كليـة التربيـة
قسم المناهج وطرق التدريس

تطوير مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS)

إعداد

أ.د/ رمضان عبد الحميد محمد الطنطاوي
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
ورئيس جامعة دمياط السابق

د/ شيماء عبد السلام عبد السلام سليم
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

سمية عيسى عيسى الشرقاوي
مدرس مساعد بقسم المناهج وطرق التدريس

١٤٤١هـ-٢٠٢٠م

تطوير مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS)

مقدمة:

تتسابق كل من الدول المتقدمة والنامية في السنوات الأخيرة من القرن الحادي والعشرين علي التطوير المستمر للمناهج وخاصة مناهج العلوم لمواجهة المتغيرات المعاصرة، والتي تشكل تحديًا هائلًا للتربية العلمية، والمتخصصين فيها يتطلب منهم العمل علي إعداد الأفراد القادرين علي تحويل التحديات التي تواجههم أثناء التعلم إلي فرص وخبرات تعليمية مناسبة يستفيدون منها ويوظفونها في مواقف أخري، مما يسهم في تنمية قدراتهم التي تتأثر بأدائهم، مثل قدراتهم على الإبداع والاستنتاج والتواصل اللفظي وغير اللفظي.

ومن هذا المنطلق فقد أصبح على عاتق المتخصصين في مجال تخطيط وتطوير مناهج العلوم تحقيق أهداف ومقاصد التربية العلمية، التي تتمثل في: (Childs, 2015, 381-383)•

١. إيجاد تفاعل واع مع التطورات التقنية وخاصة الثورة المعلوماتية وما يستجد في مجالات العلوم المختلفة.
٢. تزويد المتعلم بمهارات التفكير اللازمة لاكتشاف المعرفة العلمية وتطويرها واستخدامها في حل المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية.
٣. توفير أنشطة تفاعلية في الصف الدراسي تركز على مهارات المستوى الأعلى من المجال المعرفي.
٤. توفير الحرية الكاملة للمتعلمين في اختيار الوقت والزمان والسرعة التي يتعلمون بها.
٥. تحفيز التواصل الاجتماعي والتعليمي بين الطلاب عند العمل في مجموعات تشاركية صغيرة.

•يسير التوثيق في هذا البحث علي النحو التالي: (اسم المؤلف، سنة النشر، رقم الصفحة)

٦. زيادة وعي المتعلمين بما يدور حولهم، ومعالجة القضايا من عدة وجوه، وزيادة فاعليتهم فيما يقدم لهم من مواقف وخبرات.

فشهدت الساحة التربوية سلسلة متتالية من برامج ومشروعات إصلاح تعليم العلوم سواء علي المستوي العالمي أو علي مستوي المؤسسات والهيئات المحلية المتخصصة، وقادت الولايات المتحدة الأمريكية عملية إصلاح التعليم منذ أن أدركت ذلك، فبدأت بحركة إصلاح مناهج العلوم في ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع science, technology and society واختصارها (STS)، وتمتاز برامج (STS) بالخصائص التالية: (ثناء عودة، عبد الرحمن السعدني، ٢٠٠٦، ٢٨٤)

أ- يحدد فيها الطالب المشكلات التي تناسب اهتماماته من بين مجموعة من المشكلات أو القضايا التي تعرض عليه، ومنها:

- الجوع ومصادر الغذاء في العالم.
- نقص الطاقة.
- تكنولوجيا الاتصالات.
- المواد الخطرة.
- المفاعلات النووية.
- تكنولوجيا الحرب.
- الهندسة الوراثية.
- صحة الإنسان ومرضه.

ب- يستخدم المصادر المحلية (مادية أو بشرية) التي يمكن الاعتماد عليها في حل المشكلة.

ج- يشارك بفاعلية في البحث عن المعارف والمعلومات التي يمكن تطبيقها في حل المشكلات الواقعية الحياتية.

وبناءً علي هذا التوجه اهتمت العديد من الدراسات، مثل دراسة رمضان الطنطاوي(١٩٩٧)، ودراسة حمدان الزهراني(٢٠١٨) بتوجيه نظر القائمين إلى أهمية تضمين القضايا المعاصرة ذات الصلة بالعلم والتقنية والمجتمع بمناهج وبرامج العلوم بمراحل التعليم المختلفة باعتبارها جوانب لازمة لإعداد أفراد متنورين علميًا وتكنولوجيًا.

كما سعت بعض الولايات الأمريكية لوضع معاييرها الخاصة من خلال مشروع (٢٠٦١) للجمعية الأمريكية لتقدم العلوم *American* Association

(AAAS, 1989) for *the* Advancement of *Science*، وإصدار وثيقة "العلم لكل الأمريكيين"، التي استهدفت مساعدة جميع الطلاب في مراحل التعليم ما قبل الجامعي على امتلاك الثقافة العلمية والرياضية والتكنولوجية المناسبة بصورة وظيفية، وتضمنت هذه الوثيقة ما يجب أن يعرفه الخريج من المرحلة الثانوية من علوم ورياضيات وتكنولوجيا، واستخدام هذا القدر من المعارف والتكنولوجيا في حل المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية، والإسهام في حل المشكلات التي يعاني منها المجتمع، كما أصدرت الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) وثيقة "العلامات المميزة للثقافة العلمية" التي تشمل معايير محتوى العلوم تضمنتها المعايير القومية لتدريس العلوم التي نشرتها الأكاديمية القومية للعلوم.

وأكدت الجمعية الوطنية لمعلمي العلوم National Science Teachers Association (NSTA) علي أهمية تحقيق وحدة وتكامل المعرفة، وذلك بإدماج التخصصات بشكل بيني تكاملي من خلال مشروع المجال والتتابع والتناسق Scope, Sequence and Coordination واختصارها (SS&C)، وركزت مواد المشروع علي ما يلي: (NSTA, 1995)

- تعلم العلوم من خلال أربعة مجالات، هي: البيولوجي، والكيمياء، والفيزياء، وعلوم الأرض.
- تحديد معرفة الطلاب القبلية، وخبراتهم المعرفية السابقة.
- تتابع المحتوى، أي التدرج في تقديم المفاهيم من الخبرات المحسوسة إلى التعبيرات الوصفية إلى الرموز المجردة، ثم التعبيرات الكمية.
- تقديم الظواهر العلمية في صورة خبرات محسوسة قبل استخدام المصطلحات التي تشرح الظاهرة، أي الانتقال من الأمثلة إلى التعريف.
- التنسيق بين مجالات العلوم الأربعة، والتداخل بين المفاهيم والمبادئ.
- ربط تعلم العلوم في المجالات الأربعة بمجالات أخرى، مثل: التاريخ والدين والفلسفة.

- معالجة عدد قليل من المبادئ العلمية ذات الصلة بما سيدرسه الطالب في الجامعة، مع التأكيد على الفهم العميق للعلوم.
- اختزال بعض موضوعات محتوى العلوم، مع التركيز على تعمق فهم الموضوعات الأساسية القليلة.
- تصميم أدوات القياس الخاصة بمهارات الطلاب ومعلوماتهم واتجاهاتهم، واستخدامها في تقويم برامج العلوم، وتقويم الصفوف الدراسية بما يتماشى مع أهداف المشروع.

كما قام المركز القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية National Research Council (NCR) بإعداد معايير تعليمية جديدة تسمي معايير الجيل القادم لتعلم العلوم The Next Generation Science Standards ("NGSS") ، وذلك بالتعاون مع عدد من الهيئات والمؤسسات، مثل: الأكاديمية الوطنية للعلوم National Academy of Science("NAC") والجمعية القومية لمعلمي العلوم National Science Teachers Association واختصارها ("NSTA")، بهدف استثمار المعرفة العلمية في تطبيقات حياتية تثري فكر المتعلم، وتجعله أكثر قدرة علي التعايش مع عصر يتسم بتزايد المستجدات المعرفية والتقنية. (Cicerone, Vest & Fineberg, 2013, 46)

واستجابة لتحديات هذا القرن العلمية والتقنية في ظل ثورة الاتصالات والمعلوماتية، والتطور المتنامي في جميع مجالات المعرفة النظرية والتطبيقية على حد سواء، اهتمت الجمعية الدولية لتقويم الإنجاز التعليمي (IEA) International Association for the Evaluation of Educational Achievement بوضع عدد من المؤشرات النوعية والكمية عن مستوى الإنجاز في مادتي العلوم والرياضيات، بالإضافة إلى قياس مجموعة من العوامل المرتبطة بهذا المستوى، من خلال مشروع دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم Trends of the International (TIMSS) Mathematics and Science Studies (Martin, Mullis & Hooper, 2016, 2).

وتعد دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم بمثابة مسابقة دولية يشارك فيها مجموعة كبيرة من الدول التي يتزايد عددها باستمرار في كل دورة، وذلك لشمولية وثراء المعلومات والبيانات التي توفرها حول عناصر العملية التعليمية من المنهج، والمعلم، والطالب، والمدرسة، بالإضافة إلى الممارسات التعليمية التعلمية لمادتي العلوم والرياضيات، كما يمكِّن هذا المشروع من المقارنة بين هذه العناصر في الدول المشاركة، وتحديد النظام التعليمي الأفضل ومحاولة تطبيقه بما يتناسب مع البيئة المحلية لكل بلد، وقد وضع مشروع (TIMSS) مجموعة من الاختبارات لوصف تعلم الطلاب والحصول على بيانات عن اتجاهات الطلاب والمعلمين والخبرات التعليمية داخل المدرسة، وبالنسبة لمادة العلوم فقد صممت هذه الاختبارات على بعدين أساسيين، هما: بعد المحتوى، وبعد العمليات المعرفية. (عبد السلام عبد السلام وآخرون، ٢٠٠٧، ١٤٢– ١٤٣).

وتبرز أهمية دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) في التعرف على مناهج مادتي العلوم والرياضيات في الدول المشاركة، حيث تكشف نتائج تحليلها الاختلافات والفروق بين مناهج العلوم والرياضيات في دول العالم المشاركة، كما تقدم الدراسة معلومات مفصلة بشأن إنجاز الطلاب في مادتي العلوم والرياضيات، وإمكانية استخدام الطلاب للمعارف والمهارات العلمية والاتجاهات والميول لديهم، بالإضافة إلى التعرف على مدى استخدام الطلاب للتكنولوجيا في الأغراض العلمية، وأيضًا يعمل المشروع على مراقبة الإنجاز في مادتي العلوم والرياضيات للصفين الرابع والثامن، إذ تزود نتائج اختبارات (TIMSS) القائمين على العملية التربوية بمعلومات عن التقدم النسبي خلال المراحل الدراسية، وذلك من خلال تقويم الطلاب في الصف الرابع الابتدائي، ومن ثم تقويم نفس الطلاب في الصف الثامن (TIMSS, 1995).

وفي هذا الإطار، فقد سعت العديد من الدراسات إلي تضمين متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS بمناهج العلوم بالمراحل الدراسية المختلفة، ومنها دراسة جبر الجبر (٢٠١٤، ٢٧١) التي استهدفت التعرف على مستوى تضمين كتاب علوم الصف الثاني المتوسط المطور في المملكة العربية

السعودية لمتطلبات مشروع التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات ، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن نسب مستويات تضمين متطلبات بُعد المحتوى (الأحياء، والكيمياء، والفيزياء، وعلوم الأرض) في الكتاب كانت منخفضة مقارنة بالنسب التي حددتها الجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوي(IEA)، كما أظهرت النتائج أن مستويات تضمين جميع مجالات بُعد العمليات المعرفية كانت بنسب مرتفعة ومقاربة إلى حد كبير للنسب المحددة من الجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوي، بينما هدفت دراسة عيسى الخطيب (٢٠١٧، ١٠) إلى التعرف على مدى تضمين محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي لمتطلبات (TIMSS- 2015) في موضوعات بُعد المحتوى (علوم الحياه، والعلوم الفيزيائية، وعلوم الأرض، وعلم الكيمياء)، ومجالات بُعد العمليات المعرفية (المعرفة، والتطبيق، والاستدلال)، وأوصت الدراسة بإجراء مراجعة لمقرر العلوم بصورة دورية، وتضمين متطلبات علم الأحياء بشكل يتناسب مع متطلبات دراسة التوجهات الدولية.

كما استهدفت دراسة فارس الرويلي وفياض العنزي (٢٠١٨، ٩) إلى تحليل محتوى مقرر العلوم للصف الثاني متوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS- 2015)، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن نسب تضمين بُعد المحتوى (الأحياء، والكيمياء، والفيزياء، وعلوم الأرض) في مقرر العلوم كانت منخفضة، وجاءت مستويات بُعد العمليات المعرفية (المعرفة، والتطبيق، والاستدلال) بنسب متوسطة مقارنة بالنسب التي حددتها الجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوي، وعليه، فقد أوصت الدراسة بإجراء مراجعة لمحتوى مقررات العلوم في المملكة العربية السعودية، بحيث تتضمن متطلبات دراسة التوجهات الدولية للعلوم والرياضيات (TIMSS).

وقد أخذت هذه التوجهات الدولية في اعتبارها فلسفات جديدة لتقديم العلوم بفروعها المختلفة للطلاب، والتي يمكن إجمالها فيما يلى: (Locke, 2016,42)

- الانتقال من تدريس العلوم من أجل اكتساب ثقافة علمية متخصصة إلى تدريس

العلوم للثقافة العامة.

- الانتقال من تقديم العلوم بشكل منعزل عن التكنولوجيا إلى تقديمها من خلال علاقتها بالتكنولوجيا.
- الانتقال من تقديم العلوم في نسق ثابت وجامد إلى تقديمها في شكل مجموعات مرنة يمكن تنظيمها وفق حاجات الطلاب واهتماماتهم.
- الانتقال من المنهج الموحد لجميع الطلاب إلى التعليم المفرد والتركيز على المواد الاختيارية.

ويلاحظ من هذه التوجهات أنها تركز على سيكولوجية العلم والثقافة العامة والتعامل المباشر مع القضايا المحلية التي تهم الطلاب في حياتهم اليومية، بهدف تقريب العلوم إلى قلوب المتعلمين وجعلهم يشعرون بأهمية هذا العلم في التقدم التكنولوجي والاقتصادي للدولة.

