



أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) وأثره على تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي

اعداد

فيصل حكيم

جامعة الملك خالد بأبها - المملكة العربية السعودية

د/ محمد صالح الشهري

كلية التربية - جامعة الملك خالد - المملكة العربية السعودية - أبها

**أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم
(TIMSS) وأثره على تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي
فيصل حكيم، د/ محمد صالح الشهري**

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى إعداد أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) ، وأثره في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي. ولتحقيق ذلك اعتمد البحث على المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي المتمثل في القياسين القبلي والبعدي لمجموعتين: إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة. وتم اختيار عينة 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 تجريبية (٢٨) طالبًا درست باستخدام الأنموذج المقترح، والأخرى ضابطة (٣٠) طالبًا درست بدون استخدام الأنموذج المقترح، وتم تطبيق أداة البحث المتمثلة في اختبار التفكير المنتج، وقد أسفرت نتائج البحث عن تصميم أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم. TIMSS ، وتبين فاعليته في تنمية مهارات التفكير المنتج؛ حيث وجدت فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠١) بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير المنتج لصالح المجموعة التجريبية. وقد أوصى الباحث بالاستفادة من الأنموذج المقترح القائم على TIMSS ، والاستفادة من مواد وأدوات البحث.

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

Research Abstract:

The study aimed to develop a proposed model for teaching science based on the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), and to examine its effect on enhancing productive thinking skills among fourth-grade students. To achieve this, the study employed the experimental method with a quasi-experimental design consisting of pre- and post-tests for two groups: one experimental and the other control.

A sample of 58 fourth-grade students was selected from the Al-‘Aridah Education Office under the General Directorate of Education in Jazan Region during the academic year 1446 AH. The students were randomly assigned to the two groups: the experimental group (28 students), which was taught using the proposed model, and the control group (30 students), which was taught without it. The research tool consisted of a productive thinking skills test.

The study findings resulted in the design of a proposed model for teaching science based on TIMSS, and demonstrated its effectiveness in developing productive thinking skills. Statistically significant differences at the (0.01) level were found between the mean scores of students in the experimental and control groups on the productive thinking test, in favor of the experimental group.

The researcher recommended making use of the TIMSS-based proposed model, as well as benefiting from the study materials and tools.

Keywords: Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), science teaching, productive thinking.

مقدمة البحث:

تسعى المملكة العربية السعودية إلى تحسين نظامها التعليمي، وتحديثه وفق أحدث الخبرات، والممارسات الدولية في عمليات التعليم والتعلم؛ إسهامًا في تكوين جيل متعلم، قادر على صناعة المعرفة وتنميتها، وحسن توظيفها، والتعامل بكل كفاءة مع مهارات المستقبل، والمشاركة في دفع عجلة الاقتصاد الوطني، وتنويع مصادره؛ بما يسهم في تحقيق التنمية الشاملة بمختلف ميادينها ومجالاتها (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠٢١).

وتعد جودة التعليم الضمانة الرئيسة لتحقيق هذه التنمية؛ لاسيما ما يختص بتعليم وتعلم العلوم لما تشكله من أهمية اقتصادية، وثقافية للفرد والمجتمع؛ وهي بذلك من ميادين المنافسات الدولية؛ التي دأبت المملكة العربية السعودية على حضورها؛ وقد وضعت لها هدفًا ضمن رؤيتها الطموحة ٢٠٣٠؛ نص على: "إعداد مواطن منافس عالميًا".

وتحقيقاً لمنافسة المواطن السعودي؛ فقد حرصت المملكة العربية السعودية على المشاركة في المنافسات الدولية، بما يسهم في تنمية المتعلم والمعلم وبناء منهج متكامل يواكب أحدث النماذج العالمية. ومن أبرز المنافسات الدولية التي تسعى لتقويم التعليم؛ دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (Trends in International Mathematics and Science Study) واختصارها [TIMSS]؛ وتشرف عليها الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي (The International Association for the Evolutional Achievement) واختصارها [IEA]، حيث تعد من الدراسات الدولية واسعة النطاق، التي تركز على تقييم إنجازات الطلبة في مادتي العلوم والرياضيات، وتسهم في تحديد العوامل المؤثرة فيها (الصليهم، ٢٠٢٢).

وقد وصفت وزارة التعليم (٢٠١٩) دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) بأنها من بين أهم المشروعات العالمية لقياس تحصيل الطلاب في مادتي العلوم والرياضيات؛ وأولته اهتمامًا بارزًا فقد وضعت ضمن برنامج التحول الوطني ٢٠٢٠ - الذي يعد أحد برامج رؤية المملكة ٢٠٣٠ - هدفًا استراتيجيًا هو: تطوير المناهج وأساليب التعليم؛ وصاغت له مؤشر أداء ينص على: "متوسط نتائج الطلبة في الاختبارات الدولية (TIMSS) للصف الرابع رياضيات وعلوم".

وتعد دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) مشروعًا يحمل في طياته تقييمًا محكي المرجع لمدى تقدم مناهج الدول المختلفة في مادتي العلوم والرياضيات؛ مقارنة

بتوجهات عالمية مدروسة بشكل جيد، حيث يقدم اختبار (TIMSS) بيانات شاملة ومقارنات دولية عن مدى استيعاب الطلبة الحقيقي للمفاهيم والمهارات المتضمنة في مادتي العلوم والرياضيات، كذلك قياس الفروق الموجودة بين الأنظمة التعليمية في الدول المشاركة، وهذا من شأنه أن يساهم في تطوير تعليم العلوم والرياضيات من خلال الاستفادة من تجارب الدول التي حققت نجاحات في مجال تدريسها (السبيعي والغامدي، ٢٠٢٠).

وتهدف دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) إلى تحقيق مجموعة من الأهداف من ضمنها: معرفة ومقارنة تحصيل الطلاب في العلوم والرياضيات للصفين الرابع والثاني متوسط في أنظمة تربوية متباينة، وتوفير قواعد من البيانات الكمية والكيفية التي تساعد الأنظمة التربوية في رسم سياساتها وبناء خططها التعليمية المستقبلية، وتعزيز وتقويم كفاءة أساليب تدريس العلوم والرياضيات للدول المشاركة، وتطوير الإحصائيات الخاصة بأداء الطلاب في المرحلة التأسيسية، وكذلك تدريب الكوادر الوطنية في مجال إجراء الاختبارات القياسية، وجمع البيانات الخاصة بأداء العملية التعليمية (IEA, 2020).

وتظهر أهمية دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) لدى الدول الساعية إلى تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة باعتبارها أحد المؤشرات الدالة على جودة أداء النظام التعليمي في كل دولة مشاركة مقارنة بالأنظمة التعليمية الأخرى في دول العالم؛ ويظهر أنه كلما ارتفعت النتائج تحسنت مخرجات التعليم وأداء الكوادر البشرية القائمة على التعليم وخصوصاً المعلمين. ويتضح من ذلك أن الدراسة الدولية (TIMSS) ليست مجرد اختبار يؤديه الطلاب فقط، وإنما يشمل استطلاع رأي الطالب عن كيفية تلقيه للمنهج، وعن بيئة التعليم التي يتعلم فيها، ويشمل كذلك استطلاع آراء المعلمين، ومديري المدارس، وأولياء الأمور، عن طريق استبانات مخصصة لكل فئة؛ وهذا يعني أنها تعد دراسات تقييمية شاملة متكاملة لكل الفئات المستهدفة في العملية التعليمية (Oz, 2021).

وقد أكد على ذلك دراسة العقالي (٢٠٢١) التي أوصت باستثمار نتائج دراسة التوجهات الدولية (TIMSS) في إصلاح النظام التعليمي بمفهومه الشامل، وتحسين ممارسات المعلمين في تقويم الطلاب من خلال استخدام أساليب وأدوات تقويم متنوعة بما يتسق مع المعايير الدولية، والمراجعة المستمرة للنظم التعليمية بما يتناسب مع متغيرات العصر، وإكساب مهارات التفكير أولوية في المناهج الدراسية، لمواكبة التوجهات الدولية الحديثة.

وقد أدرك الكثير من الباحثين أهمية دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) فأثروا المكتبات بعدة دراسات؛ انقسمت إلى: دراسات لتحليل مدى توافر متطلباتها لدى المعلم في أساليب وممارساته التدريسية، أو تحليل مدى توافرها في الكتب الدراسية؛ كدراسة كل من: (التركي والبدالكريم، ٢٠٢٣؛ الثقفي، ٢٠٢٣؛ الربيعان والجهني، ٢٠٢٢؛ القحطاني، ٢٠٢٣؛ المطيري، ٢٠٢٤)، ودراسات استخدمت المنهج التجريبي كدراسة كل من: (الصليهم، ٢٠٢٢؛ القرني، ٢٠٢٣). وقد أكدت في مجملها على قصور في تضمين متطلبات (TIMSS) في مناهج العلوم.

