

أثر برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم في الأردن

تهاني العبوس، سميرة الرواشدة، محمد الخوالدة *

ملخص

هدفت هذه الدراسة الكشف عن أثر برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم في الأردن. اعتمدت الدراسة المنهج ما قبل التجريبي بتصميم قبلي وبعدي لمجموعة واحدة. ولتحقيق أهداف الدراسة تم اختيار (20) معلمة من معلمات العلوم، وأعد برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، كما تم تطوير بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم، تكونت من (35) فقرة، واستبانة الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم، تكونت من (40) فقرة وقد تم التحقق من صدق أدوات الدراسة وثباتهما، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) لمصالح التطبيق البعدي في متوسط أداء معلمي العلوم على مقياس بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية، واستبانة الكفاءة الذاتية، تعزى إلى البرنامج التدريبي المستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

الكلمات الدالة: برنامج تدريبي لمعلمي العلوم، معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، الممارسات العلمية والهندسية، الكفاءة الذاتية.

المقدمة

تعدّ الممارسات العلمية والهندسية انطلاقة جديدة في تدريس العلوم، إذ إنها تركز على امتلاك الطلبة للمعرفة والمهارة في آن واحد، وتشمل كلاً من الاستقصاء وعادات العقل والمهارة معاً، حيث يندمج فيها عمل العالم الذي يدرس العلوم مع عمل المهندس الذي يحل المشاكل، بمعنى ربط النظرية بالتطبيق عند تدريس العلوم، وهو ما نسعى إليه في تدريس العلوم (NGSS, 2013). وقد أشار بايبي (Bybee, 2010) إلى أن نواتج التعلم في برامج العلوم الحالية لم تعد كافية لإعداد الطلبة للحياة والعمل في القرن الحادي والعشرين، مما يؤكد وجود فجوة عميقة بين المهارات التي يتعلمها طلبة المدارس وتلك التي يحتاجونها في الحياة والعمل في مجتمع الاقتصاد المعرفي، ويقع اللوم على مناهج العلوم بأنها أصبحت غير قادرة على إعداد الطلبة للعصر الحالي. لذا قام المجلس القومي للبحوث (National Research Council: NRC, 2012) بتقديم إطار عام لتدريس العلوم من رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر (K-12) يركز على ثلاث مرتكزات، 1- الأفكار المحورية 2- المفاهيم المتداخلة 3- الممارسات العلمية والهندسية، بهدف إكساب الطلبة مهارات القرن الحادي والعشرين، ولقد تم تكامل وترابط هذه المرتكزات الثلاث معاً فيما يدعى بمعايير العلوم للجيل القادم (Next Generation Science Standards: NGSS) التي تهدف إلى إعداد الطلبة للعمل والحياة والمواطنة من خلال تبني مصطلح الممارسات العلمية والهندسية - كبديل عن فكرة "المهارات" - الذي يدعو إلى التنسيق بين المعرفة والمهارة في آن واحد.

تمثل الممارسات العلمية والهندسية البعد الثالث من أبعاد معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، إذ جاءت هذه المعايير بفكرة جديدة ومهمة تمثلت في دمج الهندسة في تعليم العلوم، واقتُرحت أن يتم ذلك عن طريق تضمين "التصميم" بصفته عنصراً محورياً في تدريس العلوم في القرن الحادي والعشرين، كتصميم التجارب، وتصميم النماذج، وتصميم البرامج الحاسوبية (قسوم، 2013). ويلعب المعلم دوراً مهماً في تدريس العلوم، حيث يعد المحرك لكل عملية تطوير أو تحسين، ومن العوامل المهمة التي تؤثر في أداء المعلم وسلوكه التعليمي الكفاءة الذاتية (Self-Efficacy)، حيث أشار باندورا (Bandura, 1997) إلى أن إيمان الفرد

* قسم المناهج والتدريس، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن. تاريخ استلام البحث 2018/3/12، وتاريخ قبوله 2018/9/16.

بقدرته على أداء عمل معين، يؤثر في كيفية أدائه العمل، فالمعلم الذي يمتلك كفاءة ذاتية عالية يكون أدائه أفضل، إذ تكون لديه رغبة قوية في التعليم، ويبدل جهداً لإثارة دافعية طلبته، ويمتلك درجة عالية من الثقة بنفسه، وقد أشار هوي وسبيرو (Hoy & Spero, 2005) أن ما يتلقاه المعلم من خبرات في أثناء التدريب تعدّ من أقوى العوامل في تنمية الكفاءة الذاتية للمعلم، فلا بد من تزويد المعلم بكل ما هو جديد على الساحة التربوية، وبما أن الممارسات العلمية والهندسية هي مفهوم جديد على الساحة التربوية، وبناءً على ما أوصت به الدراسات بضرورة تدريب المعلمين ليتمكنوا من تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في الفصول الدراسية (Kawasaki, 2015; Lederman & Lederman, 2014; Qablan, 2016; مومني, 2016)؛ ونوفل (2017) (فإن هذه الدراسة قامت بتطوير برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، متوقعة أن تسهم في تنمية الممارسات العلمية والهندسية وإثراء خبرات المعلمين وبالتالي تنمية الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

لوحظ من خبرة الباحثين بحاجة المعلمين للتدريب المستمر على كل ما هو جديد في الساحة التربوية عالمياً ومحلياً، وتطبيقاً لرسالة وزارة التربية والتعليم التي تنص على "تطوير نظام تعليمي تربوي عماده التميز ويعتمد على موارده البشرية، ويستند إلى معايير عالمية وقيم اجتماعية وروح تنافسية عالية، مما يسهم في تقدم الأردن في خضم الاقتصاد المعرفي العالمي" (وزارة التربية والتعليم، 2013). واستجابة لتوصيات كثير من الدراسات التي نادى بضرورة أن تتواءم المناهج والكتب المدرسية مع مرتكزات المعايير العالمية (خلف، 2012؛ حسنية، 2012؛ شعيلي، 2011).

ولأن الأردن يواكب التقدم العلمي والتكنولوجي في مجال تدريس العلوم، وهذا ما يتطلبه واقع مناهج العلوم، حيث أشارت نتائج الاختبارات الدولية المتعلقة في العلوم (TIMSS, 2015) إلى تراجع مستوى أداء الطلبة في الأردن 23 نقطة منذ عام 2011 إلى عام 2015، في كل من اختبار بيزا (Program for International Students Assessment: PISA) واختبار تيمز (Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS) وحيث إنّ معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) هي أحدث الحركات الإصلاحية في تدريس العلوم، تظهر الحاجة إلى تدريب المعلمين لتضمين هذه المعايير في تدريس العلوم.

وقد أشار التقرير الذي نشرته الرابطة الوطنية لمعلمي العلوم (NSTA) إلى أهمية دور المعلمين، والمسؤولية التي تقع على عاتقهم في فهم هذه المعايير، وتطبيقها في ممارساتهم التدريسية، ليتسنى لهم تطبيق رؤية معايير الجيل القادم (NGSS) في الميدان (NRC, 2012)، وإيماناً بالدور الذي يقوم به المعلم في تضمين ما دعت إليه المعايير الجديدة في تدريس العلوم، تتبلور مشكلة الدراسة من حيث خلفيتها وأهميتها التربوية محلياً وعالمياً، ومن حيث واقع المعلم الحالي، وما يُتوقع منه القيام به لكي يواكب التطورات العلمية والتربوية، وأهم ما جاءت به معايير العلوم للجيل القادم، بحيث تتحقق رؤية هذه المعايير في إيجاد جيل قادر على التعامل مع تحديات القرن الواحد والعشرين.

لذا تلخصت مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيسي الآتي:

ما أثر برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم في الأردن؟

وقد أُنبت عن السؤال الرئيس السؤالان الفرعيان الآتيان:

1- ما أثر برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي العلوم في الأردن؟

2- ما أثر برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم في الأردن؟

فرضيات الدراسة:

1- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات معلمي العلوم على مقياس بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية القبلي والبعدي تعزى للبرنامج التدريبي المستند لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات معلمي العلوم على مقياس الكفاءة الذاتية القبلي والبعدي تعزى للبرنامج التدريبي المستند لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

أهمية الدراسة:

- تبرز أهمية هذه الدراسة من أهمية معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) التي تهدف إلى إعداد الطلبة للحياة والعمل والمواطنة، بتزويدهم بمهارات القرن الواحد والعشرين، بتنمية الممارسات العلمية والهندسية لديهم، وحيث إن المسؤولية تقع على المعلم في تحقيق رؤية هذه المعايير. فقد قامت الدراسة بتطوير برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) ليستفيد منه معلمي العلوم، من خلال فهمهم لمنظور هذه المعايير الجديدة، وكيفية تضمينها في تدريس العلوم، وتنمية الممارسات العلمية والهندسية لديهم، بتقديم عرضاً نظرياً وتطبيقاً عملياً لهذه الممارسات بفروعها الثمانية، وكذلك تقديم عرضاً نظرياً للكفاءة الذاتية بأبعادها الخمسة. فيستفيد منها معلمي العلوم في تضمين الممارسات العلمية والهندسية لخططهم الدراسية، وتنمية هذه الممارسات لدى الطلبة، كما يستفيد منها المشرفين التربويين في بناء برامج شبيهة بهذا البرنامج وتدريب المعلمين عليها، بالإضافة لتعزيز مصادر الكفاءة الذاتية الأربعة لدى المعلمين لتنمية كفاءتهم الذاتية، وفي ضوء ما تشهده الساحة التربوية من حركة تطوير وتغيير نحو الأفضل تبرز أهمية هذه الدراسة فيما سوف تقدمه لأصحاب القرار من تجربة واقعية تعكس لهم الصورة الحية للواقع التربوي بحيث تعدّ نقطة انطلاقاً نحو التغيير للأفضل، كما أنها تعدّ بوابة جديدة للبحث التربوي قد يطرقها طلبة الدراسات العليا المهتمون في هذا المجال، لتعزيز النتائج التي توصلت إليها الدراسة أو تتناول أبعاد أخرى.

