١٤,٥	ج٢		ج٢	*٤,٧	–							
	٤٣,١	ج٣		ج٣	١,٧	*٤,٥	–						
	١٢,٦	ض		ض	*٤,٤	١,٢	*٤,٧						
الثقة فى الملاحظة	٣٧,٢	ج١	♣٤٣,٦	ج١	–			♦١	٠,٢٩	♦١	Φ١,٢٦	٠,٢٣	Φ١,٣٥
	١٥,٦	ج٢		ج٢	*٤,٥	–							
	٤٣,٤	ج٣		ج٣	١,٨	*٤,٧	–						
	١٢,٩	ض		ض	*٤,٨	١,٤	*٤,٨						
التأمل وحل المشكلات المستقبلية	٣٦,٤	ج١	♣٤٣,٢	ج١	–			♦١	٠,٢١	♦١	Φ١,٣٠	٠,٢٠	Φ١,٣٨
	١٥,٢	ج٢		ج٢	*٤,٨	–							
	٤٣,٩	ج٣		ج٣	١,٤	*٤,٨	–						
	١٢,٤	ض		ض	*٤,٦	١,٧	*٤,٦						
الاعتقادات ككل	٣٥,٦	ج١	♣٤٢,١	ج١	–			♦١	٠,٢٦	♦١	Φ١,٣٥	٠,٢٦	Φ١,٤٠
	١٤,٤	ج٢		ج٢	*٤,٣	–							
	٤٤,١	ج٣		ج٣	١,٦	*٤,٣	–						
	١١,٧	ض		ض	*٤,٤	١,٣	*٤,٥						

(♣ – * – ♦ – Φ) قيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

اتضح من جدول (٢٢) السابق أنه:

Δ فيما يخص نتائج اختبار Kruskal–Wallis للعينات المتعددة غير المرتبطة؛ فقد تراوحت قيم (كا^{٢}) بين (٤١,٢ –٤٣,٦) وهى قيم دالة؛ مما أشار إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بالمجموعات الأربع فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية.

Δ ولتحديد اتجاه الفروق الدالة بين المجموعات؛ أوضح اختبار Mann–Whitney ومصفوفة قيم (Z) أنه:

– لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعتين التجريبية الثانية (إطار ESD) والضابطة فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية (الأبعاد – الدرجة الكلية).

- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعتين التجريبية الأولى (بحوث الفعل) والثالثة (الدمج) فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية (الأبعاد – الدرجة الكلية).
- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى– التجريبية الثانية– التجريبية الثالثة– الضابطة) فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول الكفاءة البحثية (الأبعاد – الدرجة الكلية) ولصالح المجموعتين الأولى (بحوث الفعل) والثالثة (الدمج)؛ **وبذلك تم قبول الفرض الموجه الرابع.**

Δ كما اتضح أن حجم أثر برنامجي التدريب (بحوث الفعل– الدمج) كبير جداً فى تنمية جانب الاعتقادات حول الكفاءة البحثية (أهمية التخطيط Planning للبحوث العلمية – المثابرة على الفعل Acting – الثقة فى الملاحظة Observing – التأمل Reflecting وحل المشكلات المستقبلية – ككل)؛ حيث أن قيم (r_{prb}) لهما بلغت (١) لجميع أبعاد الاعتقادات وهى قيم مرتفعة بمقارنتها بالقيمة ($r_{prb} \geq$٠,٩) المعيارية.

Δ كما اتضح وجود فاعلية لبرنامجي التدريب (بحوث الفعل– الدمج) فى تنمية جانب الاعتقادات حول الكفاءة البحثية (الأبعاد– ككل) لدى معلمى العلوم؛ حيث أن قيم نسبة الكسب المعدل MG_{Blake} لهما تراوحت بين (١,٢٤ – ١,٤٢) وهى قيم (≥١,٢)؛ وهذا بدوره يعزز من قبول وصحة **الفرض الرابع للبحث.**

ويمكن تفسير تفوق معلمى العلوم بالمجموعتين التجريبيتين الأولى (بحوث الفعل) والثالثة (الدمج) فيما يخص الكفاءة البحثية (الجانب المعرفى– الجانب الأدائى Rubric – جانب الاعتقادات)كما يلى: (الفروض: الثانى – الثالث – الرابع)

– استند كل من البرنامج التدريبى القائم على (بحوث الفعل) والبرنامج التدريبى القائم على الدمج بين (بحوث الفعل وإطار ESD) على مجموعة من الافتراضات والأسس المستمدة من بحوث الفعل والتى تمثل أهمها فى أن بحوث الفعل تعد بمثابة أداة للتطوير المهنى للمعلم من خلال التدريب على التأمل الذاتى لاستكشاف المداخل والاستراتيجيات التى تمكنه من تحسين الأداء التدريسى وحل مشكلات الميدان التعليمى وتحقيق فهم أعمق للعملية التعليمية وإنجاز التغير المنشود فى الأداءات المهنية، كما تعتبر بحوثاً تطبيقية أدائية موجهة لخدمة خطط التنمية المهنية، وترتكز على معالجة المشكلات الواقعية وحلها وفقاً لمنهجية بحثية مقننة الإجراءات، وتقوم على تحليل المواقف التعليمية وتنفيذ الفعل وتوظيف المراقبة والتقويم الذاتى المستمر.

– استند البرنامج التدريبى (بحوث الفعل– الدمج) إلى المعايير الدولية فى مجال بحوث الفعل التى تستهدف تطوير الأداء التدريسى مثل معايير (CCAR) ، (CARN)، (ARNA) والتى تؤكد على أن الكفاءة البحثية– وفقاً للنظرية المعرفية الاجتماعية– تعد بمثابة الميكانيزم الذى من خلاله تتكامل شخصية المعلم من خلال توظيف ما يمتلكه من مهارات معرفية وأدائية واجتماعية لحل المشكلات المتعلقة بالتدريس وإدارة الفصول.

– تم صياغة الأهداف الإجرائية للبرنامج التدريبى(بحوث الفعل– الدمج) بحيث تشجع معلمى العلوم على ممارسة بحوث الفعل التشاركية Collaborative والعمل كفريق بحثى فعلى، مع التركيز على قضية أو مشكلة أو هدف واحد مشترك، والسعى المستمر لتطوير ممارساتهم بطريقة تعاونية، ووجود رؤية ورسالة مشتركة تزيد من دافعية إنجاز المهام البحثية وحل المشكلات المتضمنة بميدانهم التعليمى.

– صمم دليل المدرب بغرض تقديم محتوى تدريبى مرتبط بالجانب المعرفى لبحوث الفعل من خلال تفاعل معلم العلوم المتدرب مع أنشطة الدليل المتنوعة وتنفيذ المهام البحثية التى ترتبط بخطوات ومراحل نموذج مؤسسة التصميم التفاعلى Interactive Design (IDF) Foundation والتى تعتمد بشكل رئيس على مبدأ التأمل، وتنفذ إجراءاتها داخل الميدان التعليمى وفقاً لعدة خطوات متسلسلة ومنظمة تتمثل فى: (خطط Plan– افعل Act– لاحظ Observe– تأمل Reflect)؛ حيث تبدأ بتحديد المعلم للمشكلة والتخطيط لحلها ومعالجتها عبر توظيف عدة خطوات مقننة للفعل والعمل، ثم القيام بعملية الملاحظة وانتهاءً بعملية التأمل.

– أعد دليل المتدرب بطريقة عملية تطبيقية تنشط الجانب الأدائى لدى معلمى العلوم من خلال تنفيذ عدة مهام وأنشطة بحثية بطرق إجرائية محددة ترتبط بمهارات التخطيط (التحديد – الصياغة – التنظيم لحل المشكلة) ومهارات الفعل/العمل (التجريب– التجميع– التساؤل والتقصى) ومهارات الملاحظة (التحليل– التقرير– المشاركة) ومهارات التأمل (التقويم– التضمين– المراجعة) وفقاً لنموذج (IDF) لدورة بحوث الفعل.

– اعتمدت إجراءات التدريب على توجيه معلمى العلوم لتنفيذ أنشطة تطبيقية وعملية بحيث قد تساهم فى توفير معايير تنمية وتطوير الكفاءة البحثية والتى تتمثل فى: الإتقان النشط؛ بمعنى أن نجاح المعلم فى حل المشكلات بدرجة إنجاز عالية يمكنه من توظيف قدراته البحثية فى مواصلة الجهد العقلى لحل المشكلات المستقبلية، والخبرة البديلة؛ وذلك عن طريق ما توفره

إجراءات بحوث الفعل من تفاعل للمعلم مع ذوى الخبرة بمجال المشكلة البحثية كمحاكاة لنماذج من الخبرات الناجحة.

– وظفت إجراءات التقويم البنائى بالبرنامج التدريبى (بحوث الفعل– الدمج) بحيث تنمى الجانب الوجدانى المتمثل فى الاعتقادات الإيجابية نحو الكفاءة البحثية، ويُرى أن ذلك قد يرجع لكونها وفرت معايير تنمية وتطوير الكفاءة البحثية مثل الإقناع اللفظى؛ من خلال مشاركة معلم العلوم لزملاء التخصص والخبراء والمجتمع المحلى فى حل المشكلات المتعلقة بالممارسات التدريسية وما ينتج عنها من تشجيع وإقناع لبذل الجهد ومواصلة المهام وتحقيق الأهداف المنشودة، والحالة الانفعالية؛ وتعنى قدرة معلم العلوم المتدرب على مواجهة الضغوط وتحمل الغموض كونه ينفذ إجراءات بحوث الفعل بداية من تحديد المشكلات التى يشعر بها ويرصدها من واقع عمله المهنى وحاجته الفعلية لمعالجتها وحلها وفق دوافعه الذاتية.

– تفاعل المدرب مع معلمى العلوم بطرق متزامنة وغير متزامنة عبر تطبيقات الويب٢ وأدوات التواصل الاجتماعى وفقاً لمبادئ وفنيات برامج التدريب التنموى لزيادة الوعى لديهم بأهمية بحوث الفعل فى إحداث التنمية المهنية المستدامة، وجعل كل معلم باحثاً وناقداً ومتأملاً ومطوراً لأدائه وممارساته التدريسية.

وتتفق نتيجة البحث من حيث أثر البرامج التدريبية القائمة على بحوث الفعل فى تنمية نواتجمرغوبة لدى المعلم مع دراسة: Fernandez (2017)، ريحاب نصر (٢٠١٧)، Dodman, Groth, Ra, Baker & Ramezan (2017)، إبراهيم قاسم (٢٠١٨)، McSweeney (2019) ، فاطمة رزق (٢٠١٩)، Phajane (2019). ومن حيث أثر البرامج التدريبية النوعية فى تنمية الكفاءة البحثية بمعنى تنمية المعرفة ببحوث الفعل ومهاراتها والاتجاهات (الاعتقادات) نحوها لدى الطالب المعلم/ المعلم أثناء الخدمة مع دراسة: زينب عبد الوهاب (٢٠١٦)، شيماء سليم (٢٠١٨)، ابتسام حسين، وحنان عطية، ورانيا علوان(٢٠١٩), Irwandi, Alwi & Helsa (2019).