ومما سبق تبين ضرورة تطوير مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) لمواكبة التطور العلمي والتكنولوجي وتلبية حاجات الطلاب ومتطلباتهم، وكذلك حاجات ومتطلبات المجتمع من خلال ما يقدمه من نشاطات وخبرات ومهارات متنوعة.

الإحساس بالمشكلة:

من خلال الاطلاع علي عدد من الدراسات السابقة ذات الصلة بمتطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) والتي أظهرت أهمية التعرف علي مستوي التحصيل الدراسي للطلاب في مادة العلوم، والاستفادة من تجارب الدول التي حققت نجاح في مجال تدريس العلوم، ومن أمثلة تلك الدراسات، دراسة عبد السلام عبد السلام (٢٠٠٧، ١٤٦) التي هدفت إلى تصميم أنموذج مقترح لتطوير منهج العلوم بمرحلة التعليم الابتدائي في ضوء متطلبات مشروع (TIMSS)، ودراسة ناصر الجهوري وهدى الخروصي (٢٠١٠، ١٧٠) التي هدفت إلى تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في سلطنة عمان في ضوء متطلبات مشروع (TIMSS)، وكذلك دراسة ولاء

الغريب (٢٠١٢، ٥٢٦) التي هدفت إلى تقويم أسئلة كتب العلوم وامتحاناتها بالمرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات أبعاد مشروع (TIMSS)، ودراسة أحمد محمد (٢٠١٤، ٢٨١) التي هدفت إلى تحليل محتوى كتابي العلوم للصف الرابع الابتدائي والثاني الإعدادي في ضوء متطلبات (TIMSS- 2015) في بعدي المحتوى والعمليات المعرفية للعلوم، ودراسة يسري دنيور (٢٠١٥، ٢٢١) التي هدفت إلى تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الثاني الإعدادي في ضوء متطلبات مشروع (TIMSS)، ودراسة سلطان العلوي (٢٠١٧، ١٢) التي هدفت إلى تعرف مدى تضمين موضوعات اختبار دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS) في كتب العلوم للصفوف (٥–٨) بسلطنة عمان، ودراسة محمد خطاطبة (٢٠١٨، ٦) التي هدفت إلى تقويم محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في ضوء متطلبات (TIMSS- 2015) في الأردن.

بالإضافة إلي تحليل عينة عشوائية من اختبارات العلوم للصفين الرابع الابتدائي والأول الإعدادي في ضوء أبعاد دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)، وهما بعد المحتوى، وبعد العمليات المعرفية، وكان عددهم (١٠) اختبارات للصف الرابع الابتدائي، و(١٠) اختبارات للصف الأول الإعدادي، وتبين أن:

أ- تضمين مجالات بعد المحتوى في اختبارات العلوم للصف الرابع الابتدائي، وهي (مجال علم الحياة، ومجال الفيزياء، ومجال علم الأرض) مقسمة على الفصلين الدراسيين.

ب- تركيز اختبارات العلوم للصف الرابع الابتدائي على المستويات العقلية الدنيا للتلاميذ كالحفظ والتذكر، وإغفال المستويات العقلية العليا، **وفيما يلي عرضًا للنسب المئوية لمفردات بُعد العمليات المعرفية في اختبارات العلوم بالصف الرابع الابتدائي، كما يوضحه الجدول التالي:**

جدول (١): النسب المئوية لمفردات بُعد العمليات المعرفية في اختبارات العلوم بالصف الرابع الابتدائي

العدد الكلي	عدد مفردات	النسبة	عدد مفردات	النسبة	عدد مفردات	النسبة

للمفردات	مستوى المعرفة	المئوية	مستوى التطبيق	المئوية	مستوى الاستدلال	المئوية
١٧٤	١٦٥	%٩٥	٨	%٤،٥	١	%٠،٥

ويتضح من جدول (١) إلى أن اختبارات العلوم بالصف الرابع الابتدائي تركز على قياس مستوي المعرفة كأحد مستويات بعد العمليات المعرفية في مسابقة (TIMSS) بنسبة (٩٥%) وهي نسبة مرتفعة جدًا، في حين تقيس مستوى التطبيق بنسبة (٤،٥%)، ومستوى الاستدلال بنسبة (٠،٥%) وهي نسب متدنية جدًا لا تتفق مع النسب المئوية المستهدفة في مشروع (TIMSS).

ج- تضمين مجالات بعد المحتوى في اختبارات العلوم للصف الأول الإعدادي، وهي (مجال الأحياء، ومجال الكيمياء، ومجال الفيزياء، ومجال علم الأرض) مقسمة على الفصلين الدراسيين.

د- تركيز اختبارات العلوم للصف الأول الإعدادي على المستويات العقلية الدنيا للتلاميذ كالحفظ والتذكر، وإغفال المستويات العقلية العليا، **وفيما يلي عرضًا للنسب المئوية لمفردات بُعد العمليات المعرفية في اختبارات العلوم بالصف الأول الإعدادي، كما يوضحه الجدول التالي:**

جدول (٢): النسب المئوية لمفردات بُعد العمليات المعرفية في اختبارات العلوم بالصف الأول الإعدادي

العدد الكلي للمفردات	عدد مفردات مستوى المعرفة	النسبة المئوية	عدد مفردات مستوى التطبيق	النسبة المئوية	عدد مفردات مستوى الاستدلال	النسبة المئوية
٣٣٤	٢٢٥	%٦٧	٧٢	%٢٢	٣٧	%١١

ويتضح من جدول (٢) إلى أن اختبارات العلوم بالصف الأول الإعدادي تركز على قياس مستوى المعرفة كأحد مستويات بعد العمليات المعرفية في مسابقة (TIMSS) بنسبة (٦٧%) وهي نسبة مرتفعة، في حين تقيس مستوى التطبيق بنسبة (٢٢%)، ومستوى الاستدلال بنسبة (١١%) وهي نسب متدنية الي حد كبير ولا تتفق مع النسب المئوية المستهدفة في مشروع (TIMSS).

وكذلك الاطلاع علي تقرير الدراسة الدولية للعلوم التي أعدها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي United National Development Program واختصارها (UNDP) حول نتائج مشاركة مصر وترتيبها، والذي أشار إلي تدني ترتيب مصر في مسابقات (TIMSS) في العلوم، جدول(٣).

جدول (٣): ترتيب مصر في المسابقات الدولية في تحصيل العلوم (TIMSS)

تاريخ المسابقة	المسابقة	عدد الدول المشاركة	ترتيب مصر
2003	**TIMSS**	٤٦	٣٧
2007	**TIMSS**	٤٩	٤١
2015	**TIMSS**	٣٩	٣٨

وقد أرجع الباحثون ذلك إلى تركيز اختبارات العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر على أسئلة الحفظ والتذكر، فالطلاب يحفظون المادة للاختبار ثم ينسونها بمجرد الانتهاء من الاختبار، وكذلك عدم تدريب الطلاب على نظام الاختبارات الدولية التي تركز على مستويات التفكير العليا بجانب الحفظ والتذكر.

وبالنظر إلى واقع الممارسات التدريسية لمناهج العلوم في مدارس التعليم الأساسي بمصر نجد أنها مازالت منصبة على التلقين والحفظ دون الاهتمام بتدريب الطلاب على كيفية التوصل إلى المعلومات، وممارسة أساليب الاستقصاء العلمي التي تعتمد على الملاحظات الدقيقة للظواهر العلمية المختلفة، وطرح الأسئلة بناءً على تلك الملاحظات، ثم وضع فرضيات قابلة للاختبار للإجابة عن الأسئلة، واختبار صحة الفرضيات من خلال تصميم وتنفيذ مجموعة من التجارب والإجراءات المنهجية اللازمة للوصول إلى الحلول المناسبة، وتقديم الأدلة والبراهين العلمية التي تدعم صحة استنتاجاتهم، ثم تعميم الحل في مواقف جديدة.

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في انخفاض ترتيب مصر بشكل كبير في مسابقات

التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) في العلوم، خلال مشاركتها في الأعوام (٢٠٠٣، ٢٠٠٧، ٢٠١٥)، حيث حصل الطلاب على متوسط أداء أقل من المتوسط الدولي للتحصيل، مما يستلزم ضرورة تطوير مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء متطلبات مشروع (TIMSS)، بما يسهم في اكتساب تلاميذ المرحلة الابتدائية والإعدادية مهارات الاستقصاء العلمي، وبالتالي الارتقاء بمستوى أدائهم في اختبارات (TIMSS) في الأعوام المقبلة، ولحل هذه المشكلة يحاول البحث الحالي الإجابة عن التساؤلات التالية:

١. ما متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) اللازم توافرها بمناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر؟
٢. إلي أي حد تتوفر متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) بمناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر؟
٣. ما التصور المقترح لتطوير مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) ؟

مصطلح البحث:

متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS Requirements)

لقد تعددت الكتابات التي تناولت دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم نذكر منها تعريف عبد السلام عبد السلام وآخرون (٢٠٠٧، ١٥١) بأنها البنية الأساسية اللازم تضمينها بمحتوى مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء أبعاد مشروع (TIMSS)، والتي تتمثل في ثلاثة أبعاد رئيسة هي:

أولًا: بُعد المحتوى Content Domain

ويشتمل على أربعة مجالات هي:

١- علم الحياة Life Science

٢- علم الفيزياء Physics Science

٣- علم الكيمياء Chemistry Science

٤- علم الأرض Earth Science

ثانيًا: بُعد العمليات المعرفية Cognitive Domain

ويشتمل على ثلاثة مجالات هي:

١- المعرفة Knowledge

٢- التطبيق Applying

٣- الاستدلال Reasoning

ثالثًا: الاستقصاء العلمي Scientific Inquiry

وهو أحد أساليب تعليم وتعلم العلوم، وذلك من خلال قيام الطلاب بالبحث عن حلول للمشكلات التي تعرض عليهم في أثناء دراسة مادة العلوم، وطرح التساؤلات، وبناء الفرضيات في ضوء المعلومات المتاحة، ثم اقتراح الحلول المناسبة باستخدام التفكير الابتكاري والناقد، وذلك لربط المعرفة العلمية بمهارات التفكير المختلفة.

كما يعرفها أحمد محمد (٢٠١٤، ٢٩٠) بأنها "بنية المحتوى التعليمي التي يجب تضمينها في كتابي العلوم للصف الرابع الابتدائي والثاني الإعدادي وفق مشروع TIMSS- 2015، وتنظم هذه المتطلبات في بعدين، بعد المحتوى والعمليات المعرفية للعلوم، وينقسم بعد المحتوى للصف الرابع إلى ثلاثة مجالات، هي: علوم الحياة، والعلوم الفيزيائية، وعلوم الأرض، بينما ينقسم بعد المحتوى للصف الثاني الإعدادي إلى أربعة مجالات، هي: الأحياء، والكيمياء، والفيزياء، وعلوم الأرض، وينقسم بعد العمليات المعرفية للعلوم في كلا الصفين إلى ثلاثة مجالات، هي المعرفة، والتطبيق، والاستدلال".

ويمكن تعريف متطلبات مشروع (TIMSS) في هذا البحث إجرائيًا بأنها (مجموعة من المعايير القياسية التي حددها مشروع دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٩(E-TIMSS)، واللازم تضمينها بمناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر، وتشتمل هذه المعايير على ثلاثة أبعاد رئيسة، هي: بُعد المحتوى،

ومجالاته (علم الأحياء، وعلم الكيمياء، وعلم الأرض، وعلم الفيزياء)، وبُعد العمليات المعرفية، ومجالاته (المعرفة، والتطبيق، والاستدلال)، وبُعد الاستقصاء العلمي، ومهاراته (طرح الأسئلة بناءً على الملاحظات، وتوليد الأدلة والبراهين، وجمع وتمثيل البيانات، والإجابة عن أسئلة البحث، وتفسير النتائج وتعميمها) .

هدف البحث:

يستهدف البحث الحالي التعرف علي متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٩(E-TIMSS)، ووضع تصور مقترح لمناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء تلك المتطلبات.

أهمية البحث:

تتحدد أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١- تزويد المتخصصين في مجال تدريس مناهج العلوم بمعلومات حول نتائج مشاركة مصر في اختبارات (TIMSS) في الأعوام السابقة.

٢- مساعدة معلمي وموجهي ومخططي مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر على الإلمام بمتطلبات مشروع (TIMSS).

٣- إلقاء الضوء على مدى تضمين مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر لمتطلبات مشروع (TIMSS) في مجالات بعد المحتوى، وهي (علم الحياة، وعلم الأرض، وعلم الفيزياء، وعلم الكيمياء)، ومجالات بعد العمليات المعرفية، وهي (المعرفة، والتطبيق، والاستدلال).

٤- تزويد مخططي المناهج بتصور مقترح لمناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي في ضوء متطلبات مشروع (TIMSS).

٥- توجيه أنظار القائمين على تنفيذ مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر إلى ضرورة استخدام استراتيجيات التدريس التي تعتمد على الاستقصاء العلمي، مثل: التعلم بالاكتشاف، الاستقراء، الاستنتاج، والتعلم الذاتي.

حدا البحث:

يقتصر البحث الحالي على ما يلي:

١- متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٩ (E-TIMSS) اللازم توافرها بمناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر.

٢- مناهج العلوم للصفين الرابع الابتدائي والثاني الإعدادي بجمهورية مصر العربية، وعددها (٤) كتب بواقع كتابين لكل صف دراسي.

أدوات البحث ومواده:

١- قائمة بمتطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٩(E-TIMSS) اللازم توافرها بمناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر.

٢- أداة لتحليل محتوى كتب العلوم للصفين الرابع الابتدائي والثاني الإعدادي في ضوء التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٩ (E-TIMSS).

٣- التصور المقترح لمناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٩ (E-TIMSS).

