مستوى تضمين السمات الأساسية للاستقصاء في الأنشطة العملية في كتب الفيزياء للصف الثاني الثانوي في المملكة العربية السعودية

د. سعيد بن محمد عبدالله الشمراني[1]
كرسي الشيخ عبدالرحمن بن ثنيان العبيكان لتطوير تعليم العلوم والرياضيات–
جامعة الملك سعود – المملكة العربية السعودية
sshamrani@ksu.edu.sa

ملخص: هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى تضمين السمات الأساسية للاستقصاء في الأنشطة العملية في كتابي الطالب ودليلي التجارب العملية لمقرر الفيزياء للصف الثاني الثانوي (الطبعة التجريبية 2010) في المملكة العربية السعودية، وذلك باستخدام أسلوب تحليل المحتوى من خلال أداة تم تطويرها بالاعتماد على تصنيف المجلس الوطني للبحث (NRC, 2000) لسمات الاستقصاء الأساسية ومستوياتها، كما تم التأكد من صدق الأداة وثباتها. وتضمن مجتمع البحث وعينته 53 نشاطاً عملياً موزعةً على كتابي الطالب وكتابي دليل التجارب العملية لمقرر الفيزياء. وتوصلت الدراسة إلى أنه تم تضمين سمة "طرح أسئلة علمية التوجه" في 46 نشاطاً عملياً، وسمة "إعطاء أولوية للأدلة في الرد على الأسئلة" في كامل الأنشطة، وسمة "صياغة التفسيرات من الأدلة" في 45 نشاطاً، وسمة "ربط التفسيرات بالمعرفة العلمية" في 18 نشاطاً, وسمة "التواصل وتبرير التفسيرات" في نشاط واحد فقط. كما أظهرت النتائج توازن تضمين المستويات العليا والدنيا للسمات الخمس آنفة الذكر، إلا أن النتائج أظهرت كذلك، عدم توازن تضمين المستويات العليا والدنيا لكل سمة على حدة، حيث أن بعض السمات تركز تضمينها في مستويات عليا أو دنيا.

كلمات مفتاحية: الاستقصاء، الأنشطة العملية، كتب الفيزياء.

مقدمة:

تعد ممارسة الاستقصاء أحد التوجهات المهمة قديماً وحديثاً في التربية العلمية (Abd–El–Khalick, et. al, 2004)، ومع تغير الفلسفات التي توجه التربية العلمية بين الحين والآخر إلا أن الاستقصاء ظل محوراً مهماً وثابتاً في تلك الفلسفات (DeBoer,2004)، حيث ظل مصطلح الاستقصاء مثار حديث المتخصصين في التربية العلمية منذ نهاية القرن التاسع عشر إلى هذا الوقت. ويبرر المتخصصون ضرورة تركيز التربية العلمية على الاستقصاء في

[1] أستاذ التربية العلمية المساعد بقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية في جامعة الملك سعود

الآونة الأخيرة بمبررات عدة تجملها معايير التربية العلمية (National Research Council (NCR, 1996) في اسهام الاستقصاء في زيادة تعلم المفاهيم العلمية وزيادة فهم طبيعة العلم والقدرة على ممارسة الاستقصاء العلمي بشكل فردي مستقل.

وتعتبر مؤشرات الثقافة العلمية التي قدمتها الرابطة الأمريكية للتقدم في العلوم (American Association for the Advancement of Science (AAAS, 1993) والمعايير الوطنية للتربية العلمية National Science Education Standards التي قدمها المجلس الوطني للبحث (NCR, 1996) أبرز الوثائق التربوية الموجهة للتربية العلمية في الوقت الحالي على الرغم من أنها صدرت قبل أكثر من خمس عشرة سنة. وفي هاتين الوثيقتين تم تناول الاستقصاء كاتجاه حتمي للتربية العلمية، حيث أكدت مؤشرات الثقافة العلمية على أنه ينبغي أن يتعلم التلاميذ مفاهيم ومهارات متصلة بالاستقصاء في مقررات العلوم لجميع المراحل (AAAS, 1993)، كما أن معايير التربية العلمية تناولت "العلوم كاستقصاء "Science as Inquiry" ضمن معايير المحتوى لجميع مراحل التعليم (K–12) العام (NCR, 1996). كما أفرد المجلس الوطني للبحث – الذي أصدر المعايير الوطنية للتربية العلمية – كتاباً مستقلاً عن الاستقصاء يتناوله بشكل أوسع نظراً للأهمية التي توليها تلك المعايير للاستقصاء (NCR, 2000)، وقدم هذا الكتاب توصيفاً دقيقاً لسمات الاستقصاء الأساسية ومستوياتها.

كما يعد تقرير "التربية العلمية في أوروبا: رؤية ناقدة" الصادر من قبل مؤسسة نفيلد أحد أهم التقارير الحديثة عن واقع التربية العلمية في دول الاتحاد الأوروبي، ويتناول التقرير رصداً لما تم طرحه في حلقتي نقاش تم عقدها عام 2006 في لندن وتم فيهما تناول أهم المشكلات التي تواجهها التربية العلمية في تلك الدول وكيفية معالجتها. ومن ضمن التوصيات التي قدمها التقرير لحل المشكلات التي تواجهها تلك الدول ضرورة التركيز على استمالة الطلاب للعلوم من خلال توفير فرص ممارسة الاستقصاء الموسع والتجارب العلمية، وليس من خلال تقديم المفاهيم المجردة (أوسبورن وديلون، 2008).

ويؤكد (DeBoer,2004) على أن تفعيل الاستقصاء في التربية العلمية يستهدف إما تخريج علماء المستقبل أو تخريج المواطنين القادرين على ممارسة التفكير العلمي المستقل، ويشير إلى أن استهداف تخريج علماء المستقبل يمكن أن يتم من خلال تدريب المتعلمين على ممارسة الاستقصاء العلمي كما يمارسه العلماء، وذلك بممارستهم للطرق العلمية والتعامل مع الأجهزة وجمع البيانات وتحليلها وتقديم التفسيرات العلمية لها. أما استهداف تخريج المواطنين القادرين على التفكير العلمي المستقل فيتم من خلال اتاحة الفرصة للمتعلمين لتحديد مشاكل علمية ومحاولة الوصول إلى حل لتلك المشكلات.

وأظهرت العديد من الدراسات فاعلية استخدام الاستقصاء في تنمية جوانب تعليمية متعددة مثل: التفكير الإبداعي، والاتجاهات العلمية، والاتجاه نحو تعلم العلوم، والتحصيل الدراسي، حيث أظهرت نتائج دراسة إبراهيم (2009) وجود تحسن في التحصيل ومهارات التفكير الناقد لدى طالبات العلوم بعد تدريسهم باستخدام استراتيجية التعلم التعاوني الاستقصائي. كما أن دراسة نجوى عبدالعزيز (2002) أكدت فاعلية تدريس وحدة مقترحة بالأسلوب الاستقصائي على تنمية القدرة على التفكير الإبداعي لدى التلاميذ. أما دراسة عبدالمجيد ومحمد (2001) فأظهرت فاعلية استخدام الأنشطة الاستقصائية في تعزيز الدوافع المعرفية العلمية، وفي استيعاب عمليات العلم. كما أظهرت نتائج دراسة تريتر وجونز (Tretter & Jones, 2003) فاعلية التعلم بالاستقصاء في زيادة التحصيل والمشاركة في الأنشطة العلمية أثناء درس العلوم. أما دراسة البعلي (2006) فأكدت أثر التدريس وحدة مقترحة في الفيزياء قائمة على الاستقصاء على تنمية الاتجاه الإيجابي نحو الفيزياء. مما سبق يتضح ان الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم تركز على اعتماد المنحى الاستقصائي كاستراتيجية، وكمعيار رئيس في تعلم العلوم، مع التأكيد على ضرورة اكتساب المتعلمين لمهارات الاستقصاء العلمي التي تمكنهم من بناء مفاهيمهم العلمية وتعلم العلوم بطريقة تؤهلهم لتوظيف المعرفة العلمية في مواقف حياتية جديدة، ومن هنا يأتي التركيز على الاستقصاء كمعيار ومنهجية في تصميم وتطوير مناهج العلوم.

مشكلة الدراسة:

تؤدي الكتب المدرسية دوراً مهماً في توجيه عملية التدريس داخل الفصل، حيث يشير ألتباتش (Altbach, 1991) إلى أن 75% من المعلمين في الولايات المتحدة يعتمدون بشكل أساسي في تدريسهم على الكتب المدرسية. كما أن دراسة التوجهات العالمية في الرياضيات والعلوم "التيمز" TIMSS-1995 تشير إلى أن الكتب المدرسية توجه ممارسات معلمي العلوم على مستوى العالم، كما تشير إلى أن المعلمين يقضون أكثر من 50% من وقت تدريسهم في الأنشطة التي تتضمنها الكتب المدرسية (Beaton, Martin, Mullis, Gonzales, Smith, & Kelly; 1996). وفي ظل غياب معايير تدريس العلوم في المملكة العربية السعودية في الوقت الحاضر فإن الكتب المدرسية تعد الموجه الأساسي الذي يعتمد عليه المعلمون في تدريس مقررات العلوم، حيث تقوم وزارة التربية والتعليم بإقرار الكتب وطباعتها وتوزيعها على المعلمين والتلاميذ لتكون المصدر الرسمي الوحيد الذي يُعتمد عليه في تقييم المعلم والتلميذ على حد سواء، كما أنها تمثل المرجع والعَقد بين المعلم والوزارة والتلميذ وولي أمره. وبالتالي فإن العناية بهذه الكتب من أولى الأولويات التي ينبغي التركيز عليها. وحيث أن وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية أقرت حديثاً الكتب الدراسية لمقرر الفيزياء في التعليم العام، حيث تم تبني سلسلة كتب ماجروهيل MaCgraw-Hill الأمريكية ومن ثم

ترجمتها وموائمتها بما يتناسب مع البيئة التعليمية والثقافية السعودية. وحيث إن التعلم من خلال الاستقصاء يعد ضمن التوجهات التي ينبغي أن يراعيها تعليم العلوم في الوقت الحالي، وحيث إن الباحث لم يطلع على دراسة تتناول تحليل الأنشطة العملية في كتب الفيزياء للصف الثاني الثانوي في ضوء مستوى تضمينها للاستقصاء، فإن الباحث يرى ضرورة إجراء دراسة تتعرف على مستوى تضمين الأنشطة العملية في كتب الفيزياء للصف الثاني الثانوي (الطبعة التجريبية 2010) في المملكة العربية السعودية لسمات الاستقصاء الأساسية.