خامساً: التحقق من الفرض الخامس للبحث:

صيغ الفرض الخامس للبحث على النحو التالى:

– توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى– التجريبية الثانية– التجريبية الثالثة– الضابطة) فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام، ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج).

ولاختبار صحة الفرض الخامس تم حساب متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بمجموعات البحث الأربع فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام، ثم استخدم اختبار "مان– ويتنى" Mann–Whitney U وقيم (Z) للعينات غير المرتبطة للتحقق من وجود فروق بين متوسطات رتب الدرجات، كما حددت قيم معاملي الارتباط الثنائى للرتب(r_{prb}) وبلاك(MG_{Blake})؛ لتحديد حجم أثر وفاعلية البرامج التدريبية فى تنمية الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام، وجدول (٢٣) التالى يلخص النتائج الخاصة بالفرض الخامس:

جدول (٢٣): دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام، وقيم (r_{prb}) لحجم الأثر، وقيم (MG_{Blake}) للفاعلية

أبعاد الاختبار	اختبار Kruskal–Wallis		مصفوفة (Z) Mann–Whitney				حجم الأثر r_{prb}			قيم MG_{Blake}		
	متوسط الرتب	كا٢		ج١	ج٢	ج٣	ج١	ج٢	ج٣	ج١	ج٢	ج٣
التخطيط للتدريس المستدام	ج١ ٢٢,٦	♣٣٥,٨	ج١	–			٠,٤٤	٠,٥٢	♦١	٠,٣٣	٠,٣٧	Φ١,٤٦
	ج٢ ٢٤,٥		ج٢	٠,٧٢	–							
	ج٣ ٤٦,٧		ج٣	٤,٥*	٤,٣*	–						
	ض ١٣,٣		ض	٢,٢*	٢,٦*	٤,٦*						
صياغة محتوى العلوم وفق ESD	ج١ ٢٣,٨	♣٣٧,٣	ج١	–			٠,٥٨	٠,٦٢	♦١	٠,٣٦	٠,٣٩	Φ١,٤٢
	ج٢ ٢٤,٩		ج٢	٠,٧٧	–							
	ج٣ ٤٧,١		ج٣	٤,٧*	٤,٥*	–						
	ض ١٢,٦		ض	٣,٤*	٣,٥*	٤,٤*						
تصميم الأنشطة التعليمية وفق ESD	ج١ ٢٣,٩	♣٣٨,٦	ج١	–			٠,٦١	٠,٦٤	♦١	٠,٣٨	٠,٤١	Φ١,٤٥
	ج٢ ٢٥,١		ج٢	٠,٨٢	–							
	ج٣ ٤٧,٣		ج٣	٤,٥*	٤,١*	–						
	ض ١١,٩		ض	٣,٧*	٣,٩*	٤,٨*						
توظيف التكنولوجيا والتعلم الالكترونى	ج١ ٢٤,١	♣٣٩,٨	ج١	–			٠,٥٩	٠,٦١	♦١	٠,٣٩	٠,٤٢	Φ١,٤٧
	ج٢ ٢٥,٤		ج٢	٠,٧٣	–							
	ج٣ ٤٦,٢		ج٣	٤,٩*	٤,٧*	–						
	ض ١٠,٩		ض	٣,٢*	٣,٥*	٤,٣*						
تنفيذ استراتيجيات التدريس المستدام	ج١ ٢٤,٣	♣٤٠,٤	ج١	–			٠,٦٣	٠,٦٦	♦١	٠,٤١	٠,٤٨	Φ١,٥٠
	ج٢ ٢٥,٥		ج٢	٠,٦٥	–							
	ج٣ ٤٦,٩		ج٣	٤,٧*	٤,٥*	–						
	ض ١٠,٣		ض	٣,١*	٣,٣*	٤,٦*						
إدارة بيئة الصف المستدام	ج١ ٢٣,٤	♣٤١,٧	ج١	–			٠,٦١	٠,٦٣	♦١	٠,٤٤	٠,٤٩	Φ١,٣٦
	ج٢ ٢٦,٣		ج٢	٠,٧٧	–							
	ج٣ ٤٧,٢		ج٣	٤,٨*	٤,٧*	–						
	ض ٩,٧		ض	٣,٧*	٣,٨*	٤,٩*						
استخدام أساليب	ج١ ٢٣,٩	♣٤٢,٣	ج١	–			٠,٦٤	٠,٦٥	♦١	٠,٤٣	٠,٥١	Φ١,٣٩
	ج٢ ٤٧,٧		ج٢	٠,٨٣	–							

التقويم المستدام	ج٣	٤٦,٩		ج٣	٤,٧*	٤,٥*	–					
	ض	٩,٦		ض	٣,٣*	٣,٤*	٤,٦*					
الجانب المعرفى ككل	ج١	٢٤,٨	♣٤٣,٢	ج١	–			٠,٦٥	٠,٦٨	♦١	٠,٤٥	٠,٥٣	Φ١,٤٢
	ج٢	٢٧,٢		ج٢	٠,٧٥	–							
	ج٣	٤٧,١		ج٣	٤,٦*	٤,٤*	–						
	ض	٨,٢٣		ض	٣,٥*	٣,٦*	٤,٥*						

(♣ – * – ♦ – Φ) قيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

اتضح من جدول (٢٣) السابق أنه:

Δ فيما يخص نتائج اختبار Kruskal–Wallis للعينات المتعددة غير المرتبطة؛ فقد تراوحت قيم (كا^{٢}) بين (٣٥,٨– ٤٣,٢) وهى قيم دالة؛ مما أشار إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بالمجموعات الأربع فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى لممارسات التدريس المستدام.

Δ ولتحديد اتجاه الفروق الدالة بين المجموعات؛ أوضح اختبار Mann–Whitney ومصفوفة قيم (Z) أنه:

– لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعة التجريبية الأولى (بحوث الفعل) والمجموعة التجريبية الثانية (إطار ESD) فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى لممارسات التدريس المستدام (الأبعاد – الدرجة الكلية).

– يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعة التجريبية الأولى (بحوث الفعل) والمجموعة الضابطة فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام (الأبعاد – الدرجة الكلية)، ولصالح المجموعة التجريبية الأولى (بحوث الفعل).

– يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعة التجريبية الثانية (إطار ESD) والمجموعة الضابطة فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام (الأبعاد – الدرجة الكلية)، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية (إطار ESD).

- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى- التجريبية الثانية- التجريبية الثالثة- الضابطة) فى القياس البعدى لاختبار الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام (الأبعاد - الدرجة الكلية) ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج)؛ **وبذلك تم قبول الفرض الموجه الخامس.**

Δ كما اتضح أن حجم أثر برنامجى التدريب (بحوث الفعل- إطارESD) متوسط فى تنمية الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام (الأبعاد - الدرجة الكلية)؛ حيث أن قيم (r_{prb}) لهما وقعت فى المدى المتوسط (**٠,٤≤ r_{prb} < ٠,٧**) وهى قيم أقل مقارنة من (٠,٩≤ r_{prb}) المعيارية لحجم الأثر الكبير جداً.

Δ بينما اتضح أن حجم أثر البرنامج التدريبى القائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD كبير جداً فى تنمية الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام (التخطيط للتدريس المستدام- صياغة محتوى العلوم وفق إطار ESD- تصميم الأنشطة التعليمية المرتبطة بإطار ESD- توظيف التكنولوجيا والتعلم الالكترونى فى إطار ESD- تنفيذ استراتيجيات التدريس المستدام- إدارة بيئة الصف القائم على التدريس المستدام- استخدام أساليب التقويم المستدام وفق إطار ESD)؛ حيث أن قيم (r_{prb}) له بلغت (١) لجميع أبعاد الجانب المعرفى وهى قيم مرتفعة بمقارنتها بالقيمة (**٠,٩≤ r_{prb}**) المعيارية.

Δ كما اتضح عدم وجود فاعلية لبرنامجي التدريب (بحوث الفعل- إطارESD) فى تنمية الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام (الأبعاد- ككل) لدى معلمى العلوم؛ حيث أن قيم نسبة الكسب المعدل**MG_{Blake}** لهما تراوحت بين (٠,٣٣ - ٠,٥٣) وهى قيم أقل من (١,٢≤).

Δ بينما اتضح وجود فاعلية للبرنامج التدريبى القائم على (الدمج) فى تنمية الجانب المعرفى المرتبط بممارسات التدريس المستدام (الأبعاد- ككل) لدى معلمى العلوم؛ حيث أن قيم نسبة

الكسب المعدل MG_{Blake} له تراوحت بين (١,٣٦- ١,٥٠) وهى قيم (≥١,٢)؛ وهذا بدوره يعزز من قبول وصحة **الفرض الخامس للبحث.**

سادساً: التحقق من الفرض السادس للبحث:

صيغ الفرض السادس للبحث على النحو التالى:

- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى- التجريبية الثانية- التجريبية الثالثة- الضابطة) فى القياس البعدى لبطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات التدريس المستدام، ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج).

ولاختبار صحة الفرض السادس تم حساب متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بمجموعات البحث الأربع فى القياس البعدى لبطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات التدريس المستدام، ثم استخدم اختبار "مان- ويتنى" Mann-Whitney U وقيم (Z) للعينات غير المرتبطة للتحقق من وجود فروق بين متوسطات رتب الدرجات، كما حددت قيم معاملي الارتباط الثنائى للرتب(r_{prb}) وبلاك(MG_{Blake})؛ لتحديد حجم أثر وفاعلية البرامج التدريبية فى تنمية الجانب الأدائى المرتبط بممارسات التدريس المستدام، وجدول (٢٤) التالى يلخص النتائج الخاصة بالفرض السادس:

جدول (٢٤): دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى القياس البعدى لبطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات التدريس المستدام، وقيم (r_{prb}) لحجم الأثر، وقيم (MG_{Blake}) للفاعلية

