Doi: 10.34120/0085-034-136-015 2020

مدى توافر متطلبات تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية

محسن محمد الرشيدي
الإدارة العامة للتعليم بالشرقية – وزارة التعليم
المملكة العربية السعودية

د. فياض حامد العنزي
كلية التربية – جامعة الجوف
المملكة العربية السعودية

الملخص

هدف هذا البحث لمعرفة مدى توافر متطلبات تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي والمقرر للعام الدراسي 2017/ 2018م، استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي، ولتحقيق أهداف البحث تم التوصل لقائمة لمتطلبات تعليم STEM، وتم تحويل القائمة لتصبح على هيئة أداة لتحليل المحتوى تم التأكد من صدقها وثباتها، وتحليل كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوئها. وأظهرت نتائج البحث تفاوتاً في نسب التوافر للمتطلبات، وظهرت أغلب متطلبات تعليم STEM بصورة منخفضة في كتاب الفيزياء، وظهر متطلب التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة بأعلى نسبة للتوافر ومتطلب تحقيق التنمية المستدامة ومتطلبات سوق العمل كأقل نسبة للتوافر.

الكلمات المفتاحية: تحليل المحتوى، تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ، كتاب الفيزياء، متطلبات STEM.

المقدمة

يمثل تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM Education من أحدث التوجهات التربوية في مجال تعليم وتعلم العلوم والتربية العلمية، ويتزايد الاهتمام بهذا التوجه نظرا لاهتمامه بتكامل ودمج المعارف والمهارات المشتركة لمجالات العلوم التقنية والهندسة والرياضيات STEM لتبسيطها، وربط أفكار تلك التخصصات ببعضها لمواكبة التغيرات والتطورات المستحدثة والمتسارعة في

مجالات العلوم والتصميم الهندسي والتقنية والرياضيات، ومراعاة احتياجات السوق العالمية في القرن الحادي والعشرون من القوى العاملة للوظائف في مجالات مرتبطة بتلك التخصصات.

وتؤكد (غانم، 2012) على أن تعليم STEM بناء معرفي لتكامل فروع العلوم والرياضيات والتصميم الهندسي مع تطبيقاتها التكنولوجية، ويعتمد هذا البناء على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة التكنولوجيا الرقمية والحاسوبية، وأنشطة متمركزة حول الخبرة، وأنشطة الاكتشاف والتحري والخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي والمنطقي واتخاذ القرار.

كما يوضح (McComas, 2014) أن تعليم STEM مصطلح يستخدم للإشارة إلى واحد أو أكثر من تخصصات (العلوم، التقنية، الهندسة، الرياضيات) تلك التي تبدو متعلقة ومترابطة ببعضها البعض، وتعد أساسا لإعداد جيل قادم من المواطنين المتنورين علميا وتقنيا، وتوظيفها في المجالات الأخرى المرتبطة بها كالطب وعلوم الحاسوب والزراعة وغيرها من العلوم.

ويرى (Curtis, 2014) أن مفهوم "تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM يشير إلى التعليم والتعلم في تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وتشمل الأنشطة التعليمية التعلمية لجميع المراحل التعليمية – من مرحلة ما قبل المدرسة وحتى ما بعد الدكتوراه – في كل من البرامج الرسمية مثل الفصول الدراسية، والبرامج غير الرسمية مثل برامج ما بعد المدرسة المتعلقة بالتخصصات الأربعة.

كما يرى (Bybee, 2013) أيضا أن الفرد المتنور والمثقف في STEM هو ذلك الفرد الذي يمتلك المعرفة والاتجاهات والمهارات لتحديد التساؤلات والمشاكل في مواقف الحياة، وشرح طبيعة العالم من حولنا وتصميمه، وتحديد الاستنتاجات القائمة على الأدلة حول القضايا المتعلقة بتعليم STEM، كما يمتلك فهما للسمات المميزة لتخصصات STEM كأحد أشكال المعرفة البشرية، الاستقصاء، والتصميم، والوعي بكيفية تشكل تخصصات STEM موادنا وعقولنا وبيئاتنا الثقافية،

والرغبة في الانخراط في القضايا المتعلقة بتعليم STEM وأفكار العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات كبنية معرفية؛ كمهتم، وكمواطن متأمل.

ويمكن تعريف تعليم STEM بأنه فلسفة للتعلم القائم على التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، حيث يعد الفصل بين مجالات العلوم المختلفة فصلا مصطنعا، ويهتم بصفة أساسية بالتعلم القائم على المشكلات والمشروعات، ولا يشجع الحفظ والاستظهار للحقائق والمفاهيم لأن التعلم يحدث فيه من خلال المرور بمشكلات واقعية في سياقها الحقيقي، ويسعى لتنمية التفكير الهندسي، والناقد، والإبداعي، وحل المشكلات لدى المتعلم.

وبصورة تاريخية، بدأ أول ظهور للمصطلح في التسعينات من خلال الجمعية الوطنية لمعلمي العلوم National Science Teachers Association (NSTA) والمجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) حيث كانت الدعوات من قبل الباحثين والخبراء للتكامل بين العلوم والرياضيات والهندسة والتقنية لتكون (SMET) بصورة أولية، وبالرغم من تلك الدعوات والبرامج المطروحة إلا أنه يوجد نوع من الفشل والتأخر في عمليات الإصلاح التربوي، ويرجع ذلك إلى الحاجة لوجود تنسيق أو الاهتمام بالأشياء المشتركة في حركة تعليم STEM (NSF, 2018).

وفي ضوء تلك المبادرة يشير تقرير مجلس البحث الوطني (National Research Council, 2014) إلى أن أهداف تعليم STEM تتمثل في أهداف متعلقة بالمتعلمين هادفة إلى التنور في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وامتلاك كفايات القرن الحادي والعشرين ومهاراته، والاهتمام والمشاركة والانهماك في تعليم STEM ومجالاته، والقدرة على إجراء اتصالات وتواصل بين تخصصات STEM، وأهداف متعلقة بالمعلمين تتحدد في زيادة المعرفة بمحتوى تخصصات STEM، وزيادة المعرفة بالمحتوى التربوي.

ويرى (Erdogan & Ciftci, 2017) أن أهمية تعليم STEM تتجلى من خلال الفوائد التي يقدمها للأفراد والمجتمعات، وتتحدد فيما يقدم للطلاب من منظور

المحتوى متعدد التخصصات، ويعمل على تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين، ويطور مهارات حل المشكلات الإبداعي، والتفكير الناقد، ومهارات عمليات العلم، ويسهم في تطوير اتجاهات إيجابية تجاه تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، كما يسهم في التنمية الاقتصادية للدول، ويطور مهارات التصميم الهندسي للمتعلمين، ويوفر بقاء المعرفة، وينمي مستويات التحصيل الدراسي، وأخيرا؛ يدعم تنشئة وتربية الأفراد المبتكرين والمخترعين، والثقة بالنفس وعمليات الاستدلال والتنور التقني.

ويرى (Lesseig, Slavit & Nelson, 2017) أن تعليم STEM يمتلك مجموعة من الخصائص والمميزات، منها مشاركة الطلاب والمعلمين من خلاله في أنشطة تعليمية تعلمية متنوعة، وتعلم هادف، والمناهج الدراسية تتميز بالتحدي، والاستكشاف، والتكاملية، كما أنها ذات صلة بالمتعلم وبيئته، ويستخدم المعلمون لتطبيقه مداخل تعليم وتعلم تتناسب مع احتياجاته وقدراته.

وانطلاقا من مفهوم التعليم الواسع وأهميته ودوره في حياة المتعلمين وواقعهم فإن التعرف على متطلبات تعليم STEM تمثل الدعائم الرئيسة للنهوض بهذا المنحى التعليمي وتطويره وتوجيهه بصورة صحيحة تسهم في تنمية قدرات المتعلمين والوصول لأهداف عمليات الإصلاح التربوي المرغوبة، فالمتطلبات تعد اللبنات الأساسية للتقدم في إنجاز خطوات علمية ملائمة للبدء في تطبيق وممارسة تعليم STEM.

ويذكر (Marshall, 2008) – في دراسته حول متطلبات واحتياجات التحول نحو توجه تعليم STEM في الولايات المتحدة الأمريكية – أن أهم المتطلبات اللازمة للتحول نحو تعليم STEM تتحدد في التحول في عمليات التدريس لمادتي العلوم والرياضيات من التعلم النظري إلى الربط بالواقع الحقيقي للمتعلم، ومن التلقين والحفظ إلى المشاركة في بناء المعرفة العلمية، والتحول بصورة عامة نحو تعليم STEM ومن تقديم المعرفة بصورة منفصلة ومجزأة إلى التكامل المعرفي. بينما تؤكد دراسة (Lesseig, Slavit & Nelson, 2017) على أن تعليم STEM يتطلب

تطبيق الأدوات التقنية والرياضيات والمعرفة العلمية في الحالات والتصاميم الهندسية، كما يتطلب أيضاً مواءمة المناهج مع معايير قوية ودقيقة مثل الجيل القادم لمعايير العلوم Next Generation of Science Standards (NGSS) والمعايير الأساسية المشتركة للرياضيات Common Core State Standards (CCSS) لمواكبة متطلبات التنمية المستدامة، ويرى كل من (Stohlmann, Moore & Roehrig, 2012; Jolly, 2016) أن تعليم STEM يتطلب الدعم والشراكة مع المؤسسات التعليمية المحلية والمدارس مع الاهتمام بالمعلم من خلال برامج التنمية المهنية.

وبالنظر للمتطلبات المتعلقة بتعليم STEM ومحاولة لدعمها والالتزام بتوفيرها فإننا نجد أن الدراسات تؤكد على استخدام مجموعة من التصاميم لبناء مناهج تعليم STEM من خلال التصميم التعليمي للمناهج المتكاملة، بحيث تتكامل الموضوعات بصورة تظهر العلاقة الوظيفية بين كل منها، ويتعلم الطلاب كيفية تطبيق المعرفة، وتوجد طريقتان أساسيتان للتكامل في مناهج STEM؛ أولهما: مناهج المجالات المترابطة، وفيه يحتفظ كل موضوع بمعارفه، ولكن يمكن توزيعه على مجالات وموضوعات أخرى، ففي الرياضيات مثلا يمكن لأحد المفاهيم أن يطبق في مجال الفيزياء أو الكيمياء من خلال تنسيق مخطط له، ولكن كل موضوع يحتفظ بهويته المنفصلة، وثانيها: مناهج المجالات الواسعة بحيث يوجد ترابط كبير بين المواد الدراسية المتشابهة ودمجها في مجال واحد، بحيث تزول الحواجز بينهما تماماً، وعلى هذه الأساس يتكون المنهج من عدة مجالات (Herschbach, 2011).