هدف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على مستوى تضمين السمات الأساسية للاستقصاء في الأنشطة العملية في كتابي الطالب ودليلي التجارب العملية لمقرر الفيزياء للصف الثاني الثانوي (الطبعة التجريبية 2010) في المملكة العربية السعودية.

أسئلة الدراسة:

سعت الدراسة الحالية إلى الإجابة عن السؤالين التاليين:

1. ما سمات الاستقصاء الأساسية المتضمنة في الأنشطة العملية في كتابي الطالب ودليلي التجارب العملية لمقرر الفيزياء للصف الثاني الثانوي؟
2. ما مستوى تضمين سمات الاستقصاء الأساسية في كتابي الطالب ودليلي التجارب العملية لمقرر الفيزياء للصف الثاني الثانوي؟

أهمية الدراسة:

تمثلت أهمية الدراسة الحالية في كونها:

1. تناولت الاستقصاء الذي يعد استهدافه وتدريس العلوم من خلاله من أهم التوجهات في تعليم العلوم بشكل عام وتدريس الفيزياء بشكل خاص.
2. ركزت الدراسة الحالية على كتب الفيزياء حديثة التطبيق في مرحلتها التجريبية في مدارس المملكة العربية السعودية، مما قد يساهم في تطوير هذه الكتب مع بداية تطبيقها الفعلي.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على تحليل كتابي الطالب ودليلي التجارب العملية لمقرر الفيزياء للصف الثاني الثانوي (النسخة التجريبية 2010) المطبق على بعض مدارس التعليم العام في المملكة العربية السعودية للعام الدراسي 2010.

كما أن تحليل الأنشطة العملية تلك الكتب تم وفقاً لسلم التقدير الذي أعده المجلس الوطني للبحث (NCR, 2000)

مسلمات الدراسة:

تم إجراء الدراسة الحالية وفقا للمسلمات التالية:

1. أهمية تضمين الاستقصاء بكافة مكوناته ومستوياته في كتب الفيزياء.
2. أن سمات الاستقصاء ومستوياتها التي أوردها المجلس الوطني للبحث (NRC, 2000) تعبر عن أبرز سمات الاستقصاء التي يمكن أن يتم إدراجها في كتب العلوم، كما يمكن الاعتماد على تصور المجلس الوطني للبحث لتحديد مستويات تضمين تلك السمات في كتابي الطالب ودليلي التجارب العملية لمقرر الفيزياء للصف الثاني الثانوي في المملكة العربية السعودية.

مصطلحات الدراسة:

- **السمات الأساسية للاستقصاء:** هي سمات الاستقصاء التي حددها المجلس الوطني للبحث (NRC, 2000) والتي تتضمن: مشاركة المتعلم في طرح أسئلة علمية التوجه، وإعطاء أولوية للأدلة في الرد على الأسئلة، وصياغة تفسيرات من الأدلة، وربط التفسيرات بالمعرفة العلمية، والتواصل وتبرير تلك التفسيرات.
- **مستوى التضمين:** هو احتواء وحدة التحليل "النشاط العملي" في كتب الفيزياء للصف الثاني الثانوي لسمة من سمات الاستقصاء في أيٍ من مستوياتها المحددة في سلم التقدير الذي أعده المجلس الوطني للبحث (NRC, 2000) والذي تم توضيحه في أداة الدراسة.
- **كتب الفيزياء للصف الثاني الثانوي:** هي مجموعة الكتب التي تم تدريسها للصف الثاني الثانوي في المرحلة التجريبية للعام الدراسي 1432/1431هـ (2010) على مجموعة من مدارس المملكة العربية السعودية والتي تشمل كتابي الطالب وكتابي دليلي التجارب العملية التي يتوزع تدريسها على الفصلين الدراسيين لهذه المرحلة الدراسية.

الاطار النظري والدراسات السابقة:

يعد استهداف تدريس العلوم من خلال الاستقصاء أهم أهداف إعادة بناء التربية العلمية في الوقت الحاضر، ولذلك يرى لونيتا وزملاؤه (Lunetta, Hofstein, & Clough, 2007) أن العلماء والباحثين والمختصين في السياسات التعليمية والتربية العلمية والمعلمين يجمعون في الوقت الحاضر على أهمية ممارسة المتعلمين للاستقصاء أثناء تعلمهم للعلوم. ومما يعزز هذا الاجماع تأثير النظرية البنائية في الاتجاهات التربوية الحديثة والتي ترى أن المتعلم يفترض أن يكون عنصراً نشطاً وفعالاً في بناء معرفته العلمية. وبالتالي فممارسة المتعلم للاستقصاء يسهم

في إعطائه دوراً أكبر في عملية بناء معارفه ومهاراته المتصلة بالمحتوى العلمي للعلوم، وذلك من خلال العمل اليدوي والذهني الذي يجريه المتعلم أثناء ممارسته للاستقصاء. ولذلك ترى ترونـدل (Trundle, 2009) أن الاستقصاء يمكن أن يقدم العديد من المكاسب المتصلة بالنظرية البنائية منها: تسهيل عملية الربط بين المعارف السابقة لدى المتعلمين والمعارف الحالية التي يتعلمونها، وتصحيح تصورات المتعلمين حول المفاهيم العلمية، وتنمية مهارات العمل الجماعي، ومساعدة الآخرين على استيعاب المفاهيم العلمية.

كما يشير سلام (1992) إلى جملة فوائد أخرى لممارسة المتعلمين للاستقصاء، حيث يرى أن الاستقصاء يمكن أن يضفي واقعية على تعلم المفاهيم النظرية، وأن يتيح الفرصة للمتعلمين للتعرف على الأجهزة والأدوات وكيفية التعامل معها والمحافظة عليها. ويؤكد ماكبرايد وزملاؤه (McBride, Bhatti, Hannan, & Feinberg, 2004) أن تعلم العلوم من خلال الاستقصاء يمكن أن يؤدي إلى فهم أعمق للمعرفة العلمية وكيفية وصول العلماء لتلك المعرفة وكيفية قبولها. ويؤكد إبراهيم (2009) على أهمية ممارسة المتعلمين للاستقصاء في إكساب الطلاب الاتجاهات العلمية، وتنمية قدرات الابتكار ومفهوم الذات لديهم، واكسابهم المهارات العملية، ورفع مستوى تحصيلهم الأكاديمي، وتنمية مهارات الاتصال التفاعلي اللفظي، وتطوير مهارات التفكير الناقد لديهم. كما يرى البلوشي والمقبالي (2006) أن الاستقصاء يهيئ بيئة قائمة على الاستقلالية في الحصول على المعرفة العلمية، كما تتمتع هذه البيئة بالدافعية وإثارة الفضول لدى المتعلمين. وتشير ليلي حسام الدين (2008) إلى أن الاستقصاء يمكن أن يسهم في تنمية فهم تاريخ العلم لدى المتعلمين. أما شريفة الحارثي وأسماء البلوشي (2002) فتريان أن الاستقصاء يسهم في تعزيز نظرة المتعلمين إلى أنفسهم كمتعلمين من خلال جعلهم يتطلعون إلى التعلم، وإظهار الرغبة فيه، وزيادة ثقتهم في أنفسهم كمتعلمين، كما يرون كذلك أن الاستقصاء يمكن أن يسهم في إتاحة الفرصة للمتعلمين لقبول الدعوة للتعلم والرغبة في الاستكشاف، وطرح الأسئلة وتقديم التوضيحات، والمشاركة في الأنشطة التعليمية التي يؤدونها، والتواصل مع زملائهم وأساتذتهم بطرق متعددة، وانتقادهم للأعمال التي يقومون بها.

أما براون وزملاؤه (Brown, Abell, Demir, & Schmidt; 2006) فيرون أن الاستقصاء يمكن أن يسهم في زيادة استيعاب المعرفة العلمية من خلال تنمية المعارف والمهارات المتصلة بعلميات العلم والمحتوى العلمي للمقرر، وكذلك يمكن أن يسهم في تخريج علماء لديهم القدرات الأساسية والرغبة لممارسة البحث العلمي وبالتالي زيادة أعداد المتخصصين في فروع العلوم المختلفة.

ورغم هذا الاجماع على أهمية الاستقصاء في تنمية جوانب متعددة من شخصية المتعلم وفي رفع مستوى العملية التعليمية التعلمية للعلوم، ورغم استخدام الاستقصاء من قبل المتخصصين

في التربية العلمية للتعبير عن عدم رضاهم بالواقع الحالي لتعليم العلوم (Abd-El-Khalick et al., 2004)، إلا أن العديد من الدراسات تشير إلى غموض معنى الاستقصاء وتباين التعاريف التي يقدمها المختصون له، ويشير أندرسون (Anderson, 2000) إلى أن عدم اتفاق المختصين على تعريف للاستقصاء في تعليم العلوم هو أكبر تحدي للباحثين.

ويظهر هذا التباين بين المختصين في تعاريف الاستقصاء التي يوردونها، حيث يقدم بعض المختصين تعريفات تفصيلية توجه معنى الاستقصاء إلى اتجاهات متباينة تتحد في كونها ترى أن الاستقصاء هو هدف العملية التعلمية، فالحارثي والبلوشي (2002) تقصران معنى الاستقصاء على ممارسة حل المشكلات من خلال عملية ضبط بعض المتغيرات والتحكم في البعض الآخر، فيعرفانه بأنه نشاط عقلي يهدف إلى حل مشكلة بوضع فرضية ثم اختبار صحة الفرضية بتغيير قيم المتغير المستقل التي تؤثر في قيم المتغير التابع. في حين يحصره سلام (1992) في عملية ممارسة المتعلم لبعض المهارات، ويرى أن الاستقصاء مدخل يقوم على النشاط الذاتي للمتعلم من خلال أنشطة وتجارب يجريها المتعلم أثناء دراسته للعلوم، ويمارس المتعلم في هذه الأنشطة والتجارب مهارات من مثل: قراءة المقاييس، واستخدام الأرقام، وعرض البيانات. كما تحصره نجوى عبدالعزيز (2002) في عملية تصميم التجارب وإجرائها حيث ترى أنه أسلوب يهتم بالتحصيل الأكاديمي وبناء الفكر لدى التلاميذ من خلال إجراء التجارب وتنمية مهارات وعمليات متعددة كتصميم التجارب. ورغم أن التعريفات السابقة وجهت معنى الاستقصاء إلى اتجاهات محددة إلا أنها استخدمت بعض العبارات الفضفاضة التي تزيد التعريف غموضاً مثل ما ذكرته نجوى عبدالعزيز (2002) بأن الاستقصاء "أسلوب يهتم بالتحصيل الأكاديمي وبناء الفكر". أو أنها قدمته في صورة محدودة جداً وغير دقيقة كما في تعريف الحارثي والبلوشي (2002) وتعريف سلام (1992).

