Journal of Educational and Psychological Sciences
Volume (4), Issue (6) : 20 Feb 2020
P: 60 - 80

ISSN: 2522- 3399

مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد (4)، العدد (6) : 28 فبراير 2020 م
ص: 60 - 80

An analytical study of the primary stage upgraded science textbooks in the light of basic science processes

Mohammed Mofareh Alotaibi

Faculty of Education || Taif University || KSA

Abstract: The study aimed at Knowing the basic science processes included in the Science book and Activity book developer for fourth primary grade (the first semester and second semester), revised edition in 2011 year. The researcher used descriptive analytical method and prepared a list of basic science processes in which he adopted the classification of the American Association for Science development, which divided the basic science processes into eight key processes (observation, classification, measurement, communication, prediction, deduction, use of the relationship of place and time, use of numbers) and then tested the validity and reliability. The study showed a number of results, the most important was: That the basic science processes existed in different proportions in the Science and activity books, where the observation process comes in the first rank in comparative with the other the basic science processes. In light of the results of the study the researcher recommended the following: reviewing the order of priorities and processes ratios to each other in the light of the stage of cognitive development and in a way that realizes the balance and interdependence between the various science processes. , determining suitable standards that take into account the ages of the learners in designing curriculum, guiding curriculum designers to focus on the basic science processes.

Keywords: upgraded science textbooks- primary stage- basic science processes.

دراسة تحليلية لكتب العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية في ضوء عمليات العلم الأساسية

محمد مفرح العتيبي

كلية التربية || جامعة الطائف || المملكة العربية السعودية

الملخص: هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مهارات عمليات العلم الأساسية التي يتضمنها كتاب العلوم المطور وكراسة النشاط المطورة للصف الرابع الابتدائي المطور، الطبعة المعدلة لعام 2011م، واتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وقام بإعداد قائمة بمهارات عمليات العلم الأساسية تبنى فيها تصنيف الرابطة الأمريكية للعلوم المتقدمة التي حددت عمليات العلم الأساسية في ثمان عمليات أساسية على النحو التالي: (الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والاتصال، والتنبؤ، والاستنتاج، واستخدام علاقة المكان والزمان، واستخدام الأرقام)، ومن ثم قام باختبار صدقها والتحقق من ثباتها. وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج، كان أهمها: تواجد مهارات عمليات العلم بنسب مختلفة في كتاب العلوم المطور وكراسة النشاط المطورة للصف الرابع الابتدائي، حيث تحتل عملية الملاحظة المرتبة الأولى من حيث تضمين عمليات العلم الأساسية لهذه الكتب، وبناءً على النتائج، اقترح الباحث عدداً من التوصيات، أهمها: إعادة النظر في ترتيب أولويات ونسب كل عملية إلى الأخرى في ضوء مرحلة النمو المعرفي التي يمر بها المتعلم وبطريقة تحقق التوازن والترابط بين عمليات العلم المختلفة.

الكلمات المفتاحية: كتب العلوم المطورة – المرحلة الابتدائية – عمليات العلم الأساسية.

المقدمة:

إن التربية العلمية التي يحتاجها المتعلم في ضوء توجهات مناهج العلوم العالمية المعاصرة وتدريسها ينبغي أن تهتم بالمجال الفكري للمتعلمين بشكل رئيسي، ومهارات عمليات العلم والبحث العلمي بشكل خاص لتربيتهم وإعدادهم. وضمن معايير المحتوى رؤية للعلم، فإنه يتطلب من المتعلمين دمج العمليات (عمليات العلم) Process مع المعرفة العلمية (المحتوى) Content للتوصل إلى الفهم Understanding (زيتون، 2010: 101).

وللوصول إلى المعرفة بأشكالها المختلفة، فإن طبيعة العلم تفرض استخدام الطريقة العلمية ومهارات التفكير العلمي، لذا فإن لم يتمكن المتعلم من امتلاك المهارات أو العمليات وممارستها فعليا فإنه سيواجه كثيرا من الصعوبات أثناء نشاطاته أو تجاربه العلمية.(القبيلات، 2005: 27). وهذا ما أوصت به دراسة "مايرز" (Myers, 2004) للاستفادة من استخدام الأنشطة المعملية الاستقصائية للارتقاء بتدريس وتعلم عمليات العلم الأساسية لدى المتعلمين في مختلف المراحل والمستويات الدراسية.

وتُمثل عمليات العلم جوهر النجاح والتفوق لذلك يؤكد التربويون على أن اكتساب المتعلمين لها يجب أن يكون هدفاً رئيسياً لتدريس العلوم كما يرتبط التفكير العلمي بعمليات العلم ارتباطاً وثيقاً فَهُما الأساس الذي يجب أن تُبْنى عليه برامج إعداد الأفراد والبرامج المدرسية المتنوعة (سعيد، 1999: 324).

ومن خلال ما سبق يجدُر القول بأن "عمليات العلم هي الأنشطة أو الأعمال التي يقوم بها العلماء أثناء التوصل إلى نتائج العلم من جهة، وأثناء الحكم والتحقق من صدق هذه النتائج من جهة أخرى" وقد تؤدي ممارسة هذه العمليات إلى إثارة الاهتمامات العلمية مما يدفعهم إلى المزيد من البحث والاكتشاف. (زيتون1993: 19).

وتُعد الكتب المدرسية من المصادر التعليمية المهمة التي يَعتمد عليها المتعلمون في أثناء عملية التعلم في المدارس، وقد تعتبر المصدر الوحيد لدى كثير من المتعلمين، ومن هذا المنطلق يجب أن تُلبى احتياجاتهم من هذا الجانب عن طريق التحديث المستمر والدائم للحصول على المعرفة بشكل متجدد لمواكبة التغير العصري الذي تطرحه وسائل التعلم الحديثة.

ومن هنا يُلاحَظ أنه في حالة تواجد عمليات العلم المختلفة في مضامين تلك المقررات، سيؤدي ذلك إلى نجاح المشروع التعليمي الكبير التي تتبناه وزارة التربية والتعليم، والذي يعد نقلة نوعية للتطوير الذي تسعى الوزارة لتحقيقه، وهذا التطوير يتفق مع ما نادت به دراسة (العبري، 2004) التي أوصت بضرورة تطوير كتب العلوم وذلك من خلال التركيز على عمليات العلم، لتكوين متعلم قادر على الوصول للمعلومة بنفسه بدلا من اعتماده على المعلم للحصول عليها، وهذا ما أوصت به عدد من الدراسات لمصممي المناهج الدراسية الاهتمام بعمليات العلم (البلوشي، 2004)، و(بعارة، 2003)، ودراسة (شحادة، 2008) التي أوصت بضرورة التركيز على عمليات العلم، ومراعاة التوازن في توزيعها

مشكلة الدراسة

إن تلك النقلة النوعية التي شملت معظم المناهج الدراسية بكافة مراحلها المختلفة في السعودية، أكسبت مناهج العلوم على وجه الخصوص اهتماما واضحا في هذه الفترة التي تستطلع استشراف المستقبل المأمول، وما يعيشه العالم من تطور تكنولوجي وتعليمي يحتاج إلى التطوير المستمر لمناهج العلوم، وممارسة عمليات العلم الأساسية والتكاملية.

ولتحقيق ذلك، يتطلب من الباحثين والمتخصصين إجراء دراسات تحليلية لمناهج العلوم التي تنمي الاهتمام بعمليات العلم لدى المتعلمين ومساعدتهم علي ابتكار أساليب جديدة ومفاهيم تتماشى مع ظروف حياتهم المتطورة.

ومن هذا المنطلق شعر الباحث بالحاجة إلى هذه الدراسة لتَعرُّف مدى تضمين تلك المناهج لعمليات العلم الأساسية، ونظراً لعدم وجود دراسات سابقة – في حدود علم الباحث- قامت الدراسة بتحليل مناهج العلوم المطوّرة بالمرحلة الابتدائية في ضوء عمليات العلم الأساسية، ونتيجة لاطلاع الباحث على العديد من الدراسات المحلية والدراسات العربية وكذلك الدراسات الأجنبية، وجد قصورا في تناول تلك الدراسات لتحليل كتب علوم المرحلة الابتدائية في ضوء عمليات العلم الأساسية التي يجب تضمينها تلك الكتب، والتي تتماشى مع خصائص المتعلمين المعرفية.