وترى رزق (2015) أنه توجد ثلاثة مداخل رئيسة لتحقيق التكامل التخصصات في مناهج STEM تتمثل في المدخل التكاملي متعدد التخصصات Multidisciplinary الذي يربط التخصصات والمواد المختلفة عن طريق المنهج الدراسي حول موضوع معين لتوفير قدر من التماسك في المنهج ويمنح المتعلم القدرة على التعلم حول موضوع التعلم بطرق مختلفة، والمدخل التكاملي بين مواد وتخصصات الدراسة Interdisciplinary ويتم فيه تعلم المفاهيم والمهارات المرتبطة ارتباطا وثيقا بين اثنين أو أكثر من التخصصات بهدف تعميق المعرفة والمهارات،

والمدخل التكاملي عبر التخصصات Transdisciplinary الذي ينظم فيه المنهاج حول اهتمامات وأسئلة المتعلمين في سياق العالم الحقيقي وبيئتهم المحيطة ومواقف حياتية وواقعية.

وتصاعد الاهتمام بتعليم STEM في المملكة العربية السعودية من خلال تبني ثمانية برامج لتطوير تعليم STEM منذ منتصف العام 2014م، وتقوم شركة تطوير للخدمات التعليمية بالإشراف عليها وتطويرها، حيث يستهدف البرنامج الأول تدريب 500 مدرب مركزي على مشروع STEM ليتولوا لاحقا تدريب بقية المعلمين، ووفقا لبرنامج التحول الوطني صدر القرار بتأسيس مركز متخصص في تطوير تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM (وزارة التعليم، 2017)، كما تم إنشاء المراكز العلمية حيث يتم ربط التعليم الرسمي بالتعليم غيرالرسمي من خلال التعلم ضمن منهجية STEM، مما يدعم العملية التعليمية ويلهم العقول الشابة، حيث إن للمراكز العلمية محتوى علمي متخصص تم بناءه وفق معايير عالمية في تعلّم العلوم، والمواءمة مع برنامج تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ونشر الوعي بها (مشروع الملك عبدالله لتطوير التعليم العام، 2017).

وفي ضوء ما سبق فإن علم الفيزياء من أهم مجالات العلوم التي تحتاج إلى تقديمها من خلال التعليم التكاملي؛ حيث أشارت دراسة (Dare, Ellis & Roehrig, 2014) إلى ضرورة دمج موضوعات التصميم الهندسي في تعليم الفيزياء مما يسمح للطلاب بتطبيق المفاهيم الفيزيائية وجعلها أقرب لواقعهم من خلال بناء التصاميم الهندسية للأنشطة الفيزيائية، كما أوصت الدراسة بصياغة نواتج تعلم تشمل في محتواها تحقيق التكامل بين الفيزياء والهندسة عند التخطيط لتنفيذ الدروس.

وتؤكد العديد من الدراسات فاعلية استخدام تعليم STEM ودوره في تنمية العديد من الجوانب التعليمية والتربوية وتحقيق الأهداف المنشودة لعملية التعليم والتعلم ومن تلك الدراسات دراسة (رزق، 2015) التي أكدت على فاعلية استخدام

تعليم STEM التكاملي القائم على المشروعات لتعلم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات اتخاذ القرار في مقرر للتربية البيئية لدى طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية. ودراسة (Guzey et al., 2017) التي تؤكد على إيجابية أثر المناهج التكاملية التي تعتمد فكرة التصميم القائم على STEM للمراحل التعليمية من الصف الرابع إلى الثامن وفاعليته في تحصيل المتعلمين في العلوم والهندسة والرياضيات. كما تؤكد دراسة (سليم، 2017) على الأثر الإيجابي الذي تتركه الأنشطة القائمة على تعليم STEM وفق منظومة للصفوف المقلوبة ودورها في تنمية مهارات التفكير الأساسية والقيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وتظهر دراسة (صالح، 2016) فاعلية الوحدة المقترحة المبنية في ضوء تعليم STEM في تنمية الاتجاهات نحو هذا النوع من التعليم وكذلك في تنمية مهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

وفي ضوء دور وفاعلية تعليم STEM ومكوناته ومناهجه في تنمية قدرات المتعلمين وتطوير تحصيلهم العلمي ومهاراتهم واتجاهاتهم فإن المحتوى العلمي أحد الركائز الأساسية للمنهاج والمتمثل في الكتاب المدرسي بكل ما يحويه من معارف ومهارات وممارسات وقيم واتجاهات علمية، فإن تقويم محتوى المناهج يعد أساساً علمياً للتعرف على جوانب القوة والضعف في المناهج ومحتوياتها لغرض تدعيم جوانب القوة في تلك المناهج والعمل على تلافي أوجه القصور والضعف فيها ومعالجتها بالطرق العلمية المناسبة (الوكيل والمفتي، 1998).

ويمكن اعتبار عملية تحليل الكتب المدرسية عملية تشخيصية وعلاجية في آن واحد تقود إلى تطوير المنهج وتحسين مستوى الكتب المدرسية، إما من خلال الحذف، أو الإضافة، أو التعديل. وقد تفيد عملية التحليل في فهم محتوى الكتب، وتوضيح ما فيها من وسائل وأنشطة، مما يزيد من فاعلية استخدامها في عملية التدريس (أبو زينة، 2010).

وحتى يتم التأكد من تحقيق محتويات الكتب الدراسية لأهدافها المرسومة التي وضعت وصممت من أجعلها ومدى قدراتها على مواكبة التطورات الحديثة

والمتسارعة في العلوم والتكنولوجيا وتطبيقاته، وفي إطار الاتجاهات التربوية الحديثة في التربية العلمية المنادية بأهمية إعداد أفراد متنورين علميا وتقنيا، وبما يكسبهم مهارات تعزز من قدراتهم في القرن الحادي والعشرين، ويوجههم لاختيار التخصصات الأكثر طلبا لليد العاملة في عالم اليوم في مجالات STEM، لا بد من إخضاع محتويات الكتب المدرسية لعملية تقويم مستمرة على أسس علمية وبما يتلاءم مع تلك التطورات المتسارعة.

وفي ضوء أهمية عملية التقويم للمناهج ومحتوياتها فقد أجريت مجموعة من الدراسات التقويمية للمناهج وكتب العلوم بتخصصاتها المتنوعة في ضوء فكرة تعليم STEM وبعض الأفكار الداعمة له ومنها دراسة (الحربي، 2016) التي هدفت لمعرفة مستوى تضمين الممارسات العلمية والهندسية أساسا لتعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في كتب العلوم في المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، واستخدمت الدراسة أسلوب تحليل المحتوى من خلال تطوير أداة لتحليل محتوى كتب العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية في الجيل القادم لمعايير العلوم، وأظهرت نتائج الدراسة نسبة توافر ضئيلة لتلك الممارسات داخل محتوى كتب العلوم للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية.

كما أجرت البقمي (2016) دراسة هدفت للتعرف على مستوى تضمين الجيل التالي لمعايير العلوم (NGSS) التي تعد أحد أهم الأسس لتعليم STEM، والتعرف على مدى توافرها في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية، وتم التركيز على موضوع الطاقة باعتباره أحد أهم المفاهيم الشاملة داخل تلك المعايير، واستخدمت الباحثة أسلوب تحليل المحتوى، وأظهرت نتائج الدراسة توافر تلك المعايير بنسب ضعيفة في مجالات الأفكار التخصصية الرئيسة، والمفاهيم الشاملة، والممارسات العلمية والهندسية.

وهدفت دراسة (Al-Alawneh & Mustafa, 2014) لتقييم درجة تكامل المفاهيم العلمية والمعرفية والاقتصادية والتكنولوجية بين مناهج العلوم ومناهج التربية المهنية في مدارس إربد بالأردن من وجهة نظر معلمي مادتي العلوم والتربية

المهنية، واستخدمت الدراسة الاستبانة لتقييم وجهة نظر معلمي العلوم والتربية المهنية حول عملية التكامل، وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة التكامل بين مجالي العلوم والتربية المهنية كان متوسطا، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين وجهتي نظر معلمي التخصصين حول التكامل في المجال التكنولوجي.

وتبرز أهمية تحليل المحتوى في تشخيص نقاط القوة والضعف في محتوى الكتب المدرسية بقصد تقويم الكتاب المدرسي؛ إذ يتسم بتناوله للمحتوى من زاويتي الشكل والمضمون، وذلك من خلال الأفكار والمعارف والحقائق والمبادئ والقوانين والنظريات والاتجاهات والقيم والمهارات، والشكل الذي ينقل به المضمون إلى المتعلم على افتراض أن للشكل دوراً كبيراً في إيصال المضمون بكل مكوناته إلى المتلقي وتأثيراً لا يمكن إغفاله فيه (الشعلان، 2012).

وفي ضوء أهمية ودور تعليم STEM للمتعلمين وأهمية التحليل لمحتوى كتب العلوم في تشخيص وتقويم محتوى المناهج الحالية المقدمة للمتعلمين، فإن هذا البحث يُعد محاولة للتعرف على مدى تضمين كتاب الفيزياء بالصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية لمتطلبات تعليم STEM للتحقق من توافر تلك المتطلبات داخل محتوياته.

الإحساس بالمشكلة

تظهر الدراسات (الجهني، 2010؛ الركابي والمشكور، 2016) تركيز محتويات مناهج الفيزياء الحالية على الجانب الأكاديمي البحت، والاهتمام باكتساب المعارف بصورة كبيرة وحفظها بصورة مجزأة بحيث لا تتكامل مع غيرها من جوانب المعرفة الأخرى وبما يؤدي لظهور مخرجات تعليمية لا تزال تتمحور حول التذكر والاستظهار، وتمارس بصورة تقليدية لتجارب بسيطة ومكررة سبق للطالب الاطلاع عليها وبصورة مكررة، كما أنه يفترض أن تحقق المناهج الحالية المبنية وفق نظريات التعلم المعرفية الحديثة نتائج أفضل (متوقعة)، إلا أن نتائج اختبار (TIMSS) المتتالية تظهر ضعف مستوى تحصيل المتعلمين في المملكة العربية

السعودية في اختبار TIMSS، فقد حققت السعودية في عام 2003م الترتيب (43) من بين (45) بلداً مشاركاً، وحققت في عام 2007م الترتيب (46) من بين (48) بلدا مشاركاً، وبمتوسط يقل كثيراً عن متوسط التحصيل الدولي في تلك المسابقات (الشيخي، 2012). كما تظهر نتائج TIMSS أيضا ضعف النتائج في الأعوام 2011 و2015 وبصورة توضح تدني مستوى الأداء في الاختبار وبما قد يعكس طبيعة مستوى تعليم العلوم والرياضيات في المملكة العربية السعودية (TIMSS, 2018).

كما تؤكد المؤشرات على حصول طلاب المملكة العربية السعودية على تقديرات منخفضة حسب تقرير منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة فقد احتلت المرتبة (93) من بين (129) دولة في تقييم نوعية التعليم ويشير المحللون إلى أنه لم يكن هناك أي تحسن ملحوظ في معايير التعليم السعودي عند مقارنتها بالسنوات الأربع السابقة (UNESCO, 2008).

إن من أهداف رؤية 2030م في وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية تزويد المواطنين بالمعارف والمهارات اللازمة لمواءمة سوق العمل المستقبلية، ويعتبر الهدف الاستراتيجي الرابع لهذه الرؤية، ونظرا لبروز الاتجاهات التربوية الحديثة التي تنادي بالتحول لتضمين أفكار واهتمامات تعليم STEM في المناهج وربطها بحياة وواقع الطلاب وميولهم وتطلعاتهم لوظائفهم في المستقبل، فكان لابد من إجراء تقويم شامل لمناهج تعليم العلوم بتخصصاتها المتنوعة ومنها مناهج الفيزياء بصورة خاصة، ومحاولة التعرف على مدى توافقها وتضمينها لذلك المنحى التعليمي ومتطلباته وبما يتلاءم مع احتياجات وفلسفة المجتمع السعودي وتطلعاته (رؤية المملكة العربية السعودية 2030، 2018).

