

أ نموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) وأثره على تنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي

إعداد

أ.د/ محمد صالح الشهري
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية - جامعة الملك خالد

د. فيصل عبد الله جابر حكيم
دكتوراه المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية - جامعة الملك خالد

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى بناء أ نموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) ، وتعرف أثر تدريس العلوم باستخدام الأ نموذج المقترح في تنمية عمق المعرفة العلمية، لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي. ولتحقيق تلك الأهداف اعتمد البحث على المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي المتمثل في القياسين القبلي والبعدى لمجموعتين: إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة. وتم اختيار مجموعة مكونة من (٥٨) طالبًا بالصف الرابع الابتدائي، من مكتب تعليم محافظة العارضة؛ التابع للإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان في العام الدراسي ١٤٤٦هـ، تم تقسيمهم عشوائيًا لمجموعتين إحداهما ضابطة (٣٠) طالبًا، والأخرى تجريبية (٢٨) طالبًا، وتم بناء أداة البحث المتمثلة في اختبار عمق المعرفة، وقد أسفرت نتائج البحث عن تصميم أ نموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS. وفاعلية الأ نموذج المقترح حيث وجدت فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠١) بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار عمق المعرفة لصالح المجموعة التجريبية. وقد أوصى الباحث بالاستفادة من الأ نموذج المقترح القائم على TIMSS ، والاستفادة من مواد وأدوات البحث المعدة وفق الأ نموذج المقترح .

الكلمات المفتاحية: التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) ، تدريس العلوم،

عمق المعرفة.

A Proposed Model for Science Teaching Based on the Study of International Trends in Mathematics and Science (TIMSS) and its Impact on the Development of Depth of Scientific Knowledge among Fourth Grade Primary Students

The research aimed to build a proposed model for teaching science based on the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) and to identify the effect of teaching science using the proposed model on the depth of scientific knowledge among fourth-grade primary students.

To achieve these objectives, the research relied on the experimental approach with a quasi-experimental design consisting of pre and post measurements for two groups, one experimental and the other control. A sample of (58) fourth-grade primary students was selected from the Al-Arida Education Office of the General Administration of Education in Jazan region during the academic year 1446 H. They were randomly divided into two groups: a control group (30 students) and an experimental group (28 students). Research tool IS developed, consisting of measure the depth of knowledge.

The research results led to the design of a proposed model for teaching science based on the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS). The proposed model proved effective, as statistically significant differences were found at the significance level (0.01) between the mean scores of students in the experimental and control groups in knowledge test in favor of the experimental group. The researcher recommended utilizing the proposed TIMSS-based model and benefiting from the materials and research tools prepared according to the proposed model.

Keywords: Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), Science Teaching, Depth of Knowledge

المقدمة:

تسعى المملكة العربية السعودية إلى تطوير نظامها التعليمي وفق أحدث الممارسات الدولية؛ إسهاماً في تكوين جيل قادر على تنمية المعرفة وتوظيفها في تحقيق التنمية الوطنية، وقد أكدت هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠٢١) أن جودة التعليم هي الضمانة الرئيسة لتحقيق هذه التنمية. ويُعد تعليم العلوم من المجالات الرئيسة التي تستهدفها رؤية المملكة ٢٠٣٠ في إطار إعداد مواطن منافس عالمياً.

ومن أبرز المبادرات الدولية التي تُسهم في تقويم التعليم وتطويره دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) التي تشرف عليها الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي (IEA). وتعد هذه الدراسة من المشاريع العالمية واسعة النطاق، إذ تُعنى بتقويم إنجازات الطلبة في الرياضيات والعلوم ورصد العوامل المؤثرة فيها (الصليهم، ٢٠٢٢). وقد وصفتها وزارة التعليم (٢٠١٩) بأنها من أهم المشروعات الدولية، وجعلت نتائجها ضمن مؤشرات الأداء الاستراتيجية لبرامج التحول الوطني.

وتكمن أهمية (TIMSS) في كونها أداة محكية المرجع لتقويم مناهج العلوم والرياضيات وأساليب تدريسها، إذ تقدم بيانات مقارنة بين الأنظمة التعليمية عالمياً، وتكشف عن جوانب القوة والقصور فيها (السبيعي والغامدي، ٢٠٢٠). كما تهدف إلى معرفة مستويات تحصيل الطلاب، وتعزيز كفاءة الممارسات التدريسية، وتوفير بيانات كمية وكيفية تفيد في رسم السياسات التربوية المستقبلية. (IEA, 2020) وقد أكدت دراسات عدة (Oz, 2021)؛ العقالي، ٢٠٢١) أن نتائج (TIMSS) تمثل مدخلاً لإصلاح التعليم بمفهومه الشامل وتحسين كفاءة التدريس والتقويم.

ورغم ما أظهرته بعض الدراسات (التركي والعبالكريم، ٢٠٢٣؛ النثقي، ٢٠٢٣؛ القرنى، ٢٠٢٢؛ المطيري، ٢٠٢٤) من قصور في تضمين متطلبات (TIMSS) في مناهج العلوم، فإن تقارير هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠١٩) شددت على ضرورة التركيز على عمق المعرفة العلمية، بوصفها أحد أبرز متطلبات التعلم الفعال بعيداً عن السطحية. ويتفق

ذلك مع ما أوصت به معايير تعلم العلوم الطبيعية في المملكة، مؤكدة أن عمق المعرفة العلمية مطلب أساسي لفهم الظواهر الطبيعية.

وقد ظهر مفهوم عمق المعرفة على يد نورمان ويب (Norman Webb) عام ١٩٩٧؛ والذي يعتمد على الموازنة بين المعايير والمحتوى والتقييم؛ تحت مسمى عمق المعرفة (Depth Of Knowledge) واختصارها (DOK) (Webb, 2002). فهو يعكس درجة التدرج من التذكر البسيط إلى التفكير الاستراتيجي الممتد. وتبرز أهميته في بقاء أثر التعلم لفترة طويلة، وفي تجاوز مشكلة تفكك المعرفة وضعف ترابطها (دراز وعيسى، ٢٠٢٣؛ المقاطي وابن إبراهيم، ٢٠٢٤). وقد أولته دراسات عربية معاصرة اهتماماً متزايداً في ميدان مناهج وطرق تدريس العلوم (الحنفي، ٢٠٢٢؛ الوهابية، ٢٠٢٣؛ الشهري وآل سالم، ٢٠٢٣).

وفي ضوء ما سبق، تتأكد الحاجة إلى بناء نماذج تدريسية تستلهم متطلبات (TIMSS) وتسعى إلى تنمية عمق المعرفة العلمية لدى المتعلمين في المراحل المبكرة، وهو ما يسعى البحث الحالي إلى تحقيقه من خلال أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على دراسة (TIMSS) يهدف إلى تنمية مستوى عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

مشكلة البحث:

رغم الجهود التي قامت بها وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية لتحقيق مؤشرات أداء عالية في الاختبارات الدولية المستهدفة في برنامج التحول الوطني ٢٠٢٠ ضمن رؤية المملكة ٢٠٣٠ المحدد بـ ٤٧٠ نقطة لاختبار (TIMSS)؛ إلا أن نتائج تلك الاختبارات في الدورات السابقة: (TIMSS 2011)؛ (TIMSS 2015)؛ (TIMSS 2019)؛ (TIMSS 2023)، التي شاركت فيها المملكة العربية السعودية بطلاب الصف الرابع في مادة العلوم قد جاءت بنتائج غير مرضية، حيث بينت النتائج تدني مستوى تحصيل طلاب الصف الرابع لمادة العلوم في المشاركات الأربع، وحققت المملكة العربية السعودية متوسطاً أقل من المتوسط المعياري (٥٠٠ نقطة)؛ الأمر الذي أدى لتصنيفها ضمن الدول ذات المسار المستمر في الانخفاض. كما ذكر (Mullis et al, 2019).

ويؤكد ذلك تقرير هيئة تقويم التدريب والتعليم، (٢٠٢١)؛ وتقرير الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي (IEA, 2022) بأن التدني في مستوى تحصيل طلاب المملكة العربية السعودية لازال واضحاً في مقرر العلوم للصف الرابع مقارنة بمستوى الدول المشاركة، حيث حصلت المملكة على الترتيب ٥٣ من بين ٥٨ دولة، ويتقدم لا يصل إلى المتوسط المعياري بترتيب ٥٠ من ٥٨ في الدورة الأخيرة (TIMSS 2023).

وبتتبع هذه النتائج من قبل الباحث خلال مشاركته في برنامج لتحليل نتائج الاختبار في دورته السابعة (TIMSS 2019)؛ فقد ظهر أن أحد أسباب تدني نتائج طلاب الصف الرابع في مادة العلوم هو تدني تطبيق بعض المفاهيم ومهارات التفكير الاستراتيجي التي تتضمنها مستويات عمق المعرفة العلمية (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠٢١). وقد أوصت نتائج اختبار (TIMSS 2019) بضرورة العمل على تنمية مهارات التفكير بأنواعه؛ وكذلك عدم الاقتصار على مستويات المعرفة الدنيا؛ في إشارة للاهتمام بعمق المعرفة العلمية.