أسئلة الدراسة وفرضياتها:

بناء على ما سبق؛ تتمثل مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما عمليات العلم الأساسية المتضمنة في كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي؟

وللإجابة عن السؤال الرئيسي، صاغ الباحث الفرضيات التالية:

1- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين تكرارات مهارات عمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم المطوّر بالصف الرابع الابتدائي.
2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين تكرارات مهارات عمليات العلم الأساسية في كرّاسة النشاط المطوّرة بالصف الرابع الابتدائي.
3- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين تكرارات مهارات عمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة بالصف الرابع الابتدائي.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى:

1. التعرف على عمليات العلم الأساسية المتضمنة في كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي، الطبعة المعدّلة لعام 2011م
2. التعرف على الفروق بين تكرارات مهارات عمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم المطور بالصف الرابع الابتدائي.
3. التعرف على الفروق بين تكرارات مهارات عمليات العلم الأساسية في كرّاسة النشاط المطورة للصف الرابع الابتدائي.
4. التعرف على الفروق بين تكرارات مهارات عمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم المطور وكرّاسة النشاط المطورة للصف الرابع الابتدائي.

أهمية الدراسة

1- بناء قائمة بعمليات العلم الأساسية المتضمنة في كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي.
2- معرفة مدى توافر وترتيب عمليات العلم الأساسية المتضمنة في كل من كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي بالنسب والأرقام.

3- إفادة مصممي المناهج في التعرف على جوانب القصور في توزيع عمليات العلم الأساسية داخل كل من كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي.
4- إفادة مصممي المناهج في إيجاد معايير عامة تراعي اختيار وتوزيع عمليات العلم الأساسية الملائمة لفئات المتعلمين المستهدفة.

حدود الدراسة:

- الحدود الموضوعية: اقتصرت على التعرف على مهارات عمليات العلم الأساسية التي يتضمنها كتاب العلوم المطور وكراسة النشاط المطورة للصف الرابع الابتدائي المطور، الطبعة المعدلة لعام 2011م
- الحدود البشرية: لم يكن هناك مجتمع بالمعنى المتبع في البحوث والدراسات الإنسانية ، إلا أنه تم اختيار الكتاب المطور لمادة العلوم وكرّاسة النشاط المطورة واعتبارهما عينة الدراسة.
- الحدود المكانية: عينة من مدارس مدينة الطائف، المملكة العربية السعودية.
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام 2010 – 2011م.

مصطلحات الدراسة

عمليات العلم (Science processes) صنفت. الرابطة. الأمريكية. للعلوم. المتقدمة American Association for the Advancement of Science (AAAS) عمليات العلم إلى قسمين هما: عمليات العلم الأساسية وعمليات العلم التكاملية. (AAAS,1993).

ويُعرف الباحث عمليات العلم الأساسية إجرائيا بأنها: مجموعة من العمليات العقلية المنبثق منها مجموعة من المهارات الفرعية للوصول إلى المعرفة العلمية الحقيقية بشكل علمي ومنظم ودقيق، وتتحدد تلك العمليات العقلية في(الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والاتصال، والتنبؤ، والاستنتاج، وعلاقة استخدام المكان والزمان، واستخدام الأرقام).

تحليل المحتوى (Content Analysis)

يعرفه الباحث إجرائيا بأنه: وسيلة بحث تستخدم لوصف المحتوى الظاهري لمقرر كتاب العلوم وكرّاسة النشاط للصف الرابع الابتدائي لتحديد عمليات العلم الأساسية.

كتاب العلوم المطوّر (Science Book Developer)

هو كتاب مدرسي مقرر على طلاب المملكة العربية السعودية تم تطبيقه في عام 1430هـ/ 2009م، على طلاب الصف الرابع الابتدائي تم تعديله في عام 1432هـ/2011م.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً- الإطار النظري.

عمليات العلم

1- تعريف عمليات العلم.

وردت عدة تعريفات لعمليات العلم على النحو التالي:

عرفها (زيتون، 2010: 100) بأنها: "مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير بشكل صحيح".

ويعرفها "تيميز" (Temiz, 2007) بأنها: "نوع من الاقتباس والتبني للمهارات التي يستخدمها العلماء في بناء المعرفة العلمية وتكوينها، والتفكير في حلول للمشكلات، وصياغة الاستنتاجات المختلفة".

ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها: مجموعة من العمليات العقلية المنبثق منها مجموعة من المهارات الفرعية للوصول إلى المعرفة العلمية الحقيقية بشكل علمي ومنظم ودقيق، وتتحدد تلك العمليات العقلية في(الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والاتصال، والتنبؤ، والاستنتاج، وعلاقة استخدام المكان والزمان، واستخدام الأرقام).

2- خصائص عمليات العلم

أورد (أبو جحجوح، 2008) مجموعة من الخصائص أيضا من أهمها:

1. قدرات عقلية تعبر عن سلوك العلماء ومن يقتدي بهم من المعلمين والمتعلمين.
2. تناسب جميع فروع العلم، فهي لا تقتصر على مبحث بعينه أو محتوى دراسي معين.
3. 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.
4. تتكون للفرد عن طريق التعلم، وذلك بالقيام بسلسلة من منظمة من الأنشطة المتنوعة.
5. يمكن أن تتحول عمليات العلم إلى عادات متأصلة في سلوك الفرد الذي يتقن اكتسابها ومن ثمّ إتقانها.

3- التصنيفات المختلفة لعمليات العلم

صنف "بيترز وستوت" (Peters & Stout, 2006) مهارات عمليات العلم في إطار ثلاثة محاور رئيسية هي:

1. التخطيط والبدء Planning & Starting

ويشمل مهارات: (الملاحظة، والمقارنة، والتصنيف، والاستنتاج، والتنبؤ، والتقدير، وتحديد المتغيرات).

2. التطبيق العملي Practice

ويشمل ذلك مهارات: (صياغة الفروض، وتصميم التجارب، وتحديد مواد وأدوات التجارب المعملية، ووضع آليات محددة لإجراء التجارب المطلوبة، وضبط وتغيير المتغيرات، والتعريف الإجرائي، والقياس، وجمع البيانات والمعلومات، ورصد وتبويب وتسجيل البيانات).

3. التحليل والاستنتاج Analysis & Inference

ويشمل ذلك مهارات: (معالجة البيانات، وصياغة النماذج، والتفسير، والاستنتاج، وتقديم، واستعراض النتائج).

4- أهمية تدريس عمليات العلم

أكد "سيفينكي" (Sivincki,1998) على أهمية تدريس وتعلم مهارات عمليات العلم الأساسية في ضوء إسهامها في دعم حدوث التعلم النشط ذي المعنى القائم على الابتكار على النحو التالي:

1. الارتقاء بالتعلم النشط Active Learning الذي: (يزيد الاهتمام بأداء المهام المطلوبة، ويركز الانتباه على المتغيرات الرئيسية، ويزيد من معدلات الدافعية للتعلم، والتخلص من السلبية).
2. حدوث التعلم الهادف ذي المعنى Meaningful Learning الذي يركز على: (فهم الارتباطات والعلاقات الشخصية، وإجراء عمليات معالجة معرفية أكثر عمقاً للأفكار المتناولة، ومواجهة وتصحيح المفاهيم الخاطئة أو المغلوطة).

5- تشجيع الوصول إلى أعلى مستويات التعلم Higher- Level Learning من خلال: النظر إلى مجال التعلم على أنه عملية دينامية، وليس مجرد مجموعة مختزلة من الحقائق الواجب حفظها وتذكرها عن ظهر قلب، واستخدام مجموعة متنوعة من استراتيجيات حل المشكلات في التعامل مع المجهول

6- مهارات عمليات العلم الأساسية

تتبنى الدراسة تصنيف الرابطة الأمريكية للعلوم المتقدمة (AAAS) الذي قسم عمليات العلم الأساسية إلى ثمّاني عمليات أساسية، نذكر منها:

1- الملاحظة (Observing)

وهناك نوعان من الملاحظة كما أورد (السعدني، 2007: 28- 30)، هما:

النوع الأول من الملاحظة: التي يستخدم فيها الفرد حواسه لجمع المعلومات، مثل الشكل الظاهري مثلا لورقة نبات الفول، وهذا النوع من الملاحظة قد يطلق عليه اسم المشاهدة.

