المجلة العلمية لجامعة الإمام المهدي
E-ISSN: 1858-6449
Impact Factor: 2.635
العدد (١٨)

دراسة بعنوان

مدي تضمين معايير مدخل (STEM) في كتاب مادة العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط (دراسة تحليلية)

The Extent Of Inclusion Of STEM Criteria In Natural Science Text book At First Level In Intermediate Stage (Analytical Study)

إعداد
الدكتور : إلياس الدومة آدم إسحاق
استاذ المناهج وطرق التدريس المساعد
جامعة دلتا العلوم والتكنولوجيا

المجلة العلمية لجامعة الإمام المهدي
E-ISSN: 1858-6449
Impact Factor: 2.635
العدد (١٨)

المستخلص

هدفت الدراسة إلى معرفة مدي تضمين معايير مدخل (STEM) في كتاب مادة العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط، واستخدمت المنهج الوصفي التحليلي واستخدمت الاستبيان أداة لجمع البيانات، وطبقت على عينة عشوائية بلغت (٤٥) من معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بمحلية كرري. توصلت الدراسة إلى تحقيق كتاب مادة العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط تضمين معايير STEM بمستوى مرتفع بمتوسط كلي بلغ (٢,٧١ من ٣,٠٠)، وجاءت مرتبة كالآتي: أولاً، ممارسات العلوم بتكرار قدره (١٩٧) ونسبة مئوية قدرها (٩٤%)، ثانياً، الانخراط بالتفكير المنطقي بتكرار قدره (١٩٣) ونسبة مئوية (٩٢%)، ثالثاً،استخدام التكنولوجيا استراتيجياً بتكرار قدره (١٩٣) ونسبة مئوية (٩٢%)، رابعاً، تنمية مهارات القرن الـ٢١ بتكرار قدره (188) ونسبة مئوية قدرها (٨٩,٦٧)، خامساً، التمركز حول المفاهيم المتكاملة بتكرار قدره (188) ونسبة مئوية قدرها (٨٩,٦٧)، سادساً، التكامل بين مجالات STEMبتكرار قدره (١٨٦) ونسبة مئوية قدراها (٨٨,٦٧%)، وأخيراً العمل ضمن فريق بتكرار قدره (١٨٢) ونسبة مئوية قدرها (١٨٦,٦٧). و أوصت الدراسة بإصدار دليل إجرائي للمعلمين يتضمن أمثلة عملية لتفعيل معايير STEM ، و كذلك اوصت الدراسة بتطوير آليات منتظمة لمراقبة وتقويم مدى تطبيق معايير STEM في الممارسة الصفية. و اقترحت الدراسة عمل دراسات مستقبلية تتمثل في إجراء دراسة لقياس الأثر الفعلي لتضمين معايير STEM على التحصيل الأكاديمي لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالسودان، وكذلك دراسة عن مدى تضمين معايير STEM في كتب العلوم في المراحل الدراسية المختلفة (ابتدائي، متوسط، وثانوي).

الكلمات المفتاحية: تضمين، معاييرSTEM ، كتاب مادة العلوم الطبيعية، المرحلة المتوسطة، السودان.

Abstract

The study aimed to know inclusion scope of (STEM) entrance criteria at natural science text book of first class intermediate stage, and used the descriptive analytic method and questionnaires as means to collect data, and applied randomly on 45 male and female teachers of intermediate stage at karari locality. The study concluded that, the natural science text book of first class intermediate stage had achieved inclusion of STEM criteria with high level, reached to total average (2.71from 3.00), arranged as following: including of science practices, using technology strategically, and engaging thinking logically, developing twenty first century skills, focusing around integrated concept, achieving integration between STEM field and working as a team. The study recommended issuing procedural directory for teachers including practical example for

activating STEM criteria, and also the study recommended to activate engineering activities by using evaluating regular mechanism to control and assess level of STEM criteria application in class practice. The study proposed making future studies represents in proceeding experimental study to measure the actual impact of STEM criteria inclusion on academic attainment of intermediate stage students in Sudan and studying follow up of STEM criteria inclusion level development through different academic stage: (primary, intermediate and secondary).

Key ward: Inclusion, STEM Criteria, Natural Science Text book, Intermediate Stage, Sudan.

مقدمة

مع التطور العلمي الهائل واستمرار الحياة، والبحث العلمي تزداد المعرفة العلمية بشكل كبير، وتتفرع و تتنوع، وبالتالي فهنالك صعوبة في نقلها، وتعليمها إلى الطلبة، لذلك ركز التربويين على بناء المنهج كأحد أهم أهداف المعرفة العلمية لأنها تعد الجهاز المركزي في العملية التربوية، وأن تقدم الأمم معتمداً على ما تملكه من معرفة وثقافة متقدمة وثروة بشرية متعلمة قادرة على الابداع والإنتاج والمنافسة في سوق العمل فضلاً عن تحقيق أعلى معدلات التنمية، فالأمم التي تمتاز بالمعرفة هي القوية التي تنظر إلى القطاع التعليمي والتربوي أنه أساس بناء الدولة التي يمكن لها بناء المجتمع.

المناهج التعليمية هي اختيار وتنظيم للخبرات التعليمية التي تعتبر ضرورية لتطوير شخصية ومجتمع الطلبة، يشمل المنهج المعارف، والسلوكيات، والمهارات التي يجب اختيارها بعناية وترتيبها بشكل يتناسب مع احتياجات التطور لكل مرحلة عمرية وتعليمية، وفي سياق آخر تطور مفهوم المنهج التعليمي بشكل شامل ليصبح أكثر شمولاً وموضوعية، حيث يستخدم كأداة مجتمعية ودولية لتحقيق أهداف بناء المجتمع والخطط التنموية على المدى القصير والطويل.

يتجه العالم إلى نظام جديد في التعلم بحيث يواكب تحديات العصر ويساهم في حل مشكلات المجتمع من خلال ربط المجالات العلمية المختلفة كالعلوم والرياضيات والتكنولوجيا والتصميم الهندسي بالحياة، لذا جاء نظام STEM التعليمي بديلاً للحفظ والتلقين ولتطبيق ما يتعلمه الطالب في المواقف الحياتية فكان تعليم STEM حلًّا مباشراً يدمج بين النظرية والتطبيق.

يعد توجيه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM أحد أهم هذه التوجيهات الحديثة في الفترة الراهنة في الميدان التربوي، لاعتباره توجيهاً واعداً لتطوير تعليم العلوم والرياضيات كما أنه يسعى لتكامل جوانب المعرفة وممارسات العلوم التطبيقية، وتنمية التفكير لا سيما الناقد والإبداعي والتدريب على التصميم الهندسي الذي يسهم في تمكين المتعلمين من تنمية مهاراتهم بما يتيح لهم إدراك العلوم المختلفة بطريقة تكاملية وأسلوب ممتع نظراً للنمو المعرفي والتكنولوجي الكبير.

تعتبر المرحلة المتوسطة جسراً انتقالياً حيوياً في حياة الطالب، حيث تمثل نقطة التحول من الطفولة إلى بدايات الشباب، ومن التعلم البسيط إلى التفكير التحليلي المنظم في مرحلة انتقالية وعمرية حساسة تتزامن مع بداية سن المراهقة، ويشهد فيها الطالب تغيرات جسدية ونفسية وعقلية واجتماعية متسارعة تجعله يبتعد تدريجياً عن عالم الطفولة، وتعمل هذه المرحلة على تثبيت وتوسيع المعارف، وكذلك تعمل على

ترسيخ وتطوير المهارات والمعارف الأساسية التي اكتسبها الطالب في المرحلة الابتدائية، والانتقال بالمناهج نحو مزيد من التخصص والعمق، وتسهم في اكتشاف مواهب الطلاب، رغباتهم، وميولهم الشخصية، مما يساعد في توجيههم وتحديد مسارهم الدراسي والعملي المستقبلي، و تربي الطالب على الاعتماد على الذات، وتقدير قيمة العمل، وتحمل المسؤولية الاجتماعية، وتعزيز الثقة بالنفس والوعي المجتمعي.

تسهم مادة العلوم للصف الأول المتوسط في بناء القاعدة المعرفية والمهارية الأولى للطلاب في المرحلة المتوسطة، حيث تعد حلقة وصل أساسية بين المفاهيم الابتدائية البسيطة والعلوم التخصصية المتقدمة، وتنمية مهارة الاستقصاء، وتطوير التفكير الناقد والاستدلالي بما يساهم في إكساب الطلاب مهارات الاستقراء، والربط، والتحليل المنطقي للمواقف العلمية والحياتية, وربط العلوم بالحياة وذلك بما يفسر الظواهر الطبيعية والفيزيائية والحيوية المحيطة بالطالب، لذلك كان لزاماً على مخططي المناهج مراعاة أهمية مادة العلوم بالصف الأول المتوسط، وتقديم محتوى يراعي أهمية وحساسية المرحلة.

مصطلحات البحث:

١ - معايير STEM :

اجرائياً: هي المواصفات والمؤشرات القابلة للقياس التي ينبغي أن يتضمنها المحتوى التعليمي لتحقيق الأهداف التربوية لمدخل STEM ، وتشمل هذه الدراسة سبعة معايير رئيسة وهي: التمركز حول المفاهيم المتكاملة، والتكامل بين مجالات STEM ، وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وممارسات العلوم، والتفكير المنطقي، والعمل ضمن فريق، واستخدام التكنولوجيا بشكل استراتيجي.

٢ – كتاب مادة العلوم الطبيعية:

إجرائياً: كتاب مادة العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط، الطبعة الأولى ٢٠٢١م، وهو الكتاب المعتمد من وزارة التربية والتعليم لطلاب الصف الأول المتوسط بالسودان.

٣ - المرحلة المتوسطة:

اجرائياً: هي المرحلة التعليمية التي تلي المرحلة الابتدائية وتسبق المرحلة الثانوية في منظومة التعليم السوداني، وتضم الطلاب في الفئة العمرية التي تتراوح في الغالب بين اثني عشر وخمسة عشر عاماً.

