كلية التربية
كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم
إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)
=======

تصورات معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات

إعـداد
أ/ عبد الله بن موسي بن عطا الله العنزي
معلم علوم – وزارة التعليم
أ.د/ جبر بن محمد الجبر
أستاذ تعليم العلوم – كلية التربية –جامعة الملك سعود

﴿ المجلد الثالث والثلاثين– العدد الثاني– جزء ثاني – أبريل ٢٠١٧م ﴾
http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

مستخلص الدراسة:

هدفت الدراسة إلى معرفة مستوى تصورات معلمي العلوم نحو توجه (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات، واستخدمت المنهج الوصفي، وتمثلت أداة البحث في استبانة مكونة من محورين هما: المعرفة بـ (STEM) والمعرفة بمتطلبات تدريس (STEM)، وبعد التأكد من صدق الأداة وثباتها، طبقت على عينة عشوائية من معلمي العلوم في المدينة المنورة بلغ عددهم (١٣٦) معلم، وبعد تحليل البيانات توصلت الدراسة الى النتائج التالية : ارتفاع مستوى تصورات معلمي العلوم حول المعرفة بتوجه (STEM) ومتطلبات تدريسه، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعود للخبرة التدريسية بينما توجد فروق ذات دلالة إحصائية تعود لنوع المرحلة التي يدرسها معلم العلوم، واوصت الدراسة بعدد من التوصيات منها : عقد دورات تدريبية وورش عمل لمعلمي العلوم لتوضيح طبيعة توجه (STEM) وكيفية توظيفه في تدريس العلوم وأساليب إعداد خطط التدريس باستخدام هذا التوجه، بالإضافة الى تضمين موضوعات توجه (STEM) في برامج اعداد معلمي العلوم، وكذلك في مادة العلوم في التعليم العام.

Abstract:

The study aimed to investigate the level of science teachers' perceptions about STEM approach and its relationship with some variables. A descriptive method was conducted via using a questionnaire, which consisted of two categories, namely: knowledge about STEM, and knowledge about its teaching requirements. Validity and reliability of the questioner were assured. The study random sample included (136) science teachers in Medina Monawara. Analysis of data showed that the level of perceptions of science teachers on knowledge about STEM and its teaching requirements were high. Moreover, results revealed that there were no statistical differences in science teachers' perceptions related to teaching experience, while there were significant differences with regard to teaching stages(elementary, middle, and high schools). Finally, the study posted several recommendations, such as: the need of training programs and workshops for science teachers about the nature of STEM and how to plan science lessons with STEM and implement them in classrooms; and the need of including STEM courses in teacher education programs

المقدمة

شهد تعليم العلوم مؤخراً تطوراً جذرياً استمد أصوله من التغير في فهم طبيعة العلوم، حيث أصبحت النظرة متكاملة لمجالات المعرفة ولمقاصد التعليم المختلفة من التحصيل المعرفي والمهارات والاتجاهات العلمية مما جعل معلم العلوم أمام تحديات كبيرة تتمثل بمطالبته بتعليم أكثر فعالية وإكساب الطلاب مهارات التفكير العلمي وتدريبهم لممارسة الاستقصاء، وإكسابهم الاتجاهات العلمية مما يؤدي بهم لتطبيق المعرفة العلمية، واستثمارها في تحديد توجههم المستقبلي.

وقد ظهر توجه (STEM) نتيجة للحاجة الملحة لإنتاج أفراد مثقفين ومستثمرين للمعرفة العلمية، أي أفراد قادرين على التنافس في الملكية الفكرية ومتمكنين من مختلف المعارف النوعية، وخاصة تلك المرتبطة بمجال تكامل العلوم والهندسة والرياضيات (Integration of Science, Technology, Engineering & Mathematics, STEM) وهو ما يتطلب إعداد معلمين ليكونوا مؤهلين لتدريس العلوم المتكاملة (STEM) في بيئة محفزة تستند إلى أعلى معايير التعليم، وكذلك تشجيع المتعلمين لاختيار مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

وقد أوصى عدد من المؤتمرات والأبحاث بأهمية إجراء بحوث كمية وكيفية تهدف الى وصف تصورات معلمي العلوم وادائهم، وكيفية التعاون بينهم فيما يتعلق بتدريس مجالات(STEM)، (Gonzalez & Kuenzi, 2012)؛ لأن الاهتمام بالبحث في معرفة المعلم بالمادة الدراسية التي يُدرسها وتصوراته حيالها وتقويم هذه المعرفة يعتبر خطوة أولى وأساساً لتخطيط وتطوير برامج هذا المجال، لارتباط المعرفة بما يُتوقع من ممارسته داخل الغرفة الصفية (السريع، ٢٠١٥).

وقد أشارت نتائج عدد من الدراسات في مجال التربية العلمية عامة وفي مجال (STEM) خاصة،إلى أن معلمي العلوم يمتلكون تصورات وأفكار وتفسيرات خاصة بهم حول معرفتهم العلمية في مختلف فروع العلوم. وتلك الأفكار والتصورات تختلف، بل وتتعارض أحياناً مع التصور العلمي الصحيح الذي قرره العلماء (السريع، ٢٠١٥؛ أبو هولا ومفضي،٢٠٠٩؛ سليمان، ٢٠٠٦؛ شاهين،٢٠٠٥؛ خطابية،٢٠٠٥؛ الغنام،١٩٩٤).وتتعدى هذه التصورات إلى طرق التفكير والممارسات التدريسية. وأصبحت هذه التصورات واقعاً ملموساً يتواجد بين الطلاب

ومعلميهم، وتتعمق كلما ازادت الخبرة التدريسية، مما أدى إلى اهتمام متزايد من قبل المهتمين والباحثين في مجال التربية العلمية للكشف عنها، ومعرفة أسباب تكونها، وخصائصها وأساليب تشخيصها لدى المعلمين والمتعلمين على حد سواء (زيتون،٢٠٠٢؛ خطابية،٢٠٠٥).

مشكلة الدراسة

تسعى مبادرة تطوير تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات الصادرة عن وزارة التعليم عام (٢٠١٠) إلى تحسين استيعاب الطلاب للمعرفة، وإكسابهم المهارات العلمية والتفكير العلمي، وزيادة تحصيلهم الدراسي، وذلك عن طريق برامج تضمن تطوير قدرات المعلمين، وتمكينهم من التدريس الفاعل، وبناء الاتجاهات الإيجابية تجاه توجه تكامل مجالات المعرفة. وتركز المبادرة على برامج التطوير المهني من خلال شراكات عالمية، وجامعات رائدة في تعليم العلوم والرياضيات (وزارة التعليم، ٢٠١٠). ولكي يتم هذا يرى المحيسن وخجا (٢٠١٥) ان التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء توجه (STEM) لابد ان يشمل المبادئ التالية:

١- التطوير المهني لمعلمي العلوم كنظام.

٢- تطوير المحتوى المعرفي.

٣- استراتيجيات التطوير المهني لتعلم (STEM) ومن متطلباته توفير فرص التعلم وتنمية مهارات البحث الإجرائي لتوليد معارف جديدة حول (STEM) واستخدام استراتيجيات متنوعة مثل الاستقصاء وحل المشكلات والتعلم التفاعلي النشط.

٤- دعم ومساندة التطوير المهني ومن أهم متطلباته دعم القيادة داخل المدرسة.

وقد اشارت الدراسات التي أُجريت في مجال معرفة معلمي العلوم لتوجه (STEM) الى تدني فهمهم للتكامل بين مجالات (STEM)،ووجود تصورات لديهم حول هذا التوجه ومتطلبات تدريسه في مراحل التعليم العام، قد تعوق تدريسهم له، (El-Deghaidy and Mansour,2015؛ أمبو سعيدي والحارثي والشحيمية، ٢٠١٥؛ إبراهيم والجزائري، ٢٠١٤؛ Wang, Wang, Moore & Roehrig, 2011).

وتأسيساً على ما سبق أتت هذه الدراسة لمحاولة الكشف عن مستوى تصورات معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه (STEM) ومن ثم التحقق من مدى اختلاف

تصوراتهم نحو هذا التوجه وفقاً لخبرة المعلم، والمرحلة التعليمية، والتفاعل بينهما، من خلال الإجابة على الأسئلة التالية:

١. ما مستوى تصورات معلمي العلوم نحو المعرفة بتوجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) ومتطلبات تدريسه؟

٢. ما مدى اختلاف تصورات معلمي العلوم نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) وفقاً لخبرة المعلم،والمرحلة التعليمية، والتفاعل بينهما؟

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى:

١. الكشف عن مستوى تصورات معلمي العلوم نحو المعرفة بتوجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات(STEM) ومتطلبات تدريسه.

٢. التعرف على مدى اختلاف مستوى تصورات معلمي العلوم تجاه توجه (STEM) باختلاف الخبرة التدريسية والمرحلة التعليمية والتفاعل بينهما.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في أنها قد:

١. تقدم تصوراً عن تصورات معلمي العلوم تجاه (STEM) للمهتمين بهذا التوجه من العاملين في الحقل التعليمي.

٢. تساهم في نشر ثقافة توجه(STEM) في الميدان التعليمي، ولفت انتباه المعلمين له.