النوع الثاني من الملاحظة: التي يستخدم فيها الفرد الأجهزة في اكتشاف الظاهرة التي تقع خارج إدراك حواس الإنسان، مثل ملاحظة أشكال وحركة الكائنات الدقيقة من خلال الميكروسكوب والتي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

2- التصنيف (Classifying)

وردت عدة تعريفات لعملية التصنيف كانت على النحو التالي:

يعرفها (أبو الفتوح، 2012: 134) بأنها: "مهارة وضع الأشياء أو الأحداث في مجموعات بناء على الخصائص المشتركة بينهم".

ويعرفها (السيد، 2009: 65) بأنها: "القدرة على تجميع الأشياء في مجموعات (فئات) على أساس الخصائص المشتركة التي تميزها".

ويرى الباحث أن هناك مجموعة من السلوكيات الدالة على ممارسة المتعلم لعملية التصنيف كما يلي:

- يصنف بعض الأشياء في مجموعات باستخدام نوعها أو خصائصها أو وظائفها.
- يحدد بعض أوجه التشابه والاختلاف لمجموعة من الأشياء.
- يحدد الخصائص أو الصفات التي يمكن من خلالها تصنيف بعض الأشياء.

3- القياس(Measuring)

تُشير (اللولو، 1997: 45) بأن العلم يتصف بالدقة والموضوعية وللوصول إلى ذلك لابد من استخدام أدوات قياس وموازين وأجهزة علمية تزود الباحث بالمعلومات بصورة مجردة ودقيقة، ولا يتم ذلك للباحث إلا من خلال تعلم مهارات تناول الأدوات واستخدامها.(أبو الروس، 1995: 16).

4- الاتصال (Communicating)

وردت عدة تعريفات لعملية الاتصال كانت على النحو التالي: يعرفها (أبو الفتوح، 2012: 134) بأنها: "مهارة إرسال واستقبال المعلومات التي يتم تقديمها في أشكال متنوعة شفهية أو في جداول أو في هيئة رسوم بيانية أو صور". ويعرفها (زيتون، 2009: 37) بأنها: " تبادل المعلومات أو الأفكار أو الإشارات أو أية وسيلة أخرى تصبح لغة للتفاهم بين الأفراد".

5- التنبؤ (Predicting)

وردت عدة تعريفات لعملية التنبؤ كانت على النحو التالي:

يعرفها (جروان، 2010: 234) بأنها: "المقدرة على قراءة البيانات أو المعلومات المتوافرة والاستدلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك في حدود الأبعاد التالية: (الزمان، الموضوع، والعينة والمجتمع)."

ويعرفها (السيد، 2009: 67) بأنها: "القدرة على استقراء ما يطرأ على الظاهرة أو الحدث من تغيير مستقبلا في ضوء الملاحظات الحالية".

6- تقييم عمليات العلم الأساسية

يجب تقييم مهارات عمليات العلم الأساسية في إطار سياقات عملية مناسبة نمائياً/ارتقائياً للطلاب بحيث يصبح بمقدورهم الوصول بسهولة إلى المواد التعليمية المطلوبة، إضافة إلى تمتعهم بالخلفية المعرفية اللازمة حول المفاهيم موضع الدراسة على نحو يمكنهم من تعلم مهارات عمليات العلم الأساسية بطريقة فعالة. كما يجب كذلك تدريس كافة عمليات العلم الأساسية للطلاب بحيث ترتبط ببعض الجوانب والمكونات الأخرى لمحتوى المنهج الدراسي المقرر "هارلين" (Harlen,1999).

وقد قاد الباحث "هارلين" (Harlen,1999) مجال البحوث التي تتناول كيفية تقييم فهم الطلاب لمهارات عمليات العلم الأساسية، مع التركيز- بشكل خاص- على المعلومات التي تمنح المعلمين الفرصة للحكم على فاعلية استخدام الطلاب لمهارات عمليات العلم الأساسية.

وقد استفاد الباحث من خلال عرض محور عمليات العلم مجموعة من التطبيقات التربوية، يجملها فيما يلي:

1. تحديد عمليات العلم الأساسية والتكاملية.
2. معرفة الأهمية التي تحظى بها عمليات العلم في عملية التدريس للوصول إلى المعرفة المتاحة بدلا من تدريس تلك المعرفة كهدف نهائي في حد ذاته داخل المؤسسات التعليمية.
3. التأكيد على دور معلمي العلوم سواءً على مستوى المادة التدريسية المقررة أو المعرفة العامة (المتعلم، والاستراتيجيات، والإدارة الصفية، وغيرها) أو معرفة المحتوى التدريسي وما يتضمنه من (وسائل، وأنشطة، وتقويم، وغيره).

ثانيا- الدراسات السابقة.

دراسة سكريبنر وموجيسا " (Scribner- MacLean & Mugica, 2011) التي هدفت إلى تناول فاعلية تأثير ملاحظة التفاعلات الكيميائية في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في الولايات المتحدة، واعتمدت منهجية الدراسة على استخدام تحليل المحتوى من خلال الاستعانة بمجموعة من الدراسات المنشورة في الدوريات العلمية المحكمة حول هذا الموضوع، وأوضحت نتائج الدراسة: فاعلية ملاحظة التفاعلات الكيميائية في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، من خلال التأكيد على إشراكها للتلاميذ في القيام بعمليات البحث والاستقصاء العلمي.

دراسة "كويل" (Coil et al., 2010) التي هدفت إلى تناول تدريس عمليات العلم الأساسية من منظور أعضاء هيئة التدريس بجامعة واشنطن الأمريكية. واعتمدت منهجية الدراسة على استخدام المنهج الوصفي- التحليلي. واستعان الباحثون في إجراء دراستهم بعينة عشوائية مؤلفة من 25 من أعضاء هيئة التدريس بجامعة واشنطن الأمريكية. واعتمدت أدوات الدراسة على تطبيق استبيان مسحي مقنن للتعرف على تصوراتهم حول تدريس عمليات العلم الأساسية للطلاب. وأبرزت النتائج النهائية للدراسة تمتع أفراد العينة بتصورات إيجابية حول أهمية عمليات العلم الأساسية باعتبارها ركائز أساسية لبناء إطار العمل المفاهيمي المطلوب لاكتساب الخبرة العلمية.

دراسة أجرى "كاكير وساريكايا" (Cakir & Sarikaya, 2010) التي هدفت إلى تقويم مهارات عمليات العلم الأساسية لدى المتخصصين في تعليم العلوم. واعتمدت منهجية الدراسة على استخدام المنهج الوصفي- التحليلي. واستعان الباحثان في إجراء دراستهما بعينة عشوائية مؤلفة من 355 من معلمي التربية العملية المتخصصين في تعليم مادة العلوم بالمرحلة الابتدائية خلال عامهم الجامعي الرابع بإحدى كليات التربية بتركيا. وقد توزعت عينة الدراسة بين 152 من الإناث، و203 من الذكور. وتضمنت أدوات الدراسة تطبيق استبيان مسحي للتعرف على متغيرات الدراسة لدى عينة المشاركين، وأبرزت النتائج النهائية للدراسة أن هناك تباينا كبيرا في النظرة إلى مهارات عمليات العلم الأساسية لدى المتخصصين في تدريس العلوم في ضوء متغيرات: (النوع/الجنس، والمستوى التعليمي، والمدارس العليا التي تخرج منها هؤلاء المعلمون).

دراسة "أكتاميس ويينيس" (Aktamis & Yenice, 2010) التي هدفت إلى تحديد مستويات مهارات عمليات العلم الأساسية والتفكير الناقد لدى لتلاميذ الصف الدراسي الثامن من التعليم. واعتمدت منهجية الدراسة على استخدام المنهج الوصفي- التحليلي. واستعان الباحثان في إجراء دراستهما بعينة عشوائية مؤلفة من 308 من تلاميذ الصف الدراسي الثامن من التعليم في تركيا. وتضمنت أدوات جمع البيانات استخدام: (اختبار مهارات عمليات العلم الأساسية، واختبار كاليفورنيا لميول التفكير الناقد، وأبرزت النتائج النهائية للدراسة أن المتعلمين المشاركين الذين ينتمون إلى مرحلة الصف الدراسي الأخير من التعليم الابتدائي يتمتعون بمستويات متوسطة في اكتساب مهارات عمليات العلم الأساسية، والتفكير الناقد.

دراسة (القطراوي، 2010) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى تلاميذ الصف الثامن الأساسي. وقد أظهرت نتائج تحليل المحتوى أن عمليات العلم الواجب تنميتها لدى تلاميذ الصف الثامن الأساسي في العلوم توزعت، حيث احتلت عملية التعريف الإجرائي المرتبة الأولى بوزن نسبي (43.33%)، يليها عملية التنبؤ حيث احتلت المرتبة الثانية بوزن نسبي (33.34%) بينما احتلت عملية التصنيف المرتبة الثالثة بوزن نسبي (23.33%) ولقد كان الوزن النسبي للمجموع الكلي (33.33%).

