فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتطوير أداء معلمي الفيزياء في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية للمرحلة الثانوية في الاردن وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم ولدى طلابهم

محمد خير السلامات، منذر بشارة السويلمين، عبير راشد العليمات *

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى بناء برنامج تدريبي مقترح لتطوير أداء معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم ولدى طلابهم. وتكونت عينة الدراسة من (20) معلماً لمادة الفيزياء في المدارس الثانوية في العاصمة عمان / لواء الجامعة، وزعوا عشوائياً إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، كما تكوَّنت العينة أيضاً من طلاب الصف الأول الثانوي في تلك المدارس والذين يدرسون عند عينة الدراسة من المعلمين حيث بلغ عددهم (182) طالباً، وأعتبر الطلاب الذين يدرسهم معلمي المجموعة التجريبية عينة تجريبية من الطلاب، والطلاب الذين يدرسهم معلمي المجموعة الضابطة عينة ضابطة من الطلاب. وتم استخدام أدوات الدراسة وهي مقياس تقدير مستوى أداء معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية، ومقياس مهارات التفكير العلمي لدى معلمي الفيزياء وطلابهم. وتم التأكد من صدقهما وثباتهما، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0,05) بين المتوسطات الحسابية لعلامات معلمي الفيزياء في المجموعتين التجريبية والضابطة على هذين المقياسين ولصالح معلمي المجموعة التجريبية الذين تعرضوا للبرنامج التدريبي، وأظهرت النتائج أيضاً وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (α=0,05) بين المتوسطات الحسابيين لعلامات طلاب الصف الأول الثانوي في المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس مهارات التفكير العلمي ولصالح طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا عند معلمي المجموعة التجريبية.

وفي ضوء تلك النتائج قدمت بعض التوصيات والمقترحات التي ركزت على إعادة النظر في برامج إعداد معلمي الفيزياء بشكل يراعي تنمية مهارات تدريس حل المسائل الفيزيائية، واجراء دراسات على معلمي مراحل أخرى ومواد غير التي وردت في الدراسة الحالية.

الكلمات الدالة: برنامج تدريبي، تدريس حل المسائل الفيزيائية، التفكير العلمي.

المقدمة

تحولت طرائق التدريس في الآونة الأخيرة من التمحور حول المعلم إلى التمحور حول الطالب، وبذلك وضعت عبئاً على الطلاب في زيادة مسؤوليتهم نحو تعلمهم الذاتي، وتكوين رؤيتهم الخاصة، وايجاد الحلول للمشكلات والمسائل التي تواجههم (Sungur &, Tekkaya, 2006) والتعلم القائم على المسألة العلمية يجعل الطالب اكثر تفاعلا في تحمل هذه المسؤولة لمواجهة مطالب الحياة المختلفة، إذ أن ذلك التعلم يعتمد على وجود مشكلة أو مسألة قائمة يعمل على حلها. ولقد بدأ التعلم القائم على المسألة كاستراتيجية للتعليم وتصميم المناهج منذ أكثر من ثلاثين عاماً في جامعة ماكماستر (McMaster University) في كندا، إذ استخدمت هذه الاستراتيجية لمعالجة التطبيق العملي بالمجال الطبي وذلك لقصور المناهج التقليدية في إعداد الطلاب لحل المشكلات والمسائل التي المعقدة ونقل التعلم من قاعة الدرس إلى الحالات الموجودة في العالم الحقيقي (Barrows & Tamblyn, 1980 ; Barrows, 2000). ولقد استمر التعلم القائم على المشكلة في العديد من المؤسسات التعليمية مثل مدرسة هارفارد الطبية وغيرها، انطلاقاً من كون هذا التعلم يقع ضمن سياق العالم الحقيقي، وتعزيز المعرفة من خلال العمل الجماعي والمستقل (Schmidt, 1993). ويرى كثير من التربويين بأن حل المسألة يتطلب نشاطاً عقلياً موجهاً نحو هدف محدد، ويتضمن سلسلة من العمليات ويحتوي على قدر من المكونات المعرفية، فهو عمليات عقلية يوظف فيها الفرد ما يملك من بنية معرفية، ويعيد تنظيمها، من أجل استنباط استراتيجيات مناسبة تمكنه من الوصول إلى حل للموقف المشكل الذي يواجهه (Taconis et al, 2001)؛ (Engemann, 2000 ; Dhillon, 1998).

* جامعة الطائف، المملكة العربية السعودية (1). جامعة البلقاء التطبيقية، الأردن (2، 3). تاريخ استلام البحث 2016/05/21، وتاريخ قبوله 2016/07/29.

© 2018 عمادة البحث العلمي/ الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

ولقد عرف بود وفيلتي (Baud & Feletti, 1991) التعلم القائم على المسألة بأنه استراتيجية تعليمية تستخدم مشكلات مثيرة وتركز على نشاطات الطالب. فيما يرى كيلسون وباروز (Kelson & Barrows, 1993) أنه محتوى وعملية، إذ يتضمن المنهج مشكلات ومسائل يتم اختيارها وتصميمها بعناية، ويتطلب حلها اكتساب المعرفة الناقدة، ومهارات مشاركة الفريق، ومواجهة التحديات التي تعترض الطالب في حياته الوظيفية. بينما يرى شمديت (Schmidt, 1993) أن التعلم القائم على المشكلة يقوم على مبادئ علم النفس المعرفي مثل تنشيط المعرفة السابقة والاستكشاف خلال مجموعة صغيرة لتحليل المشكلة، وبناء شبكة معلومات استدلالية موجهة نحو المشكلة، تتضمن نماذج سياقية تشتق من المشكلات والمسائل ذات العلاقة بشكل محترف، وتبني الفضول المعرفي)، كما يرى دوتش (Duch, 1995) أن التعلم القائم على المشكلة أسلوب تعليمي يتحدى الطلاب في "التعلم للتعلم"، ويعملون بتعاون في مجموعات لإيجاد حلول لمشكلات العالم الحقيقي، ويهيئ الطلاب لممارسة مهارات التفكير العلمي واستخدام مصادر التعلم المناسبة.

ويمكن القول بأن التعلم القائم على المسألة يمثل استراتيجية تعليمية وتطويرية مبنية حول مشكلة أو مسألة حقيقية واقعية ذات طبيعة معقدة تتطلب الاستقصاء وجمع المعلومات والتوصل إلى حل صحيح واحد.

ويشير باورز (Barrows, 2000) إلى خصائص هذه الاستراتيجية في أن التعلم يكون متمركز حول الطالب ويتحمل مسؤولية تعلمه بنفسه، وتقييمه يكون معززاً من خلال التقييم الذاتي والأقران، ويحدث في مجموعات صغيرة، والمعلمون ميسرون أو مرشدون، وتشكل المشكلات والمسائل حافزاً للتعلم، والمشكلات تكون مماثلة لتلك التي قد تواجه إحدى المهن في المستقبل، كوسيلة لتطوير مهارات حل المشكلات.

ولقد ورد في الأدب التربوي فوائد التعلم القائم على المشكلة لتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب (Boud & Feletti, 1991) من حيث كونه مهمة صعبة للطلاب وتحدياً لهم يتطلب مشاركتهم النشطة في أسلوب التعلم الذاتي الموجه، وغربلة كم هائل من المعلومات والتمييز بين المعلومات ذات الصلة بالمشكلة والمعلومات التي ليست لها علاقة بها، وأن يكونوا قادرين على ابتكار وتقييم أهداف حل مشكلتهم، وتنظيم معرفتهم بطرق تيسر تطوير الحل. وكذلك يشكل تحدياً للمعلمين لكي لا يكونوا فقط على بينة بالمهارات اللازمة للتدريس بها، ولكن يجب أن يكونوا قادرين على توفير ما يلزم في الوقت المناسب بما يدعم احتياجات الأفراد والجماعات الصغيرة (Koschmann & et al, 1996).

ويتيح التعلم القائم على المشكلة للطلاب فرصة لتنمية المهارات في تحديد المشكلة وحلها، لتعكس مدى تعلمهم الذاتي، وتنمية الفهم العميق للمحتوى (Jacobson & Spiro, 1995). وقد أشار سافيري ودوفي (Savery & Duffy, 1995) إلى أن التركيز في التعلم القائم على المشكلة هو لبناء معرفة الطلاب في سياق مماثل للسياق الذي يستخدمونه في تلك المعرفة، ويشجعهم على التفكير الناقد والاستدلالي والابتكاري إذ يتحدون المشكلات التي تواجههم ويعملون على وضع الفرضيات، والوصول إلى تحليل واستخدام البيانات المأخوذة من مصادر مختلفة، وإعادة النظر في الفرضية المبدئية وتطوير الحلول وتبريرها وفقاً للأدلة والحجج (Barrows, 1986 ; Gallagher & et al, 1995).

كما كشفت نتائج بعض الدراسات أن التعلم القائم على المشكلة في المراحل الأساسية والثانوية يخلق بيئة تمكن للطالب من المشاركة بنشاط في عملية التعلم الذاتي بحيث يصبح الطالب أفضل من حيث إدارة مهارات الوقت والقدرة على تحديد الموضوعات، والوصول إلى المصادر المختلفة، وتقييم هذه المصادر (Gallagher & et al, 1995).

وتقوم استراتيجية التعلم القائم على المشكلة في تدريس العلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص على تصميم المنهاج الدراسية، بحيث يدور حول عدد من المشكلات الحقيقية وتشحذ تفكيرهم للعمل على حلها وإكسابهم المفاهيم والمبادئ وممارسة مهارات التفكير (Torp & Sage, 1998 ; Holly, 1996).