التعريفات الإجرائية

البرنامج التدريبي المستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS): هو برنامج تدريبي تم تطويره من قبل الباحثين اعتماداً على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، على شكل جلسات تدريبية شملت الجانبين النظري والتطبيقي، وقد تكون البرنامج من مجموعة من الأهداف، والمحتوى، وطرائق التدريس، والاستراتيجيات، والأنشطة التعليمية، والتقييم لكل ممارسة من الممارسات العلمية والهندسية، إذ تم تدريب معلمي العلوم على الممارسات العلمية والهندسية، بهدف تنميتها ورفع الكفاءة الذاتية لديهم. معايير العلوم للجيل القادم: هي المعايير التي جرى إقرارها في الولايات المتحدة الأمريكية عام (2013) إذ تجسد الصورة العلمية التطبيقية للإطار العام لتدريس العلوم من (k-12)، وجرى صياغتها في ثلاثة أبعاد هي: الأفكار المحورية، والمفاهيم المتداخلة، والممارسات العلمية والهندسية. وقد تم الاعتماد على هذه المعايير في تطوير البرنامج التدريبي. الممارسات العلمية والهندسية: هي أحد أبعاد معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، التي تمثل الجانب التطبيقي لهذه المعايير، وتتكون من ثماني ممارسات مشتركة بين العلوم والهندسة، وهي: طرح الأسئلة (العلوم) وتحديد المشكلات (الهندسة)، وتطوير واستخدام النماذج، والتخطيط وإجراء التقصيات، وتحليل البيانات وتفسيرها، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، وبناء التفسيرات (العلوم) وتصميم الحلول (الهندسة)، والانخراط في محادثات قائمة على الأدلة، والحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها، ولقد تم الاعتماد على هذه الممارسات في إعداد الجلسات التدريبية وتدريب معلمي العلوم عليها، وقد قيست إجرائياً من خلال مقياس بطاقة الملاحظة الذي تم إعداده خصيصاً لملاحظة الممارسات العلمية والهندسية (القبلية والبعديّة) لمعلمي العلوم داخل الغرفة الصفية.

الكفاءة الذاتية: هي معتقدات المعلم بقدرته على القيام بالأعمال الموكلة إليه بنجاح (Bandura, 1997). وتُعرف إجرائياً: بثقة المعلم وإيمانه بقدرته على أداء مهام تدريس العلوم بفاعلية، وقد قيست إجرائياً من خلال الأداء على مقياس الكفاءة الذاتية الذي أعد خصيصاً لذلك، وفقاً للأبعاد الآتية: الكفاءة الذاتية الشخصية، والكفاءة في تدريس العلوم، والكفاءة في الإدارة الصفية، والكفاءة في استخدام التكنولوجيا، والكفاءة في التقييم.

معلمو العلوم للمرحلة الأساسية: هم معلمو المُعْتَبَرُونَ في وزارة التربية والتعليم في المدارس الحكومية، والحاصلون على درجة البكالوريوس في أحد مباحث العلوم (الكيمياء، الفيزياء، الأحياء، علوم أرض) كحد أدنى، والذين يقوموا بتدريس مادة العلوم للمرحلة الأساسية في الفصل الدراسي الأول في مديرية التربية والتعليم للواء وادي السير للعام الدراسي 2017/2018.

حدود الدراسة ومحدداتها:

جرى تحديد نتائج الدراسة في ضوء الحدود الآتية:

- عينة من معلمات العلوم للمرحلة الأساسية المعينات رسمياً، واللاتي يقمن بالتدريس في المدارس الآتية: أم حبيبة الثانوية للبنات، أم حبيبة الأساسية للبنات، مدرسة ببادر وادي السير المهنية للبنات، التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء وادي السير

الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2017/2018.

- البرنامج التدريبي المستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) الذي أعدته الباحثة، ومدى صدق التحكيم.
- يمكن تعميم نتائج الدراسة في ضوء المحددات الآتية:
- البرنامج التدريبي المستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) الذي أعدته الباحثة، ومدى صدق التحكيم.
- أداتي الدراسة التي جرى تطويرهما لهذه الدراسة، ومدى صدقهما وثباتهما.

الإطار النظري

لقد تم تبني مصطلح الممارسات في الإطار العام لتدريس العلوم (NRC) استعاضة عن كل من مصطلحي "المهارة والعمليات"، لإبراز أن الانشغال في الاستقصاء العلمي يتطلب التنسيق بين المعرفة والمهارة في آن واحد، لأن انشغال الطلبة بالممارسات العلمية والهندسية يساعدهم في فهم كيف تنشأ وتتطور المعرفة العلمية، وتقدير وجهات النظر المختلفة حول استكشاف العالم، ونمذجته، وتفسيره. كما أنها تلبي فضول الطلبة ودافعيتهم للاستمرار في التعلم. وتقديرهم لأهمية العلم في مواجهة كثير من التحديات التي تواجه العالم اليوم، كتوفير الطاقة اللازمة أو إيجاد بدائل للطاقة، ومعالجة الأمراض، وحل مشكلة المياه. لذا فالتدريس الجيد للعلوم يجب أن يوفر للطلبة مصادر المعرفة المختلفة، وكيفية الحصول عليها (NRC, 2012). ولكي تتحقق الغاية من الإطار العام لتدريس العلوم، لا بد لهذه المراكز الثلاثة من أن تتكامل ضمن المعايير والمنهاج والاستراتيجيات، إذ تم التعاون بين كل من المركز القومي للبحوث (NRC)، والأكاديمية الوطنية للعلوم (NAS)، والجمعية القومية لمعلمي العلوم (NASA)، ومنظمة (Achieva) بوضع معايير جديدة في العلوم عرفت بمعايير العلوم للجيل القادم (Next Generation Science Standards: NGSS, 2013).

وهي معايير تعليمية جديدة تتسم بالإثراء والترابط، شاملة لمختلف الموضوعات والمراحل الدراسية وتوفر لجميع الطلبة مستوى تعليمياً لائقاً (البعمي، 2015).

وقد وضعت هذه المعايير للطلبة اليوم وللقوى العاملة في الغد، وتتميز بكونها غنية في المحتوى والممارسة، رتبت بطريقة مترابطة متداخلة في مختلف التخصصات، ليتمكن جميع الطلبة من تعلم العلوم والهندسة من رياض الأطفال إلى نهاية المرحلة الثانوية (K-12)، فيصبح الطلبة قادرين على التعلم بشكل فعال من خلال الممارسات العلمية والهندسية، وتطبيق المفاهيم المتداخلة، فيزداد فهمهم للأفكار المحورية في العلوم (NGSS, 2013). ويعبر عن المعيار الواحد بالأداء المتوقع للطلبة (نتائج التعلم)، والذي يضم الأبعاد الثلاثة معاً، بشكل مترابط متداخل، إذ تتكامل فيه كل من الممارسات، والأفكار المحورية، والمفاهيم المتداخلة بين فروع العلم المختلفة، بحيث تصف هذه المعايير ما يعرفه الطلبة، وما يستطيعون القيام به. وكل بعد من هذه الأبعاد الثلاثة يضم عدداً من الأبعاد الفرعية (NRC, 2012)، يعرضها الجدول (1)

الجدول(1): الأبعاد الرئيسية والفرعية لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)

البعد الأول: الأفكار المحورية Disiplinary Core Ideas (DCI)	البعد الثاني: المفاهيم المتداخلة Cross Cutting Concepts (CCC)	البعد الثالث: الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices (SEP)
- العلوم الفيزيائية	- الأنماط	- طرح الأسئلة (العلوم) وتحديد المشكلات (الهندسة)
- العلوم البيولوجية	- السبب والنتيجة	- تطوير واستخدام النماذج
- علوم الأرض والفضاء	- القياس والنسبة والكمية	- التخطيط وإجراء التقصيات
- تطبيقات العلوم والهندسة والتكنولوجيا	- نمذجة النظام	- تحليل البيانات وتفسيرها
	- الطاقة والمادة	- استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي
	- التركيب والوظيفة	- بناء التفسيرات (العلوم) وتصميم الحلول (الهندسة)
	- الثبات والتغيير	- الانخراط في محادثات قائمة على الأدلة
		- الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها.

إن الممارسات العلمية والهندسية ما هي إلا وسيلة لإشغال الطلبة بالعلم وتعلم العلوم (Osbrone, 2011; Bybee, 2014)، إذ إن انشغال الطلبة بالممارسات العلمية يجعل هذه الأنشطة هي المحتوى الذي يتعلم الطلبة منه إجراء التجارب، وجمع البيانات والأدلة، وتنمية مهارات التواصل والاتصال، وتطوير النماذج والأدوات، واستخدام الرياضيات، والقدرة على تقييم الادعاء بالجدل بناءً على الأدلة والبراهين، والتخطيط وإجراء التقصيات، والقدرة على التفسير (Bybee, 2011).

لذا فإن الممارسات العلمية والهندسية لها أكثر من هدف، وتسعى إلى تحقيق أكثر من غاية، مثل: تطوير قدرات الطلبة المعرفية والعملية، وإنشاء جيل مثقف علمياً يمتلك مهارات القرن الواحد والعشرين، كحل المشكلات، والتفكير الناقد، ومهارات التعاون والاتصال (Osbrone, 2014).

ويلاحظ أن الممارسات التي يقوم بها العالم والمهندس ليست خطوات منظمة تبدأ بطرح السؤال وتنتهي بالحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها، إنما طبيعة الموقف أو الظاهرة أو المشكلة هي التي تحدد كيف ومن أين يبدأ العالم أو المهندس البحث، وهذا فعلياً ما يقوم به العالم والمهندس في الواقع، مما يعطي العالم حرية أكثر للبحث والتحري. ولقد قدم الإطار العام لتدريس العلوم وصفاً وتصنيفاً للممارسات العلمية والهندسية، كما تناول النتاجات الأساسية التي على الطلبة تحقيقها في نهاية المرحلة الثانوية (NRC, 2012)، لذا فإن تعلم العلوم بهذه الطريقة لاشك أنه يعمق فهم الطلبة لطبيعة العلم، ويوضح كيف تبنى وتتطور المعرفة، ويقدر جهود العلماء، مما يسهم في إعداد جيل مثقف علمياً، قادر على مواجهة تحديات القرن الواحد والعشرين، وإيجاد حلول للمشاكل العالمية والمحلية.

الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم

لقد ظهر مفهوم الكفاءة الذاتية (Self-efficacy) عندما نشر باندورا مقالاً بعنوان "كفاءة الذات نحو نظرية لتعديل السلوك" (Bandura, 1997). وقد حدد باندورا (Bandura, 1989) بُعدين للكفاءة الذاتية: البعد الأول ويتمثل بالكفاءة الذاتية الشخصية، ويقصد بها إيمان الفرد بقدرته على أداء السلوك المطلوب منه بنجاح، أما البعد الثاني فيتمثل في توقع المخرجات، ويشير إلى إيمان الفرد بأن سلوكه بطريقة ما سوف يؤدي إلى تحقيق النتائج المرجوة. وقد عرفت الكفاءة الذاتية بأنها اعتقاد الفرد بقدرته على تنفيذ السلوكات اللازمة لإنتاج المهام المطلوبة (Bandura, 1989; 1997)، وتعكس الكفاءة الذاتية ثقة الفرد بقدرته على السيطرة على دوافعه، وسلوكه، وبيئته الاجتماعية.

وقد أشار لونيونبورغ (Lunenburg, 2011) إلى أن الكفاءة الذاتية هي طبعة خاصة محددة من تقدير الذات، وأن الأفراد عادة يستمتعون بالأنشطة التي يمتلكون الكفاءة الذاتية عالية بها أكثر من غيرها.

وتتطور معتقدات الكفاءة الذاتية للفرد وتزداد اعتماداً على أربعة مصادر رئيسة حددها باندورا (Bandura, 1994) ب: خبرات الإتيان (Mastery Experiences)، خبرات الإنابة (Vicarious Experiences)، الإقناع اللفظي (Verbal Persuasion)، الاستثارة النفسية والانفعالية (Physiological and Affective States). ويمكن القول بأن كل مصدر من هذه المصادر الأربعة يلعب دوراً مهماً في تطوير وزيادة كفاءة الفرد الذاتية وبالتالي فإن كفاءة الفرد هي مجموعة متكاملة من هذه المصادر الأربعة التي تعمل معاً.

ويرى سكارزروهااليوم (Schwarzer & Hallum, 2008) أن معتقدات الكفاءة الذاتية تمثل بعداً ثابتاً من أبعاد الشخصية، يتمثل في قناعات الفرد الذاتية حول قدرته في التغلب على المشكلات الصعبة ومتطلباتها التي تواجهه.

إن الكفاءة الذاتية للمعلم جزء لا يتجزأ من الكفاءة الذاتية له كفرد، إذ أنها فكرة بسيطة ولكنها ذات أثر واضح عند التنفيذ (Tschannen-Moran & Woolfolk, 2001). فالكفاءة الذاتية نظام معقد من عواطف المعلمين واتجاهاتهم وقيمهم واعتقاداتهم (Knoblauch, 2015)، تؤدي إلى تكوين اتجاهات إيجابية نحو العملية التعليمية التعلمية ونتائج تعلم طلبتهم (Ross, Gary & Hannay, 2001).

الدراسات لسابقة

أولاً: الدراسات السابقة التي تناولت الممارسات العلمية والهندسية

قامت نوفل (2017) بدراسة هدفت إلى الكشف عن درجة توافر الممارسات العلمية والهندسية في كتاب العلوم المطور للصف الثامن الأساسي في الأردن. ولتحقيق هدف الدراسة تبنت الباحثة المنهج النوعي بأدواته المتمثلة باستبانة متبوعة بمشاهدات صفية

لمطابقة بياناتها. وقد شارك في الدراسة 13 معلماً ومعلمة علوم للصف الثامن في المدارس الحكومية التابعة للواء سحاب، بالإضافة لمشاركة اثنين من المشرفين التربويين. وخلصت الدراسة إلى وجود ندرة في تضمين الممارسات العلمية والهندسية، وبالتالي استخدامها في الغرفة الصفية. وأوصت الدراسة بأهمية تنمية المعلم مهنيًا ليكون قادراً على توظيف الممارسات في تدريسه، بالإضافة إلى الدعوة لإجراء دراسات مشابهة على مباحث العلوم للوقوف على درجة تضمينها للممارسات العلمية والهندسية.

أما دراسة برونستين وهورفاث (Brownstein, Horvath, 2016) فقد هدفت إلى تقييم أداء المعلمين قبل الخدمة في تطبيق الممارسات العلمية والهندسية، باتباع المنهج النوعي، حيث تم تطوير (**Educative Teacher Performance Assessment: edTPA**) كأداة لتقييم أداء المعلمين قبل الخدمة، حيث جرى تدريب 4 معلمين و6 معلمات لمدة 90 ساعة، ثم قام كل معلم ومعلمة بالتدريس لمدة 10 أسابيع في المدارس الحكومية، وتم تحليل حقيبة المعلم، وقد أشارت النتائج إلى أن أكثر الممارسات التي قام بها المعلمون كانت بالترتيب كالاتي: ممارسة تحليل وتفسير البيانات، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والحصول على المعلومات والتواصل بها، بينما كانت أقل الممارسات "طرح الأسئلة".

وأجرى قبلان (Qablan, 2016) دراسة نوعية، بهدف تقييم أثر البرامج التدريبية التي تلقاها المعلمون في أكاديمية الملكة رانيا لتدريب المعلمين (2010-2013)، في قدرتهم على تضمين الممارسات العلمية داخل الفصول الدراسية والتحديات التي تواجههم. وتألفت عينة الدراسة من ثمانية معلمين من معلمي العلوم الذين التحقوا بهذه البرامج التدريبية، وقد تم استخدام أداتين لجمع البيانات (دفتر تحضير المعلم، وبطاقة الملاحظة الصفية)، وقد أشارت النتائج إلى تطور ملحوظ في أداء المعلمين وقدرتهم على تضمين هذه الممارسات في الغرفة الصفية، إلا إن ممارسة طرح الأسئلة والتخطيط وإجراء التقصيات لم تكن بالمستوى المطلوب.

وأجرى كاواساكي (Kawasaki, 2015) دراسة نوعية، هدفت إلى دراسة مدى قدرة المعلمين على تضمين الممارسات العلمية والهندسية في ممارساتهم الصفية. وتم اختيار عينة مكونة من (7) من معلمي العلوم في مدارس المرحلة المتوسطة، ثم جمعت البيانات بثلاث طرق (المقابلات الشخصية لهم، واستبيان للمعلمين، وبطاقة ملاحظة للطلبة داخل الغرفة الصفية)، وقد ركز الباحث على دراسة مدى تنوع الأهداف التي يسعى معلمو العلوم تحقيقها في أثناء وضع الأهداف والإرشادات المخطط لها على مدار العام الدراسي، ومدى تنوع الاستراتيجيات المتبعة في تحقيق رؤية معايير العلوم للجيل القادم (NGSS). وأظهرت نتائج التحليل النوعي للبيانات، وجود تفاوتاً في قدرة المعلمين على استخدام هذه الاستراتيجيات والتعليمات، وخاصة فيما يتعلق بتحقيق البعد الثاني من أبعاد معايير (NGSS)، وانعكس هذا الفهم أيضاً على اختلاف قدرة المعلمين على المواءمة بين الأهداف والمعايير، وعزا كاواساكي هذا التفاوت بصورة رئيسية إلى برامج تأهيل وتدريب المعلمين قبل وفي أثناء الخدمة. وأوصى بضرورة بناء ما أسماه: "معايير الجيل القادم للمعلمين" (Teacher NGSS) "معايير الجيل القادم للمتعلمين" (Learner NGSS).

كما قام كل من كراجيسك ومريت (Krajcik & Merritt, 2012) بدراسة بحثية هدفت إلى عرض مجموعة من النماذج التي توضح كيفية تطور الممارسات العلمية والهندسية، لدرس من كتاب العلوم للصف السادس، عن انتشار الغاز في الهواء، وكيفية تطوير نماذج توضح هذا المفهوم العلمي، وقد تم التركيز على ممارسة بناء واستخدام النماذج كأحد الممارسات المهمة التي تقود إلى اندماج حقيقي للطلبة في الممارسات الأخرى، وتؤكد الدراسة على فكرة قد يغفلها المعلمون في أثناء محاولتهم إدماج الطلبة في الممارسات العلمية والهندسية، وهي أن تساؤل الطلبة وتطور عملية طرح الأسئلة التي تهمهم، هي في الواقع أهم من معرفتهم الإجابة عن هذه الأسئلة، ذلك لأن ممارسة طرح الأسئلة توجههم نحو آفاق ربما لا يصلون إليها دون طرح الأسئلة، كما أكد أن ممارسة طرح الأسئلة تتطور من خلال ممارسة الممارسات الأخرى.

ثانياً: الدراسات السابقة التي تناولت الكفاءة الذاتية:

أجرى العياصرة (2016) دراسة هدفت إلى تقصي أثر مادة التربية العملية على مستوى الكفاءة الذاتية في تدريس العلوم لدى طلبة "معلم الصف" في جامعة العلوم الإسلامية العالمية. حيث تكونت عينة الدراسة من (48) طالباً وطالبة من الطلبة المسجلين في مادة "التربية العملية" في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي (2013/2014). وتم استخدام مقياس الكفاءة الذاتية في تدريس العلوم/ النموذج (ب)، الذي تكون من (23) فقرة توزعت على مجالين: مجال الكفاءة الذاتية الشخصية في تدريس العلوم، ومجال توقع نتائج تدريس العلوم. واستخدم في هذه الدراسة تصميم المجموعة الواحدة بقياس قبلي- بعدي. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود أثر دال احصائياً في تحسين مستوى الكفاءة الذاتية في تدريس العلوم المتعلقة بكل من مجالي الكفاءة الذاتية الشخصية في التدريس، ومجال توقع نتائج تدريس العلوم لدى طلبة معلم الصف.