دراسة "سمسيك وكابابينار" (Simsek & Kabapinar, 2010) التي تناولت فاعلية التعلم القائم على الاستقصاء في تنمية الفهم المفاهيمي لموضوع المادة، ومهارات عمليات العلم الأساسية، والاتجاهات العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من التعليم في تركيا. واعتمدت منهجية الدراسة على استخدام المنهج التجريبي. واستعان الباحثان في إجراء دراستهما بعينة عشوائية مؤلفة من 20 طالباً ملتحقين بأحد فصول الصف الدراسي. وتضمنت أدوات الدراسة التطبيق القبلي والبعدي لثلاثة اختبارات رئيسية سعياً وراء الوقوف على مدى تأثير المعالجة التجريبية المستخدمة وأبرزت النتائج النهائية للدراسة فاعلية استخدام التعلم القائم على الاستقصاء في تنمية الفهم المفاهيمي، ومهارات عمليات العلم الأساسية، والاتجاهات العلمية لدى تلاميذ المدارس الابتدائية.

دراسة "كارسلي " (Karsli et al., 2009) التي هدفت إلى تحديد أفكار وتصورات معلمي مادة العلوم حول تدريس مهارات عمليات العلم الأساسية. واعتمدت منهجية الدراسة على استخدام دراسة الحالة. واستعان الباحثون في إجراء دراستهم بعينة عشوائية مؤلفة من 10 من معلمي مادة العلوم الذين يعملون بإحدى المدارس الابتدائية بمدينة جيرسون التركية خلال الفصل الأول من العام الدراسي (2008- 2009) م. وتم جمع البيانات اللازمة للدراسة من خلال إجراء سلسلة من المقابلات الشخصية المقيدة مع أفراد عينة المعلمين المشاركين. تلا ذلك تحليل هذه البيانات كيفياً لاستخلاص ما بها من أفكار ومضامين.

وأبرزت النتائج النهائية للدراسة أن الغالبية العظمى من أفراد العينة لا يتمتعون بمعرفة نظرية واسعة

حول (وصف مهارات عمليات العلم الأساسية من وجهة نظرهم، والأنشطة المرتبطة بإدخالها في التدريس، وبيئات التعلم المناسبة للارتقاء بمهارات عمليات العلم الأساسية لدى الطلاب).

دراسة "فيزيوغلو" (Feyziouglu, 2009) التي هدفت إلى تناول العلاقة بين مهارات عمليات العلم الأساسية، والاستخدام الفعّال للمعامل الدراسية، والتحصيل الدراسي في مادة العلوم. واعتمدت منهجية الدراسة على استخدام المنهج الوصفي- التحليلي. واستعان الباحث في إجراء دراسته بعينة عشوائية مؤلفة من 180 من طلاب العام الجامعي الأول الملتحقين بإحدى الجامعات الحكومية بتركيا، واعتمد الباحث في جمع بيانات دراسته على تطبيق أدوات: (استبيان مسحي لاستطلاع آراء الطلاب المشاركين حول مهاراتهم في عمليات العلم الأساسية، ومقياس اتجاهات الطلاب نحو الاستخدام الفعال للمعامل الدراسية، وتطبيق اختبار تحصيلي في مادة العلوم). وأبرزت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية وثيقة بين إتقان مهارات عمليات العلم الأساسية وبين الاستخدام الفعال للمعامل الدراسية، والتحصيل الدراسي في مادة العلوم.

دراسة "ساريباس وبايرام" (Saribas & Bayram, 2009) التي تناولت إمكانية تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية، واتجاهات الطلاب نحو تعلم الكيمياء من خلال صقل مهارات ما وراء معرفية ذات الصلة باستخدام مختبرات الكيمياء من منظور مدخل التعلم الموجه ذاتياً. واعتمدت منهجية الدراسة على استخدام المنهج التجريبي. واستعان الباحثان في إجراء دراستهما بعينة عشوائية مؤلفة من 54 من معلمي مادة العلوم بمرحلة ما قبل الخدمة (التربية العملية) الملتحقين بدراسة مقرر مختبرات الكيمياء في تركيا، واعتمدت أدوات الدراسة على التطبيق القبلي والبعدي (اختبار مهارات عمليات العلم الأساسية، و مقياس اتجاهات الطلاب نحو تعلم الكيمياء، واستبيان استراتيجيات التعلم الموجه ذاتياً)، وأبرزت النتائج النهائية للدراسة فاعلية استخدام استراتيجية صقل مهارات ما وراء المعرفة باستخدام مختبرات الكيمياء في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية، واتجاهات الطلاب نحو تعلم الكيمياء من منظور مدخل التعلم الموجه ذاتياً.

دراسة (عبد المنعم، 2008) التي هدفت للتعرف على فاعلية تعلم برنامج لتعلم العلوم باستخدام أنشطة الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات حل المشكلة وبعض عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط بمدينة أبها بالمملكة العربية السعودية، واعتمدت الدراسة استخدام المنهج التجريبي، واستعان بمجموعة من الاختبارات (اختبار تحصيلي، اختيار لمقياس عمليات العلم). وكان من نتائجها فيما يخص بعض عمليات العلم: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم الأساسية، حيث بلغت قيمة "ت"(14.54).

التعقيب على الدراسات السابقة:

تتفق الدراسة الحالية من ناحية المنهج المتبع مع عدد من الدراسات مثل: دراسة سكريبنروموجيسا" (Scribner- MacLean&Mugica,2011) ودراسة "كويل"(Coil et al., 2010) و"كاكيروساريكايا" (Cakir&Sarikaya, 2010) و"أكتاميس ويينيس"(Aktamis & Yenice, 2010) التي استخدمت المنهج الوصفي التحليلي.

أما من ناحية الأداة فتختلف الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة، ما عدا دراستي (Scribner-MacLean & Mugica, 2011)، و(القطراوي، 2010) اللتان استخدمتا بطاقة التحليل كأداة للدراسة.

أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة

1- معرفة الأوجه المختلفة لتناول موضوع عمليات العلم وكيفية تحليلها إلى مهاراتها الفرعية
2- معرفة كيفية بناء أداة التحليل.

3- التعرف على أساليب البحث المناسبة لتحقيق هدف هذه الدراسة.
4- صياغة فروض الدراسة للإجابة عن أسئلتها، ومعرفة الأساليب الإحصائية المناسبة.

أبرز ما تتميز به الدراسة الحالية عن غيرها من الدراسات:

تعتبر هذه الدراسة- في حد علم الباحث- الأولى التي تناولت كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي تحليلياً لتحديد مدى تضمين الكتاب وكرّاسة النشاط لعمليات العلم الأساسية، ولا سيما أيضا أن هذه الدراسة تناولت جميع جوانب العينة موضوع الدراسة بالتحليل (الأهداف، المحتوى التعليمي، الوسائل والأنشطة التعليمية، الأسئلة التقويمية).

3. منهجية الدراسة وإجراءاتها.

1- منهج الدراسة

اتّبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي ؛ لمناسبته لتحقيق أهداف الدراسة.