خطوات استراتيجية التعلم القائم على المشكلة

تتكون استراتيجية التعلم القائم على المشكلة من خمس خطوات هي (إبراهيم، 2004):

توجيه المتعلمين نحو عدد من المواقف المحيرة.

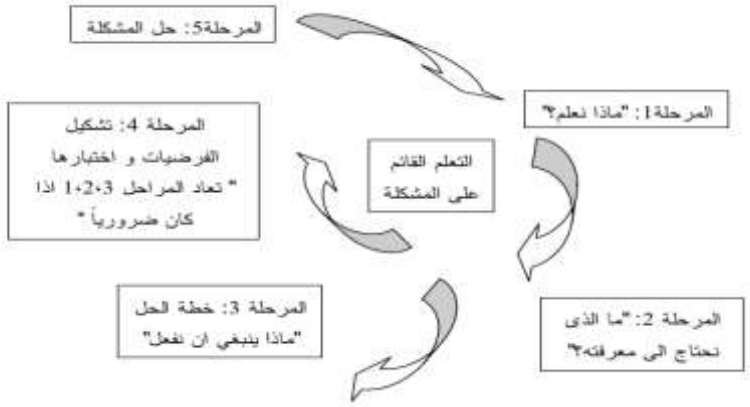
تحديد ما يحتاجه المتعلمين لمعرفته للحصول على فهم المشكلة.

جمع وتحليل البيانات.

صياغة واختبار الفرضيات.

تطوير خطة الحل (حل المشكلة).

إن التعلم القائم على المشكلة هو حلقة استقصائية غالباً ما تتكرر قبل أن يكون الطلاب مستعدين للنظر في بعض الحلول النهائية. ومن خلال الاستقصاء، وتبادل المعلومات واتخاذ القرارات، يكتسب الطلاب مهارات التعلم مدى الحياة مثل حل المشكلة، والتواصل، وايجاد المغزى، ويبين الشكل (1) مراحل التعلم القائم على المشكلة (Stassinopoulos, 2003).



الشكل (1)

مراحل حل المسألة العلمية

ويورد قابل وبونص (Gabel & Bunce, 1994) عوامل تؤثر في القدرة على حل المسألة العلمية والفيزيائية وهي: طبيعة المسألة والمفاهيم الأساسية التي بنيت عليها. وخصائص المتعلم من حيث نمطه المعرفي، والأساس المعرفي الذي ينطلق منه ومستواه التطوري وكذلك العوامل البيئية للتعلم.

أما الفرد القادر على حل المسائل التي تواجهه، فلا بد من أن تتوفر لديه مجموعة من الشروط مثل:

أن يمتلك ذخيرة مناسبة من استراتيجيات حل المسألة.

أن يتوفر لديه الدافع الذاتي لحل هذه المسائل.

أن يمتلك بنية مفاهيمية متماسكة ومنظمة تنظيماً مناسباً، ومدى قدرته على تنظيم هذه البنية المفاهيمية وتحريرها يسهم في مقدار نجاحه في حل المسائل.

أن يكون قادراً على بناء تمثيلات أو رسم أشكال توضيحية للمسائل التي يتعامل معها.

أن يكون قادراً على وضع خطة للحل، وتفسير هذه الخطة عند الحاجة.

أن يكون لديه قدرة على اشتقاق حلول مناسبة واستخدامها بشكل صحيح.

أن يراقب تقدمه في الحل، بمعنى أن يمارس التفكير فوق المعرفي أثناء الحل.

أن تتوفر لديه القدرة على التحقق من النتائج التي يتوصل إليها بأكثر من استراتيجية.

أن يكون قادراً على القيام بالتحليل، والتفكير المنطقي، واستخدام القدرات العقلية العليا (Kotecha, 2002 ; Hey Worth, 1999 ; Tsaparlis & Angelo-Pouls, 2000 ; Blosser, 1988).

لذا فإنّ تنمية مهارات حل المسائل الفيزيائية لدى الطلبة ينطوي على ضرورة رفع مستوى أداء معلم الفيزياء في تدريس تلك المهارات من خلال فئة من المسائل المختارة بعناية (Ott, 2001؛ Harper, 2001؛ Kotecha, 2002؛ Gabel & Bunce, 1994؛ Slava & Chandler & Tuovinen, 2001). وتشير الاتجاهات المعاصرة في إعداد معلم العلوم بشكل عام ومعلم الفيزياء بشكل خاص إلى الحاجة لتطوير أساليب تدريس مهارات حل المسائل، ويرى محمد (1996) أن تصورات التدريس لدى كثير من الطلاب المعلمين عند دخولهم مرحلة إعداد المعلم قبل الخدمة لا يتضمن مثل هذه الأساليب في التدريس.

وإذا كان تدريب معلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية أثناء الخدمة على كيفية تدريس مهارات حل المسألة الفيزيائية ضرورة تفرضها ظروف إعدادهم قبل الخدمة، فهو أيضاً يمثل ضرورة من منظور أخر؛ وهو ما نلاحظه في الوقت الراهن من محاولات طموحة

للارتقاء بالمستويات المهنية لتدريس الفيزياء عالمياً، لعل من أبرزها ما نشاهده من توصيات للمؤتمرات العلمية العالمية ونتائج الدراسات المختلفة التي تتضمن صفات الأداء المهني الجيد لمعلم الفيزياء وربطه بمعايير عالمية مثل " قدرة المعلم على إدارة التفاعل الصفي، وقدرته على عرض المادة كشبكة مترابطة من المفاهيم والحقائق والتعميمات، وقدرته على تدريس مهارات حل المسائل.

ويجب أن يهتم المعلم بحدوث التعلم ذي المعنى عند الطلاب؛ وزيادة فاعلية هذا التعلم من خلال تنمية التفكير ومهاراته، فالتفكير هو نشاط عقلي يستخدمه الإنسان في معالجة المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية، وفي بحث المشكلات وتقصيها بمنهجية علمية منظمة، والوصول إلى حلول لها، ويعود اهتمام تدريس العلوم بالتفكير العلمي بأنواعه المختلفة لما له من دور مؤثر في تعزيز قدرة الطلبة على فهم الظواهر المحيطة بهم، وتمكينهم من استخدام المبادئ والعمليات المختلفة للخروج بقرارات ذاتية حول القضايا العلمية التي تؤثر في المجتمع، علاوة على تعزيز دور الفرد في الإسهام في القضايا المجتمعية ذات الأبعاد العلمية والتكنولوجية، والمشاركة في حلها.

ويذكر النجدي (1999) أن التفكير العلمي مهارة قابلة للتعلم، وبالتالي يمكن تنميتها، كما تشير هيلدا تابا أيضاً إلى أن التفكير يمكن تعلمه، إذ أن التفكير تفاعل نشيط من الفرد والمعارف، كما أن نظريات التعلم التي تهتم بالتفكير تتبلور في أن التفكير ينمو وفقاً لتتابعات متسقة، كما أن الطلبة معنيون بالإجابة عن العديد من الأسئلة التي تتطلب منهم البحث عن المعلومات وعمل الاستقصاءات العلمية، وتنظيم الأدلة لتقديم تفسيرات أكثر صدقا وإقناعا، وذلك لاتخاذ القرارات المناسبة، وإصدار الأحكام الصائبة، وحل المشكلات وحتى يكونوا قادرين على القيام بذلك لا بد من تنمية قدرات التفكير العلمي لديهم. (National Research council (NRC,1996).

ويكتسب التفكير العلمي أهمية خاصة في مجال تدريس الفيزياء، إذ أنها تتضمن مجموعة واسعة من العمليات التي يتطلبها النشاط العلمي مثل التخطيط، ووضع الفرضيات والتنبؤ والتصميم وإجراء الاستقصاءات وتفسير النتائج وجدولتها، كما تتضمن عدداً من النشاطات المفتاحية مثل: الملاحظة، والقياس، والوصف، وجمع البيانات وتسجيلها وتحليلها (Keith, Carolyn, Paulin & Michelle, 2004).

وترتيباً على العرض السابق، يلاحظ أن هناك العديد من الصعوبات التي يواجهها الطلبة في حل المسائل الفيزيائية، وقد اتخذت هذه الصعوبات شكل الظاهرة العالمية، وأن المدرسة الثانوية تحظى بنصيب وافر من هذه الصعوبات، وتجدر الإشارة هنا إلى أن رفع مستوى أداء معلم الفيزياء في تدريس مهارات حل المسائل قد يؤدي بالتبعية إلى تحسين مستوى طلبتهم في هذه المهارة، مما يظهر أن هناك حاجة ماسة لوضع برنامج مقترح، كسبيل لرفع مستوى أداء معلمي الفيزياء أثناء الخدمة بالمرحلة الثانوية في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي.

وقد أجريت العديد من الدراسات التي هدفت إلى استقصاء فاعلية تدريس موضوعات مختلفة في العلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص بطريقة حل المشكلات في عدد من المتغيرات مثل تحصيل الطلبة وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لديهم وغيرها. كما وجد عدد من الدراسات التي حاولت تنمية مهارات حل المشكلة عند الطلبة من خلال طريقة أواستراتيجية تدريسية معينة.

فقد أجرى عفانة (2000) دراسة هدفت إلى معرفة فعالية برنامج مقترح قائم على المنحنى التكاملي لتنمية مهارات حل المسائل العلمية لدى طلاب الصف السابع الأساسي في غزة واتبع الباحث المنهج الوصفي البنائي التجريبي وتكوَّنت عينة الدراسة من (170) طالب وطالبة تمّ اختيارهما من مدرستين أحداهما تابعة للذكور والأخرى تابعة للإناث في منطقة المغازي ولتحقيق أهداف الدراسة اعد الباحث أداة لتحليل المحتوى والبرنامج المقترح واختبار حل المسائل العلمية.وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية البرنامج في تنمية مهارات حل المسائل العلمية.