أجرى بايراكتر (Bayraktar, 2009) دراسة هدفت إلى التعرف أثر برنامج إعداد معلمي المرحلة الابتدائية في إحدى الجامعات التركية في تحسين الكفاءة الذاتية في تدريس العلوم والاتجاهات نحوها لديهم، وتكونت عينتها من (282) طالباً وطالبة تم تصنيفهم إلى ذوي خبرة تدريسية طويلة وقصيرة، وتم استخدام مقياس معتقدات الكفاءة الذاتية في تدريس العلوم (STEPI- B)، وأشارت النتائج إلى وجود أثر دال احصائياً في مجال توقع نتائج تدريس العلوم (STOE)، وأوصت الدراسة بتقصي العوامل التي تؤثر في الكفاءة الذاتية للطلبة المعلمين كالصفات الشخصية للمدرب، واستراتيجيات التعلم.

وفي دراسة قام بها كل من دوران ودوران وهانية وبولتيغوفا (Duran, Duran L, Haney & Beltyukova, 2009) هدفت إلى قياس فاعلية برنامج تدريبي لتطوير الكفايات المهنية لمعلمي العلوم على كفاءتهم الذاتية، واتجاهاتهم نحو أسلوب التعلم القائم على الاستقصاء، تم تدريب (26) معلماً من معلمي الطفولة المبكرة من المدارس الحكومية والخاصة في ولاية أوهايو، واشتمل البرنامج على أنشطة استقصائية باستخدام (Es5) واستمر البرنامج مدة أسبوعين، واستخدمت الدراسة استبانة لقياس معتقدات الكفاءة الذاتية، واستبانة لقياس الاتجاهات نحو أسلوب التعلم القائم على الاستقصاء، وأظهرت النتائج الأثر الإيجابي لبرنامج التطوير المهني على معتقدات الكفاءة الذاتية للمعلمين واتجاهاتهم نحو أسلوب التعلم القائم على الاستقصاء.

وفي دراسة قام بها يلماز وكافاز (Yilmaz & Cavas, 2008) هدفت إلى معرفة تأثير التدريب العملي على معتقدات إدارة الصف والكفاءة الذاتية في تدريس العلوم لدى معلمي المرحلة الأساسية قبل الخدمة، استخدم الباحث أداتين لدراسة المعتقدات المرتبطة بالكفاءة الذاتية، وبضبط الصف لدى أفراد العينة البالغ عددهم (185) معلماً، أظهرت الدراسة أن الغالبية العظمى من المعلمين قبل الخدمة يتمتعون بكفاءة ذاتية عالية، ولم توجد فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير الجنس أو نوع المدرسة الثانوية في كل من معتقدات الكفاءة الذاتية وإدارة الصف، ولم تتغير الكفاءة الذاتية بعد التدريب العملي، في حين تغيرت المعتقدات المرتبطة بالإدارة الصفية.

وامتازت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة، بأنها طورت برنامجاً تدريبياً مستنداً إلى معايير العلوم للجيل القادم، وتم تدريب معلمات العلوم للمرحلة الأساسية عليه، كما أنها طوّرت مقياس بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية، واستبانة الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم.

الطريقة والإجراءات

اعتمدت الدراسة المنهج ما قبل التجريبي بتصميم قبلي - بعدي للمجموعة الواحدة، وتم اخضاع أفرادها للمعالجة التجريبية، وتم تطبيق أداتي الدراسة عليهم قبل المعالجة وبعدها.

أفراد الدراسة:

تم اختيار أفراد الدراسة قصدياً، حيث تم اختيار (20) معلمة من معلمات العلوم (الكيمياء، الفيزياء، الأحياء، علوم الأرض) من ثلاث مدارس للبنات من مديرية التربية والتعليم للواء وادي السير (مدرسة أم حبيبة الثانوية، مدرسة أم حبيبة الأساسية، مدرسة بيار وادي السير المهنية)، وذلك لما أبدته مديرات هذه المدارس من تعاون، فضلاً عن قرب هذه المدرسة من بعضها البعض.

أداتي الدراسة:

أولاً: بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية:

تم تصميم بطاقة الملاحظة من قبل الباحثين بالاعتماد بشكل أساسي على وصف معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) للممارسات العلمية والهندسية الثمان، وكيفية تضمينها من قبل المعلم في الغرفة الصفية، بالإضافة إلى ترجمة بطاقة ملاحظة ممارسة المعلم للممارسات العلمية والهندسية التي تم إعدادها من قبل لجنة التوجيهات التربوية للممارسات العلمية (Instructional Leadership For Science Practices: ILSP, 2016) التي تكونت من ملاحظة ممارسة المعلم للممارسات العلمية والهندسية الثمان، إذ تم ترجمتها إلى اللغة العربية مع المحافظة على محتواها الأصلي، وعرضها على مدقق لغوي. وقد قام الباحثون بإضافة ممارسة فرعية دالة لكل ممارسة، فأصبح هناك خمس ممارسات فرعية دالة لكل ممارسة من الممارسات الثمان الرئيسية، بحسب مقياس خماسي متدرج (أبداً، نادراً، أحياناً، غالباً، دائماً) وتعاقد رقمياً (5,4,3,2,1)، كون الدراسة تعتمد التقدير الكمي لتقدير مستويات المعلمين في ممارسة الممارسات العلمية والهندسية. فقد اشتملت البطاقة بصورتها الأولية على (40) فقرة موزعة على ثماني ممارسات، لكل ممارسة رئيسية خمس ممارسات فرعية دالة. وكون الممارسة السابعة (الانخراط في محادثات قائمة على

الأدلة) تعتمد على الممارسة السادسة (بناء التفسيرات وتصميم الحلول)، فقد تم دمج ملاحظة الممارستين معاً في بطاقة الملاحظة بحيث تم اعتماد الممارسات الفرعية دالة الثلاث الأولى لملاحظة الممارسة السادسة، بينما الممارستين الرابعة والخامسة الفرعية الدالة لملاحظة الممارسة السابعة) لتتكون بطاقة الملاحظة بصورتها النهائية من (35) فقرة لملاحظة الممارسات الثمان بمقياس خماسي. وقد روعي عند صياغة الفقرات أن تكون إجرائية وسهلة الملاحظة، وأن تتضمن كل فقرة سلوكاً واحداً فقط، إضافة إلى تسلسلها المنطقي.

صدق بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية: عرضت بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية على مجموعة من المحكمين من أعضاء الهيئة التدريسية في الجامعات الأردنية المختصين في المناهج والتدريس، والقياس والتقويم ومن مشرفي ومعلمي العلوم للتحقق من صدق المحتوى، حيث بلغ عددهم (12) محكماً. وطلب منهم بيان مدى ملائمة هذه البطاقة لقياس ما أعدت لقياسه، ومدى مناسبة الممارسات الفرعية الدالة للممارسة الرئيسية، ومدى سلامة الصياغة اللغوية، وتم الأخذ بملاحظات ومقترحات المحكمين من حذف أو إضافة أو إجراء التعديلات على الصياغة اللغوية للممارسات.

ثبات بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية:

حساب ثبات البطاقة بطريقة " اتفاق الملاحظين": تم حضور عدد من الحصص الصفية قبل البدء بالتدريب من قبل الباحثين بوجود منسقة العلوم في مدرسة أم حبيبية الثانوية وهي أحد أعضاء الفريق الوطني لإعداد النماذج العامة والخاصة لمبحث العلوم في الأردن وملاحظة ممارسة معلمي العلوم للممارسات العلمية والهندسية، للتأكد من اتفاق الملاحظين، بحساب معامل الاتفاق باستخدام معادلة كوبر Cooper equation

$$\text{ثبات الملاحظين} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق} \times 100}{\text{عدد مرات الاتفاق} + \text{عدد مرات عدم الاتفاق}}$$

إذ وجد إن معامل الاتفاق كان (89.1) وهي نسبة عالية يمكن منه الاطمئنان إلى بطاقة الملاحظة.

الأداة الثانية: استبانة الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم:

بالاعتماد على رؤية باندورا للكفاءة الذاتية التي حددها ببعُد الكفاءة الذاتية الشخصية، وبعُد توقع النتائج، اعتمدت الدراسة على البعدين في تصميم أداة الدراسة كالاتي: أولاً: بعُد الكفاءة الذاتية الشخصية: تم الاعتماد على مقياس الكفاءة الذاتية في تدريس العلوم لدى معلمي العلوم قبل الخدمة (STEB-B) المشار إليه في دراسة نوافلة والعمرى (2013). حيث تم صياغة (9) فقرات ايجابية للمعلمين في في أثناء الخدمة، بتدريج خماسي (أوافق بشدة، أوافق، غير متأكد، غير موافق، غير موافق بشدة) تمثل مجال الكفاءة الذاتية الشخصية.

ولمجال توقع نتائج التعلم فقد اعتمدت الدراسة على مقياس الكفاءة الذاتية في تدريس العلوم لدى معلمي العلوم في في أثناء الخدمة (STEBI-A) الذي طوره كل من تشانن - موران وولفوك (Tschannen - Moran & Woolfolk, 2001)، وتم ترجمته وعرضه على مدقق لغة عربية. إضافة للأداة التي طورتها أبو لطيفة (2011). ثم صاغ الباحثون الفقرات ضمن الأبعاد التالية: بعُد الكفاءة الذاتية في تدريس العلوم في (7) فقرات، وبعُد الكفاءة الذاتية في الإدارة الصفية (9) فقرات، وبعُد الكفاءة الذاتية في استخدام التكنولوجيا (8) فقرات، كما جرى إضافة (7) فقرات تمثل بعُد الكفاءة الذاتية في التقويم. وبذلك تكون مقياس الكفاءة الذاتية بصورته النهائية من (40) فقرة شملت خمسة أبعاد كالاتي: الكفاءة الذاتية الشخصية (9) فقرات، الكفاءة الذاتية في تدريس العلوم (7) فقرات، الكفاءة الذاتية في الإدارة الصفية (9) فقرات، الكفاءة الذاتية في استخدام التكنولوجيا (8) فقرات، الكفاءة الذاتية في التقويم (7) فقرات.