وجاء هذا القصور رغم ما أوصى به تقرير هيئة تقويم التعليم والتدريب المبني على نتائج اختبارات TIMSS 2019؛ بضرورة العناية بعمق المعرفة العلمية بغض النظر عن سعة المحتوى، ويأتي ذلك بالبعد عن السطحية في عملية التعلم، وضرورة الاهتمام بالتعمق في معالجة المعرفة العلمية. وأكدت وثيقة معايير تعلم العلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية على ذلك من خلال التوصية بالاهتمام بتنمية عمق المعرفة العلمية للمتعلمين ليتمكنوا من فهم الظواهر الطبيعية المحيطة بهم. وبذلك اعتبر عمق المعرفة العلمية مطلباً في تعلم وتعليم العلوم (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠١٩).

ويعد التفكير المنتج عملية تراكمية ديناميكية تحدث داخل الدماغ عن طريق تفاعل البنية المعرفية لدى الطالب، وهي عملية ذات هدف ينبغي أن تنتهي بإنتاج أفكار جديدة، وتحليلها، ثم تقويمها. وهذا يعكس كونه عملية معقدة متشعبة؛ لا تقتصر على نوع واحد من أنواع التفكير؛ وإنما يعتبر حصيلة لتفاعل أكثر من نوع (أبو زيد وفؤاد، ٢٠٢٣).

ويقوم التفكير المنتج على توظيف مهارات التفكير الإبداعي أولاً والمتمثلة في: الطلاقة، والمرونة، والأصالة؛ بغرض إنتاج أفضل الحلول والبدائل المقترحة للموقف التعليمي، أو المشكلات التي يتعرض لها المتعلم، ثم توظيف مهارات التفكير الناقد ثانياً والمتمثلة في: التحليل، والاستنتاج، والتفسير، والتنبؤ بالافتراضات، وتقويم الحجج، والاستدلال؛ بغرض إصدار حكم، وإجراء تقييم لهذه الحلول والبدائل المقترحة، ثم اختيار أنسبها وأمثلها للحل (Heractitus, 2012).

وتتضح أهمية التفكير المنتج في أنه يؤدي إلى فهم أكثر وأعمق للمحتوى المعرفي، فيتحوّل الخمول في العمليات العقلية إلى نشاط يساهم في اكتساب المعرفة، والاستيعاب الأفضل

للمحتوى وربط عناصره ببعضها، والخروج بنتائج وأفكار جديدة ودقيقة تساعد المتعلم في حل الكثير من المشكلات، وتجنبه الأخطاء؛ لاستخدامه الاستدلالات والتحليلات. بالإضافة إلى تنمية القدرة على التخطيط بفاعلية أكثر، والقدرة على اتخاذ القرارات السليمة، كما أنه يحفز المتعلم للاطلاع على مصادر المعرفة المختلفة التي تساعد في تنويع اهتماماته، وهو كذلك يحفزه للتفكير الجدلي الذي يجعله مستقلاً بتفكيره (رزوقي وآخرون، ٢٠١٦).

كما تتضح أهمية التفكير المنتج؛ في زيادة اهتمام الباحثين به في مجال التعليم والتعلم؛ وبخاصة تعليم وتعلم العلوم، فسعت العديد من الدراسات لتنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب المراحل الدراسية المختلفة، ومنها دراسة كل من: (أبو حاصل، ٢٠٢١؛ أصلان وآخرون، ٢٠٢٢؛ البياتي، ٢٠٢٣؛ الخطيب وآخرون، ٢٠٢٢؛ خواجي وآل كاسي، ٢٠٢٢؛ سليمان، ٢٠٢١؛ عبدالغني ورشدان، ٢٠٢٣؛ الكبيسي، ٢٠٢٢). كما بحثت دراسات أخرى عن مدى تضمين مهارات التفكير المنتج إما في كتب العلوم أو لدى معلميه؛ كدراسة كل من: (خلف ومزعل، ٢٠٢٣؛ الديات والفيومي، ٢٠٢١؛ شاهين، ٢٠٢٠؛ Aranda, 2020).

وفي ضوء ما تقدم، إضافة إلى ما أوصت به بعض المؤتمرات واللقاءات والتقارير المتخصصة بتعليم وتعلم العلوم؛ مثل: (مؤتمر التميز الرابع "نواتج تعلم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود، ٢٠٢١؛ تقرير TIMSS 2019 لهيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠٢١؛ ومؤتمر التميز الثالث "جيل مثقف علمياً لاقتصاد مزدهر، ٢٠١٩)؛ وما أوصت به بعض الدراسات مثل دراسة كل من: (البياتي، ٢٠٢٣، القرني، ٢٠٢٣؛ الوهابة، ٢٠٢٣) من ضرورة الاهتمام بتحقيق عمق المعرفة العلمية، وتنمية مهارات التفكير المنتج لدى الطلاب، وعلاقتها بتحسين نتائج طلاب المملكة العربية السعودية في اختبار دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)، تبرز أهمية الاستفادة من متطلبات هذا المشروع الدولي في بناء بدائل تدريسية تقوم عليها؛ نستطيع من خلالها تحقيق عمق المعرفة العلمية، وتنمية مهارات التفكير المنتج؛ وهو ما سعى البحث الحالي لتحقيقه.

مشكلة البحث

أظهرت نتائج مشاركة المملكة العربية السعودية في (TIMSS) للدروات الأربع الأخيرة (٢٠١١، ٢٠١٥، ٢٠١٩، ٢٠٢٣) تدني مستوى تحصيل طلاب الصف الرابع لمادة العلوم؛ حيث حققت 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).

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 مهارات التفكير الناقد، والإبداعي؛ التي تجتمع في التفكير المنتج. وهو ما أكدته (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠٢١).

وقد أجرى الباحث دراسة استطلاعية لتعرف مستوى ومهارات التفكير المنتج؛ لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي؛ في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٥هـ، على عينة مكونة من (٢٥) طالباً. بتطبيق اختبار لقياس مهارات التفكير المنتج لدى الطلاب؛ أسفرت نتائج الاختبار عن تدني مستوى مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الرابع في مادة العلوم؛ فقد بلغت نسبة من جاء في مستوى الأداء المنخفض في اختبار التفكير المنتج ٨٨٪ من الطلاب.

ولما اتضح من وجود انخفاض في مستوى مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي رغم أهميتهما، ومما 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 تنمية مهارات التفكير المنتج؛ لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

أسئلة البحث:

سعى البحث الحالي للإجابة عن الأسئلة التالية.

١- ما الأنموذج المقترح لتدريس العلوم وفق دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)؟

٢- ما أثر تدريس العلوم باستخدام الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي؟

أهداف البحث:**هدف البحث إلى:**

- ١- بناء أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)، وتعرف أثره في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث فيما يلي:

تمثلت أهمية البحث الحالي فيما يلي.

- ١- تقديم أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) قد يفيد مصممي المناهج، ومعلمي العلوم في تطوير مناهج العلوم.
- ٢- توفير دليل معلم لتدريس وحدة (الأنظمة البيئية) في العلوم؛ قائم على الأنموذج المقترح، يمكن الاستفادة منه لمعلمي ومشرفي العلوم، والباحثين في المناهج وطرق التدريس بتطبيقه، أو إعداد أدوات مماثلة.
- ٣- تزويد معلمي العلوم والباحثين في مجال المناهج وطرق التدريس باختبار يقيس مهارات التفكير المنتج.
- ٤- التوصل إلى نتائج إجرائية قد تساعد معلمي ومشرفي العلوم المعنيين بتقويم أداء الطلاب في اختبارات (TIMSS) على تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

حدود البحث:

- ١- **الحدود الموضوعية:** وحدة (الأنظمة البيئية) المقررة للصف الرابع الابتدائي في مادة العلوم للفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٦هـ؛ وقد تم اختيار الوحدة المشار إليها؛ لمناسبتها لمتطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)، وتتضمن العديد من المعارف والمهارات والأنشطة؛ التي يمكن أن تعزز مهارات التفكير المنتج.
- ٢- **الحدود البشرية:** طلاب الصف الرابع بالمرحلة الابتدائية، الذين يدرسون في التعليم الحكومي بالإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان.