٣. تقدم أداة لقياس تصورات المعلمين حول توجه(STEM).

٤. تأتي هذه الدراسة استجابة لما أوصت به الدراسات التي تناولت إعداد المعلم من حيث ضرورة دراسة تصورات معلمي العلوم كمدخل لإحداث الإصلاح التربوي المأمول.

حدود الدراسة:

- **الحـدود المكانيـة:** جميـع معلمـي العلـوم فـي المراحـل التعليميـة فـي التعليـم العـام (ابتـدائي، متوسط، ثانوي) في مدارس التعليم العام الحكومي بالمدينة المنورة.
- **الحدود الزمنية:** الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي١٤٣٧/١٤٣٨هـ
- **الحـدود الموضـوعية:** تصـورات المعلمـين نحـو (STEM) والتـي تشـمل: معـرفتهم بتوجـه (STEM) ومتطلبات تدريسه والمحددة بأداة الدراسة.

مصطلحات الدراسة:

التصـورات: "مجموعـة الآراء والأعـراف التـي تشـكلت لـدى الفـرد خـلال مـا مـر بـه مـن خبرات وما تداخل لديه من أفكار خلال عمليات التعلم"(Ford, 1994, p.315)

ويعرفها الباحثان إجرائياً بأنها مجموعة الأفكار والآراء والتصورات التي يحملها معلموا العلوم حول توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) واستخدامه في تدريس العلوم، والتي تشكلت خلال مرورهم بخبرات مختلفة، وكان لها دور في توجيه أدائهم التدريسي، وتقاس من خلال أداة أعدها الباحثان .

توجـه العلـوم والتقنيـة والهندسـة والرياضـيات (STEM): ويقصـد بـه " نهـج متعـدد التخصصـات، تقترن فيـه المفـاهيم العلميـة بـالظواهر الطبيعيـة، ويـتمكن فيـه الطـلاب مـن تطبيـق العلوم والتقنية، والهندسة والرياضيات في السياقات التي تجعل الاتصال بين المدرسة والمجتمع والعمـل اتصـالاً فعـالاً، ممـا يتـيح اكتسـاب الثقافـة العلميـة والقـدرة علـى التنـافس فـي الاقتصـاد العالمي(Gerlach,2012, p3).

ويعرفـه الباحثـان إجرائيـاً بأنـه منهجيـة متعـددة المجـالات للـتعلم، يـدمج مجـالات العلـوم والتقنية والهندسة والرياضيات معاً، حيث تتكامل المفاهيم الأكاديمية مع العالم الواقعي(الحقيقي) ويطبق الطـلاب العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات في سياق يربط بين المدرسة والمجتمع وسوق العمل والمؤسسات التعليمية وغير التعليمية التي تساعد في تطوير المعارف في مجالات (STEM).

الإطار النظري والدراسات السابقة

أحدثت مشكلتا تخصص وتكامل مجالات المعرفة جدلاً واسعاً بين التربويين في مجالي التعليم والتعلم،وأدرك التربويون أن التعلم يكون أكثر فاعلية إذا ما ربطت معارف المتعلم ونظمت بدقة في صورة متكاملة متفاعلة.إن الخبرة المتكاملة تسمح للمتعلم أن يدرك العلاقة المتبادلة بين مجالات المعرفة العلمية المختلفة، ويتناغم ذلك مع ما تؤكده النظرية المعرفية من تكامل الخبرات العلمية لحصول التعلم الذي يبقى تعلماً معرفياً أكثر عمقاً عندما يتفاعل المتعلم مع مواقف تعلم متكاملة وغنية بالمعارف العلمية المختلفة. إن العلوم متداخلة ومتشابهة وتقوم بينها علاقات لا يمكن تجاهلها، بلإن الاتجاه السائد هو التركيز على وحدة العلوم وتكاملها وهو ما يُعبر عنه اليوم بتوجه (STEM) (إبراهيم والجزائري،٢٠١٤).

يسعى توجه(STEM) إلى تحقيق التفكير الهادف في مدى ارتباط مفاهيم ومبادئ وممارسات العلوم، والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في معظم المنتجات والنظم التي يستخدمها الطلاب في الحياة اليومية لتعزيز المعرفة في تكامل العلوم وتعزيز فكر النظم (Systems Thinking)، فلربما تنمو لديهم رغبة في الالتحاق بمهنة في احدى مجالات (STEM) مستقبلا (Edward, 2015).

ويعد توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (Science, Technology, Engineering, And Mathematics, STEM) أحد التوجهات التي تسعى إلى تكامل العلوم، والتي لاقت اهتماماً مشتركاً بين المسؤولين وصناع القرار السياسي والاقتصادي والتربوي (الشايع، ٢٠١٥). ويعتبر(STEM) امتداداً لتوجهات إصلاحية تربوية سابقة تمتد لأكثر من قرن، وإن أول رؤية جمعت بين هذه التخصصات الأربعة كانت عام (١٩٩٠)، حيث استخدمت المنظمة القومية الامريكية للعلوم (National Science Foundation, NSF) الاختصار (SMET)للدلالة على هذا التوجه(الدوسري، ٢٠١٥).

وتعد العلوم (Science) في (STEM) اللبنة الأساسية، حيث تمثل الأساس العلمي والمعرفي بفروع المعرفة العلمية المختلفة من فيزياء، وكيمياء، وعلوم الأرض، والفضاء، وغيرها من مجالات الثقافة العلمية المتلازمة، مثل: مهارات الاستقصاء، وطبيعة العلم. وتركز التقنية

(Technology) على مفهوم رئيس يتمثل في كيفية تسهيل عمل الأشياء باستخدام تقنيات مختلفة،في حين أن الهندسة (Engineering) تؤدي دوراً رئيساً في إكساب المستهدفين قدرات تصميم وبناء أنماط ونماذج تلك الأشياء، بينما تشكل الرياضيات (Mathematics)المعادلات والرموز الرياضية والعلاقات بينهما وبين فروع العلم الأخرى (الشايع، ٢٠١٥).

ويُعرَّف تعليم (STEM) بأنه منهجية متعددة المجالات للتعلم، يدمج تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات معاً، حيث تتكامل المفاهيم الأكاديمية الجامدة مع العالم الواقعي(الحقيقي) ويطبق الطلاب هذه المجالات في سياق يربط بين المدرسة،والمجتمع، وسوق العمل، والمؤسسات التعليمية وغير التعليمية لديهم،والتي تساعد في تطوير المعرفة في مجالات (STEM) وكذلك تعزيز القدرة على التنافسية في تنمية الاقتصاد بمختلف مجالاته (الدوسري، ٢٠١٥).

ويُنظر إلى تعليم (STEM) من قبل المهتمين باعتباره آلية تصدي لضعف نتاج مخرجات تدريس كل مجال من المجالات الأربع بتوظيف نهج متعدد المجالات. ويسعون من خلال(STEM) إلى بناء أفراد يمتلكون ثقافة علمية وتقنية وهندسية ورياضية تساهم في التنافس العالمي (المحيسن وخجا، ٢٠١٥).

يُقدَم تعليم (STEM) من خلال التعليم الرسمي في مدارس متخصصة في تدريس هذه المجالات بصف متكاملة من خلال مناهج خاصة تحقق الترابط أو من خلال التعليم غير الرسمي من خلال مؤسسات تربوية تنفذ برامج معينة في مجال تكامل المجالات وتسمى بمدارس محو امية (STEM) (STEM Literacy Schools)، وكلا هذين النوعين من التعليم تم استخدامه كتجربة في الولايات المتحدة الامريكية (Edward, 2015). وفي المملكة العربية السعودية، فقد قامت الدوسري (٢٠١٥) بدراسة واقع تجربة المملكة في تعليم (STEM) في ضوء التجارب العالمية في هذا المجال، من خلال المنهج الوصفي التحليلي المقارن(SWOT) للكشف عن مواطن القوة والضعف وتحديد الفرص المتاحة والتهديدات المتوقعة في تعليم (STEM)، إضافة إلى استطلاع واقع تعليم العلوم والرياضيات في السعودية وتجربتها الناشئة في تعليم (STEM).وقد توصلت نتائج الدراسة إلى وجود فجوات تتراوح ما بين متوسطة الى عالية من حيث غياب السياسات والتشريعات التعليمية والخطط الوطنية لتعليم (STEM)، كما لا يوجد تعليم رسمي نظامي يطبق هذا النوع من التعليم.

ويركز تعليم (STEM) على استخدام الطرق المتعددة التي يستخدمها العلماء في استكشاف وفهم العالم والطرق التي يستخدمها المهندسون لحل المسائل مثل طرح الأسئلة وتعريف المسائل، والعصف الذهني، صنع واستخدام النماذج، التخطيط وإجراء التحليلات، تحليل وتفسير البيانات، ويستخدم طرق التدريس القائمة على البحث مثل البحث العلمي والتصميم الهندسي ومهارة حل المشكلات (Edward, 2015).

وأشارت الدراسات التي تناولت تعليم (STEM) إلى أنه يساهم في تحسُّن تحصيل الطلاب في العلوم والرياضيات وعلوم الارض والحسابات الفيزيائية وزيادة ميولهم نحوها واكتساب أدوات فهم المعارف العلمية وترجمتها واكتساب المهارات العددية ومفاهيم النظام البيئي (Vasquez, Comer & Sneider, 2012; Michelsen & Sriraman, 2009; Willcuts, Meredith & Harris, 2009; Bryan & Fennell, 2009; Furner & Kumar, 2007).