ونظراً لطبيعة مادة وعلم الفيزياء المتميزة بالنمو المتسارع للعلوم والتقنية والمستحدثات التقنية والعلمية وتوسع المفاهيم العلمية والفيزيائية، وصعوبة وتعقيدات تدريس موضوعات مادة الفيزياء (غائب، 2014).ومن خلال مراجعة الباحثين للأدب التربوي والدراسات السابقة التي تناولت مناهج العلوم بشكل عام ومناهج الفيزياء خاصة، وجد الباحثان ندرة في الدراسات التي تناولت تعليم

العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM – حسب علم الباحثين، كما تشير نتائج الدراسات إلى ضرورة توفير مناهج جديدة قائمة على فلسفة التكامل بين تخصصات STEM وتحقق فكرة وحدة المعرفة وتوفير الأنشطة الإثرائية في المجالات الأربعة الأمر الذي شجع الباحثان للقيام بهذا البحث للوقوف على متطلبات تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في كتاب الفيزياء وتقويمه في ضوء تلك المتطلبات.

مشكلة البحث وأسئلته

يمكن تحديد مشكلة البحث في الحاجة إلى "تحليل كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية في ضوء تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM" وتتحدد أسئلة البحث فيما يلي:

1 – ما متطلبات تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM الواجب توافرها في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية؟

2 – ما مدى توافر متطلبات تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية؟

أهمية البحث

تتضح أهمية البحث الحالي في أنه:

- يوفر قائمة بالمتطلبات الضرورية التي تهتم بإبراز فكرة التكامل بين مجالات STEM في محتوى مناهج العلوم بشكل عام والفيزياء بصورة خاصة.
- يسهم في توضيح مدى تناغم محتوى كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي مع متطلبات تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وتوافرها بالصورة المطلوبة في الكتاب.
- يمثل إثراء للبحوث والدراسات السابقة في مجال تعليم STEM.

- يمكن الاستفادة من نتائجه في مجال تطوير محتوى منهاج الفيزياء الحالي وتدعيمه بأفكار حديثة متعلقة بالتكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

حدود البحث

يقتصر البحث الحالي على تقويم كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية المقرر في العام الدراسي 1438–1439هـ (2017– 2018م) من خلال تحليل محتوى الكتاب في ضوء قواعد محددة يعتمدها الباحثان سيتم تحديدها لاحقا تستخدم أثناء عملية التحليل وفي ضوء التعريفات الإجرائية لمصطلحات البحث.

مصطلحات البحث

تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM Education: تعليم STEM مصطلح يستخدم للإشارة إلى واحد أو أكثر من تخصصات (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) وتبدو متعلقة ومترابطة ببعضها البعض، كما تعد أساسا لإعداد جيل قادم من المواطنين المتنورين علميا وتكنولوجيا، وتوظيفها في المجالات الأخرى المرتبطة بها الطب وعلوم الكمبيوتر والزراعة وغيرها من العلوم (McComaš, 2014).

ويعرفه الباحثان إجرائياً بأنه توجه للتعليم والتعلم يقوم على التكامل بين محتوى وممارسات العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات ودمج المعارف والخبرات وإزالة الفواصل بينها بصورة تكاملية، ويسعى لإكساب المتعلم مهارات القرن الحادي والعشرين وربط تعلمه بمشكلات حقيقية مرتبطة ببيئته وحياته اليومية، وتهيئته للالتحاق بوظائف مستقبلية مرتبطة بمجالات تعليم STEM.

متطلبات تعليم STEM: مجموعة من الأفكار النظرية والعملية والمبادئ التي توفر الأسس اللازمة لتعليم STEM التي ينبغي تضمينها في محتوى كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي وتتمثل في قائمة متطلبات تعليم STEM الواجب توافرها في مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي.

تحليل محتوى كتاب الفيزياء: يُعرف طعيمه (2004) تحليل المحتوى بأنه طريقة لدراسة وتحليل مواد الاتصال في أسلوب منظم وموضوعي وكمي بهدف قياس المتغيرات.

ويمكن تعريف تحليل محتوى كتاب الفيزياء بأنه أسلوب بحث علمي يتم تطبيقه من أجل الوصول لوصف كمي هادف ومنظم لمحتوى كتاب الفيزياء للصف الأول ثانوي في ضوء متطلبات تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

منهجية البحث

منهج البحث:

استخدمت البحث المنهج الوصفي التحليلي بأسلوب تحليل المحتوى، وهو أسلوب كمي منظم يهدف إلى تحليل المادة المكتوبة أو المسموعة أو المرئية بطريقة موضوعية وفقاً لفئات معينة (Macnamara, 2003)، وتحليل المحتوى أسلوب علمي مناسب لتحليل محتوى الفيزياء للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية في ضوء تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، يمكن أن يسهم في تحقيق أهداف البحث.

مجتمع البحث وعينته:

تشكلت عينة البحث من مجتمع البحث كاملة وتشمل محتوى كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية للفصلين الدراسيين الأول والثاني المقررة على الطلبة الدارسين في العام الدراسي 1438هـ– 1439هـ (2017–2018م)، وكتاب الفيزياء نتاج لعملية التطوير في المناهج التعليمية منذ العام 2008م، ويعد أحد الكتب العلمية التي تمت ترجمتها ومواءمتها لتناسب البيئة والثقافة المحلية عن سلسلة عالمية في كتب العلوم (ماجروهيل) وذلك ضمن مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام، تتوزع موضوعات الكتاب في الفصل الدراسي الأول ويحتوي على أربعة فصول، هي: مدخل إلى علم الفيزياء، وتمثيل الحركة، والحركة المتسارعة، والقوى في بعد واحد. والفصل الدراسي الثاني ويحتوي

على ثلاثة فصول، هي: القوى في بُعدين، والحركة في بُعدين، والجاذبية. كما تم تحليل محتوى دليل التجارب العملية المرفق مع كتاب الطالب الموزع على الفصلين الدراسيين، ويحوي الفصل الأول منه أربع تجارب والفصل الثاني يحوي ست تجارب ترتبط أفكارها بموضوعات كتاب الطالب، ويرافق كتاب الطالب دليل للمعلم لم يدخل ضمن عملية التحليل كما تتوافر من كتاب الطالب والمعلم ودليل التجارب العملية نسخة إلكترونية محوسبة متاحة على موقع بوابة المحتوى الرقمي للمناهج ebook.sa.

أداة البحث:

لتحقيق أهداف البحث تم إعداد أداة البحث من خلال بناء قائمة بمتطلبات تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وتحويل قائمة المتطلبات إلى استمارة لتحليل محتوى كتب الفيزياء للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية وفق الخطوات الآتية:

أولاً – بناء قائمة بمتطلبات تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM:

تمت مراجعة المصادر والدراسات والأدبيات السابقة التي تناولت تعليم STEM وأهميته وخصائصه ومتطلباته ودوره في عملية الإصلاح التعليمي تم بناء قائمة تحوي متطلبات رئيسية وفرعية متعلقة بتعليم STEM ينبغي تضمينها في محتويات كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية، وبلغ عدد المتطلبات الرئيسة (10) متطلبات و(89) متطلباً فرعياً توزعت تحت عناوين المتطلبات الرئيسة لتعليم STEM، تم عرض القائمة بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأي حول فقراتها وتم الإبقاء على محاور القائمة الرئيسة وتعديل بعض المتطلبات الفرعية لتتكون في صورتها النهائية من (81) متطلباً فرعياً.

ثانياً – بطاقة تحليل المحتوى:

تم بناء بطاقة تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي وتشكلت على هيئة مصفوفة في بعدين، أحدهما مثل فئات التحليل متمثلة في المتطلبات

الرئيسة والمتطلبات الفرعية الواردة في قائمة المتطلبات السابقة، كما مثل البعد الآخر وحدات التحليل المتمثلة في الأفكار الواردة في الكتاب وتكراراتها، كما اشتملت الأداة أيضاً على الهدف من عملية التحليل وعينة التحليل ووحدات التحليل وفئاته، وقد بنيت هذه الأداة بإتباع الخطوات الآتية:

1 – **تحديد الهدف من التحليل:** تهدف عملية التحليل لمعرفة مستوى تضمين كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي لمتطلبات تعليم STEM.

2 – **تحديد فئات التحليل:** في البحث الحالي اشتملت فئات التحليل على المتطلبات الرئيسة لتعليم STEM، كما كونت المتطلبات الفرعية لتعليم STEM فئات التحليل الفرعية لبطاقة تحليل المحتوى، بحيث وضعت هذه المتطلبات في بطاقة لتحليل المحتوى.

3 – **تحديد وحدة التحليل:** تم اختيار الفكرة (Theme) التي تدور حولها جملة أو فقرة أو عدة فقرات من المحتوى كوحدة للتحليل نظراً لمناسبتها لطبيعة محتويات كتب الفيزياء بالمملكة العربية السعودية وللهدف من عملية التحليل.

4 – **قواعد عملية التحليل:**

- تم التحليل في إطار التعريف الإجرائي لتعليم STEM، وينحصر التحليل في إطار محتوى كتب الفيزياء للصف الأول الثانوي، ودليل التجارب العملية المرفق مع الكتاب.
- تستخدم البطاقات لتحديد ورصد النتائج وتكرارات كل متطلب من متطلبات تعليم STEM.
- تم استبعاد الآتي من عملية التحليل:

1 – غلاف الكتاب أو دليل إرشادات استخدام الكتاب، والجداول والتعليقات عليها.

2 – قائمة المحتويات لكل كتاب من كتب الفيزياء المعينة بمجتمع الدارسة.

3 – صفحات المخاطر والاحتياطات اللازم مراعاتها.

4 – المصادر التعليمية للطالب الملحقة نهاية كل كتاب.

صدق بطاقة التحليل وثباتها:

تم عرض بطاقة التحليل على مجموعة من الخبراء المتخصصين في المناهج وطرائق تدريس العلوم للتحقق من درجة استيفاء البطاقة للشروط المطلوبة لبنائها وتصميمها ومناسبتها لأهداف البحث وأسئلتها، وقد عرض المحكمون جملة من التعديلات والتوصيات لتحسين البطاقة وتطويرها، وتم أخذ تلك الملاحظات بعين الاعتبار وتعديل البطاقة في ضوئها، كما تم التحقق من ثبات التحليل من خلال تحليل محتوى كتب الفيزياء للصف الأول الثانوي مرتين متتاليتين بفاصل زمني قدرة ثلاثة أسابيع خلال الفترة 4–26مايو 2018م، وقد بلغ عدد وحدات التحليل المتفق عليها (136) وحدة من عدد الوحدات الكلية للتحليل (302) وحدة، ثم حسبت نسبة الاتفاق بين التحليلين PA من خلال معادلة هولستي (Holsti's method):

$$PA_0 = \frac{2A}{n_A + n_B}$$

PA: نسبة الاتفاق.