منهج البحث وإجراءاته:

تم استخدام المنهج الوصفي، وذلك لوصف وتحليل الكتابات والدراسات التي تناولت التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٩ (E-TIMSS)، وكذلك في إعداد قائمة متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٩ (E-TIMSS) بالإضافة إلي تحليل محتوى مناهج العلوم للصفين الرابع الابتدائي والثاني الإعدادي في ضوء تلك المتطلبات، وسار وفق الإجراءات التالية:

١- الاطلاع على معايير التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٩ E-TIMSS المعتمدة من قبل الجمعية الدولية لتقييم التحصيل الدراسي للطلاب The International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)، وترجمتها.

٢- إعداد قائمة بالمتطلبات بعد ترجمة معايير E-TIMSS المعتمدة،

واستخدامها كأداة لتحليل محتوى كتب العلوم.

٣- تحليل محتوى كتب العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء قائمة المتطلبات.

٤- إعداد التصور المقترح لتطوير مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء المتطلبات التي تناولتها التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٩ (E-TIMSS).

الإطار النظري والدراسات السابقة:

تحظي مناهج العلوم في مختلف المراحل التعليمية وفي معظم دول العالم بقدر كبير من الاهتمام والتطوير لمواكبة الثورة العلمية والتكنولوجية، وتنمية قدرة المتعلمين على حل المشكلات المجتمعية، واتخاذ القرارات المناسبة، والتفكير بطريقة علمية، فالهدف الأسمى لمنهج العلوم يتمثل في تزويد الطلاب بالمعرفة والحكمة والمهارة التي تؤهلهم لفهم المشكلات الاجتماعية والعمل على حلها، بالإضافة إلي المحافظة على القيم والمبادئ الأساسية للمجتمع، والتجاوب مع الطموحات والتطلعات الوطنية.

فالتعلم المعاصر لابد أن يهدف إلى توظيف العمليات الذهنية لدى الطلاب لكي يصبح تعلمهم أكثر كفاءة وقدرة على معالجة مشكلات الحياة العامة، فعندما يستخدم الطلاب أذهانهم لإدراك العلاقات بين المعلومات، أو يلجئون إلى الخطوات التحليلية للوصول إلى الحل بشكل منتظم، فإنهم بذلك يصلون إلى مرحلة من التفكير هي: التفكير الاستدلالي (Alberts,2016,56).

وفي محاولة لإحداث وحدة للثقافة الإنسانية وللإطار المعرفي الذي يتعلمه الطلاب في مختلف دول العالم، فقد قامت بعض المنظمات الدولية غير الحكومية بدراسة التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات TIMSS ، بهدف إعداد الفرد القادر علي المشاركة بمعرفته وفكره وإبداعه مشاركة فعالة في بيئته ومجتمعه المحلي والعالمي.

فكرة ونشأة التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات (TIMSS)

قامت الجمعية الدولية لتقويم الإنجاز التعليمي (IEA) عام (١٩٩٠) بعقد اجتماع عام وشامل بكلية بوسطن بالولايات المتحدة الأمريكية بهدف وضع العلوم والرياضيات سويًا في نظام تقويمي واحد يبنى ويطبق كل (٤) سنوات لقياس التحصيل، والمعارف، والمهارات، والاتجاهات، والميول وتشخيصها لدى الطلاب بمقياس عالمي، والذي أطلق عليه اسم (TIMSS) مأخوذًا من الأحرف الأولى لاسم المسابقة أو المشروع باللغة الإنجليزية Trends of the International Mathematics and Science Studies، ولم يكن اختيار العلوم والرياضيات كمادتين مستهدفتين من قبيل الصدفة، بل لأن هاتين المادتين تمثلان الأنظمة التربوية جميعها، فهما أساس بناء مجتمعات متطورة علميًا وتكنولوجيًا. (هدى الخروصي، ٢٠١٠، ٢١)

وقد أجريت الدراسة الدولية الأولى للعلوم والرياضيات (TIMSS) في عام (١٩٩٥) بمشاركة (٢٦) دولة بالصف الرابع الابتدائي، و(٢٦) دولة بالصف الثامن. (Martin et al, 1997, 39) ، كما أُقيمت الدراسة الدولية الثانية في عام (١٩٩٩) بمشاركة (٢٦) دولة بالصف الثامن. (Martin et al, 2000, 286)، أما الدراسة الدولية الثالثة فقد طُبقت في عام (٢٠٠٣) بمشاركة (٢٥) دولة بالصف الرابع الابتدائي، و(٤٦) دولة بالصف الثامن. (Martin et al, 2004, 110- 112)، وأجريت الدراسة الدولية الرابعة في عام (٢٠٠٧) بمشاركة (٣٦) دولة بالصف الرابع الابتدائي، و(٤٩) دولة بالصف الثامن. (Martin et al, 2008, 34- 35)، وأقيمت الدراسة الدولية الخامسة في عام (٢٠١١) بمشاركة (٥٠) دولة بالصف الرابع الابتدائي، و(٤٢) دولة بالصف الثامن.(Martin et al, 2012, 38-40)، كما أقيمت الدراسة الدولية السادسة في عام (٢٠١٥) بمشاركة (٤٧) دولة بالصف الرابع الابتدائي، و(٣٩) دولة بالصف الثامن.(Mullis et al, 2016, 65-67)

أما الدراسة الأخيرة فقد طُبقت في عام (٢٠١٩) بنسخة محوسبة مبتكرة، أطلق عليها (E-TIMSS)، بمشاركة (٥٨) دولة حول العالم، حيث توفر نظامًا تفاعليًا جذابًا للتقويم يتضمن محتوى النسخة الورقية مع دمج مهام حل المشكلات لتحفيز

الطلاب من خلال مواقف مخبرية تحاكي المختبرات والمعامل الحقيقية. (TIMSS, 2019)

وتتمثل أدوات الدراسة في الاختبارات والاستبانات المصاحبة لها، فأسئلة الاختبارات يتم توزيعها في كتيبات وبترتيب معين، بحيث يحتوي كل كتيب على عينة من أسئلة المادتين، ويتم تطبيق جميع الأسئلة على بلدان الدول المشاركة، أما الاستبانات المصاحبة للاختبارات، فهي أربعة استبيانات، تحتوي على عدد كبير من الأسئلة والعبارات، وهذه الاستبانات، هي استبانة الطالب التي تهدف إلى جمع معلومات حول الطالب والعوامل المؤثرة في تحصيله الدراسي، واستبانة المعلم التي تهدف إلى التعرف على المعلم ومؤهلاته وخبراته واتجاهاته وبعض العوامل المرتبطة به، واستبانة المدرسة التي تهدف إلى جمع معلومات حول مدير المدرسة، وبعض المتغيرات المرتبطة بها والمؤثرة في التحصيل الدراسي للطلاب، وأخيرًا استبانة المنهج، التي تهدف إلى جمع معلومات حول مناهج الدول المشاركة، وزمن تدريس الموضوعات، وأساليب التدريس والتقويم، وبعض المتغيرات الأخرى المرتبطة بالمنهج. (صالح الشمراني سعيد الشمراني، إسماعيل البرصان، ٢٠١٦، ١٤– ١٥).

ويمكن إجمال أهداف التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات (TIMSS)، كما ذكر عبد السلام عبد السلام وآخرون (٢٠٠٧، ١٥٥– ١٥٦) فيما يلي:

١– الارتقاء بالثقافة العلمية للطالب، حتي يستطيع مواكبة المستجدات العلمية والتكنولوجية التي يتميز بها العصر الحالي.

٢– إعطاء أحكام صادقة حيادية لسلبيات وإيجابيات الوضع الراهن لكل نظام تعليمي للدول المشاركة.

٣– معرفة مدى تأثير الإمكانات المادية والاقتصادية للدول المشاركة على رفع أو خفض مستوى إنجاز الطلاب.

٤– إحداث التكامل والربط بين مجالات العلوم (البيولوجيا، والفيزياء، والكيمياء، وعلوم الأرض) من جانب والاستقصاء العلمي والعمليات المعرفية من جانب آخر.

٥– التعرف على مدى ملائمة المناهج الدراسية الموجودة في كل من الدول المشاركة

للوضع العالمي في ضوء المعايير التي حددها مشروع (TIMSS).

٦- تنمية قدرة الطلاب على حل المشكلات من خلال مجموعة العمليات المعرفية والاستقصاء العلمي المتضمن في مشروع (TIMSS).

٧- تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى الطلاب، ومنها التفكير التأملي، والتفكير الناقد، والتفكير الابتكاري.

٨- تنمية روح المنافسة بين طلاب الدول المشاركة من جهة، وبين الأنظمة التعليمية للدول المختلفة من جهة أخرى، للوصول إلى السبق والامتياز فيما بينهم.

٩- محاول إخضاع جميع الدول المشاركة إلى نظام تعليمي موحد يتناسب مع معطيات العصر.

أبعاد مشروع التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات (TIMSS)

يتم تنظيم مشروع التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات (TIMSS) من خلال بعدين رئيسين، هما: بعد المحتوى، وبعد العمليات المعرفية، إذ يضم بعد المحتوى أربعة مجالات رئيسة، هي مجال علم الحياة، وعلم الأرض، وعلم الكيمياء، وعلم الفيزياء، أما بعد العمليات المعرفية فيشمل ثلاثة مجالات، هي مجال المعرفة، والتطبيق، والاستدلال.(Martin& Kelly, 1996,7-8)

موقع الدول المشاركة في مشروع (TIMSS) في العلوم

١- نتائج تحصيل العلوم للصفين الرابع والثامن في اختبارات (TIMSS 1995)

تشير النتائج إلى حصول دولة كوريا على أعلى مستوى أداء لطلابها في الصف الرابع الابتدائي بمتوسط أداء بلغ (٥٩٧)، كما حصلت دولة سنغافورة على أعلى مستوى أداء لطلابها في الصف الثامن بمتوسط أداء بلغ (٦٠٧)، كما حصلت سبع دول على مستوى أداء عالٍ لطلابها في الصف الرابع، وهم

(اليابان، والولايات المتحدة، والنمسا، واستراليا، وهولندا، والتشيك، وانجلترا) أى بنسبة ٢٧% من الدول المشاركة، في حين حصلت (٨) دول على مستوى أداء عالٍ لطلابها في الصف الثامن، وهم (التشيك، واليابان، وكوريا، وهولندا، وسلوفينيا، والنمسا، وهنغاريا "المجر"، وانجلترا) أى بنسبة ٣١%. (Martin et al, 1997, 39)

٢- نتائج تحصيل العلوم للصف الثامن في اختبارات (TIMSS 1999)

تشير النتائج إلى حصول دولة سنغافورة على أعلى مستوى أداء لطلابها، بمتوسط أداء بلغ (٥٦٨) تليها دولة هنغاريا "المجر" بمتوسط أداء بلغ (٥٥٢)، في حين حصلت (١٩) دولة على مستوى أداء متوسط لطلابها، وهم (لاتفيا، وليتوانيا، وبلغاريا، والتشيك، واليابان، وكوريا، وانجلترا، واستراليا، وسلوفينيا، والولايات المتحدة، وهولندا، وسلوفاكيا، وتايلاند، وهونج كونج، وكندا، وبلجيكا، ونيوزيلاندا، وإسرائيل، وروسيا) أى بنسبة ٧٣%، وبمقارنة أداء الدول بالمتوسط الذي اعتمده المشروع (٥٢١) بلغ عدد الدول التي حصلت على مستوى أداء أعلى من المتوسط الدولي (١٥) دولة، وهم (سنغافورة، وبلغاريا، والتشيك، واليابان، وكوريا، وانجلترا، واستراليا، وهنغاريا، وسلوفينيا، وهولندا، وسلوفاكيا، وروسيا، وبلجيكا، وكندا، وهونج كونج) أى بنسبة ٥٨%، في حين حصلت (١١) دولة على مستوى أداء أقل من المتوسط الدولي، وهم (قبرص، وإيران، وإسرائيل، وإيطاليا، ولاتفيا، وليتوانيا، ونيوزيلاندا، ورومانيا، وجنوب إفريقيا، وتايلاند، والولايات المتحدة) أى بنسبة ٤٢%. (Martin et al, 2000, 286)

٣- نتائج تحصيل العلوم للصفين الرابع والثامن في اختبارات (TIMSS 2003)

تظهر النتائج حصول دولة سنغافورة على أعلى مستوى أداء لطلابها في الصفين الرابع والثامن بلغا (٥٥٨)، و(٥٩٦)، كما حصلت الصين "تايبيه" على مستوى أداء عالٍ لطلابها في الصف الرابع الابتدائي بمتوسط أداء بلغ (٥٥١)، في حين حصلت (٣) دول على مستوى أداء عالٍ لطلابها في الصف الثامن، وهم (تايبيه "الصين"، وهونج كونج، وكوريا) أى بنسبة ٦،٥%، وحصلت (٣) دول على مستوى أداء منخفض لطلابها في الصف الرابع الابتدائي، وهم (أرمينيا، وإيران، والنرويج) أى

بنسبة ١٢%، في حين حصلت (١٤) دولة على مستوى أداء منخفض لطلابها في الصف الثامن، وهم (أرمينيا، والبحرين، وبلغاريا، وشيلي، وقبرص، ومصر، وإندونيسيا، وإيران، ومقدونيا، ومولدوفا، وفلسطين، ورومانيا، وصربيا، وتونس) أى بنسبة ٣٠% (Martin et al, 2004, 110- 112).