ممارسات التدريس المستدام	اختبار Kruskal-Wallis			مصفوفة (Z) Mann-Whitney				حجم الأثر r_{prb}			قيم MG_{Blake}		
	متوسط الرتب		كا٢		ج١	ج٢	ج٣	ج١	ج٢	ج٣	ج١	ج٢	ج٣
التخطيط للتدريس المستدام	ج١	٢٥,١	♣٤٤,١	ج١	–			٠,٥٧	٠,٦١	♦١	٠,٤٣	٠,٤٧	Φ١,٥١
	ج٢	٢٧,٥		ج٢	٠,٥٩	–							
	ج٣	٤٧		ج٣	*٤,٦	*٤,٤	–						
	ض	٧,٧		ض	*٣,٤	*٣,٧	*٤,٥						
صياغة محتوى العلوم وفق ESD	ج١	٢٤,٤	♣٤٣,٨	ج١	–			٠,٦٢	٠,٦٥	♦١	٠,٣٨	٠,٤٤	Φ١,٣٣
	ج٢	٢٨,٦		ج٢	١,٠٤	–							
	ج٣	٤٨,١		ج٣	*٤,٧	*٤,٣	–						
	ض	٩,٣		ض	*٣,٢	*٣,٦	*٤,٨						
تصميم الأنشطة التعليمية وفق ESD	ج١	٢٦,٤	♣٤٢,٧	ج١	–			٠,٦٣	٠,٦٦	♦١	٠,٤٢	٠,٤٩	Φ١,٥٠
	ج٢	٢٩,٢		ج٢	٠,٨٧	–							
	ج٣	٤٦,٩		ج٣	*٤,٧	*٤,٢	–						
	ض	٨,٤		ض	*٣,٢	*٣,٧	*٤,٩						
توظيف التكنولوجيا والتعلم الالكترونى	ج١	٢٥,٨	♣٤٣,٥	ج١	–			٠,٥٤	٠,٥٩	♦١	٠,٥١	٠,٥٦	Φ١,٣٢
	ج٢	٢٧,٧		ج٢	٠,٧٨	–							
	ج٣	٤٧,٦		ج٣	*٤,٦	*٤,١	–						
	ض	٨,٨		ض	*٣,٢	*٣,٦	*٤,٧						
تنفيذ استراتيجيات التدريس المستدام	ج١	٢٣,٧	♣٤٢,١	ج١	–			٠,٥٩	٠,٦٢	♦١	٠,٣٧	٠,٤١	Φ١,٤٤
	ج٢	٢٧,٤		ج٢	٠,٩٦	–							
	ج٣	٤٧,٤		ج٣	*٤,٥	*٤,٣	–						
	ض	٨,٩		ض	*٣,٥	*٣,٨	*٤,٥						
إدارة بيئة الصف المستدام	ج١	٢٣,٤	♣٤١,٢	ج١	–			٠,٦٤	٠,٦٨	♦١	٠,٢٨	٠,٣٢	Φ١,٤٢
	ج٢	٢٧,٢		ج٢	١,١٢	–							
	ج٣	٤٧,٦		ج٣	*٤,٧	*٤,٤	–						
	ض	٩,٨		ض	*٣,٣	*٣,٦	*٤,٤						
استخدام أساليب التقويم المستدام	ج١	٢٤,٧	♣٤٥,٦	ج١	–			٠,٥٥	٠,٦٠	♦١	٠,٤٩	٠,٥٣	Φ١,٣٨
	ج٢	٢٨,٨		ج٢	٠,٩٩	–							
	ج٣	٤٧,٩		ج٣	*٤,٤	*٤,١	–						
	ض	٨,٤		ض	*٣,٤	*٣,٧	*٤,٨						
الجانب الأدائى ككل	ج١	٢٣,٩	♣٤٦,٣	ج١	–			٠,٦٥	٠,٦٨	♦١	٠,٣٧	٠,٤١	Φ١,٤٤
	ج٢	٢٩,٥		ج٢	١,٠٦	–							
	ج٣	٤٧,١		ج٣	*٤,٦	*٤,٤	–						
	ض	٧,٣		ض	*٣,١	*٣,٥	*٤,٦						

(♣ - * - ♦ - Φ) قيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

اتضح من جدول (٢٤) السابق أنه:

Δ فيما يخص نتائج اختبار Kruskal–Wallis للعينات المتعددة غير المرتبطة؛ فقد تراوحت قيم (كا^{2}) بين (٤١,٢–٤٦,٣) وهى قيم دالة؛ مما أشار إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بالمجموعات الأربع فى القياس البعدى لبطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات التدريس المستدام.

Δ ولتحديد اتجاه الفروق الدالة بين المجموعات؛ أوضح اختبار Mann–Whitney ومصفوفة قيم (Z) أنه:

– لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعة التجريبية الأولى (بحوث الفعل) والمجموعة التجريبية الثانية (إطار ESD) فى القياس البعدى لبطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات التدريس المستدام (الأبعاد – الدرجة الكلية).

– يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعتين التجريبية الأولى (بحوث الفعل) والضابطة فى القياس البعدى لبطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستدام (الأبعاد– ككل)، ولصالح المجموعة التجريبية الأولى(بحوث الفعل).

– يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعة التجريبية الثانية (إطار ESD) والمجموعة الضابطة فى القياس البعدى لبطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات التدريس المستدام (الأبعاد – الدرجة الكلية)، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية (إطار ESD).

– توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى– التجريبية الثانية– التجريبية الثالثة– الضابطة) فى القياس البعدى لبطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات التدريس المستدام (الأبعاد – الدرجة الكلية) ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج)؛ **وبذلك تم قبول الفرض الموجه السادس.**

Δ كما اتضح أن حجم أثر برنامجى التدريب (بحوث الفعل– إطار ESD) متوسط فى تنمية الجانب الأدائى المرتبط بممارسات التدريس المستدام (الأبعاد – الدرجة الكلية)؛ حيث أن قيم

(r_{prb}) لهما وقعت فى المدى المتوسط (٠,٤≤ r_{prb} < ٠,٧) وهى قيم أقل مقارنة من (٠,٩≤ r_{prb}) المعيارية لحجم الأثر الكبير جداً.

Δ بينما اتضح أن حجم أثر البرنامج التدريبى القائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD كبير جداً فى تنمية الجانب الأدائى المرتبط بممارسات التدريس المستدام (التخطيط للتدريس المستدام- صياغة محتوى العلوم وفق إطار ESD- تصميم الأنشطة التعليمية المرتبطة بإطار ESD- توظيف التكنولوجيا والتعلم الالكترونى فى إطار ESD- تنفيذ استراتيجيات التدريس المستدام- إدارة بيئة الصف القائم على التدريس المستدام- استخدام أساليب التقويم المستدام وفق إطار ESD)؛ حيث أن قيم (r_{prb}) له بلغت (١) لجميع أبعاد الجانب الأدائى وهى قيم مرتفعة بمقارنتها بالقيمة (٠,٩≤ r_{prb}) المعيارية.

Δ كما اتضح عدم وجود فاعلية لبرنامجي التدريب (بحوث الفعل- إطارESD) فى تنمية الجانب الأدائى المرتبط بممارسات التدريس المستدام (الأبعاد- ككل) لدى معلمى العلوم؛ حيث أن قيم نسبة الكسب المعدل MG_{Blake} لهما تراوحت بين (٠,٢٨ - ٠,٥٦) وهى قيم أقل من (١,٢≤).

Δ بينما اتضح وجود فاعلية للبرنامج التدريبى القائم على (الدمج) فى تنمية الجانب الأدائى المرتبط بممارسات التدريس المستدام (الأبعاد- ككل) لدى معلمى العلوم؛ حيث أن قيم نسبة الكسب المعدل MG_{Blake} له تراوحت بين (١,٣٢ - ١,٥١) وهى قيم (١,٢≤)؛ وهذا بدوره يعزز من قبول وصحة **الفرض السادس للبحث.**

سابعاً: التحقق من الفرض السابع للبحث:

صيغ الفرض السابع للبحث على النحو التالى:

- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (α ≤ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى- التجريبية الثانية- التجريبية الثالثة- الضابطة) فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام، ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج).

ولاختبار صحة الفرض السابع تم حساب متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بمجموعات البحث الأربع فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام، ثم استخدم اختبار "مان– ويتنى" Mann–Whitney U وقيم (Z) للعينات غير المرتبطة للتحقق من وجود فروق بين متوسطات رتب الدرجات، كما حددت قيم معاملي الارتباط الثنائى للرتب(r_{prb}) وبلاك(MG_{Blake})؛ لتحديد حجم أثر وفاعلية البرامج التدريبية فى تنمية جانب الاعتقادات المرتبط بممارسات التدريس المستدام، وجدول (٢٥) التالى يلخص النتائج الخاصة بالفرض السابع:

جدول (٢٥): دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى القياس البعدى لمقياس الاعتقاداتحول التدريس المستدام، وقيم (r_{prb}) لحجم الأثر، وقيم (MG_{Blake}) للفاعلية

أبعاد المقياس	اختبار Kruskal–Wallis		مصفوفة (Z) Mann–Whitney			حجم الأثر r_{prb}			قيم MG_{Blake}		
	متوسط الرتب	كا٢		ج١	ج٢	ج٣	ج١	ج٢	ج٣	ج١	ج٢	ج٣
أهمية التدريس المستدام	ج١ ٢٣,٥	♣٤٥,١	ج١	–			٠,٦٢	٠,٦٧	♦١	٠,٣٨	٠,٤٨	Φ١,٤٩
	ج٢ ٢٦,٩		ج٢	٠,٨٥	–							
	ج٣ ٤٧,٣		ج٣	٤,٦*	٤,٤*	–						
	ض ٩,٨		ض	٣,٢*	٣,٧*	٤,٥*						
تدريس العلوم رؤية مصر ٢٠٣٠	ج١ ٢٤,٧	♣٤٠,٦	ج١	–			٠,٦٣	٠,٦٨	♦١	٠,٤٢	٠,٥١	Φ١,٣٨
	ج٢ ٢٦,٢		ج٢	٠,٧٨	–							
	ج٣ ٤٧,٧		ج٣	٤,٤*	٤,١*	–						
	ض ٩,٩		ض	٣,٥*	٣,٨*	٤,٩*						
التعايش مع المجتمع وتطوير المعرفة	ج١ ٢٢,٤	♣٣٧,٢	ج١	–			٠,٥٥	٠,٥٩	♦١	٠,٣١	٠,٣٩	Φ١,٥١
	ج٢ ٢٤,٦		ج٢	٠,٥٩	–							
	ج٣ ٤٧,١		ج٣	٤,٨*	٤,٦*	–						
	ض ١٠,٢		ض	٣,١*	٣,٥*	٤,٧*						
القيادة الاستشراف المستقبلى	ج١ ٢٤,٩	♣٤٢,٨	ج١	–			٠,٦١	٠,٦٦	♦١	٠,٤٥	٠,٥٩	Φ١,٤٣
	ج٢ ٢٧,١		ج٢	٠,٩٢	–							
	ج٣ ٤٧,٥		ج٣	٤,٧*	٤,٣*	–						
	ض ٩,٦		ض	٣,٣*	٣,٦*	٤,٦*						
الاعتقادات ككل	ج١ ٢٤,٢	♣٤١,٢	ج١	–			٠,٥٩	٠,٦٣	♦١	٠,٤٨	٠,٦٢	Φ١,٥٢
	ج٢ ٢٦,٧		ج٢	٠,٦٤	–							
	ج٣ ٤٧,٢		ج٣	٤,٦*	٤,٥*	–						
	ض ٩,٣		ض	٣,٤*	٣,٧*	٤,٤*						

(♣– * – ♦– Φ) قيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

اتضح من جدول (٢٥) السابق أنه:

Δ فيما يخص نتائج اختبار Kruskal–Wallis للعينات المتعددة غير المرتبطة؛ فقد تراوحت قيم (كا^{٢}) بين (٣٧,٢–٤٥,١) وهى قيم دالة؛ مما أشار إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم بالمجموعات الأربع فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام.