وبحثت دراسة عبد العزيز (2000) فاعلية برنامج مقترح لتدريب معلمات رياض الأطفال على أسلوب حل المشكلات في التدريس، وتكونت عينة الدراسة من (100) معلمة بمرحلة رياض الأطفال. طبق عليهن اختبار الإلمام المعرفي لأسلوب حل المشكلات، والمقياس الإدراكي لأسلوب حل المشكلات وذلك قبل تطبيق البرنامج المقترح ثم أعيد التطبيق بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات الأداء " القبلي والبعدي " للمعلمات في اختبار الإلمام المعرفي، وذلك لصالح التطبيق البعدي ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات الأداء " القبلي والبعدي " للمعلمات في المقياس الإدراكي لأسلوب حل المشكلات، وذلك لصالح التطبيق البعدي وكذلك وجود ارتباط موجب دال إحصائياً عند مستوى (0.05) بين درجات المعلمات في كل من اختبار الإلمام المعرفي لأسلوب

حل المشكلات والمقياس الإدراكي لأسلوب حل المشكلات.

وتناولت دراسة سلافا وآخرين (Slava & et al, 2001) أثر التدريب على استراتيجية صياغة الأمثلة على مهارات حل المشكلات. وتكونت العينة من (44) طالب بالمدرسة الثانوية، طبق عليهم برنامج تدريبي لتحسين أسلوب حل المشكلات، ومجموعة من المشكلات اللفظية. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α= 0.05) بين القياسين القبلي والبعدي على مهام حل المشكلات وذلك لصالح القياس البعدي وأن استراتيجية صياغة الأمثلة تؤدى إلى تحسين مستوى أداء الطلاب في مهام حل المشكلات، وبالقياس التتبعي على ثلاث مراحل متتالية وجد أن انتقال اثر تعلم الاستراتيجية المقترحة انتقال إيجابي بحيث أدّى إلى سهولة تعلم الطلاب وزيادة مستوى أدائهم فيها.

وبحثت دراسة دى سوتى وآخرين (De Soete & etal, 2003) تحسين أسلوب حل المشكلات من خلال برنامج تدريبي يحتوى استراتيجيات متنوعة (ما وراء المعرفة –المعرفة – تنمية الدافعية). وتكونت العينة من (237) تلميذ وتلميذة بالصف الثالث الابتدائي. طبق عليهم اختبار للذكاء اللفظي الجمعي، وقائمة حل المشكلات الحسابية قبلياً. وبعد الانتهاء من التدريس وفقاً للبرنامج المقترح تمّ تطبيق الأدوات بعدياً، أظهرت النتائج وجود تأثير دال إحصائياً لمستوى الذكاء على الأداء في قائمة حل المشكلات الحسابية. وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي وذلك لصالح القياس البعدي.

أمّا دراسة عرسان (2003) التي هدفت إلى استقصاء أثر برنامج تدريبي لاستراتيجيات حل المسألة في تنمية قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية، وعلى التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا، فقد تكونت عينة الدراسة من (492) طالباً وطالبة من ست مدارس في مدينة إربد الأردنية، وقد تمّ اختيار شعبتين من كل مدرسة بشكل عشوائي، وزعت إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، طبق برنامج تدريبي في استراتيجيات حل المسألة الرياضية على طلبة المجموعة التجريبية وطبق اختبار تحصيلي لجميع طلبة عينة الدراسة. أظهر تحليل النتائج تفوق قدرة طلبة المجموعة التجريبية على حل المسائل الرياضية على طلبة المجموعة الضابطة.

وقام إبراهيم (2004) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام التعلم المبني على المشكلة في تدريس الفيزياء في تنمية القدرة على التفكير الإبداعي، تكوَّنت من (143) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن، تمّ تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تكوَّنت من (71) طالباً تمّ تدريسهم الفيزياء بطريقة التعلم القائم على المشكلات، ومجموعة ضابطة تكونت من (72) طالباً تمّ تدريسهم الموضوع نفسه بالطريقة المعتادة. وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً في القدرة على التفكير الإبداعي بين متوسط درجات الطلبة الذين درسوا باستخدام استراتيجية التعلم المبني على المشكلة (المجموعة التجريبية) ومتوسط درجات الطلبة الذين درسوا بالطريقة السائدة (المجموعة الضابطة).

كما هدفت دراسة المسند (2006) إلى حصر أبرز صعوبات حل المسائل الكيميائية والمرتبطة بالمهارات الرياضية وكتابة الصيغ الكيميائية وكتابة ووزن المعادلات الكيميائية ودراسة مدى وجود ارتباط دال إحصائياً بين صعوبات حل المسائل الكيميائية حيث تمّ تطبيق أداة البحث وهي عبارة عن بطاقة مسح وتحليل لصعوبات حل المسائل الكيميائية في إجابات الطلاب لاختبار منتصف الفصل الدراسي على عينة البحث وهي (327) ورقة إجابة الطلاب الصف الثاني الثانوي طبيعي من أصل (460) حسب إحصائية الفصول والطلاب لمدارس المحافظة. وقد أظهرت نتائج البحث أن جميع الصعوبات المحتملة التي استطاع الباحث رصدها وعددها (31) شكلت صعوبات لدى الطلاب كما يلي (9) صعوبات وجدت بنسبة كبيرة (22) صعوبة وجدت بنسبة متوسطة، وقد تبين من خلال نتائج الدراسة أن المحور الثالث وهو كتابة ووزن المعادلات الكيميائية شكل أكثر المحاور صعوبة لدى الطلاب ويليه المحور الأول وهو المهارات الرياضية الأساسية ثم أقل المحاور صعوبة وهو المحور الثاني كتابة الصيغ الكيميائية.

وهدفت دراسة الحياصات (2007) إلى معرفة دور الأنشطة العلمية والمنظمات المتقدمة في تنمية مهارات حل المسائل وفهم المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المرحلة الجامعية المتوسطة، واتبع الباحث في دراسته المنهج التجريبي حيث تكونت عينة الدراسة من (119) طالب وطالبة تمّ اختيارهما من تخصص التمريض المشارك ويمتلك مختلف تخصصات الكلية التي تدرس مساقات فيزيائية حيث تمّ تقسيمها عشوائياً إلى ثلاث شعب بحيث تمثل المجموعة التي تدرس وفقا لطريقة الأنشطة العلمية الاستقصائية المجموعة التجريبية الأولى وعددها (40) طالب وطالبة والمجموعة التي تدرس وفقا لطريقة المنظمات المتقدمة المجموعة التجريبية الثانية وعددها (40) أما المجموعة الثالثة فتمثل المجموعة الضابطة التي تدرس وفقا للطريقة التقليدية وعددها (39)، واستخدم الباحث في دراسته اختبار مهارات حل المسائل الفيزيائية واختبا ر فهم المفاهيم الفيزيائية وأظهرت النتائج وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الدرجات البعدية للمجموعات الثلاثة على اختبار مهارات حل المسائل الفيزيائية تُعزى لطريقة التدريس.

وأجرى أمبو سعيدي والبلوشي (2007) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استراتيجية التعلم المبني على المشكلة في تنمية عمليات العلم لدى طالبات الصف العاشر (الأول الثانوي) في مادة الأحياء. ولتحقيق هذا الهدف قسمت عينة الدراسة إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، شملت مواد الدراسة دليلا للمعلم ودليلا للطالب، واختبار عمليات العلم، وأشارت نتائج الدراسة إلى تفوق أداء المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية التعلم المبني على المشكلة على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة السائدة في معظم عمليات العلم، وفي الاختبار ككل. كما أشارت نتائج الدراسة إلى نمو في بعض عمليات العلم لدى طالبات المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة، وإلى نمو لدى المجموعتين في عمليات العلم بين التطبيقين القبلي والبعدي، وكان أكبر لدى طالبات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام التعلم المبني على المشكلة.

وأجرى صوافطة (2008) دراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية طريقة حل المشكلات في تنمية التحصيل في الفيزياء ومهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العلمي بمدينة تبوك. تكونت عينة الدراسة من (78) طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي العلمي بمدينة تبوك موزعين على أربع شعب دراسية تمّ تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية ومجموعة ضابطة. تمّ تطبيق اختبار تحصيلي واختبار للتفكير الإبداعي. كشفت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين في كل من الأداتين، وكانت كل من تلك الفروق لصالح المجموعة التجريبية، التي درس طلابها بطريقة حل المشكلات.

وأجرى الصم (2009) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارة حل المسائل الفيزيائية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي علمي في محافظة صنعاء، واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء وقد اتبع الباحث المنهج البنائي لبناء برنامج محاكاة حاسوبي لتدريس وحدتي لكهرباء والمغناطيسية كما استخدم المنهج التجريبي حيث اختار عينة الدراسة من طلاب الصف الثاني الثانوي علمي في محافظة صنعاء حيث بلغ عددها (77) طالب وتمّ تقسيمها إلى مجموعتين:مجموعة تجريبية بلغ عددها (41) طالب ومجموعة ضابطة بلغ عددها (36) طالب. وقد أعد الباحث مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية ومقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء كما تمّ تصميم برنامج محاكاة حاسوبي لتدريس وحدتي الكهرباء والمغناطيسية. وقد أسفرت النتائج عن فعالية استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارة حل المسائل الفيزيائية.