مشكلة البحث: تتمثل مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي: ما مدي تضمين معايير (STEM) في كتاب العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط؟

أهمية البحث:

١ – الأهمية النظرية: قد تسهم هذه الدراسة في تشجيع عدد من الباحثين للقيام بدراسات مشابهة سواء في كتب العلوم أو الكتب الأخرى في مختلف المراحل الدراسية للتأكد من جودة المناهج الدراسية بالسودان.

٢ – الأهمية التطبيقية: قد تقدم الدراسة تقييماً موضوعياً لكتاب العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط في ضوء معايير عالمية حديثة، مما قد يسهم في تشخيص واقع المناهج السودانية ويوفر أساساً علمياً لعمليات التطوير والتحسين المستقبلية.

أهداف البحث: يهدف البحث إلى معرفة مدي تضمين معايير (STEM) في كتاب مادة العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط.

منهج الدراسة: اتبعت الدراسة المنهج الوصفي، واستخدمت الاستبيان أداة لجمع البيانات.

حدود الدراسة:

١ – الحدود الموضوعية: تضمين معايير (STEM) في كتاب مادة العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط، الطبعة الأولى، (٢٠٢١م).

٢ – الحدود البشرية: معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بمحلية كرري.
٣ – الحدود المكانية: المدارس المتوسطة بمحلية كرري.
٤ – الحدود الزمانية: العام الدراسي ٢٠٢٤ م – ٢٠٢٥ م.

الدراسات السابقة

١ – **دراسة الأحمدي(٢٠٢٠م):** هدفت الدراسة إلى تقويم كتب العلوم في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير مدخل STEM، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، واستخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات. توصلت الدراسة إلى أن تضمين معيار المعرفة التكاملية، ومعيار المهارة التكاملية كان ضعيف، بينما جاءت المعايير المتعلقة بالممارسات العلمية والتقنية ومتطلبات المهن المستقبلية والوعي المهني بدرجة تحقق ضعيفة جداً. قدمت الدراسة مجموعة من المقترحات لتحقيق تلك المتطلبات في محتوى كتب العلوم موضوع الحث.

٢ ـ **دراسة العطوي (٢٠٢٠م):** هدفت الدراسة إلى معرفة درجة تضمين معايير STEM في مقررات العلوم في المرحلة المتوسطة، وقد تكونت عينة الدراسة من محتوى كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول، واعتمدت المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى، وكانت أداة الدراسة عبارة عن استمارة لتحليل المحتوى والتي احتوت على ٣١ مؤشرا توزعت على ٧ سبعة معايير، وتم التأكد من ثبات استمارة التحليل باستخدام معادلة هولستي Holisti ، وأظهرت النتائج أن معايير STEM قد تم تضمينها جميعا في محتوى الكتاب بمجموع ٢٤٨ تكرار، أي بنسبة ٧٤%من المستوى المأمول، وجاء معيار تفسير ونقل المعلومات بالترتيب الأول بنسبة ٣٥ % بينما جاء معيار تطبيق التكنولوجيا بشكل استراتيجي بالترتيب الاخير وبنسبة تضمين ٨,٢% .

٣ ـ **دراسة الحامدية وآخرون (٢٠١٩م):** هدفت الدراسة إلى معرفة تضمين معايير منحنى STEM في محتوى مناهج العلوم العمانية المطورة (سلسلة كامبريدج) للصفوف (١-٦) تم بناء قائمة بمعايير STEM الواجب توافرها في هذه المناهج، تكونت من ستة معايير رئيسية اندرج تحتها ٤١ مؤشرا وتم التحقق من صدقها وثباتها، وأظهرت النتائج بأن مستوى التوافر الكلي لمعايير منحنى STEM في هذه المناهج كان متوسطا وبنسبة بلغت ٢٧,١% وتشير النتائج إلى وجود اتساق واستمرارية في تضمين معايير منحنى STEM عبر الصفوف الستة. وأوصت الدراسة بضرورة تضمين أكبر للمعيارين الأخيرين اللذين توافرا بمستوى تضمين منخفض، وتدريب المعلمين على تقديم أنشطة إثرائية ضمن هذين المعيارين، وإجراء المزيد من الدراسات حول منحنى STEM وتطبيقه في المناهج بسلطنة عمان.

٤ ـ **دراسة صبح (٢٠٢٤م):** هدفت الدراسة إلى معرفة معايير STEM المضمنة في مقررات المرحلة الأساسية (١- ٤) في فلسطين، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، تم استخدام بطاقة تحليل المحتوى، تكونت القائمة من ٤٦ مؤشراً موزعة على ستة معايير، ومن ابرز النتائج تحقق تضمين معايير STEM مع اختلاف في مدى تضمينها حيث تراوحت بين ٢٢,٩% بمستوى تضمين منخفض جداً إلى ٤٦,٩% بمستوى تضمين متوسط، وجاءت مرتبة كالأتي، معيار تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين على الترتيب الأول ثم يليه معيار التمركز حول المفاهيم المتكاملة، معيار تحقيق التكامل بين مجالات STEM، معيار استخدام التكنولوجيا بشكل استراتيجي، معيار ممارسات العلوم و أخيراً معيار مهارات استخدام الهندسة بشكل استراتيجي. أوصت الدراسة بضرورة تضمين المعايير بشكل أكبر في مقررات المرحلة الأساسية (١- ٤) في فلسطين.

التعليق على الدراسات السابقة: كل الدراسات بما فيها الدراسة الحالية هدفت إلى معرفة مدى تضمين معايير STEM في محتوى الكتب المعنية، كما اتفقت كل الدراسات بما فيها الدراسة الحالية بأنها استخدمت المنهج الوصفي التحليلي دون استثناء، وأيضا تعد كل الدراسات حديثة لحد ما. اختلفت الدراسات في المرحلة الدراسية والكتب التي تناولتها، فالدراسة الحالية ودراسة العطوي (٢٠٢٠م)، الأحمدي (٢٠٢٠م) تناولت كتب العلوم في المرحلة المتوسطة مع اختلاف الصف، أما دراسة صبح (٢٠٢٤م) فتناولت كتب العلوم بالمرحلة الابتدائية. استفادة الدراسة الحالية كثيراً من الدراسات السابقة في كيفية تطوير الاستبانة التي احتوت على فقرات معايير مدخل STEM . تميزت الدراسة الحالية عن بقية الدراسات في أنها تناولت كتاب واحد فقط حتى تكون اجابات المفحوصين أكثر دقة، مقارنة بالدراسات الأخرى التي تناولت أكثر من كتاب.

الاطار النظري

أولاً، مدخل STEM :

تظهر التوجيهات الدولية والعالمية زيادة الاهتمام بمدخل STEM في التعليم فقد عقدت الولايات المتحدة الأمريكية في شهر يونيو من سنة ٢٠١٢م مؤتمر قمة مجالات العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، و الرياضيات STEM بهدف تشجيع الاهتمام بالتكامل بين هذه المجالات، ومعالجة القصور والنقص في المهارات ذات الصلة، مع التأكيد على استمرار طرح هذه القضية للنقاش وفق المعايير العالمية (العيسى، واجبارة، (٢٠٢٠م)، ٢٨٨).

ويقوم مدخل (STEM) على مجموعة من الأنشطة والممارسات الصفية التي تتم داخل بيئة التعلم وهى كالآتي:

١ – دمج أو تكامل لتخصصات أو مناهج: وذلك من خلال أنشطة تعلم تكامل وتدمج بين مناهج الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا من خلال تصميم المشروعات وتوليد معرفة جديدة، ويطلق عليه التكامل الرباعي (المحتوى، والعمليات، والناتج، والبيئة) حيث يدمج المتعلم بين المحتوى الدراسي للمواد التعليمية والقيام ببعض العمليات والأنشطة من أجل منتج إبداعي من تصميمه واستخدام المواد البيئية.

٢ – التعلم القائم على الاستقصاء: حيث يقوم الطلاب بالبحث والاستقصاء عن المشكلات والتحديات دون تعميق الفهم للظواهر والقضايا البيئية، ويستخدم المعلم العصف الذهني لتوليد الحلول للمشكلات.

٣ – التعلم القائم على المشروعات: فمن خلاله يقوم الطلاب بتصميم مشروعات إبتكارية عملية أثناء تعاونهم داخل مجموعات التعلم التعاوني، ويقوم الطلاب بمجموعة من النماذج قائمة على التكامل بين مجالات الرياضيات والعلوم والهندسة والرياضيات طوال مدة الدراسة ثم تقوم كل مجموعة بتصميم مشروع نهائي لها في نهاية العام الدراسي أو الفصل الدراسي.

تعريف مدخل STEM :

- هو نظام تعليمي قائم على البحث والتفكير وحل المشكلات والتعلم من خلال حل المشكلات والتعلم من خلال المشروعات والتي من خلالها يطبق الطالب ما يتعلمه في العلوم والرياضيات والهندسة باستخدام التكنولوجيا (صبح، (٢٠٢٤م)، ١٧).

- هو مدخل تدريسي قائم على التكامل بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، وذلك من خلال توفير بيئة تعلم تركز على تعليم الطلاب بالاكتشاف، والاختراع، واستخدام مشكلات الحياة اليومية والمواقف الحياتية وتشجيع الطلاب على الابتكار من خلال تكامل المواد الدراسية مما يساعدهم على عمل ترابطات بين المواد المختلفة والتوصل إلى لابتكارات جديدة (الدليمي، (٢٠٢١م)، ١٤).