في حين يجمل معناه البعض في كونه عملية تساؤل يقوم بها المتعلمون ومن ثم يحاولون الإجابة عن ذلك التساؤل، ومن هذه التعريفات ما أورده ماكبرايد وزملاؤه (McBride et al., 2004) حيث يرى أن الاستقصاء عملية بحث الطلاب في عالمهم الطبيعي من خلال طرح التساؤلات المستمرة والاجابة عنها. ويؤكد نفس المعنى مارتينلو وكوك (Martinllo & Cook, 2000) حيث يعرفان الاستقصاء بأنه علمية ممارسة بناء السؤال والبحث والتحري عن حل هذا السؤال. كما أن البعلي (2006) يشير إلى نفس المعنى ولكن بتفصيل أكثر، حيث يرى أن الاستقصاء أحد الاتجاهات البارزة في العلوم ومن خلاله يستطيع الفرد أن يتعلم العلوم في إطار مواقف تعليمية تقوم على البحث والتقصي ويدرك خلالها الفرد وجود مشكلة، ومن ثم يسعى لحلها بطريقة علمية صحيحة، وهذا الحل يؤدي إلى توليد مشكلة علمية جديدة. ويرى الباحث أن هذه التعريفات رغم محدودية الأفكار فيها إلا أنها أكثر وضوحاً ودقة من التعريفات

السابقة التي أوردها كل من سلام (1992) والحارثي والبلوشي (2002) وعبدالعزيز (2002).

أما زيتون (1996) فينظر إلى الاستقصاء على أنه وسيلة لتنمية التفكير العلمي، حيث يرى أن الاستقصاء هو عملية تنمية التفكير العلمي من خلال ممارسة الطرق العلمية وعلميات العلم. ويتفق هذا المعنى مع رؤية البغدادي (2003) الذي يعرف الاستقصاء بأنه طريقة تدريس لتحقيق أهداف تعلمية يكون فيها التلميذ مركزاً للعملية التعليمية يجبر فيها على التفكير، مع ضرورة وجود توجيه من جانب المعلم. ويؤكد هذا المعنى كذلك عبدالسلام وقرني وأبوالعز وأبوشامة (2007) حيث يرون أن الاستقصاء هو عملية تعلم العلوم من خلال قيام الطالب بالبحث عن حل المشكلات التي تواجههم بوصف الأشياء ووضع التساؤلات وبناء التوضيحات وربط الأفكار بعضها ببعض وتحديد المقترحات باستخدام التفكير. وهذه التعاريف تتفق مع الفكرة العامة التي وردت في تعاريف ماكبرايد وزملاؤه (McBride et al., 2004) ومارتينلو وكوك (Martinllo & Cook, 2000) والبعلي (2006).

إلا أن فليك وليدرمان (Flick & Lederman, 2004) يؤيدان تعدد معاني الاستقصاء التي يستخدمها المتخصصون في التربية العلمية، حيث يريان أن الاستقصاء يمكن أن ينظر إليه كمخرج تعليمي، أي يعبر عن المهارات والمعارف المكتسبة المتصلة بالاستقصاء والتي يمكن أن يحصل عليها المتعلم، كما يمكن أن ينظر إليه كطريقة تدريس يمارسها المعلم أثناء تدريسه العلوم وتستهدف تعلم المحتوى العلمي. ويؤكد نفس المعنى عبدالخالق وزملاءه (Abd-El-Khlick et al., 2004) حيث يرون أن الاستقصاء يمكن أن ينظر له كهدف، بحيث يصل المتعلم إلى استيعاب واتقان بعض المفاهيم والمهارات المتصلة بالاستقصاء. كما أنهم يرون إمكانية أن يكون الاستقصاء وسيلة لتعلم العلوم، أي طريقة تدريس تستهدف استيعاب الطلاب لمحتوى العلوم. ويشير ليدرمان ونيس (Lederman & Niess, 2000) إلى هذا المعنى ولكن من خلال التعبير عن تلك المعاني للاستقصاء بطريقة أخرى، حيث يريان أن الاستقصاء يعبر عن ثلاثة معانٍ: محتوى علمي، أو مهارات عملية، أو طريقة للتدريس. ويقصدان بالمحتوى العلمي المعارف التي يفترض أن يتعلمها التلاميذ ذات الصلة بالاستقصاء، مثل: كيفية طرح السؤال العلمي، وكيفية تحديد المتغيرات، وجمع البيانات، وتفسيرها. أما المهارات العلمية فيقصد بها المهارات التطبيقية ذات الصلة بالاستقصاء والتي يفترض أن يتعلمها الطلاب، مثل: كيفية ضبط المتغيرات، واستخدام الأدوات، وجمع البيانات. أما الاستقصاء كطريقة تدريس فيقصد بها تعلم العلوم من خلال ممارسة الاستقصاء.

ويؤيد أندرسون (Anderson, 2007) وجود معانٍ متعددة للاستقصاء من خلال استقرائه للمعاني الواردة في وثيقة معايير التربية العلمية، حيث يرى أن تلك الوثيقة تفرق بين ثلاثة

معانٍ للاستقصاء، وهي: الاستقصاء العلمي، والتعلم الاستقصائي، والتدريس الاستقصائي، ويشير إلى أن تلك المعايير ترى أن الاستقصاء العلمي يعبر عن الطرق المتعددة التي يَدرس العلماء من خلالها العالم الطبيعي ويقدمون من خلالها التفسيرات بالاعتماد على الأدلة المستقاة من تلك الممارسة. أما التعلم الاستقصائي فالمقصود به تحويل تعلم التلاميذ إلى تعلم نشط من خلال جعل التعلم عملية يمارسها المتعلم وليست عملية تمارس لهم. أما التدريس الاستقصائي فيقصد به استخدام المعلم لطرق تدريس تعتمد على الاستقصاء، وذلك بأن يجعل المعلم الأسئلة الاستقصائية المولدة من قبل التلاميذ هي الاستراتيجية التي يرتكز عليها في تدريس العلوم.

ويمتد هذا التباين بين المتخصصين في التربية العلمية إلى تباين وجهات النظر في تحديد مستويات الاستقصاء التي يمكن تفعليها في الأنشطة الممارسة في دروس العلوم، حيث يرى البغدادي (2003) أنه يمكن أن يتم تصنيف الاستقصاء إلى مستويين: استقصاء موجه، واستقصاء حر. ويرى أن الاستقصاء الموجه هو الاستقصاء الذي يقوم به المتعلم تحت إشراف المعلم، أما الاستقصاء الحر فهو الاستقصاء الذي يقوم به المتعلم بالاعتماد على قراراته لحل المشكلات التي تواجهه. أما بودزين (Bodzin, 2005) فيتفق مع البغدادي (2003) في هذا التصنيف إلا أنه يرى تسمية هذين المستويين بالاستقصاء الموجه من المادة (Material–oriented inquiry) والذي يقابل الاستقصاء الموجه لدى البغدادي، والاستقصاء الموجه من الطالب(Material–oriented inquiry) والذي يقابل الاستقصاء الحر لدى البغدادي. أما زيتون (1996) فيرى أن الاستقصاء يمكن أن يكون مغلق النهاية أو مفتوح النهاية، ففي النشاط الاستقصائي مغلق النهاية يقوم المعلم بتنفيذ خطوات محددة للوصول إلى نتيجة محددة، أما النشاط الاستقصائي مفتوح النهاية فيصل المتعلم بنفسه إلى نتائج لم يكن يعرفها من قبل.

الجدول 1

تصنيف هيرون (Herron, 1971) لمستويات الاستقصاء التي يمكن أن تمارس داخل الفصل.

المستوى	السؤال	الطرق والأدوات	الإجابة
صفر	مقدم للطالب	مقدم للطالب	مقدم للطالب
1	مقدم للطالب	مقدم للطالب	مفتوح للطالب
2	مقدم للطالب	مفتوح للطالب	مفتوح للطالب
3	مفتوح للطالب	مفتوح للطالب	مفتوح للطالب

أما هيرون (Herron, 1971) فقدم نموذجاً لتصنيف الأنشطة الاستقصائية التي يمكن أن تمارس داخل الصف الدراسي وذلك بالاعتماد على رأي شواب (Schwab, 1962) بأن الأنشطة الاستقصائية التي يمكن أن تمارس داخل الفصل يمكن أن تتخذ مستويات متعددة. ويعتبر النموذج الذي قدمه هيرون (Herron, 1971) من أشهر النماذج المطروحة لمستويات الاستقصاء في تدريس العلوم، كما أن كل التصنيفات التي أتت بعده تعتمد عليه بشكل أو بآخر. ويرى هيرون أن الأنشطة الاستقصائية يمكن أن تتخذ أربعة مستويات بناءاً على مشاركة المتعلم في تقديم السؤال الاستقصائي وبناء خطوات حله ومعرفة الحل النهائي للنشاط، ويوضح الجدول (1) المستويات الأربع التي اقترحها هيرون.

الجدول 2

تصنيف ريزبا وزملاؤه (Rezba et al., 1999) لمستويات الاستقصاء التي يمكن أن تمارس داخل الفصل.

المستوى	وصفه
1- التأكيد	يقوم المتعلم بمحاولة الوصول إلى إجابة سؤال مقدم من قبل المعلم بطريقة موصوفة مسبقاً للوصول إلى إجابة معلومة أيضاً.
2- الاستقصاء المنظم	يقوم المتعلم بمحاولة الوصول إلى إجابة سؤال مقدم من قبل المعلم بطريقة موصوفة مسبقاً.
3- الاستقصاء الموجه	يقوم المتعلم بمحاولة الوصول إلى إجابة سؤال مقدم من قبل المعلم بطريقة مقترحة من قبل المتعلم.
4- الاستقصاء المفتوح	يقوم المتعلم بمحاولة الوصول إلى إجابة سؤال مقدم من قبله مرتبط بموضوع الدرس، بطريقة مقترحة من قبله.

