

Science Processes Included in Scientific Activities of Physics Textbooks for Ninth and Tenth grades Students in Jordan

عمليات العلم المتضمنة في الأنشطة العلمية لكتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين في الأردن

Rasha Jaradat¹, Abdalla khataybeh^{*1}.

¹Yarmouk University, Irbid, Jordan.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 01 Jan 2019

Accepted 18 Feb 2019

Published 01 Jul 2020

*Corresponding author:

Yarmouk University, Irbid, Jordan.

Email: Khataibeh@yu.edu.jo.

Abstract

This study aimed to determine the extent to which physics textbooks include the basic and integrated science processes found in the scientific activities for ninth and tenth grades in Jordan. The study population consisted of all the scientific activities included in the physics textbooks for the ninth and tenth grades in Jordan for the academic year 2017/2018. The sample of the study was drawn from this population. Operational definitions for each of the basic and integrated science processes were provided. An analysis tool was developed to assess basic and integrated science process skills, with the activity used as the unit of analysis. The activities were then divided into a set of skills and analyzed based on the prepared analysis tool. The study revealed that there was a difference in the percentage of science process skills in basic and integrated skills.

Keywords: Science Processes, Scientific Activities, Physics, Jordan.

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة درجة تضمين كتب الفيزياء لعمليات العلم الأساسية والمتكاملة في الأنشطة العلمية للصفين التاسع والعاشر الأساسيين في الأردن ، وقد تكون مجتمع الدراسة من جميع الأنشطة العلمية الواردة في كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين في الأردن في العام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٨، وتكونت عينة الدراسة من مجتمعها، وتم تحديد التعريفات الإجرائية لكل عملية من عمليات العلم الأساسية والمتكاملة واستخدمت أداة تحليل لعمليات العلم الأساسية والمتكاملة كما تم استخدام النشاط كوحدة تحليل ، وتم تقسيم النشاط إلى مجموعة من المهارات ، في ضوء أداة التحليل التي أعدت هذا الغرض.

وخلصت الدراسة إلى أن هناك اختلاف في عمليات العلم الأساسية والمتكاملة في كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين ومن فصل دراسي لفصل دراسي آخر حيث تبين أن عملية تصميم التجارب كانت الأكثر نسبة (٢١%) من العمليات الأخرى في كتاب الفيزياء للصف التاسع الجزء الأول بينما كانت عملية الملاحظة هي الأكثر نسبة (٢٧,٢%) في كتاب الفيزياء للصف التاسع الجزء الثاني، أما عملية تصميم التجارب في كتاب الفيزياء للصف العاشر بجزأيه الأول بنسبة

(٢٩,٣ %) وبنسبة (٣٥%) للفصل الثاني ، وخلو الأنشطة العلمية من التعريفات الإجرائية، ووضع الفرضيات، وصناعة النماذج، وضبط المتغيرات لكتب الفيزياء للصف التاسع بجزأيه الأول والثاني وعمليات العلم التصنيف واستخدام الأرقام والتعريفات الإجرائية ووضع الفرضيات في كتب الفيزياء للصف العاشر.

الكلمات المفتاحية: عمليات العلم، الأنشطة العلمية، الفيزياء، الأردن.

١. المقدمة

١,١ الإطار النظري والدراسات السابقة

يعد اكتساب مهارات عمليات العلم الأساسية، والمتكاملة من الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم، فهي تعتمد على التفكير العلمي من خلال الأنشطة المتنوعة، والمواقف الصفية باستخدام التخطيط للمهارات والعمليات الملائمة بالإرشاد والتوجيه ومواجهة المشكلات التي تجعل الطالب يتفاعل بشكل ايجابي، بحيث يستخدم مناقشاته وإدراكاته، وتشتمل هذه المهارات على الملاحظة والقياس والتصنيف والاستدلال والتنبؤ واستخدام الأرقام واستخدام العلاقات، والاتصال (البناء، ٢٠٠١).

وتنمية عمليات العلم لدى الطلبة، لها صلة وثيقة بمجموعة من الخصائص النفسية التي تُسمى الاتجاهات العلمية، والتي لها أهميتها في تكوين العقلية السليمة ولا يستقيم التفكير العلمي بدونها، كما أن عمليات العلم لها صلة بالتحصيل، الذي يعد مؤشراً على امتلاك الطلبة لمعنى المادة العلمية والمهارات الأساسية، وقدرته على تفسير الظواهر والمبادئ والمفاهيم العلمية (٢٧).

خُطيت مناهج العلوم في مختلف دول العالم بالعديد من الجهود الإصلاحية لتتماشى مع متطلبات العصر، وانصبت في بوتقة تحقيق الأهداف التربوية لكل بلد، وهدف التربية العلمية المتمثل في الفرد/الطالب المثقف علمياً، ففي عام ١٩٨٣ نشرت اللجنة القومية للتميز التربوي (NCEE) The National Commission on Excellence of Education تقرير "أمة في خطر A Nation at Risk" وكان بمثابة إشارة تحذير للمجتمع الأمريكي لجعله أكثر إدراكاً لمشكلات التربية، وتلاه "تعليم الأمريكيين للقرن الحادي والعشرين" Educating Americans for the 21st century الذي أظهر الحاجة إلى مواطنين لديهم ثقافة في الرياضيات والعلوم وفي عام ١٩٨٥ ظهر المشروع ٢٠٦١، وسُمّي نسبة إلى العام الذي سيعود فيه مُدُنْب هالي إلى الظهور في جو الأرض، وهو بمثابة رؤية عريضة لإصلاح التربية العلمية، حيث يرى المُنْظَمون للمشروع أن الأطفال الذين دخلوا المدرسة في عام بدء المشروع سوف يشهدون كل التغييرات العلمية والتكنولوجية قبل عودة المُدُنْب عام ٢٠٦١، وليكون هدفه تحقيق الثقافة العلمية في مجالات العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، وقد انبثق عنه وثائق أهمها العلم لجميع الأمريكيين (SFAA) Science For All Americans وليس فقط للفئة التي ستدرس التخصصات العلمية في المستقبل (حسنية، ٢٠١٣).

وقد اشتملت المعايير القومية للتربية العلمية في الولايات المتحدة الأمريكية National Science Education Standards (NSES, 1996) على ست معايير لتوجيه عملية تدريس العلوم، هي: العلوم لجميع الطلبة، وتعلم العلوم عملية نشطة تتمركز حول الاستقصاء والبحث، وتحقيق مستويات عالية من الثقافة العلمية بشكل أكبر وفهم أفضل، وتطوير تدريس العلوم كجزء من التطوير التربوي العام الذي يشمل جميع المعنيين في التربية العلمية من معلمين وطلبة وبرامج... الخ. وضمن معايير المحتوى العلمي، فإن الرؤية الجديدة للعلم تتطلب من الطلبة دمج عمليات العلم مع المعرفة العلمية للتوصل إلى فهم أفضل للعلوم؛ إذ إنه من خلالها يمارس الطالب عمليات العلم الأساسية والمتكاملة لفهم المفاهيم العلمية وطبيعة العلم ليصبحوا معتمدين على أنفسهم في التفكير والبحث والاستقصاء سواء بسواء (زيتون، ٢٠٠٨).

ويستند الاهتمام بعمليات العلم إلى مرجعين سيكولوجيين، الأول هو ما ذكره برونر في كتابه "عملية التربية" عام ١٩٦١م الذي أكد فيه ضرورة التركيز على السنتين المدرسيتين الأولى والثانية على عمليات التعلم اليدوي، من ملاحظة، وتصنيف، وترتيب، وقياس، وغيرها. وقال بضرورة أن تكون هذه العمليات التعليمية هي الغاية بذاتها في التعلم. وأما المرجع السيكلوجي الثاني فهو ما نظر إليه بياجيه وطلبته من أن الأطفال بغض النظر عن ثقافتهم، يتقدمون في نموهم المعرفي عبر أربع مراحل وهي: المرحلة الحس حركية، ومرحلة ما قبل العمليات، ومرحلة العمليات المادية، ومرحلة التفكير المجرد (خطابية، ٢٠١١).

وقد أصبح التركيز على عمليات العلم سمة مميزة لمشروعات تطوير مناهج العلوم وتدريسها، كما تحتل عمليات العلم جانباً مهماً من جوانب إعداد المعلم وتدريبه. (السويدي، ٢٠١٠).