2A: عدد الفقرات المتفق عليها.

$n_A + n_B$: عدد وحدات التحليل الكلية.

وكانت نسبة الاتفاق بين التحليلين (0.91) مما يشير إلى وجود درجة عالية من الثبات في عمليتي التحليل (Neuendorf, 2016).

ولإجراء عملية التحليل قام الباحثان بما يلي:

أ – قراءة كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي بفصليه الأول والثاني قراءة واعية بهدف التعرف على محتويات النصوص لتحديد متطلبات تعليم STEM المتضمنة فيها.

ب – تجزئة تلك النصوص إلى وحدات تحليل واضحة ومحددة سواء أكانت جملة واحدة أو عدة جمل تحمل معنى واحد لتمثل فكرة رئيسية (Theme).

جـ – إلحاق كل فكرة رئيسية من الأفكار المحددة بمحتوى كتب الفيزياء إلى متطلب فرعي من متطلبات تعليم STEM ثم إلحاقها بالبعد الرئيسي المناسب لها، أي تصنيف وحدات التحليل باستخدام التصنيف المستخدم في البحث.

د – رصد التكرارات لكل متطلب فرعي في محتوى الكتاب.

هـ – تفريغ نتائج التحليل في جداول تكرارية ذات تدريج ثلاثي تحقق مباشر (2)، أو تحقق غير مباشر (1)، أو غير متحقق والذي يظهر بصورة الرقم (0) مقابل كل متطلب لم يتحقق توافره داخل الكتاب، وتم رصد تكرارات توافر المتطلبات من خلال عزو كل وحدة تحليل داخل المحتوى إلى ما يناسبها من المتطلبات الفرعية مع تحديد طبيعة ظهور تلك المتطلبات الفرعية سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة، ثم إيجاد النسب المئوية لكل متطلب من متطلبات تعليم STEM الرئيسية في كل كتاب من كتب الفيزياء كل على حدة، ثم إيجاد النسب العامة لمتطلبات STEM في كتب الفيزياء بصورة عامة.

واستخدم البحث نسبة الاتفاق لتحقيق الثبات عبر الزمن، وكذلك تم استخدام التكرارات ونسبها المئوية لعرض نتائج عملية التحليل.

كما تم الحكم على درجة توافر متطلبات تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي كما في الجدول التالي:

جدول رقم (1)
النسب المئوية لدرجة توافر متطلبات STEM

النسبة المئوية		درجة التوافر
من	إلى	
%0	%20	متوافر بدرجة منخفضة جداً
أكبر من %20	%40	متوافر بدرجة منخفضة
أكبر من %40	%60	متوافر بدرجة متوسطة
أكبر من %60	%80	متوافر بدرجة عالية
أكبر من %80	%100	متوافر بدرجة عالية جداً

نتائج البحث وتفسيرها

أولاً – الإجابة عن السؤال الأول:

تم الإجابة عن السؤال الأول الذي نصه (ما متطلبات تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM الواجب توافرها في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية؟) من خلال مراجعة المصادر والدراسات والأدبيات السابقة التي تناولت تعليم STEM ومتطلباته (Lesseig, Slavit & Nelson, 2017) و(Stohlmann, Moore & Roehrig, 2012) و(Marshall, 2008) تم بناء قائمة تحوي متطلبات رئيسية وفرعية متعلقة بتعليم STEM ينبغي تضمينها في محتويات كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية وبلغ عدد المتطلبات الرئيسة (10) متطلبات و(89) متطلباً فرعياً وتم عرض القائمة بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأي حول فقراتها، وتم الإبقاء على محاور القائمة الرئيسة لتحوي في صورتها النهائية (10) متطلبات رئيسة وتعديل بعض المتطلبات الفرعية لتتكون في صورتها النهائية من (81) متطلباً فرعياً سيتم تناولها في نتائج سؤال البحث الثاني، والجدول رقم (2) يوضح الصورة النهائية للمتطلبات الرئيسة لتعليم STEM وينبغي تضمينها في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية.

جدول رقم (2)
متطلبات تعليم STEM

الرقم	متطلبات تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM
1	التمركز حول الخبرة المفاهيميةالمتكاملة.
2	تحقيق مبدأ التكامل المعرفي.
3	تنمية طرق التفكير ومهاراته.
4	التأكيد على مهارات القرن الحادي والعشرين.
5	تضمين موضوعات العلوم التقنية المعاصرة.
6	الربط بين الممارسات العلمية والهندسية.
7	تنمية أبعاد الاقتصاد القائم على المعرفة.
8	التركيز على التعلم القائم على المشروعات والمشكلات.
9	تحقيق التنمية المستدامة ومتطلبات سوق العمل.
10	توظيف تطبيقات التعلم الإلكتروني المتكامل.

ثانياً – الإجابة عن السؤال الثاني ومناقشة النتائج:

تمت الإجابة عن السؤال الثاني الذي نصه (ما مدى توافر متطلبات تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية؟) من خلال عملية تحليل محتوى لكتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية، وتم تقسيمها إلى (302) وحدة عند للتحليل تتوزع على محتوى كتاب الفيزياء بجزأيه في الفصلين الأول والثاني وكتابي التجارب العملية، والجدول رقم (3) يوضح مدى توافر متطلبات تعليم STEM في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية ويعرض صورة متكاملة ومركزة لنسب تناول متطلبات تعليم داخل كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية وترتيبها.

جدول رقم (3)
نسبة تناول متطلبات تعليم STEM في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي

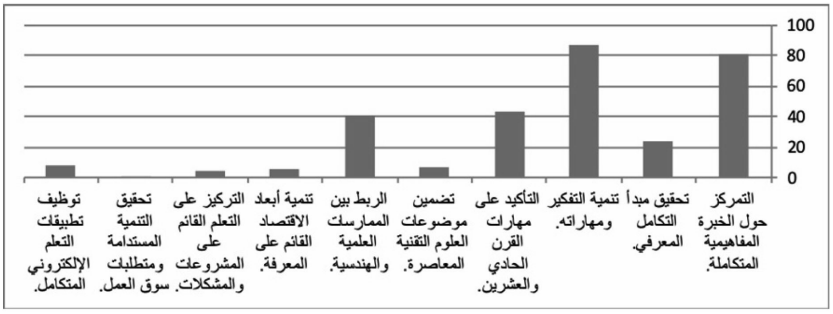
م	متطلبات تعليم STEM	التكرار				مجموع التكرارات	%	درجة التوافر	الترتيب
		الكتاب	ف1	ف2	المجموع				
1	التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة.	الطالب	41	40	81	81	26.8	متوافر بدرجة منخفضة	2
		تجارب	0	0	0				
2	تحقيق مبدأ التكامل المعرفي.	الطالب	14	10	24	24	7.9	متوافر بدرجة منخفضة جداً	5
		تجارب	0	0	0				
3	تنمية التفكير ومهاراته.	الطالب	47	25	72	87	28.8	متوافر بدرجة منخفضة	1
		تجارب	8	7	15				
4	التأكيد على مهارات القرن الحادي والعشرين.	الطالب	28	15	43	43	14.3	متوافر بدرجة منخفضة جداً	3
		تجارب	0	0	0				
5	تضمين موضوعات العلوم التقنية المعاصرة.	الطالب	4	3	7	7	2.3	متوافر بدرجة منخفضة جداً	7
		تجارب	0	0	0				
6	الربط بين الممارسات العلمية والهندسية.	الطالب	17	7	24	41	13.6	متوافر بدرجة منخفضة جداً	4
		تجارب	7	10	17				
7	تنمية أبعاد الاقتصاد القائم على المعرفة.	الطالب	6	0	6	6	2	متوافر بدرجة منخفضة جداً	8
		تجارب	0	0	0				

تابع | جدول رقم (3)
نسبة تناول متطلبات تعليم STEM في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي

م	متطلبات تعليم STEM	التكرار: الكتاب	ف1	ف2	المجموع	مجموع التكرارات	%	درجة التوافر	الترتيب
8	التركيز على التعلم القائم على المشروعات والمشكلات.	الطالب	3	1	4	4	1.3	متوافر بدرجة منخفضة جداً	9
		تجارب	0	0	0				
9	تحقيق التنمية المستدامة ومتطلبات سوق العمل.	الطالب	1	0	1	1	0.3	متوافر بدرجة منخفضة جداً	10
		تجارب	0	0	0				
10	توظيف تطبيقات التعلم الإلكتروني المتكامل.	الطالب	5	3	8	8	2.7	متوافر بدرجة منخفضة جداً	6
		تجارب	0	0	0				
	المجموع		**181**	**121**	**302**	**302**	**100**		
	متوسط النسب						10	متوافر بدرجة منخفضة جداً	

يلاحظ من الجدول رقم (3) أن متطلبات تعليم STEM تفاوتت في تكراراتها ونسب توافرها في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي، فنجد أن الفصل الأول من الكتاب احتوى (181) تكراراً توافرت في كتاب الطالب ودليل التجارب العملية، والفصل الثاني احتوى (121) تكراراً في كتاب الطالب ودليل التجارب العملية، كما نجد أن أعلى نسبة للتوافر كانت لمجال تنمية التفكير ومهاراته من خلال (87) تكراراً أي ما يمثل ما نسبته (28.8%) من وحدات التحليل داخل كتاب الطالب ودليل التجارب العملية، يلي ذلك مجال التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة من خلال (81) تكراراً وبنسبة بلغت (26.8%)، يليه مجال التأكيد على مهارات القرن الحادي والعشرين من خلال (43) تكراراً وبنسبة (14.3%)، ثم مجال الربط بين الممارسات العلمية والهندسية بنسبة توافر بلغت(13.6%) وعدد تكراراتها (41) تكراراً، تلا ذلك مجال تحقيق مبدأ التكامل المعرفي بتكرارات (24) تكراراً وبنسبة بلغت (7.9) من كتاب الطالب ودليل التجارب العملية، ثم توالت مجالات توظيف تطبيقات التعلم الإلكتروني المتكامل بتكرارات بلغت (8) تكرارات وبنسبة بلغت (2.7%) من وحدات تحليل الكتاب، يلي ذلك مجال تضمين موضوعات العلوم

التقنية المعاصرة بسبع تكرارات وبنسبة بلغت (2.3%)، ثم مجال تنمية أبعاد الاقتصاد القائم على المعرفة من خلال (6) تكرارات وبنسبة (2%) ومجال التركيز على التعلم القائم على المشروعات والمشكلات في (4) تكرارات وبنسبة بلغت (1.3%)، وأخيرا ظهر مجال تحقيق التنمية المستدامة ومتطلبات سوق العمل بأقل نسبة توافر لمتطلبات تعليم STEM في كتب الفيزياء للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية من خلال تكرار واحد فقط وبنسبة مئوية (0.3%)، وعند مقارنة هذه النسب بالنسب المطروحة للحكم على مدى التوافر نجد أن أغلب هذه المجالات ظهرت بصورة منخفضة جدا في أغلب مجالات متطلبات تعليم STEM وظهر مجال تنمية التفكير ومهاراته ومجال التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة بصورة منخفضة، وتتفق نتائج هذا البحث بصورة عامة مع دراسات كل من (موسى، 2016) و(Abd El-Khalik et al., 2016) و(الحربي، 2016) و(البقمي، 2016) نظراً لتناول هذه الدراسات لموضوعات وأفكار تربوية وتعليمية حديثة كما تم تقويم تلك المناهج في ضوء معايير تربوية جديدة لم تُبن المناهج في ضوئها أساسا مثل الجيل التالي لمعايير العلوم NGSS التي تعد أساساً مهماً لتعليم STEM، كما تختلف نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة (الجهني، 2010) التي تظهر التوافر بصورة مقبولة ومتوسطة نظراً لبناء المناهج أساساً في ضوء المعايير المقترحة لتحليل كتاب الفيزياء في ضوئها، وكذلك دراسة (الشعيلي والمحروقي، 2012) ودراسة (حسنية، 2013) ويعزى ذلك إلى أن مناهج الفيزياء بنيت في ضوء المعايير القومية للتربية العلمية التي تم تقويم كتاب الفيزياء في ضوئها فظهرت النتائج بصورة توضح توافر لتلك المعايير بنسب مقبولة، ودراسة (الأمين، 2015) الذي يؤكد على ملاءمة المناهج للاتجاهات العالمية الحديثة التي ليس من ضمنها تعليم STEM الذي لم يشر البحث إليه باعتباره من الاتجاهات العالمية الحديثة لتعليم وتعلم الفيزياء والعلوم، والشكل رقم (1) يوضح نسب توافر متطلبات تعليم STEM في كتب الفيزياء.