وقد أكدت دراسة كلاً من: (الشهري وآل سالم، ٢٠٢٣؛ المقاطي وابن إبراهيم، ٢٠٢٤؛ الوهابية، ٢٠٢٣) تدني عمق المعرفة العلمية لدى الطلاب في المملكة العربية السعودية؛ وكذلك قصور إكسابها لهم من خلال أساليب التدريس التقليدية، وقد بينت نتائج دراسة استطلاعية قام بها الباحث لتعرف مستويات عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي؛ في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٥هـ، على عينة مكونة من (٢٥) طالباً. وكانت أداة الدراسة عبارة عن اختبار لقياس عمق المعرفة العلمية أن نسبة اكتساب الطلاب لعمق المعرفة العلمية منخفضة حيث بلغت نسبة تدني مستوى طلاب الصف الرابع الابتدائي في اختبار عمق المعرفة العلمية ٨٤٪ من العينة الاستطلاعية، كما بلغت نسبة الطلاب الحاصلين على نسبة مستوى الأداء المتوسطة ١٢٪، في حين لم يحقق المستوى المرتفع إلا طالب واحد بما نسبته ٤٪، وهذا يؤكد وجود تدنٍ في مستويات عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي..

ولمّا اتضح من وجود انخفاض في عمق المعرفة العلمية، وما سبق بيانه من اهتمام وعناية بدراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)، وضرورة تبني بدائل تدريسية

قائمة عليها؛ فإن البحث الحالي سعى إلى اقتراح أنموذج لتدريس العلوم قائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)؛ وتعرف أثره في عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

أسئلة البحث:

سعى البحث الحالي للإجابة عن الأسئلة التالية.

- ١- ما الأنموذج المقترح لتدريس العلوم القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)؟
- ٢- ما أثر تدريس العلوم باستخدام الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) في عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى:

- ١- بناء أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS).
- ٢- تعرف أثر تدريس العلوم باستخدام الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية (TIMSS) في عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

أهمية البحث:

١. المعلمين: يساعد البحث معلمي العلوم في الاطلاع على أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على توجهات الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)، بما يدعم تنمية عمق المعرفة العلمية لدى التلاميذ، ويوفر لهم أدوات عملية في تخطيط الدروس وتنفيذها وفق معايير دولية.

٢. **الطلاب:** يقدم البحث أنموذجاً تعليمياً يسهم في تنمية عمق المعرفة العلمية لطلاب الصف الرابع الابتدائي، ويعزز قدرتهم على الفهم المتكامل، والتفكير في المفاهيم العلمية بصورة أعمق وأكثر ارتباطاً بالمواقف الحياتية.
٣. **القائمون على تخطيط وتصميم المناهج:** يمد البحث القائمين على تطوير مناهج العلوم بإطار عام مستند إلى توجهات TIMSS يمكن أن يسهم في تحسين جودة المناهج وتطوير استراتيجيات التدريس، بما يتماشى مع متطلبات التنافسية العالمية واحتياجات طلاب القرن الحادي والعشرين.
٤. **الباحثون والمهتمون بمجالات البحث:** يفتح البحث آفاقاً جديدة أمام الباحثين من خلال توفير أنموذج مقترح وأداة لقياس عمق المعرفة العلمية، إضافة إلى مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تشكل منطلقاً لبحوث لاحقة تهدف إلى تحسين مخرجات تعلم العلوم في المراحل المختلفة.

حدود البحث:

- وحدة (الأنظمة البيئية) المقررة للصف الرابع الابتدائي في مادة العلوم بالفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٦هـ، والتي تم اختيارها لمناسبتها لمتطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) واحتوائها على معارف ومهارات وأنشطة تعزز عمق المعرفة العلمية.
- البعد المعرفي لدراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) كما ورد في إطار تقييم (TIMSS 2023) ، والمتمثل في المستويات: المعرفة، التطبيق، الاستدلال.
- مستويات عمق المعرفة العلمية التي يقيسها البحث عند المستويات الثلاثة الأولى من مستويات ويب (Webb) ، وهي: تذكر واستدعاء المعارف، وتطبيق المفاهيم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي، مع استبعاد مستوى التفكير الممتد لعدم مناسبتها لطلاب الصف الرابع.

- مجموعة من طلاب الصف الرابع الابتدائي بالمدارس الحكومية، وتحديدًا بمدرسة الأمير سلطان بن عبد العزيز الابتدائية للبنين، التابعة لمكتب التعليم بمحافظة العارضة - الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان (مجموعة ضابطة - مجموعة تجريبية).
- نتائج البحث وتفسيرها ترتبط بطبيعة وظروف المجموعة وزمان ومكان تطبيقه خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٦هـ.

مصطلحات البحث:

الأنموذج التدريسي: Teaching Model

عرف الكسباني (٢٠٠٨) الأنموذج التدريسي بأنه: "مجموعة من العلاقات والمبادئ الموجهة التي تزود الباحث أو المربي أو المعلم، بإطار معين، يمكنه من فهم ظاهرة التدريس، وتفسير جوانب السلوك الإنساني المتنوعة" (ص. ٩٨)، وعرفه الخليفة (٢٠١٥) بأنه: "مخطط إرشادي، يعتمد على نظرية تعلم محددة، ويقترح مجموعة من الإجراءات المحددة والمنظمة، التي توجه عملية تنفيذ نشاط التعليم والتعلم، بما ييسر للعملية التعليمية تحقيق أهدافها" (ص. ١٦).

ويعرفه الباحث إجرائيًا بأنه: مخطط منظم قائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)، له أربع مراحل تبدأ بالتهيئة والاستعداد، ثم استدعاء المعرفة، ثم الشرح والتفسير، والتوسع العميق، ويرافق جميع المراحل التقويم، والتغذية الراجعة؛ بهدف تحقيق عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)

تعرفها الرابطة الدولية لتقييم التحصيل العلمي (IEA, 2022) بأنها: "اختبارات دولية مقارنة تشارك بها النظم التعليمية الدولية بشكل اختياري، وتركز على النظم والسياسات التربوية، وفاعلية المناهج وأساليب تدريسها في البلدان المشاركة وطرائقها، وتعد بصورة دورية كل أربع سنوات على طلبة الصفين الرابع والثامن في مقرري الرياضيات والعلوم" (ص. ٢)، ويعرفها الباحث إجرائيًا بأنها: مشروع دولي يهدف لتقويم التعليم والتعلم لطلاب

الصف الرابع الابتدائي في مادة العلوم للدول المشاركة، باستخدام أدوات محددة، تقوم عليه نماذج تدريسية تؤثر في عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

عمق المعرفة العلمية: (Depth of Scientific Knowledge)

عرفها الفيل (٢٠١٩) بأنها: "تنظيم منطقي محكم للمعارف والمهارات التي يجب أن يتمكن منها الطالب في أي مجال دراسي وفقاً لدرجة عمقها وقوتها في أربعة مستويات؛ تبدأ بالأقل عمقاً وقوة وهو: مستوى التذكر، ثم مستوى التطبيق، ثم التفكير الاستراتيجي، وأخيراً التفكير الممتد؛ وهو المستوى الأكثر عمقاً وقوة". (ص. ٢٣٩)، وعرفها الشدي (٢٠٢٢) بأنها: "مستويات معرفية عقلية متدرجة تعتمد على درجة تعقد العمليات المستخدمة وتشمل: الاستدعاء، تطبيق المهارة والمفهوم، والتفكير الاستراتيجي، والممتد" (ص. ٤٢٣). ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها: مدى اكتساب طلاب الصف الرابع الابتدائي؛ للمعرفة العلمية في وحدة (الأنظمة البيئية)، بتدرج تصاعدي لعمقها؛ يبدأ من المستوى الأقل عمقاً وهو: استدعاء وتذكر المعرفة، ثم تطبيق المفاهيم والمهارات، ثم التفكير الاستراتيجي؛ وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في اختبار عمق المعرفة العلمية المعد لهذا الغرض.

الإطار النظري للبحث

دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS):

يُعرف مفهوم دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) بأنه: "دراسة تجرى على المستوى الدولي؛ وتعنى بدراسة مهارات ومعارف وقدرات الطلاب في مادتي العلوم والرياضيات، وهي تستقصي إنجازات الطلاب في هاتين المادتين في مجموعة من دول العالم. لقياس الفروق بين النظم التعليمية الدولية وتفسير الفروق وذلك للمساهمة في تحسين وتطوير تعليم العلوم والرياضيات في أنحاء العالم (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠١٩)".

كما عرفها الحربي (٢٠٢٠) بأنها: شكل من أشكال القياس يمكن من خلالها الحكم على مستوى تحصيل الطلبة في مادتي الرياضيات والعلوم للصفين الرابع الابتدائي، والثاني المتوسط، وجودة النظام التعليمي في بلد ما، وتقع تحت إشراف المنظمة الدولية لتقييم التحصيل التربوي (IEA).

وفي ضوء ما سبق يمكن القول: أن دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) تعد مشروعاً دولياً يهدف لتقويم تعليم وتعلم العلوم والرياضيات. وتهدف الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم للتركيز على السياسات والأنظمة التعليمية ودراسة فاعلية المناهج المطبقة وطرائق تدريسها والتطبيق العملي لها، وتقييم التحصيل التربوي، وتوفير المعلومات لتحسين التعليم وتعلم العلوم والرياضيات. وتكمن أهداف (TIMSS) كما ذكرها (عبد السلام وآخرون، ٢٠٠٧، ص ١٥٥-١٥٦) في:

- ١- الارتقاء بالثقافة العلمية للطلاب حتى يؤهل لدخول العصر القادم لمواكبته وفهمه والتفاعل معه.
- ٢- إعطاء أحكام صادقة حيادية لسلبيات وإيجابيات الوضع الحالي للنظام التعليمي للدول المشاركة.
- ٣- التعرف على مدى ملائمة المناهج الدراسية الموجودة في الدول المشاركة مع الوضع العالمي في ضوء المعايير التي حددتها دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS).
- ٤- تنمية قدرة الطلاب على حل المشكلات من خلال مجموعة العمليات المعرفية ولاستقصاء العلمي المتضمن في دراسة (TIMSS).
- ٥- تنمية قدرة الطلاب على التفكير العلمي بأنواعه الثلاثة (التأملي، والناقد، والابتكاري).