وعند مراجعة الأدب التربوي وجد أنه تم تقسيم عمليات العلم التي تضم ستة عشرة مهارة إلى مجموعتين أطلق على إحداها عمليات العلم الأساسية تأتي في قاعدة هرم تعلم العمليات Basic Science processes (خطابية، ٢٠١١؛ زيتون، ٢٠١٠; Martin, 1997) وهي:

- الملاحظة observation: تتطلب انخراطاً فعالاً في معالجة الأشياء واستخدام الحواس بشكل مباشر أو غير مباشر مع آلات بسيطة أو معقدة وتصف هذه العملية صفات الأشياء والتغيرات بدلالة الأفعال والنماذج والعلاقات ويتم فيها ملاحظة ومشاهدة الصفات الظاهرية للأشياء والظواهر المراد دراستها باستخدام حاسة واحدة أو أكثر من حاسة من الحواس الخمسة وقد يتم الاستعانة ببعض الأجهزة والأدوات في عملية الملاحظة وتسجيل الأحداث بالملاحظة المباشرة. القياس measuring: وصف الحدث باستخدام الأدوات لتعيين الملاحظات كميًا. وتستخدم هذه العملية أدوات غير معيارية مثل الأيدي والأقدام ووسائل معيارية مثل المساطر والموازين والاسطوانات المدرجة ووسائل معيارية دقيقة مثل القياس حتى أقرب جزء من عشرة أو جزء من مئة في النظام المتري. ويتم استخدام أجهزة وأدوات لقياس وإعطاء قيم كمية لصفات الأشياء المراد دراستها، وقد يتم أخذ القياسات أو القراءات بانتظام أو حسب ما يكون مخطط لها.
- التصنيف classifying: ترتيب للمعلومات قائم على العلاقات التي يمكن ملاحظتها. وتؤدي هذه العملية إلى خلق مجموعات باستخدام صفة واحدة أو عدة صفات للتعبير عن العلاقات بين الصفات المختلفة، حيث يتم التعرف على الأشياء المشتركة أو العامة بين الظواهر أو الأشياء التي تساعد على وضع المعلومات المتشابهة أو المرتبطة مع بعضها في مجموعات أو خانات محددة.
- الاستنتاج deducting: هو الوصول إلى النتائج على أساس من الأدلة والحقائق والملاحظات، فهي عملية عقلية يتم فيها تفسير وتوضيح الملاحظات وغالباً ما تعتمد على المعارف السابقة ويظهر الفرد القدرة على شرح أو تفسير الملاحظات التي يلاحظها بناءً على خبراته السابقة أو يتم التوصل إلى التعميمات وفهم العلاقات بين الظواهر والأحداث ويمكن تطبيق النتائج التي تم استنتاجها في مواقف أخرى.
- الاستقراء inducting: هو عملية، يتم فيها الانتقال من الخاص إلى العام ومن الجزء إلى الكل بمناقشة الطلبة في حقائق علمية، تقودهم إلى استنتاج مفهوم علمي، ويستدل على هذه العملية من خلال توصل المتعلم من ملاحظاته لحقائق معينة إلى تعميمات علمية أو التوصل من الجزئيات والأمثلة إلى العموميات.
- الاستدلال Inferring: تقديم الشروحات والمسببات أو أسباب الأحداث على أساس حقائق محدودة، إن مصداقية الاستدلالات تعتمد على الحكم الشخصي بشكل كبير. تستلزم هذه العملية: التعبير عن الرأي، الشرح باستخدام معطيات الحواس (اللمس والذوق والسمع والبصر، والشم)، شرح العلاقات السببية.
- التنبؤ predicting: توقع للأحداث والعلاقات المستقبلية (الأسباب والنتائج) من خلال معالجة الأشياء وبناءً على الخبرات والملاحظات السابقة، وتقوم دقة التنبؤ على المعلومات التي تجمع من الملاحظات. وتشمل هذه العملية: تخمينات قائمة على حقائق محدودة قابلة للملاحظة، تخمينات قائمة على فهم دقيق لعلاقات السبب والنتيجة.
- استخدام الأرقام using number: تعتمد هذه المهارة على توظيفها للعلاقات الكمية وهذا يعطيها صفة المهارة الرياضية ويتم التعبير عن الأفكار والملاحظات والعلاقات بواسطة الأرقام أكثر من الكلمات، من خلال إجراء العمليات الحسابية لمعالجة البيانات واستخدام القوانين الرياضية والعلاقات العددية بين المفاهيم العلمية.
- استخدام العلاقات المكانية والزمانية using space - time relationships: تصور أو تخيل الأحداث، والتعامل مع الأشياء من حيث أشكالها وقت ملاحظتها وقربها أو بعدها وحركتها وسرعتها وهي تسهل عملية التعرف على الأشكال والمواقع.

– الاتصال (التواصل) communicating: نقل نتائج الدراسات والمعلومات والمعارف وتوصيلها إلى الآخرين عن طريق وسائل الاتصال المختلفة من استخدام الكلمات المنطوقة والمكتوبة، واستخدام الرسوم التوضيحية والرسوم البيانية والمعادلات الرياضية.

عمليات العلم المتكاملة Integrated Science Processes

وهي ست عمليات علمية متقدمة، وأعلى مستوى من عمليات العلم الأساسية تقع في هرم تعلم مهارات العمليات العلمية، وتسمى أحيانا عمليات العلم التجريبية وهي:

– تفسير البيانات interpreting data القدرة على تفسير النتائج وتوضيح ما توصل إليه الطالب مثل: توضيح العلاقات بين الظواهر، أو الأحداث المختلفة، أو تنظيم الحقائق العلمية، أو تلخيص معلومات جديدة، بهدف التوصل إلى تعميمات أو صفات عامة لتلك الظواهر وتبدو هذه العملية واضحة عند استخدام الجداول والرسوم البيانية لتوضيح أو تفسير البيانات والإجابة عن الأسئلة المطروحة.

– التعريفات الإجرائية Defining Operationally إعطاء، أو تعريف للأشياء، أو الأحداث، أو الظواهر بناء على معلومات كافية عما سوف يقوم به أو يلاحظه أو يعملها فيما يتعلق بالظواهر أو الأشياء حوله.

– ضبط المتغيرات Controlling variables التعريف بالمتغيرات المستقلة والتابعة وتلك التي تحتاج إلى ضبط ثم تحديد العوامل واختيارها من المتغيرات التي يجب أن تبقى ثابتة ومن تلك التي يجب أن تغير من أجل تنفيذ استقصاء مقترح.

– وضع الفرضيات hypothesizing فرض تعميم للملاحظات أو الاستنتاجات والتي يمكن استخدامها لتوضيح وشرح مجموعة كبيرة من الظواهر الطبيعية أو الأحداث وهذه الفروض تحتاج إلى التأكد من صحتها أو رفضها عن طريق الاختبارات.

– تصميم التجريب Designing Experiments تخطيط عمليات جمع البيانات لتقرير النتائج. وتشمل هذه العملية: جمع المعلومات واختبار الأسئلة والفرضيات مع محاولة تحديد وضبط المتغيرات واستخدام خطط منظمة متتالية لاختبار الفرضيات وتفسير النتائج بعبارات قابلة للقياس.

– ٦ صياغة النماذج Formulation Models وصف وبناء التفسيرات الفيزيائية أو الكلامية أو الرياضية للأنظمة والظواهر التي لا يمكن ملاحظتها مباشرة من خلال تمثيل العالم الواقعي باستخدام نماذج ذهنية لكي يتم فهم الظاهرة.