مصطلح STEM :

جاء مصطلح STEM من الأحرف الأولى لـ Science و Technologyو Engineering و Mathematics حيث أن كل علم من هذه العلوم يختص بجانب معين على النحو التالي (الصاعدي، (٢٠٢١ م)، ١٠٦):

١ – العلوم (Science) هو دراسة العالم الطبيعي بما في ذلك قوانين الطبيعة المرتبطة بالفيزياء والكيمياء والأحياء لمعالجة وتطبيق المبادئ والمفاهيم المرتبطة بهذه التخصصات في البنية المعرفية التي تشكل القاعدة الأساسية للتصاميم الهندسية.

٢ – التكنولوجيا (Technology) تتضمن التطبيقات العلمية، والهندسية، وعلوم الكمبيوتر وهي تتضمن تعديل، أو تطوير، أو ابتكار، أو تبديل في البيئة الطبيعية لاستيفاء حاجات ورغبات الناس.

٣ – الهندسة (Engineering) وتشمل كل المعرفة المتعلقة بتصميم من صنع الإنسان والعمليات المرتبطة بحل المشكلات وهي تتم تحت ضوابط محددة.

٤ – الرياضيات (Mathematics): تتضمن أنواع من العلاقات بين الكميات والأعداد والرموز والأشكال والفراغ وطريقة في التفكير والاستدلالات وطريقة لحل المشكلات والتواصل.

بينما ذكر رضوان ((٢٠١٩ م)،٣١) أن مواد STEM وهي أربعة مجالات:

١ – العلوم: وتعني القدرة على استخدام المعرفة العلمية لفهم العالم الطبيعي.

٢ – التكنولوجيا: وتعني المقدرة على توظيف المهارات اللازمة لتحليل تأثير التكنولوجيا على الفرد والعالم.

٣ – الهندسة: تعني المقدرة على التصميم الهندسي وتطبيق المبادئ العلمية والرياضية لغايات وأهداف علمية.

٤ – الرياضيات: وتعني المقدرة على تحليل وإدراك الأفكار في صورة رمزية مجردة وكذلك صياغة وحل المشكلات الرياضية.

أهداف التعليم وفق مدخل STEM : حظي التعليم وفق مدخل STEM اهتماماً كبيراً من قبل رواد التربية والإعلام والسياسيين في الولايات المتحدة وحصل على الدعم والاهتمام الكبير لتحقيق ثلاثة أهداف رئيسية وأخرى فرعية كما يلي (صبح، (2024 م)، ١٦،١٥):

أ - الأهداف رئيسية:

١ – زيادة عدد الطلبة الملتحقين بالمهن المرتبطة بمجالات STEM، وتوسيع مشاركة المرأة والأقليات في هذه المهن، لأنها من أكثر المهن المرتبطة بالنمو الاقتصادي.

٢ – زيادة سعة القوة العاملة في مجالات STEM، وتوسيع مشاركة النساء والأقليات فيها وذلك لزيادة عدد العمالة المعدة جيدا لوظائف مجالاتSTEM .

٣ – نشر ثقافة STEM لجميع المواطنين بغض النظرعن تخصصاتهم المستقبلية، لأنه في القرن الحادي والعشرين هنالك حاجة ماسة إلى اكساب الطلبة المعرفة والفهم العلمي والتكنولوجي، بالإضافة إلى إكسابهم المهارات القابلة للتطبيق خارج حدود المدرسة.

ب – أهداف فرعية:

١ – تعلم محتوى وممارسة STEM .

٢ – تكوين اتجاهات ايجابية نحو تخصصات STEM .

٣ – إعداد الطلاب للتعلم مدى الحياة.

٤ – إعداد مواطنين لهم القدرة على مواجهة تحديات المجتمع المستند على العلم والتكنولوجيا.

أهمية تعليم STEM : وتتمثل في الآتي (الصاعدي، (٢٠٢١م)، ١٠٦):

١ – تحسين استيعاب الطلاب وإكسابهم لمهارات التفكير العلمي وزيادة تحصيلهم الدراسي وزيادة دافعية الطلاب للتعلم.

٢ – تحقيق التعلم المستمر مدى الحياة والتربية من أجل تحقيق التنمية المستدامة.

٣ – اتاحة فرصة التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العلمية التطبيقية، وأنشطة التكنولوجيا الرقمية، وأنشطة متمركزة حول الخبرة، وأنشطة الإكتشاف، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي والمنطقي و الإبتكاري واتخاذ القرار.

٤ – المساهمة في طرح طرق جديدة لتدريس العلوم المختلفة وتحقيق تكامل جوانب المعرفة العلمية والمساهمات العلمية والمهارات العملية التطبيقية.

٥ – تعزيز أثر الوسائل التكنولوجية في التعلم، والإنتاج، دمج التكنولوجيا في منهجيات التدريس اليومية.

٦ – تطوير مهارات وقدرات المعلم وتحويله إلى التدريس الفاعل في ضوء متطلبات التعلم الحديث.

٧ – تأهيل الطلاب الموهوبين علميا للاستمرار في المسار العلمي وإطلاق مواهب الطلاب في الإبداع الخلاق . والحصول على براءات اختراع لمنتجات قاموا بابتكارها وبناء الاتجاهات الإيجابية من خلال المعارض والمسابقات العلمية والمسابقات العالمية للإبداع.

٨ – زيادة الفترة الزمنية لتعليم وتعلم وتطبيق المواد العلمية من خلال برنامج ما بعد المدرسة والمخيمات الصيفية.

٩ – تحويل المفاهيم العلمية المجردة لتطبيقات ملموسة بشكل عملي.

الأسس التي يجب مراعاتها عند تصميم المناهج وفق منحنى STEM (الصاعدي، (٢٠٢١ م)، ١٠٧).

١ - التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات: ويتضمن هذا الأساس المفاهيم الكبرى ذات الطبيعة البينية والمتداخلة بين أساسيات العلوم والتكنولوجيا و الهندسة والرياضيات، وتوفير مجموعة من الأنشطة البينية التي تحقق التكامل بين هذه المواد، وتقديم خبرات المنهج من خلال خبرات تكاملية تضم التخصصات الأربعة.

٢ - اجراء عملية الاستقصاء، وتنمية طرق التفكير: يعتمد المنهج مجموعة الأنشطة التي تعتمد على الاستقصاء، وتحفيز التفكير العلمي والابتكار مع توفير المصادر التعليمية المناسبة، كما يتضمن تطبيق استراتيجيات التعلم بعد المدرسة لتطبيق أنشطة تتمركز حول البحث.

٣ – دراسة وتطبيق عملية التصميم الهندسي: يعتمد المنهج على التصميم الهندسي لحل المشكلات الواقعية، واستخدام المهارات الرياضية الحاسبية الخوارزميات لمعرفة أساسيات فروع التصميم، كما يتضمن ربط التدريس في المدرسة بواقع الخبرة والإنتاج التكنولوجي.

٤ – تدعيم التعليم باستخدام القدرات التكنولوجية وبرامج الكمبيوتر: تعتمد المناهج المصممة وفق منهج STEM على التعليم الإلكتروني سواء كان ذلك متزامن أو غير متزامن، أو دمج التعليم الإلكتروني بالتعليم التقليدي.

٥ – تقويم الطلاب بأدوات التقويم الشامل والواقعي: منهج STEM يعتمد على تقويم الاداء والتصميم والحلول لكل مشكلة من مشكلات المنهج بصورة واقعية.

٦ – ربط الطالب ببيئته ومجتمعه المحلي: وهذا يتطلب تعزيز الأنشطة بالمجتمع بحيث يتم ربط الطالب ببيئته التدريبية والبحثية ومجتمعه المحلي.

الاستراتيجيات التدريسية اللازمة لتنفيذ المناهج القائمة على توجه STEM:

هنالك بعض الاستراتيجيات التي يجب أن يتبعها المعلم لتحقيق أهداف STEM (الصعيدي، العزب (٢٠٢١م)، ٢٠٨):

١ – التعلم القائم على المشروعات: وهي استراتيجية تتيح للمتعلمين الإنخراط في مهام حقيقية في شكل تعاوني لتحقيق الأهداف الرئيسية للتعلم، ويمكنهم بذلك تحدي قدراتهم من خلال مواقف علمية استكشافية، ويتم ذلك من خلال تقسيم المتعلمين لمجموعات، وتوزيع أدوارهم في ضوء المشروعات المطلوبة.

٢ – خرائط المفاهيم: وهي عبارة عن مخططات يتم فيها تحديد المفاهيم في مجالات STEM وتنظيماتها وتوضيح العلاقات بينها.

٣ – الإستقصاء: وذلك من إثارة مشكلة حول موضوع معين والبحث عمن إجابات وحلول لها من خلال طرح الأسئلة.

٤ – العصف الذهني: وذلك من خلال توليد أكبر عدد من الأفكار الإبداعية لحل مشكلة معينة, تعطي للمتعلم جو من الحرية.

٥ – التجارب المعملية، التعلم التعاوني، التعلم المستند للمشكلة: حيث تتيح للمتعلمين تطبيق ما تعلموه في مواقف الحياة اليومية.

معايير مدخل STEM :

يعتمد تطبيق مدخل STEM على مجموعة من المعايير المشتقة من تعليمات دليل الأداء الفعال و التعلم النشط، الذي يذكر مجموعة من السلوكيات المدمجة مع محتويات STEM ، هذه السلوكيات تشمل المشاركة في الاستقصاء والتفكير المنطقي والتعاون والبحث (القحطاني، (٢٠٢٢م)، ٢٧).

تعريف المعايير:

- بيان بالمستوى المتوقع الذي وضعته هيئة مسئولة، أو معترف بها، بشأن درجة، أو هدف معين يراد الوصول إليه، لتحقيق قدر مطلوب من الجودة أو التميز(المالكي، (٢٠٢٢م)، ١٨٧).