- ٣- الحدود المكانية: مدرسة الأمير سلطان بن عبد العزيز الابتدائية للبنين بمكتب التعليم بمحافظة العارضة، تم اختيارها بالطريقة العشوائية.
- ٤- الحدود الزمانية: تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٦ هـ.

مصطلحات البحث:

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 إجرائياً 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 ومهارات التفكير المنتج؛ لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

التفكير المنتج:

تعرفه جاد الحق (٢٠٢٠) بأنه: "نمط التفكير الذي يؤدي إلى ناتج جديد حيث يقوم الطالب بالنقد وتحليل المعلومات وانتقاء أفضل الحلول للمشكلات، لأنه يجمع بين مهارات التفكير الإبداعي والناقد" (ص. ٣٨٥).

ويعرفه رزوقي وآخرون (٢٠١٩) بأنه: "أداة منهجية علمية تجمع بين تنظيم الذات والتفكير الابتكاري والتفكير الناقد، ويتعامل المتعلم عن طريقها بجودة عالية ونوعية مع ما يواجهه في بيئته وتساعد في الوصول إلى نواتج جديدة تخرج عن المألوف" (ص. ١٥).

ويعرفه الباحث إجرائياً: مجموعة العمليات العقلية التي تتضمن بعض مهارات التفكير الناقد، والتفكير الإبداعي، وتشمل المهارات التالية: (الاستنتاج، والتفسير، والاستدلال، والطلاقة، والمرونة، وإكمال التفاصيل) ويتم قياسها باختبار مهارات التفكير المنتج المعد في هذا البحث.

١- الإطار النظري للبحث

دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS):

تُعرف التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) بأنها: 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).

أهداف دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS).

تهدف 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 بالتقافة 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.
- ٣- 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.
- أهمية دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS).
- لدراسة (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 للطلاب 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 الطلاب.

ومما سبق يتضح للباحث يتضح من استعراض هذه الأهمية أن الاختبارات الدولية في العلوم لا تُعنى فقط برصد مستويات التحصيل المعرفي، بل تتجاوز ذلك إلى تحليل العوامل المؤثرة في التعليم وتشخيص مكامن القوة والقصور. غير أن الاستفادة الحقيقية من هذه النتائج تظل مرهونة بقدرة الدول على توظيف البيانات بوعي نقدي في تطوير المناهج والسياسات التعليمية، بعيداً عن الاختصار على المقارنات الكمية المجردة.

ثانياً: التفكير المنتج:

مع الاهتمام المتزايد بالتفكير المنتج من قبل التربويين فقد أورد العديد منهم تعريفات مختلفة له؛ حيث عرف دي بونو (De Bono, 2017) التفكير المنتج بأنه: "الأداة المنهجية التي تجمع بين التفكير الإبداعي والتفكير الناقد للقيام بالأعمال وحل المشكلات بجودة عالية" (p. 134)، وعرفه مورتينانتو وآخرون (Murtianto et al, 2019) بأنه: "أرقى أنماط التفكير وهو الأداة المنهجية العلمية للجمع بين التفكير الناقد والتفكير الإبداعي للوصول لحل المشكلات" (p. 1392)، كما عرفه ساريس (Sarris, 2020) بأنه: "مجموعة من النشاطات الذهنية التي تهدف إلى تجميع الحقائق والأدوات والمعلومات في أبنية وتراكيب جديدة لإيجاد حلول غير مألوفة لحل المشكلات" (p. 21)،

وعرفه القحطاني (٢٠٢١). بأنه: "عملية ديناميكية تراكمية ذات هدف، تتم داخل الدماغ عن طريق تفاعل البنية المعرفية لدى الفرد لإنتاج أفكار جديدة، ومن ثم تحليلها وتقويمها" (ص. ١٨٩)، كما عرفه الغويري (٢٠٢٣) بأنه: "عملية تتجاوز مسار التفكير العادي، وينتج عنه ناتج جديد غير مألوف؛ يندرج تحته نوعين من التفكير هما: التفكير الإبداعي، والتفكير الناقد" (ص. ١١).

تُظهر هذه التعريفات اتفاقاً على أن التفكير المنتج يقوم على الدمج المنهجي بين التفكير الناقد والتفكير الإبداعي بهدف الوصول إلى حلول جديدة وفعالة للمشكلات. غير أنها تتميز في إبراز بعض الجوانب؛ فبعضها ركّز على الجانب الإجرائي كأداة منهجية مثل تعريف (دي بونو، مورتينانتو وآخرون)، وبعضها على الجانب البنائي الذهني وإنتاج تراكيب جديدة كتعريف

(ساريس)، فيما ركزت تعريفات عربية حديثة على كونه عملية ديناميكية تراكمية (القحطاني) أو تجاوزاً للمسار العادي للتفكير (الغويري)،

خصائص التفكير المنتج.

بما أن التفكير المنتج يجمع بين نمطي التفكير الإبداعي والناقد؛ فإنه يتميز بخصائص تميزه عن أنماط التفكير الأخرى وقد يشارك بعضها، يمكن تلخيصها فيما يأتي.

-تفكير استكشافي، يهدف إلى اكتشاف علاقات وطرائق جديدة، وغير مألوفة لحل المشكلات.
-تفكير دقيق وموضوعي، وذلك من خلال مساعدة الطالب على ملاحظة الوقائع، وتسجيلها بطريقة منتظمة، وتفسيرها موضوعياً.

-تفكير منهجي منظم، يبنى على مجموعة من المبادئ التي يطبقها الطالب لحل المشكلات.
-تفكير متنوع، وقابل للتحقق.

-تفكير شامل ومعقد؛ لتضمنه عناصر معرفية، وانفعالية، وأخلاقية متداخلة.
-تفكير حقيقي؛ ويعد جزءاً من البناء المعرفي للمتعلمين.

-تفكير إيجابي؛ يساعد الطلاب على التكيف مع مختلف البيئات، وملاحظة ما يطرأ عليها.
-تفكير مستقبلي؛ يساهم في تكوين خبرات جديدة مستفيداً من الخبرات السابقة.

-تفكير علمي؛ يجمع بين النظرية والتطبيق، وبين الخبرات والممارسات.
-تفكير إنتاجي؛ يهدف إلى إنتاج حلول جديدة غير مألوفة وقابلة للتطبيق.

-يجمع بين التفكير التشعبي والتفكير التقاربي.

-يستخدم المعايير لإيجاد أفضل الحلول للمشكلات، وتلبية الاحتياجات المختلفة لتحقيق المواءمة.

-تفكير أصيل؛ لأن التفكير الإبداعي هو أحد مكوناته الرئيسية.

-تفكير اجتماعي؛ يساعد على التعلم التعاوني والتشاركي بين الطلاب. (رزوقي وآخرون، ٢٠١٦)

وتكمن فائدة إبراز خصائص التفكير المنتج في هذا البحث في أنها تمثل الأساس المرجعي الذي يُبنى عليه تصميم الأنموذج التدريسي المقترح. فهذه الخصائص توضح أبعاد التفكير المنتج ومكوناته، مما يوجه الباحث إلى صياغة أنشطة تعليمية مستمدة من TIMSS تراعي الاستكشاف، والدقة، والمنهجية، والتنوع، وتُتمّي في الوقت ذاته الجوانب المعرفية

والانفعالية والاجتماعية للمتعلمين. كما تساعد هذه الخصائص في تحديد مؤشرات القياس لمهارات التفكير المنتج، وتضمن أن يكون النموذج المقترح متكاملًا، يجمع بين النظرية والتطبيق، والفردية والتشاركية، والإبداعية والنقدية، وهو ما يعزز مصداقية البحث ويجعل نتائجه قابلة للتطبيق في تطوير تعليم العلوم في المرحلة الابتدائية.

أهمية التفكير المنتج.

تتجلى أهمية التفكير المنتج في أنه يؤدي إلى فهم أكثر وأعمق للمحتوى المعرفي، فيتحول الخمول في العمليات العقلية إلى نشاط يساهم في اكتساب المعرفة، والاستيعاب الأفضل للمحتوى وربط عناصره ببعضها، والخروج بنتائج وأفكار جديدة ودقيقة تساعد المتعلم في حل الكثير من المشكلات. وبالاطلاع على ما ذكره كلٌّ من: (Dubovikov, 2019؛ النفيسة والنذير، ٢٠١٨؛ رزوقي وآخرون، ٢٠١٨)؛ يلخص الباحث أهمية التفكير المنتج في النقاط الآتية.