مما سبق يتضح مدى الاهتمام بعمليات العلم جميعها وضرورة تنميتها لدى الطلبة وإكسابهم إياها بشكل صحيح ، وهذا يستدعي الاهتمام بها في المناهج والكتب المدرسية وخصوصا كتب العلوم ، مما يتطلب إعادة النظر في تطوير وتحديث كتب العلوم بشكل مستمر للتأكد من تضمينها واحتوائها عمليات العلم بالشكل الكافي والمطلوب بحيث يتم بنائها بشكل متسلسل ومنظم سعياً في مسيرة التقدم والتطور العلمي والتكنولوجي ، وقد تم إجراء بحث معمق يتعلق بمتغيرات الدراسة ، باستخدام قاعدة البيانات العلمية EBSCO ، والدوريات والمراجع والكتب العربية والشبكة العنكبوتية ،

١,١,١ الدراسات السابقة

تم العثور على العديد من الدراسات تم تصنيفها وحسب تسلسلها الزمني من الأقدم إلى الأحدث وعلى النحو الآتي :

هدفت دراسة خطائية والشعيلي (٢٠٠٣) إلى تحليل الأنشطة العلمية في كتب العلوم للصفوف الأربعة من مرحلة التعليم الأساسي في سلطنة عمان لتحديد نوع عملية العلم المتضمنة فيها، وقد تكون مجتمع الدراسة من جميع الأنشطة العلمية المتوافرة في كتب العلوم للصفوف الأربعة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي التي تدرس بسلطنة عمان في العام الدراسي ٢٠٠٢/٢٠٠١ وقد أظهرت نتائج الدراسة عدم توزع الأنشطة العلمية بالتساوي من صف لآخر ضمن هذه الكتب وظهور اختلاف في عدد عمليات العلم الواردة في هذه الكتب.

واستقصى عبد المجيد (٢٠٠٤) محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في مدارس العراق لأبعاد طبيعة العلم وعملياته ، واستخدم الباحث أداة تحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد طبيعة العلم وعملياته وفهم الطلاب لهما واقتصرت على ست عمليات هي التصنيف ، التنبؤ ، 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 عمليتي التصنيف والاستنتاج التي ظهرت بدرجة مقبولة.

وهدف دراسة أيوغودو (Ayogdu, 2006) إلى التحقق من مهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة والمهارات العملية العلمية الشاملة لمعلمي العلوم في ضوء بعض المتغيرات. تألف مجتمع الدراسة من ١٧٠ معلماً للعلوم من مقاطعة تقع في منطقة الأناضول الوسطى في تركيا. تم الحصول على بيانات الدراسة من اختبار مهارات عمليات العلم التي رتبها أظهرت نتائج الدراسة أن مهارات العملية المتكاملة خاصة لمدرسي العلوم لم تكن بمستوى مرضي. أظهرت نتائج أخرى أن مهارات العملية الأساسية لمعلمي العلوم تختلف عن تدريبهم أثناء الخدمة على هذه المهارات والأقدمية في حين أن مهارات العملية المتكاملة لمعلمي العلوم على وتيرة استخدام هذه المهارات في الفصول الدراسية.

وحدد أبو جحجوح (٢٠٠٨) عمليات العلم الأساسية والمتكاملة التي ينبغي تضمينها في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين، وقد اتبع الباحث أسلوب تحليل المحتوى أحد أساليب المنهج الوصفي، وصمم أداة تحليل محتوى خاصة لذلك وتوصل الباحث إلى 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. وجاء في توصياته إثراء محتويات كتب العلوم لعمليات العلم ولاسيما في الأنشطة العلمية، وإعطاء المزيد من الاهتمام لمحتويات كتب العلوم لعمليات العلم والتوازن في نسب تضمينها، ومن المقترحات معرفة مدى توافر عمليات العلم في كتب العلوم بالمرحلة الثانوية.

وهدف دراسة العمراني والركابي (٢٠١١) تعرف مدى مراعاة محتوى كتب الفيزياء للمرحلة المتوسطة لمهارات عمليات العلم في العراق، وقد اتبع الباحث أسلوب تحليل المحتوى وهو أحد أساليب المنهج الوصفي وصمم أداة تحليل محتوى خاصة لذلك، تم التوصل إلى أن كتاب الفيزياء للصف الثالث المتوسط كان الأكثر اهتماماً لعمليات العلم فقد توزعت نسب عمليات العلم بشكل متفاوت لكل منها. وبشكل عام فإن الكتب مجتمعة قد حققت (١١) عملية علم من أصل (١٢) ونسبة ٩١%.

وفي دراسة حج عمر وعقيلي (٢٠١٣) التي هدفت إلى الكشف عن مهارات عمليات العلم الأساسية المتضمنة في أنشطة كتب العلوم للصف الثالث الابتدائي في المملكة العربية السعودية، وتكونت عينة البحث من جميع الأنشطة العلمية الواردة بكتاب العلوم للفصل الدراسي الأول والثاني ، واستخدمت الباحثتان المنهج الوصفي التحليلي وقد أظهرت نتائج الدراسة أن مهارات العلم الأساسية التي حددت في هذه الدراسة قد وردت في الأنشطة العلمية الواردة بالكتاب بنسب متفاوتة ، حيث وجد أن أكثر عمليات العلم الأساسية تكراراً هي الملاحظة ، وأقلها التصنيف . واقترحت الباحثتان بإجراء دراسة لتحليل محتوى وأسئلة كتاب العلوم للصف الثالث الابتدائي في ضوء عمليات العلم ودراسة أخرى مشابهة ومكملة لهذه الدراسة عن مدى توافر عمليات العلم في كتب العلوم للمراحل التعليمية المختلفة.

وأجرى القطيش (٢٠١٢) دراسة تهدف إلى معرفة عمليات العلم المتضمنة في دليل المعلم للأنشطة والتجارب العملية لكتب العلوم للمرحلة الأساسية بالأردن الصفوف من الرابع إلى الثامن ، وقد تكونت عينة الدراسة من جميع الأنشطة الواردة في أدلة المعلم للأنشطة ، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي ، وصمم أداة تحليل محتوى لعمليات العلم وتوصلت الدراسة إلى النتائج الآتية: إن عدد الأنشطة والتجارب العلمية يختلف من صف إلى آخر في المرحلة الأساسية حيث يظهر أن أعلى نسبة في دليل الأنشطة للصف السابع وأقلها في الصف السادس وأكثر عمليات العلم تكراراً هي عملية الملاحظة بينما أكثر العمليات العلم المتكاملة تفسير البيانات ولم تتناول الأنشطة والتجارب العلمية عملية وضع الفرضيات والاستقراء.

وتقصي سينيم (Senem, 2013) في دراسته درجة توفر عمليات العلم في كتاب الفيزياء للصف التاسع في تركيا ومدى إدراج عمليات العلم في دروس الفيزياء داخل الغرفة الصفية. أظهرت نتائج الدراسة أن منهاج الصف التاسع يؤكد على جمع البيانات وتفسيرها والقياس بينما يهمل التنبؤ والتجارب والاستنتاج ووضع الفروض والقياس وضبط المتغيرات.

أجرى ديورك ورفاقه (Duruk, et al., 2017) دراسة تنطلق أهميتها من أن عمليات العلم تعطي فرصة قيمة للجميع لبناء معارفهم الخاصة ومحو الأمية لديهم عن طريق الاستقصاء والبحث العلمي، وأكدت الدراسة على أهمية تركيز منهاج العلوم على عمليات العلم وجعلهم أكفاء تماماً للتعامل مع العملية العلمية قدر الإمكان. بحيث قام الباحثون بتحليل مناهج العلوم المعتمدة في المدارس الثانوية التركية منذ عام ٢٠١٣م، بالاستناد إلى قائمة من المعايير التي وضعها الباحثون والتي

تعتمد على مخرجات التعليم أظهرت النتائج أن معدل تمثيل عمليات العلم لمناهج العلوم يختلف مع مستوى الصف والوحدة واستنادا إلى النتائج، تمت مناقشة الآثار والقيود من الدراسة والاتجاهات لمزيد من الدراسات حول عمليات العلم.

٢,١,٢ التعقيب على الدراسات السابقة

- توصلت نتائج بعض الدراسات السابقة مثل دراسة (خطابية والشعيلي، ٢٠٠٣؛ أبو ججوح، ٢٠٠٨؛ القطيش، ٢٠١٢؛ Duruk, et al., 2017) إلى اختلاف نسب تضمين عمليات العلم في كتب العلوم.
- أظهرت الدراسات التي تناولت تحليل مناهج العلوم بناء على مهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة أن معظمها كانت تركز على بعض عمليات العلم الأساسية والقليل جدا من هذه الدراسات على عمليات العلم المتكاملة، ومدى أهمية امتلاك الطلبة عمليات العلم الأساسية والمتكاملة وتأثيرها على تحصيلهم الدراسي والسلوك الإيجابي والدافعية وجوانب أخرى لديهم
- لم يجد الباحثان بين الدراسات السابقة اختلافا من حيث المنهج فجميعها استخدمت المنهج الوصفي التحليلي في تفسير النتائج
- تتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في تناول موضوع عمليات العلم إلا أن الدراسة الحالية تختلف عن الدراسات السابقة بتركيزها على عمليات العلم المتضمنة في الأنشطة العلمية لكتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين في الأردن، وقد استفاد الباحثان من الدراسات السابقة في تصميم أداة التحليل وتنفيذ إجراءاتها ومناقشة النتائج
- 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.
- ومن هنا جاءت هذه الدراسة لتلقي الضوء على مدى توافر عمليات العلم الأساسية والمتكاملة في كتابي الفيزياء للصفين التاسع والعاشر ولتكون عملية تشخيصية علاجية، لتعرف نواحي القصور والثغرات في الكتاب المدرسي، وتحسين محتواه، من خلال الحذف والإضافة والتعديل والتطوير مما يزيد من كفاءة الكتاب وفاعليته.