Δ ولتحديد اتجاه الفروق الدالة بين المجموعات؛ أوضح اختبار Mann–Whitney ومصفوفة قيم (Z) أنه:

– لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \geq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعة التجريبية الأولى (بحوث الفعل) والمجموعة التجريبية الثانية (إطار ESD) فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام (الأبعاد – الدرجة الكلية).

– يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \geq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعتين التجريبية الأولى (بحوث الفعل) والضابطة فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام (الأبعاد – ككل)، ولصالح المجموعة التجريبية الأولى (بحوث الفعل).

– يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \geq$ ٠,٠٥) بين متوسطى رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعة التجريبية الثانية (إطار ESD) والمجموعة الضابطة فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام (الأبعاد – الدرجة الكلية)، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية (إطار ESD).

– توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \geq$ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات معلمى العلوم فى المجموعات الأربع (التجريبية الأولى– التجريبية الثانية– التجريبية الثالثة– الضابطة) فى القياس البعدى لمقياس الاعتقادات حول التدريس المستدام (الأبعاد – الدرجة الكلية) ولصالح المجموعة التجريبية الثالثة (الدمج)؛ **وبذلك تم قبول الفرض الموجه السابع.**

Δ كما اتضح أن حجم أثر برنامجى التدريب (بحوث الفعل– إطار ESD) متوسط فى تنمية جانب الاعتقادات المرتبط بممارسات التدريس المستدام (الأبعاد – الدرجة الكلية)؛ حيث أن قيم (r_{prb}) لهما وقعت فى المدى المتوسط (٠,٤≤ r_{prb} < ٠,٧) وهى قيم أقل مقارنة من (٠,٩≤ r_{prb}) المعيارية لحجم الأثر الكبير جداً.

Δ بينما اتضح أن حجم أثر البرنامج التدريبى القائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD كبير جداً فى تنمية جانب الاعتقادات المرتبط بممارسات التدريس المستدام (أهمية التدريس المستدام– تدريس العلوم وتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠– التعايش مع المجتمع وتطوير المعرفة– القيادة والاستشراف المستقبلى)؛ حيث أن قيم (r_{prb}) له بلغت (١) لجميع أبعاد جانب الاعتقادات وهى قيم مرتفعة بمقارنتها بالقيمة ($r_{prb} \geq$ ٠,٩) المعيارية.

Δ كما اتضح عدم وجود فاعلية لبرنامجي التدريب (بحوث الفعل– إطار ESD) فى تنمية جانب الاعتقادات المرتبط بممارسات التدريس المستدام (الأبعاد– ككل) لدى معلمى العلوم؛ حيث أن قيم نسبة الكسب المعدل MG_{Blake} لهما تراوحت بين (٠,٣١ – ٠,٦٢) وهى قيم أقل من (≤١,٢).

Δ بينما اتضح وجود فاعلية للبرنامج التدريبى القائم على (الدمج) فى تنمية جانب الاعتقادات المرتبط بممارسات التدريس المستدام (الأبعاد– ككل) لدى معلمى العلوم؛ حيث أن قيم نسبة الكسب المعدل MG_{Blake} له تراوحت بين (١,٣٨ – ١,٥٢) وهى قيم (≤١,٢)؛ وهذا بدوره يعزز من قبول **الفرض السابع للبحث.**

ويمكن تفسير تفوق معلمى العلوم بالمجموعة الثالثة (البرنامج التدريبى القائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار ESD)– مقارنة بباقى المجموعات التجريبية والضابطة– وذلك فيما يخص ممارسات التدريس المستدام (الجانب المعرفى – الجانب الأدائى – جانب الاعتقادات) كما يلى:

– استند البرنامج التدريبى القائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار ESD على مجموعة من الافتراضات والأسس المستمدة من مبادئ وإجراءات التدريس المستدام تمثل أهمها فى أن التدريس المستدام يعتمد على توظيف مبادئ التعلم البنائى الاجتماعى والسياقى والمنظم ذاتياً، ويتطلب ضرورة اندماج المتعلم وتشجيعه على ممارسة العمليات العقلية المعقدة لحل قضايا الاستدامة بالبيئة المحيطة، كما يركز على دراسة التغيرات والتطورات المتعلقة بقضايا الاستدامة المحلية والعالمية داخل الفصول الدراسية، ويهدف إلى تنمية قدرات المتعلمين على التكيف مع بيئات التعلم المختلفة التى تتضمن عمليات الاستدامة.

– استند البرنامج التدريبى القائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار ESD إلى أهداف ومؤشرات رؤية مصر Egypt Vision–2030 التى ترتبط بإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة، وتوجه العملية التعليمية إلى مرحلة جديدة ومعاصرة تستهدف تنمية العنصر البشرى، وتحثه

على القيام بأدوار وممارسات عملية مستدامة من أجل المستقبل المشرق، كما تؤكد على ضرورة تطوير آليات التعليم والتدريب فى ضوء مؤشرات الجودة والإبداع وتعزيز دافعية العمل والتعلم، لتمكين المعلمين من المساهمة فى بناء مخرج تعليمى قادر على إنتاج المعرفة ونقدها وتأملها عبر منهجية بحثية علمية.

– تم صياغة الأهداف الإجرائية للبرنامج التدريبى بحيث تشجع معلمى العلوم على تعلم الجانب المعرفى لمهارات التدريس المستدام، بجانب صياغة أهداف مهارية مرتبطة بالجانب الأدائى لممارسات التدريس المستدام، وتحث معلمى العلوم على إنتاج خطط لتدريس العلوم المستدام وفق النماذج الاسترشادية العملية.

– صمم دليل المدرب بغرض تقديم محتوى تدريبى مرتبط بالجانب المعرفى للتدريس المستدام من خلال تفاعل معلم العلوم المتدرب مع أنشطة الدليل المتنوعة وتنفيذ المهام التى ترتبط بمكونات بيئة التدريس المستدام المتمثلة فى البحث العلمى والتعلم القائم على التصميم DBE والتفكير التصميمى (بحث التساؤل– تحديد المشكلة الرئيسة– توليد الأفكار– تصميم النماذج الأولية prototypes– اختبار وفحص النماذج الأولية– البحث والتحسين) بغرض حل مشكلات وقضايا الاستدامة، وكذلك التعلم المنظم ذاتياً (التفكير المسبق– الأداء – التأمل الذاتى) الذى يحقق الدافعية والقدرة على التحليل وتحديد الهدف والتخطيط الاستراتيجى والكفاءة الذاتية والضبط الذاتى والمراقبة الذاتية والحكم الذاتى والتقويم الذاتى فى أثناء معالجة قضايا التنمية المستدامة، وأيضا نموذج (SWT) بمعنى المهارة Skill (المعرفة والقدرة) والرغبة Will (استعدادات وميول المتعلمين التى تؤثر على التعلم) والإثارة Thrill (الدافعية والعواطف ومتعة التعلم)فى مجال الاستدامة.

– أعد دليل المتدرب بطريقة عملية تطبيقية تنشط الجانب الأدائى لدى معلمى العلوم والمتعلق بممارسات التدريس المستدام من خلال تنفيذ عدة مهام وأنشطة فى مجال تدريس العلوم بطرق إجرائية محددةترتبط بمهارات (التخطيط للتدريس المستدام– صياغة محتوى العلوم وفق إطار ESD– تصميم الأنشطة التعليمية المرتبطة بإطارESD – توظيف التكنولوجيا والتعلم الالكترونى فى إطارESD – تنفيذ استراتيجيات التدريس المستدام– إدارة بيئة الصف القائم على التدريس المستدام– استخدام أساليب التقويم المستدام وفق إطارESD).

– اعتمدت إجراءات التدريب على توجيه معلمى العلوم لتنفيذ أنشطة تطبيقية وعملية بحيث قد تساهم فى توفير كفاءات التدريس المستدام (كفاءة التفكير المنظومى – كفاءة الاستشراف–

الكفاءة المعيارية–الكفاءة الاستراتيجية– كفاءة التعاون– كفاءة التفكير الناقد– كفاءة الوعى بالذات– كفاءة حل المشكلات المعقدة) ، كما قد تحقق معايير جودة التدريس المستدام المستمدة من مبادئ إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة (التعلم للمعرفة– التعلم للعمل– التعلم للتعايش– التعلم لنكون).

– وظفت إجراءات التقويم البنائى بالبرنامج التدريبى (الدمج) بحيث تنمى العمليات العقلية لدى معلمى العلوم وجعل تفكيرهم أكثر استدامة بما يتمشى مع إجراءات وممارسات التدريس المستدام، والتى يتمثل أهمها فى العمليات العقلية المتعلقة بكل من التفكير المنظومى المرتبط بتحليل الأنظمة العلمية والعلاقات فيما بينها، والتفكير الاستراتيجى الذى يتيح فرصاً للإبداع والتطوير فى ضوء أولويات محددة، والتفكير المستقبلى الذى يشجع معلم العلوم على تخيل النتائج المستقبلية المتعلقة بالأداء التدريسى فى ضوء التغيرات المعاصرة والمستقبلية، والتفكير الأخلاقى الذى يجعل معلم العلوم قادراً على تحديد القيم الإيجابية المتعلقة بقضايا الاستدامة وربطها بتدريس العلوم داخل الفصول الدراسية.

– تفاعل المدرب مع معلمى العلوم بطرق متزامنة وغير متزامنة عبر تطبيقات الويب٢ وأدوات التواصل الاجتماعى وفقاً لمبادئ وفنيات برامج التدريب التنموى لزيادة الوعى والمعتقدات الإيجابية لديهم حول التدريس المستدام، كونه يهدف إلى تنمية القيم والاتجاهات والميول المرتبطة بمبادئ ومتطلبات التنمية المستدامة والمشاركة المجتمعية، كما يرتبط بالتعلم السياقى ذى الصلة بالأحداث المحلية، ويشجع على البحث التشاركى والتعاونى، ويتطلب عدة مداخل أهمها مدخل التكامل بين التخصصات المتعددة والمدخل القيمى الذى يعتمد على توظيف التفكير الناقد ومهارات حل المشكلات بمجال قضايا الاستدامة والاستشراف المستقبلى.

وتتفق نتيجة البحث من حيث أثر البرامج التدريبية النوعية فى تنمية ممارسات التدريس القائم على إطار التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD بصفة عامة أو ممارسات التدريس المستدام بصفة خاصة لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة مع دراسة كل من: Evans, Tomas & Woods (2016) ، Redman, Wiek ، Tomas, Girgenti & Jackson (2017) ، & Redman (2018) ، Zowada, Belova & Eilks (2019) ، Michel (2019) ، Wahono & Chang(2019)، Merritt, Hale, & Archambault (2019) .