شكل رقم (١): نسب توافر متطلبات تعليم STEM في كتب الفيزياء

والجداول التالية (4–13) توضح مدى تحقق توافر متطلبات تعليم STEM الفرعية للمجالات السابقة للمتطلبات الرئيسة في كتب الفيزياء للصف الأول الثانوي بصورة أكثر تفصيلا لكل مجال من مجالات متطلبات تعليم STEM وعرض نسب توافر المتطلبات الفرعية في كتاب الفيزياء.

أولاً – مجال التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة:

جدول رقم (٩)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة

متطلبات STEM الفرعية لمجال التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة	التكرار			مجموع التكرارات	%
	الكتاب	ف1	ف2	المجموع		
يركز المحتوى على المفاهيم العلمية التكاملية بين العلوم والتقنية والرياضيات والهندسة.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
يربط المحتوى المفاهيم الأساسية الكيميائية بعلم الفيزياء.	الطالب	1	0	1	1	1.2
	تجارب	0	0	0		
يربط المحتوى المفاهيم الأساسية بالعلوم البيولوجية بعلم الفيزياء.	الطالب	0	1	1	1	1.2
	تجارب	0	0	0		
يربط المحتوى المفاهيم الأساسية بعلوم الأرض والفضاء بعلم الفيزياء.	الطالب	0	16	16	16	19.8
	تجارب	0	0	0		
المحتوى متكامل مع المفاهيم الأساسية بالبيئة.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		

تابع | جدول رقم (4)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة

متطلبات STEM الفرعية لمجال التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة	الكتاب	التكرار ف1	ف2	المجموع	مجموع التكرارات	%
يربط موضوعات الفيزياء مع الرياضيات.	الطالب	21	11	32	32	39.5
	تجارب	0	0	0		
يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية المتعلقة بالتقنية وتطبيقاتها.	الطالب	0	1	1	1	1.2
	تجارب	0	0	0		
يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية لعلوم الحاسب الآلي.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
يركز المحتوى على المفاهيم الشاملة التي تعزز مبدأ التكامل.	الطالب	6	3	9	9	11.1
	تجارب	0	0	0		
يتضمن المحتوى الممارسات العلمية وعمليات التصميم الهندسي.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
يتم تقديم المحتوى والأنشطة باستخدام مداخل الدراسات البينية أو المتعددة أو العابرة.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
ربط المحتوى بمواقف من الحياة اليومية للمتعلم.	الطالب	13	8	21	21	26
	تجارب	0	0	0		
المجموع		**41**	**40**	**81**	**81**	**100**

يعرض الجدول رقم (4) متطلب توزيع المتطلبات الفرعية لمجال التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي، ومن الملاحظ أن عدد تكرارات هذا المجال بلغت (81) تكراراً، وهو ما يمثل ما نسبته 30% من وحدات التحليل في كتاب الفيزياء ليمثل أعلى نسبة للتوافر في مكونات كتاب الفيزياء، ويرجع ارتفاع توافر هذا المتطلب في هذا المجال لطبيعة مادة الفيزياء التي ترتبط أغلب مكوناتها وموضوعاتها بمجال الرياضيات، وبما يساعد في تقديم المعادلات الرياضية والقوانين الفيزيائية وحل المسائل الفيزيائية التي تتطلب ارتباطاً قويّاً بين موضوعات الفيزياء والرياضيات، كما يعود الانخفاض في التكامل بين أغلب المجالات الأربعة في STEM لطبيعة المناهج الحالية التي تقدم

المعرفة العلمية بصورة منفصلة وبعيدة عن التكامل والعمق المعرفي عند الربط بمجالات STEM.

ثانياً – مجال تحقيق مبدأ التكامل المعرفي:

جدول رقم (5)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال تحقيق مبدأ التكامل المعرفي

متطلبات STEM الفرعية لمجال تحقيق مبدأ التكامل المعرفي	الكتاب	التكرار ف1	ف2	المجموع	مجموع التكرارات	%
تقدم موضوعات المحتوى والأنشطة من خلال تكامل معرفي يضم الأربعة تخصصات STEM.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
يتضمن المحتوى مواقف تدعم تكامل المعرفة العلمية والرياضيات وتطبيقاتها.	الطالب	14	10	24	24	100
	تجارب	0	0	0		
يتضمن المحتوى مواقف تعليمية تزيد من ربط الفيزياء بالتطبيقات التكنولوجية.	الطالب	0	0	0	00	0
	تجارب	0	0	0		
ينمي المحتوى والأنشطة المهارات الخاصة بمجال الابتكار والتصميم الهندسي في مواد العلوم.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
يوجه المحتوى المتعلم للقيام بأبحاث تتكامل فيها مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
يهتم المحتوى بتطبيق تجارب عملية وأنشطة تنمي اكتساب المفاهيم المشتركة بين التخصصات المتنوعة.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
يدعم المحتوى الفهم العميق للمعرفة العلمية من خلال التصميم الهندسي لها.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
	تجارب	0	0	0		
المجموع		**14**	**10**	**24**	**24**	**100**

يعرض الجدول رقم (5) متطلب تحقيق مبدأ التكامل المعرفي لمتطلبات تعليم STEM، ويحتل هذا المجال المرتبة الخامسة للتوافر، كما يظهر أيضاً عدم توافر

أغلب المتطلبات الفرعية لمجال تحقيق مبدأ التكامل المعرفي في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي، حيث تركزت التكرارات ونسب التوافر لكل المجال في متطلب تضمين المحتوى مواقف تدعم تكامل المعرفة العلمية والرياضيات وتطبيقاتها من خلال (24) تكراراً، وغابت بقية المتطلبات في محتوى كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي، وفي ضوء نتائج المجال الأول والثاني من متطلبات تعليم STEM يظهر غياب مفهوم التكامل بين مجالات STEM ومبادئه وأفكاره بصورته الشاملة داخل محتوى كتاب الفيزياء، ما عدا ربط موضوعات الفيزياء ببعض أفكار الرياضيات بشكل عام وببعض موضوعات علم الأرض والفضاء بصورة نادرة، ويعود ذلك لطبيعة المناهج الحالية للفيزياء التي تعرض الموضوعات بصورة منفصلة وتهتم بموضوعات الفيزياء منفصلة عن الموضوعات الأخرى، وترتبط بالرياضيات كونها مناسبة لعرض المعادلات وحل المسائل الفيزيائية بصورة رياضية، وغياب موضوعات الهندسة والتصميم الهندسي تماما كون هذا المجال لم يضمن في التعليم حتى في أغلب الدول العربية لحد الآن.

ثالثاً – مجال تنمية التفكير ومهاراته:

جدول رقم (6)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال تنمية التفكير ومهاراته

متطلبات STEM الفرعية لمجال تنمية التفكير ومهاراته	التكرار				مجموع التكرارات	%
	الكتاب	ف1	ف2	المجموع		
يتضمن المحتوى والأنشطة مواقف تنمي مهارات التفكير الاستقرائي.	الطالب	8	2	10	10	11.5
	تجارب	0	0	0		
يتضمن المحتوى أسئلة تحفز على تنمية الاستقصاء العلمي.	الطالب	9	7	16	26	29.9
	تجارب	4	6	10		
يحث المحتوى على التفكير على نحو مبدع (التفكير الإبداعي).	الطالب	6	4	10	12	13.8
	تجارب	2	0	2		

تابع | جدول رقم (6)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال تنمية التفكير ومهاراته

متطلبات STEM الفرعية لمجال تنمية التفكير ومهاراته	التكرار				مجموع التكرارات	%
	الكتاب	ف1	ف2	المجموع		
يتضمن المحتوى مواقف تعليمية تدعم تطبيق عمليات التفكير المنطقي.	الطالب	9	1	10	10	11.5
	تجارب	0	0	0		
يتضمن المحتوى مواقف تعليمية وأنشطة لتنمية التفكير العلمي.	الطالب	5	1	6	6	6.9
	تجارب	0	0	0		
يتضمن المحتوى مواقف تعليمية تدعم تطبيق التفكير ما وراء المعرفي.	الطالب	2	4	6	9	10.3
	تجارب	2	1	3		
يدعم المحتوى التفكير التصميمي من خلال التركيز على عملية التصميم وبناء النماذج.	الطالب	1	1	2	2	2.3
	تجارب	0	0	0		
ينمى المحتوى أبعاد التفكير الفراغي (التخيل الفراغي ثنائي وثلاثي الأبعاد – التفكير الميكانيكي – التفكير المجرد).	الطالب	7	5	12	12	13.8
	تجارب	0	0	0		
المجموع		**55**	**32**	**87**	**87**	**100**

يعرض الجدول رقم (6) متطلب تنمية التفكير ومهاراته يقع في المرتبة الثانية من حيث التوافر داخل كتاب الفيزياء بصورة عامة، كما ظهرت نسب التوافر للمتطلب الرئيس تنمية التفكير ومهاراته بتكرارات ضعيفة للمتطلبات الفرعية داخله وتوافرها داخل محتوى كتاب الفيزياء، ويعود ذلك ربما إلى الترجمة والنقل الحرفي لموضوعات من سلاسل عالمية للعلوم وقد تتوافر تلك المهارات في نسخها الأصلية المدعمة بمصادر تعلم متنوعة تسهم في رفع تلك المهارات ولم تتوافر بالصورة المطلوبة داخل كتاب الفيزياء.