٢. مشكلة الدراسة وأسئلتها

تنبثق مشكلة هذه الدراسة من أهمية عمليات العلم الأساسية والمتكاملة في عمليتي التعليم والتعلم وأهمية تضمينها في كتب العلوم، خاصة أن اكتساب عمليات العلم يعد هدفا أساسيا من أهداف تدريس العلوم في ظل التحدي الذي يواجهه مخططي المناهج وهو الكم الهائل من المحتوى الذي يجب عليهم الاختيار من بينه فإن واضعي المناهج يجدون أنفسهم أمام مهمة صعبة تتعلق بالمعايير التي لا بد من تغطيتها، بحيث تحقق أهداف المنهج وغاياته ومرامييه، ويتواءم مع حاجات المتعلم وخصائصه النمائية، ويتفق الجميع بأن المحتوى الذي يقع عليه الاختيار هو الذي يستطيع التلاميذ تعلم الحد الأقصى منه بحسب قدراتهم وإمكاناتهم.

وفي الأردن تظهر الحاجة لتحليل كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين، كونه تم بناؤه حديثا في العام ٢٠١٥ / ٢٠١٦م) للصف التاسع، و(٢٠١٦ / ٢٠١٧) للصف العاشر وهي المراحل الأساسية العليا، والتي تعد مرحلة رائدة في الإعداد والتكوين للمراحل التي تليها، وانطلاقا من أهمية هذه المرحلة والدور الذي تؤديه عمليات العلم الأساسية والمتكاملة في تحقيق أهداف هذه المرحلة.

٢,١ أسئلة الدراسة

تم اختيار هذه المشكلة وتكون محور للدراسة، والتي تتحدد في الإجابة عن السؤالين الآتيين:

١. ما عمليات العلم الأساسية المتضمنة في الأنشطة العلمية لكتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين؟
٢. ما عمليات العلم المتكاملة المتضمنة في الأنشطة العلمية لكتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين؟

٣. أهمية الدراسة ومبرراتها

تستمد هذه الدراسة أهميتها من واقع التطوير التربوي والأهداف العامة لوزارة التربية والتعليم في الأردن، والنتائج العامة والخاصة لمنهاج الفيزياء، كما أنها تأتي متزامنة مع التوجهات العالمية الحديثة حول أهمية تطوير المناهج الدراسية، وتتمثل أهمية الدراسة في الجانبين النظري والعملي (الإجرائي).

١. في الجانب النظري، تتمثل أهمية الدراسة بالآتي:

- قدمت الدراسة تصوّرًا شاملاً عن عمليات العلم الأساسية والمتكاملة المتضمنة في الأنشطة العلمية في كتب الفيزياء والتي تتناول جانب مهم من المهارات التي يجب أن يكتسبها الطلبة لمواجهة مشاكل العصر الحديثة ولاتخاذ القرارات المناسبة بشأنها كما قدمت الدراسة إطاراً نظرياً متكامل عن عمليات العلم يفيد الباحثين في الاستفادة منه والتأطير لمفهوم عمليات العلم
- قدمت نتائج الدراسة رؤية أولية حول عمليات العلم المتضمنة في الأنشطة العلمية لكتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر، مما سيؤكد أو ينفي بضرورة تطوير تلك الكتب لمواكبة المستجدات التربوية والعلمية السريعة.
- أن نتائج الدراسة ستمهّد لإيجاد إطار عام حول أهمية مهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة بشكل عام وعلى البيئة التربوية الأردنية على وجه الخصوص.

٢. أما الجانب العملي (الإجرائي)، فإن أهمية الدراسة تتمثل بأنها: وفرت أداة بحثية لتحليل عمليات العلم الأساسية والمتكاملة والتي سيستفيد منها الباحثين ويمكن استخدامها في دراسات علمية مستقبلية، وكما أنها قد تلفت انتباه القائمين على إعداد المناهج وتطويرها والاهتمام بمهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة بشكل أوسع وبالتالي تدريب المعلمين وإعطاء دورات منظمة لها والإسهام في تقدم كل من المعلمين والطلبة نحو نتائج أفضل. قد تحدث هذه الدراسة من حيث طبيعتها ونتائجها اهتمامات لدى الباحثين في تناول هذه القضية من جوانب أخرى تكمل فيها الطموح لمتابعة دراسة هذه القضية، وتحليل كتب العلوم لجميع المراحل التعليمية، وانتقاء مصممو المناهج للمعارف ومهارات عمليات العلم الملائمة التي تساعد على النمو المتكامل لشخصياتهم والنهوض بمجتمعاتهم، وقد تفيد هذه النتائج مؤلفي كتب العلوم عند تقويم كتب العلوم وتطويرها وإثراء هذه المناهج وفق مهارات عمليات العلم.

٤. مصطلحات الدراسة

تتضمن الدراسة العديد من المصطلحات، وفيما يلي التعريفات الإجرائية لكل منها:

عمليات العلم

في هذه الدراسة تصف عمليات العلم: الأنشطة، أو الأفعال، أو الممارسات التي يقوم بها المتعلم للتوصل إلى النتائج الممكنة للعلم من جهة، وفي أثناء الحكم على هذه النتائج من جهة أخرى. والتي تمثل سلوك العلماء ويتضمنها محتوى كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر في الأفكار الرئيسية التي تدور حولها فقرة أو عدة فقرات من المحتوى، أو خطوة أو عدة خطوات من الأنشطة العلمية، أو أسئلة تطوير المعرفة والتقويم الذاتي نظراً لمناسبتها للهدف من عملية التحليل، ويتم الكشف عنها بأداة تحليل محتوى خاصة.

وقد قسمت قائمة عمليات العلم في هذه الدراسة إلى قسمين، هما:

- عمليات العلم الأساسية وتضم عشر مهارات (الملاحظة، القياس، التصنيف، الاستنتاج، الاستقراء، الاستدلال، التنبؤ، استخدام الأرقام، استخدام العلاقات المكانية والزمانية، الاتصال).
- عمليات العلم المتكاملة وتضم ست مهارات (تفسير البيانات، التعريفات الإجرائية، ضبط المتغيرات، وضع الفرضيات، تصميم التجارب، وصياغة النماذج). ويتم الكشف عنها بأداة تحليل محتوى خاصة.

كتب الفيزياء

كتاب الفيزياء المقرر للصف التاسع في الأردن صادر عن إدارة المناهج والكتب المدرسية، في العام الدراسي (٢٠١٥/٢٠١٦م) مقسم إلى جزأين، الجزء الأول ويبلغ عدد صفحاته (١٣٤) صفحة، والجزء الثاني ويبلغ عدد صفحاته (١٠٥) صفحة، والذي تم إقراره بجلسة مجلس التربية والتعليم رقم (٣٣/٢٠١٥) وبتاريخ ٢٦/٣/٢٠١٥.

كتاب الفيزياء المقرر للصف العاشر في الأردن صادر عن إدارة المناهج والكتب المدرسية، في العام الدراسي (٢٠١٦/٢٠١٧م) مقسم إلى جزأين، الجزء الأول ويبلغ عدد صفحاته (١٣٥) صفحة والجزء الثاني ويبلغ عدد صفحاته (١١٤) صفحة، والذي تم إقراره بجلسة مجلس التربية والتعليم رقم (٥٦/٢٠١٦) وبتاريخ ٦/٣/٢٠١٦.