ثامناً: التحقق من الفرض الثامن (العلاقة بين المتغيرات البحث):

صيغ الفرض الثامن للبحث على النحو التالى:

– توجد علاقة دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين درجات الأداء البعدى لمعلمى العلوم المتدربين على أدوات البحث (عمق المعرفة– الكفاءة البحثية– ممارسات التدريس المستدام).

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب معامل ارتباط" بيرسون" بين الدرجات الخام الخاصة بأداء معلمى العلوم على أدوات البحث؛ للكشف عن ماهية العلاقة بين هذه المتغيرات فى الأداء البعدى للمتدربين مجموعة البحث، وتتلخص المعالجة الإحصائية فى الجدول(٢٦) التالى:

جدول (٢٦): مصفوفة معاملات الارتباط الثنائى بين متغيرات البحث التابعة

المتغيرات		عمق المعرفة	الكفاءة البحثية			ممارسات التدريس المستدام		
			الجانب المعرفى	الجانب الأدائى	الاعتقادات	الجانب المعرفى	الجانب الأدائى	الاعتقادات
عمق المعرفة		----	٠,٨٦١*	٠,٨٤٦*	٠,٧٥٠*	٠,٨٨٨*	٠,٨٢٧*	٠,٧٨٥*
الكفاءة البحثية	الجانب المعرفى		----	٠,٨٠٧*	٠,٦٩٨*	٠,٨١٩*	٠,٧٨٧*	٠,٨١٤*
	الجانب الأدائى			----	٠,٧١٦*	٠,٨٩٨*	٠,٨٣٣*	٠,٧٤٦*
	الاعتقادات				----	٠,٧٧٠*	٠,٦٨٦*	٠,٧٥٩*
ممارسات التدريس المستدام	الجانب المعرفى					----	٠,٧٦٤*	٠,٧٧١*
	الجانب الأدائى						----	٠,٧١٥*

(*) دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

يتضح من جدول(٢٦) السابق وجود علاقة طردية موجبة دالة إحصائياً بين كل عمق المعرفة وجوانب الكفاءة البحثية (معرفى– أدائى– اعتقادات) وجوانب ممارسات التدريس المستدام (معرفى– أدائى– اعتقادات) ؛ بمعنى أن أداء معلم العلوم المتدرب فى أى من هذه المتغيرات يمكن أن ينبأ بأدائه فى المتغيرات الأخرى؛ وبذلك تم **قبول الفرض الثامن** من فروض البحث.

توصيات البحث:

اقترحت عدة توصيات فى ضوء إجراءات وأدوات البحث وما أسفرت عنه من نتائج، كما يلى:

١- إعادة صياغة المحتوى التدريبى المتضمن ببرامج الأكاديمية المهنية بهدف تنمية قدرة معلمى العلوم على تطبيق بحوث الفعل التشاركية وتوظيفها وفق منهج علمى محدد وإجراءات بحثية مقننة لحل مشكلات البيئة الصفية بصفة عامة والمشكلات المتعلقة بممارستهم التدريسية بصفة خاصة.

٢- تطوير برامج التدريب بالأكاديمية المهنية وفق متطلبات الاستدامة والاستشراف المستقبلى بغرض تحسين الممارسات التدريسية لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة فى ضوء مبادئ ومؤشرات إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD.

٣- إعداد ورش فنية أثناء الخدمة لتدريب معلمى العلوم على كيفية تنفيذ إجراءات بحوث الفعل وربطها بأهداف رؤية مصر ٢٠٣٠ لتأمل المشكلات المستقبلية ومعالجة قضايا الاستدامة فى تدريس العلوم، ونشر ما تم التوصل إليه من نتائج فى الدوريات المتخصصة أو الموقع الالكترونى لوزارة التربية والتعليم.

٤- عقد دورات تدريبة لمعلمى العلوم بالإدارات التعليمية تستهدف تنمية مهارات التفكير الاستراتيجى قصير المدى والممتد، بجانب تنمية الوعى بأهمية تصنيف "ويب"Webb لعمق المعرفة وتطبيقاته التعليمية.

٥- تنفيذ ورش فنية لتدريب معلمى العلوم على كيفية إعداد أدلة معلم تستند فى تخطيط الدروس وتنفيذها وتقويمها على مبادئ وإجراءات التدريس المستدام بما تتضمنه من أهداف وأنشطة وأساليب للتقويم.

٦- تطبيق برامج ذات أنشطة إثرائية لمساعدة معلمى العلوم على ممارسة سلوكيات الكفاءة البحثية فى مجال عملهم وتوظيف مهارات البحث العلمى لحل مشكلات تطوير الأداء التدريسى وفق منهجية علمية.

٧- تطوير برامج ومقررات كليات التربية فى ضوء بحوث الفعل وإطار ESD، وتضمين العمليات الخاصة بمستويات عمق المعرفة، وممارسات التدريس المستدام فى برنامج التربية العملية.

٨- الاستفادة من اختبار عمق المعرفة بإطارESD، وسلم التقدير المتدرج Rubric لتقييم الكفاءة البحثية، وبطاقة التقييم الذاتى لتشخيص ممارسات التدريس المستدام لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة.

٩- إفادة مخططى برامج التدريب أثناء الخدمة من البرنامج التدريبى القائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD لتطوير الأداء التدريسى لمعلمى العلوم أثناء الخدمى فى ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠ للتنمية المستدامة.

- البحوث والدراسات المقترحة :

فى ضوء متغيرات البحث وما أشير إليه من نتائج؛ اقترح إجراء البحوث المستقبلية الآتية:

١- أثر برنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD على تنمية التفكير المستدام ومهارات البحث الإجرائى لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٢- أثر برنامج تدريبى قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD على تنمية مفاهيم وتطبيقات الاستدامة والتفكير المستقبلى لدى الطلاب معلمى العلوم بكليات التربية.

٣- برنامج تدريبى قائم على بحوث الفعل وتأثيره فى تنمية الوعى بتصنيف "ويب" لعمق المعرفة والممارسات التدريسية الإبداعية لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٤- أثر اختلاف نوع بحوث الفعل (فردية- تشاركية) عبر بيئة تدريب الويب٢ على تنمية مهارات التدريس الإلكترونى والكفاءة البحثية واستخدام المصادر الرقمية لدى معلمى الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

٥- برنامج تدريبى قائم على إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD وتأثيره فى تنمية مهارات التدريس بالمشروعات والوعى بأهداف ومؤشرات رؤية مصر٢٠٣٠ لدى معلمى العلوم بالمرحلة الابتدائية.

٦- برنامج تدريبى فى ضوء إطار TPACK وأثره على تنمية عمق المعرفة وممارسات التدريس الافتراضى المستدام لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٧- برنامج تدريبى فى ضوء توجه تعليم STEM وأثره على تنمية الكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام عبر تطبيقات الهواتف الذكية لدى معلمى الفيزياء بالمرحلة الثانوية.

٨- تصور مقترح لتطوير برنامج التدريب الميدانى بكليات التربية فى ضوء نماذج بحوث الفعل ومتطلبات إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD.

٩- تقويم برامج التدريب بالأكاديمية المهنية فى ضوء مبادئ إطار التعليم من أجل التنمية المستدامةESD وأهداف ومؤشرات رؤية مصر ٢٠٣٠.

مراجع البحث:

- ابتسام ياسين حسين، وحنان عبد الغفار عطية، ورانيا حمدى علوان.(٢٠١٩). تدريس مقرر البحث الإجرائى ودوره فى تحسين التعليم والتعلم ببرامج بكالوريوس رياض الأطفال فى ضوء رؤية ٢٠٣٠: دراسة وصفية تقويمية. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، (٦)، يناير، ١٤٥- ١٦٨.
- إبراهيم صابر قاسم.(٢٠١٨). تصميم برنامج تدريبى قائم على تطبيقات بحوث الفعل لتنمية كل من مهارات التفكير التأملى والكفاءة المهنية لدى الطلاب/ المعلمين شعبة التعليم الصناعى بكلية التربية جامعة حلوان. *مجلة بحوث عربية فى مجالات التربية النوعية*، يناير، (٩)، ١١- ٦١.
- أحمد عبد الله البنا.(٢٠١٥). متطلبات تطبيق بحوث الفعل فى مؤسسات التعليم قبل الجامعى بمصر. *دراسات فى التعليم الجامعى*، كلية التربية، جامعة عين شمس، مركز تطوير التعليم الجامعى، مايو، (٣٠)، ٥٥- ١٤٠.
- أشرف عبد المنعم حسين.(٢٠١٩). أثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل وتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الأول المتوسط. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، يوليو، ٢٢(٧)، ١-٣٢.
- السيد على شهده.(٢٠١٧). مناهج العلوم وتحقيق أهداف التنمية المستدامة. *المؤتمر العلمى التاسع عشر: التربية العلمية والتنمية المستدامة*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، دار الضيافة، جامعة عين شمس، القاهرة، يوليو، ١٢١- ١٣٥.
- إكرامى محمد مرسال، وفاطمة فتوح الجزار. (٢٠١٣). برنامج لتنمية مهارات البحث الإجرائى والاعتقادات حول التنمية المهنية لدى معلم الرياضيات. *مجلة كلية التربية*، جامعة الإسكندرية، ٢٣(٢)، ٨٧- ١٣٣.
- المعتز بالله زين الدين محمد.(٢٠١٨). فاعلية التدريس الاستقصائى المرتكز حول المشكلة العلمية فى تنمية مهارات اتخاذ القرار والكفاءة البحثية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢١(٨)،أغسطس، ١-٣٩.
- أمانى محمد أبو زيد.(٢٠١٩). فاعلية برنامج تدريبى موجه قائم على بحوث الفعل لتنمية الفهم الجمالى ومتطلبات التعليم من أجل التنمية المستدامة لدى معلمى البيولوجى

بالمرحلة الثانوية. *المجلة الدولية للبحوث فى العلوم التربوية*، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، أبريل، ٢(٢)، ٣٤٣- ٤٠١.