2- عينة الدراسة

لم يكن هناك مجتمع بالمعنى المتبع في البحوث والدراسات الإنسانية ، إلا أنه تم اختيار الكتاب المطور لمادة العلوم وكرّاسة النشاط المطورة واعتبارهما عينة الدراسة، وعلى ذلك فإن العينة الممثلة للدراسة هي كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي(للفصلين الأول والثاني)- الطبعة المعدّلة عام 1432هـ/2011م، والجدول(1) يوضح مواصفات كتاب العلوم المطوّر للصف الرابع الابتدائي وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي:

جدول (1)

المحتوى	كتاب العلوم المطوّر للصف الرابع الابتدائي – الطبعة المعدّلة 1432هـ/2011م		كرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي – الطبعة المعدّلة 1432هـ/2011م	
	الفصل الدراسي الأول	الفصل الدراسي الثاني	الفصل الدراسي الأول	الفصل الدراسي الثاني
عدد الوحدات	3	3	3	3
عدد الفصول	4	4	4	4
عدد الموضوعات	10	10	10	10
عدد الصفحات	150	140	39	46

3- أداة التحليل

تكونت أداة التحليل من عدة فئات رئيسية اعتمدها الباحث وهي عمليات العلم الأساسية وهي على النحو التالي: (الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والاتصال، والتنبؤ، والاستنتاج، واستخدام علاقة المكان والزمان، واستخدام الأرقام)، وتم تحليلها لمهاراتها الفرعية كما هو موضح بجدول(2) التالي:

جدول(2) (التعريفات الإجرائية والمهارات الفرعية) لفئات التحليل الرئيسة

عمليات العلم	تعريفها الإجرائي	عدد المهارات الفرعية
الملاحظة	انتباه مقصود ومنظم نحو الظواهر والأحداث، يمارسه المتعلم من خلال: تسمية بعض الأشياء والتعرف على خصائصها باستخدام الحواس، وتحديد مجموعة من الملاحظات الكيفية والكمية والمتعلقة بالتغير الحادث لبعض الأشياء، واستخدام الأجهزة للتحقق من تفاصيل تلك الملاحظات.	(6) مهارات
التصنيف	القدرة على تصنيف الأشياء في مجموعات وتحديد أوجه التشابه والاختلاف والمقارنة فيما بينها ومن ثمّ تمييز المتشابهات وعزلها عن غيرها.	(5) مهارات
القياس	القدرة على تحديد أدوات القياس واستخدامها بمهارة مناسبة لتقدير الظاهرة وتحديد وحدة القياس المناسبة لها ومن ثمّ القدرة على حساب الكميات المشتقة من الكميات الأساسية والقيام بالعمليات الحسابية المرتبطة بهذه القياسات.	(6) مهارات
الاتصال	عبارة عن مهارة تختص برسم الأشكال التعليمية والتوضيحية ووصف وضع الأجسام والتعبير لفظيا عن العلاقات التي تربط بينها والتي تظهر في الصور والرسوم البيانية ومن ثمّ التوصل إلى استخلاص الأفكار وتلخيصها وبالتالي إعداد التقارير عن الملاحظات والأنشطة التعليمية المختلفة.	(8) مهارات
التنبؤ	القدرة على استكمال البيانات والاستدلال من تحليل الأشكال البيانية أو الصور وتصميم النماذج ومن ثمّ توقع مجموعة من الحقائق القابلة للملاحظة وتحديد العلاقات الاستنتاجية بين المتغيرات.	(6) مهارات
الاستنتاج	عملية عقلية يتم فيها تحديد الملاحظات الداعمة للاستنتاج واستخلاص البيانات من الأشكال البيانية أو الصور ومن ثمّ التوصل من التعميم العلمي إلى النتائج الجزئية الخاصة في ضوء الملاحظات والخبرات السابقة.	(3) مهارات
استخدام علاقة المكان والزمان	القدرة على تمييز الخطوط والأسطح والأشكال ذات الأبعاد الثنائية أو الثلاثية و تحديد أشكال وأحجام الأجسام ووصف موضعها وتحديد موقعها بالنسبة للأجسام الأخرى والتعبير عن مصطلح المسافة.	(5) مهارات
استخدام الأرقام	القدرة على استخدام الأرقام للتعبير عن خصائص الأشياء وترتيبها حسب ظهورها ومن ثمّ إجراء العمليات الحسابية وترجمة الرسوم البيانية إلى قيم عددية.	(5) مهارات
الإجمالي	(8)عمليات	(44) مهارة

4- صدق أداة التحليل

يتحدد صدق التحليل بالحكم في ضوء معايير لعملية التحليل ومن خلال الإجابة عن التساؤلات الآتية:

1. هل التصنيف المستخدم في التحليل مناسب للمحتوى الذي تم تحليله؟
2. هل معايير التصنيف الموضوعية والتي اتّبعها الباحث في تحليله للمحتوى معرفّة إجرائيا؟
3. هل اتّبع الباحث التصنيف المستخدم والمعايير المستخدمة عند تحليله للمحتوى؟
4. هل وحدة التحليل محددة بوضوح؟ وهل أخذها الباحث في اعتباره عند تحليل المحتوى؟ "

وبناءً على ذلك فقد راعى الباحث المعايير السابقة من حيث:

مدى مناسبة فئات التحليل للمحتوى المراد تحليله، وكذلك من حيث التعريفات الإجرائية التي وضعها الباحث لفئات التحليل (عمليات العلم الأساسية) عند تحليل المحتوى، وكذلك فقد قام الباحث باتباع التصنيف المستخدم والمعايير المستخدمة عند تحليل المحتوى، وأما وحدة التحليل فقد حددها بوضوح، واعتبر الدرس كوحدة لتحليل المحتوى بحيث يتم تحليل عنوان الدرس والعناوين التي تتفرع منه وما يتضمنه من معلومات.

وللتحقق من صدق أداة التحليل تم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، وطُلب من كل متخصص أن يبدي رأيه لمدى تضمين العملية الأساسية للمهارة الفرعية التابعة لها مع إمكانية الحذف أو الإضافة أو التعديل.

ثمّ بعد ذلك، قام الباحث بإجراء التعديلات على أداة التحليل المبدئية في ضوء نتائج تحكيم المتخصصين الأولية و بعد ذلك تم التوصل إلى أداة التحليل في صورتها النهائية.

5- ثبات أداة التحليل

قام الباحث بتحليل وحدة دراسية في كل من كتاب العلوم المطوّر للصف الرابع الابتدائي (الفصل الدراسي الأول والثاني) وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي(الفصل الدراسي الأول والثاني)، ثمّ بعد ذلك تم تحليل نفس الوحدة وكانت عملية التحليل على فترتين متباعدتين قدرها ستة أسابيع من بعد التحليل الأول، ثمّ حسب معادلة كوبر(Copeer)[1]، لإيجاد نسبة الاتفاق في التحليل وجاءت النتائج بالجدول(3) التالي:

جدول(3) قيم ثبات التحليل لكتاب العلوم للصف الرابع وكرّاسة النشاط في الطريقة الأولى

عينة الدراسة	الفصل	نتيجة تحليل الباحث الأولى	نتيجة تحليل الباحث الثانية	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	نسبة الاتفاق
كتاب العلوم المطوّر للصف الرابع الابتدائي	الأول	81	75	75	6	%93
	الثاني	98	91	91	7	%93
كرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي	الأول	22	23	22	1	%96
	الثاني	19	15	15	4	%79

يتضح من الجدول(3) أن قيم معاملات الاتفاق بين التحليلين الأول والثاني تراوحت بين 79% – 96% وهي قيم اتفاق عالية وتشير لثبات التحليل.

6- إجراءات التحليل

قام الباحث بتحليل العينة موضوع الدراسة وفق أداة التحليل التي تم اختبار صدقها وثباتها بحيث شملت عملية التحليل جميع أجزاء العينة موضوع الدراسة من حيث: (مقدمة الكتاب والوحدات، والمحتوى التعليمي، والأشكال، والأنشطة، وأسئلة تقويم الدروس، والفصول، ومرجعيات الطالب)، ثمّ قام باحث آخر بتحليل كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة (للفصل الدراسي الأول) في ضوء عمليات العلم الأربع الأساسية الأولى (الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والاتصال)، وشملت عملية التحليل جميع أجزاء العينة موضوع الدراسة، وكذلك تحيل كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة (للفصل الدراسي الثاني) فقد حللها في ضوء عمليات العلم الأربع الأساسية الأخريات(التنبؤ، والاستنتاج، واستخدام علاقة المكان والزمان، واستخدام علاقة الأرقام)، وشملت عملية التحليل جميع أجزاء العينة موضوع الدراسة أيضا.

7- الأساليب الإحصائية:

اعتمد الباحث في هذه الدراسة على كل من التكرارات، النسب المئوية، اختبار مربع كاي (كا2) لحسن المطابقة، اختبار مربع كاي (كا2) للاستقلالية.

4. عرض النتائج ومناقشتها:

- **النتائج المتعلقة بالفرض الأول للدراسة ونصه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين تكرارات مهارات عمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم المطوّر بالصف الرابع الابتدائي.**

ولاختبار صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب التكرارات والنسب المئوية للمهارات الفرعية لكل عملية من عمليات العلم الأساسية (تناولنا في هذه النسخة المختصرة من الدراسة عمليتي الملاحظة، والتصنيف فقط)، ومن ثمّ حساب التكرارات والنسب المئوية لعمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم المطوّر للصف الرابع الابتدائي، ثمّ ترتيب المهارات حسب مجموع ونسب تكراراتها وجاءت النتائج كما يلي في الجدولين (4- 5).