صدق وثبات مقياس الكفاءة الذاتية:

عرض مقياس الكفاءة الذاتية على مجموعة من المحكمين المختصين من أعضاء الهيئة التدريسية في الجامعات الأردنية في المناهج والتدريس، والقياس والتقويم للتحقق من صدق المحتوى، حيث بلغ عددهم (12) محكماً. وقد تم الأخذ بملاحظات ومقترحات المحكمين من حذف وإضافة للفقرات وإجراء التعديلات على الصياغة اللغوية للفقرات.

ثبات مقياس الكفاءة الذاتية:

وللتحقق من ثبات الاستبانة، تم تطبيق الاستبانة على (20) معلماً للعلوم من خارج عينة الدراسة، وجرى إعادة تطبيقها عليهم بعد مضي أسبوعين، وبعد ذلك تم حساب معامل ثبات الاستبانة باستخدام معامل ارتباط (بيرسون) بين نتائج التطبيقين، للاستبانة ككل ولكل بُعد من أبعاد الكفاءة الذاتية كما في الجدول(3).

الجدول (3) معاملات ثبات مقياس الكفاءة الذاتية

المجال	معامل ارتباط بيرسون
الكفاءة الذاتية الشخصية	0.80
الكفاءة في تدريس العلوم	0.77
الكفاءة الذاتية في الإدارة الصفية	0.84
الكفاءة الذاتية في استخدام التكنولوجيا	0.82
الكفاءة الذاتية في التقويم	0.85
الدرجة الكلية للكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم	0.86

وتشير هذه المعاملات إلى درجات ثبات مقبولة للدراسة.

البرنامج التدريبي

تم تطوير البرنامج التدريبي لمعلمي العلوم المستند إلى معايير العلوم للجيل القادم بعد مراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة ذات الصلة بتطوير البرامج التدريبية وبمعايير العلوم للجيل القادم(NGSS)، حيث تم تحديد مكوناته، وتقسيمه إلى جلسات تدريبية وتحديد الخطة التفصيلية لكل جلسة تدريبية.

التعريف بالبرنامج التدريبي

هذا البرنامج عبارة عن مجموعة من الجلسات التدريبية المستندة إلى معايير العلوم للجيل القادم(NGSS)، وتشمل العناصر الأساسية الآتية: الأهداف، والمحتوى، وأساليب التدريس، والوسائل التعليمية، والأنشطة التعليمية، والتقييم، لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم، التي تسهم في تنمية كفاءتهم الذاتية.

الهدف العام للبرنامج:

تنمية الممارسات العلمية والهندسية، والكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم.

المبادئ العامة والتربوية للبرنامج

يعتمد البرنامج التدريبي على مجموعة من المبادئ التربوية العامة التي توجه سير الجلسات للبرنامج، كما وتوجه سير المدرب في أثناء تطبيق البرنامج، ويتوقع أن تجعل هذه المبادئ من البرنامج عملية تفاعلية نشطة تحفز المعلمين على الحضور والمشاركة الفاعلة في البرنامج، ومن هذه المبادئ: العمل الجماعي التعاوني، احترام الوقت، المشاركة الفاعلة، الالتزام بالتعليمات، وتنفيذ الأنشطة الواردة في البرنامج.

محتويات البرنامج: اطلع الباحثون على الأدب التربوي عامة، وما يتعلق بتدريب المعلمين على المعايير العالمية لتدريس العلوم، بما فيها معايير الجيل القادم من حيث منهجيتها، خطوات بنائها، كيفية تطبيقها مع أدواتها التي من أهمها:

- كتب ورشات العمل وتدريب المعلمين.
- المقالات والأبحاث العلمية.
- رسائل الدكتوراه والماجستير التي تناولت معايير العلوم.
- وقد راعى الباحثون في اختيار محتويات البرنامج مايلي:
- مناسبة الأهداف التي يسعى البرنامج التدريبي تحقيقها.
- تقديم أنشطة وخبرات ووسائل وقرارات تعليمية متنوعة ومناسبة.
- الحدثة والدقة في محتوى البرنامج ومواكبته للمستجدات العلمية.
- التوازن بين الأنشطة النظرية والتطبيقية العلمية عند تنفيذ البرنامج بشكل متكامل وشامل.
- مناسبة الأنشطة لحاجات المتدربين الفعلية.

- استخدام أكثر من مصدر للمعلومة التي يتم تقديمها.
- تعدد أساليب التدريب وتنوعها.

آلية وزمن ومكان تنفيذ البرنامج:

اشتمل البرنامج على (12) جلسة تدريبية، بواقع (23) ساعة تدريبية، وقام الباحثون بتدريب أفراد الدراسة على البرنامج خلال الفترة الزمنية الممتدة من 2017/9/10 حتى 2017/10/17 وبواقع جلستين أسبوعياً وكان زمن الجلسة الواحدة ساعتين (من 9:30 صباحاً حتى 11:30) باستثناء الجلسة الأولى التي امتدت لساعة واحدة فقط. وقد تم تدريب المعلمات في مدرسة أم حبيبة الثانوية للبنات.

الفئة المستهدفة: معلمات العلوم للمرحلة الأساسية (الكيمياء، الفيزياء، الأحياء، علوم الأرض)، في مديرية التربية والتعليم لواء وادي السير، خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2017/2018.

صدق البرنامج التدريبي:

تم التحقق من صدق البرنامج التدريبي، بعرضه بصورته الأولى على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، من أساتذة الجامعات والمشرفين التربويين ومعلمي العلوم، وذلك لإبداء الرأي حول مدى وضوح الأهداف ودقتها، ومدى سلامة المادة العلمية ووضوح الأنشطة، واقتراح التعديلات و/أو إعادة صياغة ما يقترحونه في البرنامج، وقد تم إجراء التعديلات من حذف وإضافة لبعض الفقرات أو الأنشطة أو التجارب وتعديل الصياغة اللغوية.

إجراءات تنفيذ الدراسة:

تم تنفيذ الدراسة بإتباع الخطوات الآتية:

- الحصول على كتاب تسهيل مهمة من جامعة العلوم الإسلامية العالمية تخاطب به وزارة التربية والتعليم التي بدورها تقوم بمخاطبة مديرية تربية وتعليم لواء وادي السير التي بدورها قامت بمخاطبة مديرات المدارس المعنية (مدرسة أم حبيبة الثانوية، مدرسة أم حبيبة الأساسية، مدرسة البيادر المهنية)، وقد تم اختيار هذه المدارس لما ابدته مديرات المدارس من تعاون بالإضافة لقرب هذه المدارس وسهولة جمع المعلمات معاً لتدريبهن وتطبيق أدوات الدراسة.

- اختيار أفراد الدراسة من معلمات العلوم (الكيمياء، الفيزياء، الأحياء، علوم الأرض) والبالغ عددهن 20 معلمة.
- إعداد البرنامج التدريبي الذي أشتمل على 12 جلسة تدريبية بواقع 23 ساعة تدريبية وبفترة زمنية امتدت 6 أسابيع بواقع جلستين في الأسبوع، تم التأكد من صدق محتوى البرنامج التدريبي.

- إعداد أدوات الدراسة (بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية، استبانة الكفاءة الذاتية)، كما تم التأكد من صدق وثبات الأدوات.

- تم التطبيق القبلي لأدوات الدراسة قبل البدء بالبرنامج التدريبي على أفراد الدراسة (استبانة الكفاءة الذاتية، وملاحظة الممارسات العلمية والهندسية لمعلمات العلوم بحضور 4 حصص لكل معلمة بوجود ملاحظ ثاني(منسقة العلوم) بعد أن تم تدريبها على بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية لمعلمات العلوم.

- تدريب المعلمات على البرنامج التدريبي لمدة ست أسابيع بواقع جلستين في الأسبوع مدة الجلسة الواحدة ساعتين ما عدا الجلسة الأولى ساعة واحدة فقط، وكل جلسة تضمنت جانب نظري وجانب تطبيقي.

- تم التطبيق البعدي لأدوات الدراسة بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التدريبي على أفراد الدراسة لفترة لا تزيد عن أسبوعين (استبانة الكفاءة الذاتية، وملاحظة الممارسات العلمية والهندسية لمعلمات العلوم بحضور أربع حصص لكل معلمة بوجود ملاحظ ثاني (منسقة العلوم).

- تم تحليل البيانات بالمعالجة الإحصائية المناسبة والمختارة من المجموعات الإحصائية (SPSS).
- تم عرض نتائج الدراسة في جداول دقيقة حسب الأصول.
- تم مناقشة نتائج الدراسة وربطها بالدراسات السابقة للوصول إلى الاستنتاجات وعرض التوصيات.

المعالجة الإحصائية

للإجابة عن سؤالي الدراسة، واختبار فرضيتها جرى حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدام اختبار "t-test" لعينتين مرتبطتين لمقارنة الفروق في التطبيق القبلي والبعدي، وتم حساب مربع إيتا (η^2)، لقياس حجم أثر البرنامج. كما جرى

حساب معامل الثبات لمقياس بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية بحساب معامل اتفاق الملاحظين باستخدام معادلة كوبر، ومعامل الثبات لاستبانة الكفاءة الذاتية باستخدام معامل ارتباط بيرسون.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

أولاً: السؤال الأول: ما أثر برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي العلوم في الأردن؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد الدراسة على مقياس الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي المرحلة الأساسية للتطبيقين القبلي والبعدي، كما تم تطبيق اختبار (t-test) للعينات المترابطة، وحساب مربع إيتا (η^2) لقياس حجم الأثر للبرنامج التدريبي، والجدول (4) يبين ذلك.

الجدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد الدراسة على مقياس الممارسات العلمية والهندسية للتطبيقين القبلي والبعدي، واختبار (t-test) للعينات المترابطة، وحجم الأثر (η^2).

المجال	الاختبار	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t المحسوبة	مستوى الدلالة	حجم الأثر (η^2)
طرح الأسئلة (العلوم) وتحديد المشكلات (الهندسة)	القبلي	20	16.40	3.49	-6.535	0.000*	0.692
	البعدي	20	20.05	1.61			
تطوير واستخدام النماذج	القبلي	20	16.55	2.42	-10.267	0.000*	0.847
	البعدي	20	21.05	1.64			
التخطيط وإجراء التقنيات	القبلي	20	17.00	2.62	-2.431	0.025*	0.237
	البعدي	20	19.60	2.48			
تحليل البيانات وتفسيرها	القبلي	20	17.40	1.40	-3.508	0.002*	0.393
	البعدي	20	19.15	1.84			
استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي	القبلي	20	18.60	1.35	-3.796	0.001*	0.431
	البعدي	20	20.30	2.20			
بناء التفسيرات (العلوم) وتصميم الحلول (الهندسة)	القبلي	20	5.85	2.23	-2.464	0.023*	0.242
	البعدي	20	7.60	1.50			
الانخراط في محادثات قائمة على الأدلة	القبلي	20	2.55	1.32	-2.319	0.032*	0.221
	البعدي	20	3.30	0.73			
الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها	القبلي	20	17.40	0.94	-4.902	0.000*	0.558
	البعدي	20	20.80	2.88			
الدرجة الكلية للممارسات العلمية والهندسية	القبلي	20	111.75	8.25	-11.956	0.000*	0.883
	البعدي	20	131.85	4.16			

* الفرق دال إحصائياً

يلاحظ من الجدول (4) أن المتوسط الحسابي لدرجة الكلية لمقياس الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي العلوم في التطبيق البعدي بلغ (131.85)، وفي التطبيق القبلي بلغ (111.75)، وكان الفرق دالة إحصائياً، إذ بلغت قيمة (t) المحسوبة على الدرجة الكلية لمقياس الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي العلوم (-11.956)، وبمستوى دلالة يساوي (0.000)، مما يدل أن للبرنامج التدريبي أثراً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.000) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي العلوم. وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات معلمي العلوم في التطبيقين القبلي والبعدي على جميع مجالات

مقياس الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم، استناداً إلى قيم (t) المحسوبة، إذ تراوحت ما بين (10.267 - 2.319)، وبمستوى دلالة تروح ما بين (0.000 - 0.032)، وكانت الفروق في الدرجة الكلية والمجالات التي ظهرت فيها فروق لصالح التطبيق البعدي وبهذه النتيجة يتم رفض الفرضية الصفرية الأولى التي تنص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات معلمي العلوم على مقياس بطاقة الملاحظة للممارسات العلمية والهندسية القبلية والبعديّة تعزى للبرنامج التدريبي المستند لمعايير العلوم للجيل القادم(NGSS).

ويمكن تفسير ذلك بأن ما قدمه البرنامج التدريبي من إطار نظري وأنشطة وإجراء تجارب، أسهم بشكل مباشر في تنمية هذه الممارسات، حيث قدم محتوى البرنامج التدريبي لمعلمي العلوم الخبرات المعرفية الكافية للممارسات العلمية والهندسية، بالإضافة إلى الخبرات التدريسية المباشرة، التي أتاحت لهم الفرصة لفهم كل ممارسة من الممارسات الثمان على حده، في جلسة تدريبية مستقلة، بحيث تعرفوا على ماهية هذه الممارسة، وأهمية دور المعلم في توظيف هذه الممارسة داخل الغرفة الصفية، وكيفية تضمين كل ممارسة داخل الغرفة الصفية، مما يسهم في تنمية وتطوير هذه الممارسة عند الطلبة من (K-12)، وقد تم تعزيز هذا الفهم من خلال تنفيذ الأنشطة التي تعزز ذلك، عزز هذا المحتوى المتنوع المتكامل لدى معلمي العلوم فهم طبيعة هذه الممارسات، وقدم لهم الخبرات التدريسية المباشرة من خلال الأنشطة التي تم تنفيذها.

وقد تم حساب حجم الأثر مربع إيتا (η^2) للبرنامج في التطبيق البعدي لمقياس ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية ككل حيث بلغ (0.883) وهو حجم أثر مرتفع، حيث أشار كيس (Kies) عام 1989، المشار إليه في (قطيبي، 2009)، أنه إذا بلغت قيمة مربع إيتا (η^2) (0.2) فإن الأثر ضعيف، وإذا بلغت (0.5) فإنه متوسط، وإذا بلغت (0.8) فإنه مرتفع.

أما حجم الأثر للأبعاد الفرعية فقد كانت على الترتيب كالاتي: مرتفع في مجالات: ممارسة تطوير واستخدام النماذج، ممارسة طرح الأسئلة(العلوم) وتحديد المشكلات(الهندسة)، ومتوسط في مجالات: الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها، استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، تحليل البيانات وتفسيرها، وضعيف في مجالات: بناء التفسيرات وتصميم الحلول، التخطيط وإجراء التقصيات، الانخراط في محادثات قائمة على الأدلة.

وهذا يعني أن البرنامج التدريبي المستند إلى معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) كان له أثر واضح في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية في الأردن.

وباستعراض حجم الأثر (η^2) للبرنامج في التطبيق البعدي لمقياس ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية ككل، نجد أنه بلغ (0.883) وهو أثر مرتفع، وهذا يؤكد أثر البرنامج التدريبي في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم.

ويمكن تفسير هذه النتائج بالآتي: أن ممارسة تطوير واستخدام النماذج حظيت بحجم أثر مرتفع بين الممارسات للتطبيق القبلي، لأن معلم العلوم يحاول دائماً دعم دروس العلوم بالوسائل التعليمية المتنوعة خلال الحصة، وهذه الممارسة ليست بالجديدة على معلم العلوم، إلا أن الجديد الذي أضافته معايير العلوم للجيل القادم المتعلقة بهذه الممارسة، التي تم التركيز عليها من خلال البرنامج التدريبي، هو إن كل صور ورسومات وجداول الكتاب هي نوع من أنواع النماذج، التي يجب على المعلم الاستعانة بها في أثناء الشرح لتوضيح المفاهيم.

وباستعراض مناهج العلوم المطورة نجد أنها تزخر بالصور الملونة والرسومات والجداول التي تسهم في تعلم الدرس، لذلك فإن المعلم يمارسها بشكل دائم في حصص العلوم. كما أن إضافة الهندسة لتعليم العلوم تكون من خلال تصميم أو تطوير أو تقييم النماذج، وتم تعزيز هذه الممارسة بشكل جيد في الجلسات التدريبية، وتم تدعيمها بشكل جيد من خلال الأنشطة وإجراء التجارب. هذا، وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة نوفل (2017) حيث حظيت ممارسة تطوير واستخدام النماذج بهما بأعلى نسبة تضمين، واتفقت كذلك مع دراسة (Krajcik & Merritt, 2012) التي أكدت على أهمية ممارسة تطوير واستخدام النماذج، لأنها تقود الطلبة إلى الاندماج الحقيقي في الممارسات الأخرى، بينما اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة قبلان (Qablan, 2016) التي أشارت إلى أن ممارسة تطوير واستخدام النماذج تحتاج إلى تدريب أكثر للمعلمين ليتم توظيفها في الغرفة الصفية بشكل صحيح.

بعد ذلك تأتي ممارسة طرح الأسئلة (العلوم) وتحديد المشكلات (الهندسة)، التي تعد أساس الممارسات الأخرى، فبالرغم من حداثةا إلا أن حجم أثرها كان مرتفعاً، ويمكن تفسير ذلك بأن هذه الممارسة هي الأساس الذي تعتمد عليها الممارسات الأخرى، وقد تم التأكيد عليها في كل ممارسة من الممارسات السبع الأخرى، إذ جرى تدريب معلمي العلوم عليها كأول ممارسة، ثم تم تعزيزها في كل ممارسة بعد ذلك، فانعكس ذلك على توظيفهم لهذه الممارسة في حصص العلوم، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه دراسة (Krajcik & Merritt, 2012) بأن تساؤلات الطلبة وتطوير ممارسة طرح الأسئلة أهم من الإجابة عنها. وأن هذه

الممارسة تتطور من خلال التفاعل مع الممارسات الأخرى، وهذه النتيجة تختلف مع كل من دراسة (Qablan, 2016) ودراسة (Brownstein, Horvath, 2016) بأن ممارسة طرح الأسئلة لم تكن بالمستوى المطلوب.

أما ممارسة الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها، كان حجم الأثر لها متوسط، وتعد هذه الممارسة من الممارسات التي يمارسها معلمو العلوم بشكل عام كجزء من توظيف التكنولوجيا في تدريس العلوم، ومما عزز هذه الممارسة أن المدارس مجهزة بمختبرات الحاسوب، وأن غالبية معلمي العلوم لديهم مهارات استخدام الكمبيوتر والإنترنت، والجديد الذي أضافته هذه الممارسة هو: كيفية الحصول على المعلومات من عدة مصادر، وكيفية تقييم كل من المصادر والمعلومات، وكيفية كتابة مقالة علمية، وهذا ما ركز عليه البرنامج التدريبي بشكل واضح من خلال الأنشطة.

كما أن هذه الممارسة تعتمد عليها الممارسات الأخرى، فقد وظف البرنامج التكنولوجيا في الجلسات التدريبية بما يتناسب مع طبيعة هذه الممارسة، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج كل من دراسة (Brownstein, Horvath, 2016, Qablan, 2016).