محتوى كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر

هو كل ما يشتمله من: جمل، وفقرات، ونصوص، ومفاهيم، ومصطلحات، وقوانين، وصور، ورسومات، وأشكال توضيحية، ورسوم بيانية، وجداول، وأسئلة، وأنشطة، وأمثلة، والبحث في مواقع شبكة المعلومات العنكبوتية، وملحوظة، وتطبيقات، وغيرها وفي هذه الدراسة تم تحليل الأنشطة العلمية المتضمنة في الكتابين للصف التاسع والعاشر.

الأنشطة العلمية

هي مواقف تعليمية مخطط لها مسبقا تتمثل بخطوات محددة وتتميز بأهميتها فمن خلالها يتم اكتساب المعرفة العلمية وتنمية التفكير العلمي والاتجاهات والميول العلمية.

تحليل المحتوى

عملية جمع البيانات والمعلومات بطريقة منظمة حول محتوى كتب الفيزياء للصفوف التاسع والعاشر من خلال منهج تحليل المحتوى وذلك للوقوف على مدى تضمينها لعمليات العلم الأساسية والمتكاملة. ووصفت عمليات العلم: الأنشطة، أو الأفعال، أو الممارسات التي يقوم بها المتعلم للتوصل إلى النتائج الممكنة للعلم من جهة، وفي أثناء الحكم على هذه النتائج من جهة أخرى في هذه الدراسة. والتي تمثل سلوك العلماء ويتضمنها محتوى كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر في الأفكار الرئيسية التي تدور حول كل خطوة أو عدة خطوات من الأنشطة العلمية، أو أسئلة تطوير المعرفة والتقويم الذاتي نظرا لمناسبتها للهدف من عملية التحليل، ويتم الكشف عنها بأداة تحليل محتوى أعدت لأغراض هذه الدراسة.

٥. حدود ومحددات الدراسة

٥,١ حدود الدراسة

نتائج الدراسة قابلة للتعميم في ضوء الحدود التالية:

- اقتصر عينة الدراسة على كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين (الطبعة الأولى).
- تمت عملية تحليل كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين في الفصل الدراسي الأول والثاني للعام الدراسي ٢٠١٨-٢٠١٩.
- أداة تحليل محتويات كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر بجزأيه (الفصل الأول - الفصل الثاني).

٥,٢ محددات الدراسة

- هناك عدد من المحددات التي تؤثر على تعميم نتائج هذه الدراسة وعلى النحو الآتي:
- اقتصرت الدراسة على تحليل الأنشطة الواردة في وحدات كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر بجزأيه الأول والثاني.
- تم التحليل في إطار المحتوى والتعريف الإجرائي لكل عملية من عمليات العلم بمؤثراتها.
- استبعاد أسئلة التقويم في نهاية كل فصل أو وحدة دراسية.

٦. الطريقة والإجراءات

٦,١ منهج الدراسة

مزجت هذه الدراسة بين أسلوب تحليل المحتوى ومنهج الوصفي المسحي، بحيث تم تحديد وترقيم متسلسل لعناصر تنظيم المحتوى، ثم ترميز وحدات التحليل باستخدام "أداة وحدة التحليل"، ثم تحليل المحتوى بتصنيف وحدات التحليل إلى مهارات عمليات العلم من خلال منهج تحليل المحتوى.

٦,٢ مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين في الأردن، المقرر من وزارة التربية والتعليم بقرار مجلس التربية والتعليم رقم (٢٠١٥/٣٣)، تاريخ ٢٦/٣/٢٠١٥ اعتباراً من العام الدراسي ٢٠١٥ / ٢٠١٦ للصف التاسع. (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٥). وبقرار مجلس التربية والتعليم رقم (٥٦/٢٠١٦)، تاريخ ٦/٣/٢٠١٦ للصف العاشر اعتباراً من العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧. (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٦). وتكونت عينة الدراسة من مجتمعها.

٦,٣ أداة الدراسة

تمت إجراءات إعداد أداة الدراسة على النحو الآتي:

بناء الأداة

تم بناء أداة الدراسة من قبل الباحثين بالاستعانة بدراسة (أبو جحجوح، ٢٠٠٨) وفي ضوء التعريفات الإجرائية لكل عملية من عمليات العلم حيث تكونت الأداة من قائمة تحليل مكونة من عشر مهارات أساسية (الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والاستنتاج، والاستقراء، والاستدلال، والتنبؤ، واستخدام الأرقام، واستخدام العلاقات المكانية والزمانية، والاتصال). وعمليات العلم المتكاملة وتضم ست مهارات (تفسير البيانات، والتعريفات الإجرائية، وضبط المتغيرات، ووضع الفرضيات، وتصميم التجارب، وصياغة النماذج)

صدق الأداة

تحقق الباحثان من صدق الأداة عن طريق عرضها بصورتها الأولية على مجموعة من أعضاء هيئة التدريس بجامعة اليرموك وعدد من المحكمين من خارج الجامعة من المتخصصين بمناهج العلوم وأساليب تدريسها والقياس والتقييم للتأكد من سلامة الصياغة اللغوية ومدى وضوح الفقرات ودرجة ملاءمتها لتحليل عمليات العلم، وتم تعديل عدة فقرات بناءً على ملاحظات المحكمين واقتراحاتهم.

ثبات الأداة

وتم التحقق من ثبات الأداة باستخدام نوعين من الثبات، الثبات الداخلي (عبر الزمن) من خلال تحليل فصل واحد من الكتاب مرتين يفصل بينهما أسبوعان، ثم تم حساب متوسط نسبة التوافق بين التحليلين ووجدت أنها تساوي ٩٧%. وتم التحقق من الثبات الخارجي (عبر الأشخاص) من خلال تحليل الباحثين لفصل واحد من الكتاب (كل باحث قام بالتحليل على انفراد) باستخدام أداة التحليل التي تم إعدادها، ثم تم حساب معامل ثبات عملية التحليل باستخدام معادلة هولستي (طعيمة، ١٩٨٧).

$$C.R = 2M / N1 + N2$$

حيث:

C.R: معامل الثبات

M: عدد الفقرات المتفق عليها خلال مرقي التحليل

N1 + N2: مجموع عدد الفقرات في مرقي التحليل

وقد وجد أن معامل الاتفاق بين المحللين كما هو في الجدول (١).

جدول (١): نسبة الاتفاق بين المحللين

الصف التاسع	الصف العاشر	الصف التاسع
الفصل الدراسي الأول	الفصل الدراسي الثاني	الفصل الدراسي الأول
٨٧,٤٪	٨٧,٨٪	٨٧,٤٪

نسبة الاتفاق بين المحللين

وحدة التحليل (الترميز)

تم استخدام النشاط كوحدة تحليل، ثم تم تقسيم النشاط إلى مجموعة من الفقرات وتم تحليلها حسب أداة التحليل التي أعدت لهذه المهمة بعد أن تم الاتفاق عليها من قبل المحللين بحيث تمت معاينة كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين في الأردن.

٦,٤ إجراءات الدراسة

تم تنفيذ الدراسة بإتباع الخطوات التالية:

- تم الاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت تحليل الكتب المدرسية في ضوء عمليات العلم.
- تم إعداد قائمة بعمليات العلم الأساسية والمتكاملة ومؤشراتها الفرعية بصورتها الأولية.
- تم التأكد من صدق أداة تحليل المحتوى بصورتها الأولية وذلك بعرضها على محكمين مختصين للحكم على ملاءمتها، ومن ثم تم حساب متوسط نسب التوافق بين المحكمين، وتم إعداد الأداة بصورتها النهائية بعد إجراء التعديلات بناءً على ملاحظات المحكمين، والتحقق من صدقها وثباتها.
- تم اعتماد النشاط كوحدة تحليل، وتحليل محتوى كل فقرة من فقرات النشاط طبقاً لمعايير الأداة، وترميز الفقرات المستهدفة للتحليل بأرقام متسلسلة.

٦,٥ المعالجة الإحصائية

لضمان الحصول على النتائج ودقتها، فقد أدخلت البيانات التي جمعت بالاستعانة بأداة التحليل في ذاكرة الحاسوب ثم عولجت إحصائياً باستخدام برنامج (SPSS)، ومن ثم حلت البيانات والمعلومات التي جمعت باستخدام الأساليب الإحصائية الآتية: التكرارات والنسب المئوية.