- يعد من أنماط التفكير التي أكدت عليها مهارات القرن الحادي والعشرين، وذلك لجمعه بين مهارات التفكير الإبداعي، والتفكير الناقد.
- تحقيق تعلم ذي معنى، وخلق بيئة جاذبة للطلاب، ومشوقة، وممتعة؛ وذلك بتحفيز الطلاب لاستخدام مهارات التفكير والوصول إلى نتائج ملموسة.
- يحقق الربط بين عناصر المحتوى العلمي بعضها ببعض، مما يساهم في تكامل الخبرات.
- يحقق الجودة في التعليم، بحيث يحقق أهداف العملية التعليمية في أقل وقت، وبأقل جهد.
- يساهم في تخريج أفراد ذوي مستوى عالٍ من المهارات والمعارف والخبرات، ومنجبن للمعرفة.
- يحقق التنافسية العالمية من خلال الاختبارات الدولية مثل: (TIMSS).
- تدريب الطلاب على حل المشكلات من خلال الاستكشاف، والاستقصاء.
- يساهم في تدريب الطلاب على تقبل الرأي ونقده والحكم عليه.
- يساهم في تطور المؤسسات التعليمية وجعلها ذات فائدة قصوى.
- يحفز الطلاب على تنويع مصادر المعرفة، وزيادة الاطلاع.
- يساعد الطلاب على تحقيق معرفة عميقة، وثابتة، مع إمكانية الاستفادة منها في مواقف متعددة.

ومن خلال استعراض هذه الأهمية يتضح أن التفكير المنتج يمثل أداة محورية في تعليم وتعلم العلوم، إذ يساهم في تحويل عملية التعلم من مجرد حفظ واستظهار إلى تعلّم نشط قائم على الفهم العميق، والربط بين المفاهيم، وإنتاج المعرفة. كما أن طبيعته القائمة على الدمج بين التفكير الإبداعي والناقد تعزز قدرة الطلاب على الاستقصاء، وحل المشكلات، وتوظيف المعرفة في مواقف حياتية جديدة، وهو ما ينعكس إيجاباً على جودة التعليم ومخرجاته. إضافة إلى ذلك، فإن تبني التفكير المنتج في تدريس العلوم يهيئ الطلاب للتنافسية العالمية في ضوء اختبارات مثل TIMSS، ويمنح المؤسسات التعليمية دوراً أكثر فاعلية في تخريج أفراد مبدعين، ناقدين، ومنتجين للمعرفة، قادرين على الإسهام في تطوير المجتمع.

مهارات التفكير المنتج.

بالنظر إلى الأهمية التي يحظى بها التفكير المنتج؛ وأنه يعد من الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم، مع التأكيد على ضرورة تضمين مهاراته في كتب العلوم وذلك بحسب ما اتفق عليه كلٌّ من: (الديات والفيومي، ٢٠٢١؛ Andra, et. al, 2020). فإن هذه الأهمية تأتي من خلال التداخل والترابط بين مهارات نمطي التفكير الإبداعي، والتفكير الناقد؛ بحيث يساعد الطالب على إيجاد نواتج ذهنية عديدة تتمثل في توليد أفكار، واكتشاف علاقات جديدة، والتوصل إلى طرائق، وأساليب غير مألوفة لحل المشكلات المختلفة (Lumbelli, 2018)، وفيما يأتي سنفصل نمطي التفكير الإبداعي، والتفكير الناقد، ومهارتهما.

أولاً: التفكير الإبداعي:

قسم جروان (٢٠٠٩) التفكير الإبداعي إلى خمسة مستويات كما يأتي.

٢- الإبداع التعبيري: ويعني تطوير فكرة أو نواتج فريدة بغض النظر عن نوعيتها، أو جودتها؛ مثل: الرسوم العفوية للأطفال.

٣- الإبداع الإنتاجي: ويشير هذا المستوى إلى البراعة في التوصل إلى نواتج من الطراز الأول بدون شواهد على العفوية المعبرة عن هذه النواتج؛ مثل: تطوير آلة، أو لوحة فنية.

٤- الإبداع الابتكاري: ويشير إلى البراعة في استخدام الموارد لتطوير استعلامات جديدة لها دون أن يمثل اسهاماً جوهرياً في تقديم أفكار أو معارف أساسية جديدة، ويخضع لمعايير ومواصفات تحددها عادةً جهات تسجيل براءات الاختراع بشرط أن يكون العمل غير مسبق ونافع.

- ٥- الإبداع التجديدي: ويشير إلى القدرة على اختلاق قوانين ومبادئ، أو مدارس فكرية ثابتة، وتقديم منطلقات وأفكار جديدة.
- ٦- الإبداع التخيلي: وهو أعلى مستويات الإبداع وأندرها، ويتحقق فيه الوصول إلى مبدأ، أو نظرية، أو افتراض جديد كلياً، ويترتب عليه ظهور مدارس وحركات بحثية جديدة.
- ثانياً: مهارات التفكير الإبداعي.
- من أبرز مهارات التفكير الإبداعي التي ذكرها كلٌّ من: (أبو زيد وفؤاد، ٢٠٢٣؛ الخطيب وآخرون، ٢٠٢٢؛ أصلان وآخرون، ٢٠٢٢؛ شاهين، ٢٠٢٠) ما يأتي.
- أولاً: مهارة الطلاقة (Fluency): وتعني القدرة على توليد عدد كبير من البدائل، أو المترادفات، أو الأفكار، أو الحلول عند التعرض لمشكلة أو موقف معين. وللطلاقة عدة أنواع منها.
- طلاقة الألفاظ: هي قدرة الطالب على ذكر أكبر عدد من الأحرف، أو الألفاظ في نسق محدد.
 - طلاقة التعبير: القدرة على التفكير السريع في كلمات متصلة، ومفيدة؛ تناسب موقف معين.
 - طلاقة الأشكال: تقديم إضافات، ورسومات، لتكوين رسوم حقيقة.
- ثانياً: مهارة المرونة: وتعني القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة مع القدرة البديهية للفرد على توليد عدد كبير من الاتجاهات والأفكار المرتبطة بموقف معين. ولها نوعين هما.
- المرونة التلقائية: هي القدرة البديهية للطالب على توليد عدد كبير من الاتجاهات، والأفكار المرتبطة بموقف معين.
 - المرونة التكيفية (Flexibility Adaptive): هي قدرة الطالب على التوصل إلى حل مشكلة ما، أو مواجهة موقف في ضوء التغذية الراجعة التي يتلقاها من ذلك الموقف أو المشكلة.
- ثالثاً: مهارة إكمال التفاصيل: وتعني قدرة الطالب على تقديم إضافات وتفاصيل ونسق جديد لفكرة، أو موقف معين؛ لتوضيحها بدقة وذلك عن طريق التعبير بشكل مفصل وواضح.

رابعاً: مهارة الأصالة: وتعني الجدة، والتفرد، والتميز في التفكير، وعرفها سعادة (٢٠١٥) بأنها: القدرة على إنتاج عدد من الأفكار الماهرة، وغير المتكررة، والحلول غير المألوفة؛ أكثر من الأفكار الشائعة، والواضحة. وتعد هذه المهارة لب وصميم السلوك الإبداعي (ص. ١١). وقد اقتصر البحث الحالي على ثلاث من مهارات التفكير الإبداعي هي: (الطلاقة، المرونة، إكمال التفاصيل)؛ وذلك لمناسبتها لطبيعة البحث، والأنموذج المقترح، وطبيعة محتوى وحدة (الأنظمة البيئية) وأهدافها.

ثانياً: التفكير الناقد (Critical Thinking).

تتطور المعرفة العلمية لمواكبة التطور العلمي، والتكنولوجي؛ وقد دعت الحاجة لتطوير طرق اكتساب المعرفة؛ ومن أهمها تنمية مهارات التفكير الناقد؛ لما حظيت به من اهتمام بحيث يستطيع الطالب من خلالها الوصول إلى المعلومة بذاته وتقييمها (الزبون وآخرون، ٢٠٢٠). وقد اختلف التربويون، وعلماء النفس حول تحديد مهارات التفكير الناقد؛ وذلك لما يتضمنه من عناصر مشتركة من قيم وعواطف، وأحكام شخصية؛ فبعض مهارات تتضمن سلوكاً معرفياً يستدعي وجود إطار لتحليل القضايا، والمواد المرتبطة بالمعرفة؛ مثل: (التمييز، التفسير، التعليل)، والبعض الآخر يتضمن سلوكاً انفعالياً يضم اتجاهات شخصية؛ مثل: (النقد، التقييم، الادعاء). ويمكن اختيار بعض مهارات التفكير الناقد وتفصيلها بما يتناسب مع البحث الحالي بعد الاطلاع على ما ذكره كل من: (خلف ومزعل، ٢٠٢٣؛ خواجي، ٢٠٢٢؛ الكبيسي، ٢٠٢٢؛ أبوحاصل، ٢٠٢١؛ سليمان، ٢٠٢١؛ أحمد، ٢٠٢٠؛ سلمان ومكاون، ٢٠٢٠) فيما يأتي.