٤- نتائج تحصيل العلوم للصفين الرابع والثامن في اختبارات (TIMSS 2007)

تشير النتائج إلى حصول دولة سنغافورة على أعلى متوسط أداء في الصفين الرابع والثامن بلغا (٥٨٧)، و(٥٦٧) علي الترتيب، كما حصلت دولتان على مستوى أداء عالٍ لطلابها في الصف الرابع الابتدائي، وهما (تايبيه "الصين"، وهونج كونج) بمتوسط أداء بلغا (٥٥٧)، و(٥٥٤) علي الترتيب، في حين حصلت (٣) دول على مستوى أداء عالٍ لطلابها في الصف الثامن، وهما (تايبيه "الصين"، واليابان، وكوريا) أى بنسبة ٦،١%.(Martin et al, 2008, 34- 35)

٥- نتائج تحصيل العلوم للصفين الرابع والثامن في اختبارات (TIMSS 2011)

تشير النتائج إلى حصول دولة كوريا على أعلى مستوى أداء لطلابها في الصف الرابع الابتدائي، بمتوسط أداء بلغ (٥٨٧)، وحصلت دولة سنغافورة على أعلى مستوى أداء لطلابها في الصف الثامن، بمتوسط أداء بلغ (٥٩٠)، كما حصلت (٥) دول على مستوى أداء عالٍ لطلابها في الصف الرابع الابتدائي، وهم (سنغافورة، وفنلندا، واليابان، وروسيا، وتايبيه "الصين") أى بنسبة ١٠%، في حين حصلت (٤) دول على مستوى أداء عالٍ لطلابها في الصف الثامن، وهم (تايبيه "الصين"، وكوريا، واليابان، وفنلندا) أى بنسبة ٩،٥%. (Martin et al, 2012, 38-40)

٦- نتائج تحصيل العلوم للصفين الرابع والثامن في اختبارات (TIMSS 2015)

تظهر النتائج حصول دولة سنغافورة على أعلى متوسط أداء في الصفين الرابع والثامن بلغا (٥٩٠) و(٥٩٧) علي الترتيب، كما حصلت سبع دول على مستوى أداء عالٍ لطلابها في الصف الرابع، وهم (كوريا، واليابان، وروسيا، وهونج كونج، وتايبيه"الصين"، وفنلندا، وكازاخستان) أى بنسبة ١٥%، وأربع دول في

الصف الثامن، وهم (اليابان، وتايبيه "الصين"، وكوريا، وسلوفينيا) أى بنسبة ١٠%. (Mullis et al, 2016, 65-67)

التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات لعام ٢٠١٩ (E-TIMSS)

يتم إجراء التقييمات لعام ٢٠١٩ من خلال النموذج الرقميE-TIMSS ، والذي يتضمن أنشطة ومهام ابتكارية لحل المشكلات والتحقيق والاستجوابProblem Solving and Inquiry Tasks، كما يتم الاستفادة من كفاءة أنظمة التقييم الإلكتروني في الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التعليمي IEA، وإدارة التقييم عبر أجهزة الحاسب الآلي، حيث يتم تسجيل استجابات الطلاب من خلال شاشة بيانات عبر الإنترنت لتتبع جمع البيانات، ونظام تصحيح عبر الإنترنت .(Martin;Mullis&foy,2019)

كما تتضمن اختبارات E-TIMSS أسئلة تقيس قدرة الطالب علي التحليل والتفسير وحل المشكلات، والبعد عن التعامل مع مستوي الحفظ والتذكر، وتصاغ الأسئلة بطريقة تدفع الطالب نحو إعمال الفكر في فهم ما يقرأه وتطبيقه وتحليل عناصره، أو تركيب جزئياته وفق علاقات منطقية صحيحة، ثم الوصول إلي إصدار الحكم عليه، وقد أقيمت تلك الاختبارات في الفترة بين (مارس– يونيو ٢٠١٩) بمشاركة ٥٨ دولة حول العالم، وهم (ألبانيا، وأرمينيا، والنمسا، وأذربيجان، والبحرين، وبلجيكا، والبوسنة والهرسك، وبلغاريا، وكندا، وتايبيه الصينية، وكرواتيا، وقبرص، وجمهورية التشيك، والدنمارك، ومصر، وإنجلترا، وفنلندا، وفرنسا، وجورجيا، وألمانيا، وهونغ كونغ، وهنغاريا، وجمهورية إيران الإسلامية، وأيرلندا، وإسرائيل، وإيطاليا، واليابان، والأردن، وكازاخستان، وكوسوفو، والكويت، ولاتفيا، ولبنان، وليتوانيا، وشمال مقدونيا، ومالطة، والجبل الأسود، والمغرب، وهولندا، وأيرلندا الشمالية، والنرويج، وعمان، وباكستان، والفلبين، وبولندا، والبرتغال، وقطر، ورومانيا، وروسيا، والمملكة العربية السعودية، وصربيا، وجمهورية سلوفاكيا، وإسبانيا، والسويد، وتركيا، والإمارات العربية المتحدة، والولايات المتحدة)، ولم تعلن الجمعية الدولية لتقويم التحصيل الدراسي أية تقارير بشأن

نتائج مشاركة الدول في هذه الدورة. (TIMSS, 2019).

متطلبات إعداد منهج دراسي في العلوم وفقا لمتطلبات E-TIMSS

وتتمثل متطلبات إعداد منهج دراسي في العلوم وفقا لمتطلبات E-TIMSS كما حددت دراسة Glaze (2018) في المحاور التالية:

١. تغيير رؤية تدريس العلوم، بحيث يصبح ما يتم تدريسه من العلوم بمجالاتها المختلفة مطابقًا لواقع العلوم، أي ربط تدريس العلوم بالمحتوي الاجتماعي للطلاب وحياتهم اليومية، من خلال التركيز علي مهارات التحري والاكتشاف، والانغماس في المعني وليس المعرفة، وكذلك التعاون وليس التنافس.

٢. تغيير طريقة تدريس العلوم، بحيث يتركز دور الطلاب علي البحث والتحري وحل المشكلات الإبداعية والتفكير العلمي، بهدف تنمية المعرفة العلمية والمهارات والعادات العقلية.

٣. تغيير أهداف التعليم بحيث تسعي إلي تحقيق فهم العلوم وتطبيقاتها التكنولوجية من قبل جميع أفراد المجتمع، وليس للفئة المثقفة فقط.

موقع مصر والدول العربية من المشاركة في مشروع (TIMSS) في العلوم.

من خلال ما تم عرضه في المحور السابق، تبين أن:

١- لم تشارك مصر في الأعوام (١٩٩٥، ١٩٩٩، ٢٠١١)، في حين شاركت في الأعوام (٢٠٠٣، ٢٠٠٧، ٢٠١٥، ٢٠١٩).

٢- شاركت مصر في عام (٢٠٠٣)، وقد حصلت على متوسط أداء بلغ (٤٢٣)، أى أقل من المتوسط الدولي (٤٧٤).

٣- شاركت مصر في عام (٢٠٠٧)، وقد حصلت على متوسط أداء بلغ (٤٠٨)، أى أقل من المتوسط الدولي (٥٠٠).

٤- شاركت مصر في عام (٢٠١٥)، وقد حصلت على متوسط أداء (٣٧١)، أى أقل

من المتوسط الدولي (٥٠٠).

٥- هناك انخفاض ملحوظ في مستوى أداء الطلاب على اختبارات (TIMSS) في العلوم، خلال مشاركة مصر في الأعوام (٢٠٠٣، ٢٠٠٧، ٢٠١٥).

٦- شاركت دولة الكويت في عام (١٩٩٥) وحصلت على متوسط أداء بلغ (٤٠١) للصف الرابع الابتدائي، و(٤٣٠) للصف الثامن، أى أقل من المتوسط الدولي (٥٢٤) للصف الرابع الابتدائي، و(٥٢٧) للصف الثامن، في حين لم تشارك أيًا من الدول العربية في هذا المشروع.

٧- شاركت المغرب وتونس والبحرين ولبنان والسعودية وفلسطين في عام (٢٠٠٣)، وقد حصلوا على متوسط أداء أقل من المتوسط الدولي، في حين حصلت الأردن على متوسط أداء أعلى من المتوسط الدولي.

٨- شاركت الجزائر والكويت وتونس والمغرب وقطر واليمن والأردن والبحرين وسوريا وعمان ولبنان وفلسطين والسعودية في عام (٢٠٠٧) وحصلوا على متوسط أداء أقل من المتوسط الدولي.

٩- شاركت البحرين والسعودية والإمارات وقطر وعمان والكويت وتونس والمغرب واليمن والأردن وسوريا وفلسطين ولبنان في عام (٢٠١١)، وقد حصلوا على متوسط أداء أقل من المتوسط الدولي.

١٠- شاركت الإمارات والبحرين وقطر وعمان والسعودية والمغرب والكويت والأردن ولبنان في عام (٢٠١٥)، وقد حصلوا على متوسط اداء أقل من المتوسط الدولي.

إجراءات البحث ونتائجه:

للإجابة عن التساؤل الأول من تساؤلات البحث، والذي ينص علي: ما متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) اللازم توافرها بمناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر؟، قام الباحثون بما يلي:

– تم تحديد متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS)

اللازم توافرها بمناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر، وذلك بترجمة معايير E-TIMSS المعتمدة من قبل الجمعية الدولية لتقييم التحصيل الدراسي للطلاب The International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). (Mullis & Martin, 2017, 29- 55)، وقد اشتملت علي ما يلي:

أولًا: بُعد محتوي العلوم: ويضم ثلاث أبعاد رئيسة، هي: علوم الحياة، والعلوم الفيزيائية، وعلوم الأرض، جدول (٤).

جدول(٤) متطلبات بعد محتوي العلوم ذات الصلة بـ E-TIMSS

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS
علوم الحياة	خصائص الكائنات الحية وعملياتها الحيوية
	دورات الحياة والتكاثر والوراثة.
	الأنظمة البيئية
العلوم الفيزيائية	تصنيف المادة وخصائصها
	صور الطاقة وتحولاتها
	القوى والحركة
علوم الأرض	بنية الأرض وخصائصها
	عمليات الأرض وتاريخها
	الأرض في المجموعة الشمسية.

ثانيًا: بُعد العمليات المعرفية: ويضم ثلاث مجالات، هي: المعرفة، والتطبيق، والاستدلال العلمي، جدول(٥).

جدول (٥) متطلبات بعد العمليات المعرفية ذات الصلة بـ E-TIMSS

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS
المعرفة	التذكر
	الوصف
	التوضيح وطرح الأسئلة
التطبيق	المقارنة والتصنيف
	استخدام النماذج

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS
	الربط بين الأفكار والظواهر.
	تفسير المعلومات والظواهر العلمية المختلفة.
الاستدلال	التحليل.
	التركيب.
	صياغة الأسئلة والفروض والتنبؤ العلمي.
	التصميم.
	التقييم.
	استخلاص النتائج.
	التعميم العلمي.

ثالثًا: بُعد الاستقصاء العلمي: ويضم متطلبات مهارات رئيسة، هي: طرح الأسئلة بناءً على الملاحظات، وتوليد الأدلة والبراهين، وجمع وتمثيل البيانات، والإجابة عن أسئلة البحث، وتفسير النتائج وتعميمها. **وبذلك يكون الباحثون قد أجابوا علي التساؤل الأول من تساؤلات البحث.**

للإجابة عن التساؤل الثاني من تساؤلات البحث، والذي ينص علي: إلي أي حد تتوفر متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) بمناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر؟، قام الباحثون بما يلي:

- تحليل محتوي كتب العلوم بالصفين الدراسيين (الرابع الإبتدائي– الثاني الإعدادي) للعام الدراسي ٢٠١٩–٢٠٢٠ في ضوء متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) المحددة ومؤشراتها، وذلك باتباع الخطوات التالية:

١) الهدف من عملية التحليل: ويتمثل في معرفة مدي مراعاة متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) ومؤشراتها بكتب العلوم بالصفين الدراسيين (الرابع الإبتدائي – الثاني الإعدادي) للعام الدراسي ٢٠١٩–٢٠٢٠.

٢) وحدة التحليل: وتتمثل في وحدة الموضوع، حيث تم تحليل كتب العلوم بما يشملها من (أهداف– محتوي– أنشطة– أسئلة التقويم)، مع استثناء مقدمة

الكتب والدليل والفهارس والخطة الزمنية للتدريس المتضمنة، وعددها (٤) كتب دراسية.

٣) فئات التحليل الرئيسة: وتتمثل في متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) ومؤشراتها، وعددها (٣) أبعاد رئيسة، **جدول(٦)**.

جدول(٦) الأبعاد الرئيسة لـ E-TIMSS والمؤشرات ذات الصلة بها

الأبعاد الرئيسة	عدد المؤشرات ذات الصلة.
بُعد محتوي العلوم	٢٢
بُعد العمليات المعرفية	٣٧
بُعد الاستقصاء العلمي	١٠
الاجمالي	**٦٩**

٤) إجراءات التحليل: مرت عملية التحليل بالخطوات التالية:

- قراءة قائمة متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) ومؤشراتها المحددة والواردة في بطاقة التحليل قراءة متأنية لتكوين صورة واضحة عنها.
- قراءة كتب العلوم للصفين الدراسيين (الرابع الإبتدائي – الثاني الإعدادي) للعام الدراسي ٢٠١٩-٢٠٢٠ قراءة متأنية لتكوين صورة واضحة عن عناصرها (الأهداف التعليمية- المحتوي- الأنشطة- أسئلة التقويم).
- تحديد شكل التناول (صريحة أو ضمنية)، ومستوي التناول (تفصيليًا أو موجزًا)، باستخدام استمارة تحليل مبدئية تسجل فيها العلامات التكرارية لفئات التحليل.
- الحكم علي درجة تحقق المتطلبات ومؤشراتها بوضع علامة تحت أحد البدائل (كبيرة- متوسطة- ضعيفة)، أو اختيار (غير متحقق) إذا كان المتطلب غير وارد (صريح أو ضمني).
- وقد استخدم الباحثون المقياس المتدرج الرباعي أمام كل متطلب ومؤشراته، لتحديد درجة التحقق من عدمه، وحدد لذلك الدرجات التالية:

أ- متحقق بدرجة كبيرة، يعطي الدرجة (٤).

ب-متحقق بدرجة متوسطة، يعطي الدرجة (٣).

ج- متحقق بدرجة ضعيفة، يعطي الدرجة (٢).

د- غير متحقق، يعطي الدرجة (١).

وللحكم علي متوسط درجة التحقق وفقًا للمقياس الرباعي، تم استخدام المعيار التالي:

المدي= أكبر درجة- أقل درجة.

المدي= ٤-١= ٣

طول الفترة = المدي/ عدد فئات الاستجابة= ٣/٤= ٠,٧٥.