وللمعلمين دور بارزفي تعليم (STEM)، حيث أكد إدوارد (Edward,2015) ضرورة وجود الدافعية عند المعلمين لمعرفة المزيد عن كيفية ارتباط مفاهيم ومبادئ وممارسات مجالات (STEM) وأن يكون لديهم فهماً جيداً للمعايير التي يتضمنها كل مجال. وقد أُجريت فريخولم وجلاسون (Frykholm, Glasson, 2005)دراسة كان هدفها معرفة أثر استخدام المعلمين لنموذج تكاملي للرياضيات والعلوم وتصوراتهم حوله، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن تصورات المعلمين كانت إيجابية تجاه النموذج التكاملي للرياضيات والعلوم، لكنهم عانوا في أثناء تكامل المفاهيم المعقدة، كما أنهم أبدوا عدم ارتياحهم عند إجراء التكامل بين بعض المفاهيم الرياضية التي أشاروا إلى أفضلية تدريسها بشكل منفصل في مفاهيم مثل الكسور والقسمة.

إن معرفة تصورات المعلمين حول تدريس مجال معرفي ما وتقويم هذه المعرفة يعتبر خطوة أولى وأساس لتخطيط وتطوير برامج هذا المجال، سواء كان ذلك على مستوى التصورات الشخصية للمعلمين أو التصورات حول فاعلية الأداء.وتُعَّرف التصورات بشكل عام بأنها الصورة المحفوظة في وعي الإنسان للأشياء والظواهر الموجودة في البيئة وخصائصها التي أدركها من

قبل (الحربي، ٢٠٠٩)، ويثير الصورة الذهنية مثير ما ويؤدي الى انشغال الذهن بها ومحاولة تصورها لتحديد مفاهيم أجزائها للوصول الى المفهوم العام (مخلوف،٢٠١٠).

وتعَّرف التصورات في المجال العلمي التربوي بأنها الآراء والبنى أو الأفكار العقلية، أو التصورات الذهنية الموجودة لدى الفرد حول موضوع أو حدث أو إجراء أو عملية ما، وهي إما أن يوافق تفسيرها التفسير العلمي الدقيق، فتسمى تصورات علمية صحيحة،أو يخالف تفسيرها التفسير العلمي الدقيق وبالتالي تسمى تصورات بديلة،وتكون أفكاراً خاطئةً أو تصورت قبلية غير دقيقة أو أفكاراً متكونةً جزئياً، أي غير مكتملة (صبري، ٢٠٠٢).

وتلعب التصورات دورا في تحديد سلوكيات المعلمين وممارساتهم. وفي هذا الصدد يُعتبر التصور دليل للأفعال، وله عدة وظائف (عكسة، ٢٠١٥):

١. المعرفية وتسمح بفهم الواقع وتُمكِّن من اكتساب المعارف ودمجها في إطار قابل للاستيعاب.

٢. الهوية وتساهم في الانتماء الاجتماعي للأفراد وتحافظ على خصوصيات الجماعة وتمركز الأفراد في الحقل الاجتماعي.

٣. التوجيه حيث تعمل التصورات على توجيه السلوكيات وممارسات الأنشطة المختلفة.

٤. تبرر التصورات المواقف والسلوكيات التي يقوم بها الأفراد، فهي تسمح بالتبرير القبلي والتبرير البعدي لأي سلوك أو ممارسة معينة.

وتختص تصورات المعلمين ببعض الخصائص منها (Berlin, &White. 2011؛ الرحيلي، ٢٠١٠؛ زيتون، ٢٠٠٧؛خطابية، ٢٠٠٥):

١. تتناقض التصورات مع التفسير العلمي السليم الذي قرره العلماء، فهي غير منطقية من وجهة نظر العلم، وفي نفس الوقت هي تصورات منطقية ووظيفية من وجهة نظر الفرد الذي يحملها لأنها تفسر له عدد من الظواهر العلمية وتتوافق مع بنيته العقلية وقناعاته.

٢. تتجاوز التصورات حاجز العمر والقدرة العقلية، حيث تنتشر لدى مختلف الأعمار والأفراد سواء كانوا عاديين أم موهوبين.

٣. تحتاج التصورات وقتاً حتى تتكوّن لدى الفرد ولذلك تتصف بالثبات وصعوبة التغيير.

٤. يُبنى عليها تصورات علمية أو بديلة أخرى، لذلك تستمر في التراكم والنمو في عقل الفرد.

إن التصورات بطبيعتها عملية نشطة اختيارية ومتأثرة باتجاهات الشخص (Harris & Hodges,1995).

وتشير الدراسات إلى أن تصورات المعلمين تجاه تعليم العلوم وتعلمها تُشّكل طبيعة ممارساتهم التدريسية وطبيعة التفاعل بينهم وبين طلابهم داخل الصفوف المدرسية وتتضح من خلال العلاقة الارتباطية بين التصور الذي يحمله المعلم ومستوى أدائه التعليمي، وكذلك ارتباطه بمستويات تحصيل الطلاب بشكل عام (الكثيري، ١٤٣١؛ Tschannen, &Woolfolk, 2011; Koc, 2006; Bencze & Upton, 2006; Gunningham, Perry, Stanovich,& Stanovich, 2004; Sarikaya, 2004;Aschbacher & Roth, 2002 .(Darling, & Hammond, 2000; Ross, 1994

وبما أن تصورات المعلمين ذات تأثير قوي على رغبتهم في تبني استراتيجيات تدريسية جديدة، فإن دراسة تصوراتهم واعتقاداتهم يزود مخططي برامج التعليم ومصمميها بما يجب التركيز عليه في برامج الإعداد والتأهيل وفي تقويم البرامج الحالية (Tarman, 2012).

وفي هذا السياق أجرى أمبو سعيدي والحارثي والشحيمة (٢٠١٥)دراسة هدفت إلى استقصاء تصورات معلمي العلوم بسلطنة عمان نحو توجه (STEM) المعرفية في معرفتهم بـ (STEM) واستخدامهم له في التدريس ومتطلبات التدريس باستخدام هذا التوجه وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود معتقدات إيجابية عالية لدى المعلمين نحو توجه(STEM).

وقد أجرى الدهيدي ومنصور (El-Deghaidy& Mansour, 2015) دراسة للكشف عن تصورات (٢٣) من معلمي العلوم فيما يتعلق بتعليم (STEM)، وطبيعته، وتحديد العوامل التي تيسر أو تعوق تطبيقه في الرياض وقد أسفرت نتائج الدراسة عن: أن تصورات المعلمين تؤثر على تنفيذهم لتعليم (STEM)، مع فهمهم لطبيعة العلوم والتقنية والتفاعل بين هذين المجالين.

كما يرى المعلمين أن إدراج (STEM) قد يتطلب ثقافة مدرسية تؤكد على تبادل الخبرات والحوار المستمر بين المعلمين وإدارة المدرسة.

وهدفت دراسة إبراهيم والجزائري (٢٠١٤) إلى تحديد تصورات معلمي الصف للحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم، من حيث أسس تكامل الرياضيات والعلوم، وفوائد تكامل الرياضيات والعلوم، ومتطلبات ومشكلات تكامل الرياضيات والعلوم، ومهارات تكامل الرياضيات والعلوم، واتجاهات المعلمين نحو تكامل الرياضيات والعلوم على عينة بلغت (٢١٦) معلما ومعلمة. وقد بينت النتائج أن تصورات المعلمين حول وجود التكامل كانت أدنى من المتوسط المأمول.

وهدفت دراسة وانق وآخرون(Wang, et al, 2011) إلى استكشاف أثر التنمية المهنية على معتقدات المعلمين وتصوراتهم حول (STEM)، ومعرفة العلاقة بين هذه التصورات وبين الممارسات الصفية لديهم وتوصلت النتائج الى أن طريقة حل المشكلات هي أحد المكونات الرئيسية لدمج تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، مع وجود اختلاف في تصورات المعلمين لدمج العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات باختلاف تخصصاتهم، الأمر الذي يؤدي إلى ظهور ممارسات مختلفة في الغرفة الصفية، كما اشارت النتائج الى أن التقنية كانت التخصص الأكثر صعوبة للدمج في هذه الحالات مع إدراك المعلمين إلى ضرورة إضافة المزيد من معرفة المحتوي لديهم عند محاولتهم لدمجهم للعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

وباستقراء ما سبق عرضه من دراسات، يلاحظ أن نتائجها اتفقت على وجود تصورات لدى معلمي العلوم، والتي تعوق تنفيذ تعليم (STEM) ويلاحظ كذلك تفاوت نسبة تأثير التصورات في المراحل الدراسية بين إيجابية عالية كما في دراسة أمبو سعيدي وآخرون (٢٠١٥) وتصورات أدنى من المتوسط(٦٠%)كما في دراسة إبراهيم والجزائري (٢٠١٤)كذلك يلاحظ شعور المعلمين بحاجتهم الى مزيد من المعارف حول سبل دمج مجالات (STEM) في تدريس العلوم.