كما يلاحظ أن ممارستي (استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، وتحليل البيانات وتفسيرها) كان حجم الأثر لهما (متوسطاً) ومنقارياً، ذلك لأن كلاً منهما تعتمد على الرياضيات، أي تعتمد على تطبيق العلاقات الرياضية وربطها بالعلوم، وهذه كثيراً ما تكون في مادة الفيزياء أو الكيمياء ولكنها أقل لمادة الأحياء، وهذا يفسر حجم الأثر لهما، وتختلف هذه النتائج مع دراسة التي (Brownstein, Horvath, 2016) أكدت أن ممارسة تحليل البيانات وتفسيرها كانت من أكثر الممارسات التي قام المعلمون بممارستها، كما أن ممارسة تحليل البيانات وتفسيرها ترتبط بشكل مباشر بممارسة التخطيط وإجراء التقصيات، حيث إن حجم الأثر لها كان ضعيفاً. بالتالي سوف تتعكس على ممارسة تحليل البيانات وتفسيرها، التي كان في هذه الدراسة دون المستوى المطلوب

ثانياً: السؤال الثاني: ما أثر برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم في الأردن؟

للإجابة عن هذا السؤال جرى حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد الدراسة على مقياس الكفاءة الذاتية لدى معلمي العلوم للتطبيقين القبلي والبعدي، كما طبق اختبار (t-test) للعينات المترابطة، وحساب مربع إيتا (η^2) لقياس حجم الأثر للبرنامج التدريبي. والجدول (5) يبين ذلك.

الجدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد الدراسة على مقياس الكفاءة الذاتية للتطبيقين

القبلي والبعدي، واختبار (t-test) للعينات المترابطة، وحجم الأثر (η^2)

المجال	الاختبار	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t المحسوبة	مستوى الدلالة	حجم الأثر (η^2)
الكفاءة الذاتية الشخصية	القبلي	20	25.95	5.18	-8.438	0.000*	0.789
	البعدي	20	38.95	3.63			
الكفاءة في تدريس العلوم	القبلي	20	20.85	4.74	-9.680	0.000*	0.831
	البعدي	20	29.95	2.52			
الكفاءة في الإدارة الصفية	القبلي	20	30.00	6.61	-6.661	0.000*	0.700
	البعدي	20	39.40	2.58			
الكفاءة في استخدام التكنولوجيا	القبلي	20	23.35	6.76	-6.478	0.000*	0.688
	البعدي	20	33.80	3.97			
الكفاءة في التقويم	القبلي	20	24.60	4.47	-4.232	0.000*	0.485
	البعدي	20	30.00	2.81			
الدرجة الكلية للكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم	القبلي	20	124.75	11.17	-17.417	0.000*	0.941
	البعدي	20	172.10	7.27			

* الفرق دال احصائياً

يلاحظ من الجدول (5) أن المتوسط الحسابي لدرجة الكلية لمقياس الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم في التطبيق البعدي بلغ (172.10)، وفي التطبيق القبلي بلغ (124.75)، وكان الفرق دالة إحصائياً، إذ بلغت قيمة (t) المحسوبة على الدرجة الكلية لمقياس الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم (-17.417)، وبمستوى دلالة يساوي (0.000)، مما يدل أن للبرنامج التدريبي أثراً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.000) في تنمية الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم.

وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات معلمي العلوم في التطبيقين القبلي والبعدي على جميع مجالات مقياس الكفاءة الذاتية، استناداً إلى قيم (t) المحسوبة، إذ تراوحت ما بين (-9.680 - -4.232)، وبمستوى دلالة (0.000)، وكانت الفروق لصالح التطبيق البعدي. وبهذه النتيجة يتم رفض الفرضية الصفرية الأولى التي تنص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات معلمي العلوم على مقياس الكفاءة الذاتية القبلي والبعدي تعزى للبرنامج التدريبي المستند لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS). وقد جرى حساب حجم الأثر (η^2) للبرنامج في التطبيق البعدي لمقياس الكفاءة الذاتية ككل حيث بلغ (0.941)، وهو أثر مرتفع. أما حجم الأثر (η^2) للأبعاد الفرعية فقد كانت على الترتيب كالآتي: مرتفع في مجالات: الكفاءة في تدريس العلوم، الكفاءة الشخصية، الكفاءة في الإدارة الصفية، الكفاءة في استخدام التكنولوجيا، ومتوسط في مجال الكفاءة في التقويم.

ويرجع ذلك إلى أن محتوى البرنامج التدريبي المتنوع اشتمل على مصادر الكفاءة الذاتية الأربعة التي حددها بانديورا (خبرات الأتقان، خبرات الإنابة، الإقناع اللفظي، الاستثارة العاطفية)، إذ قدّم البرنامج التدريبي الممارسات العلمية والهندسية الثمان لمعلمي العلوم، من خلال الحوار والمناقشة والعصف الذهني، وهذه تمثل أحد مصادر الإقناع اللفظي والاستثارة العاطفية، التي تعزز قناعة معلمي العلوم بأهمية هذه الممارسات في تدريس العلوم، فتتولد لديهم الدافعية للعمل على تضمين هذه الممارسات داخل الغرفة الصفية، فتزيد من ثقة معلمي العلوم بأنفسهم.

ولعل قيام معلمي العلوم بتنفيذ عدد من الأنشطة وإجراء التجارب بشكل جماعي تعاوني أو أقران، أسهم في توفير بيئة تدريبية مناسبة أدت إلى حدوث تعلم نوعي لديهم، وعمق فهمهم للممارسات العلمية والهندسية، ومكّنهم من التعرف بشكل مباشر على استراتيجيات وطرق تدريس حديثة من خلال تعرضهم لها، مما وفر لهم خبرات تدريسية فعلية (خبرات الأتقان، وخبرات الإنابة)، أسهمت بشكل مباشر في زيادة ثقتهم بأنفسهم، ومن خلال رفع مستوى كفاءتهم الذاتية.

كما أتاح توظيف التكنولوجيا (شبكة الإنترنت أو الفيديو أو المختبر الجاف) لمعلمي العلوم مواقف تعليمية نشطة، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة بايركتر (Bayraktar, 2009)، التي بيّنت وجود أثر دال إحصائياً للبرنامج التدريبي على الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم.

وبيّنت النتائج المتعلقة بحجم الأثر (η^2) للبرنامج في التطبيق البعدي لمقياس الكفاءة الذاتية ككل، أنه بلغ (0.941)، وهو أثر مرتفع. أما حجم الأثر (η^2) للأبعاد الفرعية فقد كان على الترتيب التالي: مرتفع (الكفاءة في تدريس العلوم، الكفاءة الشخصية، الكفاءة في الإدارة الصفية، الكفاءة في استخدام التكنولوجيا) بينما متوسطاً (الكفاءة في التقويم). وهذا يعني أن البرنامج التدريبي المستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) كان له أثر واضح في تنمية الكفاءة الذاتية لدى معلمي العلوم بأبعاده الخمسة.

ويلاحظ أن بُعد الكفاءة في تدريس العلوم كان حجم أثره مرتفعاً، ويمكن تفسير ذلك بأن الكفاءة في تدريس العلوم تتضمن الأبعاد الأربعة الأخرى، بالإضافة إلى أن معلمي العلوم لديهم الخبرة الكافية لتدريس العلوم (خبرات سابقة)، وهي أحد مصادر الكفاءة الذاتية الأربعة، إلا أن البرنامج التدريبي قدم لهم خبرات مباشرة إضافية ومتنوعة في التدريس، ضمن استراتيجيات تدريس جديدة مما ساعد في زيادة ثقتهم بأنفسهم، فانعكس ذلك إيجاباً على الكفاءة الذاتية لديهم. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج كل من دراسة (Bayraktar, 2009)، والعياصرة (2016)، التي أشارت إلى وجود أثر دال إحصائياً في مجال توقع نتائج تدريس العلوم.

وتلا ذلك بُعد الكفاءة الذاتية الشخصية، ويعزى ذلك إلى أن البرنامج التدريبي بما قدمه من جانب نظري وتطبيقي للممارسات، لم يغفل التركيز على الكفايات الشخصية لمعلمي العلوم ضمن الجلسات التدريبية، فركز على تنمية الكفايات الشخصية، مما انعكس إيجاباً على كفاءتهم الشخصية، وهذه النتيجة تتفق مع نتائج دراسة العياصرة (2016)، لكنها اختلفت مع نتائج دراسة (Bayraktar, 2009)، التي أشارت إلى عدم وجود أثر دال إحصائياً في بُعد الكفاءة الذاتية الشخصية.

وتليها الكفاءة في الإدارة الصفية، ويعزى حجم الأثر (η^2)، إلى أن البرنامج لم يغفل أهمية الإدارة الصفية في تضمين الممارسات العلمية والهندسية في الغرفة الصفية، لما للإدارة الصفية الناجحة من دور فعال في مساعدة معلمي العلوم على تضمين الممارسات الثمان. ففي ممارسة طرح الأسئلة لأبد من سياسة يتبعها معلم العلوم وتلتزم بها الطالبات، ليتم استثمار وقت

الحصة في سماع أسئلة الطلبة، ومحاولة الإجابة عنها. وفي ممارسة التخطيط وإجراء التقصيات يجب تنظيم عمل الطلبة، وتوزيع الأدوار والمهام، وفي بناء التفسيرات وتصميم الحلول لابد من أن يسود الصف جو الاحترام، وتقبل الرأي الآخر، ومناقشة الأدلة والبراهين التي تدعم التفسير أو تدحضه. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Yilmaz & Cavas, 2008) التي أشارت إلى وجود أثر دال إحصائياً في بعد كفاءة الإدارة الصفية.