وبذلك يكون معيار الحكم علي قيمة المتوسط الحسابي كالتالي:

- إذا كانت قيمة المتوسط الحسابي من (١) إلي (١,٧٥) يكون المتطلب غير متحقق.
- إذا كانت قيمة المتوسط الحسابي من (١,٧٦) إلي (٢,٥٠) تكون درجة التحقق ضعيفة.
- إذا كانت قيمة المتوسط الحسابي من (٢,٥١) إلي (٣,٢٥) تكون درجة التحقق متوسطة.
- إذا كانت قيمة المتوسط الحسابي من (٣,٢٦) إلي (٤) تكون درجة التحقق كبيرة.

٥) ولمعرفة موضوعية التحليل تم تحديد الصدق والثبات، كالتالي:

- صدق بطاقة التحليل: للتأكد من صدق بطاقة التحليل تم عرضها في صورتها المبدئية علي عدد من المحكمين من الأساتذة المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم لإبداء ملاحظاتهم، وقد أكدوا علي مناسبة صياغة فقرات التحليل، وبذلك أصبحت في صورتها النهائية، ملحق (٢)•.

• ملحق(٢) الصورة النهائية لبطاقة تحليل كتب مناهج علوم بالصفين الرابع والأول الإعدادي بمرحلة التعليم الأساسي في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS)

– ثبات بطاقة التحليل: بعد إتمام عملية التحليل، تم إعادة التحليل مرة أخرى بعد ثلاث أسابيع، ثم استخدمت معادلة هولستي• لحساب النسبة المئوية للاتفاق بين المرتين، جدول (٧) (رشدي طعيمه، ٢٠٠٤، ٢٢٦).

جدول(٧) نتائج ثبات تحليل المحتوي بين مرتي التحليل

عناصر كتب العلوم للصفين الرابع والثاني الإعدادي	معامل الاتفاق
الأهداف التعليمية	٠،٩٤
المحتوي	٠،٩٩
الأنشطة العلمية	٠،٩٥
التقويم	٠،٨٠
الثبات العام	٠،٩٢

٦) حساب تكرارات المتطلبات المحددة ومؤشراتها، وتحديد درجة تحققها بكتب العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي، وحساب متوسطاتها الحسابية، **جدول (٨)،(٩)،(١٠)،(١١)،(١٢).**

أ- فيما يتعلق بأهداف مناهج العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي.

جدول(٨) نتائج تحليل أهداف مناهج العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي في ضوء متطلبات E-TIMSS ومؤشراتها

الأبعاد	متطلبات -E	المؤشرات	الصف الرابع الإبتدائي	الصف الثاني الإعدادي

$$CR = \frac{M2}{N1 + N2}$$

حيث إن M2 = مجموع الفئات التي يتفق عليها في التحليلين الأول والثاني .

N_1 = مجموع فئات التحليل الأول.

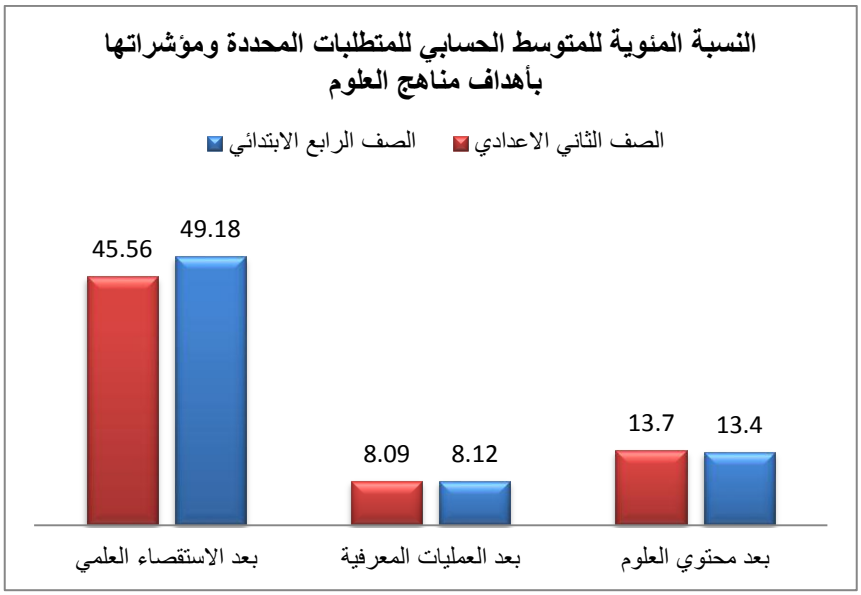
N_2 = مجموع فئات تحليل الثاني.

الرئيسة	TIMSS	ذات الصلة	المتوسط	درجة التحقق	الترتيب	المتوسط	درجة التحقق	الترتيب
أولًا: بعد محتوي العلوم								
علوم الحياة	خصائص الكائنات الحية وعملياتها الحيوية.	٩	٢,٢٢	ضعيفة	٢	١,٨٨	ضعيفة	١
	دورات الحياة والتكاثر والوراثة.							
	الأنظمة البيئية.							
العلوم الفيزيائية	تصنيف المادة وخصائصها.	٨	٢،١٢	ضعيفة	٣	١،٧٥	غير متحقق	٢
	صور الطاقة وتحولاتها							
	القوى والحركة							
علوم الأرض	بنية الأرض وخصائصها	٥	٢،٨	متوسطة	١	١،٢	غير متحقق	٣
	عمليات الأرض وتاريخها							
	الأرض في المجموعة الشمسية.							
الإجمالي		٢٢	٠،٣٢	غير متحقق		٠،٢٢	غير متحقق	
ثانيًا: بعد العمليات المعرفية								
المعرفة	التذكر	١٠	٢	ضعيفة	١	١،٦	غير متحقق	٢
	الوصف							
	التوضيح وطرح الأسئلة							
التطبيق	المقارنة	٦	١،٨٣	ضعيفة	٣	١،٦	غير	٢

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات الصلة	الصف الرابع الإبتدائي			الصف الثاني الإعدادي		
			المتوسط	درجة التحقق	الترتيب	المتوسط	درجة التحقق	الترتيب
	والتصنيف						متحقق	
	استخدام النماذج							
	الربط بين الأفكار والظواهر.							
	تفسير المعلومات والظواهر العلمية.							
الاستدلال	التحليل	٢١	٢،٠٩	ضعيفة	٢	٢	ضعيفة	١
	التركيب							
	صياغة الأسئلة والفروض والتنبؤ العلمي.							
	التصميم							
	التقييم							
	استخلاص النتائج							
	التعميم العلمي							
الإجمالي		٣٧	٠،١٦	غير متحقق		٠،١٤	غير متحقق	
ثالثًا: بعد الاستقصاء العلمي								
طرح الأسئلة بناءً على الملاحظات.		٤	١،٥	غير متحقق	٤	١	غير متحقق	٣
توليد الأدلة والبراهين.		٢	٢،٥	ضعيفة	٢	٢،٥	ضعيفة	٢
جمع وتمثيل		١	٢	ضعيفة	٣	١	غير	٣

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات الصلة	الصف الرابع الإبتدائي			الصف الثاني الإعدادي		
			المتوسط	درجة التحقق	الترتيب	المتوسط	درجة التحقق	الترتيب
البيانات.							متحقق	
الإجابة عن أسئلة البحث.		١	٣	متوسطة	١	٣	متوسطة	١
تفسير النتائج وتعميمها.		٢	٣	متوسطة	١	٣	متوسطة	١
الإجمالي		١٠	١،٢	غير متحقق		١،٠٥	غير متحقق	

ويتضح من جدول(٨) أن: متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم ومؤشراتها غير متوفرة في أهداف مناهج العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي، حيث بلغ المتوسط الحسابي لبعد محتوي العلوم بالصف الرابع الإبتدائي (١,٢)، **وبنسبة مئوية ١٣,٤%**، وللصف الثاني الإعدادي (٠,٢٢) **وبنسبة مئوية ١٣,٧%**، بينما المتوسط الحسابي لبعد العمليات المعرفية بالصف الرابع الإبتدائي (٠,١٦) **وبنسبة مئوية ٨,١٢%**، وللصف الثاني الإعدادي (٠,١٤) **وبنسبة مئوية ٨,٠٩%**، والمتوسط الحسابي لبعد الاستقصاء العلمي بالصف الرابع الإبتدائي (١,٢)، **وبنسبة مئوية ٤٩,١٨%**، وللصف الثاني الإعدادي (١,٠٥) **وبنسبة مئوية ٤٥,٥٦%**، **شكل(١).**



شكل(١) النسبة المئوية للمتوسط الحسابي للمتطلبات المحددة ومؤشراتها بأهداف مناهج العلوم

ب- فيما يتعلق بمحتوي مناهج العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي.

جدول(٩) نتائج تحليل محتوي مناهج العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي في ضوء متطلبات E-TIMSS ومؤشراتها

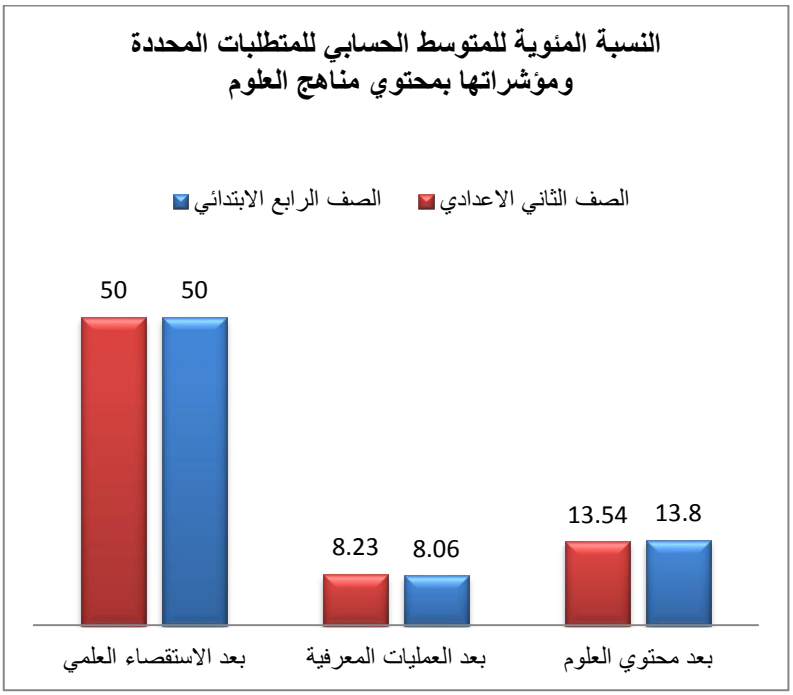
الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات الصلة	الصف الرابع الإبتدائي			الصف الثاني الإعدادي		
			المتوسط	درجة التحقق	الترتيب	المتوسط	درجة التحقق	الترتيب
أولًا: بُعد محتوي العلوم								
علوم الحياة	خصائص الكائنات الحية وعملياتها الحيوية.	٩	٢	ضعيفة	٣	١،٧	غير متحقق	١
	دورات الحياة والتكاثر والوراثة.							
	الأنظمة البيئية.							
العلوم	تصنيف المادة وخصائصها.	٨	٢،١٢	ضعيفة	٢	١،٧٥	غير متحقق	١

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات الصلة	الصف الرابع الإبتدائي			الصف الثاني الإعدادي		
			المتوسط	درجة التحقق	الترتيب	المتوسط	درجة التحقق	الترتيب
الفيزيائية	صور الطاقة وتحولاتها							
	القوى والحركة							
علوم الأرض	بنية الأرض وخصائصها	٥	٢،٢	ضعيفة	١	١،٢	غير متحقق	٢
	عمليات الأرض وتاريخها							
	الأرض في المجموعة الشمسية.							
الإجمالي		٢٢	٠،٢٩	غير متحقق		٠،٢١	غير متحقق	
ثانيًا: بُعد العمليات المعرفية								
المعرفة	التذكر	١٠	١،٩	ضعيفة	١	١،٦	غير متحقق	٢
	الوصف							
	التوضيح وطرح الأسئلة							
التطبيق	المقارنة والتصنيف	٦	١،٨٣	ضعيفة	٣	١،٦	غير متحقق	٢
	استخدام النماذج							
	الربط بين الأفكار والظواهر.							
	تفسير المعلومات والظواهر العلمية.							
الاستدلال	التحليل	٢١	١،٨٥	ضعيفة	٢	١،٩	ضعيفة	١

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات الصلة	الصف الرابع الإبتدائي			الصف الثاني الإعدادي		
			المتوسط	درجة التحقق	الترتيب	المتوسط	درجة التحقق	الترتيب
	التركيب							
	صياغة الأسئلة والفروض والتنبؤ العلمي.							
	التصميم							
	التقييم							
	استخلاص النتائج							
	التعميم العلمي							
الإجمالي		٣٧	٠،١٥	غير متحقق		٠،١٤	غير متحقق	
ثالثًا: بُعد الاستقصاء العلمي								
	طرح الأسئلة بناءً على الملاحظات.	٤	١،٥	غير متحقق	٤	١	غير متحقق	٤
	توليد الأدلة والبراهين.	٢	٢	ضعيفة	٣	٢	ضعيفة	٣
	جمع وتمثيل البيانات.	١	٢	ضعيفة	٣	١	غير متحقق	٤
	الإجابة عن أسئلة البحث.	١	٣	متوسطة	١	٣	متوسطة	١
	تفسير النتائج وتعميمها.	٢	٢،٥	ضعيفة	٢	٢،٥	ضعيفة	٢
	الإجمالي	١٠	١،١	غير متحقق		٠،٩٥	غير متحقق	

ويتضح من جدول(٩) أن: متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم

ومؤشراتها غير متوفرة في محتوي مناهج العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي، حيث بلغ المتوسط الحسابي لبعد محتوي العلوم بالصف الرابع الإبتدائي (٠,٢٩)، **وبنسبة مئوية ١٣,٨%**، وللصف الثاني الإعدادي (٠,٢١) **وبنسبة مئوية ١٣,٥٤%**، بينما المتوسط الحسابي لبعد العمليات المعرفية بالصف الرابع الإبتدائي (٠,١٥) **وبنسبة مئوية ٨,٠٦%**، وللصف الثاني الإعدادي (٠,١٤) **وبنسبة مئوية ٨,٢٣%**، والمتوسط الحسابي لبعد الاستقصاء العلمي بالصف الرابع الإبتدائي (١,١)، **وبنسبة مئوية ٥٠%**، وللصف الثاني الإعدادي (٠,٩٥) **وبنسبة مئوية ٥٠%**، **شكل(٢)**.