كما أن ريزبا وأولدريج ورهيا (Rezba, Auldridge, & Rhea, 1999) قدموا نموذجاً لمستويات الاستقصاء في الأنشطة التي يمكن أن تمارس في درس العلوم بالاعتماد على مستويات هيرون (Herron, 1971)، إلا أن نموذج ريزبا وزملاؤه (Rezba et al., 1999) صنف تلك المستويات ضمن تسميات محددة، كما قدم شرحاً عن كل مستوى من تلك المستويات، والجدول (2) يوضح اسم المستوى والمقصود به حسب رؤية ريزبا وزملاؤه.

أما المجلس الوطني للبحث (NCR,2000) فنظر إلى تصنيف مستويات الاستقصاء بشكل مغاير عن النماذج المقدمة سلفاً، ففي حين أن تلك المستويات حددت وجهين لك مكون من مكونات النشاط الاستقصائي بحيث إما أن يكون معتمداً على المعلم أو على المتعلم، إلا أن

المجلس الوطني للبحث وضع مستويات متعددة لكل جانب من جوانب النشاط الاستقصائي، حيث يتراوح عدد المستويات في كل مكون بين ثلاثة إلى أربعة مستويات. كما أنه نظر إلى الاستقصاء على أنه يتألف من مكونات أعقد وأكثر من المكونات التي تم تحديدها في النماذج السابقة، فحدد ستة جوانب أساسية للاستقصاء أطلق عليها "سمات الاستقصاء الأساسية" (جدول 3). وبالتالي فإن هذا النموذج يتميز بمراعاته تعقيد العمليات التي يتم اجراؤها في النشاط الاستقصائي وتركيزه على أهم السمات التي يمكن أن يتضمنها ذلك النشاط. حيث أشار إلى مجموعة من المهارات التي أهملتها التصنيفات السابقة مثل: ربط التفسيرات بالمعرفة العلمية، والتواصل وتبرير التفسيرات. كما أنه جعل مشاركة المتعلم يمكن أن تقع في أكثر من مستوى لكل سمة من سمات الاستقصاء.

الجدول 3

سمات الاستقصاء الأساسية وسلم تقديرها حسب رؤية المجلس الوطني للبحث (NRC,2000).

السمة	مستواها			
	1	2	3	4
1- مشاركة المتعلم في طرح أسئلة علمية التوجه	يوجه الكتاب المتعلم للإجابة عن سؤال محدد	يوجه الكتاب المتعلم إلى إعادة صياغة السؤال المقدم	يوجه الكتاب المتعلم إلى اختيار السؤال من بين مجموعة من الأسئلة، أو يتيح له طرح سؤالٍ جديدٍ	يشجع الكتاب المتعلم على طرح الأسئلة
2- تمكن المتعلم من إعطاء أولوية للأدلة في الرد على الأسئلة	يقدم الكتاب للمتعلم بيانات ويعرفه بكيفية تحليلها	يقدم الكتاب للمتعلم بيانات ويطلب منه تحليلها	يوجه الكتاب المتعلم إلى جمع أدلة محددة	يشجع الكتاب المتعلم إلى تحديد ما يمكن أن يشكل الدليل وتحديد كيفية جمعه
3- تمكن المتعلم من صياغة تفسيرات من الأدلة	يقدم الكتاب الدليل للمتعلم	يقدم الكتاب للمتعلم الطرق المحتملة لاستخدام الدليل في صياغة التفسير	يرشد الكتاب المتعلم إلى آلية صياغة التفسيرات والأدلة	يوجه الكتاب المتعلم إلى صياغة تفسيرات بعد تلخيص الدليل
4- تمكن المتعلم من ربط التفسيرات بالمعرفة العلمية	يقدم الكتاب كل الارتباطات بشكل حاسم	يقدم الكتاب للمتعلم ارتباطات المحتملة	يوجه الكتاب المتعلم إلى مجالات ومصادر للمعرفة العلمية	
5- تمكن المتعلم من التواصل وتبرير التفسيرات	يقدم الكتاب للمتعلم خطوات وإجراءات تفصيلية للتواصل	يقدم الكتاب للمتعلم توجيهات عامة لتطوير التواصل لديه	يقدم الكتاب توجيهات للتدرب على التواصل العلمي	يوجه الكتاب المتعلم إلى تشكيل نقاش منطقي ومبرر للتواصل حول التفسيرات
	أقل ← مقدار مشاركة المتعلم في توجيه نفسه → أكثر			
	أكثر ← مقدار توجيهات الكتاب → أقل			

كما أن بروك وزملاؤه (Bruck, et al., 2009) اعتمدوا على نموذج هيرون (Herron, 1971) واستفادا من جدول المواصفات المقدم من قبل المجلس الوطني للبحث (NCR,2000) وذلك للوصول إلى نموذج آخر لمستويات الاستقصاء يبينه الجدول (4). حيث يرون أن الأنشطة الاستقصائية يمكن أن تأخذ أحد خمس مستويات بحسب اختلاف درجة مشاركة المتعلم في مكونات النشاط الاستقصائي. ويختلف هذا التصنيف عن تصنيف ريزبا وأولدريج ورهيا (Rezba et al., 1999) في عدد المستويات وتعريف كل مستوى من تلك المستويات. كما أنه يختلف عن جدول المواصفات المقدم من قبل المجلس الوطني للبحث (NRC, 2000) في مكونات النشاط الاستقصائي التي يركز عليها النشاط الاستقصائي وكذلك في طريقة اقتراح المستويات المقدمة لكل مكون من تلك المكونات.

الجدول 4

تصنيف بروك وزملاؤه (Bruck et al., 2009) لمهارات الاستقصاء ومستوياته التي يمكن أن تمارس داخل الفصل.

الخاصية	المستوى (0)	المستوى (1)	المستوى (2)	المستوى (3)	المستوى (4)
	الاستقصاء التأكيدي	الاستقصاء المنظم	الاستقصاء الموجه	الاستقصاء المفتوح	الاستقصاء الأصيل
المشكلة أو السؤال	مقدم	مقدم	مقدم	مقدم	غير مقدم
النظرية أو الخلفية العلمية	مقدم	مقدم	مقدم	مقدم	غير مقدم
الخطوات أو التصميم	مقدم	مقدم	مقدم	غير مقدم	غير مقدم
تحليل النتائج	مقدم	مقدم	غير مقدم	غير مقدم	غير مقدم
التواصل بالنتائج	مقدم	غير مقدم	غير مقدم	غير مقدم	غير مقدم
النتيجة النهائية	مقدم	غير مقدم	غير مقدم	غير مقدم	غير مقدم

وحيث أن العديد من الدراسات أشارت إلى أن الكتاب المدرسي يمثل أهم الموجهات للعملية التعليمية داخل الفصل الدراسي (Beaton et al., 1996; Altbach, 1991)، كما أن دول

العالم الثالث بشكل عام تعتبر الكتاب المصدر الأساسي والموجه لمعلمي العلوم وتلاميذهم (محمد، 1998). لذا تناولت العديد من الدراسات تحليل كتب العلوم وما يتصل بها من كتب أنشطة معملية للتعرف على مستوى مراعاتها للاستقصاء.

حيث حللت دراسة محمد (1998) كتب العلوم للمرحلة الإعدادية في مصر وذلك بهدف التعرف على مدى تناول تلك الكتب على علميات الاستقصاء، وذلك من خلال استخدام قائمة تحليل تضم 20 بندا تمثل ملامح تدريس العلوم بالأسلوب الاستقصائي وأهم عملياته، مثل: عرض المعلومات بشكل تجربي وليس كاملاً، ووصف تاريخ الاكتشافات والأفكار العلمية، وتوضيح تفسير النتائج. وأظهرت نتائج الدراسة غياب كثير من العمليات المهمة للاستقصاء، كما وجد الباحث أن معظم الأسئلة والمشكلات في الأنشطة تم تقديم إجابات وحلول لها، وأن الكتب حوت تفاصيل عديدة يفترض أن تترك للمتعلمين.

أما دراسة علام (2003) فتناولت بالتحليل محتوى تمارين المعمل في كتب العلوم للمرحلة الثانوية الزراعية في مصر بهدف التعرف على مهارات الاستقصاء المضمنة فيها. وحوت أداة تحليل المحتوى 10 بنود تتدرج تحت أربعة محاور هي: التعرف، والتجريب، والتفسير، والتعميم. وأظهرت نتائج الدراسة تضمين تلك المهارات بشكل تام في الكتب التي تم تحليلها، إلا أن هذه النتائج لم تشر إلى ما إذا كانت هذه البنود تم تركها مفتوحة للمتعلم أو تم تقديمها له بشكل تفصيلي.

أما دراسة ميتشل (Mitchell, 2007) فتناولت أشهر ثلاثة كتب للأنشطة العملية للأحياء في الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك باستخدام أداة معتمدة على نموذج هيرون (Herron, 1971) لمستويات الاستقصاء. وأظهرت نتائج الدراسة أن معظم الأنشطة المضمنة في الكتب اتسمت بتضمين مستويات دنيا للاستقصاء.

أما دراسة بروك وزملاؤه (Bruck et al., 2009) فقامت بتطوير نموذج خاص لمستويات الاستقصاء في الأنشطة المضمنة في كتب العلوم جدول(4). كما قامت بتحليل 229 نشاطاً معملياً في الكيمياء لمرحلة البكالوريوس، وأظهرت نتائج الدراسة أن 90% من تلك الانشطة تم إدراجها ضمن مستوى الاستقصاء المنظم الذي يشير إلى أن السؤال الاستقصائي وطرق الوصول إلى إجابته تم تقديمها للطالب بشكل مباشر في تلك الأنشطة.