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي المسحي للإجابة عن أسئلتها، وتحقيق هدفها للتعرف على تصورات معلمي العلوم حول توجه (STEM) واستخدامه في تعليم العلوم.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم (علوم ، فيزياء، كيمياء، أحياء، علم الأرض) في مدارس التعليم العام بالمدينة المنورة وعددهم (١٣٠٩) معلماً، وفقاً لإحصائيات إدارة التعليم بالمنطقة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (١٤٣٧/١٤٣٨هـ). وتكونت العينة من معلمي العلوم في جميع مراحل التعليم العام (الابتدائية والمتوسطة والثانوية) بالمدينة المنورة للعام نفسه والبالغ عددهم (١٣٦) معلماً، تم اختيارهم بطريقة عشوائية، ويوضح الجدول (١) توزيع العينة.

جدول (١)

توزيع عينة الدراسة

المرحلة	العدد	النسبة
ابتدائي	٤٣	%٣٢
متوسط	٤٦	%٣٤
ثانوي	٤٧	%٣٤
المجموع	١٣٦	%١٠٠

أداة الدراسة:

صمم الباحثان استبانة بغرض جمع وتحليل البيانات التي تعكس تصورات معلمي العلوم حول استخدام توجه (STEM) في تعليم العلوم، حيث بُنيت الأداة بعد الاطلاع على الأدبيات التربوية، والتي شملت موضوع تصورات المعلمين للاستفادة من كيفية بناء الأداة وصياغة عباراتها، ثم قياس هذه التصورات. وتكونت الأداة من محورين: الأول للكشف عن تصورات المعلمين حول توجه (STEM) وتضمّن (١٦) عبارة، والثاني للكشف عن تصوراتهم حول استخدام (STEM) في تعليم العلوم وتضمّن (١٤) عبارة. من خلال الاستجابة على مقياس ثلاثي التدرج (موافق، الى حد ما، غير موافق).

صدق الأداة:

عُرضت الأداة على عدد من أساتذة التربية العلمية ومعلمين ومشرفين تربويين، وأُجريت التعديلات اللازمة على بنود ومحاور الأداة وفقاً لآرائهم.

ثبات الأداة:

طُبقت أداة الدراسة على عينة استطلاعية مكونة من (٢٤) معلماً. حيث بلغ معامل الثبات ألفا كرونباخ (٠.٨٨) عند مستوى الدلالة (٠.٠٥).

ولمعرفة مستوى الاتساق الداخلي لفقرات الأداة والدرجة الكلية، تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين الدرجة على الفقرة والدرجة على المجموع الكلي للأداة، تراوحت معاملات الارتباط المحسوبة بين (٠.٤٣٢) الى (٠.٧٩٠) وجميعها دالة إحصائيا عند مستوى ٠.٠٥ وبالتالي فإن الفقرات مقبولة. والجدول (٢) يتضمن معاملات الاتساق الداخلي لفقرات أداة الدراسة.

جدول (٢)

معامل ارتباط بيرسون بين الدرجة على الفقرة والدرجة الكلية للأداة

رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
١	*٠.٤٣٢.	١١	*٠.٤١٦	٢١	**٠.٥٩٠
٢	*٠.٥٠٩	١٢	*٠.٤٩٤	٢٢	**٠.٥٣٨
٣	**٠.٦٢٤	١٣	**٠.٥٢٦	٢٣	**٠.٧٠٠
٤	**٠.٥٦١	١٤	*٠.٤٩٨	٢٤	**٠.٧٩٠
٥	**٠.٥٩٠	١٥	**٠.٦٤٦	٢٥	*٠.٤١٦
٦	*٠.٥٠٩	١٦	*٠.٤٨٦	٢٦	**٠.٧٤٠
٧	**٠.٦٢٢	١٧	**٠.٥٦٥	٢٧	**٠.٥٤٣

٨	**٠.٦٠٩	١٨	**٠.٥٢٦	٢٨	**٠.٥٧٨
٩	*٠.٥٠٣	١٩	**٠.٥٨١	٢٩	**٠.٦٢٦
١٠	**٠.٦٧٧	٢٠	**٠.٥٧٠	٣٠	**٠.٦٢١
** دالة عند مستوى ≤ ٠.٠١					
* دالة عند مستوى ≤ ٠.٠٥					

تطبيق أداة الدراسة:

تم تطبيق الأدوات بشكل فردي على المعلمين وذلك خلال الأسبوع الثاني والثالث لشهر ربيع اول من عام (١٤٣٨هـ).

المعالجات الإحصائية للبيانات:

للإجابة عن أسئلة البحث، تم ادخال البيانات ومعالجتها في برنامج (SPSS)، واستُخدمت الوسائل الإحصائية التالية:

١. معامل الفا كرونباخ لقياس ثبات الأداة.

٢. معامل ارتباط بيرسون لقياس الاتساق الداخلي.

٣. حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، لمعرفة مستوى التصور لكل محور بشكل عام، وحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لكل عبارة من عبارات الأداة على حدة.

٤. استخدام تحليل التباين الثنائي متعدد المتغيرات (two-way ANOVA 2*3) لمعرفة دلالة الفروق في المتوسطات الحسابية بين خبرة المعلم التدريسية، والمرحلة التعليمية، والتفاعل بينهما.

٥. اختبار توكي للمقارنات الثنائية بين المتوسطات وفقا للمراحل الدراسية.

٦. استخدم الباحثان مقياس ليكرت ذو التدرج الثلاثي لتحديد مستوى تصورات معلمي العلوم حول توجه (STEM) والموضح بالجدول (٣)

جدول (٣)
فئات مقياس ليكرت الثلاثي

التدرج	الدرجة المقابلة	الفئة المقابلة
منخفض	١	من ١ الى اقل من ١.٦٧
متوسط	٢	من ١.٦٧ الى أقل من ٢.٣٤
مرتفع	٣	من ٢.٣٤ الى ٣

عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها:

هدفت الدراسة الى الكشف عن مستوى تصورات معلمي العلوم نحو تطبيق توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) وعلاقتها بخبرة المعلم التدريسية والمرحلة التعليمية والتفاعل بينهما.

نتائج ومناقشة السؤال الأول:

نص السؤال الأول على: **ما مستوى تصورات معلمي العلوم نحو المعرفة بتوجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) ومتطلبات تدريسه؟** للإجابة على هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى تصورات معلمي العلوم لمحوري الأداة، كما هو موضح بالجدول (٤).

جدول (٤)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحوري أداة الدراسة

المحور	عدد العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التصورات	ترتيب المحور
المعرفة بتوجه (STEM)	١٦	٢.٤٨	٠.٣٦	مرتفع	٢
متطلبات التدريس باستخدام توجه (STEM)	١٤	٢.٥٣	٠.٣٤	مرتفع	١
المتوسط العام للأداة	٣٠	٢.٥	٠.٣٣	مرتفع	

يتضح من الجدول (٤)أن تصورات معلمي العلوم حول توجه (STEM) إيجابية، ومستواها مرتفع، حيث حصل محور تصورات معلمي العلوم المرتبطة بمتطلبات التدريس باستخدام توجه (STEM) على متوسط حسابي (٢.٥٣) وهو أعلى من متوسط محور تصورات معلمي العلوم حول المعرفة بتوجه (STEM) والذي بلغ(٢.٤٨). وتشير هذه النتائج إلى أن مستوى تصورات معلمي العلوم نحو المعرفة بتوجه (STEM) ينخفض عن مستوى معرفتهم بمتطلبات التدريس باستخدامه، وللحصول على تفاصيل أكثر دقة حول تصورات معلمي العلوم نحو توجه (STEM) تم حساب التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والترتيب، لإجابات معلمي العلوم على أداة الدراسة، وجاءت النتائج كما يلي:

أولا: تصورات معلمي العلوم تجاه المعرفة بـ (STEM):

يوضح الجدول (٥) نتائج استجابات معلمي العلوم تجاه المعرفة بتوجه (STEM).