شكل(٢) النسبة المئوية للمتوسط الحسابي للمتطلبات المحددة ومؤشراتها بمحتوي مناهج العلوم

ج- فيما يتعلق بأنشطة مناهج العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي.

جدول(١٠) نتائج تحليل الأنشطة التعليمية بمناهج العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي في ضوء متطلبات E-TIMSS ومؤشراتها

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات الصلة	الصف الرابع الإبتدائي			الصف الثاني الإعدادي		
			المتوسط	درجة التحقق	الترتيب	المتوسط	درجة التحقق	الترتيب
أولًا: بُعد محتوي العلوم								
علوم الحياة	خصائص الكائنات الحية وعملياتها الحيوية.	٩	١،٧	غير متحقق	٣	٢،٥٥	متوسطة	١
	دورات الحياة والتكاثر والوراثة.							
	الأنظمة البيئية.							
العلوم الفيزيائية	تصنيف المادة وخصائصها.	٨	٢،٥	ضعيفة	٢	١،٨٧	ضعيفة	٢
	صور الطاقة وتحولاتها							
	القوى والحركة							
علوم الأرض	بنية الأرض وخصائصها	٥	٢،٨	متوسطة	١	١،٤	غير متحقق	٣
	عمليات الأرض وتاريخها							
	الأرض في المجموعة الشمسية.							
الإجمالي		٢٢	٠،٣٢	غير متحقق		٠،٢٦	غير متحقق	
ثانيًا: بُعد العمليات المعرفية								
المعرفة	التذكر	١٠	٢،٣	ضعيفة	٣	١،٩	ضعيفة	٣
	الوصف							
	التوضيح وطرح الأسئلة							
التطبيق	المقارنة والتصنيف	٦	٢،٥	ضعيفة	٢	٢،١٦	ضعيفة	٢

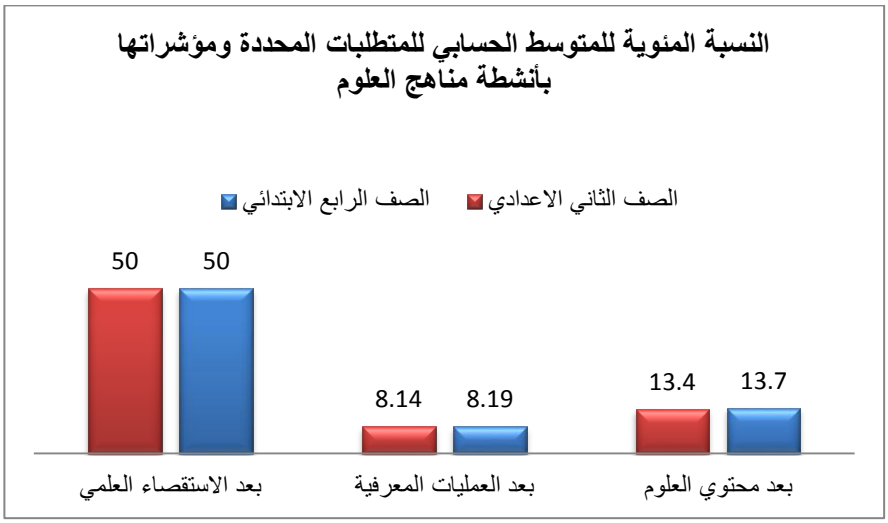
الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات الصلة	الصف الرابع الإبتدائي			الصف الثاني الإعدادي		
			المتوسط	درجة التحقق	الترتيب	المتوسط	درجة التحقق	الترتيب
	استخدام النماذج							
	الربط بين الأفكار والظواهر.							
	تفسير المعلومات والظواهر العلمية.							
الاستدلال	التحليل	٢١	٢،٥٢	متوسطة	١	٢،٥٧	متوسطة	١
	التركيب							
	صياغة الأسئلة والفروض والتنبؤ العلمي.							
	التصميم							
	التقييم							
	استخلاص النتائج							
	التعميم العلمي							
الإجمالي		٣٧	٠،٢٠	غير متحقق		٠،١٨	غير متحقق	

ثالثًا: بُعد الاستقصاء العلمي

طرح الأسئلة بناءً على الملاحظات.	٤	٢	ضعيفة	٢	٢	ضعيفة	٣
توليد الأدلة والبراهين.	٢	٣	متوسطة	١	٣	متوسطة	٢
جمع وتمثيل البيانات.	١	٢	ضعيفة	٢	١	غير متحقق	٤
الإجابة عن أسئلة البحث.	١	٢	ضعيفة	٢	٣	متوسطة	٢
تفسير النتائج وتعميمها.	٢	٣	متوسطة	١	٣،٥	كبيرة	١
الإجمالي	١٠	١،٢	غير		١،٢٥	غير	

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات الصلة	الصف الرابع الإبتدائي			الصف الثاني الإعدادي		
			المتوسط	درجة التحقق	الترتيب	المتوسط	درجة التحقق	الترتيب
				متحقق			متحقق	

ويتضح من جدول (١٠) أن: متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم ومؤشراتها غير متوفرة في أنشطة مناهج العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي، حيث بلغ المتوسط الحسابي لبعد محتوي العلوم بالصف الرابع الإبتدائي (٠,٣٢)، **وبنسبة مئوية ١٣,٧%**، وللصف الثاني الإعدادي (٠,٢٦) **وبنسبة مئوية ١٣,٤%**، بينما المتوسط الحسابي لبعد العمليات المعرفية بالصف الرابع الإبتدائي (٠,٢) **وبنسبة مئوية ٨,١٩%**، وللصف الثاني الإعدادي (٠,١٨) **وبنسبة مئوية ٨,١٤%**، والمتوسط الحسابي لبعد الاستقصاء العلمي بالصف الرابع الإبتدائي (١,٢)، **وبنسبة مئوية ٥٠%**، وللصف الثاني الإعدادي (١,٢٥) **وبنسبة مئوية ٥٠%، شكل(٣)**.



شكل(٣) النسبة المئوية للمتوسط الحسابي للمتطلبات المحددة ومؤشراتها بأنشطة مناهج العلوم

د- فيما يتعلق بتقويم مناهج العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي.

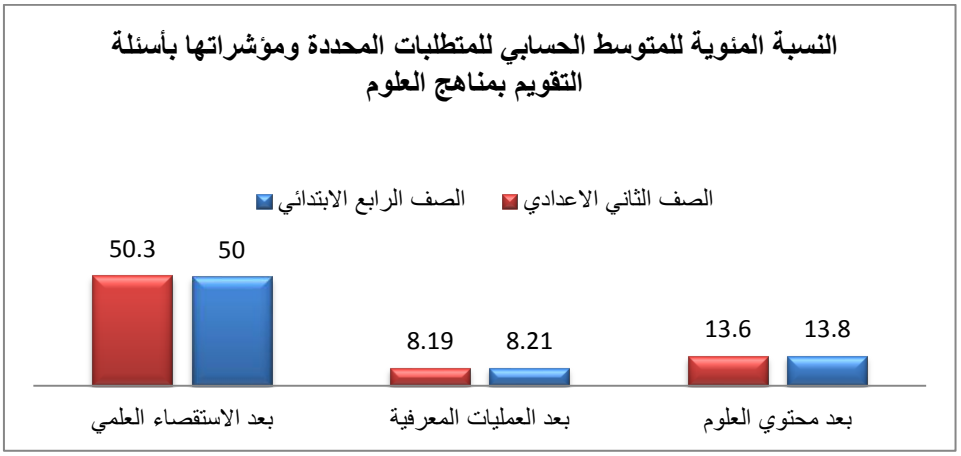
جدول(١١) نتائج تحليل أسئلة التقويم بمناهج العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي في ضوء متطلبات E-TIMSS ومؤشراتها

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات الصلة	الصف الرابع الإبتدائي			الصف الثاني الإعدادي		
			المتوسط	درجة التحقق	الترتيب	المتوسط	درجة التحقق	الترتيب
أولًا: بُعد محتوي العلوم								
علوم الحياة	خصائص الكائنات الحية وعملياتها الحيوية.	٩	٢	ضعيفة	٣	١،٧٧	ضعيفة	٢
	دورات الحياة والتكاثر والوراثة.							
	الأنظمة البيئية.							
العلوم الفيزيائية	تصنيف المادة وخصائصها.	٨	٢،٣٧	ضعيفة	٢	٢،١٣	ضعيفة	١
	صور الطاقة وتحولاتها							
	القوى والحركة							
علوم الأرض	بنية الأرض وخصائصها	٥	٣	متوسطة	١	١،٤	غير متحقق	٣
	عمليات الأرض وتاريخها							
	الأرض في المجموعة الشمسية.							
	الإجمالي	٢٢	٠،٣٤	غير متحقق		٠،٢٤	غير متحقق	
ثانيًا: بُعد العمليات المعرفية								
المعرفة	التذكر	١٠	٢،٢	ضعيفة	١	١،٦	غير متحقق	٣
	الوصف							
	التوضيح وطرح الأسئلة							
التطبيق	المقارنة والتصنيف	٦	١،٨٣	ضعيفة	٢	١,٦٦	غير متحقق	٢
	استخدام النماذج							

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات الصلة	الصف الرابع الإبتدائي			الصف الثاني الإعدادي		
			المتوسط	درجة التحقق	الترتيب	المتوسط	درجة التحقق	الترتيب
	الربط بين الأفكار والظواهر.							
	تفسير المعلومات والظواهر العلمية.							
الاستدلال	التحليل	٢١	١،٨١	ضعيفة	٣	١،٨٦	ضعيفة	١
	التركيب							
	صياغة الأسئلة والفروض والتنبؤ العلمي.							
	التصميم							
	التقييم							
	استخلاص النتائج							
	التعميم العلمي							
الإجمالي		٣٧	٠،١٦	غير متحقق		٠،١٤	غير متحقق	
ثالثًا: بُعد الاستقصاء العلمي								
طرح الأسئلة بناءً على الملاحظات.		٤	٢	ضعيفة	٢	١،٢٥	غير متحقق	٣
توليد الأدلة والبراهين.		٢	١،٥	ضعيفة	٣	١،٥	ضعيفة	٢
جمع وتمثيل البيانات.		١	١	غير متحقق	٤	١	غير متحقق	٤
الإجابة عن أسئلة البحث.		١	١	غير متحقق	٤	١	غير متحقق	٤
تفسير النتائج وتعميمها.		٢	٢،٥	ضعيفة	١	٢،٥	ضعيفة	١
الإجمالي		١٠	٠،٨	غير		٠،٧٣	غير	

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E- TIMSS	المؤشرات ذات الصلة	الصف الرابع الإبتدائي			الصف الثاني الإعدادي		
			المتوسط	درجة التحقق	الترتيب	المتوسط	درجة التحقق	الترتيب
				متحقق			متحقق	

ويتضح من جدول (١١) أن: متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم ومؤشراتها غير متوفرة في أسئلة التقويم بمناهج العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي، حيث بلغ المتوسط الحسابي لبعد محتوي العلوم بالصف الرابع الإبتدائي (٠,٣٤)، **وبنسبة مئوية ١٣,٨%**، وللصف الثاني الإعدادي (٠,٢٤) **وبنسبة مئوية ١٣,٦%**، بينما المتوسط الحسابي لبعد العمليات المعرفية بالصف الرابع الإبتدائي (٠,١٦) **وبنسبة مئوية ٨,٢١%**، وللصف الثاني الإعدادي (٠,١٤) **وبنسبة مئوية ٨,١٩%**، والمتوسط الحسابي لبعد الاستقصاء العلمي بالصف الرابع الإبتدائي (٠,٨)، **وبنسبة مئوية ٥٠%**، وللصف الثاني الإعدادي (٠,٧٣) **وبنسبة مئوية ٥٠,٣%**، **شكل(٤)**.



شكل(٤) النسبة المئوية للمتوسط الحسابي للمتطلبات المحددة ومؤشراتها بأسئلة التقويم بمناهج العلوم

وتتفق نتائج جدول(٨)،(٩)،(١٠)،(١١) مع نتائج دراسة Fishbein,Martin;Mullis&Foy(2018) التي أكدت علي ضرورة بذل الدول العربية مزيد من الجهود للوصول إلي مستوي التنافسية الحقيقية، وذلك من خلال مراجعة

المناهج التعليمية، بما ينسجم مع التطورات العالمية وحاجات المجتمع ومتطلبات سوق العمل، وبشكل يساعد على تعلُّم الطلاب مهارات وقدرات تسير في اتجاه أهداف تدريس العلوم في الوقت الراهن، ولا تقتصر المراجعة على إعادة النظر في بنية المناهج ومحتواها فحسب، بل تتعدي ذلك، لتشمل توفير فرص حقيقية للتعليم، لإعداد متعلمين قادرين وبجدارة علي القيام بالمهام والوظائف المطروحة مستقبلًا وقادرين علي التنافس في الملكية الفكرية ومتمكنين من مختلف المعارف النوعية، وهذا ما ركزت عليه معايير TIMSS لعام ٢٠١٩، حيث تركز علي أنشطة ومهام ابتكارية، تُعرَف باسم Problem Solving and Inquiry Tasks، وتُحاكي العالم الحقيقي، كما تنمي مهارات التفكير العلمي والرياضي لدي التلاميذ، وتعتمد علي استقلالية المتعلم ونشاطه المستمر في أداء الأنشطة نظرا لتنوع الأنشطة واختلاف مستوياتها وفقا لقدرات التلاميذ وسرعتهم في التعلم، ومن أمثلة تلك الأنشطة: تصميم وتطبيق أنشطة علمية تنمي القيم العلمية لدي المتعلم– تصميم أنشطة علمية تنمي مهارات الكتابة العلمية– تصميم أنشطة علمية تقوم علي الرحلات والزيارات الميدانية.