وهدفت دراسة أبو عجوة (2009) إلى معرفة أثر استخدام التساؤل الذاتي في تنمية مهارات حل المسألة الكيميائية لطلاب الصف الحادي عشر، تكونت عينة الدراسة من (62) طالباً تمّ تقسيمهم إلى مجموعتين، تجريبية درس أفرادها باستخدام استراتيجية التساؤل الذاتي، وضابطة باستخدام الطريقة الاعتيادية. ولتحقيق أهداف الدراسة تمّ اعداد قائمة بمهارات حل المسألة الكيميائية، واختبار مهارات حل المسألة الكيميائية، ودليلاً للمعلم. وتوصّلت الدراسة إلى عدد من النتائج منها وجود أثر دال إحصائياً لاستراتيجية التساؤل الذاتي في تنمية مهارات حل المسألة الكيميائية.

وهدفت دراسة عليان والزعبي وسلامة (2009) إلى التعرف على أثر استخدام المنحى المنظومي لتدريس مادة مختبر الفيزياء (114) في تحصيل المفاهيم الفيزيائية، وحل المسألة الفيزيائية لدى طلبة السنة الجامعية الأولى في جامعة البلقاء التطبيقية في الأردن، تكونت عينة الدراسة من (54) طالباً وطالبة تمّ توزيعهم عشوائياً على مجموعتين تجريبية وضابطة. وأظهرت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسط علامات طلبة المجموعة التجريبية ومتوسط علامات طلبة المجموعة الضابطة على كل من اختبار المفاهيم العلمية (الفيزيائية) واختبار حل المسألة الفيزيائية، ولصالح أفراد المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة العرابيد (2010) إلى معرفة أثر برنامج بالوسائط المتعددة على تنمية المفاهيم ومهارات حل المسألة الفيزيائية لدى طلاب الصف الحادي عشر علمي وقد اتبع الباحث المنهج البنائي لبناء البرنامج المقترح وبناء قائمة المفاهيم ومهارات حل المسألة الفيزيائية. تكونت عينة الدراسة من طلاب الصف الحادي عشر علمي بلغ عددهم (37) طالب وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وقد أعدّ الباحث اختبار للمفاهيم الفيزيائية واختبار مهارات حل المسألة الفيزيائية، وقد أسفرت النتائج إلى وجود فروق بين أداء طلاب المجموعة التجريبية وأداء طلاب المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم ومهارات حل المسألة الفيزيائية تُعزى لتوظيف البرنامج المقترح.

وهدفت دراسة ماضي (2011) إلى معرفة أثر مخططات التعارض المعرفي في تنمية المفاهيم ومهارات حل المسألة الوراثية لدى طالبات الصف العاشر. حيث قامت الباحثة بإعداد قائمة بمهارات حل المسألة الوراثية وتحليل محتوى الوحدة الخامسة (الوراثة) من كتاب العلوم للصف العاشر لتحديد المفاهيم العلمية المراد تنميتها. واستخدم في هذه الدراسة المنهج التجريبي على

(95) طالبة من طالبات الصف العاشر. تكوّنت أدوات الدراسة من اختبارين أحدهما لمفاهيم الوراثة والآخر لمهارات حل المسألة الوراثية، إضافة إلى دليل المعلم. وتوصّلت الدراسة إلى عدد من النتائج منها ووجود أثر إيجابي لاستخدام مخططات التعارض المعرفي في تنمية المفاهيم ومهارات حل المسألة الوراثية.

وأجرى القبالي (2012) دراسة بهدف استقصاء فاعلية برنامج إثرائي قائم على الألعاب الذكية في تطوير مهارات حل المشكلات والدافعية للإنجاز لدى الطلبة المتفوقين في السعودية، تكونت عينة الدراسة من (32) طالباً من الصف الثالث المتوسط، واستخدم مقياس مهارات حل المشكلات، ومقياس الدافعية، حيث تمّ بناء برنامج اثرائي مستند إلى النظرية المعرفية، وطبق على عينة الدراسة في الفصل الثاني 2009/2008، أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين على مقياس مهارات حل المشكلات ومقياس الدافعية للإنجاز، وهذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية التي طبق عليها البرنامج الإجرائي.

وقد لوحظ ان الدراسات السابقة اتفقت في إتباعها المنهج التجريبي، باستثناء (المسند، 2006) استخدمت المنهج الوصفي أما دراسة (العرابيد، 2010) فاستخدمت المنهج شبه التجريبي وهو المنهج الذي اعتمدته الدراسة الحالية.كما تنوعت أدوات الدراسات السابقة نتيجة لاختلاف أغراضها حيث استخدمت بعض الدراسات اختباراً لمهارات حل المسألة العلمية كدراسة عفانة (2000) وبعضها استخدم اختباراً لمهارات حل المسألة الفيزيائية مثل دراسة (العرابيد، 2010؛ الصم، 2009؛ الحياصات، 2007؛ أمبو سعيدي والبلوشي، 2007؛ صوافطة، 2008؛ عليان والزعبي وسلامة، 2009)، أمّا دراسة (أبو عجوة، 2009) فقد استخدمت اختباراً لمهارات حل المسألة الكيمائية. واستخدمت بعض الدراسات اختباراً للمفاهيم إلى جانب اختبار مهارات حل المسألة كدراسة (العرابيد، 2010 الحياصات، 2007؛ ماضي، 2011)، أمّا دراسة (المسند، 2006) فقد استخدمت بطاقة مسح. واستخدمت بعض الدراسات برنامجاً محوسب كدراسة (العرابيد، 2010) وبرنامج مقترح كدراسة (عفانة، 2000؛ عبد العزيز، 2000) أما دراسة (الحصي، 1995؛ Slava & etal, 2001؛ عرسان، 2003؛ De Soete & et al, 2003) فقد استخدمت استراتيجية مقترحة. والدراسة الحالية ستستخدم برنامجاً تدريبياً واختبار حل المسألة الفيزيائية ومقياس لمهارات التفكير العلمي.

وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في تنظيم الاطار النظري، وبناء اختبار مهارات حل المسألة الفيزيائية ومقياس التفكير العلمي، واختيار الأساليب الإحصائية المناسبة، والتعرف على العديد من الكتب والمجلات العلمية التي تخدم وتثري الدراسة.

مشكلة الدراسة واسئلتها

على الرغم من موافقة العديد من التربويين على ضرورة تدريس حل المسائل للطلبة بوصفه هدفاً من أهداف تدريس المواد العلمية، إلا أنّنا لا نلاحظ الترجمة العملية لذلك، حيث نجد أنّ الأمر يقتصر فقط على حفظ المعلومات وتحسين بعض المهارات العلمية، التي تستحوذ على الاهتمام الكامل من قبل القائمين بتدريس المواد العلمية داخل الفصل، حيث أنّ حل المسائل العلمية والفيزيائية يتضمن مهارات تحتاج إلى قدرات عالية من قبل المعلم والطالب، ونتيجة للتركيز على الحفظ وبعض المهارات العلمية البسيطة دون غيرها من مهارات حل المسائل أصبح الطلبة غير قادرين على حل المسائل وخاصة غير الروتينية منها (الشهري، 2009؛ مجنوني، 2009؛ الزعبي وجرادات والسلامات، 2011؛ Dhillon, 1998). وبذلك فإن عجزهم في حل المسائل يعد ظاهرة عالمية، وتشير نتائج البحوث إلى أن أهم الصعوبات التي يوجهها الطلبة في حل المسائل ترجع إلى القدرة على تحليل المسألة وتحديد المعطى والمطلوب، وإدراك معنى المفردات، إضافة إلى عدم استخدامهم لأية استراتيجية أو خطوات توضح سير الحل، وإن كان معظمهم يستخدم استراتيجية المحاولة والخطأ ولكن بطريقة غير منظمة مما يجعلهم غالباً ما يفشلون في الوصول إلى الحل علاوة على عدم إدراكهم لمعقولية النتائج التي يتوصلون إليها (Bautista, Mitchelmore and Mulligan, 2009). كما أن الدراسات التي أجريت حول هذا الموضوع قد أظهرت أن معظم أسباب الضعف في حل المسائل تكمن فيما يأتي:

إخفاق الطلبة في فهم واستيعاب المسألة وعدم القدرة على تمييز الحقائق الكمية، والعلاقات المتضمنة في المسألة وتفسيرها.

الصعوبة في اختيار الخطوات التي ستتبع في حل المسألة، أو ضعف خطة معالجة المسألة وعدم تنظيمها.

عدم التمكن من المبادئ، والقوانين، والمفاهيم، والعمليات، ومعاني بعض المصطلحات الرياضية، ومهارات العمليات الحسابية الأساسية.

عدم القدرة على اختيار الأساليب المناسبة، واستذكار المعلومات الأساسية، وضعف القدرة على التفكير الاستدلالي، والتسلسل

في خطوات الحل.

ضعف قدرة الطلبة على التخمين والتقدير من أجل الحصول على جواب سريع، وعدم تشجيع الطلبة على ذلك واللجوء إلى الآلية، وحكم العادة في مباشرة الحل ومتابعته.

وعلى هذا الاساس صيغت مشكلة هذه الدراسة بالسؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية البرنامج التدريبي المقترح لتطوير أداء معلمي الفيزياء في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم ولدى طلابهم؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تطوير أداء معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم.

2- ما أثر مستوى أداء معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلابهم؟

أهداف الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى:

1 – بناء برنامج تدريبي مقترح في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية لمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية.

2 – استقصاء فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تطوير أداء معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم.

3 – استقصاء أثر مستوى أداء معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلابهم.

أهمية الدراسة

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من أهمية حل المسائل الفيزيائية ومهارات التفكير العلمي باعتبارها من الأهداف الهامة في تدريس العلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص، وهذه الدراسة قد تفيد كل من:

1 – مخططي مناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية، وذلك بمراعاة ما تسفر عنه نتائج الدراسة الحالية عند إعادة تطوير كتب الفيزياء المدرسية.

