مدى توافر عمليات العلم في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين

The Availability of Science Processes in Science Textbooks in the Stage of Basic Education in Palestine

يحيى أبو جحجوح

Yahya Abu Jahjouh

قسم أساليب التدريس، كلية التربية، جامعة الأقصى، غزة، فلسطين

بريد الكتروني: dr.yahya@alaqsa.edu.ps

تاريخ التسليم: (٢٠٠٨/١/١٥)، تاريخ القبول: (٢٠٠٨/٨/٤)

ملخص

هدف البحث الحالي إلى تحديد عمليات العلم الأساسية والتكاملية التي ينبغي تضمينها في كتب العلوم الأساسية، ومن ثم الكشف عن مدى توافر تلك العمليات في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين، وقد اتبع الباحث أسلوب تحليل المحتوى أحد أساليب المنهج الوصفي، وصمم أداة تحليل محتوى خاصة لذلك، والتي تم التأكد من صدقها وثباتها بالأساليب المناسبة. إضافة إلى استخدام التكرارات والنسب المئوية للمعالجة الإحصائية. من أهم النتائج التي توصل إليها البحث الحالي: أن عمليات العلم وردت في كتب العلوم العشرة مجتمعة على النحو الآتي: الملاحظة، الاتصال، تفسير البيانات، التجريب، القياس، الاستدلال، استخدام الأرقام، التصنيف، ضبط المتغيرات، التنبؤ، فرض الفروض (٦٢٩، ٥٠١، ٢٢٥، ١٩٥، ١٤٨، ٩٩، ٧٣، ٦٨، ٤٦، ٤٣، ٨) مرة، وبنسب مئوية (٣١%، ٢٥%، ١١%، ٩.٦%، ٧%، ٥%، ٤%، ٣%، ٢%، ٢%، ٠.٤%) على الترتيب.

Abstract

This research aimed at identifying the basic and integrated science processes, which ought to be included in the textbooks of basic sciences, then finding out the availability of these processes in science textbooks of the basic education stage in Palestine. The researcher used the content analysis method. The researcher designed a special tool for content analysis where its validity and reliability were tested of repeating the analysis through time. Frequencies and percentages used for statistical

treatment. Among the most important results of this research that the ten science textbooks was respectively as follows: (observing, communicating, data interpreting, experimenting, measuring, reasoning, using numbers, classifying, predicting, and hypothesizing). (629, 501, 225, 195, 148, 99, 73, 68, 46, 43, 8). (31%, 25%, 11%, 9.6%, 7%, 5%, 4%, 3%, 2%, 2%, 0.4%).

مقدمة

يتكون منهاج العلوم - كغيره من بقية المناهج المدرسية- من الأهداف والمحتوى وطرائق التدريس والتقويم، ويتكون محتوى منهاج العلوم من المعرفة العلمية المتمثلة في الحقائق والمفاهيم والتعميمات والمبادئ والقواعد والقوانين والنظريات العلمية، ومن المضامين الوجدانية، ومن عمليات العلم سواء أساسية أم تكاملية، والتي بدونها يصبح منهاجاً عن العلوم وليس منهاج علوم.

ويؤدي النظر إلى العلم على أساس أنه بنية وتراكيب معرفية فحسب؛ إلى آثار سلبية تنعكس على مناهج العلوم، ومن ثم على المتعلمين بما يعمل على عدم توسيع الآفاق أمامهم للتفكير وتعويدهم على استظهار المعلومات؛ لأن العلم كنظام دينامي يحتاج إلى طرق وإجراءات منظمة، ويمكن ترجمتها إيجابياً في مناهج العلوم؛ لتنعكس في سلوك المتعلمين تفكيراً وابتكاراً ونمو قدرات، والتحول إلى توليد المعرفة بدل الاكتفاء باستقبالها.

ولقد أكدت دراسة لي وآخرين (Lee, & et al. 2006) أهمية الاهتمام والتركيز على استقصاء العلم لدى تلاميذ المرحلة الأساسية، مما يساعد على تنمية قدراتهم الاستقصائية والحد من صعوبات اكتساب العلوم، ودعت دراسة شيرن (Sherin, 2006) إلى توظيف المعرفة البدهية في حل المشكلات الفيزيائية من خلال التفكير فيها، وأشارت دراسة فروموكو وآخرون (Vhurumuku, & etal. 2006) إلى دور الأنشطة العملية في زيادة فهم الطلبة لطبيعة العلم.

وإذا كانت المناهج المدرسية في مختلف المباحث، تسعى إلى إعداد المواطن للتفاعل مع الواقع المعاصر بمستحدثاته؛ فإن مناهج العلوم مطالبة أكثر من بقية المناهج للإسهام في هذا الدور، ومطالبة بإكساب المتعلمين القدرة على التفكير العلمي بمهاراته وعملياته وخطواته المنظمة، بما يؤهل المتعلمين لمواكبة المستحدثات التكنولوجية والتغيرات المتلاحقة في مختلف ميادين الحياة.

ونظراً لأهمية المنهاج والكتب المدرسية فقد أقر المجلس التشريعي الفلسطيني خطة المنهاج الفلسطيني في العام ١٩٩٨م، وبعدها شرعت وزارة التربية والتعليم الفلسطينية بتجربة تأليف الكتب المدرسية منذ العام الدراسي ٢٠٠٠/٢٠٠١م، على مراحل متعاقبة، وتم تكليف مؤلفين مختلفين لتأليف كتب العلوم للصفوف الدراسية العشرة من مرحلة التعليم الأساسي بأجزائها العشرين، وبالرغم من ذلك فهي في مرحلة النسخ والطبعات التجريبية، وبحاجة ماسة إلى

التحليل والتقويم القائمين على أساس البحث العلمي، بما يقدم رؤية علمية صحيحة للارتقاء بمستوياتها وتحديث محتوياتها.

مشكلة البحث

تعد كتب العلوم عنصراً أساسياً في مناهج العلوم، وتحتاج للتحليل والتقويم من حينٍ إلى آخر من منظور علمي متكامل؛ لتحافظ على مسارها في لعب دورها المناط بها في تحقيق أهداف تدريس العلوم والتربية العلمية، والتي من بينها اكتساب المتعلمين لعمليات العلم، وحيث إن كتب العلوم تتضمن الشق المعرفي من العلم، لكن هذا لا يعني أن يكون على حساب شقه الإجرائي الذي تمثله عمليات العلم والتي يمكن أن يتم تضمينها في البنية المعرفية أو تظهر جلية في الأنشطة العلمية والعملية. ولا زالت التجربة الفلسطينية في بناء المناهج الدراسية المختلفة ومن بينها مناهج العلوم تحتاج إلى الإثراء والتطوير القائمين على التحليل والتقويم العلميين، وهذا ما أكدته الدعوات المتكررة للمسؤولين في مركز المناهج التابع لوزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية، ومؤلفي تلك الكتب لتزويدهم بالملاحظات، حتى يتسنى لهم تطويرها؛ لذا تظهر الحاجة إلى إجراء هذا البحث للكشف عن مدى توافر عمليات العلم في كتب العلوم العشرة من الصف الأول إلى الصف العاشر الأساسي بفلسطين، وما يعزز هذه الحاجة ندرة الأبحاث والدراسات العلمية التي أجريت على مناهج العلوم الفلسطينية في ضوء عمليات العلم الأساسية والتكاملية، هذه المناهج التي تعد بيئة خصبة للبحث العلمي.

تحديد مشكلة البحث

تتحدد مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما مدى توافر عمليات العلم في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين؟

والذي يتفرع إلى الأسئلة التالية:

١. ما عمليات العلم الأساسية والتكاملية التي ينبغي تضمينها في كتب العلوم الأساسية؟
٢. ما مدى توافر عمليات العلم الأساسية في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين؟
٣. ما مدى توافر عمليات العلم التكاملية في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين؟

مسلمات البحث

١. تعد عمليات العلم من مكونات العلم الأساسية.
٢. يعد اكتساب المتعلمين لعمليات العلم من الأهداف الرئيسة للتربية العلمية ولتدريس العلوم.
٣. تشمل مناهج العلوم الفلسطينية محتويات معرفية وأنشطة، وهي التي تتضمن عمليات علم.

٤. يمكن الكشف عن عمليات العلم في محتويات كتب العلوم بوساطة أساليب وأدوات بحث علمية كتحليل المحتوى كيفياً وكمياً.

أهداف البحث

يهدف البحث الحالي إلى تحديد عمليات العلم الأساسية والتكاملية التي ينبغي تضمينها في كتب العلوم الأساسية، ومن ثم الكشف عن مدى توافر تلك العمليات في كتب العلوم العشرة لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين.

أهمية البحث

تكمن أهمية البحث الحالي في أنه يسعى إلى:

١. الربط بين النظرية والتطبيق، بين ما تشير إليه الكتب المتخصصة في التربية العلمية وتدريس العلوم من أهمية عمليات العلم- وبين ما تعكسه مناهج العلوم لتلك العمليات.

٢. توفير أداة موضوعية لتحليل محتويات كتب العلوم بشكل علمي؛ الأمر الذي قد يفيد باحثين آخرين في تحليل كتب العلوم للمرحلة الثانوية في ضوء عمليات العلم.

٣. تقديم نماذج للتحاليل الوصفية والكمية لعمليات العلم الأساسية والتكاملية المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة الأساسية؛ بما قد يفيد مؤلفي تلك الكتب والقائمين على بناء مناهج العلوم الفلسطينية.

٤. صياغة توصيات ومقترحات يمكن أن تفيد في تطوير مناهج العلوم الفلسطينية الحديثة في جميع الصفوف الدراسية الأساسية؛ حتى تتلاءم مع الشق الإجرائي للعلم، وإجراء المزيد من الأبحاث العلمية في هذا المجال.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على ما يلي:

١. أداة تحليل محتويات كتب العلوم من الصف الأول الأساسي وحتى الصف العاشر الأساسي بأجزائها الأولى والثانية (الفصل الأول- الفصل الثاني).

٢. التقيد بعمليات العلم الأساسية السبعة والتكاملية الأربعة بتعريفاتها الإجرائية ومظاهرها السلوكية التي تم التوصل إليها في البحث الحالي.

٣. تحليل محتويات كتب العلوم خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٠٦/٢٠٠٧م.

تعريف مصطلحات البحث

- عمليات العلم: الأنشطة المنظمة التي يقوم بها المتعلمون أثناء التوصل إلى النتائج الممكنة للعلم من جهة، وأثناء الحكم على هذه النتائج من جهة أخرى، والتي تمثل سلوك العلماء وهي قابلة للانتقال من موقف إلى آخر، ويمكن غالباً تعلمها بأي محتوى علمي، وتتضمنها الأنشطة العملية الموجودة في محتويات كتب العلوم ويمكن الكشف عنها بأداة تحليل محتوى خاصة، وتنقسم إلى قسمين عمليات علم أساسية وعمليات علم تكاملية.
- مرحلة التعليم الأساسي: مرحلة التعليم التي تضم عشرة صفوف دراسية متتالية، وتبدأ من الصف الأول الأساسي وتنتهي بنهاية الصف العاشر الأساسي، وهي تعد مرحلة تعليم إلزامية، وهي تسبق المرحلة الثانوية حسب سلم التعليم في فلسطين.

الإطار النظري

عمليات العلم وتدريس العلوم

تعد التربية العلمية من أهم متطلبات العصر الحالي، فهي تساعد المتعلم على فهم البيئة المحيطة به والتفاعل معها، وتجعله إنساناً فاعلاً في مجتمعه، وتعتمد التربية العلمية في ذلك على مناهج العلوم في مرحلة التعليم الأساسي، وأحد مكونات المنهاج هو المحتوى الذي يتم انعكاسه في الكتاب المدرسي بما يتناسب مع قدرات المتعلمين واهتماماتهم.