وأضاف مطاوع والخليفة (٢٠١٨، ص ٢٥٥) أن (TIMSS) تهدف إلى:

- ١- الوقوف على مستوى التحصيل العلمي للطلاب في مادتي الرياضيات والعلوم.

٢- بحث أثر المناهج الدراسية وطرائق تدريس الرياضيات والعلوم والخلفية الاجتماعية والبيئية لكل من الطالب والمعلم والإدارات المدرسية في المستوى التحصيلي للطالب.

قياس الفروق الموجودة بين الأنظمة التعليمية في الدول المشاركة وتفسيرها للمساعدة على تطوير تعليم الرياضيات والعلوم وتعلمها، والإفادة من تجارب الدول التي حققت نجاحات في مجال تدريس الرياضيات والعلوم للتوصل إلى تعليم أكثر جودة في دول العالم. ولدراسة (TIMSS) أهمية وخصوصاً للدول المشاركة، وتتمثل أهميتها كما ذكرها (Mullis et. Al., 2008) فيما يأتي:

١- يمكن للدول المشاركة أن تكتسب معطيات شاملة عن المعارف والإجراءات العلمية والاتجاهات التي تعلمها الطلاب في مراحل التعلم العام والتي يمكن مقارنتها بين دول العالم المختلفة.

٢- تقييم التطور الزمني في تعليم العلوم لطلاب الصفين الرابع والثامن ومقارنتها بين الدول.

٣- تشخيص جوانب القوة والضعف في النمو المعرفي والمهاري والوجداني للطالب في تعلم العلوم.

٤- دراسة المتغيرات التي تؤثر في تعليم العلوم وتمثل المنهج والتدريس من خلال المقارنة بين الدول من أجل الوصول إلى مستويات عليا في تحصيل المتعلمين بهاتين المادتين.

٥- توفير بيانات شاملة عن مستويات تحصيل المتعلمين في العلوم في دول العالم والمقارنة بينها.

٦- تساعد البلدان على التوصل إلى أفضل الوسائل والطرق ورسم السياسات وتطوير النظم التعليمية؛ وهو ما يؤدي إلى تعليم متميز عن طريق مقارنة نتائج مشاركة كل

دولة ونتائج الدول الأخرى في سياق السياسات والنظم مستويات تحصيل عالية
لدى الطلبة.

ثانياً: عمق المعرفة:

نتيجةً للاهتمام الذي حظي به عمق المعرفة فقد قدّم العديد من التربويين تعريفات
لتوضيح ماهية عمق المعرفة ومنها:

تعريف هس (Hess, 2010) بأنه: "فحص ناقد للأفكار والحقائق الجديدة، ووضعها
في البناء المعرفي، وعمل روابط متعددة بينها، وفيها يبحث الطالب عن معنى، ويركّز على
الحجج والبراهين الأساسية والمفاهيم المطلوبة لحل مشكلة ما" (4. p).

وجاء تعريف فرانسيس (Francis, 2016) لعمق المعرفة بأنه: "مدى عمق معرفة
الطلاب وفهمهم وإدراكهم لما يتعلمونه من أجل تحقيق النتائج وشرح الإجابات والحلول،
ونقل ما تعلموه في سياقات أكاديمية وحقيقة مختلفة" (ص. ١).

وقد عرفه الفيل (٢٠١٩) أنه: "تنظيم منطقي محكم للمعارف والمهارات التي يجب
أن يتمكن منها الطالب في أي مجال دراسي، وفقاً لدرجة عمقها وقوتها، في أربعة مستويات
تبدأ بأقلها عمقاً وقوة؛ وهو مستوى التذكر، ثم مستوى التطبيق، ثم مستوى التفكير
الاستراتيجي، وأخيراً التفكير الممتد؛ وهو المستوى الأكثر عمقاً وقوة" (ص. ٢٣٩).

ومن خلال التعريفات السابقة يتضح أن عمق المعرفة يركز على: البناء المعرفي
للطالب الذي يقوم من خلاله بالفحص الناقد للأفكار والحقائق الجديدة؛ ويأتي ذلك في أربعة
مستويات تتدرج من الأقل عمقاً إلى الأكثر عمقاً؛ نستطيع من خلالها تحديد مدى عمق
المعرفة التي حققها الطالب.

وتبرز أهمية عمق المعرفة العلمية ومستوياته في أنها تساهم في بقاء أثر التعلم لفترة
طويلة، كما أنها تناسب الطلاب في المراحل العمرية المختلفة، وتنمي مهارات التفكير
العليا، وتساعد على اكتساب التكامل المعرفي، وتعطي حلاً لمشكلة تفكك المعرفة وضعف
ترابطها؛ فيتحقق عمق المادة العلمية بعيداً عن السطحية، وهي بذلك تعد أداة تعليمية عالية

الجودة تعمل على ضمان إعداد الطلاب لتحقيق النجاح داخل الصف الدراسي وخارجه (دراز؛ وعيسى، ٢٠٢٣؛ المقاطي؛ وابن إبراهيم، ٢٠٢٤).

كما تبرز أهمية عمق المعرفة في جعل الطالب يهدف للوصول إلى أقصى درجات الفهم، ويسعى إلى إرضاء فضوله واهتماماته الشخصية في كافة الموضوعات. وفي ذلك يشير الفيل (٢٠١٩) إلى أن التمكن من مستويات عمق المعرفة وبالذات المستويات الأكثر عمقاً؛ تجعل الطالب أكثر اندماجاً وتركيزاً وانهماكاً في بيئة التعلم؛ وتجعله بذلك يسأل عن الأشياء بلماذا؟ وليس بكيف؟ فقط، وتكسبه رؤية واسعة لربط الأفكار بعضها ببعض ليصبح مندمجاً بذاته للتعلم، وبالتالي يستطيع ربط المفاهيم والمهارات الجديدة بمواقف وخبرات الحياة اليومية.

وقد قسم ويب (Webb) عمق المعرفة إلى أربعة مستويات هي: (الاستدعاء والتذكر، تطبيق المفاهيم والمهارات، التفكير الاستراتيجي، التفكير الممتد). ويشير هولمز (Holmes, 2018) أن مستويات عمق المعرفة عبارة عن: "مستويات التفكير التي يجب على الطلاب إتقانها من أجل معالجة المعرفة (p. 18).

وأورد الفيل (٢٠١٩) بأنها أربعة مستويات تبدأ بأقلها عمقاً وقوة؛ وهو مستوى الاستدعاء والتذكر، ثم مستوى التطبيق، ثم مستوى التفكير الاستراتيجي، وأخيراً التفكير الممتد؛ وهو المستوى الأكثر عمقاً وقوة.

ويمكن تقسيم مستويات عمق المعرفة للبحث الحالي بعد الاطلاع على دراسة كل من: (فرج الله؛ ٢٠١٣، حسن، والدسوقي، ٢٠٢٢؛ Hess, 2013; Webb, 2009) إلى ثلاثة مستويات، وهي: المستوى الأول: الاستدعاء والتذكر (DOK 1)، المستوى الثاني: تطبيق المفاهيم والمهارات (DOK 2)، المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي (DOK 3).

ويقوم المعلم في ضوء مستويات عمق المعرفة بدور الموجه والميسر للعملية التعليمية، والداعم للجهد الطلابي، بما يساعدهم على الانتقال من مجرد الفهم الأساسي إلى التطبيق والتحليل والتقييم (فرج الله، ٢٠١٣؛ السيد، ٢٠١٨؛ Webb, 2009; Hess, 2013).

- في مستوى الاستدعاء والتذكر: (DOK1) يتركز دور المعلم على تقديم المعلومات بوضوح، وتوظيف الصور والرسوم لتسهيل الحفظ والاستدعاء، وتقييم المعرفة السابقة، وتكليف الطلاب بأنشطة بسيطة، وتقييمهم في ضوء هذا المستوى.
- في مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات: (DOK2) يتمثل دور المعلم في تصميم أنشطة وتوجيه الطلاب لتطبيق المعرفة في مواقف مختلفة، وشرح العلاقات بين المفاهيم والمتغيرات، ومساعدتهم في إجراء التجارب وتفسير الظواهر وتقييمهم وفق هذا المستوى.
- في مستوى التفكير الاستراتيجي: (DOK3) يسهم المعلم في تطوير مهارات التحليل والتركيب والتقييم، وتشجيع النقاش والتعاون، وطرح أسئلة مفتوحة، وربط الطلاب ببيئتهم الواقعية من خلال الاستقصاءات العلمية، وتقييمهم على ضوء ذلك. كما يؤدي المتعلم دورًا محوريًا يختلف باختلاف المستوى المطلوب ويمكن إجمال دور المتعلم في ضوء مستويات عمق المعرفة فيما يلي:
- في الاستدعاء والتذكر: (DOK1) يركز على حفظ واستدعاء الحقائق والمفاهيم الأساسية وإعادة إنتاجها بخطوة واحدة.
- في تطبيق المفاهيم والمهارات: (DOK2) يقوم بتطبيق ما تعلمه لحل المشكلات، وتنظيم المعلومات، والمقارنة بين المعارف، والاستدلال لإثبات مفاهيم جديدة.
- في التفكير الاستراتيجي: (DOK3) يمارس عمليات عقلية أعمق كتحليل المعلومات وربطها، وحل المشكلات المعقدة بخطوات متعددة، وتبرير الإجابات، وتقديم الأدلة لإثبات المفاهيم. (فرج الله، ٢٠١٣؛ السيد، ٢٠١٨؛ Hess, 2013; Webb, 2009)

علاقة دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) بعمق المعرفة.