2 – معلمي الفيزياء من خلال تدريبهم على الأساليب الفعالة في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية وبالتالي رفع مستوى أدائهم فيها بوجه خاص، وتنمية تفكيرهم العلمي.

3 – طلاب الصف الأول الثانوي من خلال تنمية تفكيرهم العلمي كنتيجة لتحسين مستوى أداء معلميهم في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية.

4 – الباحثين في مجال طرق تدريس العلوم وذلك بفتح المجال أمامهم لدراسات أخرى تهدف إلى بناء برامج مشابهة لتدريب معلمي العلوم بالمرحلة الأساسية على تدريس مهارات حل المشكلات العلمية.

التعريفات الإجرائية لمصطلحات الدراسة:

البرنامج التدريبي: هو مجموعة من الأنشطة والمهارات العملية المصممة بهدف تنمية مهارات حل المسألة الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية خلال فترة زمنية محددة، وتحت إشراف قائم على التدريب.

مهارات حل المسألة الفيزيائية: عمليات فهم وتحليل المسألة، ووضع خطة (أو استراتيجية) للحل وتنفيذها، ومراجعة الحل والتأكد من صحته (تقويم الحل)، حيث تتضمن كل مهارة أساسية مجموعة من المهارات الفرعية.

التفكير العلمي: مدى واسع من الممارسات والعمليات العقلية والحركية والنفسية التي يقوم بها الفرد بشكل منطقي ومنظم ومترابط ويعكس من خلالها وجود قدرات لديه في المجالات الثلاثة المذكورة، بحيث تمكنه تلك القدرات من اكتشاف المعرفة العلمية وتبريرها (أبوحمدان، 2006)، ولإغراض هذه الدراسة قيس التفكير العلمي إجرائياً بالعلامة التي يحصل عليها أفراد عينة الدراسة في مقياس مهارات التفكير العلمي الذي اشتمل على ستة مجالات هي: ضبط المتغيرات، وتصميم التجارب، وصيوغ

الفرضيات، والاستدلال العلمي، وتعميم النتائج، والتفسير العلمي.

حدود الدراسة ومحدداتها:

اقتصرت الدراسة على عينة مكونة من (20) معلما يدرسون مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي في مدارس لواء الجامعة. كما اقتصرت الدراسة على طلاب الصف الأول الثانوي الذين يدرسون عند هؤلاء المعلمين.

واقتصرت الدراسة على مهارات ضبط المتغيرات، وتصميم التجارب، وصيوغ الفرضيات، والاستدلال العلمي، وتعميم النتائج، والتفسير العلمي من مهارات التفكير العلمي.

طبقت هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2016/2015م).

وتتحدد نتائج هذه الدراسة جزئياً على الأدوات المستخدمة فيها وخصائصها السيكومترية.

متغيرات الدراسة:

المتغير المستقل: برنامج تدريبي مقترح لتطوير أداء معلمي الفيزياء.

المتغيرات التابعة: – مهارات حل المسائل الفيزيائية

– مهارات التفكير العلمي لدى المعلمين

– مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة

تصميم الدراسة والمعالجة الإحصائية:

تُعد هذه الدراسة من الدراسات شبه التجريبية، وذلك بسبب اختيار أفراد الدراسة بشكل قصدي من معلمي الفيزياء، وطلاب الصف الأول الثانوي اللذين يدرسون عند هؤلاء المعلمين، وتوزيعهم عشوائياً بحيث أعتبر المعلمين اللذين تلقوا البرنامج التدريبي عينة تجريبية، والطلاب الذين يدرسون عندهم كعينة الطلاب التجريبية، وأعتبر المعلمين اللذين لم يتلقوا البرنامج التدريبي عينة ضابطة، والطلاب الذين يدرسون عندهم كعينة ضابطة أيضاً.

وقد استخدم الباحثون الأساليب الإحصائية التالية:

- الإحصاء الوصفي: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.
- تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لفحص دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية.

أفراد الدراسة:

أولاً: عينتي الدراسة التجريبية والضابطة من المعلمين:

تكوَّنت عينتي الدراسة التجريبية والضابطة من المعلمين من (20) معلماً للفيزياء يعملون في المدارس الثانوية التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء الجامعة في مدينة عمان. وتمّ توزيعهم عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية وضابطة تكونت كل منها من (10) معلمين.

ثانياً: عينتي الدراسة التجريبية والضابطة من الطلاب:

تمّ اختيار طلاب الصف الأول الثانوي الذين يقوم بتدريسهم عينة الدراسة التجريبية من المعلمين وتمّ اعتبارهم مجموعة تجريبية، وتكونت من (93) طالباً، كما تمّ اختيار طلاب الصف الأول الثانوي الذين يقوم بتدريسهم معلمي المجموعة الضابطة وتمّ اعتبارهم مجموعة ضابطة، وتكونت من (89) طالباً.

أدوات الدراسة: استخدمت الدراسة الحالية الأدوات الآتية:

1– اختبار مهارات حل المسائل الفيزيائية وهو اختبار يقيس مهارات فهم وتحليل المسألة، ويقيس مهارات وضع خطة للحل وتنفيذها، ومهارات مراجعة الحل والتأكد من صحته، ومهارات حل المسائل الفيزيائية ككل وقد بلغ معامل الثبات (80%).

وقد أعدّ هذا الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، حيث تكون بصورته الأولية من (23) فقرة، وقد تمّ تحديد هدف الاختبار، وبعد أن أُعدَّ الاختبار في صورته الأولية عرض على مجموعة من المحكمين والخبراء المختصين في مجال مناهج العلوم وطرق تدريسها، لاستطلاع آرائهم في صلاحية فقراته ومناسبته لمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية، وقد بلغت نسبة اتفاقهم (80%).

وتمّ تصحيح فقرات الاختبار بإعطاء درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة والمتروكة أو إذا كان هناك أكثر من بديل، وعليه فإن أعلى درجات يحصل عليها المعلم في هذا الاختبار هي (20)، وأقل درجة هي الصفر.

2– مقياس مهارات التفكير العلمي:تم استخدام مقياس التفكير العلمي المعد من قبل الزعبي (2010) حيث قام بإعداد هذا المقياس واستخدمه في دراسة بعنوان (أثر برنامج قائم على النشاط في التحصيل المباشر والمؤجل في تنمية مهارات التفكير

العلمي والإتجاهات العلمية وفهم طبيعة العلم لدى طالبات تخصص معلم صف في جامعة الحسين بن طلال)، تكون المقياس من (24) فقرة من نوع الإختيار من متعدد، يلي كل فقرة أربعة بدائل يمثل أحد هذه البدائل الإجابة الصحيحة، وزعت هذه الفقرات على ستة مجالات هي: ضبط متغيرات التجربة، وتعميم نتائج التجربة، وتصميم التجارب، وصياغة الفرضيات، والاستدلال العلمي، والتفسير العلمي، وحسب ثبات المقياس بطريقة الإتساق الداخلي باستخدام معادلة كرونباخ ألفا وقد بلغ (0.78)، كما عرض المقياس على مجموعة من المحكمين لأغراض صدق المحتوى، ولغرض ملاءمة المقياس للمجتمع الذي أُجريت عليه هذه الدراسة، طبق هذا المقياس على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة وذلك لحساب ثبات المقياس وبلغت قيمة معامل كرونباخ ألفا (0.81)، وكانت العلامة القصوى للمقياس (24)، بينما العلامة الدنيا (صفر).

إجراءات بناء البرنامج التدريبي:

تمّ بناء البرنامج التدريبي لتطوير أداء معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية وفقاً للخطوات الآتية:

أولاً: تحديد الأسس العامة لبناء البرنامج.

تمّ الأخذ بعين الاعتبار بعض الأسس العامة عند بناء البرنامج، التي تمّ تحديدها استناداً واعتمادها بعد الرجوع إلى عدد من الدراسات، ومن أدبيات المناهج وطرق تدريس العلوم، وكانت هذه الأسس على النحو التالي:

1. حل المسائل الفيزيائية جزء متكامل مع جميع مكونات المنهاج، وليست عملاً يمكن إنجازه عندما يتبقى وقتاً من الدرس – مثل نهاية الدرس – لذا تمّ تخصيص مواقف تعليمية بذاتها لتدريس مهارات حل المسائل، على أن تكون المسائل المتضمنة بالبرنامج هي مسائل تطبيقية على بعض موضوعات الفيزياء.

2. تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية يعتمد بدرجة كبيرة على الحوار القائم بين المعلم وطلابه لتوجيههم نحو الحل الصحيح، لذلك فالمعلمين بحاجة إلى أفكار ومقترحات خاصة تتعلق باستراتيجيات وأساليب توجيه الأسئلة لحث طلابهم على التقدم والاستمرار في الحل، والتوصل إلى نتيجة مرضية وكيفية توجيههم لتقويم حلولهم والحكم على معقوليتها، وقد استلزم ذلك تقديم بعض الإرشادات والنصائح التي توضح سير عمل المعلم داخل الصف، وكيفية توجيه الأسئلة الإرشادية والموحية في بعض الأحيان لحث الطلاب على الاستمرار في البحث عن الحل الصحيح مع مراعاة ذلك في ذكر الحوار المحتمل أن يتم بين المعلم وطلابه عند تدريس بعض الأنشطة لهم، كما قدمت بعض الأنشطة التي يمكن للمعلم الاستعانة بها في تدريب طلابه على تقويم حلولهم وحلول الآخرين.

3. صمّم البرنامج في صورة مواقف تعليمية تضمنت الأهداف والوسائل والأنشطة وأساليب التدريس والتقويم.