أولاً: مهارة الاستنتاج: تتمثل في قدرة الطالب على استخدام ما يمتلك من معارف، ومعلومات من أجل التوصل إلى نتيجة ما؛ وتبدأ هذه المهارة من العام إلى الخاص/ أو من الكل إلى الجزء.

ثانياً: مهارة التفسير: وهي قدرة الطالب على إعطاء معاني، ودلالات للأفكار، والمشاهدات المعروضة، واستخلاص نتائج معينة من حقائق ملاحظة أو مفترضة.

ثالثاً: الاستدلال: تشير إلى قدرة الطالب على تحديد العناصر التي يحتاجها لاستخلاص نتائج معقولة.

رابعاً: تقويم الحجج: قدرة الطالب على تقويم فكرة، وقبولها، أو رفضها، والتمييز بين المصادر الأساسية والثانوية، والحجج القوية والضعيفة، وإصدار الحكم على مدى كفاية المعلومة. ويتضمن البحث الحالي بعض مهارات التفكير الناقد وهي: (الاستنتاج، التفسير، الاستدلال)؛ وذلك لمناسبتها طبيعة البحث، والأنموذج المقترح، وطبيعة محتوى وحدة (الأنظمة البيئية) وأهدافها.

دور المعلم والمتعلم في تنمية مهارات التفكير المنتج.

فيما يأتي يلخص دور معلم العلوم والمتعلم لتنمية مهارات التفكير المنتج من خلال الاطلاع على ما ذكره كلٌّ من: (أصلان وآخرون، ٢٠٢٢؛ خواجي، ٢٠٢٢؛ أبو حاصل، ٢٠٢١؛ Tang; 2020)، والتي يوضحه الجدول التالي:

دور المعلم	دور المتعلم
التخطيط الجيد بما يضمن تهيئة، وإثارة اهتمام الطلاب.	العمل بروح الفريق داخل مجموعة التعلم، والمرونة لتقبل آراء الآخرين.
إعداد بيئة صفية محفزة للتفكير المنتج، ومشجعة للتنافس.	الفهم العميق للمشكلة من خلال تحديدها، والأثر المترتب عليها.
تصميم الدروس والوسائل التعليمية، والإثراءات بما يناسب قدرات الطلاب، ويلائم ميولهم.	جمع المعلومات حول المشكلة، وتحديد الفائدة من إيجاد الحلول لها.
تنويع أساليب التقويم القبلي، والبنائي، والختامي؛ بما يتطلب مهارات التفكير المنتج.	اقتراح أكبر عدد من البدائل، والحلول المبتكرة والمفيدة.
إتاحة الفرصة، والوقت الكافي للطلاب لطرح الأفكار، والأسئلة المختلفة ومناقشتها.	نقد، وتقييم الحلول المقترحة لاختيار أفضلها.

علاقة دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) بمهارات التفكير المنتج.

تتلخص العلاقة بين دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) بمهارات التفكير المنتج؛ من خلال دورهما في تعلم وتعليم العلوم؛ فنجد أن تنمية مهارات التفكير المنتج تعد من أهداف تعليم العلوم لما حظيت به من أهمية في اكتساب المعارف العلمية؛ بينما تسعى

دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) لتقويم تعلم وتعليم العلوم. وقد أوصت التقارير المبنية على نتائج (TIMSS)؛ كتقرير هيئة تقويم التعليم والتدريب المبني على نتائج اختبارات TIMSS 2019 بتمية مهارات التفكير المنتج؛ ومنها مهارات التفكير المنتج في البحث الحالي في شقه الأول: التفكير الإبداعي وهي: (الطلاقة، المرونة، إكمال التفاصيل)، وشقه الثاني: التفكير الناقد وهي: (الاستنتاج، التفسير، الاستدلال). وعلى ما سبق يتبين لنا الترابط بين دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)، ومهارات التفكير المنتج.

٧- الطريقة والإجراءات:

منهج البحث:

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

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؛ موزعون على (٥) مكاتب تعليم، والبالغ عددهم (٨١١٦) طالبًا حسب إحصائية الإدارة العامة للتعليم.

عينة 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 ١٤٤٦هـ. منهم (٢٨) طالبًا في المجموعة التجريبية، و(٣٠) طالبًا في المجموعة الضابطة.

مواد البحث:

تضمن البحث المواد التالية: أنموذج مقترح 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: الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)**١- تحديد الهدف من الأنموذج.**

يسعى الأنموذج 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 ١٤٤٦هـ.

٢- تحديد الأسس التي بني عليها الأنموذج 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؛ القرني، ٢٠٢٣).

وتم الاستفادة مما سبق في تصميم الصورة الأولية للأنموذج المقترح وقد تكون من خمس مراحل هي.

- 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.
 - ضبط الأنموذج المقترح :عُرض الأنموذج على مُحكمين مُختصين، وتمت التوصية بتعديلات لغوية وإضافات بسيطة، مع الإبقاء على المراحل كما هي.
 - الصورة النهائية :أُجريت التعديلات اللازمة وأُقر الأنموذج في صورته النهائية.
- ثانيًا: دليل المعلم:

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 ١٤٤٦ هـ؛ 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.

ثالثاً: دليل أنشطة الطالب

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:

- **تحديد المحتوى المبدئي** :مقدمة، دور المتعلم، الأهداف، الأدوات والمواد، الأنشطة التعليمية، ودروس الوحدة وفق الأنموذج.
- **التحكيم** :عُرض على محكمين وأوصوا بتعديلات مشابهة لدليل المعلم.
- **الصورة النهائية** :أُجريت التعديلات وأُقر الدليل.

أداة البحث (اختبار مهارات التفكير المنتج):

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

١. **تحديد الهدف من الاختبار**: هدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير المنتج لدى طلاب المجموعة التجريبية التي درست الوحدة المقترحة القائمة على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) لبيان أثرها في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.
٢. **بناء الاختبار**: قام الباحث من خلال الإطار النظري والدراسات السابقة بتحديد ست مهارات للتفكير المنتج (الاستنتاج، التفسير، الاستدلال، الطلاقة، المرونة، إكمال التفاصيل)؛ تم صياغة (٢٤) سؤالاً بمجموع (٤٠) درجة، موزعة على هذه المهارات الست.
٣. **تحكيم الاختبار (صدق المحكمين)**: تم عرض الاختبار على مجموعة 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 يرونه مناسباً، وقد أبدى المحكمين قبولهم للاختبار بشكل كامل، ولم تجرى أي تعديلات.

٤. التطبيق التجريبي على العينة الاستطلاعية: وضح للطالب طريقة تصحيح الاختبار، حيث يحصل الطالب على الدرجة (١) إذا كانت إجابته صحيحة، ويحصل على الدرجة (صفر) إذا كانت إجابته خطأ؛ وذلك للأسئلة من (١-١٣)، وأما باقي الأسئلة حسب المطلوب من كل سؤال، تبلغ درجة الأسئلة المطلوب الإجابة عليها (٤٠) أي أن الدرجة على الاختبار تمتد من (صفر) إلى (٤٠) في التجريب الأولي للاختبار. وتم تطبيق الاختبار على الطلاب بشكل جماعي، وقد 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 (٤٥) دقيقة ورصد الزمن الذي استغرقه آخر طالب انتهى من الإجابة والذي قدر بـ (٥٥) دقيقة، وبحساب متوسط الزمنين، أظهرت النتائج بأن الزمن المناسب لتطبيق الاختبار هو (٥٠) 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

مهارة الاستنتاج		مهارة التفسير		مهارة الاستدلال	
م	معامل الارتباط بالدرجة الكلية	م	معامل الارتباط بالدرجة الكلية	م	معامل الارتباط بالدرجة الكلية
١	٠.٥٨١	٥	٠.٤٥٥	٩	٠.٤٩٠
٢	٠.٥٣٧	٦	٠.٦٩١	١٠	٠.٦٣٨
٣	٠.٥٦٨	٧	٠.٦٤٨	١١	٠.٧٠٦
٤	٠.٧٩٦	٨	٠.٧٠٩	١٢	٠.٥٥٢
مهارة الطلاقة		مهارة المرونة		مهارة إكمال التفاصيل	

١٣	**٠.٤٤٤	١٧	**٠.٧٢٤	٢١	**٠.٨١٤
١٤	**٠.٨٩٥	١٨	**٠.٨٣٠	٢٢	**٠.٨٢٧
١٥	**٠.٧٥٢	١٩	**٠.٦٧٩	٢٣	**٠.٨٢٧
١٦	**٠.٧٥٢	٢٠	**٠.٥٢٦	٢٤	**٠.٤٧١