يتناول الإطار النظري للبحث الحالي مفهوم عمليات العلم، وخصائصها، وتصنيفها، وأهميتها في تدريس العلوم، والتعريفات الإجرائية لعمليات العلم الأساسية والتكاملية، ومؤشرات عمليات العلم التي تم تضمينها في أداة تحليل المحتوى.

مفهوم عمليات العلم في تدريس العلوم

تحتل عمليات العلم مكانة مهمة في تدريس العلوم في مختلف المراحل الدراسية، لكن بتفاوت من مرحلة إلى أخرى حسب طبيعة العلوم فيها ومستوى المتعلمين.

- عرفها مارتن Martin بأنها عبارة عن مجموعة القدرات العقلية التي تمثل سلوك العلماء وتناسب جميع فروع العلم، وهي قابلة للانتقال من موقف إلى آخر، ويمكن غالباً تعلمها بأي محتوى علمي (Martin, 1997, p.79).
- بينما عرفها البعض بأنها "الأنشطة أو الأفعال أو الممارسات التي يقوم بها العلماء في أثناء التوصل إلى النتائج الممكنة للعلم من جهة، وفي أثناء الحكم على هذه النتائج من جهة أخرى" (النجدي، وآخرون، ١٩٩٩، ص٥٢).

- وأشار برونر Bruner إلى أن عمليات العلم عبارة عن عادات تعليمية يكتسبها المتعلم أثناء عمليتي التعليم والتعلم، في حين يرى جانييه Gagne أنها مهارات وقدرات عقلية متعلمة (علي، ٢٠٠٢، ص٩٧).
- في حين تمثل عمليات العلم عند جانييه المكونات الأساسية للتحقق العلمي، وصولاً إلى الاستنتاجات والتصورات العقلية المختلفة، وهي مهارات عقلية قابلة للتعميم. وتسمى مهارات عمليات العلم (Science Process Skills) بمهارات التعلم مدى الحياة، حيث يمكن أن تستخدم في التعلم المدرسي مع أي مادة دراسية (زيتون، ٢٠٠٢، ص ٨٤-٨٥).

خصائص عمليات العلم

من خلال تحليل التعريفات السابقة لعمليات العلم؛ يمكن التوصل إلى أبرز الخصائص التي تميزها:

١. قدرات عقلية تعبر عن سلوك العلماء ومن يقتدي بهم من المعلمين والمتعلمين.
٢. تناسب جميع فروع العلم، فهي لا تقتصر على مبحث بعينه، أو محتوى دراسي معين.
٣. قابلة للانتقال من موقف إلى آخر، حيث إن جوهرها المهارة التي يمكن ممارستها في العديد من المواقف التي يمر بها الإنسان، في مختلف مراحل حياته.
٤. تتكون لدى الفرد عن طريق التعلم، وذلك من خلال القيام بسلسلة منظمة من الأنشطة المتنوعة.
٥. يمكن أن تتحول عمليات العلم إلى عادات متأصلة في سلوك الفرد الذي يتقن اكتسابها ومن ثمَّ ممارستها.
٦. تمثل عمليات العلم المكونات الأساسية للتقصي والتحقق العلمي، ولا يمكن الوصول إلى استنتاجات وتصورات عقلية صحيحة بدونها.

تصنيف عمليات العلم

قسم عايش زيتون عمليات العلم إلى قسمين: عمليات علم أساسية وعمليات علم تكاملية، يضم القسم الأول عشر عمليات هي: الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والاستنباط، والاستقراء، والاستدلال، والتنبؤ، واستخدام الأرقام، واستخدام العلاقات المكانية والزمانية، والاتصال، ويضم القسم الثاني خمس عمليات هي: تفسير البيانات، والتعريفات الإجرائية، وضبط المتغيرات، وفرض الفروض، والتجريب (زيتون، ١٩٩٦، ص١٠٢-١٠٤). وكذلك قسم (علي، ٢٠٠٢، ص ١٠٠- ١١١) عمليات العلم إلى أساسية وتضم ثماني عمليات هي: الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والاستدلال، والتنبؤ، والتواصل، واستخدام الأرقام، واستخدام علاقات المكان والزمان، وعمليات علم تكاملية وتضم خمس عمليات هي: التعريف الإجرائي، وضبط

المتغيرات، وفرض الفروض، والتصميم التجريبي، وتفسير البيانات. وقسم (الهويدي، ٢٠٠٥، ص ٢٦-٣٥) عمليات العلم إلى أساسية تضم ثماني عمليات هي: الملاحظة، والتصنيف، والتواصل، والقياس، والتقدير، والتنبؤ، واستخدام الأرقام، والاستدلال. ومتكاملة تضم ثماني عمليات هي: ضبط المتغيرات، والتعريف الإجرائي، وصياغة الفروض، والتجريب، والرسم البياني، وتفسير البيانات، والنمذجة، والاستقصاء.

أهمية عمليات العلم في تدريس العلوم

تشكل عمليات العلم أهمية كبيرة على صعيدي تدريس العلوم والتربية العلمية، فالعلم لا يقوم على جناح واحد، بل لابد من الاهتمام بجميع مكوناته من أجل تحقيق أهداف تدريس العلوم بشكلٍ متكامل حيث:

١. يصبح دور المتعلم إيجابياً في عملية التدريس إذ تتم تهيئة الظروف اللازمة لمساعدته على التوصل إلى المعلومات بنفسه بدلاً من أن يكون مستقبلاً لها.

٢. اكتساب المتعلم اتجاهات علمية إيجابية مثل حب الاستطلاع.

٣. تنمية اتجاهات إيجابية نحو البيئة لدى التلميذ مثل المحافظة عليها وصيانتها وتحسينها؛ الأمر الذي يساعده على حل المشكلات التي تواجهه داخل المدرسة أو خارجها.

٤. اكتساب المتعلم مهارات التفكير العلمي.

٥. توليد الدافعية لدى المتعلم وزيادة الثقة بالنفس، والاحتفاظ بالمعلومات المتعلمة مدة أطول.

٦. اكتساب المتعلم قدرة على التعلم الذاتي.

٧. يمكن أن تشكل عمليات العلم عموداً فقرياً لطرائق تدريس العلوم.

تعريف عمليات العلم

من خلال تعريفات عمليات العلم في الكتب المتخصصة مثل: زيتون (١٩٩٦)، وعلي (٢٠٠٢)، وزيتون (٢٠٠٢) يمكن تعريف كل عملية منها على النحو الآتي:

١. الملاحظة Observing

تختلف عملية الملاحظة عن المشاهدة أو الرؤية التي تعني الانتباه العفوي إلى ظاهرة أو حادثة ما. أما الملاحظة كعملية علم فتعني: انتباه مقصود منظم ومضبوط للظواهر أو الأحداث أو الأمور بغية اكتشاف خصائصها وعناصرها.

وتعد الملاحظة عملية العلم الأساسية الأولى التي يستخدم فيها المتعلم حاسة أو أكثر من حواسه الخمس، وتتضمن ملاحظة وصفية تهدف إلى تحديد خصائص الشيء أو الظاهرة

باستخدام الحواس، وملاحظة كمية تهدف إلى التعبير عما يتم ملاحظته بصورة كمية إن أمكن، ووصف التغيرات الحادثة في الشيء أو الظاهرة.

٢. القياس Measuring

يقصد بعملية القياس القدرة على اختيار أدوات القياس المناسبة لخاصية ما، واستخدامها بدقة للحصول على معلومات كمية عن تلك الخاصية، مثل: قياس الأطوال، الحجوم، الكتل، درجات الحرارة، السرعات، فروق الجهد.

٣. التصنيف Classifying

القدرة على وضع المعلومات أو البيانات أو الأشياء المتوفرة في فئات أو مجموعات معينة اعتماداً على الخصائص المشتركة بينها. ويشترط في عملية التصنيف أن تكون مبنية على أسس محددة.

٤. الاستدلال Reasoning

القدرة على التوصل إلى معلومات جديدة من معلومات سابقة بطريقة ذهنية منظمة ودون تجريب، ويندرج تحت الاستدلال مهارات ثلاث هي: الاستقراء الذي يعني الانتقال من مجموعة من الجزئيات إلى كل أو من الخاص إلى عام، والاستنباط الذي يعني الانتقال من الكل إلى أجزاء أو جزء أو من العام إلى خاص، والاستنتاج الذي يعني الانتقال من الجزء إلى جزء أو من الخاص إلى خاص.

٥. التنبؤ Predicting

القدرة على استخدام المعلومات السابقة للتنبؤ بحدوث ظاهرة أو حادثة ما في المستقبل، في ضوء وصف وتفسير المعلومات والأحداث الجزئية المتصلة بالظاهرة أو الحادثة المختارة.

٦. استخدام الأرقام Using numbers

القدرة على استخدام الأرقام الرياضية عند تطبيق العمليات الحسابية الأساسية بطريقة صحيحة على بيانات أو قياسات علمية تم الحصول عليها عن طريق بقية عمليات العلم، كما تتضمن استخدام الرموز الرياضية.

٧. استخدام العلاقات المكانية والزمانية Using Space/ Time Relationships

القدرة على تطبيق القوانين والعلاقات الرياضية التي تعبر عن العلاقات المكانية والزمانية، ودراسة الأشكال، والحركة، والتغير في السرعة، وعلى وجه الخصوص في فهم المفاهيم الفيزيائية وتطبيقاتها، وهي عملية متضمنة في عملية استخدام الأرقام.

٨. الاتصال Communicating

القدرة على نقل الأفكار العلمية أو المعلومات أو نتائج معينة إلى الآخرين، وذلك من خلال ترجمتها شفوياً أو كتابياً إلى جداول إحصائية أو رسومات بيانية أو لوحات أو أشكال علمية.

٩. فرض الفروض Hypothesizing

القدرة على صياغة إجابة أو إجابات محتملة لسؤال، أو حل محتمل لمشكلة، أو نتيجة قبلية مؤقتة لتجربة علمية.

١٠. تفسير البيانات Data Interpreting

القدرة على التوصل إلى الأسباب الحقيقية للمعلومات التي تم جمعها أو الظواهر التي تمت ملاحظتها في ضوء الخبرات السابقة.

١١. التعريف الإجرائي Defining Operationally

عملية أو نشاط يعبر عن صياغة محددة لجملة تصف الظاهرة أو الحدث أو الشيء بصورة قابلة للإجراء والملاحظة والقياس.

١٢. ضبط المتغيرات Controlling Variables

القدرة على إبعاد أثر العوامل الأخرى عدا العامل التجريبي أو المستقل بحيث يتم التمكن من الربط بين المتغير المستقل وأثره في المتغير التابع.

١٣. التجريب Experimenting

القدرة على إحداث موقف اصطناعي لاختبار صحة الفروض، يتم فيه عزل المتغيرات ودراسة أثر المتغير المستقل في المتغير التابع؛ للتأكد من صحة معلومة معينة، أو لمحاولة التوصل إلى تعميمات تحكم سلوك المتغير التابع.

مؤشرات عمليات العلم

يمكن الاستدلال على عمليات العلم من خلال مجموعة من المؤشرات لكل عملية علم منها، على النحو الآتي:

١. الملاحظة: يتيح المحتوى الفرص للمتعلمين للقيام بما يلي:

- تحديد الأشياء والظواهر باستخدام الحواس.
- تمييز الخصائص الطبيعية للأشياء والأحداث بالملاحظة المباشرة.
- تسجيل الصفات المناسبة وغير المناسبة للأشياء والأحداث بالملاحظة المباشرة.
- وصف التغيرات الحادثة في الأشياء أو الظواهر في عبارات محددة بناءً على الملاحظة المباشرة.