4. صياغة الكثير من المسائل المتضمنة في كتب الفيزياء تعود الطلاب على استدلال العملي المناسب لحلها من خلال ما تحتوي عليه من كلمات أو تلميحات، أو من خلال موقع المسألة في الكتاب، كموقعها بعد الانتهاء مباشرة من دراسة مهارة ما، أو موقف معين، حيث عادة ما يدرج عدد من المسائل تحت بند حل مشكلة علمية، مما يجعل مثل هذه المسائل أقرب ما تكون إلى التدريب على هذه المهارة، لذا وجب معالجة مثل هذا القصور بطريقة ما كإضافة مشتتات أو تلميحات للمسألة الفيزيائية تدل على عكس العملية المطلوبة بها، أو إضافة بعض المعلومات غير الضرورية لحلها، أو حذف بعض المعلومات الضرورية للحل، مثل هذه الأمور تلزم الطالب لأن يكون أكثر حرصاً على قراءة وفهم المسألة الفيزيائية للتوصل إلى نوع العملية المطلوبة، حيث لا يمكنهم حل المسألة بدون تحليل عناصر أو مكونات المسألة واستبعاد المعلومات غير الضرورية للحل أو إضافة المعلومات الناقصة والضرورية للحل، وعليه فقد تضمن البرنامج على أنماط مختلفة من المسائل الفيزيائية.

ثانياً: محتوى البرنامج:

تمّ إعداد البرنامج التدريبي في صورته المبدئية، بحيث جاء مشتملاً على أغلب استراتيجيات حل المسألة الفيزيائية، ومحتوياً على عدد من المواقف التعليمية لتدريب المعلم على تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية.

ثالثاً: التأكد من صدق البرنامج واعتماده بشكل نهائي:

تمّ عرض البرنامج بصورته المبدئية على عدد من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، بهدف التحقق من ملاءمة البرنامج لمستوى معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية وأي ملاحظات يرونها على البرنامج ومحتواه، وقد أبدو بعض الملاحظات تمّ الأخذ بها جميعها، وبعد ذلك تمّ اعتماد البرنامج بصورته النهائية.

إجراءات الدراسة

تمّت الدراسة الحالية وفقاً للإجراءات الآتية:

مراجعة الدراسات السابقة والأدب النظري المتعلق بموضوع الدراسة.

بناء برنامج قائم على حل المسائل الفيزيائية لتدريب معلمي الفيزياء.

إعداد أدوات الدراسة والتأكد من صدقها وثباتها.

تطبيق البرنامج التدريبي.

تطبيق أدوات الدراسة بعدياً على أفراد عينة الدراسة من المعلمين.

تطبيق مقياس التفكير العلمي على أفراد عينة الدراسة من طلاب الصف الأول الثانوي بعد مضي شهر واحد من انتهاء تطبيق البرنامج التدريبي على معلميهم.

معالجة البيانات إحصائياً. والحصول على النتائج ووضع التوصيات.

نتائج الدراسة ومناقشتها

أولاً: النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الأول:

للإجابة عن سؤال الدراسة الأول الذي نص على "ما فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تطوير أداء معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم؟" تمّ ما يلي:

فيما يتعلق بمهارات حل المسائل الفيزيائية فقد تمّ حساب المتوسط الحسابي لعلامات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة من معلمي الفيزياء في أدائهم على مقياس تقدير مستوى أداء معلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية القبلي والبعدي فكانت النتائج كما يظهرها الجدول (1).

الجدول (1)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري

لعلامات معلمي الفيزيائية في مقياس مهارات حل المسائل الفيزيائية القبلي والبعدي

المجموعة	المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	القبلي	11,10	1,52
	البعدي	12,90	1,20
التجريبية	القبلي	11,30	1,49
	البعدي	16,20	1,40

يتبين من الجدول (1) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطين الحسابيين لعلامات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة من معلمي الفيزياء على المقياس البعدي، حيث بلغ هذا الفرق (3,30) علامة لصالح معلمي المجموعة التجريبية، ولتحديد دلالة هذا الفرق تمّ استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ACNOVA) فكانت النتائج كما يظهرها الجدول (2).

الجدول (2)

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لفحص دلالة الفروق

بين المتوسطات الحسابية لعلامات معلمي الفيزياء في مقياس مهارات حل المسائل الفيزيائية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة
المتغير المصاحب	2,69	1	2,69	1,64	0,217
الطريقة	52,51	1	52,51	32,10	0,000
الخطأ	27,81	17	1,64		
الكلي	84,95	19			

يتضح من الجدول (2) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (α= 0.05) في نتائج معلمي الفيزياء على المقياس البعدي بين مجموعتي الدراسة يُعزى إلى أثر طريقة التدريس، وبلغت قيمة (ف) المحسوبة (32,10).

ولتحديد اتجاه هذا الفرق –لمعرفة فاعلية البرنامج التدريبي المقترح– حُسب المتوسطان الحسابيان المعدلان لعلامات أفراد مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة، والجدول(3) يوضح ذلك:

الجدول(3)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية المعدلة

لعلامات معلمي المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس حل المسألة الفيزيائية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
الضابطة	10	12,93	0,405
التجريبية	10	16,17	0,405

يظهر الجدول (3) أن المتوسط الحسابي المعدل لعلامات معلمي المجموعة الضابطة هو (12,93)، بينما بلغ المتوسط الحسابي المعدل لعلامات معلمي المجموعة التجريبية (16,17)، أي بفارق (3,24)علامة وهذا الفرق لصالح معلمي المجموعة التجريبية، أي تفوق معلمي المجموعة التجريبية على معلمي المجموعة الضابطة بنتائج مقياس تقدير مستوى أداء معلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية.

ويفسر الباحثون هذه النتيجة إلى أن البرنامج التدريبي ومحتواه وأنشطته ألمت بالخبرات والمعلومات اللازمة لمهارات حل المسائل الفيزيائية جميعها، كما أن البرنامج يعرض المسألة الفيزيائية بشكل نظري ثم يطلب من معلم الفيزياء تطبيقها عملياً؛ مما انعكس ذلك على أن يمتلك معلمي الفيزياء هذه المهارات وأن يقتنعوا بفاعلية أدوارهم أثناء التدريس في تنميتها وتطويرها لدى الطلاب. كما طلب من معلمي الفيزياء تطبيق ما يتم التدريب عليه مباشرة أثناء قيامهم بالتدريس للطلاب وهو ما انعكس على مستوى نمو مهارات حل المسائل الفيزيائية. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (العرابيد، 2010؛ الصم، 2009؛ الحياصات، 2007؛ أبو عجوة، 2009).

أمّا فيما يتعلق بمهارات التفكير العلمي فقد تمّ حساب المتوسط الحسابي لعلامات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة من معلمي الفيزياء في أدائهم على مقياس التفكير العلمي القبلي والبعدي فكانت النتائج كما يظهرها الجدول (4).

الجدول (4)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري

لعلامات معلمي الفيزياء في مقياس مهارات التفكير العلمي القبلي والبعدي

المجموعة	المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	القبلي	16,00	1,88
	البعدي	17,20	1,75
التجريبية	القبلي	15,10	2,28
	البعدي	20,30	2,00

يظهر من الجدول (4) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطين الحسابيين لعلامات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة من معلمي الفيزياء، حيث بلغ هذا الفرق (3,10) علامة لصالح معلمي المجموعة التجريبية، ولتحديد دلالة هذا الفرق تمّ استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) فكانت النتائج كما يظهرها الجدول (5).

الجدول (5)

نتائج تحليل التباين الأحادي (ANCOVA) لفحص دلالة الفروق

بين المتوسطات الحسابية لعلامات معلمي الفيزياء في مقياس مهارات التفكير العلمي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة
المتغير المصاحب	2,89	1	2,89	0,81	0,381
الطريقة	30,43	1	30,43	8,51	0,010
الخطأ	60,80	17	3,58		
الكلي	111,75	19			

يتضح من الجدول (5) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) في نتائج معلمي الفيزياء على مقياس التفكير العلمي البعدي بين مجموعتي الدراسة يُعزى إلى أثر طريقة التدريس، وبلغت قيمة (ف) المحسوبة (8,51). ولتحديد اتجاه هذا الفرق –لمعرفة أثر البرنامج التدريبي المقترح– حُسب المتوسطان الحسابيان المعدلان لعلامات أفراد مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة، والجدول (6) يوضح ذلك:

الجدول (6)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية المعدلة

لعلامات معلمي المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس التفكير العلمي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
الضابطة	10	16,69	0,82
التجريبية	10	20,81	0,83

يظهر الجدول (6) أن المتوسط الحسابي المعدل لعلامات معلمي المجموعة الضابطة هو (16,69)، بينما بلغ المتوسط الحسابي المعدل لعلامات معلمي المجموعة التجريبية (20,81)، أي بفارق (4,12) علامة وهذا الفرق لصالح معلمي المجموعة التجريبية، أي تفوق معلمي المجموعة التجريبية على معلمي المجموعة الضابطة بنتائج مقياس التفكير العلمي.

وهذا يدل على فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في إعطاء معلم الفيزياء الأسلوب المناسب في عملية التخطيط والبحث والتقصي وجمع المعلومات والبيانات ووضع الفروض واستخلاص النتائج وبالتالي الوصول إلى حل المشكلة بالطريقة العلمية الصحيحة، لذلك فهو جعل المعلم يمارس التفكير العلمي ومهاراته وتنمية هذه المهارات.