**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 معادلة كيودر-ريتشاردسون، وكانت النتائج كما يأتي.

جدول (٢)

معاملات ثبات الاختبار

المهارة	معامل الثبات
الاستنتاج	٠.٧٧٠
التفسير	٠.٨٨٨
الاستدلال	٠.٨١٢
الطلاقة	٠.٨٠٩
المرونة	٠.٧٦٠
إكمال التفاصيل	٠.٧٥١
الاختبار ككل	٠.٨٢٤

يتضح من الجدول السابق، وجود معاملات ثبات مقبولة للاختبار حيث تراوحت قيم معاملات ثبات كيودر ريتشاردسون بين (٠.٧٥١ إلى ٠.٨٨٨)، كما بلغت قيمة الثبات الكلي للاختبار (٠.٨٢٤)، 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:

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

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 (الرابع الأعلى)، وأدنى درجات (٢٧٪) من الطلاب (الرابع الأدنى)، فبلغ عدد طلاب كل مجموعة (٧)، وتم حساب معامل التمييز حسب المعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{مجموع درجات الفئة العليا} - \text{مجموع درجات الفئة الدنيا}}{\text{عدد طلاب إحدى المجموعتين} \times \text{درجة السؤال}}$$

(عبد الله، ٢٠٠٢ ص ١٥١)

وقد جاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (٢) معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لاختبار التفكير المنتج

معامل التمييز (ن=٧)			معامل الصعوبة	معامل السهولة	درجة السؤال	رقم السؤال
التمييز	مجموع درجات الدنيا	مجموع درجات العليا*				
	(مج ٢)	(مج ١)	(ص)	(س)		
٠.٧١	١	٦	%٤٤.٤	%٥٥.٦	١	س ١
٠.٧١	١	٦	%٤٨.١	%٥١.٩	١	س ٢

٠.٧١	١	٦	%٥١.٩	%٤٨.١	١	س٣
٠.٧١	٠	٥	%٥٥.٦	%٤٤.٤	١	س٤
٠.٧١	٠	٥	%٤٤.٤	%٥٥.٦	١	س٥
٠.٧١	٢	٧	%٤٠.٧	%٥٩.٣	١	س٦
٠.٧١	٢	٧	%٤٨.١	%٥١.٩	١	س٧
٠.٧١	٢	٧	%٦٦.٧	%٣٣.٣	١	س٨
٠.٨٦	٠	٦	%٧٠.٤	%٢٩.٦	١	س٩
٠.٧١	٢	٧	%٥١.٩	%٤٨.١	١	س١٠
٠.٧١	١	٦	%٣٣.٣	%٦٦.٧	١	س١١
٠.٧١	١	٦	%٣٧.٠	%٦٣.٠	١	س١٢
٠.٧١	٢	٧	%٣٣.٣	%٦٦.٧	١	س١٣
٠.٨٦	٠	١٨	%٧٧.٨	%٢٢.٢	٣	س١٤
٠.٨٦	٠	١٢	%٧٧.٨	%٢٢.٢	٢	س١٥
٠.٨٦	٣	٢١	%٧٤.١	%٢٥.٩	٣	س١٦
٠.٨٦	٠	١٨	%٧٧.٨	%٢٢.٢	٣	س١٧
٠.٧١	٢	١٢	%٧٧.٨	%٢٢.٢	٢	س١٨
٠.٨٦	٠	٦	%٧٧.٨	%٢٢.٢	١	س١٩
٠.٧١	٣	١٨	%٧٧.٨	%٢٢.٢	٣	س٢٠
٠.٨٦	٠	١٢	%٧٧.٨	%٢٢.٢	٢	س٢١
٠.٧١	٤	١٤	%٧٤.١	%٢٥.٩	٢	س٢٢
٠.٨٦	٣	٢١	%٧٤.١	%٢٥.٩	٣	س٢٣
٠.٨٦	٠	١٨	%٧٧.٨	%٢٢.٢	٣	س٢٤
%٨٥.٧	٤	٢١	%٧٧.٨	%٦٦.٧	أعلى قيمة	
%٧١.٤	—	—	%٣٣.٣	%٢٢.٢	أقل قيمة	
%٧٦.٨	—	—	%٦١.٣	%٣٨.٧	المتوسط الحسابي	

يتضح من الجدول السابق أن قيم معامل السهولة تراوحت بين (٢٢.٢٪ إلى ٦٦.٧٪)، كما تراوحت معاملات الصعوبة بين (٣٣.٣٪ إلى ٧٧.٨٪)، وبلغ متوسط معاملات السهولة، كما تراوحت قيم معاملات التمييز بين (٠.٧٢ إلى ٠.٨٦)، بمتوسط بلغ (٠.٧٧) وجميع هذه

القيم مقبولة وتدل على الاختبار قادر على التمييز بين الطلاب مرتفعي ومنخفضي مستوى مهارات التفكير المنتج.

ومما سبق اطمأن الباحث لمناسبة الاختبار للتطبيق على العينة الحالية للبحث.

التطبيق القبلي لاختبار التفكير المنتج:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة (التجريبية، الضابطة) في مهارات التفكير المنتج، تم تطبيق اختبار التفكير المنتج قبلياً على كلا المجموعتين، ومن ثمّ 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

اختبار مان وتني				اختبار (ت) للعينات المستقلة				درجة الحرية	العدد	المجموعة
مستوى الدلالة	Mann-Whitney	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مستوى الدلالة	قيمة ت	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي			
٠.٥٤١		٩٣٧.٥	٣١.٢٥	٠.٥٠١		٣.٠٧٩	١٥.٣٦٧	٥٦	٣٠	الضابطة
غير دال	٤٧٢.٥	٧٧٣.٥	٢٧.٦٢٥	غير دال	٠.٧٨١	٤.٥٧٤	١٤.٥٧١		٢٨	التجريبية

يتضح من الجدول السابق وجود تكافؤ بين المجموعتين: (التجريبية والضابطة) في التطبيق القبلي لاختبار التفكير المنتج، 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 قبلياً، وبعدياً.

٥- رصد البيانات ومعالجتها إحصائياً، 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 اللابارامترية، وقد تم إجراء الاختبار على مجموعتي الدراسة (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

التطبيق	المجموعة	اختبار شابيرو-ويلك		
		القيمة	درجات الحرية	مستوى الدلالة
اختبار التفكير المنتج القبلي	الضابطة	٠.٩٦٥	٣٠	٠.٤٠٥
	التجريبية	٠.٩٧٦	٢٨	٠.٧٥٠
اختبار التفكير المنتج البعدي	الضابطة	٠.٩٨٥	٣٠	٠.٩٣٦
	التجريبية	٠.٩٠٨	٢٨	*٠.٠١٨

*دال عند مستوى (٠.٠٥)

يتضح من الجدول السابق أن دلالة اختبار شابيرو-لاختبار التفكير المنتج البعدي في المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، في حين كانت قيم مستوى الدلالة أكبر من (٠.٠٥) في باقي التطبيقات: (التطبيق القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة)، والتطبيق البعدي للمجموعة الضابطة؛ ولذلك ولضمان الحصول على أفضل النتائج جمع الباحث بين نتائج الاختبارات البارامترية واللابارامترية، وعليه حددت 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 التفكير المنتج

- ٢- حساب حجم التأثير للمتغير المستقل على المتغير التابع باستخدام معادلة كوهين.
- ٣- معادلة كيودر-ريتشاردسون لحساب ثبات اختبار التفكير المنتج.
- ٤- معاملات السهولة والصعوبة والتميز للتحقق من قبول اختبائي التفكير المنتج.

٨- عرض نتائج البحث

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

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

نبذة عن TIMSS :

تُعد دراسة الاتجاهات الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS) تقويمًا عالميًا دوريًا تشرف عليه (IEA) منذ ١٩٩٥م، ويستهدف الصفين الرابع والثامن في مادتي الرياضيات والعلوم. وتغطي العلوم للصف الرابع مجالين: المحتوى (علوم الحياة، الفيزياء، الأرض)، والبعد المعرفي (المعرفة، التطبيق، الاستدلال). وتهدف TIMSS إلى مقارنة تحصيل الطلاب دوليًا، وتزويد الأنظمة التربوية ببيانات كمية وكيفية لصياغة السياسات وتطوير التدريس (السببي والغامدي، ٢٠٢٠). (IEA, 2020)

أسس ومبادئ الأنموذج:

- الارتكاز على TIMSS.
- جعل الطالب محور العملية التعليمية.