وعلى هذا فقد قام قسم التعليم بولاية ماريلاند (Maryland State Department of Education 2012) بتحديد سبعة معايير لتضمين STEM في المنهج أو الوحدات الدراسية وهي كالاتي (العطوي، (٢٠٢٠م)، ٢٤٥):

١ – تعليم وتطبيق محتوى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ويتضمن المؤشرات التالية:
- فهم وتوظيف محتوى STEM من خلال تقديم شروحات وافية.
- توظيف محتوى STEM في الإجابة على أسئلة معقدة.
- البحث في قضايا البيئة المحيطة أو العالم، وتقديم حلول لها في سياق حياتي.
٢ – دمج مجالات STEM ويتضمن مجموعة مؤشرات منها:
- الربط بين موضوعات مجالات STEM والمجالات الأخرى.
- الدمج بين محتويات مجالات STEM بطرائق تكاملية.
- دعم المحتوى العلمي بمواقف تؤكد التكامل بين موضوعين أو أكثر من موضوعاتSTEM .
- اتاحة الفرصة المتعلمين للبحث عن القضايا العالمية.
- تمكين الطلبة عن الإجابة عن الأسئلة المعقدة والقضايا العالمية.
٣ – تفسير ونقل المعلومات من العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ومن مؤشرات تضمينه بالمنهج:
- تحليل موضوعات STEM المضمنة بالمنهج مثل النصوص، والمواد السمعية، والمقررة، ... الخ.
- استخدام لغة علمية رصينة في التعبير عن المواضيع والقضايا العالمية.
- حث المتعلمين على نقل المعلومات التقنية.
- تحفيز المتعلمين على اسلوب استخدام الجدل والمحاضرة العلمية.
- تنمية مهارات التواصل الفعال مع الآخرين.
٤ – الانخراط في الإستقصاء: ويتضمن المؤشرات التالية:
- يحتوي على أنشطة استقصائية تدمج بين بعض مجالات (STEM) أو جميعها.
- تنقيح الأسئلة وتطوير أسئلة جديدة تساعد في الإجابة عن القضايا المطروحة في محتوى الكتاب (محلية وعالمية).
- يوجه المحتوى إلى ممارسة التفكير الحسابي للقضايا المطروحة.
٥ – الانخراط بالتفكير المنطقي ويتضمن المؤشرات التالية:
- المشاركة في التفكير الناقد.
- إتاحة الفرصة لاختيار أساليب علمية منظمة وتطبيقاتها (ممارسات علمية، أو ممارسة رياضية، أو ممارسة هندسية).
- بناء أفكار إبداعية ومبتكرة.
- تحليل أثر القضايا والمشكلات التي تواجه العالم والبيئة المحيطة.
٦ – التعاون كفريق ويتضمن المؤشرات التالية:
- تحديد مجال معين من مجالات STEM بشكل تعاوني لتحقيق هدف مشترك.
- تحليل مجال معين من مجالات STEM بشكل تعاوني لتحقيق هدف مشترك.
- تطبيق مجال معين من مجالات STEM بشكل تعاوني لتحقيق هدف مشترك.
- تحليل فرص العمل بفاعلية ومشاركة الأفكار مع الفريق المختص لتحقيق هدف الفريق المشترك.
٧ – استخدام التكنولوجيا بشكل استراتيجي:

- تحديد التكنولوجيا المناسبة لتطوير حلول للأسئلة والمشكلات المطروحة.
- تحليل مخاطر استخدام التكنولوجيا وقيودها وتأثيراتها.
- استخدام التكنولوجيا بشكل مسؤول.
- تحسين التقنيات المتوافرة التي تعمل على توفير الوقت والجهد والتكلفة.
- تحسين وخلق تكنولوجيا جديدة تزيد من الخبرات البشرية.

في حين قامت البيز ((٢٠١٦م)، ٢١) بتطوير قائمة احتوت على ستة معايير لتحديد درجة تضمين STEM في كتب العلوم وهي:

١ – التمركز حول المفاهيم المتكاملة.
٢ – تحقيق التكامل بين مجالات STEM .
٣ – تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.
٤ – تضمين ممارسات العلوم.
٥ – تضمين ممارسات الهندسة.
٦ – الربط مع المجال الاقتصادي.

وبعد الاطلاع معايير التي اعتمد عليها بعض الباحثين فقد اعتمد الباحث و حسب متطلبات المرحلة المتوسط المعايير التالية التي يجب تضميها في كتاب العلوم الطبيعية للمرحلة المتوسطة وهي:

١ – معيار التمركز حول المفاهيم المتكاملة.
٢ – معيار تحقيق التكامل بين مجالاتSTEM .
٣ – معيار تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.
٤ – معيار تضمين ممارسات العلوم .
٥ – معيار الانخراط بالتفكير المنطقي.
٦ – معيار العمل ضمن فريق.
٧ – معيار واستخدم التكنولوجيا بشكل استراتيجي.

ثانيا، العلوم الطبيعية:

العلوم الطبيعية هي العلوم التي تهتم بدراسة النواحي الفيزيائية الطبيعية المادية غير البشرية لكافة الظواهر الموجودة على الأرض والكون المحيط بنا. يحاول العلم الطبيعي أن يشرح كيفية عمل العالم والظواهر الموجودة فيه عن وضع نظريات لسيرورات طبيعية ويحاول قدر الإمكان الابتعاد عن التفسيرات الغيبية. كما تستخدم كلمة علم طبيعي كتوجه بحثي يتبع منهجية علمية. في حين تحاول الفلسفة الطبيعية والعلوم الاجتماعية تطبيق هذه المنهجيات العلمية على مواضيع مختلفة. وتشكل العلوم الطبيعية أساساً للعلوم التطبيقية، لذلك كثيراً ما تصنفان معاً كعلوم طبيعية تتميز عن العلوم الاجتماعية والإنسانيات، وعلوم الغيبيات والفنون وما إلى ذلك.

تعريف العلوم الطبيعية: هي مجموعة العلوم التي تبحث في الكون كله بما فيه من أحياء وجمادات ومجرات وما بينها من تفاعل وتداخل وارتباط. والعلوم الطبيعية خمسة هي: الفيزياء، والكيمياء، والأحياء، والجيولوجيا (علم الأرض)، والفلك. ويتفرع عن العلوم الطبيعية العلوم الطبية بمختلف فئاتها، والعلوم الزراعية، والأرصاد الجوية ... الخ. وترتبط بعض العلوم الأخرى بالعلوم الطبيعية ارتباطاً وثيقاً مثل: علم الجغرافيا، والتاريخ وغيرها (اسحاق (٢٠٢٢م)، ٢٣).

خواص ومميزات العلوم:

للعلوم الطبيعية خصائصها ومميزاتها التي تميزها عن باقي العلوم ومن أهم هذه الخصائص ما يلي(اسحاق (٢٠٢٢م)، ٢٩).:

١ - حقائق العلم ليست ثابتة بل هي عرضة للتعديل والتغيير: وعموما تبقى الحقيقة ثابتة ومقبولة ما لم تظهر معلومات وحقائق جديدة تلغيها أو تعدلها، هذه الخاصية تؤكد أن العلم يصحح نفسه بنفسه.

٢ - العلوم الطبيعية هي علوم عالمية: ومعنى هذا الكلام أن نظريات وحقائق العلم وتطبيقاته اكتشفت واخترعت من قبل علماء من دول مختلفة.

٣ - العلم تاريخي تراكمي: إن المادة العلمية يجب أن ينظر إليها في سياقها التاريخي.

٤ - العلم يعتمد على التجربة والدليل.

٥ - التصنيف: العلوم الطبيعية هي علوم متكاملة مرتبطة ببعضها ارتباطا وثيقاً.

٦ - العلوم الطبيعية هي مؤثر فعال في شكل وحياة المجتمعات .

٧ - العلوم الطبيعية تقدم نفسها بشكل منظم ومرتب حتى يسهل فهمها والتعامل معها من قبل جميع الناس.

كتاب مادة العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط: هو كتاب العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط الطبعة الأولى ٢٠٢١م، وهو الكتاب المعتمد من وزارة التربية والتعليم للطلاب الصف الأول المتوسط بالسودان.

ويهدف كتاب مادة العلوم الطبيعية للصف الاول متوسط إلى الآتي (حسونة وآخرون (٢٠٢١م)، ب):

- تنفيذ الأنشطة المعملية وتصميم النماذج والأشكال.
- كتابة التقارير والبحوث البسيطة.
- التقصي والتحقق من البيانات والمعلومات.
- طرح الأسئلة والتأمل والتواصل.
- القيام ببناء التفسيرات عن المفاهيم والظواهر الطبيعية.
- تطبيق المعرفة في المواقف الحياتية.
- حل المشكلات من خلال التخطيط والتجريب والتعلم التعاوني.
- استخدام مهارات التفكير العلمي و الإبتكاري و الابداعي والنقد والتأمل.

ويتكون من الآتي: الوحدة الأولى القياس، الوحدة الثانية القوة والضغط، الوحدة الثالثة خواص المادة، الوحدة الرابعة تركيب الخلية، الوحدة الخامسة الحيوانات غير الفقارية (اللافقاريات)، الوحدة السادسة الكائنات الحية وبيئاتها (حسونة وآخرون، (٢٠٢١م)، أ) .

اجراءآت الدراسة

يتم في هذا الجزء عرض منهج الدراسة المستخدم، ومجتمعها، وعينتها، ووصفاً لأداة الدراسة، وكيفية ايجاد صدقها، وثباتها، والمعالجة الإحصائية التي استخدمت في الدراسة.

منهج الدراسة: استخدم الباحث المنهج الوصفي الاحصائي كونه الملائم للدراسة.

مجتمع الدراسة: يشمل مجتمع الدراسة معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بمحلية كرري.