فالمستقبل في حاجة إلي أفراد ذوي مهارات مختلفة مثل مهارات التفكير والتواصل والبحث وتوليد المعرفة والتعاون وإصدار الأحكام والتنور المعلوماتي والتنور الوسائطي والتعامل مع التطبيقات التقنية والمهارات الاجتماعية والقيادة والمسئولية والتنور الاقتصادي والتجاري والكفايات الرقمية والمرونة والقابلية للتكيف والمبادأة والتوجه الذاتي وفهم القضايا الكونية(Glaze,2018,3).

للإجابة عن التساؤل الثالث من تساؤلات البحث، والذي ينص علي: ما التصور المقترح لتطوير مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) ؟، قام الباحثون بما يلي:

إعداد تصور مقترح للمنهج في ضوء متطلبات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) المحددة ومؤشراتها، **وفيه تم عرض ما يلى:**

أولًا: فلسفة مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي، وتتمثل فيما يلي:

١. التركيز علي مدخلات عصر المعرفة، في ظل التطور الملحوظ في بناء مجتمع المعرفة عالميًا، والتأخر في بناء المعرفة في المجتمعات العربية.
٢. دعم تنمية العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات، وذلك بهدف ضمان تحسين جودة التعليم وعرض المحتوى الدراسي بشكل شيق وابتكاري يسمح للطلاب بالاندماج في خبرات تعليمية أصيلة مرتبطة بمجتمعاتهم المحلية وحياتهم اليومية.
٣. ربط المتعلم بالمجتمع وسوق العمل.
٤. دعم الإطار البيئي من خلال التركيز علي البيئة ومشكلاتها.
٥. التأكيد علي التعلم المستمر والتعلم مدي الحياة.
٦. تشجيع العمل في المستقبل بمهارة وأمان.
٧. دمج الحاسب الآلي وبرامجه وتطبيقاته في عملية التعليم والتعلم بصورة أساسية.
٨. استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الأنشطة التعليمية والتقويم.

ثانيًا: أسس بناء مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي، وتتمثل فيما يلي:

١. اعتماد معايير الجودة العالمية في أسس بناء المنهج.
٢. تسهم المناهج في إحداث التحول الاجتماعي والاقتصادي في المجتمع.
٣. تركيز الأهداف علي تحقيق متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS).
٤. تطبيق استراتيجيات التعليم والتعلم المتمركزة حول المتعلم وحل المشكلات والاستقصاء العلمي.
٥. إفساح المجال لتطبيق التعلم النشط والأنشطة التعليمية المعتمدة علي الفعل والعقل.
٦. تنويع المصادر التعليمية لتتضمن المصادر المعرفية والبشرية والمعملية والتكنولوجية والبيئية والمجتمعية.
٧. اعتماد طرق التقويم الشامل لتقويم الأداء والقدرات بطرق مختلفة.

ثالثًا: الأهداف العامة لمناهج العلوم في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) ومؤشراتها، وتتمثل فيما يلي:

١. إكساب التلاميذ المعرفة العلمية الأساسية للعلوم المعاصرة.
٢. معرفة التطبيقات العلمية والتكنولوجية.
٣. تنمية المهارات اللازمة للقرن الحادي والعشرين.
٤. مشاركة التلاميذ في حل المشكلات البيئية.
٥. تنمية التنور العلمي والتكنولوجي.
٦. تنمية مهارات البحث بطريقة علمية.
٧. تنمية مهارات العمل والإنتاج.
٨. إكساب التلاميذ مهارات التفكير والابتكار واتخاذ القرار.
٩. إكساب التلاميذ القيم البيئية وأخلاقيات العلوم.
١٠. مساعدة التلاميذ على اكتساب الاتجاهات العلمية، مثل حب الاستطلاع والتفتح الذهني والتريث في إصدار الحكم والموضوعية، وفهم علاقات السبب والنتيجة والأمانة العلمية.

رابعًا: الممارسات الصفية وفقًا لمتطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم(E- TIMSS) ومؤشراتها، تتمثل فيما يلي:

- بناء محتوي تعليمي ضمن سياق مرتبط بالعالم الواقعي.
- تنوع السياق التعليمي من خلال تعدد المخرجات التعليمية.
- إثارة تساؤلات حول الظواهر الطبيعية والاكتشافات العلمية.
- إسناد أنشطة التعليم والتعلم إلي مفهوم وحدة المعرفة بين فروع العلوم الطبيعية المختلفة.
- توازن الاهتمام بالمعلومات والمعارف من جهة والنشاط الاستقصائي من جهة أخري.
- فهم العالم ومشكلاته بشكل متكامل غير مجزأ.
- التفكير بطريقة أكثر شمولية حول مشكلة معينة.

- بناء التفسيرات العلمية للظواهر وتقييم الحلول.
- ربط القضايا العالمية بالمهن المستقبلية ذات الصلة.
- تدريب الطلاب علي التصميم الهندسي (تصميم التجارب والنماذج والبرامج الحاسوبية).
- إكساب الطلاب المهارات الاجتماعية كالتعاون والاتصال وتحمل المسئولية.
- استخدام أساليب وأدوات تقيس مدي فهم التلاميذ، وإتقانهم مهارات التفكير العلمي والحسابي وخطوات حل المشكلات.
- تعدد مستويات التقويم بشكل يعمق الموضوعية والعمل الجماعي.

خامسًا: التصميم المنهجي المعتمد عليه

تم الاعتماد علي تصميم المواقف الحياتية Life-situation design، من خلال الترابط بين المواد الدراسية والمواقف الواقعية وثيقة الصلة بالمنهج الدراسي، ويركز هذا التصميم علي أنشطة الفهم والتواصل وفهم الذات والآخرين، والتخطيط واتخاذ القرار، والوصول إلي المعرفة والإبداع وحل المشكلات.

سادسًا: التصور المقترح لمحتوي منهج العلوم وفقا لمتطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم(E-TIMSS) ومؤشراتها.

- تضمن التصور المقترح لمحتوي منهج العلوم متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) والمعتمدة من قبل الجمعية الدولية لتقييم التحصيل الدراسي للطلاب، وقد اشتملت علي ما يلي:

١. بعد محتوي العلوم، ويشتمل علي ثلاث أبعاد رئيسة ولكل بعد عدد من المتطلبات والمؤشرات ذات الصلة، جدول(١٢).

جدول(١٢) المؤشرات ذات الصلة بمتطلبات بعد محتوي العلوم ذات الصلة بـ E-TIMSS

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات صلة بمادة العلوم
علوم الحياة	خصائص الكائنات الحية وعملياتها الحيوية	– التعرف علي الفروق بين الكائنات الحية والمكونات غير الحية والمتطلبات اللازمة لحياة الكائنات الحية.

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات صلة بمادة العلوم
		– تحديد الخصائص الطبيعية والسلوكية للكائنات الحية.
		– تحديد وظائف التراكيب الأساسية في الكائنات الحية.
		– التعرف على استجابة الكائنات الحية لظروف البيئة.
	دورات الحياة والتكاثر والوراثة.	– تحديد مراحل دورات الحياة.
		– التعرف على الفروق بين دورات الحياة لبعض النباتات والحيوانات.
	الأنظمة البيئية	– كيفية حصول النباتات والحيوانات على الطاقة.
		– تحديد العلاقات في سلسلة غذائية بسيطة.
		– التفاعلات بين الكائنات الحية في مجتمعاتها.
العلوم الفيزيائية	تصنيف المادة وخصائصها	– تحديد حالات المادة والخصائص المميزة لكل حالة.
		– التعرف على الخصائص الفيزيائية كأساس لتصنيف المواد.
		– توضيح ظاهرة التجاذب والتنافر المغناطيسي.
	صور الطاقة ومصادرها.	– تحديد مصادر الطاقة واستخداماتها.
		– توضيح ظاهرة انتقال الضوء والصوت في حياتنا اليومية.
		– توضيح ظاهرة انتقال الحرارة.
	القوى والحركة.	– توضيح أنواع القوى الأساسية في الطبيعة.
		– تحديد التطبيقات ذات الصلة بالقوى المغناطيسية.
علوم الأرض	بنية الأرض وخصائصها	– التعرف على الخصائص الطبيعية لنظام الأرض.
		– تحديد استخدامات موارد الأرض.
	عمليات الأرض وتاريخها	– التعرف على العمليات اليومية والفصلية والتاريخية على الأرض.
	الأرض في المجموعة الشمسية.	– تحديد عناصر وحركة المجموعة الشمسية.
		– توضيح حركة الأرض.

٢. **بُعد العمليات المعرفية:** ويضم ثلاث أبعاد رئيسة ولكل بعد عدد من المتطلبات والمؤشرات ذات الصلة، جدول(١٣).

جدول (١٣) المؤشرات ذات الصلة بمتطلبات بعد العمليات المعرفية ذات الصلة بـ E-TIMSS

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات صلة بمادة العلوم
المعرفة	التذكر	– ذكر المقصود ببعض المفاهيم العلمية والمصطلحات الأساسية، مثل (كائنات حية، ومواد غير حية، ونبات، وحيوان، وخلية، ومادة، وطاقة، وصوت، وضوء، وقوى، وحركة، ومجموعة شمسية، وسلسلة غذائية، وكون، وفلز، ولا فلز).
	الوصف	– وصف بعض الظواهر الطبيعية، مثل (حركة الأرض، وحركة المجموعة الشمسية، وانتقال الصوت، وانتقال الضوء، وانتقال الحرارة، والتجاذب المغناطيسي، والتنافر المغناطيسي) والآثار الناتجة عنها.
		– تحديد الخصائص الطبيعية والسلوكية للكائنات الحية.
		– شرح العلاقات الغذائية بين الكائنات الحية.
		– وصف دورات الحياة لبعض الكائنات الحية.
		– تحديد حالات المادة والخصائص المميزة لكل حالة.
	التوضيح وطرح الأسئلة	– توضيح كيفية حصول الكائنات الحية على الطاقة اللازمة.
		– توضيح أنواع القوى الأساسية في الطبيعة.
		– إعطاء أمثلة لتوضيح معرفته للحقائق والمفاهيم العلمية، مثل (الكائنات الحية، والمكونات غير الحية، والنباتات، والحيوانات، والقوى الأساسية في الطبيعة).
		– طرح الأسئلة الإبداعية التي تعمق فهمه لمحتوى المادة العلمية، وتنمي مهارات التفكير المختلفة لديه.
التطبيق	المقارنة والتصنيف	– المقارنة بين الكائنات الحية والمكونات غير الحية.
		– تصنيف المواد تبعًا لخصائصها الفيزيائية.
		– المقارنة بين دورات الحياة لبعض النباتات والحيوانات.
	استخدام النماذج	– استخدام المخططات والرسوم التوضيحية والمجسمات والصور لإبراز فهمه للمفاهيم والتراكيب والعمليات

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات صلة بمادة العلوم
		والإجراءات والأنظمة أو الدورات البيولوجية والفيزيائية، مثل (المجموعة الشمسية، وتعاقب الليل والنهار، والعلاقات الغذائية بين الكائنات الحية، وانتقال الضوء، وانتقال الصوت، ودورات الحياة، والتراكيب الأساسية للكائنات الحية).
	الربط بين الأفكار والظواهر.	– الربط بين معرفته للحقائق والمفاهيم والنظريات العلمية وحدوث الظواهر العلمية المختلفة.
	تفسير المعلومات والظواهر العلمية المختلفة.	– شرح أسباب حدوث الظواهر الطبيعية، مثل: (تعاقب الليل والنهار، وتعاقب فصول السنة، وحركة المجموعة الشمسية، وانتقال الصوت، وانتقال الضوء، وانتقال الحرارة، والتجاذب المغناطيسي).
الاستدلال	التحليل.	– تحليل المشكلات العلمية لمعرفة أسباب حدوثها، والنتائج المترتبة عليها، وطرق الوصول إلى الحل.
		– التوصل إلى نتائج عامة من مجموعة من المعلومات والبيانات المعطاة.
	التركيب.	– اقتراح حلول إبداعية للمشكلات والقضايا العلمية التي تطرح عليه.
		– ابتكار أشكال ونماذج ورسوم جديدة لعرض المعلومات التي تعلمها.
	صياغة الأسئلة والفروض والتنبؤ العلمي.	– تحديد المشكلات العلمية تحديدًا دقيقًا في صيغة سؤال رئيس يوضح جوانب المشكلة، ويمكن تحليله إلى عدد من الأسئلة الفرعية، مما يسهل الوصول إلى الحل.
		– صياغة فرضيات قابلة للاختبار في ضوء الملاحظة وتحليل البيانات والمعلومات المتصلة بالمشكلة.
		– التنبؤ بالتأثيرات الناتجة عن التغير في الظروف الفيزيائية والبيولوجية في ضوء الادلة والبراهين والفهم العلمي.
		– التنبؤ بالتأثيرات الناتجة عن المشكلات العلمية في ضوء المعلومات والخبرات السابقة.
	التصميم.	– تصميم خطة مناسبة للإجابة عن الأسئلة العلمية والتحقق من صحة الفرضيات.

الأبعاد الرئيسة	متطلبات E-TIMSS	المؤشرات ذات صلة بمادة العلوم
		– التحكم في متغيرات معينة خلال إجراء التجارب العملية.
		– استخدام الأدوات والمواد والأجهزة اللازمة خلال إجراء التجارب العملية.
	التقييم.	– المقارنة بين الإيجابيات والسلبيات، وذلك لاتخاذ قرار مناسب حول العمليات البديلة والموارد والمصادر.
		– إبداء الرأي في التأثيرات الناتجة عن التطبيقات التكنولوجية للمعرفة العلمية.
		– تقييم استراتيجيات حل المشكلات في ضوء المعلومات والإمكانات المتاحة.
		– الحكم على النتائج استنادًا إلى كفاية الأدلة والبيانات.
	استخلاص النتائج.	– التوصل إلى استدلالات واستنباطات بناءً على أدلة وقواعد.
		– استخلاص استنتاجات صحيحة تجيب عن أسئلة علمية وفرضيات.
		– الربط بين الأسباب والنتائج.
	التعميم العلمي.	– تقديم استنتاجات عامة من مجموعة من الجزيئات أو الأمثلة.
		– تطبيق الاستنتاجات في مواقف جديدة.
		– تقديم صيغ عامة لتوضيح العلاقة بين مجموعة من الحقائق والمفاهيم العلمية.