جدول(4) التكرار والنسب المئوية للمهارات الفرعية لعملية الملاحظة في كتاب العلوم المطوّر للصف الرابع الابتدائي وترتيبها

عملية العلم	مهاراتها الفرعية	كتاب العلوم المطوّر للصف الرابع الابتدائي		
		التكرار	النسبة%	ترتيب المهارة
الملاحظة	يُسمي بعض الأشياء من خلال التعرف على خصائصها.	202	79,22	1
	يحدد مجموعة من الملاحظات الكيفية لبعض الأشياء ويعبر عنها بلغة علمية بسيطة.	29	11,37	2
	يحدد صفات بعض الأشياء مستخدما الحواس.	10	3,92	3
	يستخدم أجهزة وأدوات مساعدة للتحقق من تفاصيل الملاحظات.	8	3,14	4
	يحدد مجموعة من الملاحظات التي تتعلق بالتغير الحادث لبعض الأشياء قبل وأثناء وبعد التغير.	4	1,57	5
	يحدد مجموعة من الملاحظات الكمية لبعض الأشياء ويعبر عنها بلغة علمية بسيطة.	2	0,78	6
المجموع		255	100	6

يتضح من نتائج الجدول(4) تباين تكرارات المهارات الفرعية للملاحظة فيما بينها في كتاب العلوم للفصل الدراسي الأول، فقد بلغت نسبة المهارة الفرعية(يُسمي بعض الأشياء من خلال التعرف على خصائصها نسبة قدرها79,22% وهي الأعلى تليها مهارة يحدد مجموعة من الملاحظات الكيفية لبعض الأشياء ويعبر عنها بلغة علمية بسيطة بنسبة 11,37%، تليها مهارة يحدد صفات بعض الأشياء مستخدما الحواس بنسبة 3,93%، تليها مهارة يستخدم أجهزة وأدوات مساعدة للتحقق من تفاصيل الملاحظات بنسبة 3,14%، ثمّ مهارة يحدد مجموعة من الملاحظات التي تتعلق بالتغير الحادث لبعض الأشياء قبل وأثناء وبعد التغير بنسبة 1,57%، ومن ثمّ تأتي مهارة يحدد مجموعة من الملاحظات الكمية لبعض الأشياء ويعبر عنها بلغة علمية بسيطة في النهاية بنسبة 0,78%).

جدول (5) التكرار والنسب المئوية للمهارات الفرعية لعملية التصنيف في كتاب العلوم المطوّر للصف الرابع الابتدائي وترتيبها

عملية العلم	مهاراتها الفرعية	كتاب العلوم المطوّر للصف الرابع الابتدائي		
		التكرار	النسب%	ترتيب المهارة
	يصنف بعض الأشياء في مجموعات باستخدام نوعها أو	25	27,47	1

عملية العلم	مهاراتها الفرعية	كتاب العلوم المطوّر للصف الرابع الابتدائي		
		التكرار	النسب%	ترتيب المهارة
التصنيف	خصائصها أو وظائفها.			
	يقارن بين حالات الأشياء وأحجامها وموقعها.	23	25,27	2
	يحدد بعض أوجه التشابه والاختلاف لمجموعة من الأشياء.	20	21,98	3
	يحدد الخصائص أو الصفات التي يمكن من خلالها تصنيف بعض الأشياء.	15	16,48	4
	يميز بين المتشابهات (الأشياء المتشابهة) ويعزلها عن غيرها.	8	8,79	5
المجموع		91	99,99	5

يتضح من نتائج الجدول(5) تباين تكرارات المهارات الفرعية للتصنيف فيما بينها في كتاب العلوم للفصل الدراسي الأول، فقد بلغت نسبة المهارة الفرعية: (يصنف بعض الأشياء في مجموعات باستخدام نوعها أو خصائصها أو وظائفها بنسبة 27,47% وهي الأعلى تليها مهارة يقارن بين حالات الأشياء وأحجامها وموقعها نسبة 25,27%، ثمّ مهارة يحدد بعض أوجه التشابه والاختلاف لمجموعة من الأشياء بنسبة 21,20%، ثمّ تليها مهارة يحدد الخصائص أو الصفات التي يمكن من خلالها تصنيف بعض الأشياء بنسبة 16,48%، ومن ثمّ تأتي مهارة يميز بين المتشابهات (الأشياء المتشابهة) ويعزلها عن غيرها في النهاية بنسبة 8,79%).

وبناء على هذه النتائج يتم رفض الفرض الأول للدراسة وقبول الفرض البديل الذي ينص على:

"توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين تكرارات مهارات عمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم المطوّر بالصف الرابع الابتدائي للفصل الدراسي الأول".

- **النتائج المتعلقة بالفرض الثاني للدراسة ونصه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين تكرارات مهارات عمليات العلم الأساسية في كرّاسة النشاط المطوّرة بالصف الرابع.**

ولاختبار صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب التكرارات والنسب المئوية للمهارات الفرعية لكل عملية من عمليات العلم الأساسية (تناولنا في هذه النسخة المختصرة من الدراسة عمليتي الملاحظة، والتصنيف فقط)، ومن ثمّ حساب التكرارات والنسب المئوية لعمليات العلم الأساسية في كرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي، ثمّ ترتيب المهارات حسب مجموع ونسب تكراراتها وجاءت النتائج كما يلي بالجدولين (6- 7):

جدول(6) التكرار والنسب المئوية للمهارات الفرعية لعملية الملاحظة في كرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي وترتيبها

عملية العلم	مهاراتها الفرعية	كرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي		
		التكرار	النسب%	ترتيب المهارة
الملاحظة	يُسمي بعض الأشياء من خلال التعرف على خصائصها.	14	38,89	1
	يحدد مجموعة من الملاحظات الكيفية لبعض الأشياء ويعبر عنها بلغة علمية بسيطة.	14	38,89	1 مكرر
	يستخدم أجهزة وأدوات مساعدة للتحقق من تفاصيل الملاحظات.	5	13,89	2
	يحدد صفات بعض الأشياء مستخدما الحواس.	3	8,33	3

عملية العلم	مهاراتها الفرعية	كرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي		
		التكرار	النسب%	ترتيب المهارة
	يحدد مجموعة من الملاحظات الكمية لبعض الأشياء ويعبر عنها بلغة علمية بسيطة.	0	0	4
	يحدد مجموعة من الملاحظات التي تتعلق بالتغير الحادث لبعض الأشياء قبل وأثناء وبعد التغير	0	0	4 مكرر
المجموع		36	100	6

يتضح من نتائج الجدول(7) تباين تكرارات المهارات الفرعية للملاحظة فيما بينها في كرّاسة النشاط للفصل الدراسي الأول فقد تساوت نسبة المهارتان الفرعيتان(يُسمي بعض الأشياء من خلال التعرف على خصائصها ويحدد مجموعة من الملاحظات الكيفية لبعض الأشياء ويعبر عنها بلغة علمية بسيطة بنسبة 38,89%، وهما الأعلى تليهما مهارة يستخدم أجهزة وأدوات مساعدة للتحقق من تفاصيل الملاحظات بنسبة 13,89%، ثمّ مهارة يحدد صفات بعض الأشياء مستخدما الحواس بنسبة8,33%، بينما تنعدم مهارتا(يحدد مجموعة من الملاحظات التي تتعلق بالتغير الحادث لبعض الأشياء قبل وأثناء وبعد التغير ومهارة يحدد مجموعة من الملاحظات الكمية لبعض الأشياء ويعبر عنها بلغة علمية بسيطة من كرّاسة النشاط للفصل الدراسي الأول).

جدول(7) التكرار والنسب المئوية للمهارات الفرعية لعملية التصنيف في كرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي وترتيبها

عملية العلم	مهاراتها الفرعية	كرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي		
		التكرار	النسب%	ترتيب المهارة
التصنيف	يقارن بين حالات الأشياء وأحجامها وموقعها.	8	57,14	1
	يصنف بعض الأشياء في مجموعات باستخدام نوعها أو خصائصها أو وظائفها.	2	14,29	2
	يحدد بعض أوجه التشابه والاختلاف لمجموعة من الأشياء.	2	14,29	2 مكرر
	يحدد الخصائص أو الصفات التي يمكن من خلالها تصنيف بعض الأشياء.	1	7,14	3
	يميز بين المتشابهات (الأشياء المتشابهة) ويعزلها عن غيرها.	1	7,14	3 مكرر
المجموع		14	100	5

يتضح من نتائج الجدول(7) تباين تكرارات المهارات الفرعية للتصنيف فيما بينها في كرّاسة النشاط للفصل الدراسي الأول، فقد بلغت نسبة المهارة الفرعية (يقارن بين حالات الأشياء وأحجامها وموقعها نسبة57,14%، فيما تتساوى نسبة مهارتا (يصنف بعض الأشياء في مجموعات باستخدام نوعها أو خصائصها أو وظائفها ويحدد بعض أوجه التشابه والاختلاف لمجموعة من الأشياء بنسبة14,29%ومن ثمّ تتساوى أيضا مهارتا (يحدد الخصائص أو الصفات التي يمكن من خلالها تصنيف بعض الأشياء بنسبة ويميز بين المتشابهات (الأشياء المتشابهة) ويعزلها عن غيرها بنسبة 7,19%).