٢. **القياس: يتيح المحتوى الفرص للمتعلمين للقيام بما يلي:**
- اختيار الأدوات المناسبة للقياس.
- استعمال أدوات القياس بشكلٍ صحيح.
- التعبير كمياً عن الخاصية المقاسة.
- المقارنة بين خاصيتين أو أكثر باستخدام أداة قياس مقننة.

٣. **التصنيف: يتيح المحتوى الفرص للمتعلمين للقيام بما يلي:**
- ترتيب المواد أو الأشياء تبعاً لصفة معينة متدرجة.
- تحديد معيار التصنيف.
- مقارنة الأشياء والمواد تبعاً لأوجه الشبه والاختلاف فيما بينها.
- وضع الأشياء في مجموعات على أساس خصائص مشتركة.

٤. **الاستدلال (الاستقراء والاستنباط والاستنتاج): يتيح المحتوى الفرص للمتعلمين للقيام بما يلي:**
- التوصل إلى تعميم من معلومات فرعية.
- استخلاص معلومة أو معلومات فرعية جديدة من تعميم معروف.
- الربط بين ملاحظة أو معلومة متوافرة عن ظاهرة بمعلومة سابقة.
- التوصل إلى معلومة فرعية جديدة من معلومة سابقة.

٥. **التنبؤ: يتيح المحتوى الفرص للمتعلمين للقيام بما يلي:**
- توقع حدوث ظاهرة معينة في ضوء المعلومات المتوافرة.
- الربط بين الملاحظات والتنبؤات لحدوث ظاهرة معينة.
- التحقق من صحة حدوث التنبؤ.
- تحديد نتيجة قبل حدوثها بناءً على معلومات حالية.

٦. **استخدام الأرقام: يتيح المحتوى الفرص للمتعلمين للقيام بما يلي:**
- التعبير الكمي عن خصائص الظاهرة موضوع القياس.
- إجراء العمليات الحسابية لمعالجة البيانات.
- استخدام الرموز الرياضية والعلاقات العددية بين المفاهيم العلمية المختلفة.
- تحديد وحدات القياس المعبرة عن الظاهرة أو الحدث باستخدام الأرقام بدقة.

٧. **الاتصال: يتيح المحتوى الفرص للمتعلمين للقيام بما يلي:**
- وصف الأشياء أو الأحداث أو الظواهر بدقة علمية.
- ترجمة المعلومات المتوافرة في صورة شفهية أو كتابية.
- عرض النتائج في جداول أو رسومات.
- إعداد التقارير عن الملاحظات أو الأنشطة العلمية المختلفة.

٨. **فرض الفروض: يتيح المحتوى الفرص للمتعلمين للقيام بما يلي:**
- صياغة فرض أو فروض من ملاحظات أو استنتاجات.
- صياغة فروض قابلة للاختبار.
- التمييز بين الفروض التي يمكن اختبارها وصفياً والتي يمكن اختبارها كمياً.
- استبعاد الفروض التي ليس لها صلة بحل المشكلة.

٩. **تفسير البيانات: يتيح المحتوى الفرص للمتعلمين للقيام بما يلي:**
- تفسير البيانات التي تم الحصول عليها بطريقة غير مباشرة.
- التمييز بين العلاقات الخطية وغير الخطية التي تحتويها بيانات في جدول.
- تعليل سبب أو أسباب قائمة على الأدلة المقنعة لظاهرة أو حدث محدد.
- الربط بين السبب والنتيجة لظاهرة أو حدث ما.

١٠. **ضبط المتغيرات: يتيح المحتوى الفرص للمتعلمين للقيام بما يلي:**
- تحديد العوامل المستقلة والتابعة في تجربة ما.
- الربط بين المتغير المستقل وأثره في المتغير التابع.
- ضبط المتغيرات التي ليست جزءاً من الفرض المراد اختباره.
- إبعاد أثر العوامل الأخرى عدا العامل المستقل.

١١. **التجريب: يتيح المحتوى الفرص للمتعلمين للقيام بما يلي:**
- تصميم تجربة للتعرف إلى أثر عامل في عامل متغير أو أكثر.
- القيام بتجربة وفق خطوات منظمة.
- فحص أثر المتغير المستقل في المتغير التابع.
- الاختبار العملي لصحة الفروض العلمية.

الدراسات السابقة

أجريت العديد من الأبحاث والدراسات السابقة العربية والأجنبية على المواد الدراسية المختلفة في المراحل التعليمية، وذلك لتقويم الكتب المدرسية وتحليلها، بأساليب ووسائل متعددة. ومن هذه الدراسات ما يلي:

هدفت دراسة فيلمان (Fillman, 1989) إلى معرفة مدى تناول كتب الأحياء الأربعة من مجالات التطور العلمي، وقامت بتحليل محتويات أحد عشر كتاباً، وتوصلت إلى أن تلك الكتب تركز على العلم كمعرفة بنسب مئوية تتراوح ما بين (٦٥%- ٨٠%)، وأنها تركز على العلم كاكتشاف بنسبة مئوية تتراوح ما بين (١٠%-٢٠%)، وتركز على العلاقة والتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع بنسبة (١%)، وتهمل النظر إلى العلم كطريقة.

بينما هدفت دراسة هامان وآدمز (Haman, & Adams, 1989) إلى معرفة مدى تغطية كتابي العلوم للصفين السادس والسابع للمشكلات العالمية مثل التزايد السكاني ومشكلة الجوع في العالم، ونوعية الهواء، وقضايا المناخ، ومصادر المياه، وتكنولوجيا الحروب، وتوصلت نتائجها إلى أن أقل من (٢%) من الكتابين تخصص مساحة للمشكلات العلمية.

أما دراسة أندرسون وآخرون (Anderson, & Others, 1994) فقد هدفت إلى تقويم الأنشطة العلمية في كتب العلوم بالمدارس الابتدائية والإعدادية، عن طريق تحليل عناصرها وخطواتها، بالإضافة إلى فحص مقاطع النصوص والرسومات التوضيحية والبيانية، وتم القيام بإجراء نشاطين عمليين في مختبر العلوم فردياً وتعاونياً، وتوصلت الدراسة إلى خصائص النشاط العلمي الجيد.

وسعت دراسة فضل وبوقحوص (١٩٩٧) إلى تقييم محتوى كتب العلوم بالبحرين في ضوء أهمية أهداف التربية العلمية من وجهة نظر معلمي العلوم بالبحرين، ومن بين النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن مستوى مساهمة كتب العلوم في تحقيق أهداف الثقافة العلمية من وجهة نظر المعلمين يصل إلى (٦١%)، وانخفاض مستوى تحقق الأهداف المتعلقة بالعلم كطريقة تفكير بنسبة مئوية (٥٦%).

وقامت دراسة عفيفي (١٩٩٨) بتحديد مدى تناول محتويات ست وحدات من كتب العلوم للمرحلة الإعدادية بمصر لعمليات الاستقصاء من خلال أداة تحليل مكونة من عشرين بنداً، وأسفرت عن غياب كثير من عمليات الاستقصاء كإثارة التشكك وفرض الفروض وتحليل المشكلة وطرح التوقعات وعرض المعلومات بصورة تجريبية.

وركزت دراسة عبد الفتاح (١٩٩٩) على تحليل الأنشطة العلمية والأسئلة المتضمنة في كتاب العلوم للصف الثاني الإعدادي بمصر في ضوء عمليات العلم، وقامت بإعداد أداة لتحليل الأنشطة العلمية وثانية لتحليل الأسئلة، وتوصلت إلى أن الأنشطة العلمية المتضمنة في كتاب العلوم تركز على عملية الملاحظة بنسبة (٥٠%) تليها عملية الاتصال بنسبة (٢٠%) تليها

عملية التجريب بنسبة (١١%)، ثم عملية القياس بنسبة (٧%) ثم التصنيف وتفسير البيانات بنسبة (٤%)، وأخيراً عملية ضبط المتغيرات بنسبة (٣%)، وأهملت نهائياً بقية عمليات العلم.

كما ركزت دراسة الغنام (٢٠٠٠) على تحليل محتوى مناهج العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية بمصر في ضوء أبعاد التنور العلمي، وتوصلت إلى أن نسبة تضمين المفاهيم العلمية الرئيسة الممثلة للمعرفة الأساسية في محتوى تلك المناهج بلغت (٧٣.١%)، في حين كانت نسبة تضمين القضايا ذات الصلة بالعلاقة التبادلية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (٦١.٨%)، والقضايا ذات الصلة بالعلاقة التبادلية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (٥٨.٢%).

وهدفت دراسة الأغا والزعانين (٢٠٠٠) إلى التعرف إلى مدى توافر بعض عناصر التنور العلمي في كتب العلوم للمرحلة الابتدائية بفلسطين، وأسفرت الدراسة بعد تحليلها لكتب علوم المرحلة الابتدائية عن أن محتويات تلك الكتب الستة تعالج عمليات العلم بنسبة منخفضة جداً (١٥.٣%)، وأن عمليتي الملاحظة والتصنيف ظهرتا فقط في كتابي العلوم للصفين الأول والثاني، وبدأت عملية القياس في الظهور في كتاب الصف الثالث الابتدائي، ولم تظهر عمليات العلم التكاملية مثل بناء الفروض وضبط المتغيرات في تلك الكتب.

وقامت دراسة فراج (٢٠٠٠) بتحديد أبعاد فهم طبيعة العلم وعملياته اللازمة لتلاميذ المرحلة المتوسطة، والكشف عن مدى تناول محتوى منهج العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية لهذه الأبعاد والعمليات، وتقدير مستوى فهم تلاميذ المرحلة المتوسطة لها، وتوصلت إلى عدم تناول محتوى الكتب الثلاثة لعمليات العلم: التصنيف، ضبط المتغيرات، فرض الفروض، التجريب، وظهور عمليات: الملاحظة، الاستنتاج، التفسير بدرجة ضعيفة في المحتوى.

وتناولت دراسة عبد الهادي (٢٠٠٣) كراسة التدريبات والأنشطة لكتابي العلوم بالصف الرابع والخامس من المرحلة الابتدائية في مصر بالتحليل في ضوء أساليب الاتصال البصرية وعمليات العلم الأساسية، وأشارت إلى أن محتوى كراسة التدريبات والأنشطة الخاصة بالصف الرابع الابتدائي تضمن عملية الاستنتاج بنسبة (٣٤%)، وعملية الملاحظة (٣٢%)، وعملية التصنيف (١٢%)، وعملية استخدام الأرقام (٨%)، وعملية التنبؤ (٧.٥%)، وعملية القياس (٥%). وأن محتوى كراسة التدريبات والأنشطة الخاصة بالصف الخامس الابتدائي تضمن عملية الملاحظة بنسبة (٤٤%)، وعملية الاستنتاج (٣٢%)، وعملية التصنيف (١٦%)، وعملية استخدام الأرقام (٦%)، وعملية التنبؤ (٢%)، وعملية القياس (٢%).

وهدفت دراسة عبد المجيد (٢٠٠٤) إلى معرفة مدى تناول محتوى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في مصر لأبعاد طبيعة العلم وعملياته وفهم الطلاب لها، واقتصرت على ست عمليات هي: التصنيف، والتنبؤ، والاستنتاج، وفرض الفروض، وتفسير البيانات، وضبط المتغيرات، واقتصر التحليل على كتاب الفصل الدراسي الأول لكل صف من صفوف المرحلة الإعدادية الثلاثة، وتوصلت إلى غياب معظم أبعاد طبيعة العلم من محتوى كتب العلوم الثلاثة، وظهور عمليات العلم بدرجة ضعيفة، باستثناء عملية التصنيف التي ظهرت بدرجة مقبولة.