كما ويعود سبب تفوق البرنامج التدريبي إلى أنه يقدم أنشطة وتجارب يتم إعدادها بحيث تطرح عدد من التساؤلات المثيرة للتفكير لدى معلمي الفيزياء وتتطلب منهم ممارسة المهارات العقلية العليا، وذلك للإجابة عن الأسئلة الكمية والكيفية التي تطرحها هذه الأنشطة والتجارب بهدف الاستدلال والاستقراء إلى نتائج صحيحة لها وتفسيرها بأسلوب علمي قائم على ملاحظات دقيقة واستنتاجات صحيحة.

ويمكن تفسير هذه النتيجة أيضاً إلى أن البرنامج التدريبي المقترح شجع معلم الفيزياء على استخدام المناقشة والحوار في تدريسه، فإجراءات التدريب في هذا البرنامج اهتمت بتقديم الأفكار والمعلومات في بداية كل جلسة تدريب على شكل أسئلة تتعلق بالمسألة الفيزيائية، مما جعل المعلم وبشكل فردي على دراسة هذه الأسئلة بعناية، وتحليلها ومقارنتها وربطها بالأفكار التي يملكها والحلول المتوقعة لها، كما بني البرنامج التدريبي على اكساب معلم الفيزياء توفير أكثر من حل واحد للمسألة، فهناك حلول جيدة ومقبولة، وبعضها أفضل من غيرها، فالهدف ليس فقط ايجاد الحل للمسألة الفيزيائية، ولكن الأهم هو لماذا هذا الاختيار هو الجيد، مما أكسب معلم الفيزياء على محاولة التفكير وابداء المبررات، وتتطلب المواقف التي يعرضها البرنامج التدريبي من المعلم ممارسة مهارات تفكير عليا حيث قام بجمع البيانات الجديدة، وتفسير وتنظيم تلك البيانات وبالتالي بناء قراره المنطقي وتقديم خطة الحل.

كما أتاح البرنامج للمعلم أن يتدرب على تقديم الدليل التجريبي في حل المسألة الفيزيائية وتقديم مبررات منطقية في مسار

العمل المقترح، وأن يتدرب على الانتقال من الحجج القائمة على العواطف إلى الحجج المدعمة بالسبب، فضلاً على تكوين بيئة شجعت معلم الفيزياء على الحوار والاقناع من خلال طرح الأفكار وتقبل آراء الآخرين، كما أن أنشطة البرنامج التدريبي أكسبته مهارة قراءة السؤال أو المسألة الفيزيائية الواردة في المقياس البعدي والتفاعل معها وتحليلها واستنتاج ما فيها من أفكار، وذلك لمحاولة التوصل إلى اجابات صحيحة عن تلك المسألة وتفسيرها بأسلوب علمي قائم على بيانات ومعلومات دقيقة واستنتاجات صحيحة.

واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من (صوافطة، 2008؛ إبراهيم، 2004؛ عرسان، 2003).

ثانياً: النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الثاني:

للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني الذي نص على "ما أثر مستوى أداء معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في تدريس مهارات حل المسائل الفيزيائية على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلابهم؟" تمّ حساب المتوسط الحسابي لعلامات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة من طلاب الصف الأول الثانوي في أدائهم على مقياس التفكير العلمي القبلي والبعدي فكانت النتائج كما يظهره الجدول (7).

الجدول (7)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري

لعلامات طلاب الصف الأول الثانوي في مقياس مهارات التفكير العلمي القبلي والبعدي

المجموعة	المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	القبلي	9,73	1,44
	البعدي	12,92	2,52
التجريبية	القبلي	9,42	1,89
	البعدي	15,07	0,96

يظهر من الجدول (7) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطين الحسابيين لعلامات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة من طلاب الصف الأول الثانوي في أدائهم على مقياس التفكير العلمي البعدي، حيث بلغ هذا الفرق (2,15) علامة لصالح طلاب المجموعة التجريبية، ولتحديد دلالة هذا الفرق تمّ استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) فكانت النتائج كما يظهرها الجدول (8).

الجدول (8)

نتائج تحليل التباين الأحادي (ANCOVA) لفحص دلالة الفروق بين

المتوسطات الحسابية لعلامات طلاب الصف الأول الثانوي في مقياس مهارات التفكير العلمي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة
المتغير المصاحب	10,17	1	10,17	2,88	0,092
الطريقة	217,79	1	217,79	61,61	0,000
الخطأ	632,75	179	3,53		
الكلي	853,91	181			

يتضح من الجدول (8) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) في نتائج مجموعتي الدراسة من طلاب الصف الأول الثانوي على مقياس التفكير العلمي البعدي، وهذا الفرق يُعزى إلى أثر طريقة التدريس، وبلغت قيمة (ف) المحسوبة (61,61). ولتحديد اتجاه هذا الفرق حُسب المتوسطان الحسابيان المعدلان لعلامات أفراد مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة من الطلاب، والجدول(9) يوضح ذلك:

الجدول (9)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية المعدلة

لعلامات طلاب المجموعتينالتجريبية والضابطة على مقياس التفكير العلمي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
الضابطة	89	12,90	0.20
التجريبية	93	15,10	0,195

يظهر الجدول (9) أن المتوسط الحسابي المعدل لعلامات طلاب المجموعة الضابطة هو (12,90)، بينما بلغ المتوسط الحسابي المعدل لعلامات طلاب المجموعة التجريبية (15,10)، أي بفارق (2,20) علامة وهذا الفرق لصالح طلاب المجموعة التجريبية، أي تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة بنتائج مقياس التفكير العلمي.

واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من (صوافطة، 2008؛ إبراهيم، 2004؛ عرسان، 2003).

وهذا يدل على دور معلم الفيزياء الذي تلقى البرنامج التدريبي في عرض مواقف تدريسية أثناء تدريسه مادة الفيزياء تعمل على اكساب الطالب التفكير العلمي، حيث سمح المعلم للطلاب التعبير عن آرائهم وتحليلها من خلال المشاركة الفاعلة في الدروس التعليمية، كما أن البرنامج التدريبي المقترح أكسب معلم الفيزياء مهارات تشجيع الطلاب وتعزيزهم وبالتالي خلق بيئة صفية محفزة للتفكير وبالتالي تنمية مهارات التفكير العلمي مثل الاستقراء والاستنباط والاستنتاج.

كما ويمكن تفسير النتائج السابقة أيضاً إلى أن الأسلوب التعليمي الذي اتبعه معلمي الفيزياء الذين تعرضوا للبرنامج التدريبي في تعليمهم لطلاب المجموعة التجريبية كان يشجع على إصدار الاستجابات أكثر، وينمي الحلول الأصيلة ويساعد على التعامل مع الأمور بوجهات نظر مختلفة، ولقيت محاولات المعلمين في تفعيل وتطبيق استراتيجيات تنمية التفكير داخل الفصل الدراسي نجاحاً لأنها تناسبت مع المنهاج الدراسي، حيث أن المعلم بسبب تلقيه البرنامج التدريبي كون بيئة تعلم عززت ثقته بنفسه وبالخبرة التي يتلقاها وبقدرته على تفعيلها ودمجها خلال تدريسه.

كما أن معلمي المجموعة التجريبية ربطوا تعليمهم بالواقع والحياة، فانتقال أثر التدريب للطالب ظهر بشكل يمكن ملاحظته، في المقابل فإن الطرق التقليدية للتعليم لا تربط الحياة بالواقع وانتقال التعلم والتدريب من المعلم إلى الطالب محدود، بسبب أن امكانات وابداعات المعلمين تقف أمامها عوائق طبيعية كالمنهاج التقليدي، والجو التعليمي الذي يتسم بالخوف من الفشل وعدم الثقة بالذات.

التوصيات والمقترحات

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج يمكن عرض التوصيات الآتية:

- تفعيل برامج حل المسائل العلمية والفيزيائية في الدورات التدريبية المقدمة لمعلمي الفيزياء بشكل خاص والمعلمين بشكل عام.
- إعداد الطالب المعلم، وتزويده بمهارات حل المسائل التي تساعده على مواجهة التحديات اليومية والتعامل مع المسائل والمشكلات التي تواجه طلابه مستقبلاً.
- وضع برامج تدريبية مباشرة تهدف إلى التدريب على إمكانية استخدام مهارات حل المسائل لمواجهة مشكلات الطلاب والمعلمين.
- تطبيق البرنامج التدريبي المقترح على الطلاب بمختلف المراحل التعليمية وقياس أثره على أدائهم.

إجراء دراسة بتطبيق البرنامج التدريبي المقترح على عينة من معلمي العلوم للمرحلة الأساسية، ومواد علمية أخرى.

المراجع

إبراهيم، بسام (2004)، أثر استخدام التعلم القائم على المشكلات في تدريس الفيزياء في تنمية القدرة على التفكير الإبداعي والاتجاهات لدى طلاب الصف التاسع. مجلة المعلم/الطالب، العددان الأول والثاني: 4-22.

أبو حمدان، جمال عبد الجليل. (2006)، مستوى التفكير العلمي عند طلبة مرحلة التعليم الأساسي العليا وعلاقته ببعض العوامل الشخصية والمدرسية. اطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية.

أبو عجوة، حسام (2009)، أثر استراتيجية التساؤل الذاتي في تنمية مهارات حل المسائل الكيميائية لدى طلاب الصف الحادي عشر، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

أمبو سعيدي، عبدالله والبلوشي، خديجة. (2007)، أثر استراتيجية التعلم المبني على المشكلة في تنمية عمليات العلم لدى طالبات الصف العاشر (الأول الثانوي) في مادة الأحياء. مجلة رسالة الخليج العربي، العدد (109).

الحياصات، محمد. (2007)، أثر الأنشطة العلمية والمنظمات المتقدمة في تنمية مهارات حل المسائل وفهم المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المرحلة الجامعية المتوسطة. مجلة التربية العلمية، 10(2)، 1-32.