٧. نتائج الدراسة ومناقشتها

تم عرض نتائج الدراسة ومناقشتها ومرتبة حسب تسلسل أسئلتها البحثية وعلى النحو الآتي:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشته، نص السؤال: "ما عمليات العلم الأساسية المتضمنة في الأنشطة العلمية لكتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين؟" تم تحليل كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين والكشف عن عمليات العلم الأساسية فيها، ثم القيام بعد تكرارات كل عملية من عمليات العلم الأساسية وجمع تكراراتها وحساب نسبها المئوية، المقارنة بمجموع وحدات التحليل الجدول (٢).

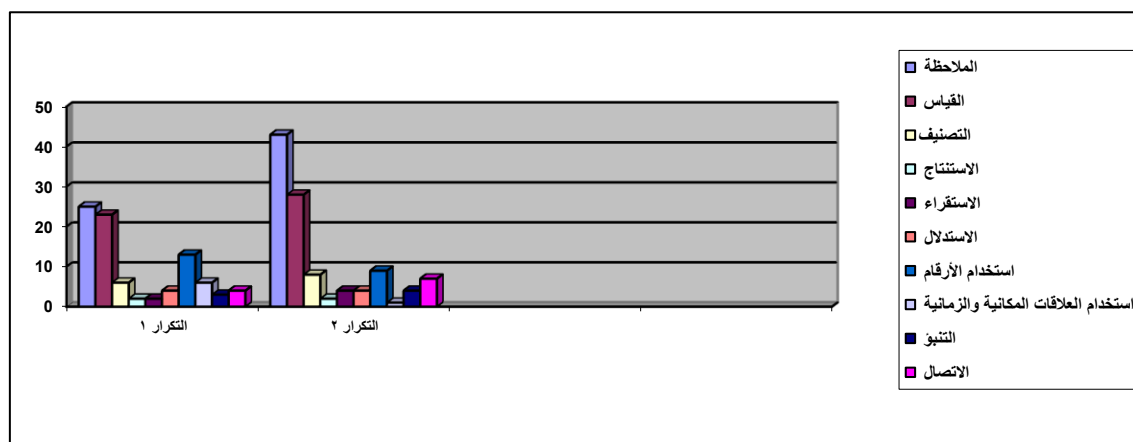
جدول (٢): عمليات العلم الأساسية المتضمنة في الأنشطة العلمية لكتاب الفيزياء للصف التاسع

عملية العلم المتضمنة	الفصل الدراسي الأول		الفصل الدراسي الثاني	
	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
الملاحظة	٢٥	٢٨٪	٤٣	٣٩٪
القياس	٢٣	٢٦٪	٢٨	٢٥٪
التصنيف	٦	٦٪	٨	٧٪
الاستنتاج	٢	٢٪	٢	٢٪
الاستقراء	٢	٢٪	٤	٤٪
الاستدلال	٤	٥٪	٤	٤٪
استخدام الأرقام	١٣	١٤٪	٩	٨٪

استخدام العلاقات المكانية والزمانية	٦	٦٪	١	١٪
التنبؤ	٣	٤٪	٤	٤٪
الاتصال	٤	٥٪	٧	٦٪
المجموع: ٨٨				المجموع: ١١٠

يلاحظ من الجدول (٢) أن عمليات العلم الأساسية العشرة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي (٨٨) مرة في الجزء الأول وبنسبة (٧٠ ٪)، و (١١٠) مرة في الجزء الثاني وبنسبة (٦٥ ٪) من مجموع وحدات التحليل. وجاءت عملية (الملاحظة) في المرتبة الأولى بتكرارات (٢٥) مرة وبنسبة مئوية ٢٨ ٪ في الجزء الأول وبتكرارات (٤٣) وبنسبة مئوية ٣٩ ٪ في الجزء الثاني من مجموع وحدات التحليل لعمليات العلم الأساسية، وحصلت عملية (القياس) على المرتبة الثانية بتكرار (٢٣) مرة وبنسبة مئوية (٢٦ ٪) في الجزء الأول وبتكرارات (٢٨) مرة وبنسبة مئوية (٢٥ ٪) وجاءت عملية (استخدام الأرقام) في المرتبة الثالثة بتكرارات (١٣) مرة وبنسبة مئوية ١٤ ٪ في الجزء الأول وبتكرارات (٩) وبنسبة مئوية ٨ ٪ في الجزء الثاني وعمليات التصنيف بتكرارات (٦) مرات وبنسبة مئوية ٦ ٪ في الجزء الأول وبتكرارات (٨) وبنسبة مئوية ٧ ٪ في الجزء الثاني و استخدام العلاقات الزمانية والمكانية بتكرارات (٦) مرة وبنسبة مئوية ٦ ٪ في الجزء الأول في المرتبة الرابعة في الفصل الدراسي الأول بينما عملية التصنيف بتكرارات (٨) مرات وبنسبة مئوية ٧ ٪ في الجزء الأول في المرتبة الرابعة وعملية الاستدلال في المرتبة الخامسة في الفصل الدراسي الأول بتكرارات (٤) مرات وبنسبة مئوية ٥ ٪ في الجزء الأول وعملية الاتصال بتكرارات (٤) مرات وبنسبة مئوية ٤ ٪ في الجزء الأول في المرتبة الخامسة لكلا الفصلين وعملية التنبؤ بتكرارات (٣) مرات وبنسبة مئوية ٣ ٪ في الجزء الأول وبتكرارات (٤) مرات وبنسبة مئوية ٤ ٪ في الجزء الثاني في المرتبة السادسة لكلا الفصلين وعمليات الاستقراء بتكرارات (٤) مرات وبنسبة مئوية ٤ ٪ في الجزء الثاني والاستقراء بتكرارات (٤) مرات وبنسبة مئوية ٤ ٪ في الجزء الثاني والاستنتاج بتكرارات (٢) مرة وبنسبة مئوية ٢ ٪ في الجزء الأول وبتكرارات (٢) وبنسبة السابعة لكلا الفصلين ، وعملية الاستقراء بتكرارات (٢) مرة وبنسبة مئوية ٢ ٪ في الجزء الأول في المرتبة السابعة للفصل الدراسي الأول ، وعملية استخدام العلاقات الزمانية والمكانية في المرتبة الثامنة في الفصل الدراسي الثاني بتكرارات (١) وبنسبة مئوية ١ ٪.

ويظهر الشكل (١) تكرارات عمليات العلم الأساسية المتضمنة بكتاب الفيزياء الصف التاسع الأساسي بجزأيه الأول والثاني.



الشكل (١): تكرارات عمليات العلم الأساسية المتضمنة بكتاب الصف التاسع الأساسي بجزأيه الأول والثاني

كما يظهر الجدول (٣) عمليات العلم الأساسية المتضمنة في الأنشطة العلمية لكتاب الفيزياء للصف العاشر.

جدول (٣): عمليات العلم الأساسية المتضمنة في الأنشطة العلمية لكتاب الفيزياء للصف العاشر

الفصل الدراسي الأول		الفصل الدراسي الثاني		عملية العلم المتضمنة
النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	
٣٠ ٪	٢٤	٣٥ ٪	٣١	الملاحظة

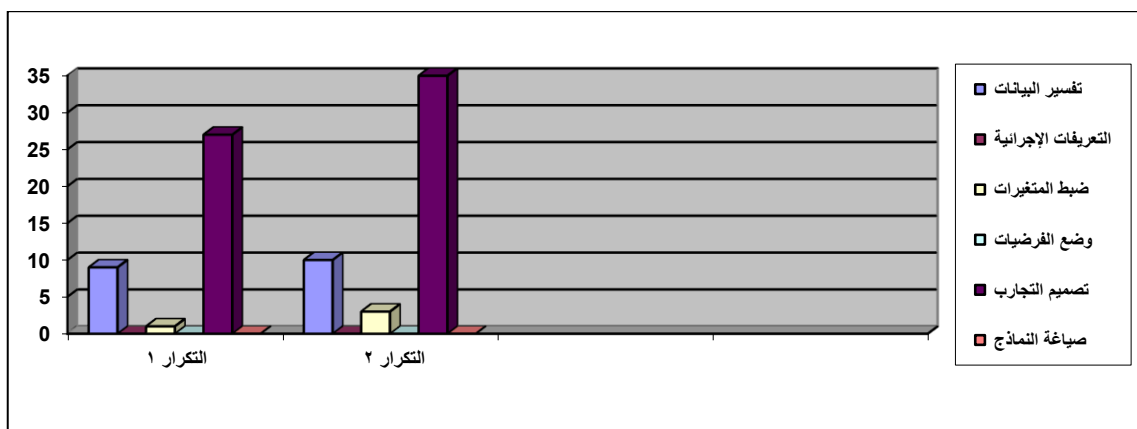
جدول (٤): عمليات العلم المتكاملة المتضمنة في الأنشطة العلمية لكتاب الفيزياء للصف التاسع

الفصل الدراسي الأول		الفصل الدراسي الثاني		عملية العلم المتضمنة
التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	
٩	٢٤٪	١٠	٢١٪	تفسير البيانات
٠	٠٪	٠	٠٪	التعريفات الإجرائية
١	١٪	٣	٦٪	ضبط المتغيرات
٠	٠٪	٠	٠٪	وضع الفرضيات
٢٧	٧٥٪	٣٥	٧٣٪	تصميم التجارب
٠	٠٪	٠	٠٪	صياغة النماذج
المجموع: ٣٧		المجموع: ٤٨		

يلاحظ من الجدول (٤) أن عمليات العلم المتكاملة الست في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي (٣٧) مرة في الجزء الأول وبنسبة (٢٥٪)، و(٤٨) مرة في الجزء الثاني وبنسبة (٣٥٪) من مجموع وحدات التحليل.