تعقيب على الدراسات السابقة

يتضح من استعراض الدراسات السابقة ما يلي:

١. أجريت الدراسات السابقة في بلدان مختلفة، فمنها ما أجري في بلدان أجنبية، ومنها ما أجري في دولٍ عربية كالبحرين ومصر وفلسطين والسعودية؛ في إشارةٍ إلى الاهتمام بموضوع عمليات العلم.

٢. ركزت الدراسات السابقة على الكشف عن عمليات العلم في كتب العلوم سواء أكان ذلك في محتوياتها أم أنشطتها أم أسئلتها؛ مما يدل على أهمية عمليات العلم وضرورة إظهارها بالبحث العلمي.

٣. حللت بعض تلك الدراسات محتويات أجزاء من كتب العلوم مثل دراسات: عفيفي (١٩٩٨)، وفراج (٢٠٠٠)، وعبد المجيد (٢٠٠٤).

٤. تناولت بعض تلك الدراسات تحليل كتب العلوم في ضوء عمليات العلم بالإضافة إلى التنور العلمي، مثل دراستي: فضل وبوقحوص (١٩٩٧)، والأغا والزعانين (٢٠٠٠).

٥. اتبعت الدراسات السابقة أسلوب تحليل المحتوى في معالجة محتويات الكتب المدرسية، ويتفق البحث الحالي مع تلك الدراسات في اتباعه لتحليل المحتوى؛ نظراً لمناسبته لموضوعه.

٦. تميز البحث الحالي بتحليله لجميع كتب علوم المرحلة الأساسية من الصف الأول وحتى الصف العاشر الأساسي بأجزائها العشرين، ولم يستثن أي وحدة دراسية فيها من التحليل.

٧. سعى البحث الحالي إلى الكشف عن عمليات العلم الأساسية والتكاملية، ولم يتم الاكتفاء بجزء منها كما فعلت بعض الدراسات السابقة.

إجراءات البحث

أولاً: منهج البحث

اتبع الباحث أسلوب تحليل المحتوى أحد أساليب المنهج الوصفي نظراً لمناسبته في تحقيق أهداف البحث والإجابة عن أسئلته المتمثلة في تحليل محتويات كتب العلوم في ضوء عمليات العلم وتحديد مدى توافرها من ناحية كمية.

ثانياً:مجتمع البحث وعينته

تكونت عينة البحث من مجتمع البحث بأكمله والذي شمل جميع كتب العلوم العشرة بأجزائها العشرين، والتي احتوت (٨٣) وحدة دراسية على النحو الآتي:

جدول (١): مواصفات وحدات كتب العلوم التي تم تحليلها في العام الدراسي ٢٠٠٦ – ٢٠٠٧م.

الكتاب	الجزء الأول: ترتيب الوحدة وعنوانها	الجزء الأول: عدد الدروس	الجزء الأول: عدد الصفحات	الجزء الثاني: ترتيب الوحدة وعنوانها	الجزء الثاني: عدد الدروس	الجزء الثاني: عدد الصفحات	مجموع الدروس	مجموع الصفحات[1]	عدد وحدات التحليل
العلوم للصف الأول الأساسي	١- أتعرف على جسمي	٥	٤٠	٤- نباتات أعرفها	٦	٣٤	٤٣	٢٠٣	١٥٧
	٢- أدوات نستخدمها	٩	٢٦	٥- الفصول الأربعة	٤	٢٦			
	٣- حيوانات أليفة	٨	٢٨	٦- الأرض التي أعيش عليها	٤	٢٢			
				٧- بعض مصادر الطاقة	٢	١٠			
				٨- ماذا أرى في السماء؟	٥	١٧			
العلوم للصف الثاني الأساسي	١- جسمي ينمو ويتغير	٥	٣٦	٥- وسائل الاتصال	٤	٢٨	٣٣	٢٠٤	١٠٨
	٢- الحيوانات تتغذى وتنمو وتتكاثر	٥	٤٠	٦- أجهزة نستخدمها	٣	١٦			
	٣- الحركة	٣	١٨	٧- النباتات تنمو	٥	٢٥			
	٤- الماء	٥	١٦	٨- نظافة البيئة	٣	٢٥			

(١) لم يتم احتساب الصفحات الخاصة بالأغلفة وقوائم المحتويات وعناوين الوحدات والأسئلة في نهاية كل درس، والأسئلة في نهاية كل وحدة وفواصل الصفحات؛ في حساب مجموع عدد صفحات كل كتاب.

... تابع جدول رقم (١)

الكتاب	الجزء الأول			الجزء الثاني			مجموع الدروس	مجموع الصفحات	عدد وحدات التحليل
	ترتيب الوحدة وعنوانها	عدد الدروس	عدد الصفحات	ترتيب الوحدة وعنوانها	عدد الدروس	عدد الصفحات			
العلوم للصف الثالث	١- البذور والنباتات	٤	٣٠	٥- التكيف عند الحيوانات	٤	٢٢	٣٠	١٧٦	١١٨
	٢- الأرض	٥	٢٠	٦- المادة	٣	٢٢			
	٣- الماء من حولنا	٣	١٨	٧- الحرارة	٤	٢١			
	٤- الاتصالات	٤	٢٠	٨- الأدوات	٣	٢٣			
العلوم للصف الرابع الأساسي	١- جسم الإنسان	٣	٢٥	٥- النظام البيئي والعلاقات الحيوية	٤	١٤	٣٤	١٦٧	١٢٤
	٢- الكهرباء والمغناطيسية	٤	٢٦	٦- الضوء	٤	٢٤			
	٣- الصوت	٥	١٨	٧- التصنيف	٤	١٨			
	٤- الحالة الجوية	٤	٢٠	٨-الأرض والمجموعة الشمسية	٣	١٤			
				٩- الاتصال ونقل المعلومات حديثاً	٣	٨			
العلوم للصف الخامس	١- النباتات	٢	١٧	٥- المادة	٤	٢٧	٣١	١٨٢	١٨١
	٢- زيادة الإنتاج الزراعي	٤	١٩	٦- التداوي بالنباتات	٤	٢٦			
	٣- الطاقة في حياتنا	٦	٣٠	٧- التغيرات على سطح الأرض	٣	٢٥			
	٤- جسم الإنسان وأجهزته	٤	٢٣	٨- الأحافير	٤	١٥			

... تابع جدول رقم (١)

الكتاب	الجزء الأول: ترتيب الوحدة وعنوانها	الجزء الأول: عدد الدروس	الجزء الأول: عدد الصفحات	الجزء الثاني: ترتيب الوحدة وعنوانها	الجزء الثاني: عدد الدروس	الجزء الثاني: عدد الصفحات	مجموع الدروس	مجموع الصفحات	عدد وحدات التحليل
العلوم للصف السادس الأساسي	١- أجهزة جسم الإنسان	٥	١٦	٦- الكائنات الحية الدقيقة	١١	٣٧	٥٥	٢٢١	٢٥٣
	٢- بعض العمليات الحيوية في النباتات	٥	١٠	٧- الثروات والمصادر الطبيعية	١١	٣٨			
	٣- العناصر	٢	١٢	٨- الكهرباء في حياتنا	٨	٤٥			
	٤- الحركة والقوة	٧	٣٦						
	٥- الرياح والضغط الجوي	٦	٢٧						
العلوم للصف السابع الأساسي	١- خصائص الكائنات الحية	٧	١٨	٥- المركبات الكيميائية	٣	٢٢	٤٣	٢٤٣	٤١٨
	٢- أجهزة جسم الإنسان	٦	٣١	٦- التكاثر في النباتات	٢	١٧			
	٣- الخصائص الفيزيائية للمادة	٩	٥٣	٧- من خصائص السيولة	٣	١٧			
	٤- المجموعة الشمسية	٥	٢٥	٨- الحرارة في حياتنا	٥	٣٦			
				٩- التقانة والعلم في حياتنا	٣	٢٤			

... تابع جدول رقم (١)

الكتاب	الجزء الأول			الجزء الثاني			مجموع الدروس	مجموع الصفحات	عدد وحدات التحليل
	ترتيب الوحدة وعنوانها	عدد الدروس	عدد الصفحات	ترتيب الوحدة وعنوانها	عدد الدروس	عدد الصفحات			
العلوم للصف الثامن الأساسي	١- الخلية	٣	٢٥	٦- الغلاف الجوي وبخار الماء	٣	٢٥	٢٦	٢١٩	١٩٨
	٢- تنوع الكائنات الحية وتصنيفها	٤	٣٦	٧- الحركة الموجية والصوت	٢	٢٣			
	٣- ذرية العناصر والمجموعات	٢	١٨	٨- الضوء والبصريات	٣	٤٥			
	٤- التفاعلات الكيميائية	٣	١٩	٩- المجموعة الشمسية	٣	١٠			
	٥- جيولوجيا الأرض وتاريخها	٣	١٨						
العلوم للصف التاسع الأساسي	١- طبيعة العلم	٢	١٩	٥- وسائل الاتصال	٢	١٦	٢١	٢١١	٢٣٤
	٢- أجهزة جسم الإنسان	٣	٣٤	٦- الكهرباء المتحركة	٤	٥٠			
	٣- التفاعلات الكيميائية	٣	٣٥	٧- النبات الزهري وتركيبه	٣	٢٤			
	٤- المنخفضات الجوية والكتل والجبهات الهوائية	٢	١٩	٨- النجوم والمجرات	٢	١٤			
العلوم للصف العاشر الأساسي	١- مصادر الطاقة المتجددة	٥	٢٩	٥- الوراثة	٤	٣٣	٣١	٢١٥	٢٤٤
	٢- الحسابات الكيميائية	٨	١٨	٦- مدخل إلى الكيمياء العضوية	٢	١٦			
	٣- قوانين الحركة	٤	٣٦	٧- الموائع	٢	٢٧			
	٤- أجهزة جسم الإنسان	٣	٢٩	٨- الحرارة	٣	٢٧			

ثالثاً: أدوات البحث

أ. قائمة بعمليات العلم

تم إعداد قائمة بعمليات العلم الأساسية والتكاملية التي ينبغي توافرها في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي، وقد استفاد الباحث من إعدادها من الإطار النظري والدراسات السابقة التي تم عرضها.

تكونت قائمة عمليات العلم في صيغتها النهائية من إحدى عشرة عملية تضمنت أربعة وأربعين مؤشراً فرعياً.

وقد تم بناء هذه القائمة باتباع الخطوات الآتية:

١. الاطلاع على بعض الدراسات السابقة التي تناولت الكتب المدرسية بالتحليل ومن هذه الدراسات: عبد الفتاح (١٩٩٩)، والغنام (٢٠٠٠)، والأغا والزعانين (٢٠٠٠)، وفراج (٢٠٠٠)، وعبد الهادي (٢٠٠٣)، وعبد المجيد (٢٠٠٤).

٢. توزيع القائمة الأولية لعمليات العلم على مجموعة من المختصين والمهتمين بمجال تدريس العلوم والتربية العلمية؛ لتحكيمها أولياً، وتم تجميع آرائهم.