تتضح العلاقة بين دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) وعمق المعرفة؛ من خلال توصية تقرير هيئة تقويم التعليم والتدريب المبني على نتائج اختبارات TIMSS 2019؛ بضرورة الاهتمام بعمق المعرفة العلمية بغض النظر عن سعة المحتوى؛

في إشارة إلى أن دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) تؤكد أهمية اكتساب الطلاب لعمق المعرفة ليساعدهم ذلك في تحقيق تقدم ملموس في نتائج اختبارات (TIMSS). إضافة إلى ذلك يظهر لنا التوافق بين مستويات البعد المعرفي لدراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) وهي: (المعرفة، التطبيق، والاستدلال)؛ مع مستويات عمق المعرفة للبحث الحالي: (تذكر واستدعاء المعرفة، تطبيق المفاهيم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي).

وعلى ما سبق يتبين لنا الترابط بين دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)، وعمق المعرفة.

وقد مكن الاستفادة من الإطار النظري للبحث، والمتعلق بدراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) وعمق المعرفة، في الجوانب الآتية:

١. تحديد المفاهيم الرئيسة للبحث:

حيث أسهم الإطار النظري في توضيح المفاهيم الأساسية مثل دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) وعمق المعرفة ومستوياته، مما يضع أساساً علمياً متيناً يمكن البناء عليه في تصميم أدوات البحث وإجراءاته.

٢. إبراز مبررات البحث وأهميته:

أوضح الإطار النظري العلاقة الوثيقة بين نتائج TIMSS وضرورة تنمية عمق المعرفة لدى المتعلمين، مما يبرز الحاجة إلى تبني أنموذج تدريس يسعى لتحقيق هذه الغاية.

٣. توجيه تصميم البرنامج أو الأنموذج التدريسي:

أسهمت نتائج الدراسات السابقة وتعريفات TIMSS ومستويات عمق المعرفة في صياغة مكونات الأنموذج المقترح لتدريس العلوم، بما يضمن توافقه مع المعايير الدولية ومتطلبات تنمية التفكير العلمي.

٤. بناء أدوات البحث:

ساعد الإطار النظري على تحديد أبعاد ومؤشرات عمق المعرفة العلمية، والتي تُرجمت إلى بنود أداة القياس المستخدمة لقياس هذا المتغير لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

٥. تفسير النتائج:

يُمكن الإطار النظري الباحث من ربط نتائج البحث الحالية بالأسس النظرية والدراسات الدولية السابقة (TIMSS)، مما يساهم في تفسير النتائج في ضوء معايير عالمية.

٦. فتح آفاق للتوصيات:

يتيح الإطار النظري الفرصة لتقديم مقترحات عملية وتوصيات مرتبطة بتطوير المناهج وأساليب

الطريقة والإجراءات:

منهج البحث:

اتبع البحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي المتمثل في القياس القبلي والبعدي لمجموعتين؛ حيث تم القياس القبلي لضبط الإجراءات التجريبية، ثم القياس البعدي لدراسة الفروق ودلالاتها بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) في المتغير التابع (عمق المعرفة العلمية).

مجتمع البحث:

تكون مجتمع البحث من جميع طلاب الصف الرابع الابتدائي (بنين) الذين يدرسون بالمدارس الحكومية التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٦هـ؛ موزعين على (٥) مكاتب تعليم، والبالغ عددهم (٨١١٦) طالبًا حسب إحصائية الإدارة العامة للتعليم.

مجموعة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العشوائية العنقودية؛ باختيار (٥٨) طالبًا من طلاب الصف الرابع الابتدائي بمدرسة الأمير سلطان بن عبد العزيز الابتدائية؛ التابعة لمكتب التعليم بمحافظة العارضة؛ خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٦ هـ. منهم (٢٨) طالبًا في المجموعة التجريبية، و(٣٠) طالبًا في المجموعة الضابطة. حيث تم حصر جميع مكاتب التعليم التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان، والبالغ عددها (٥) مكاتب؛ ومن ثمّ تمّ التعيين العشوائي لأحد المكاتب بطريقة القرعة؛ وجاءت نتيجة السحب باختيار (مكتب تعليم العارضة)، تمّ التعيين العشوائي بطريقة القرعة لثلاثة مدارس تمثل المجموعة الاستطلاعية لأدوات البحث، والمجموعتين التجريبية، والضابطة.

مواد البحث

تضمن البحث المواد التالية: (النموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS)، دليل المعلم لتدريس وحدة (الأنظمة البيئية)، دليل أنشطة الطالب لوحدة (الأنظمة البيئية)، وفيما يلي تفصيل لإجراءات إعدادها:

أولاً: النموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS).

١- تحديد الهدف من النموذج: يسعى النموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)؛ إلى تحقيق عمق المعرفة العلمية، وتنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي من خلال تدريسهم وحدة (الأنظمة البيئية) المتضمنة في كتاب العلوم للفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٦ هـ.

٢- تحديد الأسس التي بني عليها النموذج المقترح:

تم بناء الأنموذج على مجموعة من الأسس، وهي الركائز الأساسية لبناء الأنموذج كما يأتي.

١. يقوم الأنموذج المقترح على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS).
٢. الطالب هو محور العملية التعليمية في الأنموذج المقترح.
٣. يقوم المعلم في الأنموذج المقترح بدور الموجه والمدرّب.
٤. يتطلب الأنموذج المقترح توفر المعرفة السابقة والانطلاق منها لاكتساب المعرفة الجديدة.
٥. يعتمد الأنموذج المقترح على استراتيجيات تدريسية مختلفة لمراعاة الفروق الفردية للطلاب.
٦. تصمم أساليب وأدوات التقويم في الأنموذج المقترح لقياس عمق المعرفة العلمية، ومهارات التفكير المنتج؛ وتلائم جميع مراحله.
- ٣- بناء الأنموذج في صورته المبدئية.

صمّم الأنموذج المقترح بعد الاطلاع على الدليل الإرشادي للاختبارات الدولية (TIMSS 2019)؛ وعدد من الأدبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بدراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)، مثل دراسة كل من: (الصليهم ٢٠٢٣؛ القرنى، ٢٠٢٣). وتم الاستفادة مما سبق في تصميم الصورة الأولية للأنموذج المقترح وقد تكون من خمس مراحل، وهي: (المرحلة الأولى: التهيئة والإثارة، المرحلة الثانية: استدعاء المعرفة، المرحلة الثالثة: الشرح والتفسير، المرحلة الرابعة: والتوسع العميق، المرحلة الخامسة: التقويم).

محتويات الأنموذج المقترح في صورته المبدئية.

تضمن الأنموذج المقترح في صورته المبدئية ما يلي.

- مقدمة.
- نبذة عن دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS).

- أسس ومبادئ الأنموذج المقترح.
- الهدف العام للأنموذج المقترح.
- متطلبات استخدام الأنموذج المقترح.
- أساليب التقويم وفق الأنموذج المقترح.
- دور المعلم والمتعلم في الأنموذج المقترح.
- ٤- تحكيم الأنموذج المقترح في صورته المبدئية.

بعد تصميم الصورة المبدئية للأنموذج المقترح؛ تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم في بعض الجامعات السعودية والعربية، بالإضافة إلى عدد من مشرفي ومشرفات ومعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية. ملحق رقم (١). وذلك لإبداء آرائهم ومقترحاتهم وملاحظاتهم من حيث: (السلامة العلمية والدقة اللغوية، مدى مناسبة مراحل الأنموذج لهدفه، مدى مناسبة ترتيب مراحل الأنموذج، مدى مناسبة الأنموذج لطلاب المرحلة الابتدائية، مدى مناسبة محتويات الأنموذج)، وقد دَوّن السادة المحكمين بعض الآراء والمقترحات والملاحظات من أهمها: تعديل بعض الأخطاء اللغوية، إضافة تعديلات لمقدمة الأنموذج المقترح، الإبقاء على المراحل كما هي.

٥- الصورة النهائية للأنموذج المقترح.

في ضوء آراء ومقترحات السادة المحكمين على إجراءات إعداد الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)؛ فقد تم إجراء جميع التعديلات، والاستفادة من المقترحات والملاحظات. حيث بقيت المراحل الأربع كما هي وببنفس ترتيبها، وتم تعديل الأخطاء اللغوية، وإضافة تعديلات لمقدمة الأنموذج المقترح.

ثانيًا: دليل المعلم لتدريس وحدة (الأنظمة البيئية) من مقرر العلوم للصف الرابع الابتدائي وفق الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS).

تم إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة (الأنظمة البيئية) من مقرر العلوم للصف الرابع الابتدائي وفق الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)، بهدف الاستعانة به في تدريس وحدة (الأنظمة البيئية) لطلاب الصف الرابع الابتدائي، في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٦هـ؛ وفقًا للخطوات التالية.

١. إعداد دليل المعلم في صورته المبدئية.