ويعزو إلتينج وروبرتز (Eltinge and Roberts, 1993) كون الاستقصاء لم يصبح جزءً أساسياً في تدريس العلوم إلى عوامل عدة، هي: أن مقررات العلوم في الغالب تتمحور حول المحتوى وليس على العمليات، ويمتد هذا التمحور إلى تدريس العلوم في القاعة الدراسية حيث يرى أن تدريس المعلمين للعلوم أيضاً يتمحور حول المحتوى، كما يشيران إلى سهولة تقييم أعمال الطالب في المحتوى العلمي مقارنة بتعلم العلوم من خلال الاستقصاء. ويريان أن هذه العوامل شجعت المختصين في تأليف الكتب الدراسية أو المعلمين على تجنب تدريس العلوم

من خلال الاستقصاء. كما يشير ماكبرايد وزملاؤه (McBride et al., 2004) إلى أن تدريس العلوم من خلال الاستقصاء يتطلب وقتاً أطول من التدريس بالطريقة التقليدية، وبالتالي فإن الكتاب المدرسي ومعلم العلوم يتجنبان تدريس العلوم من خلال الاستقصاء لوجود العلاقة العكسية بين تدريس العلوم من خلال الاستقصاء والمحتوى العلمي الذي يمكن أن يغطيه المعلم أو الكتاب في زمن محدد.

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي التحليلي للإجابة عن سؤاليها، وتم جمع البيانات باستخدام أسلوب تحليل المحتوى بالاستفادة من سمات الاستقصاء الأساسية الذي توصل إليه المجلس الأمريكي للبحث (NRC,2000) ودليل جمع البيانات الذي تم إعداده من قبل الباحث.

ويرى (US General Accounting Office (GAO),1996) وجود نوعين من المتغيرات التي يتناولها تحليل المحتوى، وهما: المتغير المفاهيمي Conceptualizing ويقصد بها المحتوى المتغير الذي سيتم تناوله، ويمثله في الدراسة الحالية أنواع المحتوى الذي تحويه كتابي الفيزياء للطالب ودليلي التجارب العملية لمقرر الفيزياء للصف الثاني الثانوي. والمتغير التصنيفي categorizing ويقصد به المتغير الذي يتم تناوله وتصنيفه في فئات أثناء تحليل المحتوى، ويمثله في الدراسة الحالية الاستقصاء التي تم تحديد سماته ومستوياته من خلال ما توصل إليه المجلس الأمريكي للبحث (NRC, 2000). وبناءً عليه تم التعامل مع النشاط العملي الواحد كوحدة تحليل تم دراسة خصائصها وفقاً لسمات الاستقصاء ومستوياتها في أداة الدراسة.

مجتمع الدراسة وعينته:

يمثل مجتمع الدراسة جميع الأنشطة العملية التي يحويها كتابي الطالب ودليلي التجارب المعملية في الفصل الدراسي الأول والثاني للصف الثاني الثانوي (الطبعة التجريبية 2010)، ويحوي كل فصل من فصول كتاب الطالب ثلاثة أنواع من الأنشطة العملية، هي:

1. تجربة استهلالية: وهي عبارة عن نشاط عملي يقدم في بداية كل فصل من فصول الكتابين، ويشتمل على سؤال للتجربة، والخطوات، والتحليل، والتفكير الناقد حول التجربة.
2. تجربة: وهي عبارة عن نشاط عملي يقدم في ثنايا كل فصل من فصول الكتابين، ويشتمل على عنوان للنشاط، وخطوات تنفيذ النشاط، والتحليل والاستنتاج.
3. مختبر الفيزياء: وهو عبارة عن نشاط عملي موسع يقدم في نهاية كل فصل من فصول الكتابين، ويشتمل على سؤال للتجربة، وأهداف التجربة، واحتياطات السلامة، والمواد

والأدوات، والخطوات إجراء التجربة، والتحليل، والاستنتاج والتطبيق، والتوسع في البحث، والفيزياء في الحياة.

ويبلغ عدد هذه الأنشطة 36 نشاطاً موزعة بالتساوي على كتابي الطالب للفصلين، وبواقع 18 نشاطاً للفصل الدراسي الواحد كما يوضحها الجدول (5).

كما يوضح الجدول (5) كذلك أن كتابي دليل التجارب العملية يحويان 17 نشاطاً موسعاً مرتبطةً بموضوعات فصول كتابي الطالب، ويطلق على الأنشطة العملية في دليل النشاط العلمي "مختبر الفيزياء"، وتحوي هذه الأنشطة بشكل متباين النقاط التالية: عنواناً أو سؤالاً، ومشكلة، وفرضية، والتخطيط للتجربة، ومخطط التجربة، وخلفية نظرية عن الموضوع الذي تتناوله التجربة، والأهداف، والخطوات، والمواد والأدوات، والبيانات والمشاهدات، والتحليل والاستنتاج، والتوسع والتطبيق، وأسئلة في نهاية النشاط.

و بالتالي فإن كتابي الطالب ودليلي التجارب العملية تحوي 53 نشاطاً عملياً يوضحها الجدول (5)، وتمثل هذه الأنشطة مجتمع الدراسة وعينته.

الجدول 5

توزيع الأنشطة العملية على الكتب والفصول الدراسية.

الكتاب	نوع النشاط العملي	للفصل الدراسي الأول	للفصل الدراسي الثاني	المجموع
كتاب الطالب	تجربة استهلالية	6	6	12
	تجربة	6	6	12
	مختبر الفيزياء	6	6	12
دليل التجارب العملية	مختبر الفيزياء	7	10	17
المجموع		25	28	53

أداة الدراسة:

اعتمدت الدراسة الحالية على جدول المواصفات Rubric الذي توصل إليه المجلس الأمريكي للبحث (NRC,2000) وذلك لتحديد سمات الاستقصاء الأساسية ومستويات تضمينها في محتوى كتاب الطالب ودليل التجارب العملية في الفصل الدراسي الأول والثاني للصف الثاني الثانوي (الطبعة التجريبية 2010). حيث تمت ترجمة جدول المواصفات من اللغة الانجليزية إلى العربية من قبل الباحث، كما تمت إضافة بعض الأجزاء الأخرى المعينة على جمع

البيانات إلى ذلك الجدول وتمت تسمية مجمل تلك الأجزاء بدليل جمع البيانات، وهدف الباحث من تطوير هذا الدليل إلى تسهيل عملية جمع البيانات ورفع مستوى موضوعيتها، وتكون هذا الدليل من الأجزاء التالية:

1) قواعد لوصف أنواع المحتوى المتضمن لسمة من السمات الأساسية للاستقصاء.
2) السمات الأساسية للاستقصاء ومستوياتها في كتاب الطالب ودليل التجارب العلمية.
3) كيفية استخدام جدول تدرج السمات الأساسية للاستقصاء.
4) سجل قيد البيانات.

وتم التأكد من صدق ترجمة سمات الاستقصاء الأساسية وصدق دليل التحكيم من خلال مراجعته من قبل ستة من المختصين في التربية العلمية (أربعة من حملة الدكتوراه، واثنان من حملة الماجستير)، حيث تم إجراء بعض التعديلات المتعلقة بترجمة سمات الاستقصاء وكذلك بالنسبة لدليل جمع البيانات، وبالتالي ظهر الدليل في صورته النهائية.

وتم التأكد من ثبات التحليل من خلال استخدام الثبات بين المحللين (Inter-rater reliability)، حيث تم تحليل 20 نشاطاً عملياً ضمن عينة الدراسة من قبل الباحث ومتخصص آخر كل على حده، وتم استخدام معادلة نسبة الاتفاق بين المحللين لتقدير نسبة الثبات بين التحليلين:

$$\textbf{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{مجموع نقاط الاتفاق} \times \mathbf{100}}{\text{المجموع الكلي للوحدات}}$$

وبلغ معامل الاتفاق بين المحللين 74.3%. مما يعطي مؤشراً لثبات أداة الدراسة وإمكانية الاعتماد على النتائج التي تم الحصول عليها.

الأساليب الاحصائية:

استخدم الباحث التكرارات والنسب المئوية للإجابة عن أسئلة الدراسة الحالية.

النتائج والمناقشة:

وتم عرض النتائج ومناقشتها من خلال استعراض سؤالي الدراسة:

السؤال الأول:

ما سمات الاستقصاء الأساسية المتضمنة في الأنشطة العملية في كتابي الطالب ودليلي التجارب العملية لمقرر الفيزياء للصف الثاني الثانوي؟

للإجابة عن هذا السؤال تم عرض التكرارات والنسب المئوية لسمات الاستقصاء التي ظهرت في الأنشطة العملية، كما تم عرض توزيع سمات الاستقصاء التي ظهرت وفقاً لفصول الكتب،

وكذلك تم عرض توزيع السمات وفقاً لنوع الكتاب (كتاب الطالب، أم كتاب دليل النشاط العملي).

الجدول 6

التكرارات والنسب المئوية لسمات الاستقصاء في الأنشطة العملية.

سمة الاستقصاء	عدد الأنشطة التي حوتها	النسبة المئوية من أصل 53 نشاطاً
طرح أسئلة علمية التوجه	46	87
إعطاء أولوية للأدلة في الرد على الأسئلة	53	100
صياغة التفسيرات من الأدلة	45	85
ربط التفسيرات بالمعرفة العلمية	18	34
التواصل وتبرير التفسيرات	1	2

يظهر الجدول (6) تكرار ظهور سمات الاستقصاء في الأنشطة العملية عينة الدراسة، حيث تم حساب النسب المئوية وفقاً للعدد الكلي للأنشطة العملية المتوفرة في كتابي الطالب وكتابي دليل التجارب العملية والبالغ 53 نشاطاً علمياً. ويبين الجدول أن أعلى تكرار لسمات الاستقصاء كان من نصيب سمة "إعطاء أولوية للأدلة في الرد على الأسئلة" حيث توافرت في كل الأنشطة العملية في الكتب التي تم تحليلها. في حين أن أقل تلك السمات توافراً في الكتب هي سمة "التواصل وتبرير التفسيرات" حيث لم تظهر إلا في نشاط عملي واحد فقط.

ويتضح ايضاً من جدول (6) أن الأنشطة العملية في الكتب التي تم تحليلها ركزت على ثلاث سمات هي "طرح أسئلة علمية التوجه" و" إعطاء أولوية للأدلة في الرد على الأسئلة" و"صياغة التفسيرات من الأدلة" حيث تراوح ظهورها بين كامل الأنشطة و85% منها. في حين لم يتم التركيز على "ربط التفسيرات بالمعرفة العلمية" و"التواصل وتبرير التفسيرات" حيث ظهرت بنسب قليلة مقدارها 34% و 2% من الأنشطة العملية في الكتب التي تم تحليلها.