- أمينة التيتون.(٢٠١٦). دور مركز التميز بجامعة هليوبوليس فى نشر التعليم من اجل التنمية المستدامة بالتركيز مع مشروع إيديوكامب (Edu-Camp). *المؤتمر الدولى الأول: توجهات استراتيجية فى التعليم- تحديات المستقبل*، مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، سبتمبر ، ٢(٤٠) ، ١٠٥- ١٣٦.
- تهانى عبد الرحمن المزينى، وهيا محمد المزروع.(٢٠١٢). فاعلية برنامج تدريبى مقترح فى تنمية مهارات البحث الإجرائى ومفهوم تعليم العلوم لدى معلمات العلوم أثناء الخدمة. *مجلة جامعة الملك سعود، العلوم التربوية والدراسات الإسلامية*، أبريل، ٢٤(٢)، ٥٨٥- ٦١٨.
- جيهان أحمد الشافعى.(٢٠١٣). تدريب الطلاب المعلمين بشعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة حلوان على إجراء بحوث الفعل كأساس لتحسين الكفاءة الذاتية وممارستهم التدريسية واتجاهاتهم نحو مهنة التدريس : دراسة حالة. *المجلة التربوية*, جامعة الكويت, مجلس النشر العلمى، مارس، ٢٧(١٠٦)، ١٨٣- ٢٣٥.
- حسام الدين محمد مازن.(٢٠١٩). ويب - التقييم القائم على المعايير. *متاح على موقع : https://kenanaonline.com/users/drhosam2010/posts/1050068 فى:* ٢٠٢٠/١/١٢م.
- حسين سليمان أحمد.(٢٠١٩). التنمية المستدامة: معارف ومهارات وتجارب وخبرات ومنظمات المجتمع المدنى. *مجلة العربى للدراسات والأبحاث*، المركز العربى للأبحاث والدراسات الإعلامية، أكتوبر، (٢)، ١١٧- ١٤٦.
- حلمى محمد الفيل.(٢٠١٨). برنامج مقترح لتوظيف أنموذج التعلم القائم على السيناريو(SBL) فى التدريس وتأثيره فى تنمية مستويات عمق المعرفة وخفض التجول العقلى لدى طلاب كلية التربية النوعية جامعة الإسكندرية. *مجلة كلية التربية*، جامعة المنوفية، ٣٣(٢)، ٢-٦٦.
- حنان رجاء رضا.(٢٠٢٠). تصور مقترح للدمج بين استراتيجيتى الصف المقلوب وحل المشكلات فى تنمية مهارات التعلم الذاتى والكفاءة الذاتية فى تدريس العلوم لدى طلاب كلية التربية. *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس* ، يناير، (١١٧)، ٧٣- ١٢٢.
- خالد على الشنبرى.(١٤٣٧هـ). أثر برنامج تدريبى فى تنمية مهارات البحث الإجرائى لدى معلمى العلوم بالمرحلة المتوسطة، رسالة دكتوراه ، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

- خلود إسحق بخارى.(٢٠١٩). دور البحث الإجرائى فى تحسين الممارسات التعليمية من وجهة نظر القيادات المدرسية بمدينة الرياض. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣٥(٨)، أغسطس، ٥٤٣- ٥٥٩.
- دينا صابر موسى.(٢٠١٩).برنامج مقترح قائم على قضايا التنمية المستدامة لمعلمى مادة علم الاجتماع لتنمية القيم الأخلاقية ومهارات التأمل الذاتى المهنى. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، يوليو، (١١٣)، ١٨٠- ٢٣٣.
- رأفت محمد الجديبى.(٢٠٢٠). متطلبات تطبيق المعرفة بمؤسسات التعليم العالى بالمملكة وعلاقتها بتعزيز التنمية المستدامة بالمملكة وفق رؤية ٢٠٣٠. *المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية*، ١٧(٣٦)، ٥٢- ٩٥.
- رافدة الحريرى، وحسن الوادى، وفاتن عبد الحميد.(٢٠١٧). *أساسيات ومهارات البحث التربوى والإجرائى*. عمان، دار أمجد للنشر والتوزيع.
- رباب أحمد أبو الوفا.(٢٠١٨). فاعلية مقرر مقترح للكيمياء الخضراء قائم على مبادئ التربية من أجل التنمية المستدامة ESD فى تنمية الثقافة الكيميائية لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، فبراير، ٢١(٢)، ١-٥١.
- ريحاب أحمد نصر.(٢٠١٧). استخدام البحث الإجرائى مدعوما بالفيسبوك فى تنمية مهارات إدارة الصف والحل الإبداعى للمشكلات الصفية لدى معلمى العلوم قبل الخدمة. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، أكتوبر،٢٠(١٠)، ٧١- ١٢٦.
- زينب السيد أحمد.(٢٠١٥). فاعلية بحوث الفعل فى تنمية الأداء التدريسى وتحسين الكفاءة الذاتية لدى الطالب/ المعلم شعبة التعليم التجارى بكلية التربية – جامعة حلوان فى ضوء المعايير المهنية للمعلم. *دراسات تربوية واجتماعية*، يوليو، ٢١(٣), ٤٩٩- ٥٦٤.
- زينب بدر عبد الوهاب.(٢٠١٦). فاعلية برنامج تدريبى مقترح قائم على بحوث الفعل فى تنمية الوعى بمعارفها ومهاراتها والاتجاه نحوها لدى الطالبات المعلمات شعبة الفلسفة والاجتماع. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، يوليو، (٨٢)، ٩١- ١٤٠.
- سارة بدر العتيبى.(٢٠١٦). فاعلية برنامج تدريبى مقترح فى تنمية مهارات البحث الإجرائى لدى معلمات الصفوف الأولية قبل الخدمة. *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*، يناير، (٦٩)، ٨٥- ١٠٢.
- سليمان سيف الغتامى، وسليمان سالم الحسينى، ويحيى محمد البوسعيدى، وراشد محمد الحجرى.(٢٠١٨). مدى تقيد بحوث المعلمين بمنهجية البحث الإجرائى ومعاييره- دراسة تحليلية نوعية. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، يناير، ٧(١) ، ١٠٩- ١٢٠.

- سولاف سليم.(٢٠١٩). المدن الذكية علاقتها بالتنمية المستدامة. *مجلة الاستراتيجية والتنمية*، عدد خاص بالمؤتمر الدولى الأول: الطاقة الخضراء والتنمية المستدامة، الجزائر، ٩(٢)، ١٧٩-١٩٦.
- شادية عبد الحليم تمام.(٢٠١٩).برنامج تدريبى قائم على التعلم الذاتى فى ضوء أهداف التنمية المهنية المستدامة لتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين لمعلمى الدراسات الاجتماعية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، أبريل، (١١١)، ٢١٦-٣١١.
- شيماء أحمد محمد.(٢٠١٩). برنامج قائم على النظام الذكى لمعالجة المعرفة فى العلوم لتنمية مهارات البحث العلمى والتفكير الناقد لدى التلاميذ بالمرحلة الإعدادية. *المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية*، سبتمبر، ٢٢(٩)، ١٢٧-١٨١.
- شيماء حمودة الحارون.(٢٠١٩). تطوير الممارسات التدريسية لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء كفاءات التنمية المستدامة: تصور مقترح. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، أبريل، ٢٢(٤)، ٤٧-٩٤.
- شيماء عبد السلام سليم.(٢٠١٨). برنامج تدريبى قائم على المعايير المهنية العالمية الحديثة لتنمية مهارات البحث الإجرائى لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، يوليو، ٢١(٧) ، ٤٧-٨١.
- عبد القادر محمد السيد، وطفول عامر العمرى.(٢٠١٥). مدى توافر مهارات البحث الإجرائى لدى المعلمات الأوائل بمدارس التعليم الأساسى فى محافظة ظفار سلطنة عمان. *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، يوليو، ٢٦(١٠٣)، ١٣٩- ١٦٢.
- على السيد الشخيبى، وهويدا محمود الإتربى.(٢٠١٧). بحث العمل Action research – طريقة لتنمية الكفاءات البحثية لدى المعلمين: دراسة تحليلية. *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، ٢(١٧٤)، ٥٢٥- ٥٦٥.
- على محمد سليمان.(٢٠١٧). فاعلية التدريس القائم على المشروعات البحثية والحلقات النقاشية فى تنمية مهارات البحث العلمى والتفكير المنظومى لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية جامعة الأزهر. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، أغسطس، (٩٢)، ١٨٣- ٢٤٢.
- علياء على عيسى.(٢٠١٧). استخدام مدخل التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD فى تدريس مقرر علوم بيئية لتنمية مفاهيم الاستدامة واتخاذ القرار الأخلاقى لدى الطالبة المعلمة, *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، أغسطس، ٢٠(٨)، ١٠٩-١٤٢.

- علياء عمر المروعى، وسمر محمد الوزنانى.(٢٠١٩). تصور مقترح لمعامل بحوث الفعل المصغرة لتنمية مهارات المستقبل لدى طلاب الجامعة. *مجلة البحث العلمى فى التربية*، ٤(٢٠)، ٦٣٧- ٦٥٤.
- عماد حنون الكحلوت.(٢٠١٥). فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات البحث التربوي لدى طلبة كلية التربية في جامعة الأزهر. *مجلة جامعة الأزهر*, سلسلة العلوم الإنسانية, غزة، ديسمبر، ١٧(٢)، ٢٤٧- ٢٨٠.
- عمر محمد مرسى.(٢٠١٨). تصور مقترح لمتطلبات الرؤية الاستراتيجية لمصر ٢٠٣٠م فى مجال البحث التربوى. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، فبراير، ٣٤(٢)، ٥٨٧- ٦٣٥.
- فاروق جعفر مرزوق.(٢٠١٧). البحث التربوى وعلاقته بالتنمية المستدامة: دراسة حالة على جامعة القاهرة. *مجلة العلوم التربوية*، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة، ٢٥(٣)، ٤٧- ١٤٩.
- فاطمة مصطفى رزق.(٢٠١٩). توظيف بحوث الفعل المستندة إلى الفكر البنائى لتحسين أداء معلم العلوم ومعتقداته نحو التعليم والتعلم. *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*، أكتوبر، (١١٤)، ٤٣٩- ٤٩٢.
- فطيمة سايح.(٢٠١٩). *دور المدن الذكية فى تحقيق التنمية المستدامة، المدن الذكية فى ظل التغيرات الراهنة: واقع وآفاق*، المركز الديمقراطى العربى للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا، ٣٢٦- ٣٤٢.
- محمد عاشور صادق، ويحيى محمود النجار.(٢٠١٧). مستوى التفكير الناقد وعلاقته بالكفاءة الذاتية البحثية لدى طلبة الدراسات العليا بكليات التربية بمحافظة غزة. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، ٦(١٩)، ١٣١- ١٤٥.
- محمود رمضان عزام.(٢٠١٨). فعالية استخدام استراتيجية عظم السمك فى تدريس البيولوجى لطلاب الصف الثانى الثانوى فى تنمية عمق المعرفة البيولوجية ومهارات التفكير البصرى. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، سبتمبر، ٢١(٩)، ١٠٩-١٤٦.
- مروة جبر عبد المولى.(٢٠١٩). دور البحث التربوى فى دعم أهداف ومتطلبات التنمية المستدامة بالجامعات المصرية: دراسة تطبيقية بكلية التربية جامعة أسوان. *المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية*، ١٢(٣١)، ١٨٢- ٢٢٦.
- مروة محمد الباز(٢٠١٨). فعالية برنامج تدريبى فى تعليم STEM لتنمية عمق المعرفة والممارسات التدريسية والتفكير التصميمى لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ديسمبر، ٣٤(١٢)، ١- ٥٤.