٣. وكانت أبرز آراء المحكمين كالآتي:

- الإجماع على مناسبة سبع عمليات علم أساسية وأربع عمليات علم تكاملية للمتعلمين في مرحلة التعليم الأساسي.
- تعديل العمليات التالية: دمج عمليات الاستقراء والاستنباط والاستنتاج معاً في عملية الاستدلال، ودمج عملية استخدام العلاقات المكانية الزمانية في عملية استخدام الأرقام. وحذف عملية التعريفات الإجرائية من عمليات العلم التكاملية، والاكتفاء بأربع عمليات تكاملية مناسبة للمتعلمين في مرحلة التعليم الأساسي هي: فرض الفروض، وضبط المتغيرات، والتفسير، والتجريب.

ب. أداة تحليل المحتوى

اشتملت أداة تحليل المحتوى بشكلها النهائي على قائمة عمليات العلم ومؤشراتها الفرعية. كما اشتملت على: الهدف من عملية التحليل، عينة التحليل، وحدة التحليل وفئاته، ضوابط عملية التحليل، واستمارة التحليل؛ وذلك لرصد تكرارات عمليات العلم في كل كتاب.

١. **إعداد قائمة عمليات العلم.**

٢. **تحديد الهدف من التحليل:** تهدف عملية تحليل المحتوى إلى تحديد مدى توافر عمليات العلم في كتب العلوم للمرحلة الأساسية، ورصد تكرارات كل عملية منها.

٣. **تحديد عينة التحليل:** شملت عينة التحليل عشرين جزءاً (الجزء الأول والجزء الثاني لكل كتاب من كتب العلوم العشرة) من الصف الأول إلى الصف العاشر الأساسي والتي تكونت من (٨٣) وحدة.

٤. **تحديد فئات التحليل:** تم الاعتماد على فئات عمليات العلم الأساسية والتكاملية؛ لكونها الأنسب لتحقيق أهدافه.

٥. **تحديد وحدة التحليل:** اختيرت الفكرة الرئيسة التي تدور حولها فقرة أو عدة فقرات من المحتوى، أو خطوة أو عدة خطوات من النشاط كوحدة للتحليل؛ نظراً لمناسبتها للهدف من عملية التحليل، وبلغت أعداد وحدات التحليل في كتب العلوم العشرة على الترتيب من الأول إلى العاشر: (١٥٧، ١٠٨، ١١٨، ١٢٤، ١٨١، ٢٥٣، ٤١٨، ١٩٨، ٢٣٤، ٢٤٤) وحدة تحليل.

٦. **ضوابط عملية التحليل:**

١. يتم التحليل في إطار المحتوى والتعريف الإجرائي لكل عملية من عمليات العلم بمؤشراتها.

٢. يشمل التحليل وحدات كتب العلوم العشرة للمرحلة الأساسية.

٣. استبعاد الصور والرسومات والأشكال نظراً لحاجتها إلى أداة تحليل خاصة بها.

٤. استبعاد أسئلة التقويم في نهاية كل درس أو فصل أو وحدة دراسية نظراً لحاجتها إلى أداة تحليل خاصة.

٥. استخدام الاستمارة المعدة ملحق (١)؛ لرصد النتائج وتكرار كل فئة تحليل.

٧. **خطوات عملية التحليل:**

١. تحديد الصفحات التي خصصت لعملية التحليل في كل كتاب من كتب العلوم كما في الجدول (١)، وقراءتها جيداً؛ لتحديد توافر عمليات العلم التي تتضمنها.

٢. تقسيم كل صفحة إلى عدد من الفقرات، بحيث تشمل كل فقرة أو عدة فقرات صغيرة فكرة واحدة، وتقسيم كل نشاط إلى خطوة واحدة أو عدة خطوات تشمل كذلك فكرة واحدة.

٣. تحديد الأفكار التي تتضمن عمليات العلم.

٤. تصنيف كل فكرة إلى إحدى عمليات العلم المحددة بأداة تحليل المحتوى المذكورة.

٥. جمع تكرارات كل عملية من عمليات العلم في كل كتاب من كتب العلوم العشرة، وحساب نسبها المئوية.

٨. **صدق عملية التحليل:** تم التأكد من صدق عملية التحليل عن طريق مجموعة من المحكمين الذين أبدوا توافقهم على عملية التحليل. بالإضافة إلى قيام الباحث بتحليل ثلاث وحدات مختلفة بالتزامن مع باحث آخر، وحساب معامل الاتفاق بين التحليلين باستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{معامل الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق بين المحللين}}{\text{عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف}} \times ١٠٠$$

فبلغ معامل الاتفاق (٠.٨١) الذي يدل على صدق عملية التحليل.

٩. **ثبات عملية التحليل:** أعاد الباحث عملية تحليل ثلاث وحدات من كتب العلوم اختيرت عشوائياً من كتب علوم الصفوف الأول والخامس والتاسع الأساسي، بعد ثلاثة أسابيع من التحليل في المرة الأولى، ثم حسبت معاملات الاتفاق التي بلغت (٠.٨٨، ٠.٧٩، ٠.٨٤) على التوالي بمتوسط (٠.٨٤)؛ مما يشير إلى ثبات عملية التحليل.

رابعاً: خطوات البحث

لتحقيق أهداف البحث اتُبعت الخطوات التالية:

- الاطلاع على الأدب التربوي والأبحاث السابقة المتعلقة بتدريس العلوم والتربية العلمية.
- إعداد قائمة بعمليات العلم، ثم تحكيمها.
- تحليل محتوى كتب العلوم العشرة، في ضوء تلك العمليات، بعد التأكد من صدق عملية التحليل وثباتها.
- رصد نتائج التطبيق، وتفريغها إحصائياً، ثم تحليل نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها.
- صياغة التوصيات في ضوء نتائج البحث، ومن ثم اقتراح عناوين أبحاث ودراسات مكملة لمجاله.

خامساً: المعالجة الإحصائية

ركز البحث الحالي على رصد مدى توافر عمليات العلم الأساسية والتكاملية في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين، وللإجابة عن أسئلة البحث تم استخدام التكرارات والنسب المئوية.

نتائج البحث

أولاً:الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث الذي ينص على: ما عمليات العلم الأساسية والتكاملية التي ينبغي تضمينها في كتب العلوم الأساسية؟

للإجابة عن هذا السؤال تم القيام بسلسلة من الخطوات والإجراءات المنظمة، والتي أدت إلى التوصل إلى إحدى عشرة عملية علم ينبغي تضمينها في كتب العلوم بمرحلة التعليم الأساسي حسب ما اتفق عليه السادة المحكمون، وأشاروا إلى ضرورة تضمينها في كتب العلوم بمرحلة التعليم الأساسي، منها سبع عمليات علم أساسية هي: الملاحظة، القياس، التصنيف، الاستدلال، التنبؤ، استخدام الأرقام، والاتصال، وأربع عمليات علم تكاملية هي: فرض الفروض، تفسير البيانات، ضبط المتغيرات، والتجريب.

وأجمع المحكمون على النسب الآتية التي ينبغي أن تتوافر في ضوئها عمليات العلم في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي، كما يتضح في جدول (٢).

جدول (٢): النسب المئوية لعمليات العلم التي ينبغي تضمينها في محتويات كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي.

عمليات العلم	الأول والثاني	الثالث والرابع	الخامس والسادس	السابع والثامن	التاسع والعاشر
الملاحظة	٢٥%-٣٥%	١٥%-٢٥%	١٠%-١٨%	٧% - ١٢%	٥% - ٧%
القياس	٥% - ١٠%	٧% - ١٢%	٧% - ١٠%	٥% - ٧%	٥% - ٧%
التصنيف	٥% - ١٥%	٧%- ١٢%	٧% - ١٠%	٥% - ٧%	٥% - ٧%
الاستدلال	٣% - ٥%	٣%- ٧%	٧% - ١٠%	٧% - ١٢%	٧% -١١%
التنبؤ	٢% - ٣%	٣%- ٥%	٥% - ١٠%	٧% - ١٢%	٧% -١١%
استخدام الأرقام	٣% - ٧%	٧% - ١٢%	٧% - ١٢%	٥% - ١٢%	٧% -١٢%
الاتصال	١٥%-٢٥%	١٥%-٢٠%	٧% - ١٢%	٥% - ١٢%	٧% -١١%
فرض الفروض	٢% - ٣%	٣% - ٦%	٦% - ٨%	٨% - ١٠%	٧% -١١%
التفسير	٤% - ٨%	٤% - ٨%	٨% - ١٠%	٨% - ١٠%	٧% -١١%
ضبط المتغيرات	٢% - ٤%	٤% - ٦%	٦% - ٨%	٧% - ١٢%	٧% -١٢%
التجريب	٧% - ١٢%	٧% - ١٢%	١٠%-١٢%	١٠% -٢٠%	١٥%-٢١%

* تتفاوت النسب المئوية حسب طبيعة الموضوعات الدراسية التي يحتويها كل كتاب مدرسي؛ لذلك ارتأى المحكمون ضرورة وجود مدى في النسب، وعدم التقيد بنسب مئوية محددة؛ لمراعاة المرونة في تدريس العلوم.

ثانياً: الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث الذي ينص على: ما مدى توافر عمليات العلم الأساسية في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بتحليل كتب العلوم العشرة لمرحلة التعليم الأساسي، والكشف عن عمليات العلم الأساسية فيها، ومن ثمَّ قام بعدّ تكرارات كل عملية من عمليات العلم الأساسية وجمع تكراراتها وحساب نسبها المئوية بالمقارنة بمجموع وحدات التحليل، كما يوضحها جدول (٣).

جدول (٣): نتائج تحليل كتب العلوم للمرحلة الأساسية في ضوء عمليات العلم الأساسية.

عمليات العلم	كتاب العلوم للصف									
	الأول		الثاني		الثالث		الرابع		الخامس	
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
الملاحظة	٧٥	٤٨	٢٥	٢٣	٤٥	٣٨	٤٤	٣٦	٦٦	٣٦.٥
القياس	٤	٢.٥	٣	٢.٨	٨	٧	١	٠.٨	٤	٢.٢
التصنيف	٩	٦	٥	٤.٦	٥	٤	١١	٩	٨	٤.٤
الاستدلال	٥	٣	٩	٨.٣	٣	٢.٥	٧	٥.٦	٤	٢.٢
التنبؤ	٢	١	٣	٢.٨	٣	٢.٥	٢	١.٦	١	٠.٦
استخدام الأرقام	-	-	٢	١.٩	-	-	-	-	٢	١.١
الاتصال	٤٤	٢٨	٤٢	٣٩	٢٥	٢١	٣٤	٢٧	٦٢	٣٤
المجموع	١٣٩	٨٨.٥	٨٩	٨٢.٤	٨٩	٧٥	٩٩	٨٠	١٤٧	٨١

تابع جدول (٣)

عمليات العلم	كتاب العلوم للصف										الكتب مجتمعة	
	السادس		السابع		الثامن		التاسع		العاشر			
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
الملاحظة	١١٢	٤٤.٣	١٠٧	٢٥.٦	٦٣	٣٢	٥٤	٢٣	٣٨	١٥	٦٢٩	٣١
القياس	١٤	٥.٥	٤٥	١٠.٧	١٠	٥	٣٠	١٣	٢٩	١٢	١٤٨	٧
التصنيف	١٣	٥.١	٧	١.٧	٦	٣	٣	١.٣	١	٠.٤	٦٨	٣
الاستدلال	٨	٣.٢	٣٨	٩	١٠	٥	٦	٢.٦	٩	٣.٦	٩٩	٥
التنبؤ	٤	١.٦	١٦	٤	٢	١	٧	٣	٣	١	٤٣	٢
استخدام الأرقام	٤	١.٦	٦	١	١٨	٩	١٥	٦	٢٦	١١	٧٣	٤
الاتصال	٤٤	١٧.٤	٨٤	٢٠	٤٨	٢٤	٥٢	٢٢	٦٦	٢٧	٥٠١	٢٥
المجموع	١٩٩	٧٩	٣٠٣	٧٢	١٥٧	٧٩	١٦٧	٧١	١٧٢	٧٠	١٥٦١	٧٧

* مجموع وحدات التحليل في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي من الصف الأول وحتى الصف العاشر: (١٥٧، ١٠٨، ١١٨، ١٢٤، ١٨١، ٢٥٣، ٤١٨، ١٩٨، ٢٣٤، ٢٤٤) على الترتيب.