جدول (٥)

نتائج استجابات معلمي العلوم تجاه المعرفة بتوجه (STEM)

رقم العبارة	العبارة يؤدي استخدام توجه (STEM) في تدريس العلوم الى:	التكرارات والنسب	التصور			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التصور	الرتبة
			مرتفعة	متوسطة	منخفضة				
١	ربط المفاهيم العلمية والمعارف الرياضية في نسق متكامل	ت	٨٣	٤٧	٦	٢.٥٧	٠.٥٨	مرتفع	٣
		%	٦١	٣٤.٦	٤.٤				
٢	بناء التفسيرات العلمية وتقييم الحلول	ت	٨٠	٥١	٥	٢.٥٥	٠.٥٧	مرتفع	٤
		%	٥٨.٨	٣٧.٥	٣.٧				
٣	توليد الحلول المبتكرة عند التطبيق	ت	٧٥	٥١	١٠	٢.٤٨	٠.٦٣	مرتفع	١٠
		%	٥٥.١	٣٧.٥	٧.٤				
٤	فهم المشكلات بشكل متكامل	ت	٧٩	٤٣	١٤	٢.٤٨	٠.٦٨	مرتفع	٩
		%	٥٨.١	٣١.٦	١٠.٣				
٥	الاستفادة من المعرفة في الحياة اليومية	ت	٩٢	٣٥	٩	٢.٦	٠.٦١	مرتفع	٢
		%	٦٧.٦	٢٥.٧	٦.٦				
٦	التفكير بطريقة أكثر شمولية حول مشكلة ما	ت	٩٠	٤٠	٦	٢.٦	٠.٥٧	مرتفع	١

		%	٦٦.٢	٢٩.٤	٤.٤				
٧	إيجاد حلول للمشاكل التقنية	ت	٧٦	٥٣	٧	٢.٥	٠.٦٠	مرتفع	٧
		%	٥٥.٩	٣٩	٥.١				
٨	التفاعل الصفي بين الطلاب	ت	٧٨	٥٣	٥	٢.٥	٠.٥٧	مرتفع	٥
		%	٥٧.٤	٣٩	٣.٧				
٩	ربط المعارف بقضية أو مشكلة عالمية	ت	٦٢	٦٤	١٠	٢.٣٨	٠.٦٢	مرتفع	١٤
		%	٤٥.٦	٤٧.١	٧.٤				
١٠	إثراء حصة العلوم بالتجارب	ت	٧٨	٥١	٧	٢.٥	٠.٦٠	مرتفع	٦
		%	٥٧.٤	٣٧.٥	٥.١				
١١	تنوع السياق التعليمي من خلال تعدد المخرجات التعليمية	ت	٦٠	٦٨	٨	٢.٣٨	٠.٦٠	مرتفع	١٣
		%	٤٤.١	٥٠	٥.٩				
١٢	تحقيق فهم عميق للقضايا العلمية	ت	٧٧	٥١	٨	٢.٥	٠.٦١	مرتفع	٨
		%	٥٦.٦	٣٧.٥	٥.٩				
١٣	إكساب الطلاب المهارات الهندسية	ت	٦١	٦٢	١٣	٢.٣٥	٠.٦٥	مرتفع	١٥
		%	٤٥.٦	٤٤.٩	٩.٦				
١٤	اثارة دافعية الطلاب من خلال استخدام التقنية	ت	٧٧	٤٥	١٤	٢.٤٦	٠.٦٨	مرتفع	١٢
		%	٥٦.٦	٣٣.١	١٠.٣				
١٥	التأخر في الخطة الفصلية لما تتطلبه الأنشطة التكاملية من وقت	ت	٥٨	٦٠	١٨	٢.٢٩	٠.٦٩	متوسط	١٦
		%	٤٢.٦	٤٤.١	١٣.٢				
١٦	ربط القضايا العلمية بالمهن المستقبلية	ت	٦٨	٦٣	٥	٢.٤٦	٠.٥٧	مرتفع	١١
		%	٥٠	٤٦.٣	٣.٧				
المتوسط العام لمحورالمعرفة بتوجة (STEM)								مرتفع	٢.٤٨

من خلال تحليل بيانات الجدول (٥) يتضح أن مستوى تصورات معلمي العلوم نحو محور المعرفة بتوجه (STEM) جاءت بمتوسط عام (٢.٤٨) في المدى "مرتفع" في حين تراوحت متوسطاتها بين (٢.٢٩– ٢.٦) حيث وقعت جميعها في المدى مرتفعة عدا عبارة واحدة جاء متوسطها (٢.٢٩) في المدى "متوسط".

ويتبين من الجدول حصول العبارات (٦ ،٥، ١، ٢) ومتوسطاتها (٢.٦، ٢.٦، ٢.٥٧، ٢.٥٥) على التوالي حيث تناولت ربط المفاهيم بالحياة اليومية، وهذا قد يدل على مدى إدراك معلمي العلوم لأهمية تكامل مجالات العلوم، وما ينتج عن هذا التكامل من حل للمشكلات المختلفة، ومدى قناعتهم بما يشاهدونه من تطبيقات هذا التوجه والتي ظهرت من خلال المراكز العلمية الثابتة والمتنقلة التي تنفذها الجهة المسئولة عن تطوير التعليم في المملكة العربية السعودية والتي تدعم التوجهات الحديثة في تعليم العلوم والتقنية، وكذلك من خلال مساهمة بعض القطاعات المجتمعية الرائدة من تبني برامج (STEM) كخدمة مجتمعية مثل شركة أرامكو ومدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية والتي تُنشر في الميدان التعليمي على شكل

مسابقات في تجميع وتركيب الروبوتات والجسور، ومدي أهمية ذلك في ربط الطالب بما يتعلمه في حياته العملية من خلال توظيف المعرفة العلمية في حياته اليومية لمناقشته قضايا ومشكلات ذات صلة بها، وهذا ما أكدته دراسة ويليامز (Williams, 2013) حيث أثبتت أن توجه (STEM) يساعد على توظيف المعارف والمهارات المكتسبة في الحياة اليومية.

أما بالنسبة للعبارة التي حصلت على أقل متوسط حسابي بقيمة (٢.٢٩)، والذي يقع ضمن الفئة الثانية في مستوى التصورات "متوسط"، في هذا المحور فهي العبارة (١٥) والتي تنص على أن "توجه (STEM) يؤدي إلى التأخر في الخطة الفصلية لما تتطلبه الأنشطة التكاملية من وقت"، ويفسر الباحثان هذه النتيجة بمدى تباين فهم معلمي العلوم لطبيعة تصميم أنشطة (STEM) وكيفية تطبيقها وطرق التدريس المتبعة في تعليم (STEM) والتي تعتمد على طرق البحث العلمي وحل المشكلات ، وكذلك مدى أهمية دافعية الطلاب في إنجاز هذه الأنشطة، بالإضافة إلى تباين فهم معلمي العلوم لأساليب تطبيق توجه (STEM) التي تشمل امتداد وقت تنفيذ الأنشطة إلى خارج أوقات الدوام الرسمي وكذلك العمل كفريق.

وقد اتفقت النتيجة التي توصلت اليها هذه الدراسة في محور" المعرفة بتوجه (STEM)" مع دراسة أمبو سعيدي وآخرون (٢٠١٥) في وجود تصورات إيجابية لدى معلمي العلوم حول المعرفة بتوجه (STEM) ذات مستوى مرتفع، حيث أظهرت أن توجه (STEM) يساعد على الاستفادة من المعرفة في الحياة اليومية.

ثانياً: متطلبات التدريس باستخدام توجه (STEM): يظهر الجدول (٦) نتائج استجابات معلمي العلوم تجاه المعرفة بمتطلبات التدريس باستخدام توجه (STEM).

جدول (٦)

نتائج استجابات معلمي العلوم تجاه المعرفة بمتطلبات التدريس باستخدام توجه (STEM)

رقم العبارة	العبارة	التكرارات والنسب	التصورات			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التصور	الرتبة
			مرتفعة	متوسطة	منخفضة				
	يتطلب التدريس باستخدام توجه (STEM):								
١٧	توظيف العمليات الحسابية في الموضوعات العلمية	ت	٧٥	٥٤	٧	٢.٥	٠.٦٠	مرتفع	١٠
		%	٥٥.١	٣٩.٧	٥١				
١٨	استخدام أسلوب الاستكشاف	ت	٧٧	٥٥	٤	٢.٥	٠.٥٦	مرتفع	٦
		%	٥٦.٦	٤٠.٤	٢.٩				
١٩	إكساب الطلاب المهارات الاجتماعية	ت	٧٠	٥٧	٩	٢.٤٥	٠.٦٢	مرتفع	١٢
		%	٥١.٥	٤١.٩	٦.٦				
٢٠	تدريب الطلاب على	ت	٥٩	٧١	٦	٢.٤	٠.٥٧	مرتفع	١٣

	التصميم الهندسي	%	٤٣.٤	٥٢.٢	٤.٤				
٢١	اشـــغال الطـــلاب فـــي المناقشـــات المبنيـــة علـــى الأدلة والبراهين	ت	٧٦	٥٣	٧	٢.٥	٠.٦٠	مرتفع	٨
		%	٥٥.٩	٣٩	٥.١				
٢٢	إثارة تساؤلات حول الظواهر الطبيعيـــة والمكتشـــفات العلمية	ت	١٠١	٣٤	١	٢.٧	٠.٥٠	مرتفع	١
		%	٧٤.٣	٢٥	٠.٧				
٢٣	التكامل بين اثنين أو أكثر من (STEM) في الحصة الدراسية	ت	٧١	٦٠	٥	٢.٥	٠.٥٧	مرتفع	١١
		%	٥٢.٢	٤٤.١	٣.٧				
٢٤	تـدريب الطـلاب علـى حـل المشكلات	ت	٨٤	٤٨	٤	٢.٦	٠.٥٥	مرتفع	٥
		%	٦١.٨	٣٥.٣	٢.٩				
٢٥	اسـتخدام النمـاذج بمختلـف انواعها	ت	٧٢	٦٠	٤	٢.٥	٠.٥٦	مرتفع	٩
		%	٥٢.٩	٤٤.١	٢.٩				
٢٦	ربـط التقنيـة بالموضـوعات العلمية	ت	٨٧	٤٤	٥	٢.٦	٠.٥٦	مرتفع	٣
		%	٦٤	٣٢.٤	٣.٧				
٢٧	تـــدريب الطـــلاب علـــى التخطيط	ت	٧٦	٥٤	٦	٢.٥	٠.٥٨	مرتفع	٧
		%	٥٥.٩	٣٩.٧	٤.٤				
٢٨	البحث عن مصادر متعددة للمعلومة	ت	٨٨	٤١	٧	٢.٦	٠.٥٩	مرتفع	٤
		%	٦٤.٧	٣٠.١	٥.١				
٢٩	تدريب الطلاب على التفكير العلمي	ت	٧٤	٣٤	٢٨	٢.٣٤	٠.٨٠	مرتفع	١٤
		%	٥٤.٤	٢٥	٢٠.٦				
٣٠	توفر خبرة لدى المعلم في مجال التدريس	ت	٩٥	٣٦	٥	٢.٦٦	٠.٥٥	مرتفع	٢
		%	٦٩.٩	٢٦.٥	٣.٧				
المتوسط العام لمحور متطلبات التدريس باستخدام توجه (STEM)								مرتفع	٢.٥٣