أما الكفاءة الذاتية في استخدام التكنولوجيا، فيعزى حجم الأثر (η^2) المرتفع إلى إن الممارسات العلمية الثمان، ركزت بشكل أساسي على توظيف التكنولوجيا بمختلف أنواعها وتطبيقاتها، وأن معلمي العلوم يوظفوا التكنولوجيا في الحصص للبحث والوصول للمعلومات، وقد زود البرنامج معلمي العلوم بمواقع إلكترونية يمكن من خلالها توظيف التكنولوجيا بشكل أفضل كالمختبر الجاف، مما يجعل من حصص العلوم أكثر متعة، ويجب أن لا نغفل أن هذا العصر هو عصر التكنولوجيا والذي يتناسب وميول واهتمام الطلبة، فتوظيف الهادف للتكنولوجيا بأشكالها المختلفة يجعل من حصص العلوم أكثر متعة للطلبة،

يلاحظ أن حجم الأثر (η^2) كان متوسطاً لُبعد الكفاءة في التقييم، ويعزى ذلك إلى أنه بالرغم من أهمية التقييم كأحد عناصر عملية التدريس، إلا أن الاعتقاد السائد لدى معلمي العلوم أن التقييم هو الاختبار فقط (ورقة وقلم)، وبالرغم من أن البرنامج لم يغفل الجانب التقييمي خلال التدريب (تقويم ذاتي، تقويم تكويني، تقويم الواجبات البيئية، تقويم البرنامج من خلال استبانة تقويم البرنامج)، إلا إن معلمي العلوم بحاجة للتدريب أكثر لاستخدام طرق التقييم المختلفة، وأن يتبعوا أكثر من استراتيجية لتقويم الطلبة.

التوصيات:

في ضوء نتائج هذه الدراسة ومناقشتها توصي الدراسة بالآتي:

- اعتماد البرنامج التدريبي المستند إلى معايير العلوم للجيل القادم، في تدريب المشرفين التربويين ليقوموا بعدها بتدريب المعلمين عليها.
- إعداد برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم، لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي العلوم للمرحلة الأساسية الأولى، لأهمية تنشئة الطلبة منذ السنوات الأولى على هذه الممارسات، وتنمية الكفاءة الذاتية لديهم.
- اعتماد المشرفين التربويين على مصادر الكفاءة الذاتية الأربعة في تنمية كفاءة المعلم.

المراجع

- أبو لطيفة، بسنت (2011). بناء برنامج تدريبي في العلوم الحياتية مستند إلى معايير الثقافة العلمية المعاصرة واختبار فاعليته في تنمية المعتقدات التربوية ومعتقدات الكفاءة الذاتية للمعلمين. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، الأردن.
- البقي، مها (2015). نظرة على تعليم العلوم للجيل القادم (NGSS). ورقة مناقشة في مركز التميز البحثي في تطوير العلوم والرياضيات (أفكر): الرياض. استرجع بتاريخ 2016/4/3 من: www.ecsma.ksu.edu.sa
- حسنية، غازي (2012). تقويم وتطوير محتوى كتب الفيزياء في الأردن في ضوء المعايير العالمية. دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.
- خلف، تهاني (2012). تقييم كتب العلوم في ضوء معايير المحتوى والأشتركية ونوعية الأسئلة المتضمنة. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.
- شعيلي، علي. (2011) إمكانية تضمين المعايير الوطنية الأمريكية للمحتوى في كتب العلوم في سلطنة عمان. استرجع في 2016/10/15 www.bookforum.com/archive/index.php/t-91.html
- العباصرة، أحمد (2016) أثر مادة التربية العملية في مستوى الكفاءة الذاتية في تدريس العلوم لدى طلبة معلم الصف في جامعة العلوم الإسلامية العالمية. مجلة دراسات العلوم التربوية 1902-1887 5 (43).
- قسوم، نضال (2013). تدريس العلوم في العالم العربي يحتاج إلى قفزة كبيرة وفورية. استرجع بتاريخ 2016/7/32 من: <http://www.blog.icoproject.org/?p=576>
- قريط، غسان (2009). حوسبة التقييم الصفي، عمان، الأردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- مومني، أمل (2016). تصور مقترح لتدريس العلوم في الأردن في ضوء الجيل الجديد من معايير العلوم (NGSS). أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

- نوافلة، وليد والعمري، علي (2013). مستوى الكفاءة الذاتية في تدريس العلوم بالاستقصاء لدى طلبة التربية العملية في جامعة اليرموك، مجلة المنارة، 19(1) 9-42
- نوفل، ديانا (2017). درجة تضمين كتاب العلوم المطور للصف الثامن في الأردن للممارسات العلمية في القرن الواحد والعشرين. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الأردن.
- وزارة التربية والتعليم الأردن. (2013) الخطة الاستراتيجية لوزارة التربية والتعليم 2013-2019 تم الأسترجاع بتاريخ 2016/11/22 من الموقع www.moe.gov.jo
- Achieve (2013). Next Generation Science Standards: "Adoption and Implementation" Washington, DC: The U.S. Education Delivery Institute.
- Bandura, A. (1989). Human Agency in Social Cognitive Theory, American Psychology. 44(99), 1175-1184.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy in Ramachaudran(ed). Encyclopedia of human behaviour.(4). Retrieved at 13/11/2016 from: <http://www.des.emory.edu/mfp/Bandura1994ehb.pdf>
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The Exercise of Control, New York: W.H. Freeman and Co. Retrieve at 15/4/2017 from: www.academia.edu
- Bayraktar, S. (2009). Turkish preservice primary school teachers science teaching efficacy beliefs and attitudes toward science: The effect of a primary teacher education program, School Science and Mathematics, 111(3), 83-92.
- Brownstein, M., & Horvath, L. (2016). Next Generation Science Standards and edTPA: Evidence of Science and Engineering Practices. Electronic Journal of Science Education, 12(4), 44-62. Retrieved at 15/12/2016, from <http://ejse.southwestern.edu/Erica>.
- Bybee, R. (2010). The Teaching of Science: 21st Century Perspective, NSTA press. Retrieved at 20/9/2016, from: www.nsta.org/files/PB283x_web.pdf
- Bybee, R. (2011). Scientific and Engineering practices in k-12 class rooms: understanding a framework for k-12 science education. Science and Children. 49(4), 10- 15.
- Duran, E., Duran, L., Haney, J., Belyukova, S. (2009). The Impact of a Professional Development Program Integrating Information Science Education on Early Childhood Teachers Self-Efficacy and About Inquiry-based Science Teaching. Journal of Elementary Science Education, 21(4), 53-70.
- Hoy, A., & Spero, R. (2005). Change in Teacher Efficacy During the Early Year of Teaching: A Comparison of Four Measures. Teaching and Teacher Education, 21(4), 343-356.
- Instructional Leadership for Science Practices (ILSP). Retrieved at 4-3-2016 from: www.sciencepracticesleadership.com
- Kawasaki, J. (2015). Examining teachers' goals classroom instruction around the science and engineering practices in the next generation science standards. Unpublished dissertation, university of California.
- Knoblauch, D., (2015). The Impact of school setting on the efficacy beliefs and attributions of student teachers. Teacher and Teaching Education, 45, 104-114.
- Krajcik, J., & Merritt, J. (2012). Engaging Student in scientific practices: what does constructing and revising models look like in the science class room? Science Scope, 35 (7), 6-8.
- Lederman, N., & Lederman, J. (2014). The Next Generation Science Standards: Implications for Preservice and In-service Teacher Education. Journal of Science Teacher Education. 25(2), 141-143.
- Lunenburg, F. (2011). Goal-Setting Theory of Motivation. International Journal of Management, Business and Administration, 15(1), 1-6.
- National Research Council (NRC) (2012). A Framework for (k-12) Science Education: practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, D. C., National Academy of Science. Retrieved at 14-2-2016 from: www.nap.edu/read/13165
- Next Generation Science Standards (NGSS). (2013). Conceptual Shifts in the (NGSS). Retrieved at 13-10-2016 from: www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards.
- Osborne, J. (2014). Teaching Scientific Practices: Meeting the challenge of change. Journal of Science Teacher Education, 25(2): 177- 196.
- Qablan, A. (2016) Teaching and Learning about Science Practices: Insights and Challenges in Professional Development.

- Teacher Development Journal. 20(1): 76-91.
- Ross, J., Gary. A. & Hannay, L. (2001). Effects of teachers efficiency on computer skills and computer cognitions of Canadian students in K-3. Retrived at: 21/10/2016 from: <http://www.legacye.utoranto.ca/research/feild-centers/ross/efficacy.htm>
- Schwarzer, R., & Hallum S. (2008). Precieved Teacher Self- Efficacy as apredictor of job stress and Burnout: mediation analysis. *Applied Pyschology.* 57(1): 152-171.
- TIMSS, (2015). IEAs in International Mathematics and Science Study TIMSS 2015. Retrived at 18-4- 2017 from: <http://timss2015.org/download-center/>
- Tschannen-Moran, M & Woolfolk, B. (2001). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17(7): 783-805.
- Yilmaz, H. & Cavas, P. (2008). The Effect of the Teaching Practice on Preservice Elementry Teachers Science Teaching Efficacy and Classroom Mangament Beliefs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1), 45-54.

The Effect of Training Program for Science Teachers based on Next Generation Science Standards (NGSS) in the Developing of Science and Engineering Practices and Self-Efficacy among them in Jordan

*Tahani mohammad ALebous, Sameera Alrawashdeh, Mohammad Alkhawaldeh**

ABSTRACT

This study aims at examining the effect of a training program based on next generation science standards for developing science and engineering practices and self- efficacy among science teachers in Jordan. The study employs a one group pre-test post-test design, and the sample is composed of (20) science teachers. The study develops a training program based on Next Generation Science Standards (NGSS), and two tools. The first tool consists of (35) items that measure science and engineering practices, whereas the second tool consists of (40) items to measure teachers' self-efficacy. Validity and reliability of the tools are confirmed. The results of the study show that there are statistically significance differences at the level ($\alpha=0.05$) in favor of the post-test attributed to the training program based on next generation science standards.

Keywords: Training Program for Science Teachers; Next Generation Science Standards (NGSS), Self-Efficacy, Scientific and Engineer Practices.

* Department of Curriculum and Teaching, The World Islamic Sciences and Education University, Jordan. Received on 12/3/2018 and Accepted for Publication on 16/9/2018.