يلاحظ من الجدول (٣) أن عمليات العلم الأساسية السبع وردت في كتب العلوم العشرة للمرحلة الأساسية (١٥٦١) مرة، وبنسبة مئوية (٧٧%) من مجموع وحدات التحليل. وجاءت عملية الملاحظة في المرتبة الأولى بتكرارات (٦٢٩) مرة بنسبة مئوية (٣١%) من مجموع وحدات التحليل، وحصلت عملية الاتصال على المرتبة الثانية بتكرارات (٥٠١) مرة بنسبة مئوية (٢٥%)، وجاءت عملية القياس في المرتبة الثالثة بتكرارات (١٤٨) مرة بنسبة مئوية (٧%)، وجاءت عملية الاستدلال في المرتبة الرابعة بتكرارات (٩٩) مرة بنسبة مئوية (٥%)، وجاءت عملية استخدام الأرقام في المرتبة الخامسة بتكرارات (٧٣) مرة بنسبة مئوية (٤%)، وجاءت عملية التصنيف في المرتبة السادسة بتكرارات (٦٨) مرة بنسبة مئوية (٣%)، بينما جاءت عملية التنبؤ في المرتبة السابعة والأخيرة بتكرارات (٤٣) مرة بنسبة مئوية (٢%) فقط، من مجموع وحدات التحليل في كتب العلوم العشرة مجتمعة.

كما يتبين من الجدول (٣) أن:

أ. كتاب العلوم للصف الأول الأساسي قد تضمن ست عمليات علم بتكرار (١٣٩) مرة، توزعت بنسب مئوية على الترتيب الآتي: الملاحظة ثم الاتصال ثم التصنيف ثم الاستدلال ثم القياس ثم التنبؤ (٤٨%، ٢٨%، ٦%، ٣%، ٢.٥%، ١%)، بينما خلا تماماً من عملية استخدام الأرقام.

ب. تضمن كتاب العلوم للصف الثاني الأساسي عمليات العلم السبعة بتكرار (٨٩) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: الاتصال ثم الملاحظة ثم الاستدلال ثم التصنيف ثم القياس والتنبؤ ثم استخدام الأرقام (٣٩%، ٢٣%، ٨.٣%، ٤.٦%، ٢.٨%، ٢.٨%، ١.٩).

ج. تضمن كتاب العلوم للصف الثالث الأساسي ست عمليات علم بتكرار (٨٩) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: الملاحظة ثم الاتصال ثم القياس ثم التصنيف ثم الاستدلال والتنبؤ (٣٨%، ٢١%، ٧%، ٤%، ٢.٥%، ٢.٥%)، بينما خلا تماماً من عملية استخدام الأرقام.

د. تضمن كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي ست عمليات علم بتكرار (٩٩) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: الملاحظة ثم الاتصال ثم التصنيف ثم الاستدلال ثم التنبؤ ثم القياس (٣٦%، ٢٧%، ٩%، ٥.٦%، ١.٦%، ٠.٨%)، بينما خلا من عملية استخدام الأرقام.

هـ. تضمن كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي عمليات العلم الأساسية السبعة بتكرار (١٤٧) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: الملاحظة ثم الاتصال ثم التصنيف ثم القياس والاستدلال ثم استخدام الأرقام ثم التنبؤ(٣٦.٥%، ٣٤%، ٤.٤%، ٢.٢%، ٢.٢%، ١.١%، ٠.٦%).

و. تضمن كتاب العلوم للصف السادس الأساسي عمليات العلم الأساسية السبعة بتكرار (١٩٩) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: الملاحظة ثم الاتصال ثم القياس ثم التصنيف ثم الاستدلال ثم التنبؤ واستخدام الأرقام (٤٤.٣%، ١٧.٤%، ٥.٥%، ٥.١%، ٣.٢%، ١.٦%، ١.٦%).

ز. تضمن كتاب العلوم للصف السابع عمليات العلم الأساسية السبعة بتكرار (٣٠٣) مرات، توزعت على الترتيب الآتي: الملاحظة ثم الاتصال ثم القياس ثم الاستدلال ثم التنبؤ ثم التصنيف ثم استخدام الأرقام (٢٥.٦%، ٢٠%، ١٠.٧%، ٩%، ٤%، ١.٧%، ١%).

ح. تضمن كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي عمليات العلم الأساسية السبعة بتكرار (١٥٧) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: الملاحظة ثم الاتصال ثم استخدام الأرقام ثم القياس والاستدلال ثم التصنيف ثم التنبؤ (٣٢%، ٢٤%، ٩%، ٥%، ٥%، ٣%، ١%).

ط. تضمن كتاب العلوم للصف التاسع الأساسي عمليات العلم الأساسية السبعة بتكرار (١٦٧) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: الملاحظة ثم الاتصال ثم القياس ثم استخدام الأرقام ثم التنبؤ ثم الاستدلال ثم التصنيف (٢٣%، ٢٢%، ١٣%، ٦%، ٣%، ٢.٦%، ١.٣%).

ي. تضمن كتاب العلوم للصف العاشر الأساسي عمليات العلم الأساسية السبعة بتكرار (١٧٢) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: الاتصال ثم الملاحظة ثم القياس ثم استخدام الأرقام ثم الاستدلال ثم التنبؤ ثم التصنيف (٢٧%، ١٥%، ١٢%، ١١%، ٦.٣%، ١%، ٠.٤%).

ويرجع توافر عمليات العلم تلك في محتويات كتب العلوم من الصف الأول إلى الصف العاشر الأساسي إلى أن كتب العلوم العشرة لم تكتف بعرض المعلومات السردية أو الشارحة بل شملت الأنشطة العلمية والعملية، والتي لم تكن مجرد خطوات مرتبة، وإنما تضمنت مجموعة من عمليات العلم بشكلٍ مقصود، ولكن يعوزها التوازن والتنظيم، الذي أشار المحكمون إلى ضرورة توافره في عمليات العلم، وتم توضيحه في جدول (٢). وقد شملت جميع محتويات كتب العلوم العشرة عدداً من الأنشطة من الصف الأول إلى الصف الخامس (١١٥، ١٥٠، ٨٥، ٩٠، ١١٠) نشاطاً، ومن الصف السادس إلى الصف العاشر (٧٨، ٩٥، ٦٨، ٦٧، ٥٧) نشاطاً عملياً.

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة عبد الفتاح (١٩٩٩) من أن الأنشطة العلمية المتضمنة في كتاب العلوم للصف الثاني الإعدادي تركز على عمليتي الملاحظة والاتصال. وتختلف معها في أن دراسة عبد الفتاح (١٩٩٩) أسفرت عن إهمال الأنشطة العلمية المتضمنة في كتاب العلوم للصف الثاني الإعدادي لعمليات الاستدلال، التنبؤ، استخدام الأرقام والتي أشار البحث الحالي إلى توافرها في كتب العلوم العشرة. وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة عبد الهادي (٢٠٠٣) من أن محتوى كراستي التدريبات والأنشطة للصفين الرابع والخامس الابتدائيين قد تضمنا العمليات الأساسية الآتية: الاستنتاج، الملاحظة، التصنيف، استخدام الأرقام، التنبؤ، القياس.

وتختلف هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة الأغا والزعانين (٢٠٠٠) من أن عمليتي الملاحظة والتصنيف ظهرتا فقط في كتابي العلوم للصفين الأول والثاني. وتختلف مع النتائج التي توصلت إليها دراسة فراج (٢٠٠٠) من عدم تناول محتويات كتب العلوم الثلاثة للمرحلة المتوسطة بالسعودية لعملية التصنيف وضعف تناولها لعملية الملاحظة.

ثالثاً:الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث الذي ينص على: ما مدى توافر عمليات العلم التكاملية في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين؟

للإجابة عن هذا السؤال حلل الباحث كتب العلوم العشرة لمرحلة التعليم الأساسي، وذلك للكشف عن عمليات العلم التكاملية فيها، ومن ثمَّ قام بعدّ تكرارات كل عملية من عمليات العلم التكاملية وجمع تكراراتها وحساب نسبها المئوية مقارنة بمجموع وحدات التحليل، كما يوضحها جدول (٤).

جدول (٤): نتائج تحليل كتب العلوم للمرحلة الأساسية في ضوء عمليات العلم التكاملية.

عمليات العلم	كتاب العلوم للصف									
	الأول		الثاني		الثالث		الرابع		الخامس	
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
فرض الفروض	١	٠.٥	٤	٣.٧	-	-	-	-	-	-
تفسير البيانات	١٧	١١	١١	١٠.٢	٢٠	١٧	١١	٩	١١	٦
ضبط المتغيرات	-	-	-	-	١	١	٤	٣	٧	٤
التجريب	-	-	٤	٣.٧	٨	٧	١٠	٨	١٦	٩
المجموع	**١٨**	**١١.٥**	**١٩**	**١٧.٦**	**٢٩**	**٢٥**	**٢٥**	**٢٠**	**٣٤**	**١٩**

تابع جدول (٤)

عمليات العلم	كتاب العلوم للصف										الكتب مجتمعة	
	السادس		السابع		الثامن		التاسع		العاشر			
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
فرض الفروض	٣	١.٢	-	-	-	-	-	-	-	-	٨	٠.٤
تفسير البيانات	٣٠	١٢	٤٩	١٢	١٧	٩	٢٦	١١	٣٣	١٤	٢٢٥	١١
ضبط المتغيرات	٧	٢.٧	٩	٢	١	٠.٥	١١	٥	٦	٢	٤٦	٢
التجريب	١٤	٥.٥	٥٧	١٤	٢٣	١١.٥	٣٠	١٣	٣٣	١٤	١٩٥	٩.٦
المجموع	٥٤	٢١	١١٥	٢٨	٤١	٢١	٦٧	٢٩	٧٢	٣٠	٤٧٤	٢٣

* مجموع وحدات التحليل في كتاب العلوم للصف الأول وحتى كتاب العلوم للصف العاشر الأساسي: (١٥٧، ١٠٨، ١١٨، ١٢٤، ١٨١، ٢٥٣، ٤١٨، ١٩٨، ٢٣٤، ٢٤٤) على الترتيب.

يلاحظ من الجدول (٤) أن عمليات العلم التكاملية الأربعة وردت في كتب العلوم العشرة للمرحلة الأساسية (٤٧٤) مرة بنسبة مئوية (٢٣%) من مجموع وحدات التحليل، وجاءت عملية

تفسير البيانات في المرتبة الأولى بتكرارات (٢٢٥) مرة بنسبة مئوية (١١%)، وحصلت عملية التجريب على المرتبة الثانية بتكرارات (١٩٥) مرة بنسبة مئوية (٩.٦%)، وجاءت عملية ضبط المتغيرات في المرتبة الثالثة بتكرارات (٤٦) مرة بنسبة مئوية (٢%)، وجاءت عملية فرض الفروض في المرتبة الرابعة والأخيرة بثماني تكرارات فقط بنسبة مئوية (٠.٤%) بالمقارنة بمجموع وحدات التحليل في كتب العلوم العشرة مجتمعة.