كما يبين الجدول (7) توزيع سمات الاستقصاء على فصول "موضوعات" الكتب، وبلغ عدد الفصول "الموضوعات" التي تم تغطيتها في كل فصل دراسي ستة موضوعات. ويشترك كتاب الطالب وكتاب دليل التجارب العلمية في كل فصل دراسي في الموضوعات التي يتم تغطيتها، ولذلك فإن النتائج الموضحة في الجدول تمثل السمات التي وردت في الأنشطة العملية المندرجة تحت نفس الموضوع في كتاب الطالب وكتاب دليل التجارب العملية. وتظهر النتائج الموضحة في الجدول أن التباين محدود بين عدد السمات التي تم تضمينها في تلك الموضوعات، علماً أن العدد الكلي للسمات التي تم رصدها بلغ 163 سمة كما هو موضح

في الجدول (6)، وبالتالي فإن النسب المئوية محسوبة باعتبار العدد الكلي لها في الكتب التي تم تحليلها.

الجدول 7

توزيع سمات الاستقصاء على فصول الكتب.

الكتاب	الفصل "موضوعات الكتب"	السمة (العدد والنسبة المئوية من أصل 163) طرح أسئلة علمية التوجه	إعطاء أولوية للأدلة في الرد على الأسئلة	صياغة التفسيرات من الأدلة	ربط التفسيرات بالمعرفة العلمية	التواصل وتبرير التفسيرات	المجموع
الفصل الدراسي الأول	الحركة الدورانية	(1.22) 2	(2.44)4	(1.83)3	(1.22)2	(0)0	(6.7)11
	الزخم وحفظه	(1.83)3	(2.44)4	(2.44)4	(0.61)1	(0)0	(7.3)12
	الشغل والطاقة والآلات البسيطة	(2.44)4	(2.44)4	(1.83)3	(0.61)1	(0.61)1	(7.9)13
	الطاقة وحفظها	(1.83)3	(2.44)4	(2.44)4	(0.61)1	(0)0	(7.3)12
	الطاقة الحرارية	(1.83)3	(2.44)4	(2.44)4	(0.61)1	(0)0	(7.3)12
	حالات المادة	(3.05)5	(3.05)5	(3.05)5	(1.83)3	(0)0	(11)18
	المجموع	(12.2)20	(15.25)25	(14.0)23	(5.5)9	(0.61)1	(47.6)78
الفصل الدراسي الثاني	الاهتزازات والموجات	(3.05)5	(3.05)5	(1.83)3	(1.22)2	(0)0	(9.15)15
	الصوت	(2.44)4	(3.05)5	(1.83)3	(0.61)1	(0)0	(7.9)13
	أساسيات الضوء	(2.44)4	(2.44)4	(1.83)3	(1.22)2	(0)0	(7.9)13
	الانعكاس والمرايا	(2.44)4	(2.44)4	(2.44)4	(0.61)1	(0)0	(7.9)13
	الانكسار والعدسات	(2.44)4	(3.05)5	(2.44)4	(1.22)2	(0)0	(9.15)15
	التداخل والحيود	(3.05)5	(3.05)5	(3.05)5	(0.61)1	(0)0	(9.67)16
	المجموع	(15.7)26	(17.1)28	(13.4)22	(5.5)9	(0)0	(51.9)85
مجموع الفصلين		(28.1)46	(32.3)53	(27.5)45	(11)18	(0.61)1	(100)163

ويبين الجدول (7) أن الأنشطة العملية في موضوعات كتابي الفصل الدراسي الثاني حوت سمات استقصاء أكثر من الأنشطة العملية في موضوعات كتابي الفصل الدراسي الأول، وقد يعود هذا التباين إلى تباين عدد الأنشطة العملية المضمنة في كل فصل دراسي، حيث حوى كتابي الفصل الدراسي الأول على 25 نشاطاً عملياً، في حين أن كتابي الفصل الدراسي الثاني حوت 28 نشاطاً عملياً.

ويظهر الجدول (7) كذلك أن كتابي الفصل الدراسي الأول تضمن أقل الموضوعات احتواءً لسمات الاستقصاء في أنشطته العملية وهو فصل "الحركة الدورانية" بواقع 11 سمة (6.7%)، كما أن الفصل الدراسي الأول كذلك تضمن أعلى الموضوعات احتواءً لسمات الاستقصاء في الأنشطة العملية وهو فصل "حالات المادة" بواقع 18 سمة (11%).

ويبين الجدول (8) توزيع سمات الاستقصاء التي تحويها الأنشطة العملية في الكتب حسب أنواع وحدات تحليل المحتوى. وتبين النتائج أن وحدات تحليل المحتوى التي تضمنها كتابي الطالب حوت سمات استقصاء أكثر من وحدات تحليل المحتوى في دليل التجارب العلمية. وقد يعود هذا التباين إلى تباين عدد وحدات التحليل التي حواها نوعي الكتاب، حيث أن كتابي الطالب تضمنا 36 وحدة تحليل، في حين أن كتابي دليل التجارب العلمية تضمنا 17 وحدة تحليل.

كما يتبين من النتائج في الجدول (8) أن أنشطة "مختبر الفيزياء" في كتابي دليل التجارب العملية حوت سمات أكثر من بقية أنواع المحتوى، في حين أن وحدة التحليل "تجربة" حوت سمات أقل من بقية أنواع وحدات التحليل. كما تظهر النتائج أن وحدتي "تجربة استهلالية" و"تجربة" اقتصرت على السمات الثلاث الأولى في حين لم تتعرض إلى سمة "ربط التفسيرات بالمعرفة العلمية" وسمة "التواصل وتبرير التفسيرات". أما وحدة التحليل "مختبر الفيزياء" في كتابي دليل النشاط العملي فتطرقت إلى أربع سمات، حيث لم تتضمن سمة "التواصل وتبرير التفسيرات"، في حين أن وحدة التحليل "مختبر الفيزياء" في كابي الطالب حوت جميع سمات الاستقصاء الخمس، حيث كانت وحدة التحليل التي تضمنت سمة "التواصل وتبرير التفسيرات".

الجدول 8

توزع سمات الاستقصاء على أنواع وحدات تحليل المحتوى .

الكتاب	وحدة المحتوى	السمة (الأعداد والنسب المئوية) طرح أسئلة علمية التوجه	إعطاء أولوية للأدلة في الرد على الأسئلة	صياغة التفسيرات من الأدلة	ربط التفسيرات بالمعرفة العلمية	التواصل وتبرير التفسيرات	المجموع
كتاب الطالب	تجربة استهلالية	(7.3)12	(7.3)12	(5.5)9	(0)0	(0)0	(20.1)33
	تجربة	(4.27)7	(7.3)12	(4.27)7	(0)0	(0)0	(15.9)26
	مختبر الفيزياء	(7.3)12	(7.3)12	(7.3)12	(6.7)11	(0.61)1	(29.3)48
دليل النشاط العملي	مختبر الفيزياء	(9.15)15	(10.4)17	(10.4)17	(4.27)7	(0)0	(34.2)56
المجموع		(28.1)46	(32.3)53	(27.5)45	(11)18	(0.61)1	(100)163

السؤال الثاني: ما مستوى تضمين سمات الاستقصاء الأساسية في كتابي الطالب ودليلي التجارب العملية لمقرر الفيزياء للصف الثاني الثانوي ؟

للإجابة عن هذا السؤال تم عرض مستويات التضمين التي حوتها الأنشطة العملية في الكتب التي تم تحليلها بشكل عام ولكل سمة من سمات الاستقصاء. حيث يظهر الجدول (9) مستويات تضمين الاستقصاء في الأنشطة العملية التي حوتها الكتب. ويبين الجدول أن أكثر المستويات وروداً في الأنشطة العملية هو المستوى الثالث والذي يمثل مستوىً عالٍ ضمن مستويات سمات الاستقصاء بواقع 51 تكرارً. في حين أن المستوى الثاني يعتبر الأقل تضميناً بواقع 19 تكراراً. وتشير تلك النتيجة بشكل عام إلى أن الأنشطة العملية تميل إلى تضمين سمات الاستقصاء بشكل متوازنٍ بين المستويات الأعلى والأدنى لها. إلا أن النظر بشكل تفصيلي إلى كل سمة على حدة يبين غياب هذا التوازن بين مستويات السمة الواحدة، وفيما يلي سيتم عرض نتائج كل سمة على حدة ومناقشتها بشكل مستقل لتوضيح المقصود بعدم التوازن داخل السمة الواحدة.

الجدول 9

مستوى تضمين سمات الاستقصاء في الأنشطة العملية.

السمة	مستوى التضمين (الأعداد والنسب المئوية)				المجموع
	1	2	3	4	
طرح أسئلة علمية التوجه	(28.1)46	(0)0	(0)0	(0)0	(28.1)46
إعطاء أولوية للأدلة في الرد على الأسئلة	(0)0	(0)0	(31.1)51	(1.22)2	(32.3)53
صياغة تفسيرات من الأدلة	(0)0	(1.22)2	(0)0	(26.2)43	(27.5)45
ربط التفسيرات بالمعرفة العلمية	(0.61)1	(10.4)17	(0)0	(0)0	(11)18
التواصل وتبرير التفسيرات	(0)0	(0)0	(0)0	(0.61)1	(0.61)1
المجموع	(28.7)47	(11.6)19	(31.1)51	(28.1)46	(100)163

يبين الجدول (9) أن سمة "طرح أسئلة علمية التوجه" تم تضمينها في 46 نشاطاً (28.1%) في مستواها الأول، مما يعني أن الأنشطة العملية التي حوت هذه السمة قدمت أسئلة ومشكلات محددة بشكل مباشر للطالب ولم تترك له الفرصة للمشاركة في تقديم تلك الأسئلة

أو المشكلات. في حين أن بقية الأنشطة – وعددها سبعة – لم تقدم سؤالاً أو مشكلة للطالب. وتركز عدم طرح سؤال استقصائي في نوعين من الأنشطة هما: نشاط "مختبر" في كتاب الطالب، حيث لم يرد سؤال استقصائي في خمسة من تلك الأنشطة، و نشاط "مختبر الفيزياء" في كتاب دليل التجارب العلمية، حيث لم يرد سؤال استقصائي في اثنين من تلك الأنشطة. فعلى سبيل المثال: في نشاط "تجربة" ص21 من كتاب الطالب للفصل الدراسي الأول لم يشر النشاط إلى سؤال استقصائي، وإنما افتتح النشاط بعنوان "التدوير والاستقرار" ثم بدأ الكتاب بسرد خطوات العمل ثم انتهى بأسئلة التحليل والاستنتاج التي وجهت الطالب لجمع وتحليل البيانات بطرق محددة. كما أن "مختبر الفيزياء 1-1" في كتاب دليل التجارب العملية للفصل الدراسي الأول كذلك لم يبدأ بسؤال استقصائي محدد، ولكنه وضع عنواناً "العزوم" وكذلك حدد أهدافاً للنشاط تتمثل في: (1) تقيس القوى التي تولد العزم، (2) تحسب العزم في اتجاه حركة عقارب الساعة، وفي عكس اتجاه حركتها لجسم يدور، (3) تبين العلاقة بين العزم وذراع القوة. كما أن بقية الأنشطة التي لم يرد فيها سؤال استقصائي أخذت نفس الأسلوب في المثالين السابقين.