٣. **بُعد الاستقصاء العلمي:** ويضم ثلاث متطلبات رئيسة، ولكل منها عدد من المؤشرات ذات الصلة، ويمكن استعراضها فيما يلي:

١) طرح الأسئلة بناءً على الملاحظات، ويتضمن المؤشرات التالية:

- ملاحظة الظواهر العلمية المختلفة.
- صياغة أسئلة علمية بالاعتماد على الملاحظة.
- صياغة فرضيات قابلة للاختبار للإجابة عن هذه الأسئلة.
- اختبار الفرضيات من خلال تصميم وتنفيذ التجارب العملية.

٢) توليد الأدلة والبراهين، ويتضمن المؤشرات التالية:

- استخدام الأدوات والمواد والأجهزة اللازمة لإجراء التجارب العملية والتوصل إلى نتائج بناءً على

أدلة وقواعد.

– استغلال أنظمة المساعدات الرقمية مثل الرسوم المتحركة والمحاكاة لتوفير فرص عرض الظواهر واختبار التنبؤات العلمية.

٣) جمع وتمثيل البيانات، ويتضمن المؤشرات التالية:

– تنظيم البيانات والملاحظات التي تم جمعها في أشكال وصور لها معنى مثل: الرسومات البيانية والتوضيحية أو العلاقات الرياضية أو المخططات أو الجداول.

٤) تفسير النتائج وتعميمها، ويتضمن المؤشرات التالية:

– تقديم الحجج من الأدلة والبراهين العلمية التي تدعم استنتاجاتهم.

– تطبيق استنتاجاتهم في مواقف جديدة.

سابعًا: مداخل واستراتيجيات التدريس المستخدمة في تدريس وحدات التصور المقترح لمنهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي والمتضمن متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) ومؤشراتها

اعتمد المنهج على استخدام بعض مداخل واستراتيجيات التدريس مثل: مدخل العلوم المتكاملة STEM- استراتيجية المحطات العلمية- استراتيجية لعب الأدوار- التدريس باستخدام نموذج درايفر- استراتيجيات التعلم الذاتي- المعامل الافتراضية.

ثامنًا: الأنشطة التعليمية المستخدمة: يعتمد التصور المقترح للمنهج على مجموعة من الأنشطة التعليمية ذات الصلة بمتطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) ومؤشراتها، مثل :

– تكليف الطلاب بجمع معلومات إضافية عن أجهزة القياس المختلفة والمرتبطة بحياتنا اليومية.

– تكليف الطلاب برسم خرائط مفاهيم تربط المفاهيم العلمية ببعضها البعض.

– عقد حلقة نقاش بين الطلاب حول بعض التطبيقات الحياتية للمفاهيم العلمية.

– عرض فيلم تعليمي يوضح بعض المفاهيم، مثل فيلم تسجيلي لظاهرة انعكاس الضوء.

تاسعًا: تقنيات التعليم والتعلم المستخدمة، وتتمثل فيما يلى : مواقع على الانترنت مثل أكاديمية العلوم للتعليم الالكتروني، وبنك المعرفة المصري، ومنتدى العلوم الميسرة، بالإضافة إلى إسطوانات تعليمية توضح بعض الظواهر العلمية وتطبيقاتها، وكتب علمية ذات الصلة بمجالات العلوم المختلفة.

عاشرًا: التقويم : تجمع أساليب التقويم بين التقويم البنائي والتقويم الختامي.

ومن الأساليب التي يمكن استخدامها في التقويم البنائي، ما يلي: خرائط المفاهيم- مقاييس التفكير- استبيانات الاتجاه والميول- مقاييس الوعي- المقابلة الشخصية- ملفات الإنجاز- المناقشة الصفية- دفاتر التأمل وهي دفاتر تلصق على صفحاتها الصور أو قصاصات الصحف وأشرطة فيديو منزلية ورسومات.

كما يتم استخدام بعض أساليب التقويم الختامي، مثل: أسئلة تنمى مهارات حل المشكلات –أسئلة التفكير الناقد –أسئلة التفكير الإبداعي – أسئلة التفكير المتمايز.

- تم عرض التصور المقترح لمنهج العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي والمعد في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (E-TIMSS) ومؤشراتها، في صورة استبانة تضمنت ثلاثة بدائل للاستجابة (مناسب بدرجة كبيرة – مناسب بدرجة متوسطة – غير مناسب) على عينة من المحكمين المتخصصين بلغ عددهم (٣٢) محكم (١٦ معلم علوم بمرحلة التعليم الأساسي بمدارس محافظة دمياط- ٨ موجهين للمادة- ٨أساتذة تخصص مناهج وطرق تدريس علوم)، وذلك للتعرف على آرائهم، وقد طلب من كل فرد من أفراد العينة وضع علامة **(√) أمام كل مؤشر في المكان المخصص للاستجابة.**
- **تم حساب الوزن النسبي لكل متطلب متضمن بالاستبانة بهدف التعرف علي مدي مناسبة تلك المتطلبات لتلاميذ الصفين الرابع والثاني الإعدادي، وذلك عن طريق: حصر تكرارات الاستجابات لكل من البدائل الثلاثة المطروحة في الاستبانة، وإعطاء قيمة عددية لكل خانة تعبر عن أحد البدائل، فقد أعطيت خانة (مناسب بدرجة كبيرة) ثلاث درجات، وأعطيت خانة (مناسب بدرجة متوسطة) درجتين،**

وأعطيت خانة (غير مناسب) درجة واحدة، ومن ثم حساب الوزن النسبي لكل كفاية عن طريق ضرب عدد التكرارات في كل خانة في القيمة العددية المحددة لها ثم جمع ما تنتهى إليه كل خانة.

وقد تراوح الوزن النسبي للمتطلبات للتصور المقترح لمنهج علوم الصف الرابع الإبتدائي ما بين ٨٠,٢% و١٠٠%، بينما التصور المقترح لمنهج علوم الصف الثاني الإعدادي ما بين ٨٨,٥% و ١٠٠%، وبذلك أصبح التصور المقترح لمنهج العلوم بالصفين الرابع والثاني الإعدادي في صورته النهائية.

توصيات البحث: في ضوء نتائج البحث، توصي الدراسة بمجموعة من التوصيات كما يلي:

- إعادة النظر في تخطيط وإعداد مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي في ضوء متطلبات التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات لعام ٢٠١٩ E-TIMSS.
- توفير الموارد الداعمة لمتطلبات التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات لعام ٢٠١٩ E-TIMSS ، بما يتوافق مع رؤية مصر ٢٠٣٠ المرتبطة بشكل كبير بما ينتج من مخرجات التعليم.
- ضرورة إعداد برامج تدريبية وتنمية مهنية تعتمد علي متطلبات التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات لعام ٢٠١٩ E-TIMSS لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية.

المراجع

أولًا: المراجع العربية

- أحمد عمر محمد (٢٠١٤). تحليل محتوى كتابي العلوم للصف الرابع الابتدائي والثاني الإعدادي في ضوء متطلبات تيمز TIMSS 2015، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٥٦، ٢٨١- ٣٢٤.

- ثناء مليجي عودة، عبد الرحمن محمد السعدني (٢٠٠٦). *مدخل إلى تدريس العلوم*، ط١، القاهرة، دار الكتاب الحديث للنشر والتوزيع.

- جبر بن محمد الجبر (٢٠١٤). مستوى تضمين كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط المطور في المملكة العربية السعودية لمتطلبات مشروع التوجهات الدولية لدراسة الرياضيات والعلوم (التيمز)، *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، ٩٩(٢٥)، ٢٧١- ٣٠٧.

- حمدان محمد الزهراني(٢٠١٨). فاعلية استخدام مدخل STS في تدريس العلوم علي التحصيل الدراسي وتحقيق أهداف التربية التكنولوجية لدي طلاب المرحلة المتوسطة بمدينة الباحة، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٢(٣٠)، ٤٥-٦٥.

- رمضان عبد الحميد الطنطاوي(١٩٩٧). فعالية برنامج العلوم التقنية بالمرحلة الثانوية بالسعودية في تنمية فهم الطلاب للقضايا المعاصرة ذات الصلة بالعلم والتقنية والمجتمع وتنمية اتجاهاتهم نحو دراسة العلوم التقنية، *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، ٣٩، ١٤٩-٢٠١.

- سلطان بن ناصر العلوي (٢٠١٧). مدى تضمن موضوعات اختبار دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS) في كتب العلوم للصفوف (٥-٨) بسلطنة عمان، رسالة ماجيستير، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، عمان.

- صالح بن علوان الشمراني، سعيد بن محمد الشمراني، اسماعيل بن سلامة البرصان

(٢٠١٦). إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS 2015. تقرير مختصر، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود.

- عبد السلام مصطفى عبد السلام، أحمد عبد الغني أبو العز، محمد رشدي أبو شامة، زبيدة محمد قرني (٢٠٠٧). أنموذج مقترح لتطوير منهج العلوم بمرحلة التعليم الابتدائي في ضوء متطلبات مشروع TIMSS، المؤتمر العلمي الحادي عشر– التربية العلمية إلى أين؟، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١١، ١٤١– ٢٣١.

- عيسى تركي الخطيب (٢٠١٧). درجة تضمين متطلبات مشروع التوجهات الدولية لدراسة الرياضيات والعلوم (TIMSS- 2015) في محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في الأردن، رسالة ماجيستير، كلية التربية، جامعة اليرموك.

- فارس قياض الرويلي، فياض حامد العنزي (٢٠١٨). تحليل محتوى مقرر العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS- 2015)، *مجلة الحكمة للدراسات التربوية والنفسية*، ١٥، ٩– ٣٨.

- محمد ابراهيم خطاطبة (٢٠١٨). تقويم محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في ضوء متطلبات TIMSS- 2015 في الأردن، رسالة ماجيستير، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، الأردن.

- ناصر بن علي الجهوري، هدى بنت سيف الخروصي (٢٠١٠). تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في سلطنة عمان في ضوء متطلبات مشروع (TIMSS)، المؤتمر العلمي الرابع عشر– التربية العلمية والمعايير الفكرة والتطبيق، ١٤، ١٦٧– ٢٠٣.

- هدى بنت سيف الخروصي (٢٠١٠). تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في سلطنة عمان في ضوء متطلبات مشروع TIMSS ، رسالة ماجيستير، عمادة الدراسات العليا، جامعة مؤتة.

- ولاء جلال الغريب (٢٠١٢). تقويم أسئلة كتب العلوم وإمتحاناتها بالمرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات أبعاد مشروع الـ TIMSS، *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، ٧٩، ٥١٩– ٥٥٧.

- يسري طه دنيور (٢٠١٥). تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الثاني الإعدادي في ضوء متطلبات مشروع (TIMSS) ، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢(١٨)، ٢١٧– ٢٥٦.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

- Alberts, B. (2016): Some Thoughts of a Scientist on Inquiry. Retrieved January 16, 2016 from: ehrweb.aaas.org/PDF/InquiryPart1.pdf

- American Association for the Advancement of Science AAAS. (1989). Retrieved from: https://www.aaas.org/

- Childs,P.(2015).Curriculum development in science- past, present and future, *International Journal on Math, science and technology education(LUMAT)*, 3(3), 381-400.

- Cicerone,R; Vest,CH &Fineberg,H.(2013).Next Generation Science Standards for States, By States, The National Academies Press, Washington, D.C. Retrieved March, 22, 2016, from:www.nap.edu.

- Fishbein, Martin;Mullis&Foy(2018). The TIMSS 2019 Item Equivalence Study: examining mode effects for computer-based assessment and implications for measuring trends, *Large- scale Assessments in Education*, 6(11), 1-23.

- Glaze,A.(2018).Teaching and Learning Science in The 21st Century: Challenging Critical Assumptions in Post-Secondary Science, Department of Teaching& Learning, Georgia Southern University, Retrieved December, 27, 2019, from:

file:///C:/Users/egy/Downloads/education-08-00012.pdf.

- Kadijevich,D.(2019).Influence of TIMSS Research on the mathematics curriculum in serbia: Educational Standards in primary education,

- Locke,S.(2016).Changing Way Schools Teach Science, Burlington, Free Press, Retrieved March, 22, 2016, from: http://nextgenscience.org/sites/.

- Martin, M., Mullis, I., Beaton, A., Gonzalez, E., Smith, T & Kelly, D. (1997). Science Achievement in the Primary School Years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS). Center for the Study of Testing , Evaluation and Educational Policy. Boston College.

- Martin, M.; Gregory, K & Stemier, S. (2000). TIMSS 1999 Technical Report. TIMSS & PIRLS International Study Center. Boston College.

- Martin, M., Mullis, I.; Gonzalez, E & Chrostowski, S. (2004). TIMSS 2003 International Science Report. TIMSS & PIRLS International Study Center. Boston College.

- Martin, M., Mullis, I & Foy, P. (2008). TIMSS 2007 International Science Report. TIMSS & PIRLS International Study Center. Boston College.

- Martin, M & Kelly, D. (1996). TIMSS Technical Report. Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy. Boston College.

- Martin,M.;Mullis,I.&Foy,P.(2019). *TIMSS 2019 Assessment Frameworks*, Retrieved February, 14, 2019, from: http://timssandpirls.bc.edu/timss2019/

- National Science Teaching Association NSTA. (1995). Retrieved from: https://www.nsta.org/

- Trends of the International Mathematics and Science Studies – (TIMSS). (1995). Retrieved from: https://www.iea.nl/studies/iea/timss/