- دور المعلم ميسرًا ومرشدًا.
- الانطلاق من المعرفة السابقة.
- مراعاة الفروق الفردية.
- ملازمة التقويم لجميع المراحل.

الأهداف:

- تحقيق التفكير المنتج (تذكر، تطبيق، تفكير استراتيجي).
- تنمية التفكير المنتج (الاستنتاج، التفسير، الاستدلال، الطلاقة، المرونة، الأصالة).
- تعزيز التذكر باستخدام التلخيص والخرائط المفاهيمية.
- توظيف المعارف الجديدة في مواقف متنوعة.
- تنمية التفكير الناقد والإبداعي لدى طلاب الصف الرابع.

متطلبات التطبيق:

تفعيل دليلي المعلم والطالب، تجهيز بيئة تعليمية تفاعلية، تنويع مصادر واستراتيجيات التعلم، توظيف المختبرات، وتصميم محتوى مرتبط ببيئة الطالب.

أساليب التقويم:

- قبلي: لقياس المعرفة السابقة.
 - تكويني: مرافق لجميع المراحل مع تغذية راجعة.
 - ختامي: لتحديد مدى تحقق الأهداف.
- دور المعلم:** الإعداد الجيد، تصميم الأنشطة، تنظيم البيئة الصفية، توفير مصادر التعلم، توجيه الطلاب، وتقديم التغذية الراجعة.
- دور المتعلم:** التفاعل والمشاركة، تقبل النقد، الإبداع في الحلول، ربط التعلم بالحياة اليومية، والمشاركة في التقويم الذاتي وتقويم الأقران.
- 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 تنمية مهارات التفكير المنتج 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 مهارات التفكير المنتج".

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

جدول (٤)

نتائج التحقق من الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج (الإحصاء الوصفي)

التطبيق	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الرتب	مجموع الرتب
التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنتج	الضابطة	٣٠	٢٤.٦٦٧	٣.٦٣٣	١٥.٨	٤٧٤
	التجريبية	٢٨	٣٦.١٠٧	٣.٣٢٦	٤٤.١٧٩	١٢٣٧

جدول (٥)

نتائج التحقق من الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج (دلالة الفروق)

التطبيق	الاختبار الإحصائي	قيمة الاختبار	درجات الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر	الخطأ المعياري لحجم الأثر
التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنتج	T-test	١٢.٤٨٢-	٥٦	**٠.٠٠١	٣.٢٨	٠.٤٩٨
	Mann-Whitney	٩		**٠.٠٠١	٠.٩٧٩	٠.١٥٢

*فروق دالة عند مستوى (٠.٠٠١)

يتضح من الجدول (٤)، الجدول (٥) السابق وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعتين: (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج، حيث كانت قيمة ($p \leq 0.05$)، والفروق لصالح المجموعة التجريبية فكانت متوسطات أفراد المجموعة الضابطة أقل من متوسطات المجموعة التجريبية، سواء مع اختبار "ت" أو اختبار "مان-ويتني" (٢٤.٦٦٧) وللتجريبية ٣٦.١٠٧، متوسط الرتب للضابطة ١٥.٨٠٠ للتجريبية ٤٤.١٧٩، وقيمة حجم الأثر كبيرة سواء لاختبار "ت" أو اختبار مان-ويتني، 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:

وبذلك يتم رفض فرض البحث القائل بعدم وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج، وقبول الفرض البديل بوجود فروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج وأن هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية، وتتفق تلك النتائج مع الدراسات التي اهتمت بالتفكير المنتج، مثل دراسة كل من: (أبو حاصل، ٢٠٢١؛ أصلان وآخرون، ٢٠٢٢؛ البياتي، ٢٠٢٣؛ الخطيب وآخرون، ٢٠٢٢؛ خواجي وآل كاسي، ٢٠٢٢؛ سليمان، ٢٠٢١؛ عبدالغني ورشدان، ٢٠٢٣؛ الكبيبي، ٢٠٢٢).

ويرجع هذا التحسن للدور الفاعل لكل من المعلم والطالب عند التدريس من خلال هذا الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)؛ بحيث يحث المعلم على الإعداد الجيد، وتوفير كافة مصادر وأدوات التعلم الممكنة، ويقدم التغذية الراجعة، والتقييم المستمر، كما يتفاعل المتعلم ويشارك ويبدع ويتقبل النقد، ويشارك في عملية التقويم، ويرجع دور الأنموذج المقترح في تحسين التفكير المنتج من خلال تطوير مهارات التفكير المنتج، وتشجيع التفكير الإبداعي، والتفكير الناقد؛ وذلك بحسب ما توصلت إليه نتائج البحث.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث، يوصي الباحث بما يلي:

- ١- الاستفادة من الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) في تدريس موضوعات العلوم.
- ٢- الاستفادة من مواد البحث المعدة وفق الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)، في تعليم وتعلم العلوم.

٣- الاستفادة من أدوات البحث المعدة وفق الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)، لتقييم مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

٤- اهتمام المؤسسات التعليمية بالبرامج والأنشطة التدريبية القائمة على التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS).

٥- عقد دورات تدريبية، وورش عمل لمعلمي العلوم تعنى بتحليل معايير دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS).

البحوث المقترحة:

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

١- دراسة أثر الأنموذج المقترح القائم على دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) على مهارات تفكير أخرى مثل: (التفكير الجانبي، والتأملي،...).

٢- دراسات لنماذج تدريسية أخرى لتنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

٣- دراسة تقييمية لمقررات العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة لتعرف مدى توافر مجالات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS): (مجال المحتوى، ومجال المعرفة) في هذه المقررات.

٤- دراسة أثر استراتيجية لتدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب المراحل المختلفة.

٥- دراسة أثر الأنموذج المقترح للبحث الحالي على التفكير المنتج لدى طلاب الصف الثاني متوسط.

٩- المراجع:

أولاً: المراجع العربية

- أبو حاصل، بدرية سعد. (٢٠٢١). أثر استخدام التعلم المتمركز إلى السيناريو في تنمية مهارات التفكير المنتج واتخاذ القرار في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *المجلة التربوية*، ٨٧ (١)، ٧٠١-٧٦٦.
- أبو زيد، أماني محمد عبد الحميد، وفؤاد، سيد. (٢٠٢٣). مدى تضمين مهارات التفكير المنتج في مناهج علوم المرحلة الابتدائية ومعوقات تطبيقها: دراسة تشخيصية تحليلية. *المجلة التربوية*، ١١٣، ١٧١-٢٠٧.
- الأسمر، آلاء رياض، والأسطل، إبراهيم حامد. (٢٠١٦). *مهارات التفكير المنتج المتضمنة في محتوى مناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا ومدى اكتساب طلبة الصف العاشر لها*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية. غزة.
- أصلان، محمد رياض مصطفى، أبو شقير، محمد سليمان حسن، والناقة صلاح أحمد عبد الهادي. (٢٠٢٢). *فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم "NGSS" في تحسين كفايات التصميم العكسي للفهم لدى معلمي العلوم ومهارات التفكير المنتج لطلبتهم*. [رسالة دكتوراه غير منشورة]. الجامعة الإسلامية غزة.
- البياتي، عدنان حكمت عبد سعيد. (٢٠٢٣). *فاعلية استراتيجية العصف الذهني في التحصيل والتفكير المنتج لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الكيمياء*. أوراق ثقافية: مجلة الآداب والعلوم الإنسانية، ٤ (٢٣)، ٤٤-٧٢.
- جاد الحق، نهلة عبد المعطي. (٢٠٢٠). *برنامج تدريبي قائم على المدخل التكاملية (STEM) لتنمية بعض الأداءات التدريسية ومهارات التفكير المنتج لدى طلاب كلية التربية*. مجلة كلية التربية، جامعة بنها، مصر، ٣١ (١٢٢)، ٣٦٩-٤٠٨.
- الحربي، علي حمود. (٢٠٢٠). *تقييم واقع استعداد المدارس السعودية للمشاركة في دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS)*. مجلة جامعة تبوك للعلوم الإنسانية والاجتماعية، (١١). ٧٣-٩٦.