يتضح من الجدول (٦) أن مستوى تصورات معلمي العلوم نحو محور متطلبات التدريس باستخدام توجه (STEM) تراوحت ما بين (٢.٣٤– ٢.٧)، حيث كان المتوسط العام للمحور(٢.٥٣) والذي يقع ضمن المدى "مرتفع"، ويتبين من الجدول حصول العبارة رقم (٢٢) والتي تنص على أن التدريس باستخدام توجه (STEM) يتطلب "إثارة تساؤلات حول الظواهر الطبيعية والمكتشفات العلمية"، على أعلى متوسط بلغ (٢.٧)، ويمكن تفسير هذه النتيجة كون عينة الدراسة هم معلمي علوم وهو العلم الذي يهدف إلى دراسة العالم الطبيعي ويُعتبر اللبنة الأساسية لتوجه (STEM) بمجالاته سمة من سمات العصر الحديث والتي ميَّزتهُ بكثرة الاكتشافات العلمية، إضافة الى ذلك قد يُفسر حصول "إثارة تساؤلات حول الظواهر الطبيعية والمكتشفات العلمية" على اعلى متوسط معرفة معلمي العلوم بأهداف توجه (STEM) والتي تكمن في إزالة الحواجز بين مجالات تعليم (STEM) واستخدامها في التعرف على المشكلات وحلها واكتساب معارف جديدة، وإدراك كيف تُشكَّل مجالات (STEM) هذا العالم المادي،

والفكري، والثقافي، بالمشاركة في القضايا المتعلقة بهذه المجالات بأفكار في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، كما يعزو الباحثان هذه النتيجة الى إدراك المعلمين للهدف العام لتوجه (STEM) والمتمثل في ربط التعليم بالحياة اليومية للطالب والمساهمة في تحديد توجه المخرجات لسد الاحتياج في الاقتصاد الحديث للبلاد.

وجاءت العبارة (٣٠) في الترتيب الثاني بمتوسط حسابي (٢.٦٦) ضمن تصورات المعلمين حول متطلبات التدريس باستخدام توجه (STEM) والتي تنص على أنه "من متطلبات التدريس باستخدام توجه (STEM) توفر خبرة لدى المعلم في مجال التدريس"، ويفسر الباحثان ذلك بتصور المعلمين أن استخدام توجه (STEM) في التدريس يتطلب خبرة ومحتوى علمي وافر للتمكن من إجراء الدمج والتكامل في الموقف التعليمي بين اثنين أو أكثر من مجالات (STEM)، وكذلك تصورهم لضرورة الالمام بعدد من استراتيجيات التدريس الحديثة، منها التعلم المبني على المشاريع، ونماذج التصميم الهندسي، والاستقصاء والبحث العلمي، وحل المشكلات.

أما العبارة (٢٦) التي تنص على أن التدريس باستخدام توجه (STEM) "يتطلب ربط التقنية بالموضوعات العلمية"، فقد احتلت الترتيب الثالث بمتوسط حسابي (٢.٦)، وقد يُعزى ذلك إلى إدراك المعلمين لأهمية ارتباط التطور التقني بتطور المعرفة العلمية وكذلك تصورهم بأن توجه (STEM) يسعى لتحقيق الفهم وإبراز كيفية ارتباط مجالاته من خلال المنتجات في الحياة اليومية والتي تتضح في التطورات التقنية المستمرة، مما يتطلب البحث عن مصادر متجدده للمعلومة وتدريب الطلاب على حل المشكلات من واقع حياتهم اليومية باستخدام أساليب الاستكشاف والاستقصاء العلمي،وهذا ما أكدته نتائج عبارات هذا المحور (٢٨، ٢٤، ١).

وفي المقابل حصلت العبارات (٢٩، ٢٠ ،١٩، ٢٣) على متوسطات (٢.٣٤، ٢.٤، ٢.٤٥، ٢.٥) على التوالي، وبالرغم من وقوعها في المدى "مرتفع" إلا انها جاءت في اخر ترتيب هذا المحور حيث تناولت قضية التفكير العلمي وهذا يتطلب جهد مضاعف من المعلم لإكسابه للمتعلمين وقد يعوق ذلك ضعف المام بعض معلمي العلوم بمحتوى (STEM) وما يتضمنه من أنشطة ومهارات تُمارس في هذا النوع من التعليم.

نتائج ومناقشة السؤال الثاني:

نص السؤال الثانيعلى:ما مدى اختلاف تصورات معلمي العلوم نحو توجه (STEM) وفقاً لخبرة المعلم، والمرحلة التعليمية والتفاعل بينهما؟ للإجابة عن هذا السؤال، تم استخدام تحليل التباين الثنائي لمعرفة دلالات الفروق في المتوسطات الحسابية بين تصورات معلمي العلوم في المراحل الدراسية الثلاث (الابتدائي، والمتوسط والثانوي)، وكذلك بين تصوراتهم وفقاً لاختلاف الخبرة التدريسية، والتفاعل بينهما. ويوضح الجدول (٧) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكلا المتغيرين.

الجدول (٧)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتصورات معلمي العلوم نحو توجه (STEM) وفقا للمرحلة الدراسية والخبرة التدريسية.

الخبرة في التدريس	المرحلة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
أقل من ١٠ سنوات	ابتدائي	٢٣	٢.٦٥	٠.١٩
	متوسط	٣٠	٢.٥١	٠.٢٦
	ثانوي	٢٧	٢.٤٦	٠.٣٠
	المجموع	٨٠	٢.٥١	٠.٢٨
١٠سنوات فأكثر	ابتدائي	٢٠	٢.٥٩	٠.٣٩
	متوسط	١٦	٢.٣٩	٠.٣٦
	ثانوي	٢٠	٢.٥٠	٠.٣٤
	المجموع	٥٦	٢.٥	٠.٣٨

يتضح من الجدول (٧) أن هناك فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لتصورات معلمي العلوم نحو توجه (STEM) وفقاً لمتغيري المرحلة التعليمية وخبرة المعلم التدريسية، حيث بلغ أعلى متوسط (٢.٦٥)، وكان لمعلمي العلوم في المرحلة الابتدائية ممن خبرتهم أقل من (١٠) سنوات، بينما بلغ أقل متوسط (٢.٣٩)، وكان لمعلمي المرحلة المتوسطة ممن خبرتهم أكثر من (١٠) سنوات ولمعرفة دلالات الفروق تم استخدام تحليل التباين الثنائي كما يوضحه الجدول (٨).

جدول(٨)

نتائج تحليل التباين الثنائي لمتغيري المرحلة التعليمية وخبرة المعلم التدريسية والتفاعل بينهما

المتغيرات	مجموع المربعات	درجة الحرية	قيمة (ف) المحسوبة	الدلالة الاحصائية*
المرحلة التعليمية	٠.٧٤	٢	٣.٦١	*٠.٠٣

الخبرة التدريسية	٠.١٧	١	١.٦٨	٠.٢٠
التفاعل بين المرحلة والخبرة	٠.٠٢	٢	٠.٠٩	٠.٩٢
*مستوى الدلالة الإحصائية عند(٠.٠٥)				

يتضح من جدول (٨) تحليل التباين الثنائي أن قيمة (ف) لمتغير المرحلة التعليمية بلغت (٣.٦١) وهي قيمة دالة احصائيا عند مستوى (٠.٠٥)، مما يعني وجود فروق جوهرية بين تصورات معلمي العلوم نحو توجه (STEM)ويعزى الى متغير المرحلة التعليمية. كما يتضح من الجدول (٨) أن قيمة (ف) لمتغير الخبرة الدراسية بلغت (١.٦٨) وهي قيمة ليست دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) مما يعني عدم وجود فروق جوهرية في تصورات معلمي العلوم نحو توجه (STEM) وفقا لاختلاف الخبرة التدريسية.

ويتضح ايضاً من الجدول (٨) أن قيمة (ف) لدلالة التفاعل بين المرحلة التعليمية والخبرة التدريسية بلغت (٠.٠٩) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) مما يعني أنه ليس هناك تأثيراً دالاً لتفاعل المرحلة التعليمية والخبرة التدريسية في تحديد مستوى تصورات معلمي العلوم نحو توجه (STEM)

جدول (٩)

نتائج اختبار توكي للمقارنات الثنائية بين المتوسطات وفقا للمرحلة التعليمية .