وجاءت عملية تصميم التجارب في المرتبة الأولى بتكرارات (٢٧) مرة وبنسبة مئوية ٧٥٪ في الجزء الأول و بتكرارات (٣٥) مرة وبنسبة مئوية ٧٣٪ في الجزء الثاني من مجموع وحدات التحليل لعمليات العلم المتكاملة وفي المرتبة الثانية تفسير البيانات بتكرارات (٩) مرة وبنسبة مئوية ٢٤٪ في الجزء الأول و بتكرارات (١٠) وبنسبة مئوية ٢١٪ في الجزء الثاني، وفي المرتبة الثالثة عملية ضبط المتغيرات بتكرارات (١) مرة وبنسبة مئوية ١٪ في الجزء الأول و بتكرارات (٣) وبنسبة مئوية ٦٪ في الجزء الثاني ولم يتم التطرق إلى كل من عمليات العلم المتكاملة : التعريفات الإجرائية ، وضع الفرضيات ، صياغة النماذج في كلا الفصلين .

ويظهر الشكل (٣) تكرارات عمليات العلم المتكاملة المتضمنة بكتاب الصف التاسع الأساسي بجزأيه الأول والثاني.



الشكل (٣): تكرارات عمليات العلم المتكاملة المتضمنة بكتاب الصف التاسع الأساسي بجزأيه الأول والثاني

على الرغم من عمليات العلم الأساسية تقسم إلى عشر عمليات كما أشارت إليها عدد من المراجع إلا أنه يلاحظ أن الأنشطة في كتب الفيزياء لهذه الصفوف التاسع والعاشر ركزت على بعض العمليات بنسبة عالية مثل عملية الملاحظة والقياس والاستدلال فقد كانت نسبة الملاحظة هي الأكثر حظاً من بين عمليات العلم الأساسية لكلا الفصلين والصفين التاسع والعاشر ومن ثم عملية القياس واستخدام الأرقام والاستدلال وكانت عملية الاستنتاج أقلها في هذه الكتب وما تبقى من عمليات استخدام العلاقات المكانية والزمانية والتنبؤ والاستقراء والتصنيف والاتصال متفاوت نسبها بناء على طبيعة الأنشطة الموجودة في كتب الفيزياء .

ويمكن تفسير ذلك أن مؤلفو الكتب يعتمدون على طريقة المعلم في إعطاء المحتوى الدراسي وكيفية تعامله مع الطلاب في إبراز عمليات العلم الأساسية المختلفة، وكما أن طبيعة المتعلم لها دور كبير أثناء التعامل مع عمليات العلم الأساسية فمثلاً عملية العلم الملاحظة يمكن الإحساس بها من خلال الأدوات المستخدمة في الأنشطة وأثناء إجراء التجارب.

كذلك عملية القياس من خلال استخدام أدوات القياس المختلفة لفهم بعض الأنشطة الموجودة في الكتب لذا نجد أن طبيعة المحتوى العلمي للأنشطة يحتم على المتعلم استخدام بعض العمليات على حساب عمليات أخرى.

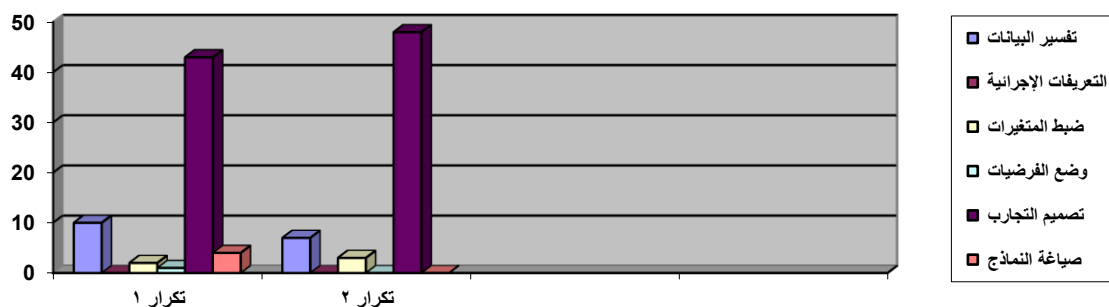
جدول (٥): عمليات العلم المتكاملة المتضمنة في الأنشطة العلمية لكتاب الفيزياء للصف العاشر

عملية العلم المتضمنة	الفصل الدراسي الأول		الفصل الدراسي الثاني	
	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
تفسير البيانات	١٠	١٧٪	٧	١٢٪
التعريفات الإجرائية	٠	٠٪	٠	٠٪
ضبط المتغيرات	٢	٣٪	٣	٥٪
وضع الفرضيات	١	٢٪	٠	٠٪
تصميم التجارب	٤٣	٧١٪	٤٨	٨٣٪
صياغة النماذج	٤	٧٪	٠	٠٪
	المجموع: ٦٠		المجموع: ٥٨	

يلاحظ من الجدول (٥) أن عمليات العلم المتكاملة الست في كتاب الفيزياء للصف العاشر الأساسي (٦٠) مرة في الجزء الأول وبنسبة (٤١٪)، و(٥٨) مرة في الجزء الثاني وبنسبة (٤٢٪) من مجموع وحدات التحليل.

وجاءت عملية تصميم التجارب في المرتبة الأولى بتكرارات (٤٣) مرة وبنسبة مئوية ٧١٪ في الجزء الأول وبتكرارات (٤٨) مرة وبنسبة مئوية ٨٣٪ في الجزء الثاني من مجموع وحدات التحليل لعمليات العلم المتكاملة وفي المرتبة الثانية تفسير البيانات بتكرارات (١٠) مرة وبنسبة مئوية ١٧٪ في الجزء الأول وبتكرارات (٧) مرات وبنسبة مئوية ١٢٪ في الجزء الثاني، وفي المرتبة الثالثة عملية صياغة النماذج بتكرارات (٤) مرات وبنسبة مئوية ٧٪ في الجزء الأول وعملية ضبط المتغيرات وبتكرارات (٣) مرات وبنسبة مئوية ٥٪ في الجزء الثاني وفي المرتبة الرابعة عملية ضبط المتغيرات وبتكرارات (٢) مرة وبنسبة مئوية ٣٪ في الفصل الدراسي الأول والمرتبة الخامسة عملية وضع الفرضيات بتكرارات (١) مرة وبنسبة مئوية ٢٪ ولم يتم التطرق عملية التعريفات الإجرائية، في كلا الفصلين، صياغة النماذج في الفصل الدراسي الثاني.

ويظهر الشكل (٤) تكرارات عمليات العلم المتكاملة المتضمنة بكتاب الصف العاشر الأساسي بجزأيه الأول والثاني.



الشكل (٤): تكرارات عمليات العلم المتكاملة المتضمنة بكتاب الصف العاشر الأساسي بجزأيه الأول والثاني

تمتاز عمليات العلم المتكاملة عادة أنها أكثر صعوبة وتجريدا مقارنة مع عمليات العلم الأساسية، لذلك نلاحظ أن عمليات العلم الأساسية هي الأكثر نسبة في كتب العلوم، وهذا ما تم ملاحظته بالدراسات السابقة حيث وجد أنه من تحليل كتب الفيزياء أنه تم التركيز على عمليات العلم الأساسية بشكل واضح واتفقت هذه الدراسة مع كل من دراسة (أبي جحجوح، ٢٠٠٨؛ الشعيلي وخطابية، ٢٠٠٣؛ العمراني والركابي، ٢٠١١؛ القطيش، ٢٠١٢؛ حج عمر وعقبلي، ٢٠١٣).