- الخطيب، رانيا رمضان إبراهيم أحمد، رمضان، حياة علي محمد، والخطيب، منى فيصل أحمد. (٢٠٢٢). التدريس باستخدام نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات التفكير المنتج في مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة بحوث، ٢(٢)، ٥٧-٧٢.
- خلف، كريم بلاسم، ومزعل، علي إدريس. (٢٠٢٣). التفكير المنتج لدى مدرسي ومدرسات علم الأحياء في المرحلة المتوسطة. مجلة مركز دراسات الكوفة، ٦٨، ٣١٧-٣٤٣.
- الخليفة، حسن جعفر. (٢٠١٥). مدخل إلى المناهج وطرق التدريس. (ط. ١٠). مكتبة الرشد.
- خواجي، أيمن طاهر محمد، وآل كاسي، عبد الله علي. (٢٠٢٢) أنموذج مقترح لتدريس الكيمياء على نظريتي تجهيز ومعالجة المعلومات والذكاء الناجح وأثره على تنمية التفكير المنتج لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٥(١٠١)، ٣-١٤٣.
- الديات، أمال عبد الفتاح، والفيومي، خليل عبد الرحمن. (٢٠٢١). مهارات التفكير المنتج المتضمنة في محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الأساسية في الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة عمان العربية، عمان.
- الربيعان، وفاء محمد عبد الله، الجهني، أحلام بنت عبد الكريم. (٢٠٢٢). مدى وعي معلمات العلوم بالقياس المبني على منهج في ضوء العمليات المعرفية لمتطلبات التوجيهات الدولية لدراسة الرياضيات والعلوم TIMSS. المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، ٢٨، ٦٠٧-٦٢٨.
- رزوقي، رعد مهدي، محمد، نبيل رفيق، وداود، ضمياء سالم (٢٠١٦) سلسلة التفكير وأنماطه (ج٤)، دار الكتب العلمية. بيروت.
- رزوقي، رعد مهدي، محمد، نبيل رفيق. (٢٠١٨) سلسلة التفكير وأنماطه (ج٥)، دار الكتب العلمية. بيروت.
- 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.
- سليمان، تهاني محمد. (٢٠٢١) فعالية بعض الاستراتيجيات القائمة على نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير المنتج والتنظيم الذاتي في العلوم بالمرحلة الإعدادية، *المجلة التربوية*، ٨١، ٣٣٣-٢٧٧.
- شاهين، عبد الرحمن يوسف. (٢٠٢٠). مدى توفر مستويات العمق المعرفي في كتب الأحياء للمرحلة الثانوية -نظام المقررات- في المملكة العربية السعودية -دراسة تحليلية-. الجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة، كلية التربية، *المجلة العلمية*، ٣٦ (١)، ٤١٧-٤٥٦.
- الشمراي، صالح بن العلول، الشمراي، سعد بن محمد، والدوراني، إسماعيل بن أحمد. (٢٠١٦). إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS 2015. مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات. جامعة الملك سعود. الرياض.
- 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.
- عرار، رقية أسعد. (٢٠٢١). أثر استراتيجية العصف الذهني في تنمية التفكير الناقد في مبحث الدراسات الاجتماعية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في فلسطين. *المجلة الدولية للآداب والعلوم الإنسانية والاجتماعية*، (٤١)، ١٤٣-١٩٦.
- 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)، ٧٣-٤٩.

- الغويري، راضية تيسير، والزيادات، ماهر مفلح. (٢٠٢٣). درجة توظيف معلمي الدراسات الاجتماعية في مديرية تربية الزرقاء الأولى لمهارات التفكير المنتج. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة آل البيت. المفرق.
- القحطاني، ریحانة مسفر. (٢٠٢١). معوقات استخدام مهارات التفكير المنتج في تعلم اللغة العربية لدى متدربات الكلية التقنية للبنات بخميس مشيط في المملكة العربية السعودية. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٣٠ (١)، ١٨١-٢٠٨.
- الكبيسي، أسماء أحمد. (٢٠٢٢). برنامج تدريبي مقترح في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات العلوم وأثره في تنمية مهارات التفكير المنتج والتنظيم الذاتي للتعلم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي. مجلة البحوث التربوية والنوعية، ١٤، ١-٢٩.
- الكسباني، محمد السيد. (٢٠٠٨). التدريس نماذج وتطبيقات في العلوم والرياضيات واللغة العربية والدراسات الاجتماعية. دار الفكر العربي.
- مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات (١٤٣٠هـ). تقرير عن نتائج مشاركة المملكة العربية السعودية في دراسة الاتجاهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS 2007 جامعة الملك سعود الرياض.
- مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات (١٤٣٠هـ). ندوة بعنوان: الاختبارات الدولية في العلوم والرياضيات (TIMSS) إلى أين نتجه؟ عقدت بتاريخ ١٥ / ٦ / ١٤٣٠هـ، تم استرجاعها من الموقع <http://ecsme.ksu.edu.sa/ar/node/815> بتاريخ ٢ / فبراير / ٢٠٢٤م.
- مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات. (٢٠١٧). المؤتمر الثاني لمركز التميز البحثي بعنوان التطور المهني أفاق مستقبلية، الذي أقيم في الفترة من ١٤-١٥ شعبان / ١٤٣٨هـ بمركز التميز البحثي، جامعة الملك سعود.
- مركز التميز البحثي في تطوير تعليم وتعلم العلوم والرياضيات (١٤٣٨هـ). حلقة نقاش بعنوان الدراسة الدولية تيمز (TIMSS, 2015) والسياسات التعليمية في دول الخليج المنفذة بتاريخ ١٥ / ٣ / ١٤٣٨هـ تم استرجاعها من

الموقع <http://ecsme.ksu.edu.sa/ar/node/1152>. بتاريخ ٢/ فبراير /

٢٠٢٤م.

مركز التميز البحثي في تطوير تعليم وتعلم العلوم والرياضيات (٢٠١٢). قراءة في نتائج مشاركة دول الخليج في تقرير دراسة الاتجاهات الدولية في العلوم والرياضيات ٢٠١١ TIMSS. جامعة الملك سعود الرياض.

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

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

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.

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

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

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.

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.

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.

القرني، محمد بن عمير بن صالح. (٢٠٢٣). أثر البرنامج التأهيلي لمعلمي العلوم القائم على مهارات الأداء الصففي في رفع مستوى أداء طلاب لصفين الرابع الابتدائي والثاني المتوسط في الاختبارات المعيارية TIMSS. مجلة جامعة المدينة العالمية للعلوم التربوية والنفسية. ١٢، ٢٤١-٢٧٢.

جروان، فتحي عبدالرحمن. (٢٠١٦). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات. (ط.٩). دار الفكر للنشر والتوزيع.

شاهين، عبد الرحمن يوسف. (٢٠٢٠). مدى توفر مستويات العمق المعرفي في كتب الأحياء للمرحلة الثانوية -نظام المقررات- في المملكة العربية السعودية -دراسة تحليلية-. الجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة، كلية التربية، المجلة العلمية، ٣٦(١)، ٤١٧-٤٥٦.

الزبون، ماجد علي؛ خطايبه، عبدالله محمد؛ والسعدي، عماد توفيق. (٢٠٢٠). أثر توظيف إستراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات التفكير الناقد في مادة الفيزياء لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، ٨(٢)، ٤٨٣-٤٩٩.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Aranda, M. (2020). Productive thinking in middle school science students' Desing conversations International journal of science and mathematics education, 24(3), 261-288.
- De Bono, E. (2017). *Six Thinking Skills*. McMillan Publishers Ltd.
- Dubovikov, K. (2019). *Managing Data Science*. Packt Publishers.
- Heractitus, (2012). "*Productive Thinking Fundamentals Participant Workbook*. Think X intellectual capital,IP,Inc.
- Andrade, M; Lederman; Lederman, J. (2020). VASI Questionnaire in the context of Brazilian Secondary Education an Analysis of the Students' Understanding of Scientific Inquiry Ciencia & Educacao (Baur), 26, 1-16.
- Lumbelli, Lucia. (2018). Productive Thinking in Place of Problem-Solving? Suggestions for Associating Productive Thinking with Text Comprehension Fostering, Vol. 40(2) 131-148. Retrieved February. 24, 2024 from: <https://www.researchgate.net>.
- Murtianto, Y. H; Muhtarom, M, Nizaruddin, N & Suryaningsih, S. (2019). Exploring Students' Productive Thinking in Solving Algebra Problem. *TEM Journal*, 8(4), Nov, 1392-1397.
- 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.
- <https://2u.pw/dfPdhI>
- Oz, E. (2021). *Comparability of teachers' educational background items in TIMSS: a case from Turkey*. Large-scale Assessments in Education.
- Sarris, V. (2020). *Max Wertheimer Productive Thinking*. Birrkhauser Ltd.
- 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>

Tang, K, S. (2020). *Discourse Strategies for Science Teaching and Learning*. Library of Congress.

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>.