ويشير تقديم الأنشطة لسؤال استقصائي محدد أو عدم احتواءها على أسئلة استقصائية واستغنائها عنها إما بعنوان محدد أو بأهداف محددة إلى أن تلك الأنشطة لا تعطي المتعلم الفرصة للمشاركة في توجيه النشاط العملي. وقد يعود تقديم تلك الأنشطة لسؤالٍ استقصائي محدد، أو إغفال السؤال كلياً إلى أن تلك الأنشطة تميل إلى كونها أنشطة توكيدية، أي أنها تحاول الوصول بالمتعلم إلى توكيد معلومة محددة سبق دراستها، كما يشير إلى ذلك ريزبا وزملاؤه (Rezba et al., 1999) وبروك وزملاؤه (Bruck, et al., 2009).

كما أن سمة "إعطاء أولوية للأدلة في الرد على الأسئلة" تم تضمينها في جميع الأنشطة العملية المدرجة في كتابي الطالب وكتابي دليل التجارب العملية، إلا أن هذا التضمين تركز معظمه في المستوى الثالث، حيث تم تضمينه بهذا المستوى في 51 نشاطاً (31.1%)، في حين تم تضمينه في مستواه الرابع في نشاطين فقط (1.22%). وهذه النتيجة بشكل عام تشير إلى أن الأنشطة العملية أعطت المتعلم الفرصة في المشاركة بشكل جزئي في إعطاء أولوية للأدلة في الرد على الأسئلة.

ومن خلال استعراض الأنشطة العملية التي تناولت سمة "إعطاء أولوية للأدلة في الرد على الأسئلة" في مستواها الثالث، يتضح أن تلك الأنشطة حاولت من خلال خطوات محددة توجيه الطالب لجمع بيانات محددة، ولذلك استخدمت تلك الأنشطة عبارات من مثل: "سجل ارتفاع ارتداد الكرة"، "أعد الخطوتين 1 و2 مستخدماً كرة مطاطية صغيرة"، "اترك الكرتين لتسقطا معاً من الارتفاع نفسه"، وهذه العبارات وأمثالها توجه الطالب لجمع بيانات محددة ولم تترك له الفرصة لجمع البيانات والأدلة التي يرى أهميتها الطالب. أما الأنشطة التي تم تضمين هذه

السمة فيها بمستواها الرابع فقد تم ترك الفرصة للطالب بشك كامل لتصميم التجربة وجمع البيانات التي يرى أهميتها دون تدخل الكتاب، فعلى سبيل المثال تم في نشاط "تجربة" في الفصل السابع من كتاب الطالب للفصل الدراسي الثاني ص 23 الطلب من المتعلم تصميم تجربة لاختبار ما يحدث عند التقاء موجتين من اتجاهين مختلفين، وبالتالي ترك الكتاب للمتعلم جمع البيانات والأدلة التي يقدر أهميتها هو وليس الكتاب. كما أن نشاط "مختبر الفيزياء 1-5" في كتاب دليل النشاط العلمي للفصل الدراسي الأول ص 35 طلب من المتعلم تصميم تجربة لجمع بيانات حول انصهار الجليد في الماء وطلب منه كذلك اتخاذ قرار لتحديد أي أنواع البيانات سيتم جمعه، وكذلك كيفية تحليل تلك البيانات دون توجيهه إلى جمع بيانات محددة أو تحديد كيفية جمعها.

وعلى الرغم من أن المستويات التي تم تضمين سمة "إعطاء أولوية للأدلة في الرد على الأسئلة" فيها تقع ضمن المستويات الأعلى في تصنيف المجلس الوطني للبحث (NRC, 2000)، وعلى الرغم من أن الحرية أتيحت للطالب لجمع البيانات والأدلة، إلا أن الكتاب وجه المتعلم لجمع بيانات وأدلة محددة ولم يفتح المجال له لجمع البيانات وتحديد ما يمكن أن يمثل دليلاً ضمن تلك البيانات. كما أن التصنيفات الأخرى مثل تصنيف هيرون (Herron, 1971) وريزبا وزملاؤه (Rezba et al., 1999) و بروك وزملاؤه (Bruck, et al., 2009) ترى أن تقديم خطوات إجراء النشاط بشكل تفصيلي للطالب لا يتيح الفرصة له للمشاركة في جمع البيانات. وقد يعود هذا التباين بين تصنيف المجلس الوطني للبحث وبقية التصنيفات الأخرى إلى نظرة المجلس الوطني إلى أن توجيه المتعلم إلى جمع بيانات محددة لا يعني عدم مشاركة المتعلم بشكل كامل في جمعها وتحديد ما يمكن أن يشكل دليلاً ضمنها، حيث يظل المتعلم هو من يقوم بذلك الجمع والتحديد، أي أن المعلم أو الكتاب لا يقدمان البيانات والأدلة بشكل مباشر للمتعلم.

أما سمة "صياغة تفسيرات من الأدلة" فقد وردت في 43 نشاطاً عملياً (26.2%) كلها ضمن المستوى الرابع الذي يشير إلى أن تلك الأنشطة توجه المتعلم إلى صياغة تفسيرات بعد تلخيص الدليل، أي أن الأنشطة المتضمنة لهذه السمة تركت المجال مفتوحاً للطالب لصياغة تفسيرات معتمدة على الأدلة من البيانات التي تم جمعها. حيث طلبت بعض الأنشطة وبشكل مباشر من الطالب تقديم تفسيرات للنتائج التي تم التوصل لها. حيث يشير أساي وأورجيل (Asay & Orgill, 2010) إلى أن العبارات التي تطلب تفسيراً تختلف عن العبارات التي تطلب معلومة محددة في الأنشطة العملية، حيث تتميز العبارات التي توجه المتعلم لتقديم تفسيرات محددة أنها تقدم أسئلة تتضمن كلمات مثل "لماذا" و"كيف" أو أنها توجه المتعلم إلى ذكر تفسير للبيانات التي توصل إليها دون استخدام هذه الكلمات. ومثال ذلك عبارة "فسر

البيانات: هل ينتج الضوء الفلورسنتي ضوءاً مستقطباً؟ كيف تعرف ذلك؟" والتي وردت في كتاب الطالب للفصل الدراسي الثاني ضمن نشاط "مختبر الفيزياء" ص 84. وكذلك "لماذا تكون الكاميرا قادرة على التقاط صورة للصورة الوهمية التي خلف المرآة رغم عدم وجود جسم حقيقي في ذلك الموقع؟" والتي وردت في كتاب الطالب للفصل الدراسي الثاني ضمن نشاط "تجربة" ص 100. وعبارة "لماذا تبدو الصخرة أقل وزناً في الماء مقارنة بوزنها عندما تكون في الهواء بناءً على مفهوم قوة الطفو؟" والتي وردت في كتاب دليل التجارب العملية للفصل الدراسي الأول ص 42. كما تم استخدام عبارات أخرى عديدة من مثل "حدد علاقة السبب والنتيجة للانكسار، و"ما الذي يسبب التغيرات الحادثة في الموجات عندما تمر فوق الماء الضحل؟" التي وردت في كتاب دليل التجارب العملية للفصل الدراسي الأول ص 23. ومع تعدد العبارات المستخدمة إلى أن كل منها يفتح المجال للمتعلم لتقديم التفسيرات التي يراها دون توجيه محدد من الكتاب يتضمن آلية صياغة تلك التفسيرات أو الطرق المحتملة لاستخدام الأدلة في صياغة التفسيرات، مما يعني إتاحة الفرصة بشكل كامل للمتعلم لتقديم التفسيرات التي يرى مناسبتها.

أما سمة "ربط التفسيرات بالمعرفة العلمية" فلم ترد إلا في 18 نشاطاً عملياً (11%)، ووردت هذه السمة بمستواها الثاني ضمن 17 نشاطاً (10.4%)، في حين وردت في نشاط واحد فقط (0.61%) في المستوى الأول لها. مما يعني أن معظم تلك الأنشطة قدمت للمتعلم ارتباطات محتملة، أي أنها وجهت المتعلم إلى بعض الارتباطات بين التفسيرات والمعرفة العلمية. ومثال ذلك ما ورد في نهاية نشاط "مختبر الفيزياء 1-1" في كتاب دليل التجارب العملية ص 23 "اربط بين نموذج الانكسار في حوض الموجات وكيف يمكن لمستكشف أن يحدد موقع الشعاب المرجانية والحواجز الرملية تحت سطح الماء". حيث وجه الكتاب الطالب إلى تكوين الربط لكنه لم يقدم الربط بشكل مباشر له. في حين أن واحداً فقط من الأنشطة وجه المتعلم إلى ارتباط محدد. حيث ورد في نهاية نشاط "مختبر الفيزياء 1-3" في كتاب دليل التجارب العملية للفصل الدراسي الثاني ص 46 "استخدم مرشح استقطاب مفرداً لمشاهدة الضوء المنعكس عن اللوح الزجاجي... فإما أن يستقطب الضوء جزئياً، أو يستقطب كلياً، أو لا يستقطب. ويعتمد ذلك على زاوية السقوط. وتسمى زاوية السقوط التي يستقطب عندها الضوء المنعكس كلياً زاوية الاستقطاب...". ففي هذا المثال يتضح أن النشاط حاول تقديم ربط حاسم بين التفسيرات والمعرفة العلمية.