- مروة محمد الباز.(٢٠١٩). برنامج مقترح فى الأهداف الأممية للتنمية المستدامة ٢٠٣٠ وأثره فى تنمية التفكير المستدام والتوازن المعرفى لدى الطلاب معلمى العلوم بكلية التربية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، يوليو، ٢٢(٧)، ١٠٩-١٥١.
- مروى حسين إسماعيل.(٢٠١٦). برنامج مقترح فى الجغرافيا قائم على بعض أبعاد خطة التنمية المستدامة ٢٠١٦- ٢٠٣٠ لتنمية مهارات التفكير المستقبلى والمسئولية الاجتماعية لدى الطالب المعلم. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، نوفمبر، (٨٥)، ٧٥- ١٢٧.
- مصطفى على خلف.(٢٠١٩). دور مقرر مناهج البحث فى إكساب طلبة كلية التربية مهارات البحث العلمى بين الواقع والمأمول. *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، أكتوبر، (٦٦)، ٣٥٥- ٤١٠.
- نجاة حسن شاهين.(٢٠١٣). التنمية المهنية لمعلم العلوم قبل الخدمة باستخدام البحث الإجرائى: دراسة حالة. *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*، أغسطس، ٤ (٤٠)، ٢١١- ٢٤٤.
- هانى أبو النضر محمد.(٢٠١٩). فاعلية برنامج قائم على التنمية المستدامة لتنمية الجدارات التدريسية لدى معلمى العلوم الزراعية. *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، أكتوبر، (٦٦)، ١٠٦٩- ١١١١.
- هدى معوض عبد العال.(٢٠٢٠). تعليم المعلم القائم على البحث – مدخل لتطوير كليات التربية المصرية "التجربة الفنلندية نموذجا". *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، مارس، (٧١)، ١-٩٥.
- وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإدارى .(٢٠١٦).استراتيجية التنمية المستدامة – رؤية مصر ٢٠٣٠، *متاح على: http://mpmar.gov.eg/Strategies_Plans.aspx#medium.*
- Ackerman,C.(2019). What is Self-Efficacy Theory in Psychology?, Retrieved from: *https://positivepsychology.com/self-efficacy/, at: 4/2/2020.*
- Amarante, J., Salvia,A. & Mifsud, M.(2020). *Governance, Risk and Compliance:Concerns in Sustainability Research Agendas* .in: Filho,W., Tortato, U. & Frankenberger, F. (eds). Universities and Sustainable Communities : Meeting the Goals of the Agenda

2030, World Sustainability Series, Springer Nature Switzerland AG,306-317.

- Aras, R., D'souza, N., Kumar, M. , Rekha,P. & Bhagwat, A. (2013). Effectiveness of Workshop on Basic Research Skill Development among First Year Postgraduate Medical Students of a Private University in South Karnataka, India. *Education in Medicine Journal*, 5(1),27-34.
- Aungst, G.(2014). Using Webb's Depth of Knowledge to Increase Rigor, Categorizing tasks according to the complexity of thought they require is one way for teachers to create a rich learning environment. *Retrieved from: https://www.edutopia.org /blog/webbs-depth-knowledge-increase-rigor-gerald-aungst, at:* 2/12/2019.
- Baer,E.(2016). Leading for educational equity in a context of accountability: Instructional technology methods and depth of knowledge. *A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctorate of Education in the field of Educational Administration, Graduate School*, Southern Illinois University Edwardsville, ProQuest LLC, ProQuest 10129539.
- Barboza ,E., Martínez ,T. Marín ,J.& Prieto ,S.(2019).Self-Efficacy of Teachers in Initial Training: A Comparison between the Populations of Two Universities. *Educ. Sci*, 9(188), 1-13, doi:10.3390/educsci9030188.
- Bruyère, J.(2018). Teachers as Action Researchers, *OHARE- Action researchers in Eduaction*, (2) ,November,1-80.
- Choeda, C., Drukpa, P., Yuden, D., Dukpa, P. & Chuki, S. (2018). A Guide to Action Research: Enhancing Professional Practice of Teachers in Bhutan. *Royal Education Council*, Shari, Paro – 12001.
- Chua ,H., Lee ,S.& Fulmer ,G.(2017).Action research on the effect of descriptive and evaluative feedback order on student learning in a

specialized mathematics and science secondary school. *Asia-Pacific Science Education*,3(4),2-22, DOI 10.1186/s41029-017-0015-y, link. springer.

- Center for Collaborative Action Research(CCAR),http://cadres .pepperdine.edu /ccar/ define.html.
- Center for Education Innovation(CEI). The Overview of Action Research, http://cei.ust.hk/teaching-resources/action-research.
- Center for Technology in Education(CTE), https://education.jhu.edu/cte/.
- Collaborative Action Research Network(CARN), http://worldcat.org/identities/lccn-no95036471/.
- CSUWP Institute for Sustainable Teaching. (2020).WHAT IS SUSTAINABLE TEACHING?. https://www.csuwritingproject.net/what-is-sustainable-teaching .html.
- Dodman, S., Groth, L., Ra, S. Baker, A. & Ramezan, S.(2017). Developing an Inquiry Stance Through PDS Action Research: Does it Maintain After Graduation?. *School-University Partnerships*, *Teacher Inquiry*, 10(4), 30-46.
- Edwards,j.(2018).Conducting Action Research on the Effects of Cognitive Coaching^{SM} and Adaptive Schools. 4th ed, *Thinking Collaborative, Highlands Ranch, CO 80163*, January ,1-46.
- Egypt Vision ,2030. (2016). *Retrieved from: http://mcit.gov.eg/ Publication/ Publication_Summary/1020/, at: 20/11/2019.*
- Evans, N., Tomas, L. & Woods, C.(2016). Impact of Sustainability Pedagogies on Pre-service Teachers' Self-efficacy. *Journal of Education for Sustainable Development*, 10(2) , 243–261 , 0.1177 / 0973408- 216650953.
- Fernandez, F.(2017). Action research in the physics classroom: the impact of authentic, inquiry based learning or instruction on the

learning of thermal physics. *Asia-Pacific Science Education*,3(3),1-20,doi.org/ 10.1186/s41029-017-0014-z.

- Filho,W., Raath, S., Lazzarini, B., Vargas, V., de Souza, L., Anholon, R., Quelhas,O., Haddad,R., Klavins,M.& Orlovic,V.(2018). The role of transformation in learning and education for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, October, 199, 286-295, doi.org/10.1016/j.jcl- epro.2018.07.017.

- Francis, E.(2017).What Is Depth of Knowledge?. *Retrieved from: https://inservice.ascd.org/what-exactly-is-depth-of-knowledge-hint-its-not-a-wheel /,at:* 6/11/2019.

Geitz, G. (2016). *Sustainable education: A trialogic process, (Duurzaam onderwijs: Een trialogisch proces).* Leeuwarden : Stenden Hogeschool. Inaugural speech, https://docplayer.nl/36179896-Duurzaam-onderwijs-een-trialogisch-proces-dr-gerry-geitz.html, at:3/8/2019.

-Geitz, G., Geus, J. & Tinoca, L.(2019). Design-based education, sustainable teaching, and learning. *Cogent Education* ,6(1), 1-15, doi.org/ 10.1080 /2331186X .2019.1647919.

- Greene, M.(2020).The Use of a Modified Hess' Cognitive Rigor Matrix to Assess Students' Depth of Knowledge in Key Concepts of Gas Stoichiometry and Chemical Equilibrium. *A dissertation submitted to the Graduate Center Faculty in Urban Education in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy*, The City University of New York, ProQuest LLC, ProQuest Number: 27736642.

- González,E., Sá, A. & Prieto,J. (2020). UNESCO Global Geoparks in Latin America and the Caribbean, and Their Contribution to Agenda 2030 Sustainable Development Goals. *Geoheritage* ,12(36),1-15, doi.org /10.1007 /s12371-020-00459-2.

- Hammer,B.(2018).Webb's Depth of Knowledge Framework: The Basics. *Retrieved from:*

https://blog.edmentum.com/webb%E2%80%99s-depth-knowledge-framework-basics, *at*: 6/1/2020.

- Havea, H. & Mohanty, M. (2020). *Professional Development and Sustainable Development Goals*. In: Filho, W., Azul, A., Brandli, L., Özuyar, P. & Wall, T. (eds). Quality Education- Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, Cham,1-12, doi.org/10.1007 /978 -3-319-69902-8_53-1.
- Hendricks, K. (2015). The sources of self-efficacy: Educational research and implications for music. *Update: Applications of Research in Music Education Online First*, doi:10.1177/8755123315576535.
- Hess, K. (2014).The Hess Cognitive Rigor Matrix. *Retrieved from: https://www.karin-hess.com/single-post/2014/4/11/The-Hess-Cognitive-Rigor-Matrix, at*: 3/2/2020.
- Hillman,P. (2018). Vertically aligned professional learning communities as a keystone for elementary science teacher professional development, growth, and support. Submitted in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Doctor of Education in Teachers College, Columbia University, ProQuest Dissertations & Theses Global.
- Holfelder, A. (2019).Towards a sustainable future with education?. *Sustainability Science*,(14),943–952,doi.org/10.1007/s11625-019-00682z.
- Interactive Design Foundation. (2018). Action research cycle. Retrieved from: *https://www.interaction-design.org/literature/article/an-introduction-to-action-research*, at: 7/1/2020.
- Irwandi, K., Alwi, A. & Helsa, Y.(2019).Classroom action research for improving teacher's professionalism. *Journal of Physics: Conference Series, 5th ICMSE*, 1321(2), 1-4, IOP Publishing, Scopus, doi:10. 1088 /1742-6596/1321/2/022093.

- Javier, L.& Herrera, P.(2018). Action Research as a Tool for Professional Development in the K-12 ELT Classroom. *TESL CANADA JOURNAL/REVUE TESL DU CANADA*, 35(2) ,128-139, doi.org/ 10. 18806/tesl.v35i2.193.
- Justice, C., Warry, W. & Rice, J. (2009). Academic Skill Development- Inquiry Seminars Can Make a Difference: Evidence from a Quasi-experimental Study. *International Journal of Scholarship of Teaching and Learning*,3(1),1-23.
- Karuguti,W., Phillips, J. & Barr, H.(2017). Analysing the cognitive rigor of interprofessional curriculum using the Depth of Knowledge framework. *JOURNAL OF INTERPROFESSIONAL CARE*, 31(4), 529–532, https://doi.org/10.1080/13561820.2017.1310718.
- Labodová ,A., Lapcík ,V., Kodymová ,J., Turjak ,J.& Pivko ,M.(2014). Sustainability teaching at VSB e Technical University of Ostrava. *Journal of Cleaner Production*, (62), 128-133, dx.doi.org/10.1016 /j.jclepro.2013.03.019.
- Laurie, R., Nonoyama-Tarumi, Y., Mckeown, R.& Hopkins, C.(2016). Contributions of education for sustainable development (ESD) to quality education: a synthesis of research. *Journal of Education for Sustainable Development*,10 (2), 226- 242, doi.org/10.1177/0973408216661442.
- Leicht,A., Combes,B., Byun,W.& Agbedahin,A.(2108*). From Agenda 21 to Target 4.7: the development of Education for Sustainable Development.* in: Leicht,A.,Heiss, J.& Byun, W.(eds).Issues and trends in Education for Sustainable Development, Published by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Fontenoy, Paris , France,25-38.
- MacKinnon, G., Young, D., Paish, S. & LeBel, S. (2019). Preparing Instructional Leaders: Evaluating a Regional Program to Gauge

Perceived Effectiveness. *International Journal of Education Policy & Leadership*, IJEPL, 14(1) ,1-20.

- Maheshwari ,V. (2016). Action Research in Education. *Retrieved from: http://www.vkmaheshwari.com/WP/?p=402*, at: 6/11/2019.

- Manfra, M. (2019). Action Research and Systematic, Intentional Change in Teaching Practice. *Review of Research in Education*, (43), 163-196, DOI:10.3102/0091732X18821132.

- McSweeney,J.(2019). Teacher Perceptions of Professional Development Practices and their Influence on Self-efficacy: an Action Research Study. *A Dissertation Presented to The Faculty of the School of Education, In Partial Fulfillment Of the Requirements for the Degree Doctor of Education*, The College of William & Mary, Virginia. ProQuest Number: 27671853.

- Meador, D.(2019). How Depth of Knowledge Drives Learning and Assessment, Everything You Need to Know About Webb's Depth of Knowledge. *Retrieved from: https://www.thoughtco.com/how-depth-of-knowledge-drives-learning-and-assessment-3194253, at*: 22/11/2019.

- Mensah, J. (2019) . Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature review, *Cogent Social Sciences*, 5(1),1-21, DOI: 10.1080 /23311886. 2019.1653531.

- Merritt, E., Hale, A. & Archambault, L.(2019). Changes in pre-service teachers' values, sense of agency, motivation and consumption practices: a case study of an education for sustainability course. *Sustainability*, 11 (155), 1-15, doi:10.3390/su11010155.

- Michel ,J.(2019).AN Assessment of Teaching and Learning about Sustainability across the Higher Education Curriculum. Submitted in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Doctor of Education in Teachers College, Columbia University, ProQuest LLC.

- Moslemi, N. & Mousavi, A.(2019). A Psychometric Re-Examination of the Science Teaching Efficacy and Beliefs Instrument (STEBI) in a Canadian Context. *Education Sciences*. (9),1-10, doi:10.3390 /educsci 9010017.
- Muthu ,N. & Golda, E. (2020). *Campus Greening at an Educational Institution.* In: Filho,W., Azul,A., Brandli,L., Özuyar,P. & Wall, T.(eds). Quality Education. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer Nature Switzerland AG,43-148, doi.org/ 10.1007/978-3-319-95870-5.
- National Association of Research in Science Teaching(NARST), https://narst.org/.
- Niemi,R.(2019).A teacher performing action research: capturing pupils' perspectives of didactic relations. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education*, 7(2), 58–75, doi.org/10.12697/eha.2019.7.2.03b.
- Nousheen, A., Zai, S., Waseem, M. & Khan, S. (2020). Education for sustainable development (ESD): Effects of sustainability education on pre-service teachers' attitude towards sustainable development (SD). *Journal of Cleaner Production*, 250(119537),1-12,https://doi.org/ 10.1016/j.jclepro.2019.119537, Elsevier Ltd.
- Novack, D. (2013). Self-Efficacy Case Study, Retrieved from: *https://wikispaces .psu.edu/display /PSYCH484/Fall+2013+Self-Efficacy + Case+Study, at: 1/2/2020.*
- Nunan, D., Black, H. & Choi, J. (2019). Teacher empowerment through action research. *Fine Print*, 42(2), 8–13, ebscohost (0159-3978).
- O'Carroll, C., Kamerlin, C., Brennan, N., Hyllseth, B., Kohl, U., O'Neill,G. & Berg,R.(2017). *Providing researchers with the skills and competencies they need to practise Open Science*. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

- Pehoiu,G.(2019). Percept of Teachers Regarding Integration of Education for Environment and Sustainable Development in Primary Schools. *Revista Românească pentru Educaţie Multidimensională*, 11(2) , 256-269 , doi:10.18662/rrem/128, Web of Sciences (WOS), EBSCO.
- Phajane,M.(2019).Participatory Action Research With Rural Primary School Teachers: Implications for Health Promotion. *Gender & Behaviour*, 17 (4), December, 14534- 14540.
- Premier, PD.(2019). Action Research. *Technology and Engineering Teacher*, October, 79(2), 23-28.
- QAA, The Quality Assurance Agency for Higher Education. (2014). *Education for sustainable development: Guidance for UK higher education providers*,1-29, Southgate House, Southgate Street, Gloucester GL1 1UB, https://www.qaa.ac.uk/search-results?indexCatalogue =global &searchQuery= Sustainable%20Development&wordsMode=AllWords.
- Qablan, A. (2108). *Building capacities of educators and trainers*. in: Leicht,A., Heiss, J.& Byun, W.(eds). Issues and trends in Education for Sustainable Development, Published by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Fontenoy, Paris , France,132-156.
- Ramirez-Mendoza, R., Morales-Menendez, R., Melchor-Martinez, E., Iqbal, H., Arroyo, L., Martínez, A. & Saldivar, R.(2020). Incorporating the sustainable development goals in engineering education. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing, (IJIDeM)*, 1-7, Springer-Verlag France SAS, part of Springer Nature ,doi.org /10.1007 /s 12008-020-00661-0.
- Redman, E., Wiek, A. & Redman, A. (2018). Continuing Professional Development in Sustainability Education for K-12 Teachers: Principles, Programme, Applications, Outlook. *Journal of*

Education for Sustainable Development, 12(1), 59–80, 10.1177/2455133318777182.

- Rieckmann, M. (2108). *Learning to transform the world: key competencies in Education for Sustainable Development*. in: Leicht,A., Heiss, J. & Byun, W.(eds). Issues and trends in Education for Sustainable Development, Published by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Fontenoy, Paris , France, 39-59.
- Robson, M.(2016).Action research: principles and practice. *Action Learning: Research and Practice*, 13(3),283-285.
- Ronen,I.(2020).Action research as a methodology for professional development in leading an educational process. *Studies in Educational Evaluation*, 64 , 100826,1-9, Science Direct, doi.org/10.1016 /j.stueduc .100826.
- Schuler, S., Fanta, D., Rosenkraenzer, F. & Riess, W.(2018). Systems thinking within the scope of education for sustainable development (ESD) – a heuristic competence model as a basis for (science) teacher education. *Journal of Geography in Higher Education*, 42(2) ,192–204, doi.org/10.1080/03098265.2017.1339264.
- Spiteri, J. (2020). *Early Childhood Education for Sustainability*. In: Filho, W., Azul, A., Brandli, L., Özuyar, P.& Wall, T. (eds). Quality Education. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer Nature Switzerland AG,185-306, doi.org/10.1007/978-3-319-95870-5.
- Stahl, N.& King, J. (2019). Expanding Approaches for Research: Action Research. *Journal of Developmental Education*,43(1),26-32.
- Suchodoletz , A., Jamil,F., Larsen,R.& Hamre,B.(2018). Personal and contextual factors associated with growth in preschool teachers' self-efficacy beliefs during a longitudinal professional

development study. *Teaching and Teacher Education*, (75), 278-289, doi.org/10.1016 /j.tate. 2018.07.009.

- Suriyankietkaew, S. & Hallinger, P. (2018).Empirical Research on Education for Sustainable Development in Sufficiency-Based Schools. *European Journal of Sustainable*, Development,7(3), 205-216, Doi: 10. 14207/ejsd.2018.v7n3p205.
- The Action Research Network of the Americas (ARNA), *https://arnawebsite.org/*.
- Tomas, L., Girgenti, S. & Jackson, C. (2017). Pre-service teachers' attitudes toward education for sustainability and its relevance to their learning: implications for pedagogical practice. *Environmental Education Research* ,23(3) , 324–347, dx.doi.org/10.1080/13504622.2015.1109065.
- Townsend, A. & Taylor, P. (2019). *Participatory Action Research and Teacher Education*. In : Peters, M. (eds). Encyclopedia of Teacher Education, Springer Nature Singapore, Pte Ltd.,1-6.
- UNESCO. (2014). *Shaping the Future We Want - UN Decade of Education for Sustainable Development*. https://sustainable development. un.org/index.php? page = view&type= 400&nr=1682&menu=35, 1-201.
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives*. https://unesdoc.unesco.org /ark:/48223/ pf0000 247 444,1-62.
- United Nations. (2019a). *Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development*. New York, United Nations publication issued by the Department of Economic and Social Affairs.
- United Nations. (2019b). *The Sustainable Development Goals Report 2019*. New York, U N. publication issued by the Department of Economic and Social Affairs.

- Unlu,Z., Dokme,I.& Tufekci,A.(2015).An Action Research on Teaching Science through Technology Supported Inquiry - based Learning: A Pilot Study. *5th World Conference on Learning, Teaching and Educational Leadership, Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, May, 46-52, doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.183, Published by Elsevier Ltd.
- VanBaren, J.(2019). What Are the Types of Action Research Design?. Retrieved from: *https://bizfluent.com/list-7608678-types-action-research-design.html*, 12/10/2019.
- Viator, C. (2010). A Critical Analysis of the Implementation of Depth of Knowledge and Preliminary Findings Regarding Its Effectiveness in Language Arts Achievement. *A Dissertation Submitted to the Graduate School in Partial Fulfillment of the Requirements for the degree of Doctor of Education*, University of Southern Mississippi, ProQuest LLC.
- Wahono ,B. & Chang ,C. (2019). Assessing Teacher's Attitude, Knowledge, and Application (AKA) on STEM: An Effort to Foster the Sustainable Development of STEM Education. *Sustainability*, 11(4), 1- 18, DOI:10.3390/su11040950.
- Williams,J., Diaz,E.& Worthen,D.(2019). Sustainability of teacher growth from professional development in culturally and linguistically responsive instructional practices, Teaching and Teacher Education, August, 86, 1-13.
- World Commission on Environment and Development-WCED. (1987). *Our common future*. Retrieved from: www.un-documents.net/wced-ocf.htm (01.06.2019).
- Zhang, Qi & Amundsen, C. (2015). Exploring the Experiences of Faculty-led Teams in Conducting Action Research. *Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 6(1), 1-18, DOI: dx.doi.org/10.5206/cjsotl-rcacea.2015.1.8.

- Zowada , C., Belova ,N. & Eilks, I. (2019). Enhancing Education for Sustainable Development Through Geographical Perspectives in Chemistry Teaching. *International Journal of Science and Mathematics Education,* Published on line ,09 January, 1-23, doi.org/10.1007/s10763-019-10043-y.