رابعاً – مجال التأكيد على مهارات القرن الحادي والعشرين:

جدول رقم (٦)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال التأكيد على مهارات القرن الحادي والعشرين

متطلبات STEM الفرعية لمجال التأكيد على مهارات القرن الحادي والعشرين	الكتاب	التكرار ف1	التكرار ف2	التكرار المجموع	مجموع التكرارات	%
يحث المحتوى على تنمية مهارات حل المشكلات.	الطالب	6	3	9	9	20.9
	تجارب	0	0	0		
يتضمن المحتوى مواقف تعليمية تكفل تنمية مهارة التفكير الناقد.	الطالب	13	12	30	30	69.8
	تجارب	0	0	0		
يهتم المحتوى والأنشطة بتنمية مهارة الابتكار والإبداع.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
يعزز المحتوى العلاقات التشاركية بين المتعلمين.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
ينمي المحتوى والأنشطة مهارات التعاون بين المتعلمين.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
يتيح المحتوى تنمية مهارات الاتصال والتواصل المتنوعة.	الطالب	1	0	1	1	2.3
	تجارب	0	0	0		
يتيح المحتوى استخدام تكنولوجيا المعلومات كأداة للبحث العلمي وإدارته وتقويمه.	الطالب	1	0	1	1	2.3
	تجارب	0	0	0		
يوجه المحتوى لاستخدام أدوات التقنية الرقمية لجمع المعلومات وتلخصيها من مصادر مختلفة.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
يسعى المحتوى لتكييف المتعلم ومرونته مع أدوار ومسؤوليات متنوعة.	الطالب	2	0	2	2	4.7
	تجارب	0	0	0		
يتضمن المحتوى مواقف تعليمية تدعم التعلم الذاتي والمبادرة والثقة بالنفس.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
المحتوى يسمح بالاستفادة من القيم متعددة الثقافات لخلق أفكار جديدة.	الطالب				43	100
	تجارب	0	0	0		
المجموع		**28**	**15**	**43**	**43**	**100**

يعرض الجدول رقم (7) متطلب التأكيد على مهارات القرن الحادي والعشرين حيث وقع في المرتبة الثالثة من ترتيب متطلبات تعليم STEM الرئيسة، ويلاحظ أيضاً أن نسب توافر المتطلبات الفرعية للمتطلب الرئيس التأكيد على مهارات القرن الحادي والعشرين كأحد المتطلبات الرئيسة لتعليم STEM ظهرت بنسب ضعيفة، وتركزت نسب التوافر لهذا المجال في المتطلب المتعلق بتضمين المحتوى مواقف تعليمية تكفل تنمية مهارة التفكير الناقد وبتكرارات بلغت (30) تكراراً أي ما يمثل (69.8%) من تكرارات هذا المجال؛ في حين ظهرت أغلب بقية المتطلبات الفرعية بنسب ضعيفة جدا، ويعود ظهور ذلك الضعف إلى طبيعة بناء المناهج في المراحل التعليمية منذ 2008م ولم تهتم بموضوعات مهارات القرن الحادي والعشرين والمهارات الناعمة.

خامساً – مجال تضمين موضوعات العلوم التقنية المعاصرة:

جدول رقم (8)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال تضمين موضوعات العلوم التقنية المعاصرة

متطلبات STEM الفرعية لمجال تضمين موضوعات العلوم التقنية المعاصرة	الكتاب	التكرار ف1	التكرار ف2	التكرار المجموع	مجموع التكرارات	%
موضوعات التقنية الحيوية.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
أفكار حول المعلوماتية الحيوية.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
موضوعات علوم التقنية الخضراء.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
علوم النانو تكنولوجي.	الطالب	2	1	3	3	42.9
	تجارب	0	0	0		
مهارات البرمجة الحاسوبية.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
موضوعات تدعم استخدام وتطوير الروبوتات.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		

جدول رقم (8)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال تضمين موضوعات العلوم التقنية المعاصرة

متطلبات STEM الفرعية لمجال تضمين موضوعات العلوم التقنية المعاصرة	التكرار				مجموع التكرارات	%
	الكتاب	ف1	ف2	المجموع		
موضوعات تهتم بصناعة الإلكترونيات.	الطالب	2	2	4	4	57.1
	تجارب	0	0	0		
المجموع		**4**	**3**	**7**	**7**	**100**

يعرض الجدول رقم (8) متطلب تضمين موضوعات العلوم التقنية المعاصرة حيث احتل المرتبة السابعة من ترتيب متطلبات تعليم STEM الرئيسة، كما يوضح الجدول أن أعلى نسبة للتوافر في مجال تضمين موضوعات العلوم التقنية المعاصرة ظهرت في متطلب موضوعات تهتم بصناعة الإلكترونيات في حين لم تتم معالجة أو تضمين بقية المتطلبات الفرعية لهذا المجال، ومن خلال هذه النتائج يتضح ضعف تناول كتاب الفيزياء بالصف الأول الثانوي لموضوعات متعلقة بالعلوم التقنية المعاصرة باعتبارها أهم مجالات العلوم الحديثة وأحد المتطلبات الرئيسة التي ينبغي تضمينها في كتب العلوم والفيزياء ويعود ذلك الضعف إلى طبيعة الموضوعات المقدمة في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي باعتبارها مقدمة لموضوعات الفيزياء للمرحلة الثانوية واعتمادها على موضوعات الفيزياء الكلاسيكية.

سادساً – مجال الربط بين الممارسات العلمية والهندسية:

جدول رقم (9)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال الربط بين الممارسات العلمية والهندسية

متطلبات STEM الفرعية لمجال الربط بين الممارسات العلمية والهندسية	التكرار				مجموع التكرارات	%
	الكتاب	ف1	ف2	المجموع		
طرح الأسئلة في العلوم وتحديد المشاكل الهندسية.	الطالب	2	2	4	8	19.5
	تجارب	3	1	4		

تابع | جدول رقم (9)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال الربط بين الممارسات العلمية والهندسية

متطلبات STEM الفرعية لمجال الربط بين الممارسات العلمية والهندسية	الكتاب	التكرار ف1	ف2	المجموع	مجموع التكرارات	%
يدعم المحتوى تطوير واستخدام النماذج.	الطالب	6	4	10	10	24.4
	تجارب	0	0	0		
تخطيط استقصاءات وتنفيذها.	الطالب	2	0	2	2	4.9
	تجارب	0	0	0		
ممارسة تحليل وتفسير البيانات.	الطالب	6	1	7	15	36.5
	تجارب	3	5	8		
استخدام الرياضيات والتفكير الحوسبي.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
الحصول على المعلومات وتقويمها والتواصل بها.	الطالب	1	0	1	2	4.9
	تجارب	1	0	1		
انخراط المتعلمين في المحاجة القائمة على الدليل.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
بناء التفسيرات العلمية وتصميم الحلول الهندسية.	الطالب	0	0	0	4	9.8
	تجارب	3	1	4		
المجموع		**27**	**14**	**41**	**41**	**100**

يعرض الجدول رقم (9) متطلب الربط بين الممارسات العلمية والهندسية واحتل المرتبة الرابعة من ترتيب متطلبات تعليم STEM الرئيسة، كما يوضح الجدول أيضاً أن تكرارات ونسب توافر متطلبات مجال الربط بين الممارسات العلمية والهندسية ظهرت بصورة متنوعة تركزت معظمها وإن كانت نسبها ضعيفة في متطلبات يدعم المحتوى تطوير واستخدام النماذج، وممارسة تحليل وتفسير البيانات، وطرح الأسئلة في العلوم في حين غابت بقية المتطلبات الفرعية، ويرجع السبب في ذلك إلى اعتماد محتوى المناهج الحالية للعلوم والفيزياء على ما كان يسمى بالمهارات العلمية التي تم التحول عنها إلى ما يسمى بالممارسات

العلمية والهندسية في الجيل التالي لمعايير العلوم وينبغي أن يمارسها المتعلم أثناء عملية التعلم التي يمر بها.

سابعاً – مجال تنمية أبعاد الاقتصاد القائم على المعرفة:

جدول رقم (10)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال تنمية أبعاد الاقتصاد القائم على المعرفة

متطلبات STEM الفرعية لمجال تنمية أبعاد الاقتصاد القائم على المعرفة	الكتاب	التكرار ف1	ف2	المجموع	مجموع التكرارات	%
تضمين معلومات تهتم بتطبيق (توظيف) التقنية الحديثة.	الطالب	4	0	4	4	66.6
	تجارب	0	0	0		
يتمتع المحتوى بالمرونة والقدر على التكيف مع المتغيرات الحياتية.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
ربط محتوى المتعلم ومجتمعه البيئي والوظيفي مع الاهتمام بالجانب الاقتصادي وصلته بسوق العمل.	الطالب	1	0	1	1	16.7
	تجارب	0	0	0		
يطور المحتوى والأنشطة مهارات اقتصاد المعرفة القائمة على المعرفة.	الطالب	1	0	1	1	16.7
	تجارب	0	0	0		
المجموع		**6**	**0**	**6**	**6**	**100**

يعرض الجدول رقم (10) متطلب تنمية أبعاد الاقتصاد القائم على المعرفة واحتل المرتبة الثامنة من ترتيب متطلبات تعليم STEM الرئيسة، ويظهر من الجدول أن التكرارات والنسب المئوية لتوافر المتطلبات الفرعية لتعليم STEM في مجال تنمية أبعاد الاقتصاد القائم على المعرفة ظهرت بدرجة توافر ضعيفة جدّاً داخل محتوى كتاب الفيزياء، ويلاحظ أن النسب المئوية لهذا المجال ظهرت فقط في الجزء الأول من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي، في حين لم تتم المعالجة والتوافر في الجزء الثاني من الكتاب، ويعزى ذلك الانخفاض إلى أن محتوى كتاب الفيزياء لم يراع الاهتمام بهذا المجال بالصورة المطلوبة، على الرغم من أنه كان بالإمكان عمل ذلك خاصة في ظل التحول نحو الاقتصاد القائم على المعرفة.

ثامناً – مجال التركيز على التعلم القائم على المشروعات والمشكلات:

جدول رقم (١١)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال التركيز على التعلم القائم على المشروعات والمشكلات

متطلبات STEM الفرعية لمجال التركيز على التعلم القائم على المشروعات والمشكلات	التكرار				مجموع التكرارات	%
	الكتاب	ف1	ف2	المجموع		
يتضمن المحتوى مواقف تدعم المشروعات القائمة على التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
يوجه المحتوى المتعلم للقيام بمشروعات تشاركية تعتمد على العمل والإنتاج.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
يتضمن المحتوى مواقف وأنشطة تدعم المشروعات الاستمتاعية مثل الرحلات الميدانية.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
يتضمن المحتوى مواقف تعليمية تدعم المشروعات القائمة على حل المشكلات.	الطالب	1	0	1	1	25
	تجارب	0	0	0		
يوجه المحتوى إلى القيام بمشروعات يكتسب منها المتعلم المهارات العلمية والاجتماعية والحياتية.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
ينمي المحتوى والأنشطة مهارات حل المشكلات بصورة إبداعية.	الطالب	2	1	3	3	75
	تجارب	0	0	0		
يربط المحتوى بين العلوم والهندسة والتقنية لحل مشكلات العالم الخارجي.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
المجموع		**3**	**1**	**4**	**4**	**100**

يعرض الجدول رقم (11) متطلب التركيز على التعلم القائم على المشروعات والمشكلات ووقع في المرتبة التاسعة من ترتيب متطلبات تعليم STEM الرئيسة، كما يتضح من الجدول أيضاً أن تكرارات ونسب توافر مجال التركيز على التعلم القائم على المشروعات والمشكلات ظهرت بصورة ضعيفة، وتركزت في متطلب تنمية المحتوى والأنشطة مهارات حل المشكلات بصورة إبداعية، يليه متطلب تضمين المحتوى مواقف تعليمية تدعم المشروعات القائمة على حل المشكلات الذي

توافر بتكرار واحد، في حين لم تظهر في بقية المتطلبات الفرعية، ويعود ذلك لطبيعة بناء محتوى المناهج الحالية التي لا تعتمد المشروعات وحل المشكلات أساساً لها بل تقدم المعلومات جاهزة للطالب.