تم إعداد دليل المعلم في صورته المبدئية بعد الاطلاع على الوحدة التعليمية، وتضمن ما يأتي.

- الأهداف التعليمية لوحدة (الأنظمة البيئية).
 - الأدوات والمواد التعليمية المستخدمة في تنفيذ دروس وحدة (الأنظمة البيئية).
 - الأنشطة التعليمية المساعدة في تنفيذ دروس وحدة (الأنظمة البيئية).
 - الجدول الزمني لتنفيذ دروس وحدة (الأنظمة البيئية).
 - دروس وحدة (الأنظمة البيئية) وفق الأنموذج المقترح.
٢. الصدق الظاهري لدليل المعلم.

تم عرض دليل المعلم لتدريس وحدة (الأنظمة البيئية) وفق الأنموذج المقترح؛ على مجموعة من السادة المحكمين من أعضاء هيئة التدريس في بعض الجامعات السعودية والعربية؛ المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، بالإضافة إلى عدد من مشرفي ومشرفات ومعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية ملحق (١)، وذلك لإبداء آرائهم وملاحظاتهم ومقترحاتهم حول الإجراءات المتبعة في الدليل، وسلامة صياغة

الأهداف التعليمية، وملاءمة الأهداف الخاصة لكل درس، بالإضافة لملاءمة الأنشطة التعليمية لمراحل الأنموذج المقترح في كل درس، وسلامة وملاءمة المحتوى العلمي لكل درس، ومناسبة المواد والأدوات المستخدمة في التجارب والأنشطة العلمية.

وقد اقترح بعض المحكمين بعض التعديلات، وأبدوا بعض الآراء والملاحظات، ومن أهمها.

- التعديل لصياغة بعض الأهداف التعليمية للوحدة.
- استبدال بعض الأشكال والرسومات.
- اقتراح بعض الأنشطة التعليمية.
- ٣. الصورة النهائية لدليل المعلم.

في ضوء آراء ومقترحات وملاحظات السادة المحكمين، فقد تم إجراء التعديلات المقترحة، ومراعاة جميع الملاحظات والاستفادة منها للوصول إلى دليل المعلم لتدريس وحدة (الأنظمة البيئية) وفق الأنموذج المقترح في صورته النهائية ملحق (٣).

ثالثاً: دليل أنشطة الطالب لوحدة (الأنظمة البيئية) من مقرر العلوم للصف الرابع الابتدائي وفق الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS).

تم إعداد دليل أنشطة الطالب لوحدة (الأنظمة البيئية) من مقرر العلوم للصف الرابع الابتدائي وفق الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)، بهدف الاستعانة به في تعلم طلاب الصف الرابع الابتدائي لوحدة (الأنظمة البيئية)، في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٦هـ؛ مكملاً لدليل المعلم، ومساعدًا للطلاب لإجراء التجارب العملية، والتفاعل مع الأنشطة التعليمية. وفقاً للخطوات التالية.

١- إعداد دليل أنشطة الطالب في صورته المبدئية.

تم إعداد دليل أنشطة الطالب في صورته المبدئية بعد الاطلاع على دليل المعلم، وتضمن ما يأتي.

٤. مقدمة.

٥. دور المتعلم في دليل في عملية التعلم.

٦. الأهداف التعليمية لكل درس في وحدة (الأنظمة البيئية).

٧. الأدوات والمواد التعليمية المستخدمة في لكل درس في وحدة (الأنظمة البيئية).

٨. الأنشطة التعليمية المساعدة في تنفيذ دروس وحدة (الأنظمة البيئية).

٩. دروس وحدة (الأنظمة البيئية) وفق الأنموذج المقترح.

٢- الصدق الظاهري لدليل أنشطة الطالب.

تم عرض دليل أنشطة الطالب لوحدة (الأنظمة البيئية) وفق الأنموذج المقترح؛ على مجموعة من السادة المحكمين من أعضاء هيئة التدريس في بعض الجامعات السعودية والعربية؛ المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، بالإضافة إلى عدد من مشرفي ومشرفات ومعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية ملحق (١)، وذلك لإبداء آرائهم وملاحظاتهم ومقترحاتهم حول الإجراءات المتبعة في الدليل، والسلامة اللغوية وملاءمة الأهداف الخاصة لكل درس، بالإضافة لملاءمة الأنشطة التعليمية لمراحل الأنموذج المقترح في كل درس، وسلامة وملاءمة المحتوى العلمي لكل درس، ومناسبة المواد والأدوات المستخدمة في التجارب والأنشطة العلمية.

وقد اقترح بعض المحكمين بعض التعديلات، وأبدوا بعض الآراء والملاحظات، وذلك تبعاً للملاحظات السابقة في دليل المعلم.

أداة البحث (اختبار عمق المعرفة العلمية):

لتحقيق أهداف البحث وتعرف أثر أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) على تنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي، تم إعداد اختبار عمق المعرفة العلمية، وقد مر إعداداه بالخطوات التالية:

الخطوة الأولى: تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس عمق المعرفة العلمية لدى طلاب المجموعة التجريبية التي درست الوحدة المقترحة القائمة على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) لبيان أثرها في تنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

الخطوة الثانية: بناء الاختبار: تكون الاختبار من (٢٦) سؤالاً موزعة على ثلاثة مستويات (تذكر ١٠، تطبيق ١٠، تفكير استراتيجي ٦).

الخطوة الثالثة: تحكيم الاختبار (صدق المحكمين): تم عرض الاختبار على ١٨ من المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، من أجل تحديد مدى وضوح الأسئلة ودقة صياغتها، وتحقيقها لما وضعت لأجله، مع التوصية بالحذف والإضافة أو التعديل لما يروونه مناسباً، وقد أبدى المحكمين قبولهم للاختبار بشكل كامل، ولم تجرى أي تعديلات.

الخطوة الرابعة: التطبيق التجريبي على العينة الاستطلاعية: أبلغ الطلاب أن الاختبار للبحث فقط، وصححت الإجابات (درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة أو المتروكة)، وتم التطبيق على عينة استطلاعية تكونت من (٢٧) طالباً، وكان الهدف منها حساب وتحديد كلاً من: (زمن الاختبار، صدق الاتساق الداخلي، ثبات الاختبار، معاملات السهولة والصعوبة، معاملات التمييز)، وجاءت النتائج على النحو التالي:

١. تحديد زمن الاختبار:

تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار، وذلك برصد الزمن الذي استغرقه أول طالب انتهى من الإجابة والذي قدر بـ (٤٠) دقيقة ورصد الزمن الذي استغرقه آخر طالب انتهى من الإجابة والذي قدر بـ (٥٠) دقيقة، وبحساب متوسط الزمنين، أظهرت النتائج بأن الزمن المناسب لتطبيق الاختبار هو (٤٥) دقيقة، وقد التزم الباحث بهذا الزمن عند إجراء التطبيق القبلي، والبعدي للاختبار على مجموعتي البحث الأساسية.

٢. الاتساق الداخلي للاختبار:

قام الباحث بحساب معامل الارتباط بين كل سؤال والدرجة الكلية للبعد الذي ينتمي إليه، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (١)

معاملات ارتباط أسئلة الاختبار بالدرجة الكلية للمستوى الذي تنتمي إليه

مستوى تذكر واستدعاء المعرفة		مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات		مستوى التفكير الاستراتيجي	
م	معامل الارتباط بالدرجة الكلية	م	معامل الارتباط بالدرجة الكلية	م	معامل الارتباط بالدرجة الكلية
١	**٠.٥٤٣	١١	**٠.٦٥٣	٢١	**٠.٧٧٣
٢	*٠.٦٥٠	١٢	**٠.٦٥٥	٢٢	**٠.٤٩٨
٣	**٠.٥٥٣	١٣	**٠.٧٩٧	٢٣	**٠.٨٧٩
٤	**٠.٧١٣	١٤	**٠.٦٨١	٢٤	**٠.٤٩٩
٥	**٠.٦٦٦	١٥	**٠.٤٨٧	٢٥	**٠.٧٦٩
٦	**٠.٦٩٤	١٦	**٠.٦٦١	٢٦	**٠.٧٨٨
٧	**٠.٥٦٠	١٧	**٠.٥٦٧		
٨	**٠.٨٦١	١٨	**٠.٦٠٢		
٩	**٠.٥٩٥	١٩	**٠.٥٦٢		
١٠	**٠.٧٢٢	٢٠	**٠.٧٧٩		

*دال عند ٠.٠١

يتضح من الجدول رقم (١) ارتباط الأسئلة بالدرجة الكلية للمستوى الذي تنتمي إليه وهذا يعني الاتساق الداخلي للاختبار.

٣. ثبات الاختبار:

للتأكد من ثبات الاختبار، قام الباحث باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وكانت النتائج كما يأتي.

جدول (٢) معاملات ثبات الاختبار

المهارة	عدد البنود	معامل الثبات
تذكر واستدعاء المعرفة	١٠	٠.٧٧٣
تطبيق المفاهيم والمهارات	١٠	٠.٨٣٤
التفكير الاستراتيجي	٦	٠.٧٩٧
معامل الثبات الكلي	٢٦	٠.٨٨٠

يتضح من الجدول السابق، وجود معاملات ثبات مقبولة للاختبار حيث تراوحت قيم معاملات ثبات كيودر ريتشاردرسون بين (٠.٧٧٣ إلى ٠.٨٣٤)، كما بلغت قيمة الثبات الكلي للاختبار (٠.٨٨٠)، وهي جميعها قيم تدل على ثبات الاختبار بدرجة جيدة.