الزعبي، طلال عبدالله. (2010)، أثر برنامج قائم على النشاط في التحصيل المباشر والمؤجل في تنمية مهارات التفكير العلمي والإتجاهات العلمية وفهم طبيعة العلم لدى طالبات تخصص معلم صف في جامعة الحسين بن طلال. مجلة الدراسات التربوية والنفسية، 4 (1)، 16-41.

الزعبي، طلال وجرادات، عبد الغني والسلامات محمد خير. (2011)، استراتيجيات حل المسألة الفيزيائية وتأثرها بكل من الجنس والمعدل التراكمي والمستوى الدراسي". المجلة التربوية، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت، 26 (10) الجزء الأول، 145-187.

الشهري، ظافر. (2009)، اعتقادات معلمي الرياضيات نحو حل المسائل الرياضية وعلاقتها ببعض المتغيرات، مجلة تربويات الرياضيات، 12 (3)، 13-30.

الصم، عبد اللطيف. (2009)، أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارات حل المسالة الفيزيائية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء.

صوافطة، وليد. (2008)، فاعلية طريقة حل المشكلات في تنمية التحصيل في الفيزياء ومهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العلمي بمدينة تبوك. مجلة رسالة الخليج العربي، العدد (110).

عبد العزيز، توحيدة على. (2000)، فاعلية برنامج مقترح لتدريب معلمات رياض الأطفال على أسلوب حل المشكلات. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد (62) يناير، 121- 170.

العرابيد، محمد. (2010)، أثر برنامج بالوسائط المتعددة في تنمية المفاهيم ومهارات حل المسألة الفيزيائية لدى طلاب الصف الحادي عشر، رسالة ماجستير غير منشورة – كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

عرسان، حسن. (2003)، أثر برنامج تدريبي لاستراتيجيات حل المسألة الرياضية في تنمية قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية، وعلى التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمّان.

عفانة، عزو. (2000)، فاعلية برنامج مقترح قائم على المنحى التكاملي لتنمية مهارات حل المسائل العلمية لدى طالبات الصف السابع الأساسي، المؤتمر العلمي الرابع- التربية العلمية للجميع، المجلد الأول، الجمعية المصرية للتربية العلمية، الإسماعيلية، 31 يوليو – 3 أغسطس.

عليان، شاهر والزعبي، طلال وسلامة، عادل. (2009)، أثر استخدام المنحى المنظومي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية، وحل المسألة الفيزيائية لدى طلبة جامعة البلقاء التطبيقية في الأردن. مجلة دراسات العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، عمان، 24-36.

القبالي، يحيى. (2012)، دراسة بهدف استقصاء فاعلية برنامج إثرائي قائم على الألعاب الذكية في تطوير مهارات حل المشكلات والدافعية للإنجاز لدى الطلبة المتفوقين في السعودية. المجلة العربية لتطوير التفوق. 3 (4)، 1-25.

ماضي، إيمان. (2011)، أثر مخططات التعارض المعرفي في تنمية المفاهيم ومهارات حل المسألة الوراثية لدى طالبات الصف العاشر. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

مجنوني، غازي. (2009)، قدرة تلاميذ الصف الخامس الابتدائي على حل المسائل اللفظية الرياضية في ضوء بعض المتغيرات البنائية له، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

محمد، عادل. (1996)، فاعلية برنامج مقترح للتدريب الذاتي على رفع مستوى أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في تدريس مهارات حل المسائل الرياضية. مجلة كلية التربية بالزقازيق، العدد 27، الجزء الثاني.

المسند، خالد (2006). صعوبات حل المسائل الكيميائية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

النجدي، أحمد. (1999)، تدريس العلوم في العالم المعاصر: المدخل في تدريس العلوم. القاهرة: دار الفكر العربي.

Al khatib, S.A. (2010). Metacognitive Self-Regulated Learning and Motivational Beliefs as Predictors of College Students Performance. International Journal for Research in Education, 27.

West, D. M. (2013). Mobile Learning: Transforming Education, Engaging Students and Improving Outcomes. Washington, Center

for Technology Innovation at Brookings.

Seipold, J. and N. Pachler (2011). Evaluating Mobile Learning Practice: Towards a Framework for Analysis of User-Generated Contexts with Reference to the Socio-Cultural Ecology of Mobile Learning'. Median Pedagogic 19: 13.

Chiang, T., Yang, S., Hwang, G. (2014). An Augmented Reality-based Mobile Learning System to Improve Students' Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. Educational Technology & Society, 17 (4), 352–365.

Cleary, T. J., and Zimmerman, B. J. (2004). Self-regulation empowerment program: A school-based program to enhance self-regulated and self-motivated cycles of student learning. Psychology in the Schools, 41, 537–550

Jones DOB, Hudson IR, Bett BJ. (2006). Effects of Physical Disturbance on the Cold-Water Mega Faunal Communities of the Faroe−Shetland Channel. Mar Ecol Prog Ser 319: 43−54.

Jule, S. (2004). Self-Regulation In College Composition: No Writer Left Behind. Doctor of Philosophy, The University of Arizona.

Karsenti, T. and A. Fievez (2013). The iPad in Education: Uses, Benefits and Challenges. A Survey of 6,057 Students and 302 Teachers in Quebec, Canada. Montreal, CRIFPE.

Kennedy, S.R., Leaver, M.J., Campbell, P.J., Zheng, X., Dick, J.R., Tocher, D.R., (2006). Influence of Dietary Oil Content and Conjugated Linoleic Acid (CLA) On Lipid Metabolism Enzyme Activities and Gene Expression in Tissues of Atlantic Salmon (Salmo salar L.). Lipids 41, 423-436.

Kearney, M., S. Schuck, et al. (2012). Viewing Mobile Learning from a Pedagogical Perspective'. Research in Learning Technology, 20.

Prensky, M. (2005). Listen to the Natives. Educational Leadership, 63, (4). ASCD.

Purdie, J., Hattie, N. and Douglas, G. (1996). Student Conceptions of Learning and Their Use of Self-Regulated Learning Strategies: A Cross-Cultural Comparison. Journal of Educational Psychology, 88, 87-100.

Rotem and avne, (2013), Integrated learning with Personal Tablet. Haifa Journal of Computer Assisted Learning, 16, (2): 21.

Sha, L., C. K. Looi, et al. (2011). Understanding Mobile Learning from the Perspective of Self-Regulated Learning. Journal of Computer Assisted Learning, 28(4): 13.

Sharples, V. (ed). (2006). Big Issues in Mobile Learning. A report of a Workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative, ISRI University of Nottingham June available on line at: http://www.lsri.nottingham.ac.uk/msh/Papers/BIG_ISSUES_REPORT_PUBLISHED.pdf.

Shuler, C. (2009). Pockets of Potential: Using Mobile Technologies to Promote Children's Learning, New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.

Shuler, C., N. Winters, et al. (2013). The Future of Mobile Learning: Implications for Policy Makers and Planners. Paris, UNESCO

Traxler, J. (2005). Mobile learning- it's here but what is it? Interactions, 9, 1.Warwick: University of Warwick.

Van, T. Hooft, M. (2013). The Potential of Mobile Technologies to Connect Teaching and Learning Inside and Outside of the Classroom'. In C. Mouza and N. Lavigne (eds), Emerging Technologies for the Classroom: Exploration in the Learning Sciences, Instructional Systems and Performance Technologies. New York, Springer Science & Business Media.

Wolters, C. A. (2003). Understanding procrastination from a self-regulated learning perspective. Journal of Educational Psychology, 95, 179-187

Zimmerman, B. J., and Martinez-Pons, M. (1988). Construct validation of a strategy model of student self-regulated learning. Journal of Educational Psychology, 80, 284–290.

Effectiveness of a Proposed Training Program to Improve the Performance of Physics Teachers in Teaching the Skills of Solving Physics Problems at the Secondary Level in Jordan and the Development of Scientific Thinking Skills of Teachers and their Students

*Mohammed K. Al-Salamat, Monther B. Al-Swelmeen, Abeer R. Al-Ileemat **

ABSTRACT

This study aimed to build a proposed training program to improve the performance of physics teachers at the secondary level in teaching the skills of solving physics problems in Jordan and the development of scientific thinking skills of teachers and their students. The study sample consisted of (20) teachers of physics at the secondary schools in the capital Amman/ Brigade of University. They were randomly assigned into two groups: a control group and an experimental group, The sample consisted of students of the first secondary grades who were taught by the study sample of teachers totaling (182) students. Students who were taught by teachers of the experimental group were considered as an experimental sample, while students who were taught by teachers of the control sample were considered as a control sample. The tools which have been used in the study were the scale of estimating the level of the performance of physics teachers at the secondary school in teaching the skills of solving physics problems and the scale of the scientific thinking skills to physics teachers and their students. Their validity and reliability were ascertained. The results showed statistically significant differences at the significance level (a=0,05) between the average marks of physics teachers in the experimental and control groups on these two scales in favor of the experimental group who were subjected to the training program. The results also showed statistically significant differences at the level (0,05=a) between the average marks of the first secondary grade students in the experimental and control groups on the scale of scientific thinking skills in favor of the experimental group students who have been taught by the teachers of the experimental group.

In light of those results, there were some recommendations and suggestions that focus on the reconsideration of physics teachers' preparation programs taking into account the development of teaching skills of solving physics problems and conducting studies on teachers of other grades and different subjects than those investigated in the current study.

Keywords: Training program, Teaching physics problems solving, Scientific thinking.

* Al-Ta'ef University, Kingdom of Saudi Arabia (1). Al-Balq'a Applied University, Jordan (2, 3). Received on 21/05/2016 and Accepted for Publication on 29/07/2016.