وبناء على هذه النتائج يتم رفض الفرض الثالث للدراسة وقبول الفرض البديل الذي ينص على:

" توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين تكرارات مهارات عمليات العلم الأساسية في كرّاسة النشاط المطوّرة بالصف الرابع الابتدائي للفصل الدراسي الأول".

- **النتائج المتعلقة بالفرض الثالث للدراسة ونصه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند (0,01) بين تكرارات مهارات عمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة بالصف الرابع الابتدائي".**

ولاختبار صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب التكرارات لعمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم المطوّر للصف الرابع الابتدائي وكرّاسة النشاط ومن ثمّ استخدام مربع كاي للاستقلال، وجاءت النتائج كما بالجدول(8) التالي:

جدول(8) قيمة كا^2 للفروق بين تكرارات عمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي (الفصل الدراسي الأول والثاني)

عملية العلم	الملاحظة	التصنيف	القياس	الاتصال	التنبؤ	الاستنتاج	استخدام علاقة المكان والزمان	استخدام الأرقام
كتاب العلوم المطوّر للصف الرابع الابتدائي	516	136	49	89	152	239	7	33
كرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي	65	22	33	20	45	23	1	7
قيمة كا^2	66,29							
مستوى الدلالة	0,01							

يتضح من نتائج الجدول(8) أن قيمة اختبار مربع كاي للاستقلال دال إحصائيا في اتجاه عملية الملاحظة بكتاب العلوم حيث وصل عدد تكرار مهاراتها516 مرة بنسبة36%، من جملة التكرارات لجميع العمليات بكتاب العلوم وكرّاسة(الفصل الدراسي الأول والثاني).

وبناء على هذه النتائج يتم رفض الفرض الخامس للدراسة وقبول الفرض البديل الذي ينص على: **"توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند (0,01) بين تكرارات مهارات عمليات العلم الأساسية في كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة بالصف الرابع الابتدائي".**

تفسير النتائج:

تُشير نتائج هذه الدراسة إلى توافر عمليات العلم بنسب مختلفة في كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي، وبالتالي فإن كتب العلوم قد حققت بدرجة كبيرة ما أوصت إليه العديد من الدراسات السابقة بضرورة الاهتمام بعمليات العلم سواء في مجال تضمينها في المناهج الدراسية أو في مجال البحوث والدراسات ومنها: دراسة (العبري، 2004) التي أوصت بضرورة تطوير كتب العلوم وذلك من خلال التركيز على عمليات العلم وكذلك دراسة (البلوشي، 2004) التي أوصت بضرورة توجيه واضعي ومصممي المناهج الدراسية بالاهتمام بعمليات العلم.

كما أن نتائج هذه الدراسة تدعم ما أشارت إليه العديد من الدراسات السابقة من أهمية عمليات العلم ودورها في تنمية قدرات التلاميذ على حل المشكلات واتخاذ القرار مثل: دراسة "أكّايس"(Akkus et al., 2003) ودراسة

"البارسلان" (Alparslan et al., 2003) ودراسة "شينق ووينق" (Chang & Weng, 2002)، حيث تتفق هذه الدراسة جزئيا مع دراسة "سيتلاج سوثيرلاند" (Settlage & Southerland, 2007) في أن الهدف من وراء تدريس مهارات عمليات العلم الأساسية أنها تسهم في تزويد التلاميذ بمهارات التعلم النشط وأدوات الفهم الحدسي والارتقاء بالنمو اللغوي وإقامة مجتمعات التعلم وتعزيز الدوافع الفطرية نحو الفضول وحب الاستطلاع. وإضافة إلى ذلك، تعد مهارات عمليات العلم الأساسية ضرورية لتنمية الابتكار العلمي، والتفكير الإبداعي.

وورود عمليات العلم بهذه الكثافة في كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي يدعم ما نادى به الكثيرون من أن تعلم مهارات عمليات العلم الأساسية يمكن في سن مبكرة قبل المدرسة وفي المرحلة الابتدائية، مثل دراسة "كيرش"(Kirch, 2007) ودراسة "ميدور"(Meador, 2003) ودراسة "سيونال"(Sunal & Sunal, 2003) ودراسة "مارتين" (Martin et al., 2001).

ولكن من الملاحظ أن هذه العمليات ينقصها التوازن والترتيب والتنظيم فقد ركز كتاب العلوم وكرّاسة النشاط على مهارة الملاحظة بدرجة كبيرة في كلا الفصلين، وهذا التركيز قد يكون مرده طبيعة المرحلة العمرية التي يعيشها المتعلمون وهي مرحلة العمليات المحسوسة (العينية) (concrete operational stage) والتي تمتد من (12-7) وتشمل الأطفال في مرحلتي الطفولة الوسطى والمتأخرة، وفي هذا يشير اصطلاح العمليات المحسوسة(العينية) إلى: "العمليات العقلية التي يستطيع الطفل أن يقوم بها نحو الأشياء المحسوسة التي تقع تحت ملاحظته". وأن العمليات المحسوسة (العينية) تظل محصورة في حدود الخبرة الحسية للطفل ويستطيع الطفل في هذه المرحلة أن يفكر تفكيرا منطقيا بسيطا لا يرقى إلى التفكير المنطقي المجرد والطفل في هذه المرحلة سوف يتعلم أن يؤدي أنماطا مختلفة من العمليات العقلية نحو أحداث محسوسة (عينية) (أبو جادو، 1998)

ومن الملاحظ أيضا أن بعض عمليات العلم الأساسية مثل عملية الاستنتاج والتنبؤ وهي من العمليات العقلية الراقية تحتل مراكز متقدمة مقارنة بعمليات العلم الأساسية الأخرى بعد الملاحظة مباشرة، ويفترض أن هذه العمليات يتأخر ظهورها إلى ما بعد العام الحادي عشر، لأنها عمليات مجردة وفقا لمراحل النمو العقلي عند بياجيه (نشواتي، 1986).

وقد كان من المتوقع أن تحتل عمليات مثل التصنيف والقياس مرتبة متقدمة على اعتبار أنها عمليات أقل تجريدا بالمقارنة بعمليات الاستنتاج والتنبؤ.

والخلاصة أن كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي تتضمن عمليات العلم بنسب متفاوتة ولكن تحتاج هذه العمليات إلى إعادة النظر في ترتيب أولوياتها، ونسب كل عملية إلى الأخرى في ضوء مرحلة النمو المعرفي التي يمر بها المتعلم وبطريقة تحقق التوازن والترابط بين عمليات العلم المختلفة.

فالباحث لم يجد أساسا علميا أو منطقيا أو معياراً يفسر ورود عمليات العلم الأساسية بهذه الكيفية ولا بهذه النسب المختلفة سواء بكتاب العلوم أو كرّاسة النشاط ويبدو أن تضمين كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي لهذه العمليات قد تم بطريقة عشوائية لم يحكمها أساس علمي أو منطقي.

التوصيات والدراسات المقترحة:

أولاً: التوصيات.

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يوصي الباحث بما يلي:

1. إعادة النظر في ترتيب أولويات ونسب كل عملية من عمليات العلم الأساسية إلى الأخرى في ضوء مرحلة النمو المعرفي التي يمر بها المتعلم وبطريقة تحقق التوازن والترابط بين عمليات العلم الأساسية المختلفة.
2. العمل على إيجاد معايير مُعرفية معترفٌ بها تراعي المراحل العمرية للمتعلمين عند تصميم المناهج الدراسية.
3. توجيه واضعي ومصممي المناهج الدراسية بالاهتمام بعمليات العلم الأساسية.
4. العمل على إثراء كرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي للفصل الدراسي الأول والثاني بمزيد من الأنشطة التي تحتوي على عمليات المكان والزمان وكذلك عملية استخدام الأرقام.
5. العمل على إثراء كراسات الأنشطة المدرسية بأنشطة يكون الهدف منها تنمية عمليات العلم الأساسية التي ينبغي تعليمها ومراعاتها للفئة المستهدفة من المتعلمين.
6. عقد دورات تدريبية للمعلمين لتعريفهم بأساليب تنمية عمليات العلم.
7. الاهتمام بقياس عمليات العلم سواءً أكان من الجانب النظري أم من الجانب التطبيقي.