٤. معاملات السهولة والصعوبة والتمييز:

إن تحديد صعوبة مفردات الاختبار من العوامل التي تلعب دوراً مهماً في بناء الاختبارات، ويرى علام (٢٠٠٦) أن الأسئلة التي تشتمل عليها الاختبارات ينبغي أن تميز تمييزاً دقيقاً بين مستويات المهارة المراد قياسها، فالسؤال الذي يجيب عنه جميع الطلاب، أو الذي لا يستطيع أحدهم الإجابة عنه لا يفيد في الكشف عن الفروق الفردية بين الطلاب، والاختبار الجيد الذي هو الذي يكون متوسط مستوى صعوبة المفردات التي يشتمل عليها يقترب من (٥٠.٠٪) (ص ٣٨٤)، ولحساب معامل السهولة اتبع الباحث المعادلة التالية:

$$\text{معامل السهولة} = (\text{مجموع الإجابات الصحيحة} \times 100) / (\text{الدرجة الكلية للسؤال} \times \text{عدد الطلاب})$$

وفي ضوء هذه المعادلة يتم حذف المفردة التي يكون معامل سهولتها أقل من (٢٠٪) أو أكبر من (٨٠٪). (عبد الله، ٢٠٠٢ ص ١٤٩). كما تم حساب معامل الصعوبة بطرح معامل السهولة من (١٠٠).

كما تم حساب معامل التمييز، حيث يشير معامل تمييز السؤال إلى مدى قدرة الاختبار على إبراز الفروق الفردية بين الطلاب، ويرى (علام، ٢٠٠٦ ص ٢٨٩) أنه إذا كانت قيمة معامل تمييز المفردة ٠.٤٠ أو أكثر، فإن هذا يكون دليلاً على أن المفردة تميز بدرجة تمييز عالية بين المجموعتين العليا والدنيا. ولحساب معامل التمييز للعينة الاستطلاعية تم ترتيب درجات الطلاب تنازلياً حسب مجموع الدرجات الحاصلين عليها في الاختبار، ومن ثم تحديد أعلى درجات (٢٧٪) من الطلاب (الرُبع الأعلى)، وأدنى درجات (٢٧٪) من الطلاب (الرُبع الأدنى)، فبلغ عدد طلاب كل مجموعة (٧)، وتم حساب معامل التمييز حسب المعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز} = (\text{مجموع درجات الفئة العليا} - \text{مجموع درجات الفئة الدنيا}) / ((\text{عدد طلاب أحد المجموعتين} \times \text{درجة السؤال}))$$

(عبد الله، ٢٠٠٢ ص ١٥١)

وقد جاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (٣) معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لاختبار عمق المعرفة العلمية

معامل التمييز (ن=٧) (مج ١-٢/٧)			معامل الصعوبة	معامل السهولة	رقم السؤال
التمييز	مجموع درجات الدنيا	مجموع درجات العليا*			
	(مج ٢)	(مج ١)	(ص)	(س)	
٠.٧١	١	٦	%٤٤.٤	%٥٥.٦	س ١
٠.٧١	١	٦	%٤٨.١	%٥١.٩	س ٢
٠.٧١	١	٦	%٥١.٩	%٤٨.١	س ٣
٠.٧١	٠	٥	%٥٥.٦	%٤٤.٤	س ٤
٠.٧١	٠	٥	%٤٤.٤	%٥٥.٦	س ٥
٠.٧١	٢	٧	%٤٠.٧	%٥٩.٣	س ٦
٠.٧١	٢	٧	%٤٨.١	%٥١.٩	س ٧
٠.٧١	٢	٧	%٦٦.٧	%٣٣.٣	س ٨
٠.٨٦	٠	٦	%٧٠.٤	%٢٩.٦	س ٩
٠.٧١	٢	٧	%٥١.٩	%٤٨.١	س ١٠
٠.٧١	١	٦	%٣٣.٣	%٦٦.٧	س ١١
٠.٧١	١	٦	%٣٧.٠	%٦٣.٠	س ١٢
٠.٧١	٢	٧	%٣٣.٣	%٦٦.٧	س ١٣
٠.٨٦	٠	٦	%٢٩.٦	%٧٠.٤	س ١٤
٠.٨٦	٠	٦	%٢٥.٩	%٧٤.١	س ١٥
٠.٨٦	١	٧	%٢٢.٢	%٧٧.٨	س ١٦
٠.٨٦	٠	٦	%٢٥.٩	%٧٤.١	س ١٧
٠.٧١	١	٦	%٣٣.٣	%٦٦.٧	س ١٨
٠.٨٦	٠	٦	%٢٩.٦	%٧٠.٤	س ١٩
٠.٧١	١	٦	%٣٣.٣	%٦٦.٧	س ٢٠
٠.٨٦	٠	٦	%٢٥.٩	%٧٤.١	س ٢١
٠.٧١	٢	٧	%٢٥.٩	%٧٤.١	س ٢٢
٠.٨٦	١	٧	%٣٣.٣	%٦٦.٧	س ٢٣

س٢٤	٧٤.١%	٢٥.٩%	٦	٠	٠.٨٦
س٢٥	٧٠.٤%	٢٩.٦%	٥	٠	٠.٧١
س٢٦	٧٤.١%	٢٥.٩%	٦	١	٠.٧١
أعلى	٧٧.٨%	٧٠.٤%	٧	٢	٨٥.٧%
أقل	٢٩.٦%	٢٢.٢%	٥	٠	٧١.٤%
متوسط	٦١.٨%	٣٨.٢%	٦.١٩	٠.٨٥	٧٦.٤%

توضح النتائج في الجدول السابق أن معاملات السهولة تراوحت بين: (٢٩.٦% إلى ٧٧.٨%)، بمتوسط بلغ (٦١.٨%)، وتراوحت معاملات الصعوبة بين: (٢٢.٢% إلى ٧٠.٤%)، بمتوسط (٣٨.٢%)، تراوحت قيم معاملات التمييز بين: (٧١.٤% إلى ٨٥.٧%)، وهي جميعها قيم تدل على أن الاختبار قادر على التمييز بين مستويات الطلاب العليا والدنيا عند قياس مهارات عمق المعرفة العلمية.

التطبيق القبلي لاختبار عمق المعرفة العلمية:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة (التجريبية، الضابطة) في مستوى عمق المعرفة العلمية، تم تطبيق اختبار عمق المعرفة قبلياً على كلا المجموعتين، ومن ثم تم إجراء اختبار (ت)، واختبار (مان-ويتني) للعينات المستقلة، وجدول (٢) يوضح نتيجة هذا الإجراء:

جدول (٢)

نتائج اختباري (ت) للعينات المستقلة، ومان وتني لبيان تكافؤ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق القبلي

المجموعة	العدد	درجة الحرية	اختبار (ت) للعينات المستقلة				اختبار مان وتني	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	متوسط الرتب	مجموع الرتب Mann-Whitney
الضابطة	٣٠	٥٦	٨.٥٦٧	١.٦١٢	-	٠.٥٤١	٢٧.٧١٧	٨٣١.٥
التجريبية	٢٨		٩.٣٢١	٢.٨٨١	١.٢٤٢	غير دال	٣١.٤١١	٨٧٩.٥

يتضح من الجدول السابق وجود تكافؤ بين المجموعتين: (التجريبية والضابطة) في التطبيق القبلي لاختبار عمق المعرفة، حيث كانت قيمة اختبار "ت" واختبار مان-ويتني كل على حدة، غير دالة إحصائياً حيث كانت $(p \geq 0.05)$.

تنفيذ البحث:

تم اتباع الخطوات التالية في تنفيذ البحث.

١- الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة التي تناولت كل متغير من متغيرات البحث.

٢- إعداد مواد وأدوات البحث وضبطها.

٣- الحصول على الخطابات الرسمية من الجهات المعنية لتنفيذ البحث.

٤- تنفيذ أدوات البحث قبليًا، وبعديًا.

٥- رصد البيانات ومعالجتها إحصائيًا، وتحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها.

٦- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء تلك النتائج.

أساليب البحث الإحصائية:

لتحقيق أهداف البحث وتحليل البيانات التي تم تجميعها، ومن أجل التأكد من اعتدالية التوزيع لبيانات العينة بغرض تحديد الطرق الإحصائية التي سيتم استخدامها في أساليب الإحصاء الاستدلالي؛ تم استخدام اختبار التوزيع الطبيعي شابيرو-ويلك (Shapiro-Wilk)؛ لأن معظم الاختبارات المعلمية تشترط أن يكون توزيع البيانات طبيعيًا، فإذا كانت قيم مستوى المعنوية أقل من ٠,٠٥ ($\text{sig} \geq 0.05$) فإن هذا يدل على أن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي، ويجب استخدام الاختبارات اللامعلمية، وقد تم إجراء الاختبار على مجموعتي البحث: (التجريبية، والضابطة) في التطبيقين: (القبلي، البعدي)، وجاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول التالي:

جدول (٣)

قيمة اختبار شابيرو-ويلك للتحقق من اعتدالية توزيع البيانات

اختبار شابيرو-ويلك			المجموعة	التطبيق
القيمة	درجات الحرية	مستوى الدلالة		
٠.٩١٩	٣٠	*٠.٠٢٥	الضابطة	اختبار عمق المعرفة القبلي
٠.٩٥٨	٢٨	٠.٣٢	التجريبية	
٠.٩٢٨	٣٠	*٠.٠٤٤	الضابطة	اختبار عمق المعرفة البعدي
٠.٩١	٢٨	*٠.٠٢	التجريبية	

*دال عند مستوى (٠.٠٥)

يتضح من الجدور رقم (٤-٢)، دلالة اختبار شابيرو-ويلك مع بيانات عمق المعرفة البعدي لدى المجموعتين الضابطة والتجريبية، وعمق المعرفة القبلي للمجموعة الضابطة فقط، ولضمان الحصول على أفضل النتائج جمع الباحث بين نتائج الاختبارات البارامترية واللابارامترية، وعليه حُدثت الاختبارات الإحصائية لمعالجة بيانات الدراسة في الأساليب الإحصائية التالية:

١- اختبار "ت"، واختبار "مان-وينتي" لحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار عمق المعرفة العلمية.