تاسعاً – مجال تحقيق التنمية المستدامة ومتطلبات سوق العمل:

جدول رقم (12)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال تحقيق التنمية المستدامة ومتطلبات سوق العمل

متطلبات STEM الفرعية لمجال تحقيق التنمية المستدامة ومتطلبات سوق العمل	الكتاب	التكرار ف1	التكرار ف2	التكرار المجموع	مجموع التكرارات	%
1 – تضمين المحتوى موضوعات عن الإنتاج والاستهلاك.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
2– تضمين المحتوى موضوعات تتعلق بالتغير المناخي.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
3– تضمين المحتوى موضوعات تتعلق بالطاقة.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
4– تضمين المحتوى موضوعات تتعلق بالموارد الطبيعية.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
5– تضمين المحتوى موضوعات عن المجتمعات الإنسانية.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
6– تضمين المحتوى موضوعات تتعلق بالتلوث البيئي.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
7– تضمين المحتوى مفاهيم الحفاظ على المدن وجعلها بيئة آمنة ومستدامة.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
8– يوجه المحتوى لاستخدام التصميم الهندسي في موضوعات التقنية الخضراء.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
9– يهتم المحتوى بحل المشكلات البيئية.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
10– تضمين المحتوى والأنشطة الاهتمام بالعمل والنمو الاقتصادي.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		

تابع | جدول رقم (12)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال تحقيق التنمية المستدامة ومتطلبات سوق العمل

متطلبات STEM الفرعية لمجال تحقيق التنمية المستدامة ومتطلبات سوق العمل	الكتاب	التكرار ف1	ف2	المجموع	مجموع التكرارات	%
11- تركيز المحتوى والأنشطة على الاهتمام بمجالات ووظائف متعلقة بالعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.	الطالب	1	0	1	1	100
	تجارب	0	0	0		
المجموع		**1**	**0**	**1**	**1**	**100**

يعرض الجدول رقم (12) متطلب تحقيق التنمية المستدامة ومتطلبات سوق العمل واحتل المرتبة الأخيرة من ترتيب متطلبات تعليم STEM الرئيسة، كما يعرض الجدول عدم تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي لمتطلبات متعلقة بمجال تحقيق التنمية المستدامة ومتطلبات سوق العمل وظهر كتاب الفيزياء خالياً من أي أفكار تدعم متطلبات هذا المجال ما عدا فكرة واحدة وتكرار واحد في الجزء الأول من الكتاب ضمن متطلب تركيز المحتوى والأنشطة على الاهتمام بمجالات ووظائف متعلقة بالعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، ويمكن أن يرجع سبب ضعف تناول هذا المجال داخل كتاب الفيزياء إلى تركيز المناهج الحالية على اكتساب المعرفة بعيداً عن ربطها بواقع المتعلمين، وضعف اهتمام المناهج التعليمية بربط المتعلمين والمناهج التعليمية بسوق العمل ووظائفه المتعلقة بمجالات تعليم STEM.

عاشراً – مجال توظيف تطبيقات التعلم الإلكتروني المتكامل:

جدول رقم (13)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال توظيف تطبيقات التعلم الإلكتروني المتكامل

متطلبات STEM الفرعية لمجال توظيف تطبيقات التعلم الإلكتروني المتكامل	الكتاب	التكرار ف1	ف2	المجموع	مجموع التكرارات	%
1 – يعزز المحتوى استخدم البرامج الحاسوبية في العلوم والتصميم الهندسي والرياضيات.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		

جدول رقم (13)
نسبة تناول كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي للمتطلبات الفرعية لمجال توظيف تطبيقات التعلم الإلكتروني المتكامل

متطلبات STEM الفرعية لمجال توظيف تطبيقات التعلم الإلكتروني المتكامل	الكتاب	التكرار ف1	ف2	المجموع	مجموع التكرارات	%
2– يتضمن المحتوى موضوعات تتطلب توظيف التطبيقات التعليمية في الفيزياء والعلوم.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
3– يتضمن المحتوى مواقف تعليمية تتطلب توظيف الألعاب الإلكترونية.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
4– يوجه المحتوى لاستخدام المحاكاة وتطبيقاتها التقنية في المواقف التعليمية.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
5– يهتم المحتوى بتوظيف الإنترنت في التعلم.	الطالب	5	3	8	8	100
	تجارب	0	0	0		
6– يشمل المحتوى المواقف التي تتطلب تصميم المشاريع الإلكترونية التفاعلية.	الطالب	0	0	0	0	0
	تجارب	0	0	0		
المجموع		**5**	**3**	**8**	**8**	**100**

يعرض الجدول رقم (13) متطلب توظيف تطبيقات التعلم الإلكتروني المتكامل، واحتل المرتبة السادسة من ترتيب متطلبات تعليم STEM الرئيسة، كما اتضح من الجدول السابق أن التكرارات والنسب المئوية لتوافر متطلبات تعليم STEM داخل مجال توظيف تطبيقات التعلم الإلكتروني المتكامل ظهرت بصورة ضعيفة، حيث تم التركيز بشكل مباشر على متطلب اهتمام المحتوى بتوظيف الإنترنت في التعلم.

وبالنظر لنتائج تحليل المحتوى بصورة عامة داخل كتب الفيزياء للصف الأول الثانوي نجد أن نسب تحقق توافر متطلبات تعليم STEM ظهرت بصورة ضعيفة لا تلبي الرغبات للتوصل لتعليم STEM بالصورة المناسبة والمرغوبة، فظهرت أغلب النسب المئوية للتوافر بأقل من 30% للتوافر، وتركزت معظم فكرة التكامل في الربط بين موضوعات الفيزياء والرياضيات بشكل مباشر وهذا يعود

لطبيعة مادة الفيزياء وموضوعاتها التي تعتمد بالضرورة على الرياضيات وتطبيقاتها المتنوعة لتوضيح مفاهيمها ومبادئها العلمية، وحل المشكلات والمسائل الفيزيائية، كما تم الربط بصورة بسيطة في جزء الكتاب الثاني بين موضوعات الفيزياء وموضوعات الفضاء، في حين غابت معظم متطلبات مجال تحقيق مبدأ التكامل المعرفي الفرعية.

كما تم التطرق لمهارات التفكير بصورة بسيطة جدا من خلال عرض بعض مهارات التفكير الاستقرائي والتفكير الاستقصائي والتفكير الفراغي التي ظهرت داخل كتاب الفيزياء، كما تركزت موضوعات وأفكار مهارات القرن الحادي والعشرين في مهارات التفكير الناقد فقط وأهملت أغلب المهارات الأخرى مع أهميتها للمتعلمين، وارتباطها الوثيق بتعليم STEM الذي تعد من أهم متطلبات STEM ومرتكزاته الذي يسعى لتحقيقها لدى أفراد المجتمع.

وظهرت في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي إشارات معدودة للتقنيات العلمية الحديثة المرتبطة بموضوعات الفيزياء على كثرتها في الواقع الحقيقي، وتركزت الممارسات العلمية بصورة مباشرة في عرض النماذج وتحليل البيانات وتفسيرها وأهملت أغلب الممارسات العلمية مع أهميتها باعتبارها أحد أهم أسس الجيل القادم لمعايير العلوم والتربية العلمية، أما الممارسات الهندسية وعمليات التصميم الهندسي فلم تظهر داخل كتاب الفيزياء.

وتوافرت أيضا متطلبات مجال تنمية أبعاد الاقتصاد القائم على المعرفة بمجموعة معدودة تصل إلى ستة تكرارات داخل الكتاب، كما توافرت المتطلبات الفرعية لتعليم STEM وتقع ضمن مجال التركيز على التعلم القائم على المشروعات والمشكلات بصورة ضعيفة جدا بلغت أربعة تكرارات مع أهمية عمل الطلاب وتنفيذهم للمشروعات التي تعد أساسا مهما لتنفيذ أفكار وموضوعات التخصصات البحتة في مجالات STEM وربطها بالواقع الحياتي للمتعلمين وبيئتهم، وبصورة عامة ظهرت الكثير من المتطلبات الفرعية لبقية المتطلبات الرئيسة بصورة ضعيفة داخل محتوى كتاب الفيزياء وظهرت أحيانا المتطلبات

الرئيسة بتكرار وحيد داخل كتاب الفيزياء كما يظهر في الجدول رقم (12) في مجال تحقيق التنمية المستدامة ومتطلبات سوق العمل أي أن كتاب الفيزياء لا يهتم بفكرة التنمية المستدامة والاقتصاد وربط التخصصات والتعلم بوظائف ومهن متعلقة بمجالات العلوم الهندسة والرياضيات والتكنولوجيا، مع أهمية تلك المتطلبات جميعها باعتبارها متطلبات واقعية وضرورية لبناء مناهج ومحتويات تعليمية في ضوء تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات إلا أنها لم تظهر وتتوافر بالصورة المطلوبة داخل كتاب الفيزياء وهو ما يؤكد ضعف تناول كتب الفيزياء لمتطلبات تعليم STEM، وهذا يرجع إلى أن كتب العلوم والفيزياء بالمملكة العربية السعودية لم تبن بشكل مباشر في ضوء فكرة التكامل بين مجالات تعليم STEM. وتتفق نتائج هذا البحث مع دراسة كل من (الحربي، 2016) ودراسة (البقمي، 2016) اللتين تظهرا التناول والتوافر لمكونات تعليم STEM والجيل التالي لمعايير العلوم المرتبطة به بصورة ضعيفة في مناهج العلوم في المملكة العربية السعودية.

توصيات البحث

في ضوء النتائج التي أظهرتها الدراسة الحالية يوصي الباحثان بما يأتي:

- لفت نظر القائمين على تخطيط وتصميم المناهج وبنائها إلى الاهتمام بالتوجهات العالمية الحديثة التي تعتمد التكامل في بناء المعرفة بعيدا عن التخصصات الدقيقة والكم المعرفي الهائل.

- دعوة القائمين على بناء مناهج العلوم والفيزياء لإعادة النظر في تلك المناهج بحث تحقق التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة (التصميم الهندسي) والرياضيات.

- الاهتمام من قبل المعنيين بالمتطلبات والموضوعات التي لم تحصل على المعالجات والتوافر الكافي داخل محتوى مناهج الفيزياء للصف الأول الثانوي وبما يحقق تعليم STEM بصورة ملائمة.

- إعداد برامج للتنمية المهنية لمعلمي العلوم والفيزياء لتطبيق تعليم STEM والتعرف على طرائق تنفيذه بالصورة التي تعزز توجهات وتطلعات المملكة العربية السعودية ورؤية 2030.