المرحلة	المتوسط	الفروق بين المتوسطات	الدلالة الاحصائية
ابتدائي	٢.٦٣	٠.١٣	٠.١٤٢
متوسط	٢.٥٠		
ابتدائي	٢.٦٣	*٠.١٦	*٠.٠٤٦
ثانوي	٢.٤٧		
مستوى الدلالة عند (٠.٠٥)			

يتضح من الجدول (٩) أن الفروق بين متوسطات تصورات معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية والمتوسطة نحو توجه (STEM)بلغت (٠.١٣) وهي غير دالة احصائيا عند مستوى (٠.٠٥). بينما بلغت الفروق بين متوسطات تصورات معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية والثانوية (٠.١٦) وهي دالة احصائيا عند مستوى (٠.٠٥) وبذلك يتضح ان مستوى تصورات

معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية حول توجه (STEM) أعلى من مستوى تصورات معلمي العلوم في بقية المراحل، وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن تخصص معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية تخصص عام يشمل مجالات العلوم المختلفة، وبذلك يتم إعدادهم في المرحلة الجامعية إعداد شامل لجميع التخصصات العلمية بحيث يكون قادرا على تدريس أي تخصص علمي في المرحلة الابتدائية في الصفوف الأساسية الأول والثاني والثالث، وكذلك شمول كتب العلوم في المرحلة الابتدائية لتطبيقات للرياضيات. إضافة الى ذلك يرجع الباحثان هذه النتيجة الى ان برامج اعداد معلمي المرحلة الابتدائية تغطي أهمية تكامل المجالات في (STEM) وما يحققه من تطوير للطلاب وكذلك ما يتطلب توفره لتدريس هذا التوجه، بينما إعداد معلمي المرحلة الثانوية أكثر دقة وتخصص وفقاً لما تتطلبه طبيعة هذه المرحلة، وبذلك كانت مستوى تصوراتهم حول توجه (STEM) اقل منه عند معلمي المرحلة الابتدائية.

وبشكل عام، تتلخص نتيجة هذه الدراسة في أن تصورات معلمي العلوم حول توجه (STEM) إيجابية ومرتفعة في مستواها ولا تختلف باختلاف خبرة المعلم التدريسية إلا انها تختلف باختلاف المرحلة التعليمية. واتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة كل من الدهيدي ومنصور (El-Deghaidy& Mansour, 2015) ودراسة وانق وآخرون (Wang, et. al, 2011)في تصور معلمي العلوم بأن التدريس باستخدام توجه (STEM) يتطلب خبره مرتفعة في دمج مجالاته وإزالة الحواجز بينها.

وكذلك اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة أمبو سعيدي وآخرون (٢٠١٥) في أن معلمي العلوم لديهم تصورات إيجابية مرتفعة حول متطلبات التدريس باستخدام توجه (STEM) تفوق تصوراتهم حول التوجه ذاته وأن هذه التصورات لا تختلف باختلاف خبرة المعلم في التدريس، واختلفت معها في أن مستوى تصورات معلمي العلوم يختلف باختلاف المرحلة التعليمية.

واختلفت نتائج هذه الدراسة أيضاً مع دراسة إبراهيم والجزائري (٢٠١٤) التي أظهرت أن مستوى تصورات معلمي العلوم أدنى من المأمول (٦٠%)، بينما توصلت الدراسة الحالية الى أن مستوى تصورات معلمي العلوم حول توجه (STEM) مرتفع ويقع ضمن أعلى فئة في المقياس المستخدم. وقد يُعزى الاختلاف بين نتائج هذه الدراسة والدراسات السابقة إلى اختلاف مجتمع الدراسة وعينته وكذلك اختلاف برامج إعداد معلمي العلوم، ونظام التعليم ككل من بلد إلى آخر.

التوصيات والمقترحات:

١- عقد دورات تدريبية وورش عمل لمعلمي العلوم لتوضيح طبيعة توجه (STEM) وكيفية توظيفه في تدريس العلوم وأساليب إعداد خطط التدريس باستخدام هذا التوجه.

٢- تضمين موضوعات توجه (STEM) في برامج اعداد معلمي العلوم، وكذلك في مادة العلوم في التعليم العام.

٣- تضمين توجه (STEM) وموضوعاته ضمن برامج اعداد معلمي العلوم للمرحلة الثانوية.

٤- دراسة أثر التدريس باستخدام توجه (STEM) على الاتجاه نحو العلوم وكذلك الاتجاه.

المراجع:

إبراهيم، هاشم؛ والجزائري، خلود (٢٠١٤). اعتقادات معلمي الصف حول تكامل الرياضيات والعلوم في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في جنوب سورية، *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، ١٢(٣) ، ٩-٣١

أبو هولا، مفضي؛ والدولات، عدنان (٢٠٠٩). تصورات معلمي العلوم عن نظريات التعلم وعلاقتها بممارساتهم التعليمية، *مجلة اتحاد الجامعات العربية*،(٥٢) ،٢٠-٣٩.

امبو سعيدي، عبدالله، والحارثي، أمل، والشحيمة، أحلام (فبراير، ٢٠١٥). معتقدات معلمي العلوم بسلطنة عما ن نحو منحى العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) *مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم*

*والتقنيـــة والهندســـة والرياضـــيات (*STEM*)*، جامعـــة الملـــك ســـعود. الرياض.(كتاب البحوث، ٣٩١-٤٠٦)

الحربي، عبدالستار دخيل (٢٠٠٩). *ماهية التصور العقلي*.تم الرجوع اليه بتاريخ ١٠اكتوبر، ٢٠١٦ تم استرجاعه :
http://www.turaifedu.gov.sa/vb/showthread.php?p=38467

خطابية، عبدالله محمد (٢٠٠٥) *تعليم العلوم للجميع*، ط١،عمان، دار الميسرة للنشر والتوزيع.

الدوسري، هند مبارك (فبراير، ٢٠١٥). واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم (STEM) على ضوء التجارب الدولية، *مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات"(*STEM*)*، جامعة الملك سعود. الرياض، (كتاب البحوث، ٥٩٩-٦٤٠)

رويدي، تهاني حسن علي (٢٠٠٨). *معتقدات معلمي علوم المرحلة الثانوية في مدينة القدس وضواحيها حول استخدام التجربة في تعليم العلوم ومعوقات استخدامها*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، فلسطين.

ريان، عادل (٢٠١٠). معتقدات الطلبة المعلمين نحو الرياضيات وتعليمها، *مجلة الجامعة الإسلامية*، ١٨(٢)، جامعة القدس المفتوحة، فلسطين.

زيتون، عايش محمود (٢٠١٠). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون،كمال عبدالحميد (يوليو،١٩٩٨). تحليل التصورات العلمية البديلة وأسباب تكونها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *المؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية: إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين*، القاهرة، (كتاب البحوث، ٦١٩-٦٥٠).

زيتون، كمال عبدالحميد (٢٠٠٢). *تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية*، ط١، القاهرة، عالم الكتب.

السريع، عبدالله بن محمد (٢٠١٥). تصورات معلمي القراءة للصفوف الأولية لطبيعة العلاقة بين أنشطة تنمية الوعي الصوتي واكتساب مهارة القراءة، *مجلة العلوم التربوية*،٢٧(٣)، ٤٢٩- ٤٥٩

سليمان، سميحة محمد (٢٠٠٧). *فعالية استخدام الكومبيوتر في تصويب التصورات البديلة في وحدة خواص المادة وتنمية التفكير الابتكاري والاتجاة نحو الفيزياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة الطائف*، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية للبنات، مكة المكرمة.

شاهين، نجاة حسن (٢٠٠٥) تصورات معلمي العلوم للمرحلة الابتدائيةلبعض المفاهيم الكيميائية الأساسية والعلاقات بينها، *مجلة كلية التربية*، ٨، (٢)،١- ٣٠.

الشايع، فهد (فبراير، ٢٠١٥). لماذا (STEM)؟. *مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)*، جامعة الملك سعود، الرياض.

شركة تطوير للخدمات التعليمية (١٤٣٠) *دليل المراكز العلمية، مشروع الملك عبدالله بن عبدالعزيز لتطوير التعليم العام*، بالاشتراك مع وزارة التعليم.

العساف ،صالح حمد (١٤٢٧) *المدخل الى البحث في العلوم السلوكية*، ط٤، الرياض، مكتبة العبيكان.

عكسة، حليمة (٢٠١٥) تصورات المراهق حول الوسط المدرسي وعلاقتها بالشعور والانتماء المدرسي لديه، *مجلة العلوم النفسية والتربوية*، (١)، ١٦٩- ١٨٧.

الكيلاني، صفا زيد (١٩٩٦). دراسة استكشافية عن المفاهيم البديلة التي في حوزة معلمي المرحلة الابتدائية عن علاقة الحرارة بالضغط. *مجلة كلية التربية*، (٣١)، ٢٩-٤٠.

المحيسن، إبراهيم عبدالله؛ وخجا، بارعة بهجت (فبراير،٢٠١٥) التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)، *مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)*،جامعة الملك سعود، الرياض.(كتاب البحوث، ١٣-٣٨)

مخلوف، سمير أحمد (٢٠١٠). الصورة الذهنية (دراسة في تصور المعنى)، *مجلة جامعة دمشق*، ٢٦،(١، ٢).