كما يتبين من الجدول (٤) أن:

أ. كتاب العلوم للصف الأول الأساسي قد تضمن عمليتي علم تكامليتين فقط بتكرار (١٨) مرة، وهاتان العمليتان هما تفسير البيانات بتكرار (١٧) مرة بنسبة مئوية (١١%)، فرض الفروض بتكرار مرة واحدة بنسبة مئوية (٠.٥%).

ب. تضمن كتاب العلوم للصف الثاني الأساسي ثلاث عمليات علم تكاملية بتكرار (١٩) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: التفسير (١١) مرة بنسبة مئوية (١٠.٢%)، فرض الفروض والتجريب (٤) مرات بنسبة مئوية (٣.٧%) لكلٍ منهما.

ج. تضمن كتاب العلوم للصف الثالث الأساسي ثلاث عمليات علم تكاملية بتكرار (٢٩) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: التفسير (٢٠) مرة بنسبة مئوية (١٧%)، التجريب (٨) مرات بنسبة مئوية (٧%)، ضبط المتغيرات مرة واحدة بنسبة مئوية (١%).

د. تضمن كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي ثلاث عمليات علم تكاملية بتكرار (٢٥) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: التفسير (١١) مرة بنسبة مئوية (٩%)، التجريب (١٠) مرات بنسبة مئوية (٨%)، ضبط المتغيرات (٤) مرات بنسبة مئوية (٣%).

ه. تضمن كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي ثلاث عمليات علم تكاملية بتكرار (٣٤) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: التجريب (١٦) مرة بنسبة مئوية (٩%)، التفسير (١١) مرة بنسبة مئوية (٦%)، ضبط المتغيرات (٧) مرات بنسبة مئوية (٤%).

و. تضمن كتاب العلوم للصف السادس الأساسي عمليات العلم التكاملية الأربعة بتكرار (٥٤) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: التفسير (٣٠) مرة بنسبة مئوية (١٢%)، التجريب (١٤) مرة بنسبة مئوية (٥.٥%)، ضبط المتغيرات (٧) مرات بنسبة مئوية (٢.٧%)، فرض الفروض (٣) مرات بنسبة مئوية (١.٢%).

ز. تضمن كتاب العلوم للصف السابع ثلاث عمليات علم تكاملية بتكرار (١١٥) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: التجريب (٥٧) مرة بنسبة مئوية (١٤%)، التفسير (٤٩) مرة بنسبة مئوية (١٢%)، ضبط المتغيرات (٩) مرات بنسبة مئوية (٢%).

ح. تضمن كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي ثلاث عمليات علم تكاملية بتكرار (٤١) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: التجريب (٢٣) مرة بنسبة مئوية (١١.٥%)، التفسير (١٧) مرة بنسبة مئوية (٩%)، ضبط المتغيرات مرة واحدة بنسبة مئوية (٠.٥%).

ط. تضمن كتاب العلوم للصف التاسع الأساسي ثلاث عمليات علم تكاملية بتكرار (٦٧) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: التجريب (٣٠) مرة بنسبة مئوية (١٣%)، التفسير (٢٦) مرة بنسبة مئوية (١١%)، ضبط المتغيرات (١١) مرة بنسبة مئوية (٥%).

ي. تضمن كتاب العلوم للصف العاشر الأساسي ثلاث عمليات علم تكاملية بتكرار (٧٢) مرة، توزعت على الترتيب الآتي: التفسير والتجريب (٣٣) مرة بنسبة مئوية (١٤%) لكلٍ منهما، ضبط المتغيرات (٦) مرات بنسبة مئوية (٢%)، بينما خلا تماماً من عملية فرض الفروض.

وقد ترجع ندرة تضمن محتويات كتب العلوم العشرة لعملية فرض الفروض إلى تركيز كتب العلوم على المعرفة العلمية المحددة، واشتمال الأنشطة العملية على خطوات محددة؛ مما لا يساعد على تضمن عملية فرض الفروض التي تحتاج إلى التشعب في الأفكار والتعدد في الخطوات وتنوعها، والتركيز على الاحتمالات والتأني في التوصل إلى النتائج، وهذا يحتاج إلى مزيد من الأنشطة والخطوات الشارحة، بحيث يمكن أن يكون مؤلفو تلك الكتب اكتفوا فيما قاموا بعرضه فيها تاركين الأمر لاجتهاد المعلمين لتنميتها من خلال التنفيذ الفعلي للأنشطة أو إثرائها، أما فيما يتعلق بانخفاض تضمن محتويات كتب العلوم العشرة لعملية ضبط المتغيرات؛ فقد يكون الأمر مبرراً في الصفوف الأساسية الدنيا نظراً لأن عملية ضبط المتغيرات من عمليات العلم الأكثر تجريداً والتي تحتوي في ثناياها العديد من المهمات من تحديد العوامل المستقلة والتابعة والربط بينها والتحكم فيها وتتبع أثرها، لكن أن يستمر انخفاض تناولها في بقية كتب العلوم فهذا غير مبرر ولا سيما في كتاب الصف الثامن الذي تضمن عملية ضبط المتغيرات مرة واحدة بالرغم من احتوائه على موضوعات مناسبة لتلك العملية مثل: بخار الماء، والحركة الموجية والصوت، والضوء والبصريات، والتفاعلات الكيميائية وهذه الموضوعات تحتاج إلى أنشطة تتضمن ضبط المتغيرات، وكذلك كتاب الصف العاشر الذي تضمن عملية ضبط المتغيرات ست مرات بالرغم من أنه يقع في نهاية مرحلة التعليم الأساسي ويسبق المرحلة الثانوية مباشرة واحتوائه على موضوعات مناسبة لتضمن تلك العملية مثل: مصادر الطاقة المتجددة، وقوانين الحركة، والموائع، والحرارة.

تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة عبد الفتاح (١٩٩٩) من أن الأنشطة العلمية المتضمنة في كتاب العلوم للصف الثاني الإعدادي تناولت ثلاث عمليات علم تكاملية هي: التجريب وتفسير البيانات وضبط المتغيرات وأهملت عملية فرض الفروض. ومع دراسة عفيفي (١٩٩٨) التي أشارت إلى غياب عملية فرض الفروض من محتويات كتب العلوم للمرحلة الإعدادية بمصر. وتختلف هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة Fillman (١٩٨٩) التي أشارت إلى أن محتويات كتب الأحياء أهملت تماماً النظر إلى العلم كطريقة. وتختلف هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة الأغا والزعانين (٢٠٠٠) من أن كتب العلوم بالمرحلة الابتدائية خلت تماماً من عمليات العلم التكاملية مثل بناء الفروض وضبط المتغيرات. وتختلف مع النتائج التي توصلت إليها دراسة فراج (٢٠٠٠) من ضعف ظهور عملية التفسير في محتويات كتب العلوم الثلاثة للمرحلة المتوسطة بالسعودية.

توصيات البحث

في ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث الحالي؛ فإن الباحث يوصي بالآتي:

- الاستفادة من قائمة عمليات العلم الأساسية والتكاملية بمؤشراتها المحددة في البحث الحالي، عن طريق تضمينها في محتويات كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بشكلٍ منظم.
- إعطاء المزيد من الاهتمام في محتويات كتب العلوم مجتمعة لعمليات العلم التالية: فرض الفروض، التنبؤ، ضبط المتغيرات، والتصنيف، وذلك بتضمينها في محتويات كتب العلوم ولا سيما في الأنشطة العملية بقدر ما يتناسب مع أهميتها.
- التوازن في نسب تضمين عمليات العلم المختلفة في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي، بحيث لا تطغى عملية أو عمليتان من عمليات العلم كالملاحظة والاتصال على بقية العمليات.
- إثراء كتاب العلوم للصف الأول الأساسي بعمليات: استخدام الأرقام، التنبؤ، ضبط المتغيرات والتجريب. وإثراء كتاب العلوم للصف الثاني الأساسي بعملية ضبط المتغيرات.
- إثراء كتاب العلوم للصف الثالث الأساسي بعمليات: استخدام الأرقام، فروض الفروض، وضبط المتغيرات. وإثراء كتاب العلوم للصف الرابع بعمليات: استخدام الأرقام، القياس، التنبؤ، وفرض الفروض.
- إثراء كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي بعمليات: التنبؤ، استخدام الأرقام، وفرض الفروض، بالإضافة إلى زيادة الاهتمام بعمليتي القياس، والاستدلال. وإثراء كتاب العلوم للصف السادس بالمزيد من عمليات: التنبؤ، واستخدام الأرقام، وفرض الفروض.
- إثراء كتاب العلوم للصف السابع الأساسي بعمليتي فرض الفروض، واستخدام الأرقام. وإثراء كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي بعمليات: التنبؤ، فرض الفروض، وضبط المتغيرات.
- إثراء كتاب العلوم للصف التاسع الأساسي بعمليتي التصنيف، وفروض الفروض. وإثراء كتاب العلوم للصف العاشر الأساسي بعمليات: التصنيف، والتنبؤ، وفرض الفروض، وضبط المتغيرات.
- التنويع في الأنشطة العلمية المتوافرة في كتب العلوم ما بين استكشافية واستقصائية وحل مشكلات وذات نهايات مفتوحة، وعدم التركيز بالدرجة الأولى على الأنشطة التدريبية.

مقترحات البحث

استكمالاً لموضوع البحث الحالي فإن الباحث يقترح إجراء الأبحاث التالية:

- تحليل محتويات أسئلة امتحانات العلوم التكوينية والنهائية في ضوء عمليات العلم.

- مدى توظيف مدرسي العلوم في المراحل الدراسية المختلفة لعمليات العلم.
- مستوى اكتساب تلاميذ الصفوف الدراسية المختلفة لعمليات العلم المتضمنة في كتب العلوم.
- مدى توافر عمليات العلم في كتب العلوم بالمرحلة الثانوية.
- إثراء محتويات كتب العلوم بعمليات العلم وأثرها في تنمية التفكير العلمي لدى التلاميذ.

المراجع العربية والأجنبية

- الأغا، إحسان. والزعانين، جمال. (٢٠٠٠). "مدى توافر بعض عناصر التنور العلمي في كتب العلوم للمرحلة الابتدائية"، المؤتمر العلمي الرابع للجمعية المصرية للتربية العلمية، التربية العلمية للجميع". ٣١-٣ أغسطس ٢٠٠٠. (١). ١٦٣- ٢٠١.
- زيتون، عايش (١٩٩٦). أساليب تدريس العلوم. ط٢. دار الشروق. عمان، الأردن.
- زيتون، كمال (٢٠٠٢). تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية. ط١. عالم الكتب. القاهرة، مصر.
- عبد الفتاح، هدى (١٩٩٩). "دراسة تحليلية للأنشطة العلمية والأسئلة المتضمنة في كتاب العلوم للصف الثاني الإعدادي في ضوء عمليات العلم"، المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية للتربية العلمية، مناهج العلوم للقرن الحادي والعشرين رؤية مستقبلية"، ٢٥-٢٨ يوليو ١٩٩٩. (١). ٢٤٧- ٢٨٢.
- عبد المجيد، ممدوح. (٢٠٠٤). "مدى تناول محتوى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لأبعاد طبيعة العلم وعملياته وفهم الطلاب لها". مجلة التربية العلمية. ٧(٣). ١٠٣- ١٤٤.
- عبد الهادي، جمال الدين. (٢٠٠٣). "تقويم كراسة التدريبات والأنشطة لمناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء أساليب الاتصال البصرية وعمليات العلم الأساسية". مجلة التربية العلمية. ٦(٢). ١- ٣٧.
- عفيفي، يسري. (١٩٩٨). "مدى تناول محتوى كتب العلوم المدرسية بالمرحلة الإعدادية لعمليات الاستقصاء". مجلة التربية العلمية. ١(١). ١٦٣-١٨٠.
- علي، محمد. (٢٠٠٢). التربية العلمية وتدريس العلوم. ط١. دار الفكر العربي. القاهرة، مصر.
- الغنام، محرز. (٢٠٠٠). "دراسة تحليلية لمحتوى مناهج العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية في ضوء بعض أبعاد التنور العلمي"، المؤتمر العلمي الرابع للجمعية المصرية للتربية العلمية، التربية العلمية للجميع". ٣١-٣ أغسطس ٢٠٠٠. (١). ٢٩- ٦٨.