مقترحات البحث

- تحليل محتوى مناهج العلوم والفيزياء بمراحل التعليم العام في ضوء تعليم STEM.
- تقويم مناهج العلوم والفيزياء لمراحل تعليمية مختلفة في ضوء تعليم STEM.
- بناء وحدة تعليمية في ضوء تعليم STEM ومعرفة فاعليتها في تنمية الممارسات العلمية والهندسية للطلاب.
- بناء برنامج للتنمية المهنية في ضوء تعليم STEM لمعلمي الفيزياء ومعرفة فاعليته في تنمية الممارسات التدريسية لمعلمي الفيزياء.
- إجراء دراسات لمعرفة اتجاهات وميول الطلاب نحو تعليم STEM والوظائف المرتبطة بمجالاته.
- إجراء دراسات لمعرفة تصورات المعلمين ومعتقداتهم واتجاهاتهم نحو منحى STEM.

The Availability of Science, Technology, Engineering and Mathematics Education Requirements in the Physics Textbook for the Tenth Grade in the Kingdom of Saudi Arabia

Mohsin M. Al-Rashidi
General Administration
of Education in the Easten - MOE

Dr. Fayadh H. Alanazi
College of Education-Al-Jouf University

K.S.A.

Abstract

The present paper aims to explore the extent of incorporating the requirements of teaching and learning STEM within first secondary school students textbooks taught in the academic year 2017/2018. Descriptive analytical method was adopted. To achieve the aims of the research, an inventory of STEM instruction requirements was developed. Content analysis of the Physics textbook was conducted in the light of the inventory. Validity and reliability of the inventory was ensured. Results indicated that there is a variation in the availability ratios of the STEM instruction requirements the Physics textbook. Most requirements were below the standard. Centralization around the integrated conceptual experience requirement gained the highest availability ratio while the attainment of the sustainable development gained the lowest availability ratio.

Key Words: Content analysis, STEM education, Physics textbook, STEM requirements.

المراجع

أبو زينة، فريد (2010). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

البقمي، مها (2016). تحليل محتوى كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود، الرياض، مملكة العربية السعودية.

الجهني، فهد (2010). تقويم الأنشطة العملية والتدريبات في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة طيبة، المدينة المنورة، المملكة العربية السعودية.

الحربي، ممدوح (2016). تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء توجه تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

رزق، فاطمة مصطفى (2015). استخدام مدخل التكاملي لتعلم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 2(62)، 79–128.

الركابي، عباس والمشكور، رشوان (2016). تحليل محتوى كتابي الكيمياء والفيزياء للصف الثاني المتوسط في ضوء اختبار (TIMSS). مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية، 18.

رؤية المملكة العربية السعودية 2030 (2018، مارس، 22). رؤية السعودية 2030/ التعليم. متاح على https://vision2030.gov.sa/ar/node/188

سليم، شيماء عبدالسلام (2017). استخدام أنشطة وفق الصفوف المقلوبة في العلوم لتنمية مهارات التفكير الأساسية والقيم العلمية لتلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة التربية العلمية، 20(10)، 127–160.

شحاته، حسن والنجار، زينب (2007). معجم المصطلحات التربوية والنفسية. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

الشعلان، سهام (2012). دراسة تقويمية مقارنة بين محتوى منهج الرياضيات المواءم ضمن سلسلة ماجروهل McGraw-Hill والكتاب الأصل للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

الشيخي، هاشم (2012). استراتيجية مقترحة لتحسين مستوى تحصيل طلبة المملكة العربية السعودية في الرياضيات في المسابقات الدولية (TIMSS)، مجلة دراسات العلوم التربوية، 39(1)، 33–60.

صالح، آيات حسن (2016). وحدة مقترحة في ضوء مدخل العلوم – التكنولوجيا – الهندسة – الرياضيات وأثرها في تنمية الاتجاه نحوه ومهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، 5(7)، 186–217.

طعيمة، رشدي (2004). تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية: مفهومه، أسسه، استخداماته. القاهرة: دار الفكر العربي.

غانم، تفيدة (2012). تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM (العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات) في المرحلة الثانوية. القاهرة: مطبعة المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية.

غائب، عبد الله (2014). فاعلية برنامج مقترح للتنمية المهنية قائم على التعلم الذاتي لمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية باليمن في تنمية أدائهم المهني، القاهرة. مجلة القراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس، (147)، 44–64.

مشروع الملك عبدالله بن عبدالعزيز لتطوير التعليم العام (2017). المراكز العلمية. تم استيرادها بتاريخ 14/10/2017من الموقع:
https://sc.tatweer.edu.sa/about-us/about-the-project

وزارة التعليم (2017). وزير التعليم يصدر قراراً بتأسيس مركز متخصص في تطوير تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM). تم استيرادها بتاريخ 18/2/2017 من الموقع:
https://www.moe.gov.sa/ar/news/Pages/si-math-center.aspx

الوكيل، حلمي والمفتي، محمد (1998). المناهج: المفهوم، العناصر، الأسس، التنظيمات، التطوير. الطبعة الثالثة. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

Abu Zina, F. (2010). *Developing and teaching school mathematics curricula* (in Arabic). Amman: Al Masirah House for Publishing and Distribution.

Al-Alawneh, M. & Mustafa, J. (2014). The Integration of Knowledge, Economical, and Technological Concepts in the Pre-Vocational Education and Sciences Education Curriculum as Perceived by the Teachers at Irbid Directorate Schools, *Jordan Journal of Educational Sciences, 10*(2), 249 - 259.

ALBoqami, M. (2016). Content analysis of high school physics textbooks in the light of the Next Generation Science Standards (NGSS) (in Arabic). Unpublished Master Thesis, King Saud University, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia.

Al-Harbi, M. (2016). Content analysis of science books for middle school in the light of STEM Education (in Arabic). Unpublished Master Thesis, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia.

Al-Juhani, F. (2010). Evaluating practical activities and exercises in physics textbooks for the secondary stage in the Kingdom of Saudi Arabia (in Arabic). Unpublished Master Thesis, Taibah University, Medina, Saudi Arabia.

Al-Rikabi, A., ElMashkour, R. (2016). Content analysis of the intermediate second-grade chemistry and physics textbook in the light of the TIMSS (in Arabic). *College of Education for Girls Journal for Humanities*, 18.

Al-Sheikhi, H. (2012). A proposed strategy to improve the Saudi students achievement level of the mathematics in international competitions (TIMSS) (in Arabic). *Educational Science Studies Journal, 39*(1), 33-60.

Al-Wakeel, H.& Almufti, M. (1998). *Curricula: concept, elements, foundations, organizations, development* (in Arabic). 3rd Edition, Cairo, The Anglo-Egyptian Library.

Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities.* National Science Teachers Association Press.

Curtis, T. (Ed.). (2014). Science, technology, engineering, and mathematics education: trends and alignment with workforce needs. Nova Science Publishers, Incorporated.

Dare, E. A., Ellis, J. A., & Roehrig, G. H. (2014). Driven by beliefs: Understanding challenges physical science teachers face when integrating engineering and physics. *Journal of Pre-College Engineering, 4*(2), 5.

Erdogan, I., & Ciftci, A. (2017). Investigating the Views of Pre-service Science Teachers on STEM Education Practices. *International Journal of Environmental and Science Education, 12*(5), 1055-1065.

Ghaeb, A. (2014). The effectiveness of self-learning based-proposed professional development program for secondary physics teachers for developing their professional performance in Yemen (in Arabic). Cairo, *Reading and Knowledge Journal*, Faculty of Education, Ain Shams University, (147), 44-64.

Ghanem, T. (2012). Talented Students Curriculum Design in the Light of STEM Approach (Science, Technology, Engineering Design and Mathematics) at Secondary Stage (in Arabic). Cairo: National Center for Educational Research and Development Press.

Guzey, S. S., Harwell, M., Moreno, M., Peralta, Y., & Moore, T. J. (2017). The impact of design-based STEM integration curricula on student achievement in engineering, science, and mathematics. *Journal of Science Education and Technology, 26*(2), 207-222.

Herschbach, D. R. (2011). The STEM Initiative: Constraints and Challenges. *Journal of STEM Teacher Education, 48*(1), 97.

Lesseig, K., Slavit, D., & Nelson, T. H. (2017). Jumping on the STEM bandwagon: How middle grades students and teachers can benefit from STEM experiences. *Middle School Journal, 48*(3), 15-24.

Macnamara, J. (2003). *Media Content Analysis Its Uses, Benefits & Best Practice Methodology*. Australia: CARMA International (Asia Pacific) Pty. Ltd.

Marshall, S. P. (2008). Blessed Unrest: The Power of Unreasonable People to Change the World. *NCSSSMST Journal*, 13(2), 8-14.

McComas, W. F. (2014). *The Language of Science Education an Expanded Glossary of Key Terms and Concepts in Science Teaching and Learning*. Rotterdam, AW: Sense Publishers.

Ministry of Education (2017). The Minister of Education takes decision to

establish a special a center for the development of science, technology, engineering and mathematics education (STEM) (in Arabic). retrieved at18/2/2017 from the site: http://www.moe.gov.sa/ar/news/Pages/si-mathcenter.aspx

National Science Foundation (NSF) (1996). Shaping the future: New Expectations for Undergraduate Education in Science, Mathematics, Engineering, and Technology. (NSF 96-139). Arlington, VA.

National Science Foundation (NSF) (2018). Education discoveries. Retrieved from http://www.nsf.gov/discoveries/index.jsp?prio_area = 7.

Rizk, F. (2015). Use of STEM Integrated Approach For Developing 21ST Century Skills and Decision Making Skills among First Year Faculty of Education Students (in Arabic). *Arab Studies in Education and Psychology, 2*(62), 79-128.

Saleh, A. (2016). A proposed unit in the light of science - technology - engineering - mathematics approach and its impact on developing the attitude towards it and problem-solving skills for primary school pupils (in Arabic). *International Specialist Educational Journal, 5*(7), 186-217.

Salim, S. (2017). Using science activities according to the flipped classroom for developing the basic thinking skills and scientific values for prep students (in Arabic). *Science Education Journal, 20*(10), 127-160.

Saudi Vision 2030 (2018, March, 22). Saudi Vision 2030 / Education (in Arabic). Available at http://cision2030.gov.sa/ar/node/188

Shaalan, A. (2012). A comparative evaluation study between the aligned mathematics curriculum content within the McGraw-Hill series and the Original textbook edition of elementary stage in the Kingdom of Saudi Arabia (in Arabic). Unpublished Master Thesis, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia.

Shehata, H., & AlNajjar, Z. (2007). *Educational and Psychological Terms Dictionary* (in Arabic). Cairo: The Egyptian Lebanese House.

Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 2*(1), 4.

The King Abdullah Public Education Development Project (2017). Scientific

centers, (in Arabic). Retrieved at 10/14/2017 from the website: http://sc.tatweer.edu.sa/about-us/about-the-project

TIMSS (2018). TIMSS 2015 and TIMSS Advanced 2015 International Results. Retrieved from http://timss2015.org//?playlistId=0&videoId=0.

Tuaima, R. (2004). *Content analysis in the humanities: its concept, foundations, uses* (in Arabic). Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi.

UNESCO. (2008). Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization, Paris: UNESCO press.