وزارة التربية والتعليم (٢٠١٠) *الاستراتيجية الوطنية لتطويرالتعليم العام*.

الكثيري، سعود (٢٠١١). مدى تصور معلمي المرحلة الثانوية بمدينة الرياض لفاعلية أدائهم التعليمي وفق مقياس الفاعلية (TSES) *مجلة جامعة البحرين للعلوم التربوية والنفسية*، ١٢(٤)، ١٦٧- ١٩٠.

إبراهيم، هاشم؛ والجزائري، خلود (٢٠١٤). اعتقادات معلمي الصف حول تكامل الرياضيات والعلوم في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في جنوب سورية، *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، ١٢(٣) ، ٩-٣١

أبو هولا، مفضي؛ والدولات، عدنان (٢٠٠٩). تصورات معلمي العلوم عن نظريات التعلم وعلاقتها بممارساتهم التعليمية، *مجلة اتحاد الجامعات العربية*،(٥٢) ،٢٠-٣٩.

امبو سعيدي، عبدالله، والحارثي، أمل، والشحيمة، أحلام (فبراير، ٢٠١٥). معتقدات معلمي العلوم بسلطنة عما ن نحو منحى العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) *مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)*، جامعة الملك سعود. الرياض.(كتاب البحوث، ٣٩١-٤٠٦)

الحربي، عبدالستار دخيل (٢٠٠٩). *ماهية التصور العقلي*.تم الرجوع اليه بتاريخ ١٠اكتوبر، ٢٠١٦ تم استرجاعه :

http://www.turaifedu.gov.sa/vb/showthread.php?p=38467

خطابية، عبدالله محمد (٢٠٠٥) *تعليم العلوم للجميع*، ط١،عمان، دار الميسرة للنشر والتوزيع.

الدوسري، هند مبارك (فبراير، ٢٠١٥). واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم (STEM) على ضوء التجارب الدولية، *مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات"(STEM)*، جامعة الملك سعود. الرياض، (كتاب البحوث، ٥٩٩-٦٤٠)

رويدي، تهاني حسن علي (٢٠٠٨). *معتقدات معلمي علوم المرحلة الثانوية في مدينة القدس وضواحيها حول استخدام التجربة في تعليم العلوم ومعوقات استخدامها*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، فلسطين.

ريان، عادل (٢٠١٠). معتقدات الطلبة المعلمين نحو الرياضيات وتعليمها، *مجلة الجامعة الإسلامية*، ١٨(٢)، جامعة القدس المفتوحة، فلسطين.

زيتون، عايش محمود (٢٠١٠). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون،كمال عبدالحميد (يوليو،١٩٩٨). تحليل التصورات العلمية البديلة وأسباب تكونها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *المؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية: إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين*، القاهرة، (كتاب البحوث، ٦١٩-٦٥٠).

زيتون، كمال عبدالحميد (٢٠٠٢). *تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية*، ط١، القاهرة، عالم الكتب.

السريع، عبدالله بن محمد (٢٠١٥). تصورات معلمي القراءة للصفوف الأولية لطبيعة العلاقة بين أنشطة تنمية الوعي الصوتي واكتساب مهارة القراءة، *مجلة العلوم التربوية*،٢٧(٣)، ٤٢٩ – ٤٥٩

سليمان، سميحة محمد (٢٠٠٧). *فعالية استخدام الكومبيوتر في تصويب التصورات البديلة في وحدة خواص المادة وتنمية التفكير الابتكاري والاتجاة نحو الفيزياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة الطائف*، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية للبنات، مكة المكرمة.

شاهين، نجاة حسن (٢٠٠٥) تصورات معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية لبعض المفاهيم الكيميائية الأساسية والعلاقات بينها، *مجلة كلية التربية*، ٨،(٢)، ١-٣٠.

الشايع، فهد (فبراير، ٢٠١٥). لماذا (STEM)؟. *مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)*، جامعة الملك سعود، الرياض.

شركة تطوير للخدمات التعليمية (١٤٣٠) *دليل المراكز العلمية، مشروع الملك عبدالله بن عبدالعزيز لتطوير التعليم العام*، بالاشتراك مع وزارة التعليم.

العساف ،صالح حمد (١٤٢٧) *المدخل الى البحث في العلوم السلوكية*، ط٤، الرياض، مكتبة العبيكان.

عكسة، حليمة (٢٠١٥) تصورات المراهق حول الوسط المدرسي وعلاقتها بالشعور والانتماء المدرسي لديه، *مجلة العلوم النفسية والتربوية*، (١)، ١٦٩- ١٨٧.

الكيلاني، صفا زيد (١٩٩٦). دراسة استكشافية عن المفاهيم البديلة التي في حوزة معلمي المرحلة الابتدائية عن علاقة الحرارة بالضغط. *مجلة كلية التربية*، (٣١)، ٢٩-٤٠.

المحيسن، إبراهيم عبدالله؛ وخجا، بارعة بهجت (فبراير،٢٠١٥) التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)، *مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)*،جامعة الملك سعود، الرياض.(كتاب البحوث، ١٣-٣٨)

مخلوف، سمير أحمد (٢٠١٠). الصورة الذهنية (دراسة في تصور المعنى)، *مجلة جامعة دمشق*، ٢٦،(١، ٢).

وزارة التربية والتعليم (٢٠١٠) *الاستراتيجية الوطنية لتطويرالتعليم العام*.

الكثيري، سعود (٢٠١١). مدى تصور معلمي المرحلة الثانوية بمدينة الرياض لفاعلية أدائهم التعليمي وفق مقياس الفاعلية (TSES) *مجلة جامعة البحرين للعلوم التربوية والنفسية*، ١٢(٤)، ١٦٧– ١٩٠.

Aschbacher, P. & Roth, E. (2002). What's happening in the elementaryinquiry scienceclassroom and why? Examining patterns of practice and districtfactors affecting science reforms. Paper presented at AERA, *New Orleans Session* #39.62, April 4,2002. Retrieved October16, 2016, from

http://www.capsi.caltech.edu/research/documents/W

Berlin, D. F., & White, A. L. (2011). A Longitudinal Look at Attitudes and Perceptions Related to the Integration of Mathematics, Science, and Technology Education. *School Science and Mathematics*. 112(1), 20-3

Bencze, L. & Upton, L. (2006). Being your own role model for improving self efficacy: An elementary teacher self actualizes through drama based science teaching. *Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education*, 6(3), 207226

Bryan, J. A, Fennell, B. D. (2009). Wave modeling: a lesson illustrating the integration of mathematics, science and

technology through multiple representations. *Physics Education*, 44(4), 403-410

Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement: A review of state policy evidence. *Educational Policy Analysis Archives*, 8 (1). Retrieved12, 10, 2016, fromhttp://epaa.asu.edu/epaa.

Edward M. Reeve (2015) STEM Thinking, *Technology and Engineering Teacher*, 8-16.

El-Deghaidy.H, Mansour,N.(2011). Science Teachers' Perceptions of STEM Education : Possibilities and Challenges. *International Journal of Learning and Teaching*, Vol. 1, No. 1, 51-54

Furner, J.M and Kumar, D.D. (2007). The mathematics and science integration argument: a stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*,, 3(3), 185-189.

Frykholm. J. Glasson, G. (2005). Connecting science and mathematics instruction: pedagogical context knowledge for teachers. *School Science and Mathematics*. 105(3). 127-141

Gunningham, A.; Perry, K.; Stanovich, K.; & Stanovich, P. (2004).Disciplinary knowledge of K–3 teachers and their knowledge calibration in the domain of early literacy. *Annals of Dyslexia*, 54(1), 139–167

Koc, I. (2006). *Preserves elementary teachers' alternative conceptions of science and their slef- efficacy beliefs a bout science teaching*.

Michelsen, C. Sriraman,B . (2009). Does interdisciplinary instruction raise students' interest in mathematics and the subjects of the natural sciences*?, Mathematics Education*, 41:231–244

Sarikaya, H. (2004). Preserves elementary teachers' science knowledge, attitude toward science teaching and their efficacy beliefs regarding science teaching. Master thesis, Middle East Technical University, Turkey. Retrieved 28,10, 2016, from

http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12605301/index.pdf

Tarman, B. (2012). *Prospective teachers' beliefs and perceptions about teaching as a profession*. Retrieved Educational Consultancy and Research Center, www.edam.com.tr/estp

Tschannen-Moran, M. & Woolfolk Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: . *Teaching and Teacher Education*, 17(1), 783-805

Vasquez, J., Comer, M., & Sneider, C. (2012). *STEM Lesson Essentials, Grades 3-8: Integrating Science technology, engineering and mathematics*. Retrieved on 16/ 10/ 2016 from:

http://www.fusd1.org/domain/134

Wang, Wang, Moore & Roehrig. (2011).STEM integration teacher perception and practice *Journal of Pre-College Engineering Education Research(*J-PEER),1(2), Article 2: 1-13

Willcuts, Meredith &Harris (2009). *Scientist-Teacher Partnerships as Professional Development: An Action Research Study*, Prepared for the U.S. Department of Energy under Contract DE-AC05- 76RL01830.