أداة الدراسة: استخدم الاستبيان أداة للتحقق من أهداف الدراسة، و تطوير الاستبيان من خلال مراجعة أدبيات الدراسات السابقة ذات العلاقة بمدى تضمين معايير مدخل STEM في كتاب مادة العلوم الطبيعية للمرحلة المتوسطة، وقد تكون الاستبيان بصورته الأولية من (٤٥) مؤشراً وبعد عرضها على (٥) من المحكمين لأخذ آرائهم من حيث صلاحيته، و وضوح فقراته، وسلامة صيغته اللغوية، و ملاءمته لتحقيق أغراض الدراسة، وإجراء أي تعديلات عليه من حيث الحذف والإضافة أو التعديل، فقد اعتمد الاستبيان

بفقراته الاولية بعد اعادة صياغة (٣) مؤشراً منها، وتم اعتماد التدرج الثلاثي للاستبيان وهو(أوافق، لا أدري، لا أوافق)، وبعدها قام الباحث بإيجاد ثبات الاستبيان، ومن ثم الحصول على موافقة من وزارة التربية والتعليم ولاية الخرطوم لتوزيع الاستبيان على معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة محلية كرري، وعليه تم تطبيق الاستبيان على عينة عشوائية بلغت (٤٥) من معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بمحلية كرري.

الخصائص السيكومترية للاستبيان:

يمثل التحقق من الخصائص السيكومترية للأداة ركيزة أساسية لضمان سلامة الاستنتاجات العلمية ومصداقية النتائج، لذا خضعت أداة الدراسة لفحوصات دقيقة شملت الصدق والثبات قبل المضي في التحليل الإحصائي الرئيس.

أولاً، صدق أداة الدراسة: للتأكد من صدق أداة الدراسة تم ايجاد الآتي:

١ ـ **الصدق الظاهري**: إذ تم عرض الأداة على (٥) خمسة من المحكمين من ذوي الاختصاص والخبرة في تخصص المناهج وطرق التدريس وذلك للحكم على مدى صدق الفقرات وانتماءها للمجالات التي تم تحديدها، وتم اخيار الفقرات التي حصلت على موافقت (٨٠%) فأكثر وحصلت جميع الفقرات على نسبة (٨٠%) وبهذا عُد بصيغته النهائية مقبولة لتحقيق أهادف الدراسة.

٢ – صدق الأداة ـ صدق البناء:

لقياس التجانس البنائي للأداة، حُسب معامل ارتباط الرتب لسبيرمان (Spearman's rho) بين كل محور من المحاور السبعة والدرجة الكلية. اختير معامل سبيرمان تحديداً لملاءمته للبيانات الرتبية وعدم اشتراطه التوزيع الطبيعي. أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (١) أن جميع معاملات الارتباط كانت موجبة ودالة إحصائياً عند مستو($\alpha \leq 0.01$) ، حيث تراوحت القيم بين (٠,٤٥٩) لمحور تضمين ممارسات العلوم و(٠,٧٨٩) لمحور التمركز حول المفاهيم المتكاملة.

جدول رقم (1) يُبين معاملات ارتباط سبيرمان بين محاور الأداة والدرجة الكلية (ن = ٤٥).

م	المحور	معامل الارتباط (ρ)	مستوى الدلالة
1	التمركز حول المفاهيم المتكاملة	0.789**	0.000
2	تحقيق التكامل بين مجالاتSTEM	0.757**	0.000
3	تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين	0.778**	0.000
4	تضمين ممارسات العلوم	0.459**	0.002
5	الانخراط بالتفكير المنطقي	0.622**	0.000
6	العمل ضمن فريق	0.615**	0.000
7	استخدام التكنولوجيا بشكل استراتيجي	0.649**	0.000

**دال إحصائياً عند مستوى($\alpha \leq 0.01$)

المصدر: إعداد الباحث بناءً على مخرجات التحليل الإحصائي، ٢٠٢٦م.

تدل هذه النتائج على امتلاء الأداة بمستوى مقبول من صدق البناء، إذ تسهم جميع محاورها في قياس البنية الكلية لتضمين معايير مدخل STEM . وتجدر الإشارة إلى أن المحاور الثلاثة الأولى وهي التمركز حول المفاهيم المتكاملة، وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وتحقيق التكامل بين مجالات STEM

قد أظهرت ارتباطات أقوى بالدرجة الكلية، حيث تجاوزت معاملاتها (٠,٧٥)، أما المحور الرابع (تضمين ممارسات العلوم) فقد سجل أضعف ارتباط (٠,٤٥٩)، رغم دلالته الإحصائية.

ثانياً، ثبات الأداة:

بلغ معامل ثبات ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) الكلي للأداة (٠,٨٧٣)، وهي قيمة ممتازة تتجاوز بوضوح الحد الأدنى المقبول في البحوث التربوية والنفسية البالغ (٠,٧٠)، تدل هذه القيمة على اتساق داخلي مرتفع بين فقرات الأداة.

عند فحص معاملات الثبات للمحاور الفرعية، تراوحت القيم بين (٠,٥١٢) لمحور الانخراط بالتفكير المنطقي و(٠,٧٤٧) لمحور التمركز حول المفاهيم المتكاملة. ورغم أن بعض المحاور سجلت قيماً أقل من (٠,٧٠)، إلا أنها تظل مقبولة في سياق الدراسات الاستكشافية وتحليل المحتوى، خاصة مع محدودية عدد المؤشرات في بعض المحاور.

عرض النتائج الإحصائية

يتناول هذا الفصل عرضاً تفصيلياً لنتائج الدراسة التي هدفت إلى استقصاء مدى تضمين معايير مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في كتاب العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط بالمنهج السوداني. اعتمدت الدراسة على تحليل المحتوى بأسلوب كمي، حيث قام (٤٥) من معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بمحلية كرري بتقييم مدى توافر (٤٥) مؤشراً موزعة على سبعة محاور رئيسة تمثل الأبعاد الجوهرية لمدخل STEM. عُولجت البيانات باستخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية(SPSS, Version 28) ، وفق منهجية إحصائية متدرجة تبدأ بالتحقق من الخصائص السيكومترية للأداة، وصولاً إلى التحليل الوصفي والاستدلالي للإجابة عن أسئلة الدراسة.

أ ـ النتائج الوصفية والإجابة على سؤال الدراسة:

نص سؤال الدراسة على: ما مدى تضمين معايير مدخل STEM في كتاب العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط في المنهج السوداني؟

للإجابة عن هذا السؤال، حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل محور من المحاور السبعة وللدرجة الكلية. صُنف مستوى التضمين وفق معيار ثلاثي مبني على المدى المتساوي للمقياس المستخدم على النحو التالي: منخفض (١,٠٠-١,٦٦)، متوسط (١,٦٧-٢,٣٣)، مرتفع (٢,٣٤-٣,٠٠). يعرض الجدول رقم (٢) النتائج الوصفية مرتبة تنازلياً حسب المتوسط الحسابي.

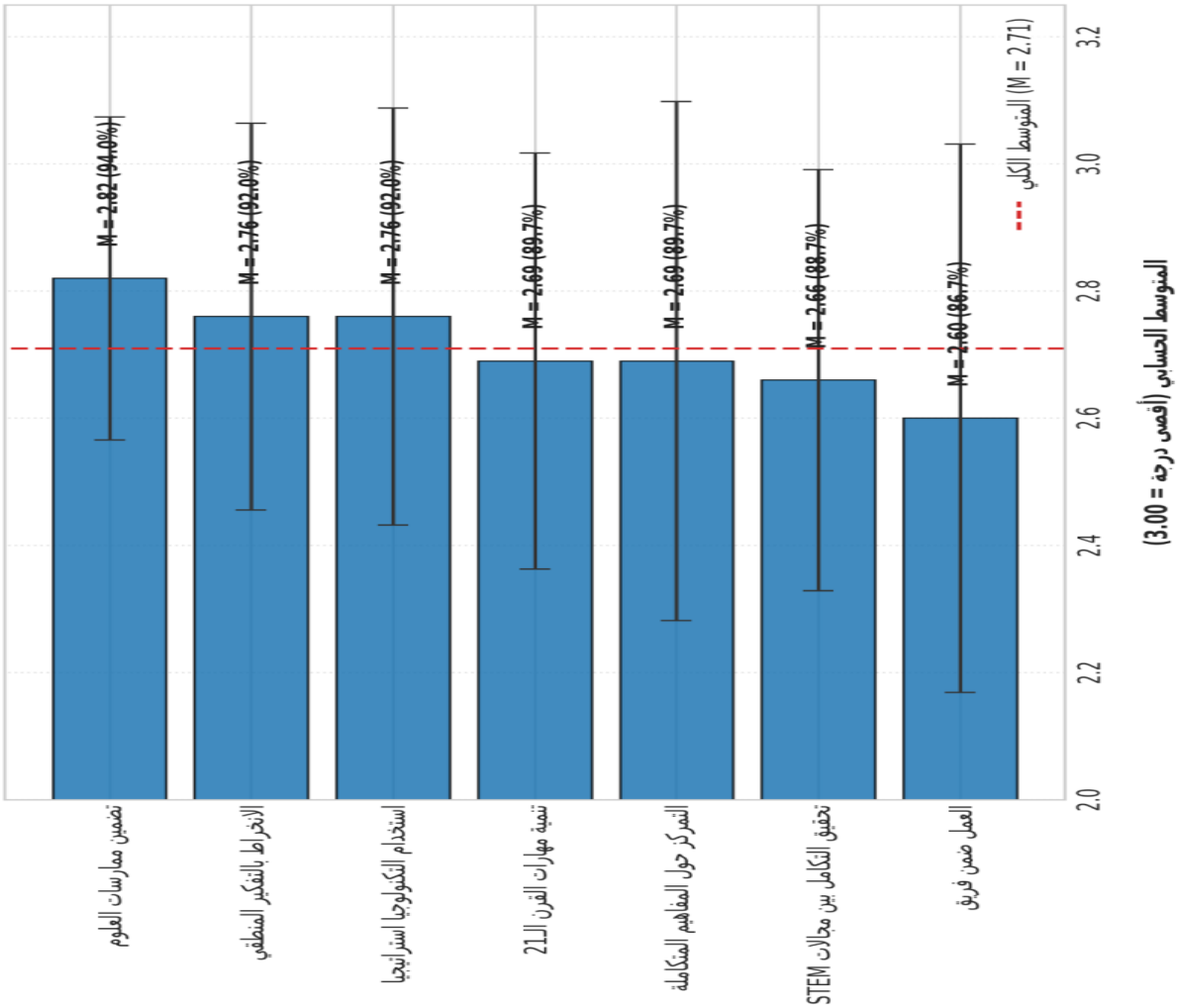
جدول رقم (٢) يُبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتكرارات والنسب والمئوية المئوية ومستويات التضمين لمحاور معاييرSTEM (ن = ٤٥).