٢- حساب حجم التأثير للمتغير المستقل على المتغير التابع باستخدام معادلة كوهين.

٣- معامل ثبات ألفا كرونباخ لحساب ثبات اختبار عمق المعرفة.

٤- معاملات السهولة والصعوبة والتمييز للتحقق من قبول اختباري عمق المعرفة.

عرض نتائج البحث

نص السؤال الأول: "ما الأنموذج المقترح لتدريس العلوم القائم على معايير دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)؟"

ولإجابة عن هذا السؤال والوصول إلى أنموذج مقترح لتدريس العلوم يقوم على معايير دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)؛ بنى الباحث أنموذجاً يقوم على معايير TIMSS، التي تشتمل على ثلاثة مستويات معرفية (المعرفة، التطبيق، الاستدلال)، وقد صُمم بخمس مراحل متتابعة:

١. التهيئة والإثارة.

٢. استدعاء المعرفة السابقة.

٣. الشرح والتفسير وربط المعارف.

٤. التوسع العميق بتطبيق المعرفة الجديدة.

٥. التقييم المصاحب لجميع المراحل (قبلي، تكويني، ختامي) لتقديم التغذية الراجعة. وشُبِّهت فلسفة الأنموذج بـ"الجهاز الدوراني" الذي يغذي جميع أجزائه بالتقويم المستمر.

وقد تم عرض ذلك تفصيلياً ضمن إجراءات تصميم الأنموذج المقترح، وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الأول للبحث.

السؤال الثاني للبحث واختبار صحة الفرض الأول:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي ينص على: "ما أثر تدريس العلوم باستخدام الأنموذج المقترح القائم على معايير دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) في عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي؟"، تم التحقق من صحة الفرض الأول للبحث والذي ينص على: "لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة".

وللتحقق من صحة هذا الفرض استخدم الباحث اختبار (ت)، واختبار (مان-ويتني) للعينات المستقلة، وتمَّ حساب حجم التأثير، وجدول (٤-٣) يوضح نتيجة هذا الإجراء.

جدول (٤)

نتائج التحقق من الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لعمق المعرفة (الإحصاء الوصفي)

المتغيرات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الرتب	مجموع الرتب
عمق المعرفة	الضابطة	٣٠	٨.٥٦٧	١.٦١٢	٢٧.٧١٧	٨٣١.٥
القبلي	التجريبية	٢٨	٩.٣٢١	٢.٨٨١	٣١.٤١١	٨٧٩.٥
عمق المعرفة	الضابطة	٣٠	١٣.٥	٢.٩٥٧	١٦.٦٨٣	٥٠٠.٥
البعدي	التجريبية	٢٨	٢٠.٨٢١	٢.٧٤٩	٤٣.٢٣٢	١٢١٠.٥

جدول (٥)

نتائج التحقق من الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لعمق المعرفة
(دلالة الفروق)

التطبيق	الاختبار الإحصائي	قيمة الاختبار	درجات الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر	الخطأ المعياري لحجم الأثر
التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة	T-test	٩.٧٤٧-	٥٦	**٠.٠١	٢.٥٦١	٠.٤٢٢
	Mann-Whitney	٣٥.٥		**٠.٠١	٠.٩١٥	٠.١٥٢

*فروق دالة عند مستوى (٠.٠١)

يتضح من الجدول (٤)، الجدول (٥) السابقين وجود فروق دالة احصائياً بين المجموعتين: (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة، حيث كانت قيمة ($p \leq 0.05$)، والفروق لصالح المجموعة التجريبية حيث كانت متوسطات أفراد المجموعة الضابطة أقل من متوسطات المجموعة التجريبية، سواء مع اختبار "ت" أو اختبار "مان-ويتني" (المتوسط الحسابي للضابطة ١٣.٥٠٠ وللتجريبية ٢٠.٨٢١)، (متوسط الرتب للضابطة ١٦.٦٨٣ وللتجريبية ٤٣.٢٣٢). وقيمة حجم الأثر كبيرة سواء لاختبار "ت" أو اختبار مان-ويتني (٢.٥٦١ في مقابل ٠.٩١٥) على الترتيب، ومن المعروف أن حجم الأثر يكون ضعيفاً إذا كان ٠.٢ فأقل، ومتوسطاً إذا كان حول ٠.٥، وكبيراً إذا كان أكبر من أو يساوي ٠.٨ (سكران، ٢٠١٣).

تفسير ومناقشة نتائج اختبار صحة الفرض الأول، والإجابة عن السؤال الثاني:

تؤكد نتائج اختبار صحة الفرض الأول على فاعلية كبيرة للأنموذج المقترح في تحسين عمق المعرفة لدى عينة البحث، ويرجع هذا التحسن للدور الفاعل لكل من المعلم والطالب عند التدريس من خلال هذا الأنموذج، حيث يساعد هذا الدور على تحسين المهارات مثل حل المشكلات والتفكير النقدي مما يساعد في عمق معرفتهم، وهذا يساعد في جودة التدريس ويوفر تقييماً دقيقاً للأداء التعليمي للطلاب، مما يساعد في التعرف على تحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين وبالتالي تحسين عمق المعرفة لديهم، ومن خلال هذا الدور يساعد الأنموذج في تطوير تعلم وتعليم العلوم مما يحقق عمق المعرفة للطلاب،

كما أن لهذا الأنموذج دور فاعل في تحسين تدريس العلوم، وكذلك تطوير المهارات الحياتية مثل العمل الجماعي والتواصل، وتحسين الثقة بالنفس وكل هذا يساعد على تحسين عمق المعرفة لدى الطلاب.

توصيات البحث:

- في ضوء نتائج البحث، يوصي الباحث بما يلي:
٣. ضرورة توظيف الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) في تدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية، لما له من أثر في تنمية عمق المعرفة العلمية.
٤. تدريب المعلمين على استراتيجيات TIMSS القائمة على الاستقصاء، وحل المشكلات، والربط بين المفاهيم العلمية والسياقات الحياتية.
٥. تعزيز دور الأنشطة الصفية واللاصفية العملية، بما ينمي مهارات التفكير العليا لدى المتعلمين.
٦. تشجيع الطلاب على المشاركة الفاعلة في الأنشطة التعليمية والتجارب العلمية المرتبطة بالأنموذج.
٧. تنمية مهارات البحث الذاتي والاعتماد على مصادر متنوعة للتعلم.
٨. دمج الطلاب في أنشطة جماعية تحفز التعاون وتبادل الخبرات.
٩. إعادة النظر في مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية بما يتوافق مع معايير TIMSS ويعزز عمق المعرفة العلمية.
١٠. توفير البنية التحتية الداعمة (مختبرات علمية مجهزة، أدوات وتجهيزات عملية، مصادر تعلم رقمية).
١١. عقد برامج تدريبية وورش عمل للمعلمين حول تطبيق الأنموذج المقترح

البحوث المقترحة:

هناك جوانب لم يتطرق إليها البحث الحالي نظراً لاتساع جوانبها وتعددتها وتنوعها، وقد أظهرت نتائج البحث ضرورة القيام ببعض البحوث المرتبطة بمتغيراته، ولذلك يقترح الباحث إجراء بعض البحوث في المجالات التالية.

٣. إجراء دراسات مماثلة على صفوف ومراحل تعليمية أخرى (مثل الصفوف المتوسطة أو الثانوية) لقياس أثر الأنموذج في تنمية المعرفة العلمية.

٤. دراسة أثر الأنموذج على متغيرات أخرى مثل مهارات التفكير النقدي، حل المشكلات، والدافعية للتعلم.

٥. مقارنة فعالية الأنموذج المقترح مع نماذج تعليمية أخرى في السياق العربي والدولي.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

الصليهم، حنان علي. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي مقترح وفق متطلبات التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات TIMSS، في تنمية المهارات التدريسية لدى معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة والتحصيل الدراسي لطالباتهن. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٦ (٥٧)، ٧٨-١٠٤.

وزارة التعليم. (٢٠١٩). الواقع العربي في اختبارات TIMSS وطموحات المستقبل. منصة أخبار الوزارة.

التركي، خلود بنت إبراهيم، والعبد الكريم، صالح بن عبد الله بن محمد. (٢٠٢٣). الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS)، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ١٤٨، ٩٥ - ١٢٦.

الثقفي، أسماء ساعد شغف، والعمودي، هالة سعيد أحمد باقادر. (٢٠٢٣). مستوى الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء التوجهات في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS-2019 بمكة المكرمة. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٦ (٥٥)، ٩٢-٣.

الحربي، علي حمود. (٢٠٢٠). تقييم واقع استعداد المدارس السعودية للمشاركة في دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS). *مجلة جامعة تبوك للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، ١١ (١)، ٩٦-٧٣.