كما امتازت الأنشطة العلمية بكتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر بتركيزها على تصميم التجارب وتفسير البيانات بشكل كبير وملحوظ وذلك لأنها تعتمد على المتعلم بشكل كبير في قيامه بتصميم التجريب والتوصل إلى النتائج وتفسير سبب ظهور هذه النتائج. أما فيما يتعلق بإهمال عمليتي ضبط المتغيرات ووضع الفرضيات فيرجع إلى عدم وجود آلية محددة لوضع هذه الأنشطة بشكل متناسق حتى تغطي جميع عمليات العلم كذلك إغفال مؤلفي الكتب على تضمين عمليات العلم المتكاملة

ضمن الأنشطة العلمية بشكل متوازن في هذه الصفوف بالرغم من حاجة الطلبة لهذه العمليات في هذه المرحلة العمرية واتفقت هذه الدراسة مع دراسة (عبد المجيد، ٢٠٠٤؛ أي جججج، ٢٠٠٨) التي أظهرت أن عملية تفسير البيانات الأكثر نسبة من عمليات العلم المتكاملة.

وقد ترجع ندرة تضمين محتوى الأنشطة العلمية للصفين التاسع والعاشر لعملية وضع الفرضيات إلى تركيز الأنشطة العلمية على خطوات محددة، مما لا يساعد على تضمين عملية وضع 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 تضمين محتوى الأنشطة العلمية على ضبط المتغيرات، ذلك لأنها تعد من عمليات العلم الأكثر تجريدا والتي تحمل في ثناياها العديد من المهمات من تحديد العوامل المستقلة والتابعة والربط بينها والتحكم فيها وتتبع أثرها.

ويمكن تلخيص النسب المئوية لمعامل هولستي لعمليات العلم الأساسية والمتكاملة كما وردت في كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين في الجدول (٦).

جدول (٦): النسب المئوية لمعامل هولستي لعمليات العلم الأساسية والمتكاملة كما وردت في كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين

الصف	الفصل	عدد وحدات التحليل	المجموع الكلي لعمليات العلم الأساسية	النسبة المئوية	المجموع الكلي لعمليات العلم المتكاملة	النسبة المئوية
التاسع	الفصل الدراسي الأول	١٢٥	٨٨	٧٠%	٣٧	٣٠%
	الفصل الدراسي الثاني	١٥٨	١١٠	٦٥%	٤٨	٣٥%
	الفصل الدراسي الأول	١٤٧	٨٧	٥٩%	٦٠	٤١%
العاشر	الفصل الدراسي الثاني	١٣٧	٧٩	٥٨%	٥٨	٤٢%

وبشكل عام من خلال عملية تحليل كتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر (الأنشطة العلمية) في مرحلة التعليم الأساسي في الأردن وتحديد عمليات العلم المتضمنة فيها أظهرت نتائج الدراسة أن نسبة عمليات العلم الأساسية أكثر من نسبة عمليات العلم المتكاملة، كما أظهرت الدراسة أن هناك تركيزا على بعض مهارات العلم في ظل اختفاء مهارات أخرى، وهذا ما يتوافق مع كثير من الدراسات التي أجريت في كثير من الدول المختلفة مما يتطلب إعادة النظر في تلك الكتب لتوزيع مهارات العلم بشكل متوازن.

٨. التوصيات

بناء على نتائج الدراسة تم وضع التوصيات الآتية:

١. تضمين عمليات العلم الأساسية والمتكاملة بشكل أوسع في كتب الفيزياء لما لها من أهمية في بناء شخصية المتعلم وتطوير معرفته.
٢. ضرورة إطلاع مؤلفي الكتب على عمليات العلم الواجب تضمينها بالكتب المدرسية وكيفية إدماجها بالأنشطة الموجودة في الكتاب
٣. إعادة النظر في الأنشطة العلمية لكتب الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين في الأردن بحيث تتضمن عمليات العلم الأساسية والمتكاملة بشكل متوازن

٤. إجراء المزيد من الدراسات والبحوث التربوية المماثلة التي تهدف إلى مقارنة مناهج الفيزياء في الأردن بدول شقيقة في ضوء مهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة، وذلك للوقوف على مستوى التطور في إعداد وتطوير المناهج في الأردن.

بيان تضارب المصالح

يقر جميع المؤلفين أنه ليس لديهم أي تضارب في المصالح.

المراجع

- أبو جحجوح، يحيى. (٢٠٠٨). مدى توافر عمليات العلم في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)*، ٢٢ (٥)، ١١١-١٣٥.
- البناء، حمدي. (٢٠٠١). تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية*، ٤٥ (٤)، ١٢٣-١٥٣.
- حج عمر، سوزان، ومريم، عقيلي. (٢٠١٣). مستوى تضمين الأنشطة العلمية الواردة بكتاب العلوم للصف الثالث الابتدائي لمهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة. *المجلة الدولية للتربية*، ٢ (٣)، ٨٦-١١٠.
- حسنية، غازي. (٢٠١٣). تقييم كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في الأردن في ضوء معايير المحتوى العالمية للتربية العلمية. *مجلة المنارة*، ٣ (١٩)، ١٧٣-٢١١.
- خطابية، عبد الله، والشعيلي، علي. (٢٠٠٣). عمليات العلم الأساسية المتضمنة في الأنشطة العلمية لكتب العلوم للصفوف الأربعة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي في سلطنة عمان. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٤ (١)، ١٥٧-١٩٥.
- خطابية، عبد الله. (٢٠١١). *تعليم العلوم للجميع* (ط. ١). عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- زيتون، عايش. (٢٠١٠). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها* (ط. ١). عمان: دار الشروق.
- زيتون، عايش. (٢٠٠٨). مدى اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن وعلاقته بمتغيري الصف الدراسي والتحصيل العلمي. *دراسات العلوم التربوية*، ٣٥ (٢)، ٣٧٢-٣٩٢.
- السويدي، برلنتي. (٢٠١٠). مستوى إتقان طلبة الصف التاسع من التعليم الأساسي لعمليات العلم الأساسية في مادة العلوم. *مجلة جامعة دمشق*، ٢٦، ٢٣٤-٢٠٩.
- طعيمة، رشدي. (١٩٨٧). *تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية: مفهومه، أسسه، استخداماته*. القاهرة: دار الفكر العربي.
- عبد المجيد، ممدوح. (٢٠٠٤). مدى تناول محتوى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لأبعاد طبيعة العلم وعملياته، وفهم الطلبة لها. *مجلة التربية العلمية*، ٧ (٣)، ١٠١-١١٨.
- العمري، عبد الكريم، والركابي، عباس. (٢٠١١). مدى مراعاة محتوى كتب الفيزياء للمرحلة المتوسطة لعمليات العلم. *مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية*، ١٠ (٣٠٤)، ١٠٠-١١٦.
- القطيش، حسين. (٢٠١٢). عمليات العلم المتضمنة في دليل المعلم للأنشطة والتجارب العملية لكتب العلوم للمرحلة الأساسية بالأردن. *مجلة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات*، ٢٧ (١)، ٥١-٨٢.
- وزارة التربية والتعليم الأردنية. (٢٠١٥). *كتاب الفيزياء للصف التاسع*. عمان، الأردن.
- وزارة التربية والتعليم الأردنية. (٢٠١٦). *كتاب الفيزياء للصف العاشر*. عمان، الأردن.

References

-
- Aydogdu, B., Erkol, M., & Erten, N. (2014). The investigation of science process skills of elementary school teachers in terms of some variables: Perspectives from Türkiye. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 15, 106-130.
- Duruk, U., Akgun, A., Dogan, C., & Gulsuyu, F. (2017). Examining the learning outcomes included in the Turkish science curriculum in the terms of science process skills: A document analysis with standards-based assessment. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(2), 117-142.
- Martin, D. (1997). *Elementary science methods*. San Francisco: Delmar Publishers.
- Senem, B. (2013). *Content analysis of 9th grade physics curriculum textbook, lessons with respect to science process skills* [Doctoral dissertation]. The Middle East Technical University.