ثانياً: الدراسات المقترحة.

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يقترح الباحث الدراسات التالية:

1. إجراء دراسة مماثلة لتحديد مدى تضمين كتاب العلوم المطوّر وكرّاسة النشاط المطوّرة للصف الرابع الابتدائي لعمليات العلم التكاملية.
2. إجراء دراسة مماثلة لتحديد مدى تضمين كتب العلوم المطوّرة وكراسات النشاط المطوّرة للصفوف العليا لعمليات العلم الأساسية.
3. إجراء دراسة مماثلة لتحديد مدى تضمين كتب العلوم المطوّرة وكراسات النشاط المطوّرة للصفوف العليا لعمليات العلم التكاملية.
4. إجراء دراسة لتطوير عمليات العلم بكتب العلوم بمراحل التعليم العام وعلاقته بالنمو المعرفي للمتعلمين.

قائمة المراجع:

أولا- المراجع بالعربية:

- أبو جادو، صالح محمد (1998): علم النفس التربوي، الأردن، دار المسيرة.
- أبو جحجوح، يحيى (2008): "مدى توافر عمليات العلم في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين "، مجلة جامعة النجاح لعلوم الأبحاث، المجلد الثاني والعشرون، العدد الخامس، ص ص(1386- 1420).
- بعارة، حسين (2003): "مدى التركيز على العمليات العلمية المحتواه في النشاطات التدريسية العلمية لكتب العلوم للصفوف الأربعة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي في الأردن"، مؤتة للبحوث والدراسات، المجلد الثامن عشر، العدد الأول، كلية العلوم التربوية، جامعة مؤتة، الأردن، ص ص(177- 204).
- البلوشي، محمد (2004): "فاعلية استخدام خريطة الشكل"Vee" في تدريس العلوم على التحصيل واكتساب عمليات العلم لدى طلبة الصف التاسع من التعليم العام"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.
- جروان، فتحي عبد الرحمن (2010): تعليم التفكير- مفاهيم وتطبيقات، الطبعة الخامسة، الأردن، دار الفكر ناشرون وموزعون.

- زيتون، عايش (1993): الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.
- زيتون، عايش (2009): التدريس (نماذجه ومهاراته)، الطبعة الأولى، القاهرة، عالم الكتب.
- زيتون، عايش(2010): أساليب تدريس العلوم، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.
- السعدني، محمد أمين (2007): طرق تدريس العلوم، (الجزء الثاني)، الطبعة الأولى، الرياض، مكتبة الرشد.
- سعيد، أيمن حبيب (1999): "أثر استخدام استراتيجية المتناقضات على تنمية التفكير العلمي وبعض عمليات العلم لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي من خلال مادة العلوم"، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الثالث، "مناهج العلوم للقرن الواحد والعشرون"، 25- 28يوليو، المجلد الأول، ص ص(323- 366).
- السيد علي، محمد (2009): التربية العلمية وتدريس العلوم، الطبعة الثالثة، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- شحادة، سليمان قديح (2008): "مفاهيم طبيعة العلم وعملياته المتضمنة في كتاب العلوم للصف التاسع ومدى اكتساب الطلبة لها"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- عبد المنعم، أشرف ، حسين، محمد (2008): "فاعلية تعلم برنامج لتعلم العلوم باستخدام أنشطة الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات حل المشكلة وبعض عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط "، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الثاني عشر، "التربية العلمية والواقع المجتمعي (التأثير والتأثر)"، يوليو 2008، ص ص(41- 85).
- العبري، فاطمة (2004): "أثر التدريس بالاكتشاف في تحصيل العلوم وتنمية عمليات العلم لدى طالبات الصف التاسع من التعليم العام "، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.
- القبيلات، راجي عيسى (2005): أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية الدنيا ورياض الأطفال، عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- القطراوي، عبد العزيز جميل (2010): "أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- اللولو، فتحية صبحي (1997): " أثر إثراء منهج العلوم بمهارات تفكير علمي على تحصيل الطلبة في الصف السابع"، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- نشواتي، عبد المجيد (1986): علم النفس التربوي، الأردن، دار الفرقان.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية.

- Akkus, H., Kadayifci, H., Atasoy, B., & Geban, O. (2003). Effectiveness of instruction based on the constructivist approach on understanding chemical equilibrium concepts. **Research in Science & Technological Education**, 21 (2), 209- 225.
- Aktamis, H., & Yenice, N. (2010). Determination of the science process skills and critical thinking skill levels. **Procedia- Social and Behavioral Sciences,** 2, 3282–3288.
- Alparslan, C., Tekkaya, C., & Geban, O. (2003). Using the conceptual change instruction to improve learning. **Journal of Biological Education**, 37 (3), 133- 138.

- American Association for the Advancement of Science. (1993). **Benchmarks for Science Literacy**. New York, NY: Oxford University Press.
- Çakir, N., & Sarikaya, M. (2010). An evaluation of science process skills of the science teaching majors. **Procedia- Social and Behavioral Sciences,** 9, 1592–1596.
- Chang, C.Y., & Weng, Y. (2002). An exploratory study on students' problem- solving ability in earth science. **International Journal of Science Education,** 24 (5), 441- 451
- Coil, D., Wenderoth, M., Cunningham, M., & Dirks, C. (2010). Teaching the process of science: Faculty perceptions and an effective methodology. **CBE—Life Sciences Education**, 9, 524–535.
- Feyziouglu, B. (2009). An investigation of the relationship between science process skills with efficient laboratory use and science achievement in chemistry education. **Journal of Turkish Science Education**, 6 (3), 114- 132.
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. **Assessment in Education: Principles, Policy & Practice,** 6 (1), 129–144.
- Karsli, F., Sahin, Ç., & Ayas, A., (2009). Determining science teachers' ideas about the science process skills: A case study. **Procedia- Social and Behavioral Sciences,** 1,890–895.
- Kirch, S.A. (2007). Re/production of science process skills and a scientific ethos in an early childhood classroom. **Cultural Studies of Science Education**, 2, 785 – 815
- Martin, R., Sexton, C., & Gerlovich, J. (2001). **Teaching Science for All Children**. (3rd ed.). Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Meador, K.S. (2003). Thinking creatively about science. **Gifted Child Today,** 26 (1), 25- 29
- Myers, B. (2004). Effects of investigative laboratory integration on student content knowledge and science process skill achievement across learning styles. **Ph.D. dissertation**, University of Florida, United States- - Florida. Retrieved from Dissertations & Theses: Full Text. (Publication No. AAT 3136979).
- Peters, J.M., & Stout, D.L.(2006).**Science in Elementary Education: Methods, Concepts and Inquiries**. Englewood Cliffs, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Saribas, D., & Bayram, H. (2009). Is it possible to improve science process skills and attitudes towards chemistry through the development of metacognitive skills embedded within a motivated chemistry lab?: A self- regulated learning approach. **Procedia- Social and Behavioral Sciences**, 1, 61–72.
- Scribner- MacLean, M., & Mugica, M. (2011). Observing chemical reactions to develop science process skills. **Synergy Learning**, 3 (4), 3- 5
- Settlage, J.J., & Southerland, S.A. (2007)**. Teaching Science to Every Child: Using Culture as a Starting Point**. New York, NY: Routledge.

- Simsek, P., & Kabapinar, F. (2010). The effects of inquiry- based learning on elementary students' conceptual understanding of matter, scientific process skills and science attitudes. **Procedia- Social and Behavioral Sciences**, 2, 1190–1194.
- Sivincki, M.D. (1998). A theoretical foundation for discovery learning. **American Journal of Physiology**, 20 (1), 54- 57
- Sunal, D.W., & Sunal, C.S. (2003). **Science in the Elementary and Middle School.** Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Temiz, B. K. (2007). Assesing Science Process Skills in Physics Teaching. **PhD Thesis,** Gazi University, Institute of Educational Science, Ankara- Turkey.