- فراج، محسن. (٢٠٠٠). "مدى تناول محتوى منهج العلوم بالمرحلة المتوسطة بالملكة العربية السعودية لأبعاد العلم وعملياته وفهم التلاميذ لها". مجلة التربية العلمية. (٣)٢. ١-٤١.
- فضل، نبيل. وبوقحوص، خالد. (١٩٩٧). "تقييم محتوى كتب العلوم في ضوء أهمية أهداف التربية العلمية من وجهة نظر معلمي العلوم بدولة البحرين". المؤتمر العلمي الأول للجمعية المصرية للتربية العلمية، التربية العلمية للقرن الحادي والعشرين". ١٠-١٣ أغسطس ١٩٩٧. (١). ١- ٢٦.
- النجدي، أحمد. وراشد، علي، وعبد الهادي، منى. (١٩٩٩). المدخل في تدريس العلوم. ط١. دار الفكر العربي. القاهرة، مصر.
- الهويدي، زيد. (٢٠٠٥). أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية. ط١. دار الكتاب الجامعي. العين، الإمارات العربية المتحدة.
- Anderson, H. Beck, D. & West, Ch. (1994). "A text analysis of two pre Secondary Science Activities". Journal of Curriculum Studies. (26)2. 163-186.
- Fillman, D.A. (1989). "Biology textbook coverage of selected aspects of scientific Literacy with implications for student interest and recal of text information". Dissertation Abstracts International. 50. 1618-A.
- Haman, M. & Adams, D. (1989). "An analysis of global problem issues in sixth and seventh- grade textbooks". Journal of Research in Science Teaching. 26. 445,52.
- Lee, O. Buxton, C. Lewis, S., & LeRoy, K. (2006): "Science inquiry and student diversity: Enhanced abilities and continuing difficulties after an instructional intervention". Journal of Research in Science Teaching. (43)7. 607-636.
- Martin, D. I. (1997). Elementary science Methods. San Francisco: Delmar publishers.
- Sherin, B. (2006): "Common sense clarified: The role of intuitive knowledge in physics problem solving". Journal of Research in Science Teaching. (43)6. 535-555.

- Vhurumuku E. & Holtman, L., Mikalsen, O., Kolsto, S. (2006). "An investigation of Zimbabwe high school chemistry students' laboratory work-based images of the nature of science". Journal of Research in Science Teaching. (43)2. 127-149.

قائمة كتب العلوم المدرسية التي تم تحليلها

- أبو قمر، باسم، وآخرون (٢٠٠٣). العلوم العامة للصف الرابع الأساسي. مركز المناهج بوزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية.
- إعجاق، عبد القادر، وآخرون (٢٠٠٢). العلوم العامة للصف الثاني الأساسي. مركز المناهج بوزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية.
- سرحان، غسان، وآخرون (٢٠٠٤). العلوم العامة للصف الخامس الأساسي. مركز المناهج بوزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية.
- شريعة، زياد، وآخرون (٢٠٠٢). العلوم العامة للصف السادس الأساسي. مركز المناهج بوزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية.
- شوابكة، عزيز، وآخرون (٢٠٠٢). العلوم العامة للصف الثامن الأساسي. مركز المناهج بوزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية.
- شوابكة، عزيز، وآخرون (٢٠٠٣). العلوم العامة للصف التاسع الأساسي. مركز المناهج بوزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية.
- شوابكة، عزيز، وآخرون (٢٠٠٤). العلوم العامة للصف العاشر الأساسي. مركز المناهج بوزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية.
- عجاج، نهى، وآخرون (٢٠٠٢). العلوم العامة للصف الثالث الأساسي. مركز المناهج بوزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية.
- الكيلاني، سامي، وآخرون (٢٠٠٢). العلوم العامة للصف السابع الأساسي. مركز المناهج بوزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية.
- هاني، محمود، وآخرون (٢٠٠٢). العلوم العامة للصف الأول الأساسي. مركز المناهج بوزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية.

ملحق (١)

استمارة تحليل محتويات كتب العلوم في ضوء عمليات العلم الأساسية

عملية العلم	فئات التحليل	الجزء الأول						الجزء الثاني				مج الكل
		أرقام الوحدات						أرقام الوحدات				
		١	٢	٣	٤	مج	٥	٦	٧	٨	مج	
الملاحظة	- تحديد الأشياء والظواهر باستخدام الحواس. - تمييز الخصائص الطبيعية للأشياء والأحداث بالملاحظة المباشرة. - تسجيل الصفات المناسبة وغير المناسبة للأشياء والأحداث بالملاحظة المباشرة. - وصف التغيرات الحادثة في الأشياء أو الظواهر في عبارات محددة.											
القياس	- اختيار الأدوات المناسبة للقياس. - استعمال أدوات القياس بشكلٍ صحيح. - التعبير كمياً عن الخاصية المقاسة. - المقارنة بين خاصيتين أو أكثر باستخدام أداة قياس مقننة.											
التصنيف	- ترتيب المواد أو الأشياء تبعاً لصفة معينة متدرجة. - تحديد معيار التصنيف. - مقارنة الأشياء والمواد تبعاً لأوجه الشبه والاختلاف فيما بينها. - وضع الأشياء في مجموعات على أساس خصائص مشتركة.											
الاستدلال	- التوصل إلى تعميم من معلومات فرعية. - استخلاص معلومة أو معلومات فرعية جديدة من تعميم معروف. - الربط بين ملاحظة أو معلومة متوافرة عن ظاهرة بمعلومة سابقة. - التوصل إلى معلومة فرعية جديدة من معلومة سابقة.											

عملية العلم	فئات التحليل	الجزء الأول								الجزء الثاني				مج الكل
		أرقام الوحدات								أرقام الوحدات				
		١	٢	٣	٤	مج	٥	٦	٧	٨	مج			
التنبؤ	- توقع حدوث ظاهرة معينة في ضوء المعلومات المتوافرة. - الربط بين الملاحظات والتنبؤات لحدوث ظاهرة معينة. - التحقق من صحة حدوث التنبؤ. - تحديد نتيجة قبل حدوثها بناءً على معلومات حالية.													
استخدام الأرقام	- التعبير الكمي عن خصائص الظاهرة موضوع القياس. - إجراء العمليات الحسابية لمعالجة البيانات. - استخدام الرموز الرياضية والعلاقات العددية بين المفاهيم العلمية. - تحديد وحدات القياس المعبرة عن الظاهرة أو الحدث بدقة.													
الاتصال	- وصف الأشياء أو الأحداث أو الظواهر بدقة علمية. - ترجمة المعلومات المتوافرة في صورة شفهية أو كتابية. - عرض النتائج في جداول أو رسومات. - إعداد التقارير عن الملاحظات أو الأنشطة العلمية المختلفة.													
	المجموع													

استمارة تحليل محتويات كتب العلوم في ضوء عمليات العلم التكاملية

عملية العلم	فئات التحليل	الجزء الأول					الجزء الثاني					مج الكل
		أرقام الوحدات					أرقام الوحدات					
		١	٢	٣	٤	مج	٥	٦	٧	٨	مج	
فرض الفروض	- صياغة فرض أو فروض من ملاحظات أو استنتاجات. - صياغة فروض قابلة للاختبار. - التمييز بين الفروض الوصفية والكمية. - استبعاد الفروض التي ليس لها صلة بحل المشكلة.											
تفسير البيانات	- تفسير البيانات التي تم الحصول عليها بطريقة غير مباشرة. - التمييز بين العلاقات الخطية وغير الخطية في جدول. - تعليل أسباب قائمة على الأدلة المقنعة لظاهرة أو حدث محدد. - الربط بين السبب والنتيجة لظاهرة أو حدث ما.											
ضبط المتغيرات	- تحديد العوامل المستقلة والتابعة في تجربة ما. - الربط بين المتغير المستقل وأثره في المتغير التابع. - ضبط المتغيرات التي ليست جزءاً من الفرض المراد اختباره. - إبعاد أثر العوامل الأخرى عدا العامل المستقل.											
التجريب	- تصميم تجربة للتعرف إلى أثر عامل في عامل متغير أو أكثر. - القيام بتجربة وفق خطوات منظمة. - فحص أثر المتغير المستقل في المتغير التابع. - الاختبار العملي لصحة الفروض العلمية.											

ملحق (٢)

أمثلة لأنشطة من وحدات كتب العلوم تم تحليلها في ضوء عمليات العلم

مثال١: من الجزء الثاني لكتاب العلوم للصف السابع الأساسي (الكيلاني وآخرون، ٢٠٠٢، ص١١٠)

نشاط (٨) تفاوت المواد الصلبة في توصيلها للحرارة

لتبين عملياً أن المواد الصلبة تتفاوت في درجة توصيلها للحرارة يلزمك ما يلي: (تجريب)
جهاز توصيل الحرارة، ماء، مصدر حرارة، شمع، أعواد ثقاب، ساعة وقف.
خطوات العمل:

١- ثبّت القضبان المختلفة من المواد الصلبة في الأماكن المخصصة لها في الجهاز باستخدام الفلين.
٢- املأ الجهاز بالماء بحيث تغمر القضبان.
٣- ثبّت أعواد الثقاب على القضبان باستخدام مصهور الشمع، عود ثقاب واحد على كل قضيب، وعلى أبعاد متساوية من مصدر الحرارة. (ضبط المتغيرات)
٤- أشعل مصدر الحرارة، وشغّل ساعة الوقف.
٥- سجّل زمن سقوط كل من أعواد الثقاب. (قياس)
ماذا تلاحظ: (ملاحظة)
- صنّف المواد السابقة حسب توصيلها للحرارة. (تصنيف)

مثال٢: من الجزء الثاني لكتاب العلوم للصف العاشر الأساسي (شوابكة وآخرون، ٢٠٠٤، ص٢١)

نشاط (٤) تعرف نسبة انتشار صفة شحمة الأذن الملتحمة

١- لاحظ شحمة الأذن الملتحمة أو الحرة في عائلتك وسجل ذلك. (ملاحظة)
٢- اكتب النتائج التي حصلت عليها، والتي حصل عليها زملاؤك، ودونها على السبورة بإشراف معلمك تبعاً للجدول الآتي: (اتصال)
٣- حاول أن تستنتج الطرز الجينية للآباء من الأبناء. هل تستطيع الاستنتاج في جميع الحالات؟ ولماذا؟ (استنتاج) (تفسير)

النتائج	عدد أفراد العائلة ذوي شحمة الأذن الحرة	عدد أفراد العائلة ذوي شحمة الأذن الملتحمة
عائلة الطالب (أ)		
عائلة الطالب (ب)		
عائلة الطالب (ج)		
عائلة الطالب (د)		
عائلة الطالب (هـ)		

(تصنيف)
ماذا تستنتج عن سيادة هذه الصفة من خلال أعداد الأفراد الذين يحملون صفة شحمة الأذن الحرة والملتحمة؟
(استنتاج)