حسن، سعودي صالح، والدسوقي، وفاء صلاح الدين. (٢٠٢٢). فاعلية موقع ويب قائم على نموذج عمق المعرفة في تنمية مستويات العمق المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٣٢ (٢)، ٤٧-٣.

الحنفي، أمل محمد مختار. (٢٠٢٢). فاعلية بيئة تعلم تكيفية في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية ومهارات التعلم الذاتي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٥ (٤)، ١٠٦-٣٢.

الخليفة، حسن جعفر. (٢٠١٥). *مدخل إلى المناهج وطرق التدريس*. (ط. ١٠). مكتبة الرشد.

دراز، عبد الحميد فتحي عبد الحميد، وعيسى، بوسي محمد نجيب محمد مبروك. (٢٠٢٣). أنشطة استقصائية قائمة على مدخل STEM لتنمية عمق المعرفة العلمية DOK ومهارات التعلم مدى الحياة LLS لدى طلاب المرحلة الإعدادية وقدرتهم على اتخاذ القرار. *المجلة المربية للتربية العلمية*، ٢٦ (٤)، ١٠٥٢.

السبيعي، منى حميد، الغامدي، نورة سعد. (٢٠٢٠). دراسة تشخيصية لأسباب تدني مستوى تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في اختبار TIMSS 2015 لمادتي العلوم والرياضيات المطورة من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم والرياضيات

بالمملكة العربية السعودية. مجلة جامعة الطائف للعلوم الإنسانية، ٦(٢٣)، ٧١٣-٧٥٨.

سكران، السيد عبد الدايم. (٢٠١٣). مهارات استخدام حزم البرامج الإحصائية في مجال البحوث العلمية. مطابع السروات. أبها.

السيد، محمود رمضان عزام. (٢٠١٨). فعالية استخدام استراتيجيات عظم السمك في تدريس البيولوجي لطلاب الصف الثاني الثانوي في تنمية عمق المعرفة البيولوجية ومهارات التفكير البصري. المجلة المصرية للتربية العلمية: الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢١(٩)، ١٠٩-١٤٦.

الشدي، محمد ناصر. (٢٠٢٢). أنموذج مقترح قائم على التعليم المتميز لتدريس العلوم وأثره على عمق المعرفة والحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي. مجلة العلوم التربوية، ٨(١)، ٤١٥-٤٤٨.

الشهري، سارة بنت محمد بن أحمد، وآل سالم، علي بن يحيى. (٢٠٢٣). برنامج مقترح في ضوء التعلم القائم الظاهرة وفاعليته في تنمية عمق المعرفة العلمية بمقرر العلوم لدى طالبات الصف الأول متوسط بالمملكة العربية السعودية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٢٢٨، ١٤٨-١٩٩.

عبد الله، عبد الرحمن أحمد (٢٠٠٢) مفهوم القياس والتقويم وعلاقتهما بعملية التعليم والتعلم. مجلة كلية المعلمين في حائل، مركز البحوث التربوية: ع ٣ ص ١٤٩-١٥١

الصليهم، حنان علي. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي مقترح وفق متطلبات التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات TIMSS، في تنمية المهارات التدريسية لدى معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة والتحصيل الدراسي لطالباتهن. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٦(٥٧)، ٧٨-١٠٤.

عبدالسلام، عبدالسلام؛ قرني، زبيدة؛ أبوشامة، محمد؛ وأبوالعز، أحمد. (٢٠٠٧). أنموذج مقترح لتطوير منهج العلوم بمرحلة التعليم الابتدائي في ضوء متطلبات مشروع TIMSS. مجلة المؤتمر العلمي الحادي عشر. ١٠ (١١)، ١٤١-٢٣١.

العقالي، أماني أحمد. (٢٠٢٠). دراسة مقارنة للاختبارات الدولية TIMSS في كل من سنغافورة وكوريا الجنوبية ومدى إمكانية الاستفادة منها في المملكة العربية السعودية. مجلة جامعة الطائف للعلوم الإنسانية، ١٠ (٣)، ٧١٠-٧٣٣.

الغامدي، ماجد شباب. (٢٠١٩). نموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على التكامل بين التعلم البنائي والنمذجة المفاهيمية وأثره على عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمحافظة الباحة. مجلة العلوم التربوية والنفسية: المركز القومي للبحوث. غزة، ٣ (٢٥)، ٤٩-٧٣.

فرانسيس، إيري إم. (٢٠٢٣/٢٠١٦). هذا سؤال جيد "كيف نعزز العمق المعرفي من خلال الأسئلة الصفية؟"، ترجمة: مكتب التربية العربي لدول الخليج، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.

فرج الله، وليد محمد. (٢٠١٣) دليل التقييم القائم على المعايير في العلوم الاجتماعية. الدوحة: المجلس الأعلى للتقييم بدولة قطر.

الفيل، حلمي محمد. (٢٠١٩) متغيرات تربوية حديثة على البيئة العربية (تأصيل وتوطين). مكتبة الأنجلو المصرية.

القرني، عبد الإله بن محمد بن صالح. (٢٠٢٢). قراءة لنتائج تحصيل الطلاب السعوديين في اختبار الاتجاهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات (TIMSS 2019): الواقع والتوقعات. العلوم التربوية، ٣٠ (١)، ٤٢٧-٤٥٧.

الكسباني، محمد السيد. (٢٠٠٨). التدريس نماذج وتطبيقات في العلوم والرياضيات واللغة العربية والدراسات الاجتماعية. دار الفكر العربي.

مطالع، ضياء الدين محمد، والخليفة، حسن جعفر. (٢٠١٨). اتجاهات حديثة في المناهج وتطبيقاتها في عصر المعلوماتية. دار النشر الدولي. الرياض.

علام، صلاح الدين محمود (٢٠٠٦). الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية، دار الرياضيات للتحقيق والطباعة والنشر والتوزيع.

المطيري، تهاني حمود. (٢٠٢٤). أسباب تدني نتائج طلبة المرحلة المتوسطة في اختبارات TIMSS لمادة الرياضيات من وجهة نظر معلمين وموجهي الرياضيات بدولة الكويت. مجلة الدراسات والبحوث التربوية، ٤(١٠)، ٢٩٢-٣٢٥.

المقاطي، منيرة قاسي غازي، وابن إبراهيم، منال بنت حسن محمد. (٢٠٢٤). تدريس العلوم باستخدام نموذج لاندا البنائي وأثره في تنمية عمق المعرفة العلمية. المجلة العربية للتربية النوعية. ٣٠، ٤٣٣-٤٧٢.

النفيسة، صالح إبراهيم، والذير، محمد عبدالله. (٢٠١٨). قياس التدريس الاحترافي. مكتبة العبيكان للنشر والتوزيع.

الصليهم، حنان علي. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي مقترح وفق متطلبات التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات TIMSS، في تنمية المهارات التدريسية لدى معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة والتحصيل الدراسي لطالباتهن. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٦(٥٧)، ٧٨-١٠٤.

الوهابه، جميلة عبد الله علي. (٢٠٢٣). فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية تألف الأشتات في تنمية عمق المعرفة وأنماط التفصيل المعرفي لدى طالبات الصف الأول متوسط. مجلة التربية، ١٩٧، ٣٣١-٣٦٨.

وزارة التعليم. (٢٠١٩). الواقع العربي في اختبارات TIMSS وطموحات المستقبل. منصة أخبار الوزارة.

<https://www.moe.gov.sa/ar/Pages/default.aspx>

هيئة تقويم التعليم العام والتدريب. (٢٠١٩). الدليل الإرشادي للاختبارات الدولية (TIMSS 2019). المملكة العربية السعودية: المركز الوطني للقياس.

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠٢١). تقرير تيمز ٢٠١٩: نظرة أولية في تحصيل طلبة الصفين الرابع والثاني المتوسط في الرياضيات والعلوم بالمملكة العربية السعودية في سياق دولي. المملكة العربية السعودية: المركز الوطني للقياس.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Francis, E. (2016). *What exactly is depth of knowledge*. Retrieved February. 24, 2024 from: <http://edge.ascd.org/blogpost/what-exactly-is-depth-of-knowledge-hint-its-not-a-wheel> .

Hess,K. (2010). *Applying Webb's Depth-of-Knowledge (DOK) Levels in Science*. Retrieved February. 24, 2024 from: <https://www.nciea.Org>.

Hess, K. (2013). *A Guide for Using Webb's Depth of Knowledge with Common Core State Standards*, The Common Cor Institute. Retrieved February. 25, 2024 from: <https://www.flvs.net/docs>.

Holmes, S. (2018). *Teacher preparedness for teaching and assessing depth of knowledge*. ProQuest Dissertations & Theses Global. Retrieved February. 24, 2024 from: <https://search.proquest.com>.

Mullis, I; Martin, M; Ruddock, G.O Sullivan, c; Berber, A. (2008). *Timss 2007 Assessment Framework, International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) USA*.

IEA TIMSS .(2020). *Measuring global education goals: How TIMSS helps*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Oz, E. (2021). *Comparability of teachers' educational background items in TIMSS: a case from Turkey*. Large-scale Assessments in Education.

Webb, N. L. (2002). *Depth-of-Knowledge levels four content areas*. Retrieved February 19, 2024, From: <https://www.google.com.sa/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd>

Webb, N. L. (2009). *Webb's Depth of Knowledge Guide Career and Technical Education Definitions*. Retrieved February. 24, 2024 from:

<https://www.aps.edu/re/documents/resources/Webbs>.