الترتيب	المحور / البُعد القياسي	التكرار	النسبة المئوية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التضمين
1	تضمين ممارسات العلوم	197	94.00%	2.82	0.254	مرتفع

2	الانخراط بالتفكير المنطقي	193	92.00%	2.76	0.304	مرتفع
٣	استخدام التكنولوجيا استراتيجياً	193	92.00%	2.76	0.328	مرتفع
4	تنمية مهارات القرن الـ٢١	188	89.67%	2.69	0.327	مرتفع
٥	التمركز حول المفاهيم المتكاملة	188	89.67%	2.69	0.408	مرتفع
6	تحقيق التكامل بين مجالات STEM	186	88.67%	2.66	0.331	مرتفع
7	العمل ضمن فريق	182	86.67%	2.60	0.431	مرتفع
	الدرجة الكلية	190	90.33%	2.71	0.229	مرتفع

المصدر: إعداد الباحث بناءً على مخرجات التحليل الإحصائي، ٢٠٢٦.

شكل رقم (١) يُقارن بين متوسطات محاور مدخل STEM والانحرافات المعيارية



المصدر: إعداد الباحث بناءً على مخرجات التحليل الإحصائي، ٢٠٢٦م.

تكشف النتائج الواردة في الجدول رقم (٢) والشكل رقم (١)عن تحقيق كتاب العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط في المنهج السوداني لمستوى تضمين مرتفع لمعايير مدخل STEM بمتوسط كلي بلغ (٢,٧١ من ٣,٠٠)، وتكرار قدره (١٩٠) بنسبته (٩٠,٣%). هذه النتيجة تعكس جهداً تصميمياً واضحاً من قبل لجان تأليف المناهج في السودان نحو مواءمة محتوى الكتاب مع التوجهات العالمية الحديثة في تعليم العلوم، وأيضاً يلاحظ أن مستوى تضمين معايير مدخل STEM في كتاب العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط جاءت مرتبة كما يلي: أولاً، ممارسات العلوم بتكرار قدره (١٩٧) ونسبة مئوية قدرها (٩٤%)، ثانياً، الانخراط بالتفكير المنطقي بتكرار قدره (١٩٣) ونسبة مئوية (٩٢%)، ثالثاً،استخدام التكنولوجيا استراتيجياً بتكرار قدره (١٩٣) ونسبة مئوية (٩٢%)، رابعاً، تنمية مهارات القرن الـ٢١ بتكرار قدره (188) ونسبة مئوية قدرها (٨٩,٦٧)، خامساً، التمركز حول المفاهيم المتكاملة بتكرار قدره (188) ونسبة مئوية قدرها (٨٩,٦٧)، سادساً، التكامل بين مجالات STEM بتكرار قدره (١٨٦) ونسبة مئوية قدراها(٨٨,٦٧%)، وأخيراً العمل ضمن فريق بتكرار قدره (١٨٢) ونسبة مئوية قدرها (١٨٦,٦٧).

ومن الملاحظات الجديرة بالتحليل أن جميع المحاور السبعة حققت مستوى تضمين مرتفع دون استثناء، مما يشير إلى تغطية شاملة نسبياً للأبعاد المختلفة لمدخل STEM. غير أن الإنحراف المعياري المنخفض نسبياً للدرجة الكلية (٠,٢٢٩) يعكس تجانساً كبيراً في تقييمات الخبراء، وهو ما يمكن أن يُعزى إلى وضوح المؤشرات في الأداة.

ب - التحليل التفصيلي لترتيب المحاور

١ - المحاور الأعلى تضميناً:

احتل محور تضمين ممارسات العلوم المرتبة الأولى بمتوسط (٢,٨٢) وانحراف معياري (٠,٢٥٤) وهو الأدنى بين جميع المحاور. يشير ذلك إلى أن الكتاب يركز بقوة على الممارسات العلمية مثل طرح الأسئلة، وبناء النماذج، والتخطيط للتحقيقات، والمناقشة العلمية، وهذا التركيز يتسق مع طبيعة مادة العلوم التي تُبنى أساساً على الاستقصاء العلمي والتفكير الناقد.

احتل محورا الانخراط بالتفكير المنطقي، واستخدام التكنولوجيا بشكل استراتيجي المرتبة الثانية بمتوسط متطابق (٢,٧٦)، لكن بانحرافات معيارية مختلفة (٠,٣٠٤ و٠,٣٢٨ على التوالي). يعكس تصدر محور التكنولوجيا طموحاً واضحاً لدى مصممي المنهج نحو الرقمنة والتحول التكنولوجي في التعليم.

٢ - المحاور الأقل تضميناً (نسبياً):

جاء محور العمل ضمن فريق في المرتبة الأخيرة بمتوسط (٢,٦٠) وأعلى انحراف معياري (٠,٤٣١)، مما يعني أنه ليس فقط الأقل تضميناً، بل أيضاً الأكثر إثارة لاختلاف تقديرات المفحوصين. يمكن تفسير ذلك بأن أنشطة التعلم التعاوني الحقيقي تتطلب تصميماً تعليمياً خاصاً يتضمن توزيعاً وظيفياً للأدوار وآليات للمحاسبية الفردية والجماعية، وهو ما قد لا يكون متوفراً بشكل صريح في محتوى الكتاب.

كما احتل محور تحقيق التكامل بين مجالات STEM المرتبة السادسة بمتوسط (٢,٦٦)، مما يشير إلى تحدٍ في تحقيق التكامل الحقيقي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

ج - التحليل التفصيلي على مستوى المؤشرات الفردية

للوقوف على التفاصيل الدقيقة لمستوى التضمين، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمؤشرات الـ ٤٥ جميعها، وترتيبها تنازلياً. يعرض الجدول (٣) أعلى وأدنى خمسة مؤشرات تضميناً:

الجدول (٣): أعلى وأدنى المؤشرات تضميناً في كتاب العلوم الطبيعية (ن = ٤٥).

الترتيب	المؤشر	المتوسط	الانحراف المعياري
أعلى ٥ مؤشرات			
1	يوجه المحتوى إلى طرح أسئلة حول ظاهرة طبيعية	2.93	0.330
2	يسهم المحتوى في تنمية مهارات التفكير الناقد	2.89	0.383
3	يوجه المحتوى بتحسين التقنيات المتوافرة	2.87	0.457
٤	يشير المحتوى إلى أهمية دور التقنية في تقدم العلوم	2.87	0.405

الترتيب	المؤشر	المتوسط	الانحراف المعياري
٥	يحث المحتوى على المناقشة في الأدلة الناتجة	2.87	0.457
	أدنى ٥ مؤشرات		
41	يسهم المحتوى في فهم الثقافات المتعددة	2.58	0.753
٤٢	يتضمن المحتوى مواقف تدعم تكامل مجال الهندسة	2.58	0.657
٤٣	يتضمن المحتوى وحدات تعليمية قائمة على المشروعات	2.49	0.757
٤4	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية لعلم الهندسة	2.47	0.757
45	يتضمن المحتوى تحليل فرص العمل بفاعلية مع الفريق	2.44	0.693

المصدر : إعداد الباحث بناءً على مخرجاتSPSS ، (٢٠٢٦م)

تحصّل مؤشر طرح الأسئلة حول ظاهرة طبيعية على أعلى متوسط (٢,٩٣)، وهو يمثل حجر الزاوية في التعلم الاستقصائي والممارسات العلمية. يعكس هذا توجهاً واضحاً في تصميم الكتاب نحو التعلم النشط والاستقصاء العلمي، وفي المقابل سجلت المؤشرات المتعلقة بالبعد الهندسي مثل المفاهيم الأساسية لعلم الهندسة بمتوسط ٢,٤٧، وتكامل مجال الهندسة في مجال العلوم بمتوسط (٢,٥٨) أدنى المستويات. هذه النتيجة تكشف عن فجوة جوهرية في تحقيق التكامل الحقيقي لمدخل STEM ، حيث أن البعد الهندسي يمثل أحد الأركان الأربعة الأساسية للمدخل.

كما سجل مؤشر تضمين وحدات تعليمية قائمة على المشروعات متوسطاً منخفضاً نسبياً (٢,٤٩) مع أعلى انحراف معياري (٠,٧٥٧)، مما يعني اختلاف وجهات نظر المفحوصين حول توفر التعلم القائم على المشاريع في الكتاب. يُعد ذلك مؤشراً على أن الكتاب قد يتضمن أنشطة تطبيقية لكنها ليست بالضرورة مشاريع متكاملة بالمعنى الفني الذي تتطلبه معايير STEM .

د ـ تحديات التطبيق: رغم الارتفاع النسبي لمستوى تضمين معايير STEM في الكتاب المدرسي، تبرز عدة تحديات تؤثر على إمكانية التطبيق الفعلي في البيئة التعليمية السودانية، فوجود معايير STEM في النص لا يضمن بالضرورة تفعيلها في الممارسة الصفية، خاصة في ظل تحديات تأهيل المعلمين وتوافر الموارد التعليمية وذلك من خلال الواقع الذي فرضته الحرب على واقع التعليم في السودان.

هـ ـ أثر نواتج التعلم المتوقعة: بناءً على النتائج الإيجابية لتضمين معايير STEM في الكتاب، يمكن توقع تأثيرات إيجابية على عدة جوانب من نواتج التعلم لدى طلاب الصف الأول المتوسط. فيما يتعلق بالتحصيل المعرفي، يُتوقع أن يسهم التركيز على ممارسات العلوم (متوسط ٢,٨٢) في تطوير فهم أعمق للمفاهيم العلمية من خلال التعلم النشط والاستقصاء. أما على مستوى مهارات القرن الحادي والعشرين، فإن التركيز النسبي على مهارات القرن ٢١ (متوسط ٢,٦٩) يمكن أن يسهم في تطوير قدرات الطلاب على التفكير النقدي وحل المشكلات والإبداع. لكن التراجع النسبي في محوري العمل ضمن فريق (متوسط ٢,٦٠) والتكامل بين مجالات STEM (متوسط ٢,٦٦) قد يحد من تطوير مهارات التعاون والتفكير متعدد التخصصات لدى الطلاب، وهي مهارات جوهرية في عصر الاقتصاد المعرفي.

مناقشة النتائج

يلاحظ من الجدول رقم (٢) والشكل رقم (١) واللذين يبينا مدى تضمين كتاب العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط في المنهج السوداني لمجمل معايير STEM، نجد أن مستوى التضمين جاء بمستوى مرتفع لمعايير مدخل STEM بمتوسط كلي بلغ (٢,٧١ من ٣,٠٠)، أي ما نسبته (٩٠,٣%). تتفق هذه النتيجة جزئياً مع ما توصلت إليه دراسة العطوي (٢٠٢٠م) التي أظهرت مستوى تضمين مأمولاً في مقررات العلوم بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، ودراسة الحامدية وآخرون (٢٠١٩) التي أظهرت مستوى متوسط بنسبة (٤٧,٣%) في المناهج العمانية المطورة (سلسلة كامبريدج).

يلاحظ أن محورا الانخراط بالتفكير المنطقي، واستخدام التكنولوجيا بشكل استراتيجي احتلا المرتبة الثانية بمتوسط متطابق (٢,٧٦)، لكن بانحرافات معيارية مختلفة (٠,٣٠٤ و٠,٣٢٨)على التوالي، ويرى الباحث أن تصدر محور التكنولوجيا يعكس طموحاً واضحاً لدى مصممي المنهج نحو الرقمنة والتحول التكنولوجي في التعليم، وهو ما يتباين مع نتائج دراسات عربية أخرى حيث جاءت التكنولوجيا في مراتب متأخرة (العطوي، (٢٠٢٠م) و (صبح، (٢٠٢٤م)، كما احتل محور تحقيق التكامل بين مجالات STEMالمرتبة السادسة بمتوسط (٢,٦٦)، وهذا يشير إلى تحدٍ في تحقيق التكامل الحقيقي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ونجد أن هذه النتيجة تتفق مع دراسة صبح (٢٠٢٤م) وتعكس إشكالية عامة في المناهج العربية التي لا تزال تميل إلى التخصصية الانفرادية بدلاً من النهج التكاملي.

أما على مستوى المؤشرات الفردية فنلاحظ من الجدول رقم (٣) أن مؤشر طرح الأسئلة حول ظاهرة طبيعية تحصل على أعلى متوسط (٢,٩٣)، وهو يمثل حجر الزاوية في التعلم الاستقصائي والممارسات العلمية، يعكس هذا توجهاً واضحاً في تصميم الكتاب نحو التعلم النشط والاستقصاء العلمي. وفي المقابل، سجلت المؤشرات المتعلقة بالبعد الهندسي مثل المفاهيم الأساسية لعلم الهندسة بمتوسط ٢,٤٧، وتكامل مجال الهندسة في مجال العلوم بمتوسط (٢,٥٨) أدنى المستويات، وهذه النتيجة تكشف عن فجوة جوهرية في تحقيق التكامل الحقيقي لمدخل STEM ، حيث أن البعد الهندسي يمثل أحد الأركان الأربعة الأساسية للمدخل. كما سجل مؤشر تضمين وحدات تعليمية قائمة على المشروعات متوسطاً منخفضاً نسبياً (٢,٤٩) مع أعلى انحراف معياري (٠,٧٥٧)، مما يعني اختلاف وجهات نظر المفحوصين حول توفر التعلم القائم على المشاريع في الكتاب. يُعد ذلك مؤشراً على أن الكتاب قد يتضمن أنشطة تطبيقية لكنها ليست بالضرورة مشاريع متكاملة بالمعنى الفني الذي تتطلبه معايير STEM .

يرى الباحث أن هذه المقارنات ينبغي تفسيرها بحذر منهجي، نظراً لاختلاف أدوات القياس المستخدمة، والمراحل الدراسية المستهدفة، ومعايير التصنيف، والسياقات التعليمية والثقافية بين الدول، مما يحد من إمكانية المقارنة المباشرة.

الخاتمة

أولاً، النتائج:

بناءً على التحليل الإحصائي الشامل والمناقشة المعمقة، يمكن استخلاص النتائج العامة التالية:

١ – حقق كتاب العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط في المنهج السوداني مستوى تضمين مرتفع لمعايير مدخل STEM بمتوسط كلي (٢,٧١ من ٣,٠٠)، أي ما نسبته (٩٠,٣%).

٢ – تصنيف جميع المحاور السبعة لمعايير STEM ضمن فئة مرتفع دون استثناء، مما يعكس رؤية شاملة لدى مصممي المنهج تجاه أبعاد STEM المتعددة، من الممارسات العلمية إلى استخدام التكنولوجيا.

٣ – التراجع النسبي لمحوري التكامل بين مجالات STEM والعمل ضمن فريق.

ثانياً، التوصيات

في ضوء النتائج التي أسفر عنها التحليل الإحصائي، تقدم الدراسة مجموعة من التوصيات العملية للجهات التالية:

١ – مركز المناهج:

أ - إعادة تصميم بعض وحدات الكتاب لتتضمن مشاريع متكاملة تربط المفاهيم العلمية بالتطبيقات الهندسية والرياضية ضمن سياقات حياتية واقعية من البيئة السودانية، مثل مشاريع حول إدارة المياه، والطاقة المتجددة، والزراعة المستدامة.

ب - تضمين مشاريع تطبيقية منظمة في نهاية كل وحدة دراسية تتطلب توزيعاً وظيفياً واضحاً للأدوار، مع توفير أدوات تقييم للمحاسبية الفردية والجماعية. وذلك لمعالجة تراجع محور العمل ضمن فريق.

ج - إصدار دليل إجرائي للمعلمين يتضمن أمثلة عملية لتفعيل معايير مدخل STEM في ظل قيود الموارد، مع تقديم بدائل إبداعية للأنشطة التكنولوجية والهندسية باستخدام خامات محلية متاحة.

٢ – إدارة التدريب:

أ - تصميم برامج تنمية مهنية تركز على تدريب معلمي العلوم على آليات الربط بين التخصصات المختلفة داخل الحصة الدراسية، مع التركيز على استراتيجيات التعلم القائم على المشاريع وحل المشكلات.

ب - تدريب المعلمين على استخدام التقنيات البديلة المتاحة مثل برامج المحاكاة وتطبيقات الهواتف الذكية التعليمية.

٣ – الباحثين: إجراء دراسات تقويمية لأثر STEM على الطلاب.

٤ – وزارة التعليم والتربية والطنية: تطوير آليات منتظمة لمراقبة وتقييم مدى تطبيق معايير STEM في الممارسة الصفية الفعلية، وليس اقتصار التقييم على المحتوى المكتوب فقط.

المقترح لدراسات المستقبلية

بناءً على النتائج، تقترح الدراسة عدة توجهات بحثية مستقبلية

١ - إجراء دراسات تجريبية لقياس الأثر الفعلي لتضمين معايير مدخل STEM على التحصيل الأكاديمي ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة في السودان. هذه الدراسات ضرورية للانتقال من تحليل المحتوى إلى قياس النواتج التعليمية الفعلية.

٢ - اجراء دراسات تتبع تطور مستوى تضمين معايير STEM عبر المراحل الدراسية المختلفة (ابتدائي، متوسط، ثانوي) لرسم خريطة شاملة لمدى التدرج والتكامل في النظام التعليمي.

قائمة المراجع

أولا، الكتب العربية:

١ - البيز، دلال (٢٠١٦م): تحليل محتوى كتب العلوم بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات STEM : مجلة عالم التربية، العدد٥٧، مجلد ١٨، ص ١ - ٦٩.

٢ - الحامدية، أمل، والحراصية، ناعمة، والمسكرية، عائشة (٢٠١٩م): تقييم كتب العلوم المطورة للصفوف (٥-٩) في سلطنة عمان في ضوء معايير STEM التعليمية. المجلة الدولية للأبحاث التربوية، ٤٣(2)، ٣٠٨-٣٣٦.

٣ - الدليمي، زيد حميد حمد (٢٠٢١م): درجة توظيف منحنى STEM في تدريس منحنى الفيزياء من وجهة نظر المدرسين في العراق، رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط، عمان، الاردن.

٤ - الصاعدي، ليلى سعد سعيد (٢٠٢١م): فاعلية برنامج قائم على منحنى STEM في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات بمنطقة مكة المكرمة، المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل: العلوم الإنسانية والإدارية، العدد ٢، ص ١٠٤-١١٢.

٥ - الصعيدي، منصور سمير السيد، و العزب، إيمان صابر عبد القادر (٢٠٢١م): برنامج مقترح في ضوء متطلبات منهج العلوم التكاملية STEM لتطوير الأداء المهني والأكاديمي لمعلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الثانوية: المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، مجلد٤, عدد٢، ص ١٩٥ – ٢٥٠.

٦ - العيسى، يوسف محمد جبرائيل و اجبارة، محمد عدنان محمد (٢٠٢٠م): اتجاهات معلمي العلوم والرياضيات والحاسوب نحو استخدام المنحى الجذعي في منحنى تدريس موضوعات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في التدريس في منطقة الرياض التعليمية، دراسات العلوم التربوية، المجلد٤٧، العدد ١، ص٢٨٧-٣١٠.

٧ - القحطاني، عشماء مناحي (٢٠٢٢م): دراسة تحليلية لمقررات المهارات الرقمية بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير المنهج التكاملي STEM: مجلة المناهج وطرق التدريس، المجلد(١)، العدد (١٠)، أغسطس ٢٠٢٢م، ص ٢١ – ٣٩.

٨ - المالكي، خالد بن مسفر (٢٠٢٢م): تقويم محتوى كتب العلوم الطبيعية في ضومعايير (NGSS) من وجهة نظر معلمي ومشرفي العلوم بالمرحلة المتوسطة: المجلة العربية النوعية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم، مجلد(٦)، عدد(٢٤)، ١٧١-٢٠٢.

٩ – إسحاق، الياس الدومة آدم (٢٠٢٢م): منهج العلوم الطبيعية المدرسي: الطبعة الثانية، الدار العالمية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.

١٠ - حسونة، راشد عبد الله أحمد و حبيب، ادم حبيب و يوسف، مي الضو و حسب الله، احمد حمد النيل (٢٠٢١م): العلوم الطبيعية، المرحلة المتوسطة الصف الاول، الطبعة الأولى، المركز القومي للمناهج والبحث التربوي، السودان.

١١ - رضوان، عمر نصير مهران (٢٠١٩م): مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في الولايات المتحدة الامريكية ومصر، مجلة المقارنة الدولية، عدد١٢، ص١١-١٤١.

١٢ - شريتح، صلاح الدين محمد، والعباسي، نهاد أحمد، وعلي، حسام الدين محمد (٢٠٢٤م): تطوير معايير محلية لتقييم جودة مناهج STEM في البلدان العربية: دراسة دلفاي متعددة الجولات .مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، ٢٢(1)، ١٣٤-١٦٨.

١٣ - صبح، سليم عودة (٢٠٢٤م): مستوى تضمين معايير STEM في كتب العلوم والحياة للمرحلة الأساسية العليا في فلسطين .مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٣٢(2)، ٨٩-١١٥.

ثانياً، الدراسات:

١ - الأحمدي، علي (٢٠٢٠م): تقويم كتب العلوم للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM: دراسات، العلوم، العلوم، التربوية، المجلد(٧٤)، العدد (٤)، ص ٢٩٢-٤١٣.

٢ - الحامدية، عطيه والشعيلي، علي والقسيم، محمد (٢٠١٩م): مدى تضمين معايير منحنى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في محتوى العلوم العمانية المطورة للصفوف (١- ٦)، رسالة ماجستير، جامعة السلطان قابوس، كلية التربية، عمان.

٣ - العطوي، حمدان أحمد (٢٠٢٠م): تقويم محتوى مقررات العلوم في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير التعليم(STEM) : مجلة كلية التربية جامعة أسيوط، ٣٦(12)، ٢٣٤-٢٦٧.

٤ - صبح، شيرين فتحي علي (٢٠٢٤م): معايير STEM المضمنة في مقررات المرحلة الأساسية (١-٤) في فلسطين، ماجستير، جامعة القدس، فلسطين.

المجلة العلمية لجامعة الإمام المهدي
E-ISSN: 1858-6449
Impact Factor: 2.635
العدد (١٨)

ملحق الاستبيان

بسم الله الرحمن الرجيم

الاستاذ : ..... المحترم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

يقوم الباحث بإجراء دراسة بعنوان " **مدي تضمين معاير مدخل (STEM) في كتاب العلوم الطبيعية للصف الأول المتوسط** " ونظراً لما تتمتعون به من خبرة في هذا المجال، وللمساعدة في انجاز هذه الدراسة أرجو منك التكرم بتعبئة الاستبيان الذي بين يديك علماً أنه لا يستخدم إلا فقط لغرض الدراسة.

- **معاير مدخل (STEM)** هي معايير لتصميم المناهج والكتب المدرسية، والبرامج التعليمية في ضوء منحنى التكامل بين العلوم والتكنولوجيا ,الهندسة والرياضيات، والتي حددها الباحث وهي (٧) معايير كما مبينة أدناه.

وجزاكم الله كل خير،،،

المحور الأول: مدى تضمين معيار التمركز حول المفاهيم المتكاملة:

م	العبارة	أوافق	لا أدري	لا أوافق
١	يتضمن المحتوى المفاهيم الشاملة المعززة للتكامل.			
٢	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية لعلم الفيزياء.			
٣	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية لعلم الأحياء.			
٤	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية لعلم الأرض والفضاء.			
٥	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية لعلم الكيمياء.			
٦	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية لعلم الهندسة.			
٧	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية لعلم الرياضيات.			

المحور الثاني: مدى تضمين معيار تحقيق التكامل بين مجالات STEM:

م	العبارة	أوافق	لا أدري	لا أوافق
١	يعرض المحتوى خبرات تكاملية تجمع بين مجالات STEM.			
٢	يتضمن المحتوى مواقف تدعم تكامل مهارات الرياضيات مجال العلوم.			
٣	يتضمن المحتوى مواقف تدعم تكامل مجال الهندسة في مجال العلوم.			

٤	يشير المحتوى إلى أهمية دور التقنية في تقدم العلوم.			
٥	يعرض المحتوى القضايا العلمية المجتمعية ذات الصلة بمجالات STEM.			
٦	يتضمن المحتوى وحدات تعليمية قائمة على المشروعات المرتبطة بمجالاتSTEM.			
٧	يسهم المحتوى في تكامل مجالات STEM بطبيعتها الحياتية.			
٨	يربط المحتوى بين موضوعات مجالات STEM والمجالات الأخرى.			

المحور الثالث: مدى تضمين معيار تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين:

م	العبارة	أوافق	لا أدري	لا أوافق
١	يسهم المحتوى في تنمية مهارات التفكير الناقد.			
٢	يتضمن المحتوى مواقف تسهم في تنمية مهارات الابداع.			
٣	يتضمن المحتوى مواقف تسهم في تنمية العمل الجماعي.			
٤	يسهم المحتوى في تنمية مهارات الاتصال الشفهي والمكتوب.			
٥	يتضمن المحتوى مواقف ترتبط بجمع المعلومات من مصادرها.			
٦	يوجه المحتوى إلى ما ينشر في الإعلام والاستفادة منه.			
٧	يتضمن المحتوى مواقف تدعم توظيف التقنيات الرقمية الحديثة.			
٨	يسهم المحتوى في تنمية العلم القائم على الذات.			
٩	يسهم المحتوى في فهم الثقافات المتعددة.			

المحور الرابع: مدى تضمين معيار تضمين ممارسات العلوم:

م	العبارة	أوافق	لا أدري	لا أوافق
١	يوجه المحتوى إلى طرح أسئلة حول ظاهرة طبيعية.			
٢	يوجه المحتوى إلى بناء النماذج لتصور الصورة المدروسة.			
٣	يحث المحتوى على ممارسة التخطيط للظاهرة المدروسة.			
٤	يوجه المحتوى إلى ممارسة التفكير الحسابي لفهم الظاهرة المدروسة.			
٥	يحث المحتوى على ربط التفسيرات بالظاهرة المدروسة.			
٦	يحث المحتوى على المناقشة في الأدلة الناتجة لاقتراح حلول أفضل.			

المحور الخامس: مدى تضمين معيار الانخراط بالتفكير المنطقي:

م	العبارة	أوافق	لا أدري	لا أوافق
١	يتيح المحتوى المشاركة في التفكير الناقد.			
٢	إتاحة الفرصة لاختيار أساليب علمية منظمة وتطبيقاتها (ممارسات علمية، أو ممارسة رياضية، أو ممارسة هندسية).			
٣	يوجه المحتوى إلى بناء أفكار إبداعية ومبتكرة.			
٤	يسهم المحتوى تحليل أثر القضايا والمشكلات التي تواجه العالم والبيئة المحيطة.			
٥	يسهم المحتوى في بناء أفكار إبداعية ومبتكرة.			

المجلة العلمية لجامعة الإمام المهدي
E-ISSN: 1858-6449
Impact Factor: 2.635
العدد (١٨)

المحور السادس: مدى تضمين معيار العمل ضمن فريق:

م	العبارة	أوافق	لا أدري	لا أوافق
١	يتضمن المحتوى تحليل مجال معين من مجالات STEM بشكل تعاوني لتحقيق هدف مشترك.			
٢	يتضمن المحتوى تطبيق مجال معين من مجالات STEM بشكل تعاوني لتحقيق هدف مشترك.			
٣	يتضمن المحتوى تحليل فرص العمل بفاعلية ومشاركة الأفكار مع الفريق المختص لتحقيق هدف الفريق المشترك.			
٤	يوجه المحتوى بمشاركة الأفكار مع الجهات المختصة لتحقيق الأهداف.			

المحور السابع: مدى تضمين معيار واستخدم التكنولوجيا بشكل استراتيجي:

م	العبارة	أوافق	لا أدري	لا أوافق
١	يحدد المحتوى التكنولوجيا المناسبة لتطوير حلول للمشكلات المطروحة.			
٢	يتضمن المحتوى تحليل لمخاطر استخدام التكنولوجيا.			
٣	يوجه المحتوى باستخدام التكنولوجيا بشكل مسؤول (أخلاقيات العلم).			
٤	يوجه المحتوى بتحسين التقنيات المتوافرة التي تعمل على توفير الوقت، والجهد، والتكلفة.			
٥	يوجه المحتوى بابتكار تقنيات جديدة تزيد القدرات البشرية على حل المشكلات.			
٦	يوجه المحتوى بفهم الحاجات التكنولوجية اللازمة لتطوير حلول للمشكلات.			

الباحث
دكتور : إلياس الدومة آدم اسحق