أما السمة الأخيرة "التواصل وتبرير التفسيرات" فلم ترد سوى في نشاط واحد فقط (0.61%) ضمن مستواها الرابع الذي يتضمن توجيه المتعلم إلى تشكيل نقاش منطقي ومبرر للتواصل حو التفسيرات. حيث ورد في نشاط "مختبر الفيزياء" في كتاب الطالب للفصل الدراسي الأول ص89 توجيهاً مباشراً للطالب بالتواصل مع زملائه "قارن بين بياناتك وبيانات المجموعات

الأخرى في صفك"، فكانت هذه العبارة هي العبارة الوحيدة التي وردت في الكتاب والتي تشير بشكل واضح إلى التواصل بين المتعلمين بشأن النتائج التي تم التوصل لها.

ومن خلال النتائج السابقة يتضح أن الأنشطة العملية في كتب الفيزياء للصف الثاني الثانوي لم تتح المجال للمتعلم في المشاركة في طرح الأسئلة الاستقصائية، كما أنها بشكل عام وجهت المتعلم إلى جمع بيانات وأدلة محددة، إلا أنها أتاحت له الفرصة لتقديم التفسيرات لتلك الأدلة، ولم تتح الفرصة كل تلك الأنشطة الفرصة للطالب لربط التفسيرات بالمعرفة العلمية، كما أنها لم توجه الطالب للتواصل مع زملائه لتبرير التفسيرات التي توصل إليها.

ورغم الاختلاف بين الأداة التي تم استخدامها في الدراسة الحالية والأدوات التي تم استخدامها في دراسة محمد (1998) وعلام (2003) إلا أن نتيجة الدراسة الحالية لا تتفق بشكل عام مع نتائج دراسة محمد (1998) التي توصلت إلى أن معظم الأسئلة والمشكلات في الأنشطة تم تقديم إجابات وحلول لها، وأن الكتب التي تم تحليلها حوت تفاصيل عديدة يفترض أن تترك للمتعلمين. ففي حين أن كتب الفيزياء التي تم تحليلها في الدراسة الحالية لم تترك المجال للطالب للمشاركة في طرح الأسئلة إلا أنها فتحت له المجال في جمع البيانات وتقديم التفسيرات والربط مع المعرفة العلمية، كما أن كل الأنشطة العملية في تلك الكتب لم تقدم الإجابات بشكل مباشر. كما أن نتائج الدراسة الحالية لا تتفق بشكل عام مع دراسة علام (2003) الذي توصل إلى أن الكتب التي تم تحليها في دراسته تضمنت بشكل تام مهارات الاستقصاء التي حددها الباحث في مهارات: التعرف، والتجريب، والتفسير، والتعميم. كما أن دراسة علام لم تشر إلى ما إذا كانت هذه البنود تم تركها مفتوحة للمتعلم أو تم تقديمها له بشكل تفصيلي.

أما دراسة ميتشل (Mitchell, 2007) فتوصلت إلى أن الكتب عينة الدراسة تضمنت مستويات دنيا للاستقصاء حسب تقسيم (Herron, 1971), وهذه النتيجة ربما تتفق مع نتائج الدراسة الحالية فيما يتعلق بمشاركة المتعلم في طرح أسئلة علمية التوجه، حيث أنها كانت في مستواها الأدنى في الدراسة الحالية، فمن خلال نتائج الدراسة الحالية يتضح أن الكتب عينة الدراسة قدمت للمتعلم الأسئلة الاستقصائية ولم تترك له المجال له للمشاركة فيها. وكذلك تتفق هذه الدراسة مع دراسة ميتشل (Mitchell, 2007) فيما يتعلق بتقديم خطوات إجرائية للنشاط العملي، حيث أن جميع الأنشطة العملية المدرجة ضمن عينة الدراسة الحالية تم تقديم خطوات تفصيلية لجمع بياناتها وتحديد الأدلة منها، إلا أن التصنيف الذي تم الاعتماد عليه في الدراسة الحالية يرى أن توجيه المتعلم إلى جمع بيانات محددة وتحديد الأدلة منها يعد ضمن المستويات العليا لتلك السمة، كما ينظر إلى ذلك المستوى بأنه يتيح الفرصة للمتعلم

للمشاركة في توجيه نفسه أثناء جمع البيانات وتحديد الأدلة في النشاط العملي. في حين أن تصنيف هيرون (Herron, 1971) ينظر إلى خطوات جمع البيانات إما أن تكون مفتوحة للطالب أو مقدمة له، وبالتالي فإذا كانت مقدمة له بشكل مباشر فإن ذلك يعني مستوىً أدنى لمشاركة المتعلم في خطوة جمع البيانات في النشاط الاستقصائي.

وينطبق واقع مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع دراسة ميتشل (Mitchell, 2007) مع مقارنتها بنتائج دراسة بروك وزملاؤه (Bruck et al., 2009)، حيث توصلت هذه الدراسة إلى أن 90% من الانشطة التي تم إدراجها تقع ضمن مستوى الاستقصاء المنظم الذي يشير إلى أن السؤال الاستقصائي وطرق الوصول إلى إجابته تم تقديمها للطالب بشكل مباشر في تلك الأنشطة.

التوصيات:

من خلال النتائج السابقة فإن الدراسة الحالية توصي بالآتي:

- زيادة عدد الأنشطة العملية التي تتيح للطالب تحديد السؤال الاستقصائي وتصميم النشاط الذي يمكن من خلاله الإجابة عن ذلك السؤال.
- فتح المجال بشكل أكبر للطالب للمشاركة في طرح الأسئلة العلمية الاستقصائية في الأنشطة العملية المدرجة، وتحقيق التوازن بين المستويات الأقل والأكثر لمشاركة الطالب في سمة طرح الأسئلة علمية التوجه في تلك الأنشطة.
- فتح المجال بشكل أكبر للطالب للمشاركة في جمع البيانات وتحديد ما يمكن أن يشكل دليلاً منها للإجابة عن السؤال الاستقصائي في النشاط العملي.
- ضرورة توجيه الطالب إلى ربط التفسيرات التي يتوصل إليها بالمعرفة العلمية التي تمت دراستها، وذلك في جميع الأنشطة العملية.
- التأكيد على ضرورة التواصل المنطقي والعلمي بين الطلاب من خلال استعراض النتائج التي تم الوصول إليها والتفسيرات التي تم تقديمها في الأنشطة العملية.

كما أن الدراسة الحالية تقترح إجراء الدراسات الآتية:

- إجراء دراسة مشابهة للدراسة الحالية على عينة تتناول بقية كتب العلوم في الصفوف الدراسية المختلفة في التعليم العام.
- إجراء دراسة مشابهة تستكشف مستويات الاستقصاء في الأنشطة الأخرى غير العملية المدرجة في كتب الفيزياء.
- إجراء دراسة ميدانية تتناول واقع ممارسة المعلمين للأنشطة العملية التي تم تناولها في الدراسة الحالية للتعرف على مستويات الاستقصاء في تلك الأنشطة أثناء الممارسة الفعلية لها.

المراجع:

إبراهيم، عطيات. (2009). أثر استراتيجية التعلم التعاوني الاستقصائي في تدريس العلوم على تنمية التحصيل والتفكير الناقد لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية. *مجلة التربية العلمية، 12*(4)، ص ص 43-81.

أوسبورن جواناثان وجوستن ديلون. (2008). *التربية العلمية في أوروبا: رؤية ناقدة*. ترجمة محمد الزغيبي وأسماء المحروقي. مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات. جامعة الملك سعود، الرياض.

البعلي، إبراهيم. (2006). وحدة مقترحة في الفيزياء قائمة على الاستقصاء لتنمية بعض مهارات التفكير التأملي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *دراسات فى المناهج وطرق التدريس*، 111، ص ص 14 - 52.

البغدادي، محمد. (2003). *تاريخ العلوم وفلسفة التربية العلمية*. دار الفكر العربي: القاهرة.

البلوشي، سليمان و فاطمة المقبالي. (2006). أثر التدريب على تصميم جدول الاستقصاء في تدريس العلوم على عمليات العلم والتحصيل لدى تلاميذ الصف التاسع من التعليم العام بسلطنة عمان. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، 7* ، ص ص 43-61

الحارثي، شريفة وأسماء البلوشي (2002). الاستقصاء العلمي. ورقة عمل تم تقديمها في ورشة عمل المختصين التربويين في العلوم والرياضيات للدول الأعضاء بمكتب التربية العربي لدول الخليج المنعقد في مسقط خلال الفترة 12-2002/10/16م

حسام الدين، ليلي. (2008). أثر التدريس بنموذج شواب في تنمية الاستقصاء العلمي وبعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوو التحصيل المنخفض. *دراسات في المناهج وطرق التدريس، 138*، ص ص 96-130.

زيتون، عايش (1996). *أساليب تدريس العلوم*. دار الشروق للنشر والتوزيع. عمان، الأردن.

سلام، سلام (أغسطس، 1992). *واقع اكتساب مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة وطلبة الصف الأول الثانوي بمدارس مدينة الرياض*. بحث مقدم في المؤتمر الرابع للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس "التربية العلمية للجميع". القاهرة ، مصر.

عبدالسلام، عبدالسلام، وزبيدة قرني، وأحمد أبو العز، ومحمد أبوشامة. (يوليو، 2007). أنموذج مقترح لتطوير منهج العلوم بمرحلة التعليم الابتدائي في ضوء متطلبات مشروع TIMSS. مؤتمر التربية العلمية إلى أين؟ الجمعية المصرية للتربية العلمية. القاهرة، مصر.

عبدالعزيز، نجوى. (2002). فاعلية تدريس وحدة مقترحة بالأسلوب الاستقصائي على تنمية القدرة على التفكير الإبداعي في مادة العلوم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي من مرحلة التعليم الأساسي. *مجلة التربية العلمية، 5*(1)، ص ص 37-65.

عبدالمجيد، ممدوح وآمل محمد. (2001). فاعلية أنشطة علمية استقصائية مقترحة مفتوحة النهاية في تنمية الدافع المعرفي العلمي وبعض علميات العلم لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. *مجلