برنامج تدريبي عبر الويب لتنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية والتنور حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة

د. سحر محمد يوسف عز الدين*

المستخلص

هدفت الدراسة الحالية إلى قياس أثر برنامج تدريبى عبر الويب لتنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية والتنور حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEMلدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة وقد استخدمت الدراسة التصميم التجريبى ذى المجموعة الواحدة قياس قبلى وبعدى، واشتملت مجموعة الدراسة على (١٦) معلمة بالمرحلة المتوسطة بمحافظة وادى الدواسر بمنطقة الرياض بالسعودية، وتم تطبيق ثلاثة مقاييس وهى مقياس الاتجاهات المهنية نحوSTEM ، ومقياس معتقدات الكفاءة الذاتية حولSTEM ، ومقياس مستوى التنور حول STEM وتوصلت الدراسة لوجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α =0.05) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى مقياس الاتجاهات المهنية نحو STEM فى التطبيقين القبلى والبعدى لصالح التطبيق البعدى، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α =0.05) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى مقياس معتقدات الكفاءة الذاتية حول STEM فى التطبيقين القبلى والبعدى لصالح التطبيق البعدى، وأيضاً فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α =0.05)بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى مقياس مستوى التنور حول STEM فى التطبيقين القبلى والبعدى لصالح التطبيق البعدى، وتمت مناقشة النتائج، وتقديم التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية : برنامج تدريبى عبر الويب ؛مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات; STEMالاتجاهات المهنية لمعلمى العلوم نحو; STEM معتقدات الكفاءة الذاتية لمعلمى العلوم حول; STEM مستوى التنور حولSTEM

مقدمة

يعد المعلم الركيزة الأساسية والقائد للعملية التعليمية بكاملها، وبالتالي فإن تطويره أمراً ضرورياً في أي نهضة مجتمعية، ويعد النمو المهني له أساساً مهماً من أساسيات تطوير التعليم، ويجب توفير الفرص المناسبة لتطوير أدائه المهني باستمرار بما يرتبط بكل من مجال التخصص والتدريس وبما يسهم في رفع كفاءته المهنية والشخصية، والنمو المهني للمعلم عملية مستمرة مدى الحياة تساعده في تنمية معارفه وأفكاره ومعتقداته وقدراته، ويمتد من خبرات ما قبل الخدمة في كلية التربية وحتى نهاية المستقبل المهني لمواكبة الاتجاهات الحديثة.

ويتميز تدريس وتعلم العلوم عن غيره من المواد الدراسية بقاعدة وبناء معرفي سريع التطور، والتي لها علاقة واسعة بالقضايا الحياتية المرتبطة بالتطبيقات العلمية والتقنية، وبالتالي يجب أن يتطور ويستجيب

*أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد -بقسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم-كلية التربية -جامعة بنها بجمهورية مصر العربية - وكلية التربية - جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز بالمملكة العربية السعودية
البريد الالكتروني: sahar.ezzeldin@fedu.bu.edu.eg - s.ezzeldin@psau.edu.sa

له جميع ما يرتبط بعمليات التدريس والتعلم في العلوم، وأيضاً يجب توفير فرص تعلم مستمرة لمعلمي العلوم لبناء فهمهم وقدراتهم لمساعدة وتوجيه الطلاب في عمليات التعلم على نحو فعال، وتشجيعهم على فرص الدراسة والاشتراك بالبحث في تدريس مجالات تخصصهم وتعلمها، وملاحقة ومتابعة كل ما هو جديد في تدريس وتعلم العلوم والتدريب عليه.

ويعد التعليم باستخدام مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM[١] من المداخل العالمية الهامة في إعداد وتقديم المناهج الدراسية وبنائها والتي يجب أن يتزود بها معلم العلوم، وهو مدخل بيني يعتمد على تكامل المعرفة، ويتم تطبيقه في عدد من الدول مثل الولايات المتحدة الأمريكية وانجلترا وكوريا الجنوبية وجنوب أفريقيا (عبد القادر، ٢٠١٧، ص.١٦٨) وهناك العديد من الأسباب المهمة التي تجعل البلدان والمربين يهتمون بمدخل STEM حيث أنه يهتم بمهارات حل المشكلات ومهارات التفكير الناقد، وغيرها من مهارات القرن الحادي والعشرين ولها تأثير إيجابي على نتائج الاختبارات الدولية PISA /TIMSS (Yildirim, 2018, p.55)

والمملكة العربية السعودية تواكب الاتجاهات العالمية الحديثة، ويتضح ذلك جلياً من خلال تبنيها لمدخل STEM بما يضمن التحول النوعي في أداء النظام التعليمي السعودي ولتحسين أداء الطلاب في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(مشروع الملك عبد الله لتطوير التعليم، ١٤٣١، ص. ٣٦) وتتركز علاقة مدخل STEM برؤية المملكة "٢٠٣٠" حول سد الفجوة بين الانجازات العلمية وسوق العمل في تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة، وقد أصدرت وزارة التعليم قراراً بتأسيس مركز متخصص في تطوير تعليم STEM أستناداً لقرار الموافقة على برنامج التحول الوطني، وتضمنت مهام المركز المساهمة في تقديم برامج النمو المهني بالتعاون مع المركز الوطني للتطوير المهني التربوي والجهات ذات العلاقة في إعداد وتطوير المعلمين والممارسين ذوي العلاقة بمجالات STEM

وقد قدمت العديد من الدراسات تصورات نظرية مقترحة لبرامج تدريبية لمعلمي العلوم باستخدام مدخلSTEM ومنها دراسات كل من (مراد،٢٠١٤؛ والمحيسن، وخجا، ٢٠١٥؛ آل فرحان، ٢٠١٨؛ عبد القادر، ٢٠١٧) ودراسات اهتمت بتقديم برامج تدريبة وأنشطة لتنمية جوانب مهنية لدى المعلم مثل دراسات كل من (جبر، والزعبي، ٢٠١٧؛ وعبد الله، ٢٠١٨؛ ويوسف،٢٠١٨)

وتلعب اتجاهات المعلمين دورًا مهمًا في فعاليتهم في إنجاز مهام التدريس واختيارهم للممارسات التعليمية (Handal & Herrington, 2003, p.60) كما تعد اتجاهات المعلمين نحو مختلف أساليب ومداخل التدريس عاملاً حاسماً في أدائهم التدريسي، وبرامج تعليم STEM في الفصل الدراسية لا تسير دائمًا بسلاسة نظرًا لأن برامج تعليم المعلمين نادراً ما تقدم للمعلمين الدورات اللازمة لهم لتطبيقه على النحو الصحيح، وأن تنفيذ أي مدخل تعليمي جديد مثل مدخل STEM يعتمد اعتمادًا كبيرًا على اتجاهات المعلمين. (Kocakaya & Ensari, 2018, p.3)

وقد اهتمت بعض الدراسات باتجاهات المعلمين نحو مدخل STEM مثل دراسات كل من دراسة Knipprat,; Dehaen, & (Thibaut; Murt, 2018- Salami; Makel& Michael, 2017)

[١] يتم الإشارة إلى مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في متن البحث بصيغته المختصرة باللغة الإنجليزية STEM

-Depaep, 2018 وعلاقتها بمتغيرات أخرى، وقد أكدت جميعها على أهمية تنمية اتجاهات المعلمين نحو مدخل STEM.

وإذا أردنا تغيير النموذج السائد في تعليم العلوم يجب التأكيد على الحاجة إلى التأثير على معتقدات المعلمين(McMinn, Kadbey & Dickson, 2015, p.70) والكفاءة الذاتية للمعلم هي الاعتقاد في توفير مستوى التعلم المطلوب وضمان الثقة بالنفس، وهذا يعني أن المعلم الجيد يجب أن يكون لديه المهارات الكافية وكذلك مستوى عالٍ من الإيمان بالكفاءة الذاتية (Bandura, 1986, p.95) وفهم معتقدات المعلمين واتجاهاتهم هي عوامل مهمة تؤثر على التنفيذ وممارسات التدريس في الفصول الدراسية، وتعلم الطلاب، وهذه العلاقات ترتبط ارتباطًا وثيقًا باستراتيجيات المعلمين للتعامل مع التحديات في حياتهم المهنية اليومية، وتشكيل بيئات التعلم، وتحفيز الطلاب وإنجازهم، وينبغي الاهتمام بمعتقدات المعلمين في برامج تدريبهم، بحيث تتطور تلك المعتقدات في الاتجاه الصحيح الذي يسمح بدراسة مناهج جديدة في تعليم العلوم، وتحسين معتقدات المعلمين وقاعدة اتجاهاتهم تسهم بشكل ملحوظ في إعادة هيكلة هذه التصورات وتحسين المعتقدات، ومن ثم تتحسن تفاعلاتهم الصفية في سياقات تدريس العلوم (Cinar, Pirasa, Uzun & Erenler, 2016, p.120)

وعلى الرغم من أن أحد الأهداف الرئيسية لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) هو تطوير المعرفة العلمية، إلا أن الجهود السابقة لقياس المعرفة العلمية لم تحاول ربط محو التنور بالنجاح في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل كاف، وبالتالي فإن الاهتمام بالتنور المرتبط بمدخلSTEM ضرورة أساسية لدى معلمي العلوم وكمخرجات للتعلم في مناهج مدخل STEM لدى الطلاب.

وقد اهتمت العديد من الدراسات بالتنور المرتبط بمدخلSTEM وتنميته مثل دراسات كل من (Zollman, 2012; Leu et al. 2015; Storksdieck, 2016 ;Techakosit& Nilsook, 2018) وذلك من خلال العديد من الطرق، واستخدمت في ذلك مقاييس اختلفت فيما بينها في الأبعاد والجوانب الأساسية التي يجب قياسها في التنور المرتبط بمدخل STEM، وقد أكدت جميعها على أهمية تنمية التنور المرتبط بمدخل STEM لكل من المعلم والطالب على حد سواء.

ويحتاج معلم العلوم لبرامج تدريبية متخصصة تواكب الاتجاهات الحديثة في التدريب سواء على مستوى الموضوعات المقدمة أو في طريقة التدريب ذاتها، ويشهد العصر الحالي ثورة هائلة في مجال تقنية المعلومات والاتصالات والتي أصبحت جزء أساسي من عالمنا المعاصر، والتي غيرت بدورها أوجه الحياة في زمن قياسي تجاوز حدود الزمان والمكان، ومن أكثر المجالات التي تأثرت وبقوة مجال التعليم والتدريب حيث تطبيق استخدام الإنترنت في التعليم والتدريب الإلكتروني والذي يعتمد على التقنية في تقديم المحتوى التعليمي للمتعلم أو المتدرب بطريقة فعالة.

وتستخدم تقنيات الإنترنت على نطاق واسع هذه الأيام في مختلف المجالات، وكذلك في حياتنا العملية وتتطور البرمجيات باستمرار على نطاق واسع، وتعد إدارة التعليم والتدريب واحدة من الممارسات التي تتأثر بالبيئة عبر الإنترنت (Roxana; Alexandru, Cezar & Trifan, 2019, p.507) ولقد كان لتلك الثورة التكنولوجية تأثيراً كبيراً على العملية التدريبية، فظهر نموذج التدريب الإلكتروني Training

Electronic الذي ساعد في جعل التدريب عند بعد وجهاً لوجه أمراً ممكناً. (حمزة، والعجمي، ٢٠١٣، ص. ٥)

من خلال ما سبق يتضح اهتمام بعض الدراسات بتدريب المعلم وفق مدخلSTEM ولكنها في أغلبها قدمت تصورات مقترحة لبناء برامج تدريبة للمعلم، والقليل منها تناول تقديم برامج تطبيقية لتنمية جوانب مهنية لدى المعلم، وأن اتجاهات المعلمين نحو مدخل STEM تحدد الأساليب والأنشطة التي يستخدمونها في فصولهم الدراسية، وأن اتجاهاتهم نحو مدخل STEM قد تؤثر على طريقة أدائهم لأنشطته ومشاركتهم في تحقيق الأهداف التي يجب إكسابها لدى طلابهم، كما أنه يجب الاهتمام بمعتقدات المعلمين في برامج تدريبهم بشكل عام وفي البرامج التي تهتم بتقديم اتجاهات حديثة مثل مدخلSTEM؛ بحيث تتطور تلك المعتقدات بصورة صحيحة؛ حيث أن تحسين معتقدات المعلمين، وقاعدة اتجاهاتهم تسهم بشكل ملحوظ في إعادة هيكلة هذه التصورات، والتي تنعكس بدورها على تحسين تفاعلاتهم الصفية وممارساتهم التدريسية في سياقات تدريس العلوم، كذلك قلة الدراسات التي اهتمت بالتنور حول مدخلSTEM على الرغم من ضرورة تنميته لدى معلم العلوم والتي يجني من خلالها المعلم فوائد التكامل، وبما ينعكس على ادائه التدريسي، كما أنه لا توجد دراسات– في حدود إطلاع الباحثة- اهتمت باستخدام برنامج تدريبي عبر الويب لتنمية الاتجاهات المهنية والمعتقدات والتنور حول مدخلSTEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة.

الإحساس بالمشكلة:

١) إن التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM هو نهج ناشئ ويعتمد بشدة على كفاءة المعلمين والتي تستلزم الاهتمام بمعتقداتهم واتجاهاتهم نحو التدريس باستخدامه (Thibau,; Knipprat,; Dehaen, & Depaep, 2018, p.632)، ويرى بريني وهيل (Briney& Hill, 2013, p.5) أن ضعف مخرجات التعلم باستخدام مدخل STEM يعود بشكل أساسي إلى عدم كفاية تدريب المعلم بالشكل المطلوب لاستخدامه وإهمال تنمية اتجاهات المعلم نحوه؛ حيث أن تصورات ومدركات الأفراد تؤثر على سلوكياتهم في الحياة اليومية، وتؤثر معتقدات المعلمين عن قدراتهم على أداء المهام وتؤثر على تعلمهم اللاحق، وبالتالي فإن استخدام المعلمين لمدخل STEM يتأثر بصورة كبيرة بمعتقداتهم وتصوراتهم وتقبلهم لتطبيقه يعتمد على معتقداتهم حوله، وتؤثر تلك المعتقدات على تطوير أدائهم ونموهم المهني وعلى الرغم من اتفاق المهتمين بمدخل STEM على أهمية تفعيله في مراحل التعليم العام إلا أنه لا يوجد اتفاق بينهم على كيفية تفعيله، وقد يرجع ذلك لاختلاف معتقداتهم حوله، وبالتالي يجب الوقوف على فهم المعلمين وتصوراتهم حول المدخل والتكامل بين مجالاته. (Lamberg & Trzynadlowsk, 2015, p.46)

٢) اهتمام وزارة التعليم السعودية ممثلة في المركز الوطني لتطوير تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بتنظيم ورش عمل حول تطبيق التكامل بين العلوم والهندسة في التعليم العام والجامعي والتدريب التقني والمهني بما يخدم برامج الخطة الاستراتيجية للمركز الوطني، والتي تعتبر ضمن المبادرات النوعية لوزارة التعليم في برنامج التحول الوطني ٢٠٢٠(وكالة الأنباء السعودية ٢٠١٨) ويأتي ذلك تزامناً مع النهضة العلمية التي تشهدها المملكة من خلال تبني وزارة التعليم مشروعاً وطنياً وهو المراكز العلمية كأحد برامج الخطة الإستراتيجية لتطوير التعليم العام في المملكة العربية السعودية، والتي تهتم بالعديد من الموضوعات ومنها الممارسات العلمية والهندسية بما يساعد على الارتباط بين الحياة وسوق العمل.

٣) أن هناك مواطن قوة في تطبيق مدخل STEM في المملكة ومنها تأصيل مبادرة STEM ضمن استراتيجية تطوير التعليم مع وجود إدارة متخصصة لتعليم STEM في شركة تطوير للخدمات التعليمية ولكن من أهم نقاط الضعف هي الضعف العام في الكفايات المعرفية والبحثية لمعلمي العلوم والرياضيات وقدراتهم على توظيف بيانات تقويم أداء الطلاب في تخصص العلوم. (الدوسري، ٢٠١٥، ص.٦)

٤) نجاح وتميز الأنظمة التعليمية يعتمد بشكل أساسي على مؤهلات ومهارات المعلمين، ونجاح برامج STEM خاصة تعتمد على تأهيل المعلمين ويقع عليهم مسئولية وعبء مساعدة الطلاب لاستكشاف التكامل والارتباط بين مجالات STEM، وأهمية ذلك لحياتهم المهنية في المستقبل (National STEM Center, 2018) ولقد أوضحت دراسات تحليل الواقع أن تدني جودة تعليم STEM في السعودية قد يعود لتدني الخلفية المفاهيمية للمعلمين (شركة تطوير للخدمات التعليمية، ٢٠١٨، ص.٢)

٥) ما أسفرت عنه نتائج وتوصيات بعض الدراسات مثل دراسة العنزي، والجبر (٢٠١٧) بضرورة تضمين موضوعات حول مدخل STEM في برامج إعداد المعلم وبصفة خاصة معلمي العلوم، ودراسة المحيسن وخجا (٢٠١٥) لأهمية تدريب المعلمين على الفهم العميق لمدخل STEM ونقل الخبرات التعليمية الفاعلة التي تمكنهم في مدخل STEM مثل الاستقصاء وحل المشكلات، ودراسة أمبو سعيدي والشحيمية (٢٠١٥) والتي أوصت بضرورة إقامة دورات تدريبية للمعلمين حول مدخل STEM وتوظيفه في التعليم.

٦) اهتمام العديد من المؤتمرات السابقة بمدخل التكامل بين العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا STEM مثل مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول (٢٠١٥) بالمملكة العربية السعودية حول توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM، ومؤتمر تعليم العلوم والتكنولوجيا STEM بالإسكندرية لعام (٢٠١٨) ومؤتمر جامعة افنساري في تركيا لعام (٢٠١٩) ومؤتمر STEM Education Conference (2020) والذي ستعقده جامعة ديكن Deakin University باستراليا وذلك في نوفمر ٢٠٢٠.

٧) أن مفهوم التنور في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من المصطلحات الحديثة نسبيا في التربية العلمية التي لم تنل حظها الوافر من الدراسة والتوضيح والممارسة؛ بالرغم من الجهود المبذولة لتوضيح التنور والثقافة في المجالات الأربعة منفصلة (Bybee, 2019, p.9)، وهناك ندرة في الدراسات العربية التي اهتمت بالتنور المرتبط بمدخلSTEM؛ حيث أنه لا يوجد سوى دراسة واحدة- في حدود إطلاع الباحثة- اهتمت به وهي دراسة (زيد، ٢٠١٩)، وذلك على الرغم من أن الدراسات الأجنبية تزخر به وبتنميته لدى معلمي العلوم والطلاب على حد سواء.

٨) يمثل التدريب الإلكتروني مجالاً هاماً للتنمية المهنية المستمرة وذلك لما يحققه من مرونة في مكان وزمان التعلم وتنوع في مصادر التدريب المتاحة وتوفير قدر كبير من التفاعلية والتشاركية أثناء التدريب وتستهدف التنمية المهنية المستدامة للمعلمين وتجديد أدائهم المهني ورفع جودته بأساليب حديثة ومتنوعة لها صفات الاستمرارية والمرونة وتتواكب مع متغيرات العصر الحديث وتحدياته(الجهني،٢٠١٦، ص. ٧١٦) كما أن فلسفة التدريب الإلكتروني للمعلم أثناء الخدمة يتم تقديمها على أساس توفير التدريب لكل معلم، والاهتمام بتوظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتاحة حالياً كالانترنت والوسائط المختلفة في أي وقت وفي أي زمان من خلال التدريب الإلكتروني. (محمد، ٢٠١٧، ص.٣١٦)

٩) تم القيام بدراسة استطلاعية تضمنت تطبيق استبيان قصير حول اتجاهات معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة نحو مدخل STEM مكون من (١٥) فقرة والاستجابات في صورة مقياس ليكرت في سلم

خماسي، وذلك على مجموعة مكونة من (١١) معلمة علوم بالمرحلة المتوسطة بإدارة تعليم وادي الدواسر، وأوضحت النتائج وجود اتجاهات متوسطة نحو مدخل STEM بشكل عام حيث بلغ المتوسط العام للاستجابات (٣٦)، كما تضمن ذلك سؤال المعلمات حول حصولهن على دورات تدريبية في مدخل STEM، وأوضحت النتائج عدم حصولهن على أي برامج تدريبية فيه باستثناء واحدة فقط من المعلمات، ويهدف البحث الحالي لتنمية تلك الإتجاهات بما يواكب تطبيق المملكة لهذا المدخل وفق رؤية " ٢٠٣٠" في التعليم".

١٠) يهتم البحث الحالي بمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بمحافظة وادي الدواسر بالمملكة العربية السعودية، وهي من أحد أهم وأكبر محافظات جنوب الرياض (مجلة أخبار الجزيرة، ٢٠١٧) واتضح من خلال المقابلة الشخصية[٢] التي أجرتها الباحثة مع مديرة الإشراف التربوي لمعلمات العلوم بإدارة التعليم بالمحافظة أنه لم يتم تطبيق مدخلSTEM بأي من المدارس ولم يتم تقديم سوى دورة تدريبية واحدة لعدد أربع معلمات علوم، وذلك على الرغم من توسيع قاعدة تطبيق مدخلSTEM في غالبية مناطق المملكة مما زاد من أهمية إجراء الدراسة.

مشكلة الدراسة:

كيف يمكن تنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية ومستوى التنور حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة؟

وتحاول الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما أثر برنامج تدريبي عبر الويب لتنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية ومستوى التنور حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة؟

ويتفرع من السؤال الرئيس التساؤلات الفرعية التالية:

١) ما أسس بناء برنامج تدريبي عبر الويب لتنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية والتنور المرتبط بمدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة؟

٢) ما صورة البرنامج التدريبي عبر الويب لتنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة؟

٣) ما أثر برنامج تدريبي عبر الويب على تنمية الاتجاهات المهنية نحو مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة؟

٤) ما أثر برنامج تدريبي عبر الويب على تنمية معتقدات الكفاءة الذاتية حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة؟

٥) ما أثر برنامج تدريبي عبر الويب على تنمية التنور حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة؟

[٢] المقابلة المفتوحة غير المقننة

منهج الدراسة

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي في إعداد الإطار النظري، وأدوات الدراسة وتحليل وتفسير النتائج، وأيضاً المنهج شبه التجريبي القائم على المجموعة التجريبية الواحدة والقياس قبلي وبعدي والذي يتناسب مع طبيعة البحث الحالي للتعرف على أثر مدخل التدريب الإلكتروني عبر الويب على تنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية، والتنور حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM.

مجموعة الدراسة:

تكونت مجموعة الدراسة من (١٦) معلمة من معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة من المتطوعات للمشاركة بالبرنامج بإدارة التعليم بمحافظة وادي الدواسر بمنطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية.

حدود الدراسة: تقتصر الدراسة الحالية على:

١) مجموعة من معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بمحافظة وادي الدواسر التابعة لمنطقة الرياض بالسعودية.
٢) تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي٢٠١٩/٢٠٢٠- ١٤٤٠/١٤٤١ ه.

أدوات الدراسة:

١) مقياس الاتجاهات المهنية لمعلمي العلوم نحو مدخل STEM (من إعداد الباحثة)
٢) مقياس معتقدات الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم حول مدخل STEM (من إعداد الباحثة)

٣) مقياس التنور حول مدخلSTEM لمعلمي العلوم (من إعداد: الباحثة)

أهداف الدراسة: تهدف الدراسة الحالية إلى:

١) بناء برنامج تدريبي عبر الويب لتنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية والتنور لدى معلمات العلوم السعوديات حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM.
٢) بحث أثر برنامج تدريبي عبر الويب على تنمية الاتجاهات المهنية نحو مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم السعوديات.
٣) بحث أثر برنامج تدريبي إلكتروني عبر الويب على تنمية معتقدات الكفاءة الذاتية حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم السعوديات.
٤) بحث أثر برنامج تدريبي عبر الويب على التنور حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEMلدى معلمات العلوم السعوديات.

أهمية الدراسة: تأتي أهمية الدراسة من خلال ما تقدمه لكل من:

١) مخططي ومطوري برامج التنمية المهنية للمعلمين: من خلال تقديم برنامج تدريبي عبر الويب حول مدخل STEM والذي يمكن الاستفادة منه في تقديم برامج مماثلة لمعلمي العلوم بالمرحلة

المتوسطة، وكذلك ثلاثة مقاييس مرتبطة بمدخلSTEM وهي كل من مقياس اتجاهات، ومقياس معتقدات، ومقياس التنور نحو STEM لدى معلمي العلوم بما يساعدهم في قياس تلك الجوانب واستكشافها.

٢) معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة: من خلال تقديم برنامج تدريبي إلكتروني عبر الويب حول مدخل STEM يساعد على تنمية اتجاهاتهم ومعتقداتهم والتنور المرتبط بمدخلSTEM.

٣) الباحثين: وذلك من خلال تقديم مقياس الاتجاهات المهنية ومقياس معتقدات الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم، ومقياس التنور نحوSTEM، بما يساعدهم في بناء أدوات مماثلة، ويمكن للباحثين استخدامها في دراسات مماثلة.

مصطلحات الدراسة:

١) **البرنامج التدريبي عبر الويب Online E-training programme**: نوع من التدريب الذي يهدف لتنمية مهارات المتدربين في أماكن العمل دون الحاجة إلى التفرغ للعملية التدريبية، ويتم فيه توظيف آليات الاتصال الحديثة مثل الحاسب الآلي وخدمات الانترنت، والوسائط المتعددة.

٢) **مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM** : هو اختصار لأربعة علوم معرفية يدرسها الطالب في المدرسة وهي تتطلب التكامل في تعليمها وتعلمها درجات متفاوتة من التكامل، كما تتطلب تجهيز بيئات التعلم في سياق العالم الحقيقي، كما يحتاج هذا المدخل في تطبيقه لمعلمين مؤهلين ومُدربين على طرق تخطيط وتنفيذ الدروس وفقاً لأسسه وأهدافه.

الاتجاهات المهنية نحو مدخل STEM : هي الأفكار والمشاعر التي قد تكون لدى المعلمين فيما يتعلق بتدريس موضوعات تتعلق بالتكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في سياق التدريس بمدخل ويتضمن ذلك ثلاثة أبعاد وهي: البعد المعرفي ويتضمن الأهمية المتصورة Perceived relevanceوالصعوبة المتصورةPerceived difficulty وفي الجانب الوجداني يتضمن كل من القلقAnxiety والاستمتاع Enjoyment ، والبعد الثالث وهو السيطرة الظاهرة وتشمل التنظيم الذاتي والذي يتضمن أهداف التعلم، وقيمة المهمة، والكفاءة الذاتية، ويقاس ذلك بمقياس الاتجاهات المهنية نحو مدخل STEM لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

٣) **معتقدات الكفاءة الذاتية حول مدخلSTEM**: هي مجموعة من التصورات المسبقة التي يمتلكها معلمو العلوم حول قدرتهم على أداء مهام تدريس العلوم بفاعلية، ويتضمن ذلك ثلاثة أبعاد وهي المعتقدات السلوكية، ومعتقدات السيطرة، والمعتقدات المعيارية، ويقاس ذلك بمقياس مقياس معتقدات الكفاءة الذاتية حول مدخلSTEM لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

٤) **التنور حول مدخل STEM Literacy**: هو الخبرات التي يمتلكها معلمو العلوم والتي تكسبهم فهم خصائص مدخل STEM والمعارف التكاملية الشاملة بين مجالاته ويتضمن ذلك ثلاث أبعاد وهي: فهم المباديء العلمية والرياضية والتكنولوجية والهندسية وكيفية التكامل بينها في مدخلSTEM، والقدرة على تحديد المشكلات والبحث عن المعرفة الجديدة في مدخل STEM، والرغبة في المشاركة واتخاذ قرارات حول قضايا متعلقة بتعليم STEM ويقاس ذلك بمقياس التنور حول مدخلSTEM لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

الإطار النظري والدراسات ذات العلاقة:

المبحث الأول: التدريب الإلكتروني عبر الويب Online E-training:

يتم تناول هذا المبحث من خلال عرض ماهية التدريب الإلكتروني عبر الإنترنت، ومعوقات ومميزات استخدامه وأنماط التدريب الإلكتروني عبر الويب، والتدريب الإلكتروني ومدخلSTEM.

(١) ماهية التدريب الإلكتروني عبر الإنترنت: التدريب له العديد من التعريفات فهو في أساسه عملية تهدف لإكساب أو تنمية بعض المعارف والمهارات والخبرات لدى المتدربين والتي تساعدهم في أدائهم المهني أو الأكاديمي، أو تساعدهم على تحقيق النمو المهني والشخصي؛ مما يحقق الإرتقاء لأنفسهم أو للمؤسسة التي ينتمون إليها، ويعد التدريب الإلكتروني نوع من أنواع التدريب الذي يتم التخطيط والتنظيم له باستخدام الكمبيوتر ووسائل الاتصال والتقنيات الحديثة في عرض وإقامة الدورات التدريبية مع تحقيق التفاعل بين المدرب والمتدرب.

وظهرت الحاجة إلى استخدام التدريب الإلكتروني E-Training عن طريق شبكات الإنترنت كبديل أو مكمل للتدريب التقليدي للشركات ومؤسسات الأعمال المعاصرة؛ حيث أن الأساليب التقليدية في التدريب لا تتماشى مع التطورات العالمية والثورة المعرفية والتكنولوجية، وأصبحت هناك حاجة ماسة لعملية التنمية المهنية المستدامة والتي لا تقتصر على الإعداد والتدريب التقليدي، وإنما تمتد أثناء الخدمة لتجديد الأداء المهني ورفع جودته في مجال التدريس. (السيد، ٢٠١٧، ص. ٧٢٥)

(٢) معوقات، ومميزات التدريب الإلكتروني: التدريب الإلكتروني شأنه شأن استخدام التكنولوجيا في مختلف المجالات فقد يواجه في استخدامه العديد من المعوقات، والتي قد تحد من استخدامه، ومن معوقات التدريب الإلكتروني ما يلي: (الحسين، ٢٠١٤، ص. ٩٨)

- تفضيل الدورات التدريبية التقليدية.
- بطء سرعة شبكة الإنترنت.
- يتطلب تصميم البرامج التدريبية الكثير من الوقت.
- عدم توفر أجهزة الحاسب الآلي في جميع الأماكن والأوقات.
- ضعف الحوافز في دورات التدريب الإلكتروني.
- وجود مشكلة الاعتراف بالشهادات التي يتم الحصول عليها.

وعلى الرغم من معوقات التدريب الإلكتروني إلا أن له العديد من المميزات والإيجابيات، والتي تدعم استخدامه وتشجع في تدريب الأفراد في مختلف الهيئات والمؤسسات.

ومن مميزات التدريب الإلكتروني ما يلي: (الغراب، ٢٠٠٣، ص. ١٢-٢١؛ حسونة،٢٠١٦، ص. ١٦٨)

- التحرر من قيود المكان والزمان: فالعملية التدريبية يمكن أن تتم في أي وقت وأي مكان يوجد فيه المتدربين، وذلك باستخدام وسائط تعليمية متعددة بدلا من الاعتماد على مصدر واحد كما هو الحال في التدريب التقليدي.
- اختصار وقت التدريب: المتدرب يتحكم في تدفق المادة حيث يمكنه تخطي الأجزاء غير الضرورية والتركيز على الاقسام التي يحتاجها.
- مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين والسماح للمتعلم بالخطو الذاتي، كما يتيح له اختيار المقررات التدريبية التي لها علاقة بعمله أو اهتماماته أو أوضاع حياته الخاصة.

- تقدم تقنيات الإنترنت كلا من أدوات التعليم المتزامن وأدوات التعليم غير المتزامن في البرنامج التدريبي.
- أنه يتم بمعزل عن الآخرين؛ بحيث يمنح المتدربين فرصة المحاولة والخطأ في جو من الخصوصية.
- توفير أساليب ووسائط تعليمية مغايرة لتلك المستخدمة في المؤسسات التدريبية التقليدية
- يساعد على نقل الجو والبيئة من داخل أسوار المؤسسة التدريبية إلى المنزل، مما يجنب المتدربين الشعور بالخجل عند إلقاء أسئلتهم أو التعبير عن آرائهم.
- رفع كفاءة الفرد الذي لا يستطيع التفرغ للدراسة وهو على رأس العمل.
- مراعاة الفروق الفردية للمتدربين، وتقديم التسهيلات والدعم وأساليب التدريب المختلفة، التي تقلل من الملل في أثناءعملية التدريب الإلكتروني.

من خلال ما سبق عرضه من معوقات للتدريب الإلكتروني ومميزاته يتضح أن التدريب الإلكتروني يتمتع بالكثير من المميزات الهامة والتي تشجع على استخدامه وتطبيقه إذا ما قورنت تلك المميزات بمعوقات استخدامه، كما أن تلك المعوقات يمكن التغلب على الكثير منها من خلال توفير بنية تحتية جيدة تساعد وتسهل عملية التدريب الإلكتروني، وكذلك استحداث أنظمة ولوائح رسمية تسمح بعقد دورات للتدريب الإلكتروني والتقليدي بصورة متوازية ووضع معايير لإجتياز دورات التدريب الإلكتروني ومنح الشهادات.

(٣) أنماط التدريب الإلكتروني عبر الويب: هناك نمطين أساسيين للتدريب الالكتروني وهما:

- التدريب المتزامن**:** ويتم فيه اللقاء بين المدرب والمتدربين بشكل متزامن أي في نفس الوقت عبر شبكة الإنترنت، ويكون هناك تزامن بين الصوت والصورة للمدرب والمتدربين على حد سواء، ويتم فيه مشاركة التطبيقات وهي تحقق التفاعل المستمر وتحقيق مميزات التدريب بالطريقة التقليدية.
- التدريب غير المتزامن: ويتم فيه رفع المواد التدريبية التي تتضمن ملفات الفيديو أو الصوت والمحتوى التدريبي على الإنترنت ويمكن ارسال الروابط للمتدربين التي تسهل إشراك المعلومات بينهم من دون قيود الوقت والمكان التي يفرضها التدريب العادي أو الإلكتروني المتزامن.

(٤) التدريب الإلكتروني ومدخل STEM:

أسلوب التعلم عبر الانترنت يمكن أن يزيد معتقدات الفاعلية لدى المعلم؛ ففي تلك البيئة يمكن بناء الثقة وتطوير الاتجاهات والمواقف الايجابية نحو التدريس، ونص المجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة National Research Council (NRC) ,2011,p.4) على أن استخدام التكنولوجيا يحفز إنتاج اقتصاد القرن الحادي والعشرين العلم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا لتحقيق الغرض العام من التعليم STEM من خلال زيادة عدد الطلاب في المجالات ذات الصلة STEM ودمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في الأنشطة داخل وخارج المدرسة من رياض الأطفال حتى الجامعة. (Fan & Ritz, 2014, p.24)

ويمكن أن تلعب السقالات القائمة على الكمبيوتر دورًا محوريًا في تحسين مستوى الطلاب ومهاراتهم في تعليم مدخلSTEM وهذا ما توصلت إليه دراسة (Kim; Belland& Walker, 2018) حيث اهتمت ببحث فعالية السقالات المستندة إلى الكمبيوتر في سياق التعلم المستند للمشكلة في مدخل STEM من

خلال التحليل البعدي للنتائج توصلت إلى أن السقالات المستندة إلى الكمبيوتر، وقد تأثرت بشكل كبير بالنتائج المعرفية في التعلم القائم على حل المشكلات.

من خلال ما سبق عرضه يتضح أن التدريب الإلكتروني له تعريفات عدة وقد ركزت بشكل أساسي على مميزاته العديدة في عملية التدريب والتفرقة بينه وبين التدريب التقليدي، وتتضح أهميته بشكل كبير في عملية تدريب المعلمين حيث أنه يتناسب بشكل كبير مع ظروف عملهم التي تقتضي منهم التفرغ الكامل لعملية التدريس أثناء العام الدراسي، مع ضرورة اهتمامهم بالنمو المهني المستمر والتدريب على كل ما هو جديد في مجال تدريس العلوم، وهو ما يحققه التدريب الإلكتروني من خدمات في التدريب المتزامن وغير المتزامن، كما أن عيوب التدريب الإلكتروني يمكن التغلب عليها إذا تم الترتيب له بشكل جيد لتحقيق الأهداف، كما أنه يمكن تنفيذه من خلال النمط التزامني واللاتزامني والاستفادة من مزايا كلا منهما، كما أنه يمكن بشكل أساسي مع مدخل STEM.

المبحث الثاني: مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM

يتم تناول هذا المبحث من خلال عرض ماهية مدخلSTEM، ومعايير البرامج التدريبية التي يتم تقديمها للمعلمين لتنمية مختلف الجوانب المهنية لديهم.

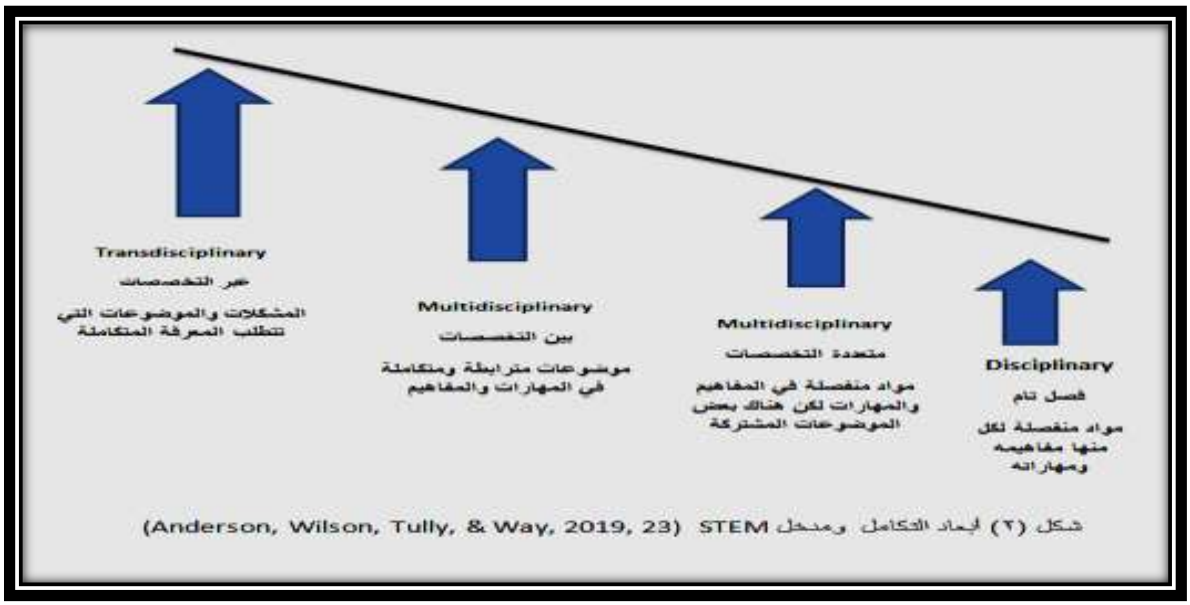
ا) ماهية مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM : يعد مدخل STEM من المداخل والاتجاهات العالمية الحديثة في العديد من دول العالم وعلى رأسهم الولايات المتحدة الأمريكية التي أولت اهتماماً كبيراً به، وظهر ذلك جلياً في اهتمام وكالة ناسا الأمريكية بتقديم برامج ومشروعات ينفذها مكتب STEM التابع للوكالة والذي يهتم بتقديم سلسلة من المشروعات لتطوير مناهج ودروسSTEM التي توفر منصة للطلاب للمساهمة في مساعي ناسا في الاستكشاف والاستقصاء، وتتضمن هذه الأنشطة نواتج تعلم قائمة على الأدلة وتتيح فرصاً لإشراك الطلاب في تجارب STEM الأصيلة (NASA's Office of STEM Engagement, 2019) وكذلك اهتمت معايير العلوم للجيل القادم NGSS بمدخل STEM (NGSS Lead States,2013) كما اهتمت المؤسسة الوطنية الأمريكية لمعلمي العلوم بتقديم دروس تهتم بكل من معايير العلوم للجيل القادم ومدخل STEM (National Science Teachers Association ,2019)

ويرتبط تكامل STEM إرتباطًا وثيقًا بنظرية البناء الاجتماعي، والتي تشدد على فكرة أنه لا يمكن نقل المعرفة، بل يتم بناؤها بنشاط من قبل المتعلم أثناء حل مشاكل ذات مغزى، وأعمال بناء المعرفة يحدث من خلال التفاعل المباشر مع المتعلمين الآخرين وداخل قيود محددة وسياق المشكلة (Thibau etal., 2018, p.633)

ووضع العديد من الباحثين في التربية العلمية تعريفات عدة لمدخل STEM ؛ فيعرفه بيريني وهيل (Briney& Hill, 2013, p.5) بأنه تعليم وتعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل يكفي لإنتاج عقول مفكرة وقادرة على حل المشكلات عبر جميع التخصصات، وهو مدخل متعدد التخصصات يستخدم لتنمية المعارف والمهارات والاتجاهات حول موضوعات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بهدف إنتاج جيل متميز من المبدعين قادر على التعامل مع سوق العمل في شتى المجالات، ويعرفه المحيسن وخجا(٢٠١٥، ص. ٢٠) أنه اختصار لأربعة علوم معرفية يدرسها الطالب في المدرسة

وهي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتتطلب التكامل في تعليمها وتعلمها كما تتطلب تجهيز البيئات التعليمية في سياق العالم الحقيقي، وهو أحد التطبيقات الحديثة وهي اختصار لأربعة علوم معرفية يدرسها الطالب في المدرسة وهي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والتي تقوم على عصر المعلومات إلى عصر التكنولوجيا والأقمار الصناعية والاختراعات وتجهيز بيئة تعليمية مناسبة. (Akaygun& Aslan- Tutak, 2016, p.57)

وتوضح دراسة حسانين (٢٠١٦، ص. ١٠١) مراعاة التفرقة بين الدمج بين هذه المواد بمعنى أن هذه المواد تفقد هويتها، والتكامل الذي تظل كل مادة محتفظة بهويتها؛ بمعنى أن التكامل يربط بين المواد المنفصلة بعضها ببعض دون أن يدمج بينها فعندما تواجه الفرد مشكلة ما يريد حلها فإنه يقوم بجمع المعلومات والبيانات ذات الصلة بها من جميع مصادر المعرفة والتي يدرك أنها تعينه على التوصل لحل مشكلته، فيقوم بأخذ هذه المعلومات والبيانات منها دون أن يذكر مسميات هذه المواد، ويرى أندرسون، وولسون، وتولي ، وواي أن نجاح STEM يعتمد على مستويات التكامل في المنهج المدرسي، ونوع التعلم القائم على الاستقصاء، وقدرة المعلم، والثقافة المدرسية، والتواصل بين المدرسة والمجتمعات المحلية.(Anderson; Wilson; Tully & Way,2019, p.22)



شكل (٢) أبعاد التكامل ومدخل STEM (Anderson, Wilson, Tully, & Way, 2019, 23)

من خلال ما سبق عرضه من تعريفات يتضح أنها قد ركزت بشكل أساسي على اختصارات الأحرف الأربعة التي يتضمنها المدخل باللغة الإنجليزية سواء على مستوى الدراسات العربية أو الأجنبية، وكذلك مواصفات بيئة التعلم التي يحتاجها للتطبيق، وأيضاً أهم نواتج التعلم التي يهدف لتنميتها لدى المتعلمين.

ويمكن أن نستخلص أن مدخل STEM كمدخل بيني وتصميم للمنهج الدراسي المتكامل في التعلم والذي تتكامل فيه المعارف الأربعة وتقديم المحتوى المعرفي المرتبط بالحياة الواقعية ومناشط الحياة اليومية، وأنه ثقافة علمية تركز على إيجاد الفهم للعمليات العلمية الرياضية والهندسية والتقنية للاشتراك في النهضة الثقافية والاقتصادية في المجتمع، وتنمية قدرة الأفراد على مواجهة القضايا العالمية والاجتماعية والشخصية المرتبطة بفروع المعرفة المتضمنة.

٢) معايير البرامج التدريبية التي يتم تقديمها للمعلمين تبعاً لمدخلSTEM: أن البرامج التي يتم تقديمها للمعلم لتطبيق مدخل STEM تعتمد على مجموعة من المباديء منها المعرفة المتعمقة بمحتوى ومهارات تعليم STEM والمهارات التربوية، واستخدام مجموعة متنوعة من الاستراتيجيات التعليمية التي تنمي الإبداع والنقد وحل المشكلات، وتفعيل التعلم المتمركز حول الطالب المبني على البحث والاستقصاء. (Eckman etal., 2016, p.76)

وبالنظر للدراسات التي اهتمت بتدريب المعلم على مدخلSTEM يتضح أن غالبيتها اهتمت بتقديم تصورات نظرية للبرامج المقدمة مثل دراسة مراد (٢٠١٤) والتي قدمت تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانية في ضوء مباديء ومتطلبات مدخل STEM، ودراسة المحيسن، وخجا(٢٠١٥) والتي هدفت لتقديم تصور لآلية التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل STEM وأعطت تصور شامل للتطوير، ودراسة عبد القادر (٢٠١٧) حول تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمى المرحلة الثانوية، ودراسة آل فرحان (٢٠١٨) حول برنامج مقترح للتنمية المهنية لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم التقنية والهندسة والرياضيات STEM،

وهناك دراسات اهتمت بتقديم برامج أو أنشطة تدريبية تطبيقية لتنمية جوانب مهنية لدى المعلم مثل دراسة جبر، والزعبي(٢٠١٧) حول تقديم أنشطة قائمة على مدخلSTEM لتنمية مهارات ما وراء المعرفة وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية، وكذلك دراسة عبد الله (٢٠١٨) حول برنامج مقترح قائم على مدخل STEM في إكساب معلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية مهارات التميز التدريسي وأثره على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلابهم، ودراسة يوسف(٢٠١٨) حول أثر برنامج تدريبى فى التخطيط للتعليم وفق مدخل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) فى تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات لدى المعلمين ومعتقداتهم حول المدخل.

المبحث الثالث: الاتجاهات المهنية لدى المعلم نحو مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مدخل STEM:

يتم تناول المبحث الثالث في هذا السياق من خلال عرض ماهية الاتجاهات المهنية لدى معلم العلوم حول STEM، وأهميته، مع توظيف الدراسات السابقة في سياق العرض.

١) ماهية الاتجاهات المهنية لدى المعلم حول مدخل STEM: تلعب اتجاهات المعلمين دورًا مهمًا في فعاليتهم في إنجاز مهام التدريس واختيارهم للممارسات التعليمية (Handal & Herrington, 2003, p.60) ويتأثر كل جانب من جوانب التدريس من خلال شبكة معقدة من الاتجاهات والمعتقدات المهنية التي يحملها المعلمون بما في ذلك اكتساب المعرفة وتفسيرها وتحديد المهام التعليمية واختيارها وتفسيرها وخيارات التقييم وهناك أدلة قوية على أن المعلمين تتأثر ممارساتهم في المدرسة باتجاهاتهم حول التعليم والتعلم (Pajares, 2003, p.140)

ولا يوجد اتفاق عام حول تعريف "الاتجاهات" ويستخدم المصطلح للإشارة إلى الميل النفسي لتصنيف موضوع ما من حيث القبول أو الرفض (مثل جيد / سيء أو ممتع / غير سار) (Eagly & Chaiken

(1993, p. 48ويمكن تناول الاتجاهات وتعريفها من خلال نقطتين أساسيتين وهما: الموضوع، والأبعاد؛ فأولاً بالنسبة للموضوع يمكن التمييز بين اتجاهات المعلمين الشخصية personal attitudes نحوSTEM واتجاهاتهم المهنيةprofessional attitudes تجاه التدريس باستخدامه، وتشير المواقف الشخصية تجاه STEM إلى مواقف الشخصية مستقلة عن مهنته وتشمل المعتقدات حول أهمية العلوم والرياضيات والتكنولوجيا للمجتمع، وفي المقابل اتجاهات المعلمين المهنية نحو التدريس باستخدام STEM ينطوي على الأفكار والمشاعر التي قد تكون لدى المعلمين فيما يتعلق بتدريس هذه المواضيع في المدرسة، ومن المفترض أن الموقف المهني تجاه تدريس STEM هو منبأ أقوى لسلوك التدريس الفعلي من موقف المعلمين الشخصي تجاهSTEM، ومع ذلك فإن التحسينات في الاتجاهات الشخصية نحو STEM سيؤثر إيجابيا على التحسينات في الاتجاهات المهنية نحوه (Guzey, Harwell& Moore, 2017, p.273) وعلى الرغم من عدم تجاهل أهمية المواقف الشخصية في حين ينظر إلى المواقف الشخصية على أنها المتغير الذي يمكن أن يؤثر على هذه المواقف المهنية (Thibau etal., 2018, p.635)

أما "الموضوع "هو بمثابة الجزء الثاني من تعريف الاتجاه الذي يحتاج إلى تفسير وهو "الأبعاد" ولتحديد هذه الأبعاد عادةً ما يتم استخدام تعريف المواقف المكونة من ثلاثة مكونات وهي المكون المعرفي ويشمل أفكار الشخص وآرائه حول الموضوع؛ والمكون الانفعالي والذي يتكون من مشاعر الشخص الخبرات فيما يتعلق بالموضوع والمكون السلوكي والذي يشكل تصرفات الشخص عندما يواجهه موقف مرتبط بالموضوع الخاص بالاتجاه(Eagly & Chaiken 1993, p.50)

٢) أهمية الاتجاهات المهنية لدى المعلم حول مدخل STEM: تعد اتجاهات المعلمين نحو مختلف أساليب ومداخل التدريس عاملاً حاسماً في أدائهم التدريسي، كما أنها تحدد الأساليب والأنشطة التي يستخدمونها في فصولهم الدراسية، واتجاهاتهم نحو مدخل STEM قد تؤثر على طريقة أدائهم لأنشطته ومشاركتهم في تحقيق الأهداف التي يجب إكسابها لدى طلابهم، وبرامج تعليم STEM في الفصل الدراسية لا تسير دائمًا بسلاسة نظرًا لأن برامج تعليم المعلمين نادراً ما تقدم للمعلمين الدورات اللازمة لهم لتطبيقه على النحو الصحيح، وأن تنفيذ أي مدخل تعليمي جديد مثل مدخل STEM يعتمد اعتمادًا كبيرًا على اتجاهات المعلمين. (Kocakaya & Ensari, 2018, p.3)

وأظهرت الأبحاث الحديثة الأخرى حول المتغيرات الفعالة للمعلم؛ أن المعلمين غالبًا ما يفشلون في تطوير أو تنفيذ منهج جديد حول التعليم والتعلم بسبب اتجاهاتهم (Mouse, 2016, 30) حيث أن المعلمين ذوي الاتجاهات السلبية تجاه STEM يميلون إلى تجنب التدريس باستخدامه، وبالنظر لما توصلت إليه دراسة كوكايا وإنساري (Kocakaya & Ensari, 2018) لتحليل آراء واتجاهات معلمي الفيزياء قبل الخدمة لأنشطة تعليم STEM من خلال نماذج المقابلة شبه المنظمة لثمانية طلاب من جامعة فان يوزونكو من خلال إجراء مشروع بحث كجزء من دورة "مشروع البحث في التعليم الميداني" ونظموا مهرجانًا علميًا شملت ستة أنشطة STEM لعشرين من طلاب المدارس الثانوية لتوضيح اتجاهات معلمي ما قبل الخدمة على أنشطةSTEM ، وأشارت النتائج إلى أنه لكي يعتقد المعلمون قبل الخدمة أن أنشطة STEM كانت أكثر وضوحا، وتوفير المشاركة الفعالة، وأشاروا أيضاً إلى أن معظمهم لم يكن لديهم أي صعوبات في التخطيط وتنفيذ أنشطةSTEM وزيادة دوافعها في العملية بشكل ايجابي وذكر المشاركون أيضًا أنهم يرغبون في استخدام أنشطة STEM في فصولهم في المستقبل.

أما دراسة ثابوت وآخرون (Thibaut etal., 2018) فقد اهتمت ببحث العلاقة بين ثلاث مجموعات من المتغيرات واتجاهات المعلمين نحو التدريس بمدخلSTEM وهي خصائص خلفية المعلم، والمواقف الشخصية، ومتغيرات السياق المدرسي، وأوضحت نتائج تحليل الانحدار المتعدد عن ثلاث متغيرات إيجابية مرتبطة بمواقف المعلمين وهي: التطوير المهني، والأهمية الشخصية للعلوم والسياق الاجتماعي، واثنين من المتغيرات تظهر علاقة سلبية وهي: وجود أكثر من 20عامًا من الخبرة التدريسية والخبرة في الرياضيات.

وهدفت دراسة مُرات (Murt, 2018) لبحث تصورات معلمي العلوم قبل الخدمة حول مهارات القرن الحادي والعشري واتجاهاتهم حول STEM بتركيا واستخدمت الدراسة مقياس إدراك كفاءات مهارات القرن الحادي والعشرين للمرشحين، ومقياس اتجاهات وتوصلت الدراسة إلى أن المواقف تجاه مهارات القرن الحادي والعشرين والعلوم أكثر إيجابية من مجالي الرياضيات والهندسة، لاسيما أن الموقف من STEMهو أعلى في مجال العلوم.

وأوضحت دراسة سالمي وماكل وميشيل (Salami; Makel& Michael, 2017) أنه لا يزال إعداد المعلمين للتحول إلى التدريس متعدد التخصصات في مدخلSTEM يمثل تحديًا كبيرًا ويحتاج المعلمون في المقام الأول إلى تطوير كل من المهارات والاتجاهات نحو التخصصات المرتبطة به ويعتبر التطوير المهني مكونًا رئيسيًا في مساعدة المعلمين من خلال عملية التحول هذه في بيئة تعليمية مناسبة، وقياس آثار برامج على سلوكيات المعلم والقدرات ضروري تصف الدراسة التغير في اتجاهات (٢٩) معلماً في المدارس المتوسطة والثانوية تجاه التدريس بمدخلSTEM، والاتجاه نحو العمل الجماعي، والرضا عن التدريس، وتم التركيز على استخدام التصميم الهندسي تقييم التغيرات في المواقف لتدريس التخصصات، ودراسة سميث وباركر وماكيني وجريج (Smith, Parker, McKinney& Grigg, 2018) والتي سعت لفهم عملية صنع القرار لمعلمي المرحلة الابتدائية في تنفيذ مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) حول المناهج الدراسية في الفصول الدراسية والتفاعلات التي تحدث بين المعلمين والمناهج خلال تلك العملية، واستخدمت الدراسة النوعية حالة مقارنة لدراسة المنهج لفهم عملية صنع القرار لثلاث معلمين من نفس العمر والخبرة في نفس الدروس المطبقة وكشف تحليل التفاعلات أن كانت تصورات المعلمين حول قدرة الطلاب وقدرتهم على التصميم التربوي، والوقت لهم تاثيرات على فاعلية التطبيق.

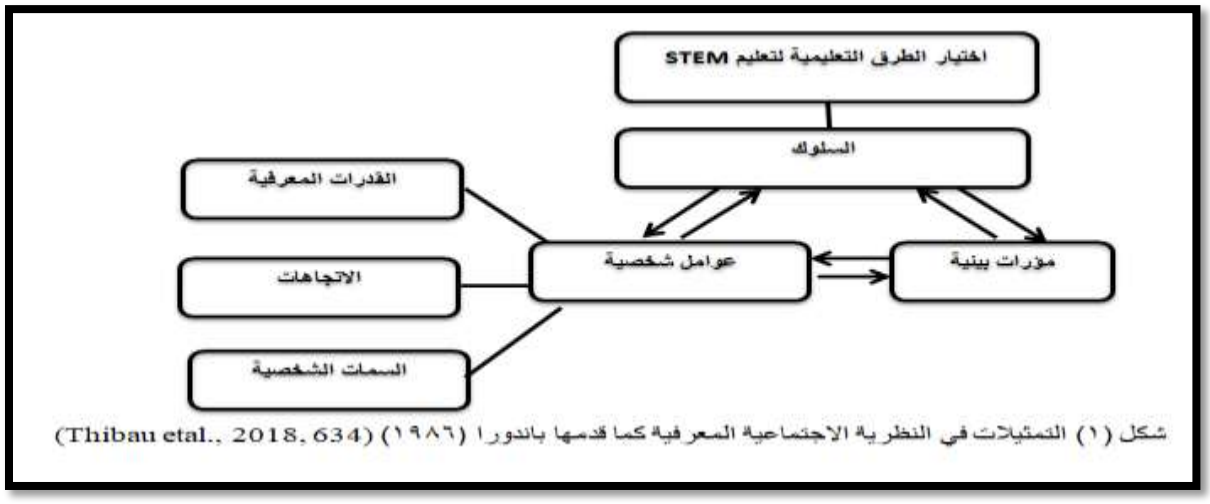
من خلال ما سبق عرضه يتضح وجود اختلاف بين اتجاهات المعلمين الانفعالية نحو STEM واتجاهات المعلمين المهنية نحو STEM ويتضح الفرق بشكل أساسي في اتخاذ الموقف بالقبول أو الرفض في سياق تدريس العلوم في الاتجاهات المهنية لدى المعلم، وأنها ذات أهمية كبيرة في توجيه السلوك التدريسي للمعلم، كما يتضح اهتمام العديد من دراسات التربية العلمية في تنمية الاتجاهات المعلمين المهنية نحو STEM وذلك بالعديد من المداخل، وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في تحديد أبعاد الاتجاهات المهنية لدى المعلم حول مدخل STEM والتي تضمنت المكون المعرفي ويتضمن الأهمية المتوقعة الصعوبة المتوقعة، ٢) المكون الوجداني ويتضمن القلق، والاستمتاع، ٣)السيطرة الظاهرة (التنظيم الذاتي) وتتضمن أهداف التدريس، وقيمة المهمة، والكفاءة الذاتية.

المبحث الرابع: معتقدات الكفاءة الذاتية لدى المعلم حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM:

يتم تناول هذا المبحث من خلال عرض ماهية معتقدات الكفاءة الذاتية لدى المعلم، وأهميتها في الأداء التدريسي للمعلم، وقياسها، وتم توظيف الدراسات السابقة في سياق العرض.

١) **ماهية معتقدات الكفاءة الذاتية لدى المعلم**: تعد المعتقدات إحدى البنى السيكولوجية لدى المعلم وأكثر شيوعاً وتقييماً في مجال الأبحاث والقيم في التربية العلمية، واكتسبت دراسة المعتقدات تلك الأهمية من خلال دورها الهام والأساسي في الأداء التدريسي للمعلم؛ فاعتقاد المعلم بقدرته على أداء مهمة ما فإن ذلك سيزيد من تركيزه وجهده في أداء المهمة، في حين أنه إذا كان لديه مهارة ومعرفة لإتمام المهمة فإن هذا لا يعني قدرته على إتمامها، كما أن المعتقدات تتعلق بحكم المعلم وتقييمه لقدراته في تحقيق نواتج التعلم المرجوة، وترتبط بكفاءته واتصافه بالمثابرة والتي تؤثر على تحصيل الطلاب ودافعيتهم.

وظهر مفهوم معتقدات الكفاءة الذاتية على يد باندورا، وهي تعني اعتقادات المعلم واقتناعه بقدرته على تحقق نواتج تعلم لدى طلابه وبقدرته على تنظيم وتنفيذ طرق ومداخل تدريسية مختلفة والتي يمكن تنميتها، وتتضمن الكفاءة في الاستراتيجيات التدريسية، والكفاءة في إدارة الصف، والكفاءة في مشاركة الطلاب، وهي تؤثر في جهد المعلمين الذي يبذلونه في التدريس وعلى الأهداف التي يصنعونها ومستوى طموحهم، والمعلمون ذوو الحس العالي من الكفاءة يظهرون مستويات أدائية مرتفعة في التخطيط وهم لديهم استعداد كبير لتجربة الطرق الحديثة التي تنمي مهارات طلابهم. (Savran& Cakiroglu, 2003, p.16)



شكل (١) التمثيلات في النظرية الاجتماعية المعرفية كما قدمها باندورا (١٩٨٦) (Thibau etal., 2018, 634)

وأشار باندورا(Bandura ,1977, p.211) في النظرية المعرفية الاجتماعية والنفسية والاجتماعية أنه يمكن استخدام الكفاءة الذاتية كإطار عمل لاستكشاف المعتقدات والاتجاهات وهي الاعتقاد بأنه يمكن للمرء القيام بعمل ما بنجاح، علاوة على ذلك عندما يمتلك المرء الإيمان بنجاحه في أداء المهام واتجاهاتهم نحو المهام من المرجح أن تكون أعلى، ويصف باندورا الأشخاص الذين لديهم شعور منخفض من الكفاءة الذاتية في مجالات معينة بأنها شخصيات خجولة تبتعد عن المهام الصعبة.

٢) أهمية معتقدات الكفاءة الذاتية لدى المعلم: تُعد المعتقدات بمثابة المكون المعرفي للاتجاهات النفسية؛ حيث إن تكامل شخصية المعلم يتأثر بكل من المعتقدات، والاتجاهات التي يقبلها أو يرفضها المعلم، وبالتالي فإن معتقدات المعلم تعد البنية الأساسية في بناء شخصيته التدريسية وتمثل محور أساسي من محاور الكفاءة التدريسية لديه، وتحسين معتقدات المعلم وتصوراتهم تسهم في إعادة هيكلة وبناء هذه التصورات وتحسين المعتقدات بما ينعكس على أدائهم التدريس (عبد العزيز، ٢٠١٥، ص.٧٠)

ويحتاج المعلمون إلى تطوير وامتلاك الاتجاهات والمعتقدات الإيجابية حول المداخل الجديدة في التدريس من أجل النجاح في الممارسات داخل الفصول الدراسية، وهم بحاجة أيضاً إلى المرور بخبرات وتجارب إيجابية لتغيير معتقداتهم الحالية حول التدريس بشكل إدراكي أو عملي لتجنب ما قد يمنعهم من تطوير واستخدام أساليب التدريس الجديدة، لذلك يمكن أن استخلاص أن كل من المواقف والمعتقدات تجاه التدريس هي مكونات حاسمة لتعزيز تمكين بيئة التعلم للطلاب، في سياق التعليم والتعلم في مدخل STEM

والمعرفة هي عنصر مهم في التعليم والتعلم وعلى معتقدات المعلم كما يبين أن المعرفة حولSTEM تلعب دورًا مهمًا في التدريس المتكامل STEM ولكي ينجح التعليم المتكامل STEM في المدارس، يحتاج المعلمون إلى تعليم جديد وقاعدة معرفية حول المحتوى متعدد التخصصات حيث أنه من الصعب جدا على المعلم مناقشة أي موضوع علمي لديه معرفة ضئيلة أو معدومة على الإطلاق به. (Stohlmann; Moore& Roehrig, 2012, p.30)

واهتمت دراسة مينون وسادلر (Menon& Sadler, 2016) بدراسة العلاقة بين معتقدات الكفاءة الذاتية العلمية ومعرفة محتوى العلم، ودراسة التغيرات في معتقدات الكفاءة العلمية لمعلمي العلوم ومعرفة محتوى العلوم العلاقة بين المتغيرين، ودراسة ميشلك، وستوكو، وستوكو، وستيورت (Michaluk, Stoiko, Stoiko &Stewart, 2018) عن معتقدات معلمي العلوم حول طبيعة العلم والتكامل بين العلوم والرياضيات للمعلمين قبل الخدمة، وتوصلت إلى وجود اتجاهات سلبية حول تكامل العلوم والرياضيات لدى الطلاب غير المتخصصين في مدخلSTEM.

وتستمد المعتقدات حول الكفاءة الذاتية في التدريس أهميتها من كونها تمثل عوامل الدفع المستمر حول التبني أو التخلي عن سلوك محدد، يظهر خلال مراحل عملية التدريس، ومعتقدات المعلمين تجعلهم أيضاً يختارون المهام التعليمية التي يستشعرون فيها بأنهم أكفاء واثقون، وفي المقابل يتجنبون المواقف التي يستشعرون بأنهم فيها محدودي الكفاءة، وتلعب الكفاءة الذاتية دوراً أساسياً ليس فقط في مجال الاختيار، ولكن في تحديد المجهود المبذولة ومدى مثابرة الفرد مواجهة العقبات، وبالتالي الردود الانفعالية والسلوكية (Pajares, 1992, p.307)

من خلال ما سبق عرضه يتضح أهمية معتقدات الكفاءة الذاتية لدى المعلم في توجيه السلوك التدريسي للمعلم، كما يتضح اهتمام العديد من دراسات التربية العلمية بتنميتها، وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في تحديد أبعاد معتقدات الكفاءة الذاتية لدى المعلم حول مدخل STEM والتي تضمنت ثلاث أبعاد رئيسية وهي: ١) المعتقدات السلوكية وتتضمن قوة الاعتقاد بالنتيجة، وتقييم الأخرين، ٢) المعتقدات المعيارية وتتضمن قوة الاعتقاد بتأييد الأخرين، الدافعية نحو الامتثال، ٣) قوة الاعتقاد بحضور العامل، فهم طبيعة STEM

المبحث الخامس: التنور حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM:

في هذا المبحث يتم تناول ماهية التنور المرتبط بمدخلSTEM، وكذلك الجوانب والأبعاد الخاصة به، مع توظيف الدراسات السابقة في سياق العرض.

١) ماهية التنور في مدخل STEM: هناك تعريف شائع للتنور STEM وهو القدرة على تحديد وتطبيق ودمج المفاهيم من العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لفهم المشكلات المعقدة والقدرة على الابتكار الشخصي وتقدير قيمة العلوم، والقدرة على تطبيق المعرفة الواقعية والإجرائية والمفاهيمية لحل المشاكل وتحقيق الأهداف الشخصية.(Zollman, 2012, p.13)

وتنور STEM هو معرفة وفهم العمليات العلمية والمفاهيم الرياضية اللازمة لاتخاذ القرارات الشخصية والمشاركة في الشؤون المدنية والثقافية والإنتاجية الاقتصادية، ولا ينبغي أن ينظر إلى تنور STEM كمنطقة المحتوى، ولكن كوسيلة تتكون من المهارات والقدرات والمعرفة الواقعية والإجراءات والمفاهيم وقدرات ما وراء المعرفية لكسب مزيد من التعلم. (Techakosit& Nilsook, 2018, p.231)

وهناك بُعداً أخر للتنور وهو أنه يتشابك ويتداخل مع التقنيات وبالتالي فهو مفهوم يتغير باستمرار مع تطور التكنولوجيا الجديدة، ويمكن تعريف كل تنور في مدخلSTEM كل على حدة: (Zollman, 2012, p.15-16)

١) التنور العلميScientific Literacy : معرفة وفهم المفاهيم والعمليات العلمية اللازمة لاتخاذ القرارات الشخصية والمشاركة في الشؤون المدنية والثقافية والإنتاجية الاقتصادية.

٢) التنور التقنيTechnological Literacy : القدرة على استخدام التكنولوجيا وفهمها وتقييمها، وكذلك لفهم المبادئ والاستراتيجيات التكنولوجية اللازمة لتطوير الحلول وتحقيق الأهداف

٣) التنور الهندسيEngineering Literacy : المعرفة بالعلوم الرياضية والطبيعية التي تم اكتسابها والخبرة والممارسات المطبقة لتطوير طرق للاستفادة اقتصاديًا من مواد وقوى الطبيعة لصالح البشرية

٤) التنور الرياضيMathematical Literacy : القدرة على القراءة، والاستماع، والتفكير الإبداعي والتواصل بشأن مواقف المشكلات، والتمثيلات الرياضية، والحلول لتطوير وتعميق فهمهم للرياضيات

وقد عرّف اليونسكو UNESCO (2008) التنور بأنه سلسلة متصلة من التعلم في تمكين الأفراد من تحقيق أهدافهم، وتطوير معارفهم وإمكاناتهم، والمشاركة الكاملة في مجتمعهم، وفي التعليم نحتاج إلى اعتبار التنور STEMعملية ديناميكية تسلط الضوء على معرفة الأهداف التعليمية للمحتوى، والنواحي المعرفية، والعاطفية، والمهارية من نظريات التعلم، والاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية والشخصية للإنسانية؛ مثل هذه الرؤية تسمح بالتطور من التركيز على التعلم إلى استخدام التنور المرتبط بمدخل STEM للتعلم المستمر.

والتنور فيSTEM لا يعني ببساطة تحقيق التنور في هذه الفروع الأربعة، وهذا يعني أيضًا أكثر من مجرد تعيين العديد من المهارات والمفاهيم والعمليات متعددة التخصصات المتداخلة؛ فمعرفة التنور STEMهي التآزر بين أنواع التنور الأربعة هذه (Toulmin & Meghan, 2007, p.50)

من خلال ما سبق يتضح أنه عند تعريف تنور STEM في التعليم تظهر مشكلتين وهما: أولاً إن بناء تعريف التنورSTEM عن طريق إضافة فروع التنور الأربعة المحددة بشكل منفصل، وهي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، يقلل من جوهر كل منها، ثانياً: عدم إدراك الاحتياجات الشخصية للفرد، والمطلوب هو تنمية مستوى التنور في STEM لمزيد من التعلم الملائم للاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية والشخصية.

٢) أبعاد التنور المرتبط بمدخلSTEM: يعد تعريف وتنظيم وتكامل المعرفة عبر المصادر هام وضروري في ممارسة التنور في مدخلSTEM لإيجاد وإدارة المعلومات الأساسية للتصميم الهندسي؛ حيث يفترض أن الصناع المهرة والمصممين والعلماء يعرفون كيفية العثور على معلومات من الآخرين، وإعادة كتابة النص لأسئلة البحث الخاصة بهم، واكتشاف ماذا يفعلون وما هم بحاجة إلى معرفته، وأين يمكن العثور على قطع الغيار والمواد، وكيفية توصيل الإلكترونيات بالمعالجات الدقيقة، وكيفية بناء جزء معين باستخدام تقنية جديدة أو جديدة، وهذه كلها الأنشطة التي تتطلب البحث عن المعلومات واستخدامها وهو أمر مفيد للبدء في العثور على نقاط اتصال بين ممارسات صناع ذوي الخبرة، وممارسات الطلاب في تنور مدخل STEM (Leu et al. 2015, p.10) وهو ما يتفق مع دراسة كريتس وآخرون (Curtis etal., 2017) والتي اهتمت بدمج العلوم والرياضيات والتنور من خلال التصميم الهندسي في برنامج التطوير المهني لمعلمي الرياضيات والعلوم بالمدارس المتوسطة، وفيها تم التدريب على وضع خطط الدروس باستخدام التصميم الهندسي، والتركيز على أن يكون المشاركين نشطين في التعلم، والتعاون مع أقرانهم حول عمل التدريس، مع التركيز على دمج المحتوى عبر المواد.

وتم اقتراح إطار مفاهيمي للتنور في ممارسات وخبرات مدخل STEM وهى (Gravel etal., 2015; Calabrese, Tan& Greenberg, 2017, p.10)

١) الممارساتpractices : تعريف وتنظيم وتكامل المعرفة عبر المصادر.

٢) الإبداع creating: التعامل مع النماذج والأنظمة التمثيلية والمواد.

٣) توصيل المعلومات لمختلف الجماهير communicating information to different audiences

٤) توثيق عمليات صنع القرارdocumenting making processes

أما دراسة هايفورد ولوري (Hayford, Blomstrom& Mumpower, 2015) فقامت بإنشاء أداة لتقييم معرفة التنور في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في مشاريع التعلم الخدمي service-learning وتم دمج مكونات أهداف التعلم القائم على تنور مدخل STEM وأهداف تعلم الخدمة مع تصنيف بلوم المنقح في جدول تصنيفي.

وقدم (Benjamin etal., 2017, p.610) إستبيان للتنور العلمي في مدخل STEM تضمن (أ) المجالات السلوكية والإتجاهية للتنور العلمي attitudinal and behavioral domains of scientific literacy، (ب) معرفة المحتوى بالمفاهيم العلمية content knowledge of scientific concepts، (ج) مهارات الاستدلال العلمي scientific reasoning skills

في حين قدمت دراسة (Nurlaely, Permanasari & Riandi, 2017) مجموعة الجوانب في تنور مدخل STEM والتي تضمنت: ١- العلوم من خلال تناول الظواهر العلمية بالشرح، وتصميم الاستقصاءات العملية، وتحليل البيانات وتفسيرها، ٢- الرياضيات من خلال صياغة المعادلات الرياضية وتقييم الاستقصاء العلمي، ٣- التكنولوجيا والهندسة وذلك من خلال فهم المباديء التكنولوجية وتطوير الحلول وتحقيق الأهداف.

واهتمت دراسة جرافل وآخرون(Gravel etal., 2018) بتوصيف ممارسات التنور الخاص بمدخلSTEM من خلال عمل مقابلات شخصية مع العاملين في مختلف مجالات التصنيع، وهو مشروع بحثي على المنهج الإثنوغرافي وقائم على أساس دراسة التنور في الممارسات للصناع ذوي الخبرة في كل من السياقات الرسمية وغير الرسمية، وكان من بين المشاركين فنانين محترفين في مجالات(النحت المعدني - الآلات الموسيقية -رواد الأعمال الذين صنعوا منتجات مثل لوحة المفاتيح المريحة وعربة الدراجات)، وتم تحديد ثمانية أبعاد للتنور في مدخل STEM والتي تضمنت: التفكير ideating، والتصميم designing، والعبث tinkering، والافتعال fabricating والمشاركة sharing والإدارة managing والتعليم teaching وممارسة الاجتماعيات socializing

وحددت دراسة تيكاكوست ونيلسوك (Techakosit& Nilsook, 2018) عناصر تنور مدخل STEM خلال عملية الخيال العلمي من خلال الواقع المعزز Scientific Imagineering through Augmented Reality(SIGAR) وتنمية تنور مدخل STEM من خلالها بناء على آراء الخبراء في مدخل STEM، وتضمن ذلك: القدرة على تحديد المشكلات في مدخل STEM، والقدرة على البحث عن المعرفة الجديدة، وتطبيق مفهوم مدخل STEM، والقدرة على حل المشكلات باستخدام مدخل STEM، والقدرة على التواصل في المعلومات المتعلقة في مدخل STEM، والقدرة على اتخاذ القرارات بناء على مدخل STEM.

أما دراسة تومسون، ودو، ولاند (Thompson, Dow, Lund, 2019) فقد اهتمت باستخدام مشروع مدخل STEM للجميع (STEM-ALL) project والذي تم استخدام التدريس التشاركي فيه بصفة أساسية ودراسة أثره على التنور التقني لدى المشاركين فيه من الطلاب والمعلمين، وقد ركزت على التنور في مدخل STEM من خلال نموذج بلوم للأهداف المعرفية مع ربطه بالجوانب التقنية.

أما دراسة زيد (٢٠١٩) فقد ركزت على خمس أبعاد رئيسة للتنور في مدخل STEM وهي:

١) اكتساب واستخدام وتطبيق المعرفة العلمية والتكنولوجية والهندسية والرياضية.
٢) فهم السمات المميزة للتكامل بين مجالات STEM كمساعي بشرية
٣) الوعي بكيفية بناء وتشكيلSTEM لعالمنا المادي والفكري والثقافي
٤) الرغبة في المشاركة في قضايا متعلقة بتعليمSTEM
٥) اتخاذ قرارات حول قضايا متعلقة بتعليمSTEM

من خلال ما سبق عرضه من نماذج يتضح اختلاف الدراسات فيما بينها في تحديد أبعاد التنور في مدخلSTEM، وأن الوصف لتطوير التنور في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات يحتاج إلى تسليط الضوء على ثلاث نواحي: (١) معرفة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والمجالات

الأخرى المرتبطة بها، (2)الاحتياجات الشخصية والمجتمعية والاقتصادية، (٣) المجالات المعرفية والإنفعالية والمهارية، وفي الدراسة الحالية يمكن استخلاص وتحديد ثلاث جوانب تتعلق بابعاد التنور في مدخلSTEM وهي العناصر المشتركة بين أغلب الدراسات، وهذه الابعاد هي:

أ) **فهم المباديء العلمية والرياضية والتكنولوجية والهندسية وكيفية التكامل بينها في مدخلSTEM**: هو القدرة على تحديد واستخدام المفاهيم والمباديء العلمية والرياضية والتكنولوجية والهندسية ومستويات وطرق التكامل بينها، وتطوير الحلول في سياق أنشطة الحياة اليومية، وتحقيق أهداف مدخل STEM المتعلقة بالطالب.

ب) **القدرة على تحديد المشكلات والبحث عن المعرفة الجديدة في مدخل STEM:** هو القدرة على توليد مشكلات علمية وتقنية أو هندسية أو رياضية أو أسئلة في عالم وسياق حقيقي والبحث عن إجابات لمثل هذه المشاكل أو الأسئلة وكذلك القدرة على تحديد الأدلة أو الشواهد أو المعلومات المطلوبة لحل المشكلة أو إجابة التساؤلات.

ج) **الرغبة في المشاركة، واتخاذ قرارات حول قضايا متعلقة بتعليمSTEM**: هو القدرة على اختيار الأدوات والعمليات العلمية والتكنولوجية والهندسية والرياضية المناسبة والمساعدة في حل المشكلات المعقدة ذات مهارات التفكير المتقدمة، وتوجه المعلم نحو المشاركة في تطبيق مدخلSTEM وتعميه.

فروض الدراسة:

١) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في مقياس الاتجاهات المهنية نحو مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

٢) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في مقياس معتقدات الكفاءة الذاتية حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

٣) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في مقياس التنور حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

إجراءات الدراسة:

(أولاً) تحديد أسس بناء برنامج تدريبي إلكتروني عبر الويب لتنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمي العلوم:

في هذا الإطار تم الاستعانة بالبحوث والدراسات التي اهتمت بالتدريب الإلكتروني مثل دراستي (السيد، ٢٠١٧؛ Kim; Belland& Walker, 2018) كما تم الاستعانة بالدراسات والبحوث السابقة التي اهتمت ببرامج مدخلSTEM مثل دراسات Stohlmann, 2012؛ Nikirk ,2012, ؛ غانم، ٢٠١٥؛ Koppes, 2015؛ حسانين، ٢٠١٦؛ Eckman etal., 2016 ؛ سليمان، ٢٠١٧، ؛Bybee, 2019)

ومن خلال ذلك تم التوصل لأسس بناء البرنامج التدريبى عبر الويب وهى كالتالى:

١) **بيئة التدريب**: الاستفادة من استخدام الخدمات الإلكترونية المجانية المتاحة لتنفيذ البرنامج التدريبي وهي ترتبط بشكل أساسي بخدمات الحوسبة السحابيةCloud Computing مثل خدمات جوجل درايفGoogle Drive ، وخدمات مواقع جوجلSites Google ، وكذلك نماذج جوجلGoogle Forms، والفصول الافتراضية لجوجل Google classes

٢) **تصميم التفاعل**: تحقيق التواصل الإلكتروني الفعال من خلال وسائل التواصل الاجتماعي مثل استخدام برنامج الواتساب Whatsapp وبرنامج جوجل هانج أوتس Google Handouts والفصول الافتراضية لجوجل Google classes

٣) **محتوى الجلسات التدريبية**: تضمنت الجلسات التدريبية الإلكترونية للبرنامج الاهتمام بالموضوعات الأساسية التي تهم المعلم في مدخلSTEM بما يحقق لديه قاعدة معرفية صحيحة وشاملة حوله، وكذلك بما يضمن تحقيق تكوين اتجاهات إيجابية نحوه، وتحقيق تنمية معتقدات الكفاءة الذاتية لدى المعلم والتنور حول مدخل STEM.

٤) **نمط التدريب المتزامن وغير المتزامن:** يمكن استخدام النمطين الأساسيين للتدريب الالكتروني وهما: التدريب المتزامن عند استخدام الفصول الافتراضية، والتدريب غير المتزامن من خلا الرجوع لمحتوى الجلسات على موقع البرنامج، فالعملية التدريبية يمكن أن تتم في أي وقت وأي مكان يوجد فيه المتدربين، وذلك باستخدام وسائط تعليمية متعددة.

٥) **أشكال محتوى التدريب**: توفير أساليب ووسائط تعليمية متعددة مثل استخدام عروض البوربوينت Microsoft Powerpoint وملفاتPDF، وملفات كتابة وتحرير النصوص Microsoft Word في مشاركة الملفات والمشاركات الجماعية على مواقع جوجل درايف، وكذلك ملفات فيديو مصاحبة مع شرح بعض الجلسات التدريبية، وكذلك ارتباطات ملفات الفيديو من موقع اليوتيوب Youtube.

٦) **استراتيجيات التدريب**: تم استخدام استراتيجيات التدريب الإلكتروني مثل المحاضرة الإلكترونية، والمحاضرة الإلكترونية التفاعلية باستخدام الوسائط المتعددة والفائقة، والبيان العملي الإلكتروني، ومجموعات العمل الإلكترونية: والتي تكون في شكل مجموعات صغيرة من المتدربين، والمناقشة الإلكترونية.

أما أسس بناء البرنامج وفق مدخل STEM فى البرنامج فتتضح فى النقاط التالية:

١) التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسى والرياضيات، وإجراء عملية الاستقصاء وتنمية طرق التفكير، ودراسة وتطبيق عملية التصميم الهندسى، وتدعيم التعليم والتعلم باستخدام القدرات التكنولوجية وبرامج الكمبيوتر.(Stohlmann, 2012, p.30)

٢) تدريب المعلم على تخطيط وتصميم دروس تهتم بربط الطالب ببيئته ومجتمعه المحلى، وتقويم الطلاب باستخدام أدوات التقويم الشامل والواقعى. (غانم، ٢٠١٥، ص. ٥)

٣) يركز العمل والتعلم على العمل بروح الفريق وتنمية مهارة الاتصال بين المعلمين، وإشراك الطلاب في العمليات التي تساعدهم على إيجاد الحلول والتغلب على الصعوبات. (Koppes, 2015, p.2)

٤) التدريب على أساليب التعلم التي تستخدم في نظام STEM تعتمد على مداخل التكامل ولذا فهي تشمل: التعلم القائم على المشروعاتProjects based Learning ، والتعلم القائم على حل المشكلات Learning Problem Solving based، والتعلم القائم على الاستقصاء أو البحث. Inquiry based Learning (حسانين، ٢٠١٦، ص. ١١٢)

٥) استخدام أشكال التكامل والتي تتضمن عدة مستويات وهي: عدم وجود تكامل صريح؛ بحيث يتم تدريس مجالات محتوى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على حدة، والجمع بين اثنين أو أكثر من مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات باستخدام الأنشطة الإثرائية، ومنهج الجمع بين المحتوى والممارسات من اثنين أو أكثر من مجالات محتوى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من أجل دعم الفهم على وجه العموم، والمناهج مصممة باستخدام محتوى مشترك من جميع المجالات الأربع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والتي تعتمد على حل المشكلات والتعلم عن طريق المشروعات، والتكامل تكاملاً تاماً وذلك من خلال رؤية موسعة لدمج جميع المناهج الدراسية مع محتوى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(Strang& Barakos, 2011, p.36)

(ثانياً) تقديم صورة البرنامج التدريبي الإلكتروني عبر الويب لتنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمي العلوم:[٣]

من خلال مراعاة الأسس التي تم بناء البرنامج في ضوئها، يمكن تقديم صورة البرنامج التدريبي الإلكتروني عبر الويب لتنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمي العلوم كالتالي:

(١) **الهدف الرئيس للبرنامج:** تنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية، والتنور حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمي العلوم.

(٢) **المحتوي التدريبي للبرنامج:** ويتضمن ذلك الجلسات التدريبية والأهداف الفرعية لكل جلسة تدريبية[٤]:

جدول (١) الجلسات التدريبية والأهداف الفرعية لكل جلسة تدريبية

الجلسة	أهداف الجلسة
الجلسة التدريبية الأولى	١) التواصل الالكتروني مع المعلمات عبر برنامج الفصول الافتراضية لجوجل Google classes للتعريف بالبرنامج. ٢) تطبيق أدوات البرنامج قبلياً إلكترونياً من خلال استخدام نماذج جوجلGoogle Forms.
	١) تعريف مفهوم مدخل STEM.

[٣] **ملحق (٥)**

[٤] **مرفق في ملاحق البحث الجلسات كاملة مع باركود الجلسة**

الجلسة	أهداف الجلسة
الجلسة التدريبية الثانية" ماهية مدخل STEM	٢) مناقشة الحركات الإصلاحية قبل ظهور مفهوم STEM. ٣) استخلاص أسس تصميم المناهج القائمة على مدخل STEM. ٤) استنتاج أهداف التعليم بمدخل STEM. ٥) تعداد مزايا التعليم بمدخل STEM. ٦) شرح أشكال تطبيق التعليم القائم على STEM. ٧) التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مدارس STEM في المرحلة المتوسطة Middle Schools. ٨) تقييم تطبيق مدخل STEM في المملكة العربية السعودية.
الجلسة التدريبية الثالثة" التعلم القائم على المشروعات"	١) التعريف بالتعلم القائم على المشروعات. ٢) شرح خصائص التعلم القائم على المشروعات. ٣) التمييز بين أنواع مشروعات التعلم القائم على المشروعات. ٤) تلخيص خصائص التعلم القائم على المشروع. ٥) تحديد أدوار الطلاب والمعلمين في التعلم القائم على المشروع. ٦) استنباط أسس التخطيط لتجربة التعلم القائم على المشروع. ٧) تقييم أهمية التخطيط لمشروعات التعلم عبر المشروع. ٨) استخلاص معوقات استخدام التعلم القائم على المشروعات. ٩) إعطاء أمثلة لنماذج تطبيقية للتعلم بالمشروعات
الجلسة التدريبية الرابعة" التعلم القائم على المشكلات"	١) تعريف التعلم القائم على المشكلات. ٢) تحديد الشروط الأساسية لتحويل الموقف التعليمي إلى مشكلة. ٣) التمييز بين أنواع المشكلات في التعلم المستند للمشكلة. ٤) تلخيص الشروط الأساسية لتحويل الموقف التعليمي إلى مشكلة. ٥) شرح خطوات التعلم القائم على المشكلات. ٦) استخلاص دور المعلم والمتعلم في التعلم القائم على المشكلات. ٧) تنظيم نصائح لممارسة فعالة للتعلم القائم على المشكلات. ٨) تقييم سلبيات التعلم القائم على المشكلات. ٩) إيجاد العلاقة بين مدخلSTEM والتعلم المستند للمشكلة.
الجلسة التدريبية الخامسة" التعلم القائم على الاستقصاء"	١) التعريف بالتعلم القائم على الاستقصاء. ٢) تحديد فوائد التعلم القائم على الاستقصاء. ٣) التمييز بين أنواع التعلم القائم على الاستقصاء. ٤) طرح إرشادات لتطوير فاعلية التعلم القائم على الاستقصاء. ٥) تحديد أهداف التعلم بالتعلم القائم على الاستقصاء. ٦) إجراءات تنفيذ التعلم القائم على الاستقصاء. ٧) استنتاج مميزات التعلم القائم على الاستقصاء ٨) شرح دور المعلم في إستراتيجية التعلم القائم على الاستقصاء ٩) تلخيص التعلم القائم على الاستقصاء.
الجلسة التدريبية السادسة خطوات عملية التصميم الهندسي	١) ماهية التصميم الهندسي. . ٢) تحديد المشكلة. ٣) الخلفية البحثية والهندسية السابقة. ٤) تحديد المتطلبات. ٥) حلول العصف الذهني. ٦) اختيار الحل الأفضل. ٧) تطوير الحل. ٨) بناء النموذج الأولي. ٩) اختبار وإعادة تصميم.

الجلسة	أهداف الجلسة		
	١٠) نتائج التواصل		
الجلسة التدريبية السابعة" قم ببناء المختبر الخاص بك حول STEM باستخدام الأنشطة التي لديك بالفعل"	١) تعليمات للمعلم حول استخدام وتطبيق مدخل STEM ٢) قوالب مع أمثلة للتخطيط في دروس STEM ٣) قوالب فارغة للكتابة فيها يمكن للمعلمة الاسترشاد بها في التخطيط لمدخل STEM.		
الجلسة التدريبية الثامنة " البلاستيك القابل للتحلل" بطريقة التعلم القائم على المشروعات	١) إنشاء البلاستيك القابل للتحلل. ٢) مبادرة تعليم الطاقة الحيوية. ٣) الوصف: في هذا الدرس. ٤) لماذا البلاستيك الحيوي. ٥) الإعداد. ٦) الجزء (١): بناء القوالب	٧) الجزء (٢): صنع البلاستيك الحيوي ٨) المخرجات المتوقعة. ٩) أسئلة التجربة: المستوى المتقدم. ١٠) مشروع البحث على الإنترنت ١١) صفحة الطالب.	
الجلسة التدريبية التاسعة" السفينة الدوارة" Design a Roller Coaster بطريقة التصميم الهندسي	١) تصميم السفينة الدوارة ٢) تحدي التصميم الهندسي ٣) الأسئلة الأساسية. ٤) المواد والأدوات.	٥) اليوم الأول: الخلفية المعرفية والهندسية ٦) اليوم الثاني: التصميم الأولي ٧) اليوم الثالث: اختبار التصميم.	
الجلسة التدريبية العاشرة محطات تنقية المياه بطريقة التعلم بالاستقصاء وحل المشكلات.	١) المشكلة العامة التطبيقية ٢) المواد والأدوات ٣) التجهيز للدرس ٤) جمع البيانات.	٥) نظام استعادة المياه ٦) كتابة تقرير خاص بعملية التعلم القائم على الاستقصاء. ٧) نموذج تقرير عملية الاستقصاء.	
الجلسة التدريبية الحادية عشر	١) ختام البرنامج. ٢) تطبيق أدوات الدراسة بعدياً.		

(٣) الجدول الزمني للبرنامج:

استغرق تطبيق البرنامج إحدى عشر أسبوعاً تدريبية كالتالي:

جدول (٢) الجدول الزمني للبرنامج

م	الأسبوع	جلسات البرنامج
١.	**الأول**	التعريف بالبرنامج - التطبيق القبلي للمقاييس الخاصة بالبرنامج.
٢.	**الثاني**	ماهية مدخل STEM
٣.	**الثالث**	التعلم القائم على المشروعات
٤.	**الرابع**	التعلم القائم على المشكلات
٥.	**الخامس**	التعلم القائم على الاستقصاء
٦.	**السادس**	عملية التصميم الهندسي
٧.	**السابع**	قم ببناء المختبر الخاص بك حول STEM باستخدام الأنشطة التي لديك بالفعل
٨.	**الثامن**	البلاستيك القابل للتحلل
٩.	**التاسع**	السفينة الدوارة
١٠.	**العاشر**	محطات تنقية المياه
١١.	**الحادي عشر**	التطبيق البعدي للمقاييس الخاصة بالبرنامج.

(٤) استراتيجيات التدريب في البرنامج:

استخدام استراتيجيات التدريب الإلكتروني مثل المحاضرة الإلكترونية، والمحاضرة الإلكترونية التفاعلية باستخدام الوسائط المتعددة والفائقة، والبيان العملي الإلكتروني، ومجموعات العمل الإلكترونية: والتي تكون في شكل مجموعات صغيرة من المتدربين، والمناقشة الإلكترونية.

(٥) التقنيات وبيئة التدريب: [٥]

تم بناء موقع إلكتروني للبرنامج على مواقع جوجل والرابط هو:

https://sites.google.com/view/drsaharstem/%D8%A7%D9%84%D8%B5%D9%81%D8%AD%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%A6%D9%8A%D8%B3%D9%8A%D8%A9

شكل (٣) لقطة شاشة من موقع البرنامج التدريبي على الانترنت

١) الاستفادة من استخدام الخدمات الإلكترونية المجانية المتاحة لتنفيذ البرنامج التدريبي وهي ترتبط بشكل أساسي بخدمات الحوسبة السحابيةCloud Computing مثل خدمات جوجل درايف Google Drive، وخدمات مواقع جوجلSites Google ، وكذلك نماذج جوجلGoogle Forms

٢) توفير أساليب ووسائط تعليمية متعددة مثل استخدام عروض البوربوينت Microsoft Powerpoint وملفاتPDF، وملفات كتابة وتحرير النصوص Microsoft Word في مشاركة الملفات والمشاركات الجماعية على مواقع جوجل درايف، وكذلك ارتباطات ملفات الفيديو من موقع اليوتيوب Youtube

٣) تصميم واجهة التفاعل: تم استخدام خدمة مواقع جوجل Sites Google والتي تتميز ببساطة التعامل معها حيث أن أسس تصميم واجهات التفاعل تتميز بالبساطة والمركز البصري لواجهة التفاعل، والتدرج في عرض المحتويات، وعدم الاكثار من التفريعات المشتتة، ولون الخلفية.

[٥] **جميع الصور والأشكال التوضيحية المستخدمة في البرنامج تم تنزيلها من موقع جوجل صور ويمكن استخدامها ومشاركتها مجاناً وغير محمية بموجب حقوق النشر.**

(٦) أساليب وأدوات التقويم:

١) تقويم مرحلي: يتم أثناء خطوات التدريب في جميع المراحل لتصحيح المسار أولاً بأول.
٢) تقويم تكويني: ويتحقق ذلك باستخدام سجل نشاط المعلم على مدي جلسات تطبيق البرنامج .
٣) تقويم نهائي: ويتمثل في الأسئلة المدرجة في نهاية كل جلسة تدريبية.
٤) استخدام الأنشطة والتكليفات الفردية والجماعية.
٥) استخدام نماذج جوجل في تطبيق الأنشطة.

(ثانياً) إعداد وضبط أدوات الدراسة:

تم إعداد أدوات الدراسة، وتطبيقها إلكترونياً باستخدام نماذج جوجل Google Forms، ومرفق رابط كل أداة في ملاحق الدراسة

(١) مقياس الاتجاهات المهنية نحو مدخل STEM لدى معلمي العلوم:[٦]

- **الهدف من المقياس:** قياس الاتجاهات المهنية نحو مدخل STEM لدى معلمي العلوم.
- **وصف المقياس:** تضمن المقياس في صورته الأولية على (٥٠) عبارة، وقد توزعت العبارات على ثلاثة أبعاد أساسية وهي موضحة بالجدول التالي (٣) يوضح وصف المقياس:

جدول (٣) وصف مقياس الاتجاهات المهنية نحو مدخل STEM لدى معلمي العلوم

م	أبعاد المقياس		عدد الفقرات	النهاية العظمى	أرقام الفقرات
	الرئيسية	الفرعية			
١	المكون المعرفي	الأهمية المتوقعة	١١	٥٥	١، ٢، ٥، ٦، ٩، ١٠، ١٣، ١٤، ٢٠، ٢١، ٢٢
		الصعوبة المتوقعة	١١	٥٥	٣، ٤، ٧، ٨، ١١، ١٢، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩
٢	المكون الوجداني	القلق	٤	٢٠	٢٣، ٢٥، ٢٨، ٣٠
		الاستمتاع	٤	٢٠	٢٤، ٢٦، ٢٧، ٢٩
٣	السيطرة الظاهرة (التنظيم الذاتي)	أهداف التدريس	٥	٢٥	٣١-٣٥
		قيمة المهمة	٥	٢٥	٣٦-٤٠
		الكفاءة الذاتية	٧	٣٥	٤١-٤٧
المجموع			٤٧	٢٣٥	

- **الدراسة الاستطلاعية للمقياس:** تم إجراء الدراسة الاستطلاعية للمقياس على مجموعة مكونة على (١٤) معلمة من معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بمحافظة وادي الدواسر وذلك لحساب الصدق والثبات كالتالي:

[٦] ملحق (٢)

- **صدق المقياس:** تم التحقق من صدق المقياس بطريقتين وهما:

أ) **الصدق الظاهري:** وذلك بعرض المقياس على محكمين تخصص علم نفس تعليمي، ومناهج وطرق تدريس العلوم، وقد تم حذف العبارات التي حصلت على نسبة اتفاق أقل من (٩٠%) وتم عمل ما يلزم من تعديلات من حذف وإضافة لبعض العبارات في ضوء أرائهم.

ب)**صدق التكوين**: وذلك بحساب الاتساق الداخلي للأبعاد الأربعة للمقياس، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (٤) معاملات ارتباط الأبعاد الثلاثة للمقياس بالدرجة الكلية.

م	الأبعاد الرئيسية	معاملات الارتباط
١	المكون المعرفي	٠,٨٥**
٢	المكون الوجداني	٠,٩٠**
٣	السيطرة الظاهرة (التنظيم الذاتي)	٠,٨١**

يتضح من الجدول السابق (٤) أن جميع قيم معاملات ارتباط الأبعاد الثلاثة بالدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوى (α=٠,٠٥) وانحصرت قيم معاملات الارتباط بين (٠,٨١- ٠,٩٠) مما يشير إلى أنها تمتع باتساق داخلي مرتفع.

- **ثبات المقياس:** تم حساب الثبات للمقياس باستخدام معامل ألف كرونباخ، وقد بلغت قيمة معامل الثبات للمكون المعرفي (٠,٧٦) للمكون الوجداني (٠,٧٥)، وللسيطرة الظاهرة (التنظيم الذاتي) (٠,٨٠) والمقياس ككل (٠,٨١)، وهي معاملات ثبات مقبولة.
- **الصورة النهائية للمقياس:** تضمن المقياس في صورته النهائية (٤٧) عبارة، موزعة على ثلاثة أبعاد رئيسية تتضمن سبعة أبعاد فرعية، والدرجة العظمى للمقياس (٢٣٥) درجة، والدرجة الصغرى (٤٧) درجة.

(٢) مقياس معتقدات الكفاءة الذاتية نحو مدخل STEM لدى معلمي العلوم:[٧]

- **الهدف من المقياس:** قياس معتقدات الكفاءة الذاتية نحو مدخل STEM لدى معلمي العلوم.
- **وصف المقياس**: تضمن المقياس في صورته الأولية على (٦٣) عبارة، وقد توزعت العبارات على ثلاث أبعاد رئيسية وهي موضحة بالجدول التالي (٥) يوضح وصف المقياس:

[٧] **ملحق(٣)**

جدول (٥) وصف مقياس معتقدات الكفاءة الذاتية نحو مدخل STEM لدى معلمي العلوم

م	أبعاد المقياس		عدد الفقرات	النهاية العظمى	أرقام الفقرات
	الرئيسية	الفرعية			
١	المعتقدات السلوكية	قوة الاعتقاد بالنتيجة	١٢	٦٠	١٢-١
		تقييم النتيجة	١٢	٦٠	٢٤-١٣
٢	المعتقدات المعيارية	قوة الاعتقاد بتأييد الأخرين	٧	٣٥	٣١-٢٥
		الدافعية نحو الامتثال	٧	٣٥	٣٨-٣٢
٣	معتقدات السيطرة	قوة الاعتقاد بحضور العامل	١١	٥٥	٤٩-٣٩
		فهم طبيعة STEM	١١	٥٥	٦٠-٥٠
المجموع			٦٠	٣٠٠	

➢ **الدراسة الاستطلاعية للمقياس:** تم إجراء الدراسة الاستطلاعية للمقياس على مجموعة مكونة على (١٤) معلمة من معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بمحافظة وادي الدواسر، وذلك لحساب الصدق والثبات كالتالي:

➢ **صدق المقياس:** تم التحقق من صدق المقياس بطريقتين وهما:

أ) **الصدق الظاهري:** وذلك بعرض المقياس على محكمين تخصص علم نفس تعليمي، ومناهج وطرق تدريس العلوم، وقد تم حذف العبارات التي حصلت على نسبة اتفاق أقل من (٩٠%) وتم عمل ما يلزم من تعديلات من حذف وإضافة لبعض العبارات في ضوء أرائهم.

ب)**صدق التكوين**: وذلك بحساب الاتساق الداخلي للأبعاد الثلاثة للمقياس، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (٦) معاملات معاملات ارتباط الأبعاد الثلاث للمقياس بالدرجة الكلية.

م	الأبعاد الرئيسية	معاملات الارتباط
١	المعتقدات السلوكية	٠,٨١**
٢	المعتقدات المعيارية	٠,٩٢**
٣	معتقدات السيطرة	٠,٨٤**

يتضح من الجدول السابق (٦) أن جميع قيم معاملات ارتباط الأبعاد الثلاث بالدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوى (α=٠,٠٥)، وانحصرت قيم معاملات الارتباط بين (٠,٨١- ٠,٩٢) مما يشير إلى أنها تمتع باتساق داخلي مرتفع.

- **ثبات المقياس:** تم حساب الثبات للمقياس باستخدام معامل ألف كرونباخ، وقد بلغت قيمة معامل الثبات للمعتقدات السلوكية (٠,٧٥) والمعتقدات المعيارية (٠,٧٨) ولمعتقدات السيطرة (٠,٨١) والمقياس ككل (٠,٨١)
- **الصورة النهائية للمقياس:** تضمن المقياس في صورته النهائية (٦٠) عبارة، موزعة على ثلاثة أبعاد رئيسية تتضمن ستة أبعاد فرعية، والدرجة العظمى للمقياس (٣٠٠) درجة، والدرجة الصغرى (٦٠) درجة.
-

(٣) مقياس مستوى التنور في مدخلSTEM:[٨]

- **الهدف من المقياس:** قياس مستوى التنور في مدخلSTEM لدى معلمي العلوم.
- **وصف المقياس**: تضمن المقياس في صورته الأولية على (٣٨) عبارة، وقد توزعت العبارات على ثلاث أبعاد وجاءت الاستجابات في شكل مقياس ليكرت في سلم خماسي، والجدول التالي (٥) يوضح وصف المقياس:

جدول (٧) وصف مقياس مستوى التنور في مدخلSTEM لدى معلمي العلوم

م	أبعاد المقياس	عدد الفقرات	النهاية العظمى	أرقام الفقرات
١	فهم المباديء العلمية والرياضية والتكنولوجية والهندسية وكيفية التكامل بينها في مدخلSTEM	١٦	٨٠	١-١٦
٢	القدرة على تحديد المشكلات والبحث عن المعرفة الجديدة في مدخل STEM	٧	٣٥	١٧-٢٣
٣	الرغبة في المشاركة، واتخاذ قرارات حول قضايا متعلقة بتعليم STEM	١١	٥٥	٢٤-٣٤
	المجموع	٣٤	١٧٠	

الدراسة الاستطلاعية للمقياس: تم إجراء الدراسة الاستطلاعية للمقياس على مجموعة مكونة على (١٤) معلمة من معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بمحافظة وادي الدواسر، وذلك لحساب الصدق والثبات كالتالي:

- **صدق المقياس:** تم التحقق من صدق المقياس بطريقتين وهما:

أ. **الصدق الظاهري:** وذلك بعرض المقياس على محكمين تخصص علم نفس تعليمي، ومناهج وطرق تدريس العلوم، وقد تم حذف العبارات التي حصلت على نسبة اتفاق أقل من (٩٠%) وتم عمل ما يلزم من تعديلات من حذف وإضافة وإعادة صياغة لبعض العبارات في ضوء أرائهم.

ب. **صدق التكوين**: وذلك بحساب الاتساق الداخلي للأبعاد الثلاثة للمقياس، وجاءت النتائج كما يلي:

ت.

[٨] **ملحق (٤)**

جدول (٨) معاملات معاملات ارتباط الأبعاد الثلاث للمقياس بالدرجة الكلية.

م	الأبعاد الرئيسية	معاملات الارتباط
١	**فهم المباديء العلمية والرياضية والتكنولوجية والهندسية وكيفية التكامل بينها في مدخلSTEM**	٠,٨٢**
٢	**القدرة على تحديد المشكلات والبحث عن المعرفة الجديدة في مدخل STEM**	٠,٧٩**
٣	**الرغبة في المشاركة واتخاذ قرارات حول قضايا متعلقة بتعليم STEM**	٠,٨٠**

يتضح من الجدول السابق (٨) أن جميع قيم معاملات ارتباط الأبعاد الثلاث بالدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوى (α=٠,٠٥)، وانحصرت قيم معاملات الارتباط بين (٠,٧٩- ٠,٨٢) مما يشير إلى لها اتساق داخلي مرتفع.

- **ثبات المقياس**: تم حساب الثبات للمقياس باستخدام معامل ألف كرونباخ، وبلغت قيمة معامل الثبات (٠,٧١) للبُعد الخاص بفهم المباديء العلمية والرياضية والتكنولوجية والهندسية وكيفية التكامل بينها في مدخلSTEM، وبلغت (٠,٧٣) في بُعد القدرة على تحديد المشكلات والبحث عن المعرفة الجديدة في مدخل STEM، بينما بلغت (٠,٧٦) في بعد الرغبة في المشاركة واتخاذ قرارات حول قضايا متعلقة بتعليم STEM، كما بلغت (٠,٨١) للمقياس ككل (٠,٨١)
- **الصورة النهائية للمقياس:** تضمن المقياس في صورته النهائية (٣٤) عبارة، موزعة على ثلاث أبعاد، والدرجة العظمى للمقياس (١٧٠) درجة، والدرجة الصغرى (٣٤) درجة.

(ثالثاً) إجراءات تطبيق مدخل التدريب الإلكتروني عبر الويب:

- **أخذ الموافقات الرسمية لتطبيق البحث[٩]:** تم أخذ الموافقات الرسمية على تطبيق البحث من خلال مخاطبة الإدارات المسئولة عن الموافقة على البحث
- **اختيار مجموعة الدراسة:** تكونت مجموعة الدراسة من (١٦) معلمة من معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة من المتطوعات للمشاركة بالبرنامج بإدارة التعليم بمحافظة وادي الدواسر بمنطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية.
- **التطبيق القبلي لأدوات الدراسة:** تم تطبيق أدوات الدراسة الثلاث والتي مقياس الاتجاهات المهنية نحو مدخل STEM لدى معلم العلوم، ومقياس معتقدات الكفاءة المهنية لدى معلم العلوم، ومقياس توجهات الهدف قبل إجراء المعالجة التجريبية وذلك بصورة الكترونية باستخدام نماذج جوجل Google Forms.
- **تدريس الأنشطة المقترحة لمجموعة الدراسة:** قامت الباحثة بتدريس الأنشطة المقترحة لمجموعة الدراسة من خلال الموقع الإلكتروني وذلك بتقديم جلسة تدريبية كل أسبوع.

[٩] **ملحق (١)**

➢ **التطبيق البعدي لأدوات الدراسة**: بعد تطبيق المعالجة التجريبية، تم تطبيق أدوات الدراسة بعدياً على مجموعة الدراسة على نحو ما قد تم قبل التطبيق، وتم رصد النتائج لمعالجتها إحصائياً وتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات.

نتائج الدراسة:

(أولاً) عرض النتائج الخاصة بالسؤال الثالث للدراسة والذي ينص على: ما أثر برنامج تدريبي إلكتروني عبر الويب لتنمية الاتجاهات المهنية نحو مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة؟ تم استخدام اختبار "ت" للمجموعة الواحدة، والنتائج بالجدول التالي (٨):

جدول (٩) نتائج إختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي

لمقياس الاتجاهات المهنية نحو مدخل STEM.

الأبعاد	التطبيق	المتوسط (م)	فرق المتوسطات	قيمة ت	مستوى الدلالة	درجة الحرية	حجم الأثر d	مربع إيتا η2
المكون المعرفي	القبلي	٥٢,٤	٤٩,٢	٤,٣	٠,٠٥	١٥	٢,٢	٠,٥٥
	البعدي	١٠١,٦						
المكون الوجداني	القبلي	١٥,٨	٢٠,٩	٤,٨	٠,٠٥		٢,٥	٠,٦١
	البعدي	٣٦,٧						
السيطرة الظاهرة (التنظيم الذاتي)	القبلي	٤٢,٤	٣٩,١	٣,٨	٠,٠٥		٢	٠,٤٨
	البعدي	٨١,٥						
المقياس ككل	القبلي	١١٠,٦	١٨١,٢	٦,٨	٠,٠٥		٣,٥	٠,٧٦
	البعدي	٢٩١,٨						

من الجدول السابق (٩) يتضح ما يلي:

١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في المكون المعرفي لصالح التطبيق البعدي.

٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في المكون الوجداني لصالح التطبيق البعدي.

٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في السيطرة الظاهرة لصالح التطبيق البعدي.

٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الاتجاهات المهنية نحو مدخل STEM ككل لصالح التطبيق البعدي.

٥) تراوحت قيمة حجم الأثر (٢- ٣,٥) وهي تعد قيم مرتفعة (السعيد، ٢٠٠٣، ص. ٢٥٠)

٦) تراوحت قيمة مربع إيتا**η2** (٠,٤٨- ٠,٧٦) وهي تعد قيم مرتفعة (لبد، ٢٠٠٥، ٣٠)

وبالتالي تم قبول الفرض الأول للدراسة.

(ثانياً) عرض النتائج الخاصة بالسؤال الرابع للدراسة والذي ينص على: ما أثر برنامج تدريبي إلكتروني عبر الويب لتنمية معتقدات الكفاءة الذاتية حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة؟ تم استخدام اختبار "ت" للمجموعة الواحدة، والنتائج بالجدول التالي (٩):

جدول (١٠) نتائج إختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي

لمقياس معتقدات الكفاءة الذاتية نحو مدخل STEM.

الأبعاد	التطبيق	المتوسط (م)	فرق المتوسطات	قيمة ت	مستوى الدلالة	درجة الحرية	حجم الأثر d	مربع إيتا η2
المعتقدات السلوكية	القبلي	٥٥,٢	٥٧,٢	٤,١	٠,٠٥	١٥	٢,١	٠,٥٣
	البعدي	١١٢,٤						
المعتقدات المعيارية	القبلي	٣٥,٦	٣٠,٥	٣,٨	٠,٠٥		٢	٠,٤٩
	البعدي	٦٦,١						
معتقدات السيطرة	القبلي	٤٩,٦	٥٣,٦	٤,٣	٠,٠٥		٢,٢	٠,٥٥
	البعدي	١٠٣,٢						
المقياس ككل	القبلي	١٤٠,٤	١٤٠,٩	٥,٦	٠,٠٥		٢,٨	٠,٧٠
	البعدي	٢٨١,٣						

من الجدول السابق (١٠) يتضح ما يلي:

١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في المعتقدات السلوكية لصالح التطبيق البعدي.

٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في المعتقدات المعيارية لصالح التطبيق البعدي.

٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في معتقدات السيطرة لصالح التطبيق البعدي.

٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس معتقدات الكفاء الذاتية نحو مدخل STEM ككل لصالح التطبيق البعدي.

٥) تراوحت قيمة حجم الأثر (٢- ٢,٨) وهي تعد قيم مرتفعة (السعيد، ٢٠٠٣، ٦٤٩)

٦) تراوحت قيمة مربع إيتا**η2** (٠,٤٩- ٠,٧٠) وهي تعد قيم مرتفعة (لبد، ٢٠٠٥، ٣٠)

وبالتالي تم قبول الفرض الثاني للدراسة.

(ثالثاً) عرض النتائج الخاصة بالسؤال الخامس للدراسة والذي ينص على: ما أثر برنامج تدريبي إلكتروني عبر الويب لتنمية مستويات التنور حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة؟ تم استخدام اختبار "ت" للمجموعة الواحدة، والنتائج بالجدول التالي (٩):

جدول (١١) نتائج إختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي

لمقياس مستويات التنور حول مدخلSTEM.

الأبعاد	التطبيق	المتوسط (م)	فرق المتوسطات	قيمة ت	مستوى الدلالة	درجة الحرية	حجم الأثر d	مربع إيتا2η
فهم المباديءالعلمية والرياضية والتكنولوجية والهندسية وكيفية التكامل بينها في مدخلSTEM	القبلي	٥٤,٣٠	٢١,٤٣	٣,٧	٠,٠٥	١٥	١,٩	٠,٤٨
	البعدي	٧٥,٤٣						
القدرة على تحديد المشكلات والبحث عن المعرفة الجديدة في مدخل STEM	القبلي	١٢,١٥	١٩,٢٧	٤,٢	٠,٠٥		٢,٢	٠,٥٤
	البعدي	٣١,٤٢						
الرغبة في المشاركة واتخاذ قرارات حول قضايا متعلقة بتعليم STEM	القبلي	٢٠,٧٧	٣١,٤٦	٥,١	٠,٠٥		٢,٦	٠,٦٣
	البعدي	٥٢,٢٣						
المقياس ككل	القبلي	٨٧,٢٢	٧١,٨٨	٥,٣	٠,٠٥		٢,٧	٠,٦٥
	البعدي	١٥٩,١						

من الجدول السابق (١١) يتضح ما يلي:

١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في فهم المباديءالعلمية والرياضية والتكنولوجية والهندسية وكيفية التكامل بينها في مدخلSTEM لصالح التطبيق البعدي.

٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في القدرة على تحديد المشكلات والبحث عن المعرفة الجديدة في مدخل STEM لصالح التطبيق البعدي.

٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في الرغبة في المشاركة واتخاذ قرارات حول قضايا متعلقة بتعليم STEM لصالح التطبيق البعدي.

٤) تراوحت قيمة حجم الأثر بين (١,٩- ٢,٧) وهي تعد قيم مرتفعة (السعيد، ٢٠٠٣، ٦٤٩)

٥) تراوحت قيمة مربع إيتا**η2** (٠,٤٨- ٠,٦٥) وهي تعد قيم مرتفعة (لبد، ٢٠٠٥، ٣٠)

وبالتالي تم قبول الفرض الثالث للدراسة.

مناقشة النتائج:

(أولاً) توصلت النتائج الخاصة بالإجابة عن السؤال الثالث للدراسة إلى قبول الفرض الأول: أوضحت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في كل من المكون المعرفي، والمكون الوجداني، والسيطرة الظاهرة، ومقياس الاتجاهات المهنية نحو مدخل STEM ككل لصالح التطبيق البعدي، وتراوحت قيمة حجم الأثر (٢- ٣,٥) وهي تعد قيم مرتفعة، وتراوحت قيمة مربع إيتا**η2** (٠,٤٨- ٠,٧٦) وهي تعد قيم مرتفعة.

وتتفق تلك النتائج مع دراسات كل من (جبر، والزعبي، ٢٠١٧؛ Salami; Makel& Michael, ; Thibaut etal., 2018, 632; Murat, 2018; Smith etal. 2018; 2017 يوسف، ٢٠١٨) والتي توصلت جميعها لإمكانية استخدام برامج تدريبية في مدخلSTEM لتنمية جوانب مهنية لدى المعلم.

ويمكن تفسير ذلك كالتالي:

بلغت قيمة حجم الأثر (٢,٢) وقيمة معامل إيتا**η2** (٠,٥٥) بالنسبة للبعد الأول والخاص بالمكون المعرفي في مقياس الكفاءة المهنية لدى المعلم نحو مدخل STEM ويمكن تفسير ذلك أن البرنامج التدريبي الإلكتروني المقدم في الدراسة دعّم المكون المعرفي من خلال تقديم جلسات تدريبية اهتمت بشكل أساسي بأهمية مدخلSTEM وماهيته مما دعم الجانب الفرعي من المكون المعرفي والذي يتمثل في الأهمية المتصورة، حيث تم عرض ذلك بشكل مُركّز حول أهمية مدخلSTEM، كما تم الاهتمام بتقديم استراتيجيات ومداخل تدريسية الأكثر ارتباطاً بمدخلSTEM مثل التعلم بالاستقصاء، والتعلم القائم على المشروعات والتصميم الهندسي والذي دعم بشكل كبير أهمية مدخلSTEM بالنسبة للطالب، أما الجانب الخاص بالصعوبة المتوقعة فإن ذلك قد تحقق لدى المعلمة من خلال الإلمام بكل ما يرتبط بمدخلSTEM ومن خلال المناقشات التي تمت بعد عرض كل جلسة تدريبية من جلسات البرنامج، ووجودها بصورة مكتوبة وبصفة دائمة على مجموعة الواتسآب التي تجمع كل المعلمات المشاركات في البرنامج.

أما البعد الثاني والخاص بالمكون الوجداني في مقياس الكفاءة المهنية لدى المعلم نحو مدخل STEM بلغت قيمة حجم الأثر (٢,٥) بينما بلغت قيمة معامل إيتا**η2** (٠,٦١) فيمكن تفسير ذلك بأن البرنامج التدريبي الإلكتروني المقدم في الدراسة دعّم المكون الوجداني من خلال اهتمام البرنامج التدريبي الإلكتروني بعرض دروس مدخل STEM والتي شكلت مدخل جديد بالنسبة للمعلمة واكسبتها معلومات جديدة واتجاه حديث في تدريس العلوم مما قد يكون له انعكاس على جانب الاستمتاع، أما جانب القلق كمكون فرعي للجانب الوجداني في الاتجاهات المهنية قبل تطبيق البرنامج نبع من عدم إلمام معلمات العلوم بمدخلSTEM أو الدروس المتضمنة فيه، أما تطبيق البرنامج تم فيه عرض الدروس التطبيقية، والتي قد تكون اكسبت المعلمات بعض المهارات في تحقيق تكامل المعلومات، كما أوضحت لهن أن تخطيط الدروس في مدخل STEM يختلف عن تخطيط الدروس العادية في العلوم مما قد يكون نجح في إزالة بعض الغموض حول مدخلSTEM من خلال جلسات البرنامج بشكل عام.

أما البعد الثالث والخاص بالسيطرة الظاهرة (التنظيم الذاتي) في مقياس الكفاءة المهنية لدى المعلم نحو مدخل STEM، فقد بلغت قيمة حجم الأثر (٢,٠) بينما بلغت قيمة معامل إيتا**η2** (٠,٤٨) ويمكن أن

يرجع ذلك إلى أن البرنامج التدريبي الإلكتروني المقدم في الدراسة دعّم السيطرة الظاهرة من خلال تضمين أهمية مدخلSTEM وما يحققه من فوائد في استخدام استراتيجيات ومداخل التدريس الخاصة به وفي تحقيق نواتج تعلم مرغوبة لدى الطالب وهو مما قد يفسر أهداف التعلم كجانب فرعي من التنظيم الذاتي، أما بالنسبة لقيمة المهمة كبعد فرعي أخر للتنظيم الذاتي فقد يكون تحقق في البرنامج من خلال ما اكتسبته المعلمات إجمالاً من خلال نماذج الدروس التي تم عرضها، أما جانب الكفاءة الذاتية عند التدريس باستخدام مدخل STEM فقد اهتمت جلسات البرنامج بضرورة اتقان معلم العلوم لتنفيذ دروس مدخل STEM حيث أن كل جلسة تدريبية كان يعقبها تساؤلات من المعلمات والتي تم مناقشتها معهن عقب كل جلسة تدريبية مما قد يكون له أثر على تنمية الكفاءة الذاتية لهن.

وفيما يتعلق بمقياس الكفاءة المهنية لدى المعلم نحو مدخل STEM ككل بلغت قيمة حجم الأثر (٣,٥) بينما بلغت قيمة معامل إيتا**η2** (٠,٧٦) وقد يرجع ذلك إلى أن البرنامج التدريبي الإلكتروني المقدم في الدراسة دعم بشكل كبير المكون المعرفي، والمكون الوجداني، والتنظيم الذاتي للمعلمات من خلال إمكانية رجوعهن للجلسات التدريبية في أي وقت وفي أي مكان، واسترجاع المعلومات الواردة في الجلسات مراراً وتكراراً وهو ما تميز به البرنامج المقدم في الدراسة عن البرامج التدريبية التقليدية الأخرى، مما دعم جانب الاتجاهات المهنية لديهن نحو مدخلSTEM، وإزالة بعض المخاوف لديهن من تطبيق مدخلSTEM في التدريس، وتحقيق جانب من المتعة لهن في تنمية جوانب مهنية واكتساب معارف جديدة بالنسبة لهن.

(ثانياً) توصلت النتائج الخاصة بالإجابة عن السؤال الرابع للدراسة إلى قبول الفرض الثاني: أوضحت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في كل المعتقدات السلوكية، والمعتقدات المعيارية، ومعتقدات السيطرة ومقياس معتقدات الكفاءة المهنية في مدخل STEM لدى معلم العلوم ككل لصالح التطبيق البعدي، وتراوحت قيمة حجم الأثر (٢- ٢,٨) وهي تعد قيم مرتفعة، وتراوحت قيمة مربع إيتا**η2** **(**٠,٤٩- ٠,٧٠**)** وهي تعد قيم مرتفعة.

وتتفق تلك النتائج مع دراسات كل من (جبر، والزعبي، ٢٠١٧؛ Salami; Makel& Michael, ; Thibaut etal., 2018, 632; Murat, 2018; Smith etal. 2018; 2017 يوسف، ٢٠١٨) والتي توصلت جميعها لإمكانية استخدام برامج تدريبية في مدخلSTEM لتنمية جوانب مهنية لدى المعلم، كما اتفقت مع دراستي(Stohlmann; Moore& Roehrig, 2012; Menon& Sadler, 2016) والتي توصلت إلى أنه يمكن تنمية المعتقدات الخاصة بمحتوى العلوم، واختلفت جزئياً مع دراسة Michaluk) (etal., 2018 والتي توصلت إلى وجود اتجاهات سلبية حول تكامل العلوم والرياضيات لدى الطلاب غير المتخصصين في مدخلSTEM.

ويمكن تفسير ذلك كالتالي:

بالنسبة للبعد الأول والخاص بالمعتقدات السلوكية في مقياس معتقدات الكفاءة المهنية في مدخل STEM لدى معلم العلوم، بلغت قيمة حجم الأثر (٢,١) بينما بلغت قيمة معامل إيتا**η2** (٠,٥٣) حيث أنه بالنظر للمعتقدات السلوكية يتضح أنها قد تضمنت بعداً فرعياً وهو قوة الاعتقاد بالنتيجة أي أهمية مدخل STEM وفوائد التكامل فيه تم تدعيمه بالفعل وذلك على مستوى جميع الجلسات التدريبية التي تضمنت

فوائد كل مدخل واستراتيجية في مدخل STEM ولاسيما الجلسة التدريبية الأولي والتي تضمنت فوائد مدخل STEM على جميع المستويات، وبالتالي تحقق الاعتقاد لدى المعلمات في أن مدخلSTEM يحقق فهم أعمق وأكثر ثباتاً للمفاهيم العلمية والتكنولوجية والهندسية والرياضية، ويجعل التعلم أكثر متعة وإثارة، ويكسب الطلاب مزيد من الدافعية نحو التعلم، والثقة بالنفس، والبعد الفرعي الثاني وهو تقييم النتيجة عند تدريس العلوم بشكل من خلال مدخلSTEM فقد عمل البرنامج على تنميته من خلال استخدام دروس تطبيقية في مدخل STEM مثل السفينة الدوارة والبلاستيك القابل للتحلل ومحطة تنقية المياه، والتي دعمت اعتقاد المعلم بنتيجة تدريس العلوم من خلال مدخلSTEM.

بالنسبة للبعد الثاني والخاص بالمعتقدات المعيارية في مقياس معتقدات الكفاءة المهنية في مدخل STEM لدى معلم العلوم، بلغت قيمة حجم الأثر (٢,٠) بينما بلغت قيمة معامل إيتا**η2** (٠,٤٩) والذي تضمن بعداً فرعياً وهو قوة الاعتقاد بتأييد الأخرين في استخدام مدخل STEM فيمكن تفسيره من خلال ما تضمنه البرنامج من تأكيد على أهمية مدخلSTEM على مستوى العالم وعلى مستوى المملكة العربية السعودية، مما قد يكون له أثر على معتقدات المعلمات حول مدخلSTEM للجهات التعليمية المعنية سواء للمديرات والمشرفات ومطوري مناهج العلوم وأولياء الأمور والطلاب أنفسهم، أما البعد الفرعي الثاني وهو الدافعية نحو الامتثال والذي يعبر عن استجابة المعلم طواعية لاستخدام مدخلSTEM قد يرجع نموه إلى ما قدمه البرنامج من نماذج لتصميم الدروس وتطبيقات عليها بمختلف الاستراتيجيات مثل استخدام التصميم الهندسي في درس السفينة الدوارة والبلاستيك القابل للتحلل باستخدام التعلم القائم على المشروعات مما قد يكون أعطى دافعية للمعلمات لاستخدام مدخلSTEM.

بالنسبة للبعد الثالث والخاص بمعتقدات السيطرة في مقياس معتقدات الكفاءة المهنية في مدخل STEM لدى معلم العلوم، بلغت قيمة حجم الأثر (٢,٢) بينما بلغت قيمة معامل إيتا**η2** (٠,٥٥)_والتي تضمنت بعداً فرعياً وهو قوة الاعتقاد بحضور العامل أي متطلبات نجاح مدخل STEM ومشكلات التكامل فيمكن تفسيرها أن البرنامج قد يكون له أثر على تنمية معتقدات المعلم حول فرص النجاح في تطبيق مدخل STEM والتغلب على العوامل والمشكلات الخاصة بتطبيقه من خلال ما قدمه من جوانب أساسية في تعريف المعلم بمدخلSTEM وكذلك تطبيقه واستراتيجيات ومداخل تدريسيه وبالتالي تقليل ما كان لدى المعلمات من مخاوف حول عقبات تطبيقه وصعوبات تنفيذ دروس مدخل STEM، أما البعد الفرعي الثاني وهو فهم طبيعة وأسس التكامل قبل تقديم البرنامج لم يكن لديهن معتقدات عالية تتعلق بفهم مدخلSTEM بصفة عامة، لكن تطبيق البرنامج وما تضمنته استراتيجيات ومداخل تدريس مدخل STEM ساعدت على تقديم رؤية واضحة حول مدخلSTEM تقويم المنهج مثل اعتماده على المراجعة، والتغذية الراجعة، والتقويم الواقعى، والملاحظة وتقويم الأداء، والتقويم المستمر، وكذلك ربط الطالب ببيئته ومجتمعه المحلى، وإنشاء علاقة بين الطلاب والخبراء فى مجال العلوم والتكنولوجيا.

وبالنسبة لمقياس معتقدات الكفاءة المهنية في مدخل STEM لدى معلم العلوم ككل، بلغت قيمة حجم الأثر (٢,٨) بينما بلغت قيمة معامل إيتا**η2** (٠,٧٠) وهذا يدل على أن للبرنامج أثر مرتفع قيمته (٧٠%) على معتقدات الكفاءة المهنية، وقد يرجع ذلك بصفة عامة لاهتمام البرنامج بجميع الجوانب التي تتعلق بمعتقدات الكفاءة المهنية السلوكية والمعيارية ومعتقدات السيطرة، وذلك بشكل مباشر في الجلسات التدريبية والتي تضمنت مقاطع فيديو شارحة للمعلمات وعرض مقاطع فيديو أخرى لدروس تطبيقية في

مدخل STEM في الولايات المتحدة الأمريكية مما رسخ معتقدات معلمات العلوم حول مدخل STEM بصورة صحيحة وانعكس ذلك على تنميتها.

(ثالثاً) توصلت النتائج الخاصة بالإجابة عن السؤال الخامس للدراسة إلى قبول الفرض الثالث أوضحت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في مقياس التنور حول مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

وتتفق تلك النتائج مع دراسات كل من (Kim; Belland& Walker, 2018; Kim; Belland& Walker, 2018) والتي اهتمت باستخدام التدريب الالكتروني كسقالات في تنمية جوانب متعلقة بمدخلSTEM لدى المعلم.

<u>ويمكن تفسير ذلك كالتالي:</u>

بالنسبة للبعد الخاص بفهم المباديء العلمية والرياضية والتكنولوجية والهندسية وكيفية التكامل بينها في مدخلSTEM بلغت قيمة حجم الأثر (١,٩) بينما بلغت قيمة معامل إيتا**η2** (٠,٤٨) وهذا قد يرجع بصفة أساسية لما تضمنه البرنامج في جلساته حول مداخل واستراتيجيات مدخلSTEM حيث أن في التعلم القائم على المشروعات وحل المشكلات والتصميم الهندسي تم التأكيد فيه بصورة أساسية على دور المهندسين والتكنولوجيين في اختبار الأجهزة والأنظمة التي تم تصميمها قبل تعميمها، وقيام المهندسون ببناء نماذج أولية للنظام ثم تجريبها واختبارها، وكذلك يمكن تصميم دروس مدخل STEM بمستويات متفاوتة في التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وكذلك تصميم المستويات المتفاوتة في التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وهذا أيضاً تم توضحيه بصورة تطبيقية في نماذج الدروس التي تم تقديمها وبالتالي انعكس ذلك على فهمهم لماهية التكامل في مدخل STEM، وكيفية توظيف المباديء العلمية والتكنولوجية والهندسية معاً بشكل متناغم.

أما بالنسبة للبعد الخاص بالقدرة على تحديد المشكلات والبحث عن المعرفة الجديدة في مدخل STEM بلغت قيمة حجم الأثر (٢,٢) بينما بلغت قيمة معامل إيتا**η2** (٠,٥٤) وذلك قد يرجع بصورة أساسية لاهتمام البرنامج بالتأكيد على تصميم دروس مدخل STEM عن طريق طرح مشكلة حقيقية تحتاج لحلول هندسية وتوظيف الرياضيات، والإطلاع على مختلف المصادر العلمية ذات الكفاءة والموثوقية، وضرورة قيام المعلمة بتقديم معلومات علمية وتكنولوجية وهندسية ورياضية متكاملة بشكل منطقي في دروس مدخل STEM، مع التركيز أيضاً على أن دروس مدخل STEM تهتم بتقديم المعارف الجديدة وتطبيقاتها بما يخدم البشرية والتكنولوجيا وذلك تم بشكل أساسي في كل من درس السفينة الدوارة والبلاستيك القابل للتحلل ومحطات تنقية المياه.

وبالنسبة للبعد الخاص بالرغبة في المشاركة، واتخاذ قرارات حول قضايا متعلقة بتعليم STEM بلغت قيمة حجم الأثر (٢,٦) بينما بلغت قيمة معامل إيتا**η2** (٠,٦٣) وهذا قد يتم تفسيره من خلال ما قدمه البرنامج من دروس بسيطة حول تطبيق مدخل STEM وبالتالي دعم لدى المعلمات إمكانية تطبيق دروس مدخل STEM من خلال اختيار مواد وأدوات بسيطة يمكن توفيرها، وكذلك ضرورة صياغة أسئلة مركزة وترتبط بتطبيقات حياتية في دروس مدخل STEM، كذلك إمكانية تطبيق دروس مدخل

STEM في مدارس العاديين وليس مجرد الاقتصار على الفائقين، أيضاً المعارف الجديدة حول مدخلSTEM والتي اكتسبتها المعلمات خلال جلسات البرنامج دعمت لديهن ضرورة تدريب كافة معلمي العلوم على تطبيق مدخلSTEM في التدريس وفقاً لمتطلبات كل مرحلة دراسية.

أما بالنسبة للتنور المرتبط بمدخلSTEM ككل بلغت قيمة حجم الأثر (٢,٧) بينما بلغت قيمة معامل إيتا **η2**(٠,٦٥) وهذا يدل على أن للبرنامج أثر مرتفع قيمته (٦٥%) من التباين الكلي، وهذا يمكن تفسيره بشكل عام أن البرنامج اكسب المعلمات خبرات حول فهم خصائص مدخل STEM والمعارف التكاملية الشاملة بين مجالاته، ويرجع ذلك لطبيعة البرنامج الذي ركز على تقديم ما يرتبط بمدخلSTEM في كل من الجانبين النظري والتطبيقي.

ويمكن تفسير النتائج بشكل عام كالتالي:

قد تعزي تلك النتائج بشكل عام في البحث الحالي إلى أن معلمات العلوم عاشوا تجربة التدريب من خلال التفاعل الإلكتروني مع ما تضمنه البرنامج من جلسات تدريبية تم تقديمها بمختلف الوسائط المتعددة والتي شملت النصوص والفيديوهات والتعليقات الصوتية والأنشطة التفاعلية، كما أضاف البرنامج بعداً أخر وهو إمكانية التدريب والتعلم للمعلمات في أي وقت وأي مكان يناسب المتدربة، وأيضاً يتمتع التدريب الإلكتروني بإمكانية استرجاع المحتوى التدريبي وإعادة تشغيل الفيديو أكثر من مرة، وهذا قد ينعكس بدوره على الارتياح النفسي لدى المعلمات مما أدى لتحسن اتجاهاتهم ومعتقداتهم ومستوى التنور في مدخلSTEM، وبرامج المعلمين تحتاج إلى الاعتماد على النفس وتحقيق الاستقلالية حيث يشعر المعلم بالرضا عما أنجزه، وقد يكون نجح البرنامج في توفير بيئة تدريبية مريحة وممتعة من حيث سهولة استخدامه وتعدد وتنوع الامكانات التدريبية به.

وقد يعزي ذلك أيضاً إلى تصميم واجهة التفاعل؛ حيث تم استخدام خدمة مواقع جوجل Sites Google والتي تتميز ببساطة التعامل معها حيث أن أسس تصميم واجهات التفاعل تتميز بالبساطة، والتدرج في عرض المحتويات، وعدم الإكثار من التفريعات المشتتة، ساهم في تحقيق البرنامج لأهدافه، كما أن استخدام استراتيجيات التدريب والمتمثلة في المحاضرة الإلكترونية والمحاضرة الإلكترونية التفاعلية باستخدام الوسائط المتعددة والفائقة، ومجموعات العمل الإلكترونية والتي تكون في شكل مجموعات صغيرة من المتدربين، والمناقشة الإلكترونية في تفاعل المتدربين بشكل جيد مما كان له أثر في تحقيق أهداف التدريب.

توصيات الدراسة: في ضوء ما تم عرضه من نتائج وتفسيرها تُوصي الدراسة بما يأتي:

١) العمل على تغيير اتجاهات المعلمين المهنية، ومعتقدات الكفاءة الذاتية لديهم حول مدخلSTEM في المملكة العربية السعودية بشكل عام وبالعالم العربي بشكل خاص، وكذا تنمية التنور المرتبط بمدخلSTEM لمواكبة التطورات الحديثة في تدريس العلوم.

٢) توفير الامكانات اللازمة التي يتطلبها التدريب الإلكتروني من دعم فني ومادي وتجهيزات لتفعيل دوره والاستفادة من مزاياه في تدريب المعلمات في مدخلSTEM وبصفة خاصة في المناطق النائية أو البعيدة.

٣) ضرورة استفادة القائمين على برامج تدريب المعلمين والمعلمات من التدريب الإلكتروني كأحد الطرق الفعالة في تدريب المعلمين أثناء الخدمة وفي برامج التنمية المهنية.

٤) ضرورة الاهتمام بالجوانب الوجدانية المرتبطة بتطبيق المعلمين والمعلمات بمدخلSTEM بما ينعكس على أدائهن التدريسي، والاستعداد لتعميم تطبيقه في المدارس.

مقترحات الدراسة: في ضوء ما تم عرضه من نتائج وتفسيرها تُوصي الدراسة بما يأتي:

١) بحث أثر التدريب الإلكتروني القائم على الويب في تنمية متغيرات أخرى ترتبط بمدخلSTEM والتي قد تتعلق بتخطيط وتنفيذ دروس مدخل STEM.

٢) بحث أثر التدريب المدمج على تنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية والتنور المرتبط بمدخلSTEM لدى المعلمين أثناء الخدمة.

٣) بحث أثر التدريب الإلكتروني القائم على الويب على تنمية الاتجاهات المهنية ومعتقدات الكفاءة الذاتية والتنور المرتبط بمدخلSTEM لدى معلمي العلوم بالمرحلة الإبتدائية وكذلك المرحلة الثانوية.

المراجع

آل فرحان، إبراهيم (٢٠١٨). برنامج مقترح للتنمية المهنية لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم التقنية والهندسة والرياضيات STEM. *مجلة كلية التربية – جامعة أسيوط، ٣٤(٥٤)*، ٢٥٠-٢٨٧.

أمبوسعيدي، عبد الله، والحارثي، أمل، والشحيمية، أحلام (٢٠١٥). معتقدات معلمي العلوم بسلطنة عمان حول منحى العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وعلاقتها ببعض المتغيرات. مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول، مركز التميز البحثي في تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، ٥-٧ مايو، ٣٩١-٤٠٦.

مؤتمر تعليم العلوم والتكنولوجيا STEM (٢٠١٨).
https://www.youm7.com/story/2018/6/25/%D8%BA%D8%AF%D8%A7-A7-STEM-

جبر، شاكر محمد شاكر، والزعبي، علي محمد علي. (٢٠١٧). *أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا*. رسالة دكتوراه غير منشورة. (جامعة اليرموك، إربد.

الجهني، أمل (٢٠١٧). فاعلية التدريب الإلكتروني القائم على نظم إدارة التعلم (LMS)على إنتاج الدروس التفاعلية لمعلمات مادة الرياضيات بجدة. دراسات فى المناهج وطرق التدريس: الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ٢١٩، ٧١ – ١٠٧.

حسانين، بدرية (٢٠١٦). التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي. المؤتمر العلمي الثامن عشر: *مناهج العلوم بين المصرية والعالمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مركز الشيخ صالح كامل - جامعة الأزهر، ٩٩-١٣٩.

حسونة، إسماعيل (٢٠١٦). أثر التدريب الإلكتروني القائم على الحوسبة السحابية في اكتساب مهاراتها وقابلية استخدامها لدى طلبة كلية التربية في جامعة الأقصى. المجلة الفلسطينية للتعليم المفتوح، فلسطين، ١٠(٥) ، ١٦٥- ٢٠٢.

الحسين، دلال (٢٠١٤). معوقات إستخدام التدريب الإلكترونى فى تدريب معلمات التعليم العام أثناء الخدمة من وجهة نظر المشرفات التربويات فى محافظة الأحساء. مجلة القراءة والمعرفة: الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، ٤٧، ٩٤ – ١٤٥.

حمزة، إيهاب، والعجمى، ندى (٢٠١٣). المعايير التربوية والفنية لتوظيف التعلم المتنقل فى برامج التدريب الالكترونى بدولة الكويت. دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب، ٤٣، ١ – ٥١.

الدوسري، هند (٢٠١٥). *تصور مقترح لدور الإدارة المدرسية في حوكمة توجه تكامل تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بالمدرسة الثانوية السعودية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كليات الشرق العربي للدراسات العليا.

زيد، عبد الله (٢٠١٩). مستوى التنور في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لدى معلمي العلوم باليمن(STEM Literacy) . كلية التربية – جامعة الملك سعود، *جيل مثقف علميا لاقتصاد مزدهر*، مؤتمر التميُّز الثالث في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات، ٤٢-٥٢.

السعيد، رضا (٢٠٠٣). حجم الأثر أساليب إحصائية لقياس الأهمية العملية لنتائج البحوث التربوية، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، *المؤتمر العلمي الخامس عشر"مناهج التعليم والإعداد للحياة المعاصرة"*، مصر، المجلد الثاني، ٢١٢- ٢٨٢.

سليمان، خليل (٢٠١٧). الممارسات التدريسية لمعلمى العلوم بالمرحلة الثانوية فى ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM. *مجلة التربية العلمية، ٢٠(٨)*، ٦٧-١٠٧.

السيد، رشا (٢٠١٧). توظيف استراتيجية المشروعات الإلكترونية فى التدريب الإلكترونى عن بعد وأثرها على تنمية مهارات إنتاج الأنشطة الإلكترونية لدى معاونى أعضاء هيئة التدريس بالجامعة. *مجلة التربية: جامعة الأزهر - كلية التربية، ١٧٣(٢)*، ٧٢٤ – ٧٧٩.

شركة تطوير للخدمات التعليمية (٢٠١٨) STEM- العلوم والرياضات، Retrieved from https://www.tatweer.edu.sa/.

عبد العزيز، حمدي (٢٠١٥). تصميم استراتيجية تدريبية قائمة على فنيات التدريب المعرفي وأثرها على تنمية مهارات تصميم التدريس الإلكتروني وتحسن المعتقدات التربوية نحو التعلم الإلكتروني لدى طلاب شعبة المعلم التجاري بكليات التربية. *دراسات تربوية ونفسية*، ٨٧، ٥٣- ١٤٦.

عبد القادر، أيمن (٢٠١٧). تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمى المرحلة الثانوية. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة، ٦(٦)*، ١٦٧-١٨٤.

عبد الله، على (٢٠١٨). برنامج مقترح قائم على مدخل STEM في إكساب معلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية مهارات التميز التدريسي وأثره على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلابهم. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٢(٤)، ٢٧١-٣٠٦.

العنزي، عبد الله (٢٠١٧). تصورات معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وعلاقتها ببعض المتغيرات. *مجلة كلية التربية بأسيوط*، ٣٣(٢)، ٦١٢-٦٤٧.

غانم، تفيدة (٢٠١٥). وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على التصميم التكنولوجي وفاعليتها في تنمية مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر العلوم البيئية لطلاب الصف الثالث الثانوي، *مجلة التربية العلمية*، ١٨(١)، ١-٥٤.

الغراب، إيمان محمد (٢٠٠٣). *التعليم الإلكتروني مدخل إلى التدريب غير التقليدي* .القاهرة، المنظمة العربية للتنمية الإدارية.

لبد، خليل (٢٠٠٥). *تقويم بعض الإجراءات المنهجية المستخدمة في رسائل الماجستير المقدمة لكليات التربية في الجامعات الفلسطينية بغزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية -الجامعة الإسلامية بغزة.

مجلة أخبار الجزيرة (٢٠١٧). وادي الدواسر. تاريخ عريق وحاضر زاهر لمستقبل واعد. Retrieved from http://www.al-jazirah.com/2017/20170209/ds12.htm

محمد، سماح (٢٠١٧). متطلبات تفعيل منظومة التدريب الإلكتروني لتنمية أعضاء هيئة التدريس بالجامعات: تصور مقترح. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب عدد خاص*، ٣١٥ – ٣٤٠.

المحيسن، إبراهيم، وخجا، بارعة (٢٠١٥). التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول"*توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM*" . الرياض، ١٣-٣٧.

مراد، سهام (٢٠١٤). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدي معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مباديء ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*،٥٦، ١٧-٥٠

مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات (٢٠١٥). مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول، توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، الرياض. Retrieved from http://ecsme.ksu.edu.sa/sites/ecsme.ksu.edu.sa/files/imce_images/01_0.pdf

مشروع الملك عبد الله لتطوير التعليم (١٤٣١). مشروع الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام.

شركة تطوير للخدمات التعليمية، المملكة العربية السعودية.https://www.tatweer.edu.sa

وكالة الأنباء السعودية (٢٠١٨). التعليم تعزز تطوير" STEM" بين قطاعات التعليم المختلفة لإعداد جيل قادر على التنافسية. - Retrieved from http://www.spa.gov.sa/1685358

يوسف، ناصر (٢٠١٨). أثر برنامج تدريبى فى التخطيط للتعليم وفق مدخل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) فى تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات لدى المعلمين ومعتقداتهم حول المدخل. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢١(٩)*، ٦-٥١.

Abdul Qadir, Ayman (2017). A proposed perception for a package of training programs necessary to implement the STEM approach considering training needs of secondary school teachers. *International Specialist Educational Journal*, 6 (6), 167-184.

Abdulaziz, Hamdi (2015). Designing a training strategy based on cognitive training techniques and its impact on developing e-teaching design skills and improving educational beliefs towards e-learning among students of the Commercial Teacher section in Faculties of Education. *Educational and psychological studies*, 87, 53-146.

Abdullah, Ali (2018). A proposed program based on the STEM approach for providing secondary school mathematics teachers with teaching excellence skills and its impact on developing forked thinking skills among their students. *Journal of Mathematics Education*, 12 (4), 271-306.

Al Jazeera News Magazine (2017). Wadi Al-Dawasir. A rich history and a bright present for a promising future. Retrieved from http://www.al-jazirah.com/2017/20170209/ds12.htm

Al-Anzi, Abdullah (2017). Perceptions of science teachers in the Kingdom of Saudi Arabia towards STEM, and its relationship to some variables. *Journal of the Faculty of Education*, Assiut, 33 (2), 612-647.

Al-Dosari, Hind (2015). *A proposed vision for the role of school administration in a governance that directs the integration of science, technology, engineering and mathematics education at the Saudi secondary school.* Unpublished Master Thesis, Arab Faculties of Higher Studies.

Al-Farhan, Ibrahim (2018). A proposed program for the professional development of science and mathematics teachers in the light of STEM approach (Science, Technology, Engineering and Mathematics). *Journal of the Faculty of Education - Assiut University,* 34 (54), 250-287.

Alghurab, Iman Muhammad (2003). *E-learning access to non-traditional training.* Cairo, Arab Administrative Development Organization

Al-Hussein, Dalal (2014). Obstacles of using e-training in training in-service general education teachers from overview of educational supervisors in Al-Ahsaa Governorate. *Reading and Knowledge Magazine: The Egyptian Association for Reading and Knowledge*, 47, 94-145.

Al-Juhani, Amal (2017). The effectiveness of e-training based on learning management systems (LMS) on producing interactive lessons for mathematics teachers in Jeddah. *Studies in Curricula and Teaching Methods:* The Egyptian Association for Curricula and Teaching Methods, 219, 71-107.

Al-Muhaisen, Ibrahim, and Hajja, Bara'a (2015). Professional development for science teachers in the light of the integration of STEM. *The First Conference on Excellence in Science and Mathematics Education and Learning "STEM Science and Technology, Engineering and Mathematics" orientation*. Riyadh, 13-37.

Al-Saeed, Reda (2003). The magnitude of the impact, statistical methods to measure the practical importance of the results of educational research, Egyptian Association for Curricula and Teaching Methods, *the fifteenth scientific conference "Curricula of Education and Preparation for Contemporary Life*", Egypt, Volume II, 212-282.

Al-Sayed, Rasha (2017). Employing the e-projects strategy in e-training and its effect on developing the skills of producing electronic activities for the university faculty assistants. *Education Journal: Al-Azhar University - College of Education*, 173 (2), 724-777.

Ambosaidi, Abdullah, Al-Harthy, Amal, and Al-Shakhimiya, Ahlam (2015). The beliefs of science teachers in the Sultanate of Oman about STEM approach (Science, Technology, Engineering and Mathematics) and its relationship to some variables. Excellence in Science and Mathematics Education, *First Conference, Center of Research Excellence in Science and Mathematics Education*, King Saud University, May 5-7, 391-406.

Center for Research Excellence in the Development of Science and Mathematics Education (2015). Excellence in Science and Mathematics Education First Conference, Orientation of Science, Technology, Engineering and Mathematics STEM King Saud University, Saudi Arabia, Riyadh.
Retrieved from (http://ecsme.ksu.edu.sa/sites/ecsme.ksu.edu.sa/files/imce_images/01_0.pdf

Ghanem, Tafidah (2015). A proposed unit in green technology based on technological design and its effectiveness in developing skills of designing technological models and decision-making in the environmental sciences course for third-year secondary students, *Journal of Scientific Education*, 18 (1), 1-54.

Hamza, Ihab, and Al-Ajmi, Nada (2013). Educational and technical standards for the employment of mobile learning in e-training programs in the State of Kuwait. *Arab Studies in Education and Psychology*: Association of Arab Educators, 43, 1-51.

Hassanein, Badria (2016). The integration of Science, Technology, Engineering and Mathematics in science curricula of basic education stage. *The Eighteenth Scientific Conference: Curricula of Science between the Egyptian and the International, Egyptian Society for Scientific Education*, Sheikh Saleh Kamel Center - Al-Azhar University, 99-139.

Hassouna, Ismail (2016). The effect of online training based on cloud computing in the acquisition of its skills and usability among students of the Faculty of Education at Al-Aqsa University. *Palestinian Journal of Open Education*, 10 (5), 165-202.

Jabr, Shaker Muhammad Shaker, and Al-Zoubi, Ali Muhammad Ali. (2017). *The effect of activities based on the complementarity between Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) and metacognitive thinking in developing pedagogical knowledge and self-esteem among mathematics teachers*. Unpublished PhD thesis. Yarmouk University, Irbid.

King Abdullah Project for Education Development (1431). National strategy project for developing general education.

Lapd, Khalil (2005). *Evaluating some of the methodological procedures used in the master's thesis submitted to the colleges of education in the Palestinian universities in Gaza*. Unpublished Master Thesis, College of Education - Islamic University of Gaza.

Mohamed, Samah (2017). Requirements for activating the e-training system to develop faculty members in universities: a proposed vision. *Arab Studies in Education and Psychology: Association of Arab Educators, Special Issue*, 315 - 340.

Murad, Siham (2014). A proposed perception for a training program to develop teaching skills for high school physics teachers in the light of the principles and requirements for integration between science, technology, engineering and mathematics STEM in Hail, Saudi Arabia. *Arab Studies in Education and Psychology*, 56-17-50

Saudi Press Agency (2018). Education promotes the development of "STEM" between different education sectors to prepare a competitive generation. Retrieved from(http://www.spa.gov.sa/1685358)

Solomon, Khalil (2017). Teaching practices of science teachers at the secondary level considering STEM (science, technology, engineering and mathematics). *Journal of Scientific Education*, 20 (8), 67-107.

STEM Science and Technology Education Conference (2018). Retrieved from (https://www.youm7.com/story/2018/6/25/%D8%BA%D8%AF%D8%A7-A7-STEM-)

Tatweer Educational Services Company (2018) STEM- Science and Mathematics.Retrieved from(https://www.tatweer.edu.sa)

Tatweer Educational Services Company, Kingdom of Saudi Arabia. Retrieved from(https://www.tatweer.edu.sa)

Youssef, Nasser (2018). The impact of a training program in planning education according to the Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) in developing the scientific value and their beliefs about the it among science and mathematics for teachers. *Journal of Mathematics Education*, 21 (9), 6-51.

Zaid, Abdullah (2019). The level of literacy in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM Literacy) for teachers in Yemen. College of Education - King Saud University, a scientifically educated generation for a prosperous economy, *the Third Excellence Conference in Teaching and Learning of Science and Mathematics*, 42-52.

Akaygun, S.& Aslan- Tutak, F. (2016). STEM images revealing STEM conceptions of pre-service chemistry and mathematics teacher. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 4(1).* 56-71

Anderson J.; Wilson K.; Tully, D. & Way J. (2019). Continuum of STEM project pedagogy. *Journal of Research in STEM Education. 5(1),* 20-39

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review, 84,* 191–215.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Benjamin, T., Marks, B., Demetrikopoulos, M., Rose, J., Pollard, E., homas, A., & Muldrow, L. (2017). Development and Validation of Scientific Literacy Scale for College Preparedness in STEM with Freshmen from Diverse Institutions. *International Journal of Science & Mathematics Education, 15(4)*, 607–623.

Briney, L. & Hill, J. (2013). Building STEM education with multinational. Paper presented at *the International conference on transnational collaboration in STEAM education*. Sarawak, Malaysia.

Bybee, R. (2019). Using the BSCS 5E Instructional Model to Introduce STEM Disciplines. *Science & Children*, *56*(6), 8–12.

Calabrese, A., Tan, E., & Greenberg, D. (2017). The makerspace ovement: Sites of possibilities for equitable opportunities to engage underrepresented youth in STEM. *Teachers College Record, 119(6),* 1–44.

Cinar, S., Pirasa, N., Uzun, N, & Erenler, S. (2016). The Effect of Stem Education on Pre-Service Science Teachers' Perception of Interdisciplinary Education. *Journal of Turkish Science Education, 13* (Special Issue), 118-142.

Curtis, R., Bolyard, J., Cairns, D., Loomis, D. L., Mathew, S., & Watts, K. (2017). *Teachers engaged in STEM and literacy (TESAL): Engineering design for middle school teaching and learning* AERA Online Paper Repository, Available from: American Educational Research Association. 1430 K Street NW Suite 1200, Washington, DC 20005. Retrieved from https://search-proquest-com.sdl.idm.oclc.org/docview/2228656547?accountid=142908

Eagly, A. & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.

Eckman, W.; Williams, A. & Silver-Thorn, B. (2016). An integrated model for STEM teacher preparation: The value of a teaching cooperative educational experience. *Journal of STEM Teacher Education*, 51(1). 70-80.

Fan, S.& Ritz, J. (2014). International views of STEM education. *Proceedings of the pupil's attitude toward technology conference*, Orlando, USA.

Gravel, B, Tucker-Raymond, E., Kohberger, K., & Browne, K. (2015). Literacy practices of experienced makers: Tools for navigating landscapes of possibility. In Proceedings of Fablearn 2015 annual conference, Palo Alto, CA, September 26–27.

Gravel, B., Tucker-Raymond, E., Kohberger, K., & Browne, K. (2018). Navigating worlds of information: STEM literacy practices of experienced makers. *International Journal of Technology & Design Education*, 28(4), 921–938.

Guzey, S.; Harwell, M. & Moore, T. (2017). Development of an Instrument to Assess Attitudes Toward Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). *School Science and Mathematics,* 114(6), 271-281

Handal, B. & Herrington, A. (2003). Mathematical teachers' beliefs and curriculum reform. *Mathematics Education Research Journal,* 15(1), 59–69.

Hayford, B., Blomstrom, S., & Mumpower, L. (2015). Formation and assessment of a tool to evaluate STEM literacy in service-learning projects. *Journal on Excellence in College Teaching, 26(4),* 73-101.

Kim, M.; Belland, B. & Walker, A. (2018). Effectiveness of Computer-Based Scaffolding in the Context of Problem-Based Learning for STEM Education: Bayesian Meta-analysis. *Education Psychology Review, 30*,397–429

Kocakaya, S.& and Ensari, O. (2018). Physics pre-service teachers' views on STEM activities. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 19(1),*1-16.

Koppes, S. (2015). Study identifies common elements of STEM schools. Retrieved from http://news.uchicago.edu.

Lamberg, T. & Trzynadlowsk, N. (2015) How STEM academy teachers conceptualize and implement STEM education. *Journal of Research in STEM Education, 1(10),*45-58.

Leu, D., Forzani, E., Rhoads, C., Maykel, C., Kennedy, C., & Timbrell, N. (2015). The new literacies of online research and comprehension: Rethinking the reading achievement gap. *Reading Research Quarterly, 50(1),* 1–23.

McMinn, M., Kadbey, H. & Dickson, M. (2015). The impact of beliefs and challenges faced, on the reported practice of private school science teachers in Abu Dhabi. *Journal of Turkish Science Education, 12 (2),* 69-79.

Menon, D. & Sadler, T. (2016). Beliefs and Attitudes about Science and Mathematics in Pre-Service Elementary Teachers, STEM, and Non-STEM Majors in Undergraduate Physics Courses. *Journal of Science Education, 27*,649–673

Michaluk, L., Stoiko, R., Stewart, G., & Stewart, J. (2018). Beliefs and Attitudes about Science and Mathematics in Pre-Service Elementary Teachers, STEM, and Non-STEM Majors in Undergraduate Physics Courses. *Journal of Science Education & Technology*, *27*(2), 99–113.

Mouse, R. (2016). *Mathematics teachers' readiness and attitudes toward implementing integrated STEM education in saudi arabia: A mixed methods study* (Order No. 10240071). Available from Education Database. (1871028418). Retrieved from https://search-proquest-com.sdl.idm.oclc.org/docview/1871028418?accountid=142908

Murt, A. (2018). Investigation of Prospective Science Teachers' 21st Century Skill Competence Perceptions and Attitudes Toward STEM. *International Online Journal of Educational Sciences, 10 (4),* 251-272

NASA's Office of STEM Engagement (2019). NASA STEM Engagement Retrieved from https://www.nasa.gov/stem/nextgenstem/index.html

National Research Council (NRC) (2011). Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Retrieved from http://www.stemreports.com/wp- ontent/uploads/2011/06/NRC_STEM_2.pdf

National Science Teachers Association (2019). About the Next Generation Science Standards. Retrieved from https://www.nsta.org/

National STEM Center (2018). See how teachers, universities and employers can come tpgether to improve STEM education. Retrieved from https://www.nst.com.my/news/nation/2018/02/339673/national-stem-learning-centre-be-established-soon

NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For states, by states*. Washington. DC: The National Academies Press. Retrieved from www.nextgenscience.org/ next-generation-science-standards.

Nikirk, M. (2012). Teaching STEM to millennial students. *Tech Directions, 71(7),* 13–15.

Nurlaely, N., Permanasari, A., & Riandi, R. (2017). Student's STEM Literacy in Biotechnology Learning at Junior High School. *Journal of Physics :Conference Series*, 895(1):012155

Pajares, F. (2003). Self-efficacy beliefs, motivation, and achievement in writing: A review of the literature. *Reading and Writing Quarterly, 19*, 139-158.

Pajares, M. (1992). Teacher' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research,* 62, 307–332.

Roxana P.; Alexandru D., Cezar, S.& Trifan, E. (2019). E-Learning to Support Online Training in Software Project Management for Better Work-Life Balance. *The 15th International Scientific Conference eLearning and Software for Education Bucharest*, April 11-12, 507-516.

Salami, M.; Makela, C. & Michael, A. (2017). Assessing changes in teachers' attitudes toward interdisciplinary STEM teaching. *Int J Technol Des Educ 27*,63–88

Savran, A., & Cakiroglu, J. (2003): "Differences Between Elementary and Secondary Persevere Science Teachers' Perceived Efficacy Beliefs and Their Classroom Management Beliefs". *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*,2(4) 15-20

Smith, E.; Parker, C.; McKinney, D& Grigg, J. (2018) Conditions and decisions of urban elementary teachers regarding instruction of STEM curriculum. *School Science and Mathematics,118,*156–168.

STEM Education Conference(2020).Deakin niversity.https://www.deakin.edu.au/stem-education-conference-2020

Stohlmann, M, & Moore, T.& Roehrig, G. (2012): " Considerations for teachingIntegrated (STEM) Education". Journal *of pre- College Engineering Education Research,* 2(1), 28-34.

Storksdieck, M. (2016). Critical information literacy as core skill for lifelong STEM learning in the 21st century: reflections on the desirability and feasibility for widespread science media education. *Cultural Studies of Science Education,* 11(1), 167–182.

Strang, C.; Barakos, L. (2011). STEM Overview. *The Center of Instruction*. The Lawrence Hall of Science at the University of California-Berkeley.

Techakosit, S., & Nilsook, P. (2018). The Development of STEM Literacy Using the Learning Process of Scientific Imagineering through AR. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(1), 230–238.

The "International STEM Education Conference – Teacher Professional Development Matters") 2019(. Ayvansaray University, Turkey.https://icse.eu/international-stem-education-conference-teacher-professional-development-matters/

Thibau, L.; Knipprat, H.; Dehaen, W. & Depaep, F. (2018). How school context and personal factors relate to teachers' attitudes toward teaching integrated STEM. *International Journal of Technology and Education,* 28,631–651

Thompson, K., Dow, M., & Lund, B. (2019). The STEM-ALL Project: Co-teaching to Improve Science Teacher Information and Technology Literacy. *Journal of College Science Teaching,* 48(6), 55–65.

Toulmin, C. & Meghan, G. (2007). *Building a science, technology, engineering and math agenda.* Washington, DC: National Governor's Association

UNESCO. (2008). *The global literacy challenge: A profile of youth and adult literacy at the mid-point of the United Nations literacy decade 2003–2012*. Paris: Author.

Yildirim, B. (2018). Adapting the Teachers' Efficacy and Attitudes towards STEM Scale into Turkish. *Journal of Turkish Science Education* ,15(2), 54-65.

Zollman, A. (2012). "Learning for STEM Literacy: STEM Literacy for Learning." *School Science and Mathematics*.112(1), 12-19.

Online E-training Program for Developing Professional Attitudes, Self-Efficacy Beliefs and Literacy towards Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) on Female Middle School's Science Teachers

Dr.Sahar Mohammed Yousef Ezzeldin

department of Curriculum and methods of teaching and Education Technology- Faculty of education- Benha University

Abstract

The present study aimed to test the impact of an online E-training program for developing professional Attitudes, self-efficacy beliefs and literacy towards Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) on female middle school's science teachers. The study used the experimental design of one group pretest posttest. Studying group included (16) Female middle school's science teachers in Wadi Al-Dawasir Governorate, Riyadh. The study applied three scales: STEM Professional Attitudes scale, STEM Self-efficacy beliefs scale and STEM Literacy for science teacher.The results indicates that there are statistically significant differences at the level ($\alpha = 0.05$) in STEM Professional Attitudes scale between the pretest posttest in favor of posttest , there are statistically significant differences at the level ($\alpha = 0.05$)in STEM Self-efficacy beliefs scale between the pretest posttest in favor of posttest and there are statistically significant differences at the level ($\alpha = 0.05$)in STEM Literacy scale test in favor of posttest.The results were discussed and the study presented recommendations and suggestions depending on the results.

Key words : Online E -training program; STEM Professional Attitudes; STEM Self-efficacy beliefs, STEM Literacy; Female middle school's science teachers