عمليات العلم المتضمنة في كتب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن ومملكة البحرين: دراسة تحليلية مقارنة

إعداد

أ/ موسى عطا الله الطراونة

جامعة البلقاء التطبيقية – كلية الكرك الجامعية

د/ حسن علي أحمد بني دومي

أستاذ المناهج وتكنولوجيا التعليم– جامعة مؤتة

عمليات العلم المتضمنة في كتب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن ومملكة البحرين: دراسة تحليلية مقارنة

أ/موسى عطا الله الطراونة و د/ حسن علي أحمد بني دومي*

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن عمليات العلم المتضمنة في كتب العلوم للصف الرابع الأساسي في المملكة الأردنية الهاشمية ومملكة البحرين: دراسة تحليلية مقارنة، وتكونت عينة الدراسة من كتب العلوم للصف الرابع الأساسي في كلّ من المملكة الأردنية الهاشمية ومملكة البحرين، ولتحقيق ذلك طوّر الباحثان أداة لتحليل المحتوى، مكوّنة من محورين أساسين، أولّهما: عمليات العلم الأساسية، وقد تضمّن (٣١) مؤشرًا موزعة على (٨) مجالات. وثانيهما: عمليات العلم التكاملية، وقد تضمّن (١٨) مؤشرًا موزعة على (٥) مجالات. وقد تم التأكد من صدقها وثباتها، وأظهرت نتائج الدراسة وجود (١٨٢٨) تكرارًا لعمليات العلم في كتب العلوم في الأردن، و(٢١٨١) تكرارًا لعمليات العلم في كتب العلوم في البحرين، وأظهرت النتائج أيضًا اختلاف التكرارات والنسب المئوية في درجة تضمين كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي باختلاف الدولة (الأردن، والبحرين) على المستوى الكلّي في محور عمليات العلم الأساسية، وفي محور عمليات العلم التكاملية، وفي مجالات (القياس، والاستدلال، والتفسير، والتعريف الإجرائي) لصالح كتب العلوم في مملكة البحرين، وفي مجالات (الملاحظة، والتنبّؤ، واستخدام علاقات الزمان والمكان) لصالح كتب العلوم في الأردن. وفي ضوء النتائج أوصت الدراسة بضرورة تطوير مناهج العلوم والتركيز على عمليات: التواصل، والقياس، والتنبّؤ، واستخدام الأرقام، واستخدام علاقات الزمان والمكان، وفرض الفرضيات، وضبط المتغيرات.

الكلمات المفتاحية: عمليات العلم، عمليات العلم الأساسية، عمليات العلم التكاملية، كتاب العلوم، الصف الرابع الأساسي، الأردن، البحرين.

* **أ/موسى عطا الله الطراونة:** جامعة البلقاء التطبيقية – كلية الكرك الجامعية.

د/ حسن علي أحمد بني دومي: أستاذ المناهج وتكنولوجيا التعليم– جامعة مؤتة.

Science Processes included in Science Textbooks for 4th Grade in the Hashemite Kingdom of Jordan and the Kingdom of Bahrain: A comparative Analytical Study

Abstract

This study aimed to reveal the science processes included in the science textbook for the 4th grade in the Hashemite Kingdom of Jordan and the Kingdom of Bahrain: a comparative analytical study. The sample of the study consisted of the science textbook for the 4th grade in both the Hashemite Kingdom of Jordan and the Kingdom of Bahrain. To achieve this, the researchers developed an instrument to analyze the content which consists of two main axes, the first: basic science processes. It includes (31) indicators distributed over (8) domains. The second: Integrative science processes, which included (18) indicators distributed over (5) domains. The validity and reliability were verified. The results of the study showed that there were (1828) frequency of science processes in science textbooks in Jordan, and (2181) frequency of science processes in science textbooks in Bahrain. The results also showed a difference in frequencies and percentages in the degree of inclusion in the science textbook for the 4th grade according to the country (Jordan and Bahrain) at the overall level in the basic science processes axis, in the integrative science processes axis, and in the domains of (measurement, inference, interpretation, and procedural definition) in favor of Science textbooks in the Kingdom of Bahrain, and in the domains of (observation, prediction, and the use of time and place relationships) in favor of Science textbooks in Jordan. In light of the results, the study recommended the need to develop science curricula and focus on the processes of: communication, measurement, prediction, use of numbers, use of time and place relationships, imposing hypotheses, and controlling variables.

Keywords: science processes, basic science processes, integrative science processes, science book, 4th grade, Jordan, Bahrain.

المقدمة:

يتّسم العصر الذي نعيشه بأنه عصر التكنولوجيا والانفجار المعرفي في مجالات الحياة كافة؛ الأمر الذي يفرض على أرباب العملية التعليمية تنظيم مناهج ذات محتوى تناسب هذا العصر، وتزود الطالب بقدرات ومهارات عقلية تجعله أهلًا لمواجهة تحديات هذا العصر ومتطلباته.

وتعد المناهج الدراسية وسيلة التعايش مع ما يفرضه هذا العصر من تقدم تكنولوجي وانفجار معرفي؛ لذا أولت كثير من الدول اهتمامًا بالغًا بمناهجها الدراسية، وأجرت عمليات التعديل والتطوير بما يتماشى ومصلحتها في ضوء التطور العلمي والتكنولوجي الذي يشهده هذه العصر (صلاح وجويفل، ٢٠٢١).

وإذا كانت المناهج الدراسية بشكل عام ترمي إلى إعداد طالب قادر على التفاعل مع الواقع المعاصر بمستجداته؛ فإن مناهج العلوم مطالبة أكثر من بقية المناهج الأخرى بالإسهام في هذا الدور، وبتنمية قدرة الطلبة على التفكير العلمي بمهاراته وخطواته المنظمة، بما يكفل له مسايرة المستحدثات التكنولوجية، والتغيرات المتتابعة التي يمتاز بها العصر الحالي في مختلف مجالات الحياة (أبو حجحوج، ٢٠٠٨).

وتعد مناهج العلوم المنهل الخصب الذي يزود الطالب بكل ما يحدث حوله في البيئة التي يعيشها، وتساعده على فهم الأحداث والظواهر العلمية وتفسيرها، وهي بمثابة مفاتيح أساسية في تحسين عملية التعلم لدى الطلبة، ونتيجة لما يمتاز به هذا العصر من انفجار معرفي وتطورات تكنولوجية لا بد من إعادة النظر في عملية تطوير مناهج العلوم بشكل مستمر والعمل على تضمينها بعمليات عقلية تساعد الطالب على مواكبة تطورات هذا العصر، وتعرف الأحداث والظواهر ومسبباتها (جرادات، ٢٠١٩).

ويرى أوسبورن (Osborne, 2014) أن كتب العلوم تتضمن كثيرًا من القضايا التي تساعد الطالب على البحث والتحري، وتفسح المجال أمامه للانخراط في المناقشة والحوار، فهي تشجعه على عرض الحجج المستندة إلى الأدلة، وعلى طرح الأسئلة التي تدور حول ظاهرة أو مشكلة معينة.

وتؤدي مناهج العلوم دورًا أساسيًّا في تنمية الإبداع والقدرات العقلية لدى الطلبة، وترتبط ارتباطًا وثيقًا بالتقدم العلمي؛ لما لها من أثر في تزويد الطلبة بمهارات التفكير وحل المشكلات، وتوظيف المعرفة في ميادين الحياة المختلفة؛ الأمر الذي يساهم في تطوير المجتمعات ورقيها (أبو مغلي، ٢٠١٨).

ويهدف تدريس العلوم في مرحلة التعليم الأساسي إلى إيجاد طالب قادر على فهم الكون الذي يعيش فيه وما يحتويه من مكونات، وذلك من خلال التدبر وتعرف القوانين الحاكمة لهذا الكون، واستخدامه الطريقة العلمية في حل المشكلات العلمية التي تواجهه، ومشاركته زملاءه في الحصول على المعرفة العلمية بصورة جماعية، وتكوين استنتاجات علمية خاصة به، وجمع المعلومات وتصنيفها وتحليلها، واستعمال الأجهزة والأدوات المخبرية لإجراء بعض التجارب (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٢٠).

ولكي تتحقق هذه الأهداف يتعين على القائمين على المناهج ضرورة تطوير مناهج العلوم وتضمينها عمليات عقلية تساعد على تحسين المخرجات العلمية المرجو تحقيقها عند الطالب. وتسمى هذه العمليات "عمليات العلم"، وتعد نقطة الانطلاق في العملية التعليمية التعلمية والشرط الأساسي في نجاحها، فكيف لطالب أن يتمكن من محتوى دراسي معين دونما أن يجرى أيًّا من هذه العمليات، فهي الشرط الأساسي في سير العملية التعليمية بشكل عام وتعلم العلوم بشكل خاص، فتعلم العلوم يرتكز عليها؛ نظرًا لارتباطها بالتفكير العلمي الذي تُبنى عليه برامج الإعداد التربوي للمتعلمين، وبرامج الأنشطة الإثرائية المدرسية، ومن خلالها يستطيع الطلبة فعل أشياء جديدة تتصف بالتنوع والإبداع؛ ولذلك أكد التربويون على جعلها هدفًا رئيسًا لتدريس العلوم (العساف، ٢٠١٤).

وبما أن العصر الذي نعيشه هو عصر الانفجار المعرفي والتطور التكنولوجي، وأن الإلمام بالعملية التعليمية يعد شرطًا أساسيًّا لتقدم الدول والشعوب ورقيها، وأن قوة الدول وسيطرتها الاقتصادية والعسكرية والسياسية تقاس بالدرجة الأولى بمدى تقدمها العلمي؛ كل ذلك يعدّ محفزًا لكثير من الدول إلى تطوير مناهجها الدراسية وتغييرها للأفضل؛ للتصدي للمتغيرات المعاصرة، ولو تأملنا في حال بعض الدول المتقدمة لوجدنا أنها تهتم وبصفة خاصة بالعملية التعليمية (الهاشمي وعطية، ٢٠٠٩).

وقد شهد العالم في الآونة الأخيرة انتشارًا واسعًا لدراسات المقارنة بين الدول في المجالات التعليمية، ومنها مقارنة المناهج الدراسية التي تؤدي دورًا بالغ الأهمية في تكوين شخصية الطالب، وذلك من خلال رفده بالمعارف والمهارات، وتنمية قدراته وتكوين الاتجاهات الإيجابية لديه التي تجعل منه فردًا صالحًا، وتحرك المجتمع باعتبارها العنصر الرئيس في تقدم الأمم وارتقائها (الشريدة، ٢٠٢٠).

وقد حرص الأردن على المشاركة المستمرة في الدراسات الدولية الهادفة إلى تقييم العملية التعليمية؛ نظرًا لما توفره هذه الدراسات من فرص تسهم بفاعلية في تقييم جودة التعليم، وذلك من

خلال المقارنة مع النظم التربوية للدول المشاركة، والاستفادة من خبراتها في مجال التطوير التربوي، ومن هذه الدراسات دراسة (TIMSS) لتقييم مخرجات العملية التعليمية لدى الطلبة في الرياضيات والعلوم، ومقارنتها مع الدول المشاركة، والتي في ضوئها حصل الأردن على نتائج غير مرضية على المستويين العربي والعالمي، فكانت ذلك سببًا في تطوير منهاجي الرياضيات والعلوم لديها (خطاطبة، ٢٠١٨).

وقد أولت مملكة البحرين العملية التعليمية اهتمامًا خاصًّا، إذ درجت منذ عام (٢٠٠٣) على المشاركة في اختبارات (TIMSS) الدولية، وذلك في إطار حرصها على الاستفادة من المحكات والتقييم الدولي لأداء طلبتها بالقياس إلى أقرانهم في الدول الأخرى في مادتي الرياضيات والعلوم، باعتبارهما الأساس في التكوين العلمي والثقافي عند الطلبة، وقد حصلت البحرين على مستويات متقدمة في نتائج هذه الاختبارات على المستويين: الإقليمي، والعالمي، وهذا يدل على اهتمام مملكة البحرين البالغ بالعملية التعليمية، وفي إعداد مناهج معاصرة ذات معايير عالمية وتطويرها تبعًا لمستجدات العصر الحالي (عبدالله والدفراوي،٢٠١٦؛ وعبابنة وأبو لبدة وعبابنة، ٢٠٢١).

بناءً على ما سبق ذكره من بيان لأهمية تطوير المناهج، ودورها الفاعل في تقدم المجتمعات وتطورها، وخصوصًا منهاج العلوم للمرحلة الأساسية، ومن بيان لأهمية الدراسات المقارنة بين الدول المختلفة، ودورها الفاعل في تطوير المناهج، تولدت هذه الدراسة لتحليل محتوى كتب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن ومملكة البحرين، والمقارنة بينها في ضوء توفر عمليات العلم.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

تؤكد التوجيهات الحديثة للتربية العلمية على أن يكون تعلم العلوم متمركزًا حول الطالب، وعلى الرغم من أن هذا التمركز يشتمل على قواعد كثيرة ومتعددة، إلا أنه من الضروري الإشارة إلى إتاحة الفرصة للطالب لممارسة عمليات العلم، إذ إن هذا النوع من التعلم يساعد الطالب على اكتشاف المعلومات؛ ما يساعده على الاحتفاظ بها لمدة أطول، وتتحقق هذه القاعدة عندما تحوي كتب العلوم أسئلة تثير مهارات التفكير لدى الطالب، بحيث تكون هذه الأسئلة الاستكشافية مرتبطة بالعمليات العلمية، مثل: الملاحظة، والاستدلال، والتصنيف، والتنبؤ، والقياس، والوصف وغيرها (زيتون، ٢٠٠٤).

وقد لاحظ الباحثان من خلال عملهما في تدريس العلوم بشكل عام، والكيمياء بشكل خاص ضعفًا لدى الطلبة في امتلاك مهارات عمليات العلم، وأن الطلبة يركزون على حفظ المعلومات

وتذكرها وقلة الاهتمام بمهارات التفكير العلمي من استقراء واستنتاج واستدلال وضبط المتغيرات والتجريب.

وهذا ما أكدته نتائج الاختبارات الدولية في العلوم للصف الثامن الأساسي (TIMSS) عام (٢٠١٩)، فقد أشارت إلى تراجع مستوى أداء الطلبة في الأردن في مادة العلوم بناء على نتائج هذه الاختبارات التي تركز أسئلتها على مهارات عمليات العلم، في حين أن مملكة البحرين حازت على الترتيب الأول على المستوى العربي في الاختبارات نفسها (عبابنة وآخرون، ٢٠٢١).

ونظرًا لأهمية هذه العمليات في العملية التعليمية، هناك دراسات عديدة اهتمت بدراسة هذه العمليات، وأكدت ضرورة الاهتمام بها وتضمينها في الكتب الدراسية؛ لما لها من دور فاعل في تحسين مخرجات العملية التعليمية عند الطلبة، ومن هذه الدراسات: دراسة الشيخ (٢٠١٧)، والتميمي (٢٠١٨)، وشاهين (٢٠١٨)، ويحيى وعياصرة (٢٠٢٠)، وزهران (٢٠٢١).

وبما أن متوسط أداء طلبة البحرين أعلى من متوسط أداء طلبة الأردن في العلوم حسب نتائج الاختبارات الدولية (TIMSS)، جاءت هذه الدراسة لتقارن عمليات العلم المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة الأساسية بين الأردن ومملكة البحرين؛ وعليه تتحدد مشكلة الدراسة الحالية بالتساؤلات الآتية:

- ما نسبة تضمين عمليات العلم في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن؟
- ما نسبة تضمين عمليات العلم في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في مملكة البحرين؟
- هل تختلف نسبة تضمين عمليات العلم في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي بين الأردن ومملكة البحرين؟

أهداف الدراسة:

تتمثل أهداف الدراسة الحالية في الآتي:

- تعرف نسبة تضمين عمليات العلم في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن.
- تعرف نسبة تضمين عمليات العلم في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في مملكة البحرين.
- الكشف عن الفروق في مدى تضمين كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي لعمليات العلم بين الأردن ومملكة البحرين.

أهمية الدراسة:

تكتسب الدراسة الحالية أهميتها من ناحيتين: الأولى نظرية، والثانية تطبيقية، وفيما يأتي توضيح لذلك:

أولاً– الأهمية النظرية:

- إثراء الأدب النظري بمعلومات عن عمليات العلم الأساسية والتكاملية ومؤشراتها المختلفة.
- تقديم صورة شاملة ومتكاملة حول عمليات العلم في مناهج العلوم، ولفت الانتباه إلى أهمية تضمينها في كتب العلوم.

ثانيًا– الأهمية التطبيقية:

- قد تسهم نتائج هذه الدراسة في تسليط الضوء على بعض جوانب القوة والضعف في تضمين مناهج العلوم لعمليات العلم، ومن ثم مساعدة مخططي مناهج العلوم في الأردن ومملكة البحرين على تعزيز جوانب القوة ومعالجة جوانب الضعف في مناهج العلوم.
- تزويد الباحثين بنماذج للتحليل الوصفي والكمي لعمليات العلم الأساسية المتضمنة في كتب العلوم في المرحلة الأساسية في الأردن ومملكة البحرين.

التعريفات الاصطلاحية والإجرائية:5.1

عمليات العلم (Science Processes): هي مهارات خاصة تساعد على تبسيط العلوم، وتجعل المتعلم أكثر فاعلية ونشاطًا في البحث عن المعلومة وتحرّيها، وتطور حس المسؤولية لديه بالتعلم، وترفع الجاهزية والاستعداد للتعلم، إضافة إلى تعليمه أساليب بحثية (Karamustafagulo, 2011).

وتعرف إجرائيًا في هذه الدراسة بأنها: المهارات والإجراءات التي تساعد الطلبة على الوصول إلى المعارف العلمية، وتفسير الظواهر بأسلوب علمي؛ وتشمل العمليات الأساسية (الملاحظة، والتصنيف، والتواصل، والتنبؤ، واستخدام الأرقام، واستخدام العلامات المكانية والزمانية، والقياس، والاستدلال). والعمليات التكاملية (التفسير، والتعريف الإجرائي، والتجريب، وضبط المتغيرات، وفرض الفرضيات).

كتب العلوم (Science Book): هي كتب العلوم المطورة للصف الرابع الأساسي التي أقرتها وزارة التربية والتعليم الأردنية والبحرينية بدءًا من العام (٢٠٢٢/٢٠٢٣).

وحدة التحليل (Unit of analysis): هي الوحدة التي استخدمها الباحثان عند تحليلهما محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن ومملكة البحرين في ضوء عمليات العلم، وهذه الوحدة تكون إما صورة يوحي مضمونها لإحدى عمليات العلم، أو نصًّا ويشمل كلمة أو عبارة أو فكرة تشير في مدلولها إلى إحدى عمليات العلم.

6.1 حدود الدراسة ومحدداتها:

- **الحدود الزمانية:** طُبّقت هذه الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤.
- **الحدود المكانية:** اقتصرت هذه الدراسة على تحليل كتب العلوم للفصلين الأول والثاني للصف الرابع الأساسي في الأردن ومملكة البحرين.
- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت هذه الدراسة على عمليات العلم بقسميها: العمليات الأساسية والمتمثلة في: الملاحظة، والتصنيف والتواصل، والقياس، والتنبؤ، واستخدام الأرقام، واستخدام العلاقات الزمانية والمكانية، والاستدلال والاستقراء، والاستنتاج. والعمليات التكاملية والمتمثلة في: التفسير، وصياغة الفرضيات، وضبط المتغيرات، والتجريب المتضمنة في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن ومملكة البحرين.

محددات الدراسة: يتحدد تعميم نتائج الدراسة بصدق أداة الدراسة وثباتها.

الدراسات السابقة:

يتناول هذا الجزء الدراسات السابقة ذات الصلة بهذه الدراسة مرتبة من الأقدم إلى الأحدث، وفيما يلي عرض لها:

- أجرى جرس (Chris, 2010) دراسة تحليلية هدفت لمقارنة كتب علوم الأرض للمرحلة الثانوية في كوريا والولايات المتحدة الأمريكية في ضوء مهارات التفكير، وتمثل مجتمع الدراسة بكتب علوم الأرض للمرحلة الثانوية في كلتا الدولتين، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي، ولتحقيق أهدافها تم بناء بطاقة التحليل لجمع البيانات، وأظهرت نتائجها أن النشاطات الموجودة في كتاب كوريا متعددة وتنمي مهارات التفكير عند الطلبة، بينما في كتاب الولايات المتحدة أظهرت نتائج الدراسة أن النشاطات التي تنمي مهارات التفكير لدى الطلبة كانت محدودة. وأظهرت نتائج الدراسة أيضًا أن توزيع الموضوعات في كتب علوم الأرض متشابهة في الكتابين، إلا أن الطريقة الاستنتاجية والاستدلال المنطقي غير موجودة في كتاب الولايات المتحدة الأمريكية. وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج أوصت بضرورة تضمين كتاب علوم الأرض في الولايات المتحدة الأمريكية بالأنشطة التي تساعد على تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة.
- وأجرى كوستير (Koster, 2012) دراسة هدفت إلى تحليل مهارات العلم المتضمنة فى كتب نشاط العلوم للمرحلة الأساسية والثانوية في المدارس الحكومية في تركيا، واعتمدت الدراسة

المنهج الوصفى التحليلى، ولتحقيق الهدف الذي تسعى إليه تم تطوير أداة متمثلة فى بطاقة تحليل المحتوى، وتمثل مجتمع الدراسة الذي هو عينتها بكتب نشاط العلوم لمرحلتى التعليم الأساسى والثانوي فى تركيا، وخَلُصَتْ الدراسة إلى توفر عمليتى التجريب والاستقصاء بنسبة كبيرة، وتدنٍّ فى عمليات الاستنتاج والاستقراء والملاحظة، وكشفت عن عدم توافق أنشطة كتب العلوم مع المعايير العالمية ذات العلاقة بعمليات العلم.

- وهدفت دراسة أنتراكوسوما وماسيكوري وألفا (Antrakusuma, Masykuri & Alfa, 2017) إلى تحليل مهارات العملية العلمية في الكتب المدرسية للصف الحادي عشر في الكيمياء في ماليزيا، واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتم تطوير أداتها المتمثلة ببطاقة التحليل بناءً على (١٠) مؤشرات لمهارات العملية العلمية (الملاحظة، والتصنيف، والتوصل إلى نتيجة، والتنبؤ، وطرح السؤال، والافتراض، والتخطيط للتجربة، وتجهيز المواد يدويًّا، والتطبيق، والتواصل). وتم تحليل(٣) كتب مختلفة في الكيمياء غالبًا ما يستخدمها المعلمون في التدريس، وقد أظهرت نتائج الدراسة نسبًا مختلفة لمهارات عملية العلم في كتب الكيمياء الثلاثة، فقد كان المؤشر الأكثر شيوعًا في الكتب جميعها هو الملاحظة، يليه التنبؤ، ثم التصنيف، ثم التطبيق، ثم التخطيط، ثم التجريب، ثم الاستنتاج، وأخيرا التواصل، وتوصلت الدراسة إلى أن طرح الفرضيات لم ترد له أي مهارة في الكتب المحلّلة.
- وهدفت دراسة زين وعزيز (Zain & Aziz, 2017) مقارنة مهارات عمليات العلم العلمية (Science Process Skills) المدرجة في محتوى كتب الفيزياء للصفوف العاشر حتى الثاني عشر المستخدم في المدارس اليمنية، واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واعتُمدت بطاقة الملاحظة أداة لها، وتمثل عينة الدراسة للصفوف العاشر والحادي عشر والثاني عشر في الجمهورية اليمنية، وكشفت نتائج الدراسة عن نقاط الضعف والقوة في محتوى الكتب المدرسية، إذ أُهملت عدد من مهارات العملية العلمية (SPS)، مثل القياس والتنبؤ والافتراض في كتاب الصف الحادي عشر، وبالنسبة لمحتوى الكتب المدرسية الثلاثة خُصص الحد الأقصى لنسبة مهارات عمليات العلم الأساسية (BSPS) للملاحظة. ومع ذلك اختلفت النسبة المئوية القصوى لمهارات عملية العلم المتكاملة (ISPS) لكل درجة، فكان للتجربة أعلى نسبة للصف العاشر، وتفسير البيانات للصف الحادي عشر، والتعريفات الإجرائية للصف الثاني عشر. وتوصلت النتائج إلى أن هناك أوجه تشابه في نسبة (SPS) بين محتوى كتب الفيزياء للصفين العاشر والحادي عشر، وكلاهما يختلف عن الصف الثاني عشر.

- وهدفت دراسة جوجويا (Gogoia, 2021) إلى تحليل كتاب علوم الصف السادس الذي وافقت عليه حكومة ولاية آسام (Aasam) فيما يتعلق بمهارات العمليات العقلية. وقد اعتُمدت طريقة المسح الوصفي في هذه الدراسة، واستخدمت بطاقة تحليل المحتوى أداة للدراسة، وتكون مجتمع الدراسة من كتاب العلوم للصف السادس الأساسي في منطقة ديبروجاره في ولاية آسام. وكشفت الدراسة أن الأنشطة المختلفة والتمارين والمشاريع المقترحة مدرجة في كتاب العلوم المدرسي للفصل السادس المعتمد من قبل حكومة ولاية آسام والتي تساعد الطلاب على تطوير مهارات العملية العقلية الأساسية، مثل الملاحظة، والتصنيف، والقياس جاءت بنسب منخفضة.
- وهدفت دراسة راجى وابراهيم (٢٠٢١) إلى تعرف مدى توافر عمليات العلم الأساسية فى كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائى فى جمهورية العراق. واعتمدت الدراسة المنهج الوصفى التحليلى، واستخدمت أداة تحليل المحتوى. وخلصت الدراسة إلى أن عمليات العلم المتضمنة فى كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائى بلغت (١٨٧) عملية، وجاءت عملية الملاحظة فى المرتبة الأولى إذ حصلت على (٥٦) تكرارًا، تلتها عملية التصنيف وحصلت على (٣٦) تكرارًا، ثم عملية الاستدلال وحصلت على (١٩) تكرارًا، ثم عمليتى الاتصال والقياس وحصلتا على (١٨) تكرارًا، ثم الاستنتاج والتنبؤ وحصلتا على (١٤) تكرارًا، وجاءت عملية الاستقراء فى المرتبة الأخيرة وحصلت على (١٢) تكرارًا، وبناء عليه أوصت الدراسة بضرورة تطوير مناهج العلوم وتضمينها عمليات العلم.
- وسعت دراسة عيسى وأحمد (٢٠٢٢) إلى تعرف مدى توافر عمليات العلم الأساسية فى محتوى منهاج العلوم للصف السادس الأساسى فى الجمهورية العربية السورية، ولتحقيق هذا الهدف اعتمد الباحثان المنهج الوصفى، وتم إعداد قائمة بعمليات العلم الأساسية بالاستناد إلى تصنيفى رابطة التربية العلمية والجمعية الأمريكية لتقدم العلوم، وتكونت فى صورتها النهائية من (٨) عمليات، و(٣٨) مؤشرًا دالًّا عليها، وصممت على أساسها أداة التحليل المتمثلة فى استمارة التحليل؛ بغية تحليل عينة الدراسة المؤلفة من كتاب العلوم للصف السادس الأساسى، وأظهرت نتائج الدراسة توافر عمليات العلم الأساسية جميعها فى كتاب العلوم للصف السادس، إلا أنها وردت بنسب غير مدروسة؛ فقد طغت عمليات الاتصال والملاحظة والاستدلال على بقية عمليات العلم الأساسية، وبناء على ذلك قدمت الباحثة بعض التوصيات.

التعليق على الدراسات السابقة:

باستعراض الدراسات السابقة التى رجع إليها الباحثان، لاحظا أن الدراسة الحالية تتفق مع الدراسات السابقة فى الهدف والمنهج المتبع والأداة المعتمدة لجمع البيانات. أما من حيث المجتمع فقد اتفقت الدراسة الحالية فقط مع دراسة راجى وابراهيم (٢٠٢١) وهو الصف الرابع الأساسى، لكنها اختلفت مع دراسة جريس (Chris, 2010) التى تناولت كتاب علوم الأرض للمرحلة الثانوية، ودراسة كوستير (Koster, 2012) التى تناولت كتاب العلوم للمرحلتين الأساسية العليا والثانوية، ودراسة زين وعزيز (Zain and Aziz, 2017) التى تناولت كتاب الفيزياء للمرحلتين الأساسية والثانوية، ودراسة أنتراكوسوما وماسيكوري وألفا (Antrakusuma, Masykuri Alfa, 2017 and) التى تناولت كتاب الكيمياء للمرحلة الثانوية، ودراسة جوجويا (Gogoia, 2021) التى تناولت كتاب العلوم للصف السادس، ودراسة عيسى وأحمد (٢٠٢٢) التي تناولت كتاب العلوم للصف السادس.

وما يميز الدراسة الحالية عن سابقاتها من الدراسات أنها تناولت كتب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن ومملكة البحرين، وتحليلها في ضوء عمليات العلم، إذ تعد هذه الدراسة أول دراسة – في حدود علم الباحثين– قارنت كتب العلوم في الأردن ومملكة البحرين في ضوء عمليات العلم؛ ما يجعلها مميزة عن غيرها من الدراسات.

المنهجية والتصميم

منهج الدراسة:

لتحقيق هدف الدراسة والإجابة عن أسئلتها تمّ استخدام المنهج الوصفي المقارن من خلال أسلوب تحليل المحتوى، وهو الأسلوب المناسب لهذه الدراسة الذي يصف المحتوى وصفًا موضوعيًّا منظمًا؛ للكشف عن درجة تضمين عمليات العلم في كتب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن والبحرين.

مجتمع الدراسة وعينتها:

مجتمع الدراسة هو نفسه عينتها، وتكوّن من كتب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن والبحرين، والجدول (١) يتضمن وصف كتب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن والبحرين.

الجدول (١): وصف كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن والبحرين.

الرقم	الدولة	كتاب	الأجزاء	الوحدات	عدد الصفحات	الطبعة	سنة الطباعة
١	الأردن	الطالب	٢	١٠	٢٠١	الثانية	٢٠٢٣
		الأنشطة	٢	١٠	٨٢	الثانية	٢٠٢٣
٢	البحرين	الطالب	٢	٢٠	٢٨١	الثالثة	٢٠٢٣
		الأنشطة	٢	١٠	٩٠	الثالثة	٢٠٢٣

أداة الدراسة:

لتحقيق هدف الدراسة؛ تمّ بناء أداة الدراسة (بطاقة التحليل) بعد الرجوع إلى وثيقة منهاج العلوم للصف الرابع الأساسي في كل من الأردن والبحرين، وكتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في كلتا الدولتين، والأدب النظري والدراسات السابقة في مجال عمليات العلم، إذ تكونت بطاقة التحليل في صورتها الأولية من محورين أساسين، هما: عمليات العلم الأساسية، وتضمن (٣١) مؤشرًا تم توزيعها على (٨) مجالات. والثاني عمليات العلم التكاملية وتضمن (٢٠) مؤشرًا تم توزيعها على (٥) مجالات.

صدق أداة التحليل:

تمّ التحقق من صدق أداة التحليل عن طريق صدق المحتوى، وذلك بعرضها على مجموعة من المحكمين الخبراء المختصين البالغ عددهم (٢٠) محكّمًا من ذوي الاختصاص في المناهج وطرق التدريس، ومن المعلمين المشرفين التربويين في مبحث العلوم، وقد طُلب إليهم الحكم على صلاحية الأداة من حيث مدى انتماء المؤشرات للمجال الذي تندرج تحته، ووضوح المؤشرات وسلامة صياغتها اللغوية، ومدى مناسبة المؤشرات للمرحلة التعليمية المستهدفة، وإبداء وتقديم أية ملاحظات ضرورية لتطوير الأداة.

وقد قام الباحثان بالأخذ بالملاحظات الممكنة التي وردت من المحكمين، وأجريا تعديلات على المحور الأول؛ حيث حُذف مؤشر من المجال الثاني (التصنيف)، وفُصل المؤشر الأول من المجال الرابع (التنبؤ) إلى مؤشرين، وأضيف مؤشر جديد إلى المجال الخامس (استخدام الأرقام)، وأضيف أيضًا مؤشر جديد إلى المجال السابع (القياس)، ليصبح عدد مؤشرات المحور الأول (٣٣) بدلًا من (٣١) مؤشرًا. كما أجريا تعديلات على المحور الثاني أيضًا في ضوء تلك الملاحظات؛ حيث حُذف مؤشر من المجال الثاني (التعريف الإجرائي)، وحُذف مؤشر آخر من المجال الخامس (فرض الفرضيات)، ليصبح عدد مؤشرات المحور الثاني (١٨) بدلًا من (٢٠) مؤشرًا. وأعاد الباحثان صياغة المؤشرات للمحورين بناءً على الملاحظات التي وردتهما، وتكونت الأداة في صورتها النهائية بعد عرضها على المحكمين من (٥١) مؤشرًا، احتوت على محورين أساسيين، الأول: مهارات عمليات العلم الأساسية الذي تكون من (٣١) مؤشرًا موزعة على ثمانية مجالات، والثاني: عمليات العلم التكاملية الذي تكون من (٢٠) مؤشرًا موزعة على خمسة مجالات، وبذلك يصبح عدد المؤشرات في الأداة (٥١) مؤشرًا، والجدول (٢) يوضح ذلك:

الجدول (٢): عمليات العلم الأساسية والتكاملية في أداة التحليل.

المحور	المجال	عدد المؤشرات
عمليات العلم الأساسية	الملاحظة	4
	التصنيف	4
	التواصل	4
	التنبؤ	4
	استخدام الأرقام	4
	استخدام علاقات الزمان والمكان	3
	القياس	5
	الاستدلال	5
	مجموع عدد عمليات العلم الأساسية (الكلي)	33
عمليات العلم التكاملية	التفسير	4
	التعريف الإجرائي	3
	التجريب	4
	ضبط المتغيرات	4
	فرض الفرضيات	3
	عدد مؤشرات عمليات العلم التكاملية (الكلي)	18
مجموع عدد مؤشرات عمليات العلم (الكلي)		51

ثبات الأداة عبر الأفراد:

للتحقق من ثبات أداة التحليل؛ اختيرت وحدة دراسية من كتاب العلوم في الأردن ووحدة دراسية من كتاب العلوم في البحرين بطريقة عشوائية، ومن ثمّ حُلّلت الوحدتان الدراسيتان، ثمّ حلّل باحثان آخران العينة نفسها، واستخدمت معادلة هولستي (طعيمه، ٢٠٠٨) لحساب الثبات، وهي:

$$\text{معامل الثبات} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق بين المحلّلين}}{\text{عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف}} \times 100\%$$

وقد بلغ معامل الثبات الكلي (٨٦%)، وهي نسبة تفي بأغراض الدراسة. والجدول (٣) يوضح ذلك.

الجدول (٣): ثبات التحليل عبر الأفراد.

المحلل	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	الثبات
الباحث مع المحلل الأول	٩٢	١٢	٠.٨٨
الباحث مع المحلل الثاني	٨٦	١٦	٠.٨٣
المحلل الأول مع الثاني	٨٩	١٥	٠.٨٦
الثبات الكلي			٠.٨٦

فئات التحليل:

تتمثل فئات التحليل في عمليات العلم الأساسية (الملاحظة، والتصنيف، والتواصل، والتنبؤ، واستخدام الأرقام، واستخدام العلامات المكانية والزمانية، والقياس، والاستدلال) التي

تمثل مجالات المحور الأول. وعمليات العلم التكاملية (التفسير، والتعريف الإجرائي، والتجريب، وضبط المتغيرات، وفرض الفرضيات) التي تمثل مجالات المحور الثاني.

وحدة التحليل:

اعتُمدت الفكرة من خلال الكلمة والجملة والفقرة والصورة، في تحليل محتوى كتاب العلوم لصفوف الرابع الأساسي في الأردن والبحرين لتحديد عمليات العلم المتضمنة فيها.

المعالجة الإحصائية:

-حُسبت التكرارات والنسب المئوية للإجابة عن السؤالين: الأول، والثاني.

-استُخدِم مربع كاي (Chi-Square) للإجابة عن السؤال الثالث.

عرض النتائج ومناقشتها والتوصيات

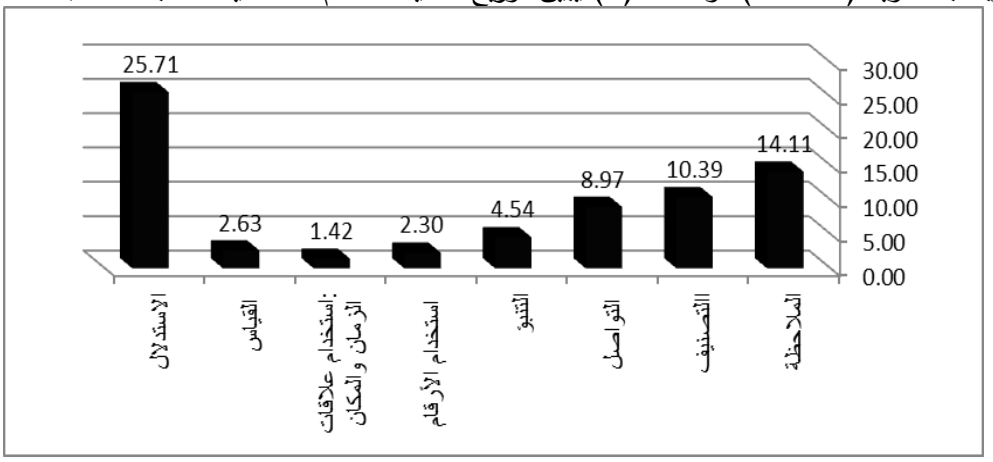
النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما درجة تضمين عمليات العلم في كتاب العلوم للصف الرابع في الأردن؟ للإجابة عن هذا السؤال تم تحليل كتاب العلوم للصف الرابع في الأردن، حيث تمّ استخراج التكرارات والنسب المئوية لكل مجال من مجالات عمليات العلم الأساسية والتكاملية المتضمنة في الكتاب، والجدول (٤) يبين ذلك:

الجدول (٤): تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن في ضوء عمليات العلم الأساسية والتكاملية

المحور	المجال	التكرار	النسبة %	الترتيب
عمليات العلم الأساسية	الملاحظة	258	14.11	2
	التصنيف	190	10.39	3
	التواصل	164	8.97	4
	التنبؤ	83	4.54	5
	استخدام الأرقام	42	2.30	7
	استخدام علاقات الزمان والمكان	26	1.42	8
	القياس	48	2.63	6
	الاستدلال	470	25.71	1
	مجموع تكرارات ونسب عمليات العلم الأساسية	1281	70.08	
عمليات العلم التكاملية	التفسير	203	11.11	1
	التعريف الإجرائي	183	10.01	2
	التجريب	158	8.64	3
	ضبط المتغيرات	2	0.11	4
	فرض الفرضيات	1	0.05	5
	مجموع تكرارات ونسب عمليات العلم التكاملية	547	29.92	
مجموع تكرارات ونسب عمليات العلم (الكلي)		**1828**	**100.00**	

يتبين من الجدول (٤) أن مجموع تكرارات عمليات العلم المتضمنة في كتاب العلوم للصف الرابع قد بلغت (١٨٢٨) موزعة على المحورين بنسب متفاوتة، فقد جاء محور (عمليات العلم الأساسية) في المرتبة الأولى بتكرار (١٢٨١)، وبنسبة بلغت (٧٠.٠٨%)، أما محور (عمليات العلم التكاملية) فقد حل بالمرتبة الثانية بتكرار (٥٤٧)، وبنسبة بلغت (٢٩.٩٢%).

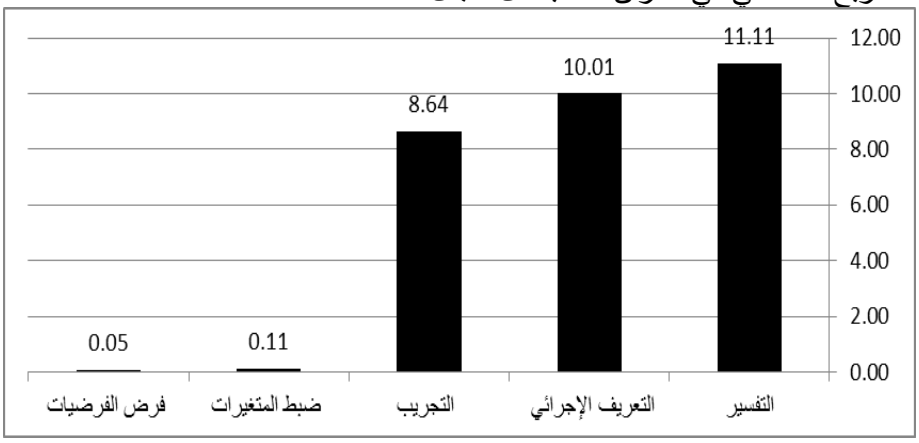
وفي محور عمليات العلم الأساسية جاء مجال (الاستدلال) في الترتيب الأول بتكرار (٤٧٠)، وبنسبة مئوية (٢٥.٧١%)، يليه مجال (الملاحظة) في الترتيب الثاني بتكرار (٢٥٨)، وبنسبة مئوية (١٤.١١%)، ثمّ مجال (التصنيف) في الترتيب الثالث بتكرار (١٩٠)، وبنسبة مئوية (١٠.٣٩%)، وفي المرتبة الرابعة جاء مجال (التواصل) بتكرار (١٦٤)، وبنسبة مئوية (٨.٩٧%)، يليه مجال (التنبؤ) في الترتيب الخامس بتكرار (٨٣)، وبنسبة مئوية (٤.٥٤%)، ثمّ مجال (القياس) في الترتيب السادس بتكرار (٤٨)، وبنسبة مئوية (٢.٦٣%)، وفي المرتبة قبل الأخيرة جاء مجال (استخدام الأرقام) في الترتيب السابع بتكرار (٤٢)، وبنسبة مئوية (٢.٣٠%)، وأخيرًا مجال (استخدام علاقات الزمان والمكان) في الترتيب الثامن بتكرار (٢٦)، وبنسبة مئوية (١.٤٢%)، والشكل (١) يبين توزيع عمليات العلم الأساسية حسب كل مجال.



الشكل (١): توزيع عمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن حسب كل مجال.

أما في محور عمليات العلم التكاملية فقد جاء مجال (التفسير) في الترتيب الأول بتكرار (٢٠٣)، وبنسبة مئوية (١١.١١%)، يليه مجال (التعرف الإجرائي) في الترتيب الثاني بتكرار (١٨٣)، وبنسبة مئوية (١٠.٠١%)، ثمّ مجال (التجريب) في الترتيب الثالث بتكرار (١٥٨)، وبنسبة مئوية (٨.٦٤%)، وفي المرتبة الرابعة جاء مجال (ضبط المتغيرات) بتكرار (٢)،

وبنسبة مئوية (٠.١١%)، وأخيرًا مجال (فرض الفرضيات) في الترتيب الخامس بتكرار (١)، وبنسبة مئوية (٠.٠٥%)، والشكل رقم (٢) يبين توزيع عمليات العلم التكاملية في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن حسب كل مجال.



الشكل (٢): توزيع عمليات العلم التكاملية في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن حسب كل مجال.

ومن النتائج السابقة يظهر توافر عمليات العلم الأساسية والتكاملية في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي على اختلاف محاورها ومهاراتها بنسب مختلفة، ويعزو الباحثان هذا إلى أهمية هذه العمليات ودورها الأساسي في تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى الطلبة، فالمواضيع التي تناولها كتاب العلوم للصف الرابع في الأردن مواضيع علمية تقوم على البحث والاستقصاء والاستنتاج، لذلك جاء تضمين هذه المهارات بهذا الشكل، فكتاب العلوم يسهم في تنمية الإبداع والقدرات العقلية لدى الطلبة، ويزوّد الطلبة بمهارات التفكير وحل المشكلات، وتوظيف المعرفة في ميادين الحياة المختلفة؛ ما يسهم في تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى الطلبة. وتعزز مهارات العلم الأساسية الثقة بالنفس، وحب الاستطلاع، وتكسب المتعلمين اتجاهات إيجابية نحو تعلم العلوم.

ويلاحظ من خلال النتائج السابقة أن عمليات العلم الأساسية جاءت في المرتبة الأولى، يليها عمليات العلم التكاملية، وتعزى هذه النتيجة إلى أن عمليات العلم الأساسية عمليات بسيطة نسبيًّا مقارنةً بالعمليات التكاملية، وهي الأساس الذي يُبنى عليه تعلم العلوم، فلا يخلو أي موقف تعليمي دون تطبيق أي من هذه العمليات، وتأتي في قاعدة هرم تعلم العمليات، وتستخدم في المراحل التعليمية الأولى. أما عمليات العلم التكاملية فهي عمليات متقدمة وذات مستوى أعلى

من العمليات الأساسية؛ لذا توجد في قمة هرم العمليات، وتعلمها يحتاج إلى نضج عقلي وفكري وخبرة أكبر.

وفي مجال عمليات العلم الأساسية جاء مجال الاستدلال في المرتبة الأولى؛ ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن موضوعات العلوم بصورة عامة تقدم للطلبة بطريقة استقرائية أو استنتاجية، وبالنظر إلى المؤشرات التي يتضمنها هذا المجال نجد أنها تتحقق أكثر من غيرها في الموضوعات، مثل مهارة التوصل إلى معلومات من خلال بيانات أو رسومات أو أشكال أو صور، ومهارة التوصل إلى استنتاج علاقات بين الأشياء أو المواد أو الكائنات الحية في ضوء الملاحظات والمعطيات، فمواضيع العلوم ترتبط ارتباطًا وثيقًا في مثل هذه المؤشرات.

وجاء في المرتبة الثانية مجال الملاحظة، وهذا يعزى إلى أن فهم الأحداث أو الظواهر أو الأشياء في العلوم يقوم على ملاحظتها بصورة مقصودة وتدوين البيانات الوصفية والكمية حولها. كما أن تحديد خصائص الأشياء أو المواد أو الكائنات الحية يتم من خلال الحواس أو بالأجهزة والأدوات. وتتطلب دراسة العلوم مراقبة ووصف التغيرات التي تطرأ على بِنية الأشياء أو المواد أو الكائنات الحية، ويتمثل ذلك بقدر كبير في أنشطة كتاب العلوم للصف الرابع ومحتواه وصوره.

وجاء التصنيف في المرتبة الثالثة، وتعزى هذه النتيجة إلى أن الدروس المتضمنة في كتاب العلوم للصف الرابع تحتوي على مواضيع متعلقة بالبيئة والنباتات والحيوانات والعناصر والمواد الكيميائية وغيرها؛ وقد نظّم مطورو المناهج محتواها وصورها وأنشطتها على أساس يستند إلى وضع الأشياء أو الكائنات أو الظواهر في مجموعات وفق خصائص مشتركة بينها، وتحديد أوجه الشبه والاختلاف فيما بينها، واعتماد أسس ومعايير عند توزيعها وتنظيمها في المجموعات.

وحصل مجال التواصل على الترتيب الرابع، وقد تعزى هذه النتيجة إلى الأنشطة والمهام المتضمنة في كتاب العلوم للصف الرابع والتي تؤكد أهمية المشاركة في الأفكار والمعلومات بين المتعلمين شفهيًّا وكتابيًّا، وتنمية مهارات الاتصال والتواصل لديهم، وتزويدهم بالخبرات اللازمة لإبداء آرائهم المبنية على المعلومات المتوافرة.

وجاء في المرتبة الخامسة مجال التنبؤ، أما مجال القياس ففي المرتبة السادسة، ومجال استخدام الأرقام في المرتبة السابعة، في حين حصل مجال استخدام علاقات الزمان والمكان على المرتبة الأخيرة. وقد يعود ذلك إلى مراعاة مؤلفي المناهج المرحلة النمائية للطلبة في الصف الرابع؛ بحيث لا تتضمن موضوعات دروس العلوم بشكل كبير قدرة الطلبة على استخدام المعلومات السابقة لتوقع حدوث ظاهرة بناءً على شواهد وأدلة، أو تحديد نتيجة قبل حدوثها من

خلال المعلومات المتوافرة، ولا استخدام كبير لأدوات وطرائق قياس مختلفة. وكذلك لا تسمح المرحلة العمرية بتركيز كبير على المسائل والقوانين التي تطبق فيها العمليات الحسابية، وكذلك الظواهر العلمية والعلاقات الرياضية التي تعبر عن العلاقات الزمانية والمكانية.

وفي محور عمليات العلم التكاملية جاء مجال التفسير في المرتبة الأولى، وهذا قد يعزى إلى أن كتاب العلوم للصف الرابع يشتمل بقدر كبير أنشطة ومواقف تعليمية تتطلب تفسير النتائج التي يتم التوصل إليها باستخدام البيانات، والتوصل إلى استنتاجات من خلال تفسير الأشياء والظواهر وفهمها وفهم أسبابها حدوثها، كما يتضمن بصورة فاعلة علاقات السبب والنتيجة.

وحصل مجال التعريف الإجرائي على المرتبة الثانية، ويعود السبب في ذلك إلى توظيف كتاب العلوم للصف الرابع بصورة فاعلة لاستعمال المصطلحات الدقيقة لوصف الظواهر والكائنات والمواد. وفي المحور نفسه جاء مجال التجريب في المرتبة الثالثة؛ ويعزى ذلك إلى تضمين الكتاب عددًا من الأنشطة والتجارب العملية، واحتوائه أيضًا على عدد من المهامّ والاستفسارات العلمية التي تحتاج إلى البحث والتقصي، وربما ينظر مؤلفو المناهج إلى التجريب على أنه يستغرق زمنًا من الطلبة.

في حين جاء مجالا ضبط المتغيرات وفرض الفرضيات في المرتبة الأخيرة وبفارق تكرار واحد فقط، وقد يعزى ذلك إلى طبيعة الموضوعات في كتاب العلوم للصف الرابع، لأنهما يقومان على حل المشكلات بطريقة علمية، وتحديد المتغيرات المستقلة والتابعة وتتبع أثرها في ضوء فرضيات قابلة للقياس، وأيضًا بما أن مهارات العلم متدرجة تبنى إحداها على الأخرى، فقد يرى مؤلفو المناهج أن هذين المجالين يمكن تضمينهما بصورة أكبر من الواقع الحالي في صفوف لاحقة.

وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة (Antrakusuma, & Alfa, 2017) Masykuri التي أظهرت أن من أكثر المؤشرات شيوعًا في كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر في ماليزيا هي الملاحظة، وأن طرح الفرضيات جاء فى المرتبة الأخيرة، كما تتفق مع نتيجة دراسة (عيسى وأحمد، ٢٠٢٢) التى أظهرت توافر عمليات العلم الأساسية جميعها في كتاب العلوم للصف السادس الجمهورية العربية السورية.

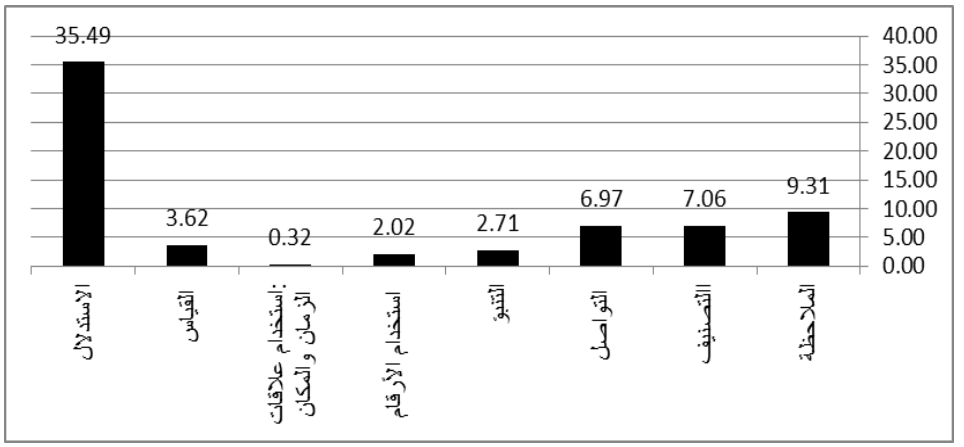
النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: ما نسبة تضمين عمليات العلم في كتاب العلوم للصف الرابع في البحرين؟ للإجابة عن هذا السؤال تم تحليل كتاب العلوم في للصف الرابع في البحرين، حيث تمّ استخراج التكرارات والنسب المئوية لكل مجال من مجالات عمليات العلم الأساسية والتكاملية المتضمنة في الكتاب، والجدول (٥) يبين ذلك:

الجدول (٥): تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في البحرين في ضوء عمليات العلم الأساسية والتكاملية.

المحور	المجال	التكرار	النسبة %	الترتيب
عمليات العلم الأساسية	الملاحظة	203	9.31	٢
	التصنيف	154	7.06	٣
	التواصل	152	6.97	٤
	التنبؤ	59	2.71	٥
	استخدام الأرقام	44	2.02	٧
	استخدام علاقات الزمان والمكان	7	0.32	٨
	القياس	79	3.62	٦
	الاستدلال	774	35.49	١
	مجموع تكرارات ونسب عمليات العلم الأساسية	1472	67.49	١
عمليات العلم التكاملية	التفسير	260	11.92	٢
	التعريف الإجرائي	275	12.61	١
	التجريب	166	7.61	٣
	ضبط المتغيرات	7	0.32	٤
	فرض الفرضيات	1	0.05	٥
	مجموع تكرارات ونسب عمليات العلم التكاملية	709	32.51	٢
مجموع تكرارات ونسب عمليات العلم (الكلي)		**2181**	**100.00**	

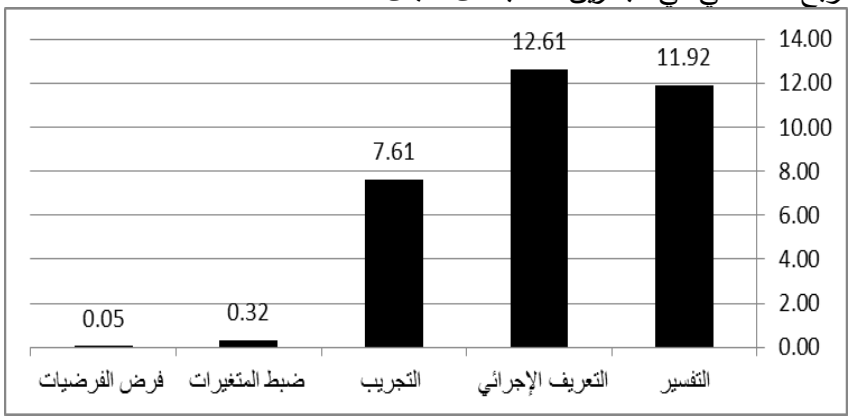
يتبين من الجدول (٥) أن مجموع تكرارات عمليات العلم المتضمنة في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في البحرين قد بلغت (٢١٨١) موزعة على المحورين بنسب متفاوتة، فقد جاء محور (عمليات العلم الأساسية) في المرتبة الأولى بتكرار (١٤٧٢) وبنسبة بلغت (٦٧.٤٩%)، أما محور (عمليات العلم التكاملية) فجاء في المرتبة الثانية بتكرار (٧٠٩)، وبنسبة بلغت (٣٢.٥١%).

وفي محور عمليات العلم الأساسية جاء مجال (الاستدلال) في الترتيب الأول بتكرار (٧٧٤)، وبنسبة مئوية (٣٥.٤٩%)، يليه مجال (الملاحظة) في الترتيب الثاني بتكرار (٢٠٣)، وبنسبة مئوية (٩.٣١%)، ثمّ مجال (التصنيف) في الترتيب الثالث بتكرار (١٥٤)، وبنسبة مئوية (٧.٠٦%)، وفي الترتيب الرابع جاء مجال (التواصل) بتكرار (١٥٢)، وبنسبة مئوية (٦.٩٧%)، يليه مجال (القياس) في الترتيب الخامس بتكرار (٧٩)، وبنسبة مئوية (٣.٦٢%)، ثمّ مجال (التنبؤ) في الترتيب السادس بتكرار (٥٩)، وبنسبة مئوية (٢.٧١%)، وفي الترتيب قبل الأخيرة جاء مجال (استخدام الأرقام) في الترتيب السابع بتكرار (٤٤)، وبنسبة مئوية (٢.٠٢%)، وأخيرًا مجال (استخدام علاقات الزمان والمكان) في الترتيب الثامن بتكرار (٧)، وبنسبة مئوية (٠.٣٢%)، والشكل (٣) يبين توزيع عمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في البحرين حسب كل مجال.



الشكل (٣): توزيع عمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في البحرين حسب كل مجال.

أما محور عمليات العلم التكاملية فقد جاء مجال (التعريف الإجرائي) في الترتيب الأول بتكرار (٢٧٥)، وبنسبة مئوية (١٢.٦١%)، يليه مجال (التفسير) في الترتيب الثاني بتكرار (٢٦٠)، وبنسبة مئوية (١١.٩٢%)، ثمّ مجال (التجريب) في الترتيب الثالث بتكرار (١٦٦)، وبنسبة مئوية (٧.٦١%)، وفي المرتبة الرابعة جاء مجال (ضبط المتغيرات) بتكرار (٧)، وبنسبة مئوية (٠.٣٢%)، وأخيرًا مجال (فرض الفرضيات) في الترتيب الخامس بتكرار (١)، وبنسبة مئوية (٠.٠٥%)، والشكل (٤) يبين توزيع عمليات العلم التكاملية في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في البحرين حسب كل مجال.



الشكل (٤): توزيع عمليات العلم التكاملية في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في البحرين حسب كل مجال.

يظهر من خلال النتائج السابقة توافر عمليات العلم الأساسية والتكاملية في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في البحرين بنسب مختلفة، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أهمية هذه العمليات ودورها في تنمية التفكير لدى المتعلمين، وضرورة هذه العمليات للتطوير المعرفي للمتعلمين بما يتماشى والخصائص النمائية للمرحلة الأساسية، وتزويدهم بالمعلومات النظرية والتطبيقية. وتقوم أهداف تدريس العلوم على إيجاد طالب قادر على فهم الكون الذي يعيش فيه، وما يحدث فيه من ظواهر وأحداث، من خلال التدبر وتعرف القوانين الحاكمة لهذا الكون، واستخدامه الطريقة العلمية في حل المشكلات العلمية التي يواجهها. وقد يعزى ذلك أيضًا إلى أن موضوعات كتاب العلوم للصف الرابع في البحرين تتيح للطالب مشاركة زملائه في الحصول على المعرفة العلمية بصورة جماعية، والتوصل إلى استنتاجات علمية خاصة به. وتسمح الأنشطة والمواقف التعليمية المتضمنة في الكتاب للطالب بأن يجمع المعلومات ويصنفها ويحلّلها ويفسرها، ويستخدم الأجهزة والأدوات المخبرية المختلفة لتنفيذ الاستقصاءات والتجارب.

وجاء مجال عمليات العلم الأساسية في المرتبة الأولى يليه عمليات العلم التكاملية، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن عمليات العلم التكاملية عمليات متقدمة وذات مستوى أعلى من العمليات الأساسية؛ فهي توجد في قمة هرم العمليات، وتعلمها يحتاج إلى نضج عقلي وفكري وخبرة أكبر؛ لذا ركّز مؤلفو المناهج على عمليات العلم الاساسية في هذا الصف أكثر من عمليات العلم التكاملية التي يمكن أن يركز عليها مؤلفو المناهج في الصفوف المتقدمة.

وفي محور عمليات العلم الأساسية جاء مجال الاستدلال في المرتبة الأولى، ويليه مجال الملاحظة في المرتبة الثانية، ثم مجال التصنيف في المرتبة الثالثة، وحصل مجال على المرتبة الرابعة. وهذا يشابه ترتيبها في كتاب العلوم للصف الرابع في الأردن؛ ويعزو الباحثان ذلك للأسباب نفسها في كتاب العلوم للأردن، وخاصةً أن مؤلفي المناهج في الأردن والبحرين اعتمدوا منحى دورة التعلم الخماسية في تنظيم المحتوى العلمي في كتب العلوم للصف الرابع. في حين جاء مجال القياس في المرتبة الخامسة، ويعزى ذلك إلى طبيعة الموضوعات والأنشطة في كتاب العلوم التي تتيح للطلبة استخدام أدوات وطرائق قياس متنوعة. وبعد ذلك جاء مجال التنبؤ في المرتبة السادسة، ومجال استخدام الأرقام في المرتبة قبل الأخيرة، وأخيرًا مجال استخدام علاقات الزمان والمكان، ويمكن أن يعود ذلك إلى أن هذه المجالات تتطلب مهارات وخبرات عالية من الطلبة تفوق خصائصهم النمائية، وقد يعزى ذلك إلى طبيعة موضوعات دروس العلوم في الصف الرابع أو أن مؤلفي المناهج يرون أنه يمكن تضمينها بصورة أكبر في الصفوف اللاحقة. وجاء مجال استخدام الأرقام في المرتبة قبل الأخيرة، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن هذا المجال قد يتم تضمين مهاراته في صفوف متقدمة نظرًا لطبيعة طلبة الصف الرابع الأساسي ومستواهم

العقلي؛ لذلك جاء تضمينها بدرجة أقل من غيرها، وفي المرتبة الأخيرة جاء مجال استخدام علاقات الزمان والمكان، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أنّ مهارات هذا المجال لا تناسب مستوى عقل المتعلم في الصف الرابع، وهي كذلك تعتمد على مهارات سابقة على المتعلم أن يتدرب عليها مثل التعبير عن العلاقات المكانية والزمانية باستخدام العلاقات الرياضية والقوانين المناسبة.

وفي محور عمليات العلم التكاملية جاء مجال التعريف الإجرائي في المرتبة الأولى، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن المتعلم في الصف الرابع الأساسي يحاول تعرف الظواهر والأشياء بوصفها المادي المحسوس؛ حتى يتمكن من فهمها وتفسيرها، ويصوغ تعريفات إجرائية لها بناءً على ما يُلاحظ أو ما يؤدّي من أفعال، ويستعمل المصطلحات الدقيقة لوصف الظواهر أو الأشياء أو المواد أو الكائنات الحية. وفي المرتبة قبل الأخيرة جاء مجال ضبط المتغيرات، أما في المرتبة الأخيرة فقد جاء مجال فرض الفرضيات؛ وقد يرجع السبب في ذلك إلى أنه يصعب تضمينها بالشكل الكافي في كتاب العلوم للصف الرابع؛ وذلك لطبيعة الموضوعات التي تناولها هذا الكتاب، أو أنها تتطلب مهارات وخبرات تفوق الخصائص النمائية للطلبة في المرحلة الأساسية.

وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة (Antrakusuma, Masykuri & Alfa, 2017) التي أظهرت أن من أكثر المؤشرات شيوعًا في كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر في ماليزيا هي الملاحظة، وأن طرح الفرضيات جاء في المرتبة الأخيرة، وتتفق مع دراسة (راجي وإبراهيم، ٢٠٢١) التي أظهرت أن الملاحظة جاءت في المرتبة الأولى من بين عمليات العلم المتضمنة فى كتاب مع نتيجة دراسة (عيسى وأحمد، ٢٠٢٢) التى أظهرت توافر عمليات العلم الأساسية جميعها في كتاب العلوم للصف السادس الجمهورية العربية السورية.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: هل تختلف درجة تضمين عمليات العلم في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي بين الأردن ومملكة البحرين؟ للإجابة عن هذا السؤال، تمّ استخراج التكرارات والنسب المئوية لدرجة تضمين كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي باختلاف الدولة (الأردن، والبحرين)، واستخراج قيم (Chi-Square) بين التكرارات والنسبة المئوية لعمليات العلم مجتمعة وفي محوريها، والجدول (٦) يوضح ذلك.

الجدول (٦): التكرارات والنسب المئوية في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي حسب الدولة (الأردن، والبحرين)، وقيم (Chi-Square)

المحور	المحور	الدولة	المجموع		Chi-Square	الدلالة الإحصائية
			ت	%		
عمليات العلم الأساسية	الملاحظة	الأردن	258	14.11	٦.٥٦٢	٠.٠١٠
		البحرين	203	9.31		
	التصنيف	الأردن	190	10.39	٣.٧٦٧	٠.٠٥٩
		البحرين	154	7.06		
	التواصل	الأردن	164	8.97	٠.٤٥٦	٠.٥٠٠
		البحرين	152	6.97		
	التنبؤ	الأردن	83	4.54	٤.٠٥٦	٠.٠٤٤
		البحرين	59	2.71		
	استخدام الأرقام	الأردن	42	2.30	٠.٠٤٧	٠.٨٢٩
		البحرين	44	2.02		
	استخدام علاقات الزمان والمكان	الأردن	26	1.42	١٠.٩٣٩	٠.٠٠١
		البحرين	7	0.32		
	القياس	الأردن	48	2.63	٧.٥٦٧	٠.٠٠٦
		البحرين	79	3.62		
	الاستدلال	الأردن	470	25.71	٧٤.٢٨٩	٠.٠٠٠
		البحرين	774	35.49		
	عمليات العلم الأساسية (الكلي)	الأردن	1281	70.08	١٣.٢٥١	٠.٠٠٠
		البحرين	1472	67.49		
عمليات العلم التكاملية	التفسير	الأردن	٢٠٣	11.11	٧.٠١٧	٠.٠٠٨
		البحرين	٢٦٠	11.92		
	التعريف الإجرائي	الأردن	١٨٣	١٠.٠١	١٨.٤٨٠	٠.٠٠٠
		البحرين	٢٧٥	12.61		
	التجريب	الأردن	١٥٨	8.64	٠.١٩٨	٠.٦٥٧
		البحرين	١٦٦	7.61		
	ضبط المتغيرات	الأردن	٢	0.11	٢.٧٧٨	٠.٠٩٦
		البحرين	٧	0.32		
	فرض الفرضيات	الأردن	١	0.05	٠.٠٠٠	١.٠٠٠
		البحرين	١	0.05		
	عمليات العلم التكاملية (الكلي)	الأردن	547	29.92	٢٠.٨٩٥	٠.٠٠٠
		البحرين	709	32.51		
عمليات العلم (الكلي)		الأردن	1828	100.00	٣١.٠٨٢	٠.٠٠٠
		البحرين	2181	100.00		

* دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يتبين من الجدول (٦) اختلاف التكرارات والنسب المئوية في نسبة تضمين كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي عمليات العلم باختلاف الدولة (الأردن، والبحرين)، حيث بلغت قيمة

(Chi-Square) على المستوى الكلي (٣١.٠٨٢) وفي محور عمليات العلم الأساسية بلغت قيمة (Chi-Square) (١٣.٢٥١)، وبلغت قيمة (Chi-Square) في محور عمليات العلم التكاملية (٢٠.٨٩٥)، وهي قيمة دالة إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)، وعند مراجعة التكرارات يتبين أن الفروق لصالح كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في دولة البحرين.

ويمكن أن يعزى ذلك إلى زخم المحتوى العلمي من معلومات وأفكار وتجارب وأنشطة في كتاب العلوم في مملكة البحرين مقارنة بكتاب العلوم للصف الرابع في الأردن، إضافة إلى أن البحرين اعتمد منحى دورة التعلم الخماسية في تنظيم المحتوى العلمي على مستوى الدرس في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي، بالمقابل اعتمد الأردن منحى دورة التعلم الخماسية في تنظيم المحتوى على مستوى الوحدة الدراسية؛ ما جعل التعمق أكثر في عمليات العلم في منهاج البحرين أكثر مما هو عليه في منهاج الأردن.

كما يظهر من خلال النتائج من الجدول (٦) اختلاف التكرارات والنسب المئوية في درجة تضمين كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي باختلاف الدولة (الأردن، والبحرين) على مستوى المجالات، في مجالات (الملاحظة، والتنبؤ واستخدام علاقات الزمان والمكان) لصالح دولة الأردن، وفي مجالات (القياس والاستدلال والتفسير والتعريف الإجرائي) لصالح دولة البحرين، ويمكن أن يعزى ذلك إلى طبيعة الموضوعات التي عرضها كتابا العلوم في الدولتين، فهي التي تسمح بتضمن مهارات العلم الأساسية والتكاملية، ومجالاتها، حيث إن موضوعات كتاب العلوم في الأردن مكّنت من تضمين مهارات الملاحظة والتنبؤ واستخدام علاقات الزمان والمكان أكثر من كتاب العلوم في دولة البحرين، في حين أن طبيعة الموضوعات في كتاب العلوم في دولة البحرين مكّنت من تضمين مهارات القياس والاستدلال والتفسير والتعريف الإجرائي.

التوصيات: في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، يوصي الباحثان بالآتي:

- تطوير مناهج العلوم، وزيادة نسبة تضمين عمليات التواصل والقياس والتنبؤ واستخدام الأرقام واستخدام علاقات الزمان والمكان وفرض الفرضيات وضبط المتغيرات.
- إجراء دراسات تحليلية مقارنة على مناهج العلوم المختلفة (الكيمياء، والفيزياء، وعلوم الأرض، والعلوم الحياتية) وعلى مراحل دراسية مختلفة، ومقارنتها مع دول أخرى متقدمة في اختبارات تيمس.

المراجع

أبو جحجوح، يحيى (٢٠٠٨). مدى توافر عمليات العلم في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث**،٢٢ (٥)، ١٣٨٥-١٤٢٠

أبو مغلي، هبة (٢٠١٨). دراسة تحليلية مقارنة بين كتابي العلوم في المملكة الأردنية الهاشمية ودولة الإمارات العربية. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، ٢(٦)، ٣٦-٤٧.

التميمي، ميساء (٢٠١٨). **عمليات العلم المتضمنة في أنشطة كتب العلوم والحياة للمرحلة الأساسية العليا في فلسطين**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية، الجامعة الإسلامية، فلسطين، غزة.

جرادات، رشا (٢٠١٩). **اشتمال كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر في الأردن لمهارات عمليات العلم وفهم وممارسة معلمي العلوم لها في ضوء بعض المتغيرات**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

خطاطبة، محمد (٢٠١٨). **تقويم محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في ضوء متطلبات TIMMS-2015 في الأردن**. رسالة ماجستير غير منشورة، عمادة الدراسات العليا، جامعة آل البيت، الأردن، المفرق.

راجي، زينب وإبراهيم، عباس (٢٠٢١). مدى توافر عمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، (١٤٥)، ٣٧-٦٦.

زهران، أروى (٢٠٢١). **درجة تضمين عمليات العلم الأساسية في كتب العلوم للصفين الأول والثاني الأساسيين في الأردن**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الشرق الأوسط، الأردن، عمان.

زيتون، عايش (٢٠٠٤). **أساليب تدريس العلوم**. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

شاهين، إبراهيم (٢٠١٨). مهارات التفكير المنتج المتضمنة في كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي بفلسطين. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، ٢٨(٢)، ٨٥٠-٨٦٥.

الشريدة، انتصار (٢٠٢٠). دراسة مقارنة بين مناهج العلوم في الأردن وسنغافورة في مجالي البناء والتنفيذ. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**. ٢٩(١)، ٨٠٣-٨٢٨.

الشيخ، عبد الغني (٢٠١٣). مدى تضمين محتوى كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي في اليمن لعمليات العلم الأساسية. **مجلة الباحث الجامعي**، (٣٠)، يونيو، ٢٧٨-٣٠٠.

صلاح، سهير وجويفل، مصطفى (٢٠٢١). تقييم منهاج العلوم المطور COLLINS للصف الأول الأساسي من وجهة نظر المعلمين والمشرفين في محافظة معان. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، ٥(٩)، ٦٢-٨٣.

عبابنة، عبد الله وأبو لبدة، خطاب وعبابنة، عماد (٢٠٢١). **التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم ٢٠١٩**. عمان: المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية.

عبدالله، عزة والدفراوي، نرمين (٢٠١٦). مقارنة محتوى كتب العلوم للصفين الرابع والثامن من التعليم الأساسي في مصر والبحرين في ضوء معايير "مشروع TIMSS2015": دراسة تحليلية مقارنة. **المجلة المصرية للتربية العلمية**، ١٩(٤)، ٢٦٩-٣٥١.

العساف، صالح (٢٠١٤). **دليل الباحث في العلوم السلوكية**. الرياض: دار العبيكان للنشر والتوزيع.

عيسى، ريم وأحمد، مطبعة (٢٠٢٢). تحليل محتوى منهاج العلوم في ضوء عمليات العلم الأساسية: دراسة تحليلية لكتاب الصف السادس الأساسي في الجمهورية العربية السورية. **مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية والنفسية**،٣٨(٤)، ٢٠٧-٢٣٢.

الهاشمي، عبد الرحمن وعطية، محسن (٢٠٠٩). **مقارنة المناهج التربوية في الوطن العربية والعالم**. العين: دار الكتاب الجامعي.

وزارة التربية والتعليم (٢٠٢٠). **وثيقة النتاجات التعليمية- مبحث العلوم**. عمان، الأردن.

يحيى، شيماء وعياصرة، محمد (٢٠٢٠). تحليل كتب العلوم لصفوف المرحلة الأساسية العليا في الأردن في ضوء عمليات العلم. **مجلة التربية**، ١٨٧(٢)، ٥٩-٨٧.

Antrakusuma, B. Masykuri, M. & Ulfa, M. (2017). Analysis Science Process Skills Content in Chemistry Textbooks Grade Xl at Solubility and Solubility Product Concept. **International Journal of Science and Applied Science Conference Science Series,** 2(1),72-78.

Chris, King (2010). An Analysis of Misconceptions in Science Textbooks: Earth science in England and Wales. **International Journal of science education**, 32(5): 565-601.

Gogoia, J & Gogoia ,M (2021). Science Process Skills in Class-VI Science Textbook approved by Government of Assam: An Analytical Study . **Journal of Qualitative Inquiry**, 12 (7).

Kara Mustafa gulo, S.(2011). Improving the Science Process Skills Ability of Science Student Using I Diagrams. **Eurasian J Phys chem Education. 3(1), 26-38.**

Koster,H.(2012). Investigating the Science Process Skills in Popular Science Activity Books in Turkey, Paper Presented to the Conference ECER 2012, The Need for Educational Research to Champion Freedom Education and Development for all.

Osborne, J.(2014). Teaching critical thinking, New direction in Science Education. **Perspectives on the Science Curriculum,**95(352), 53-62**.**

Zain, A & Aziz, M (2011). The Inclusion Of Science process skills In Yemeni Secondary School Physics Textbooks. School of Educational Studies, University Sains Malaysia. European **Journal Of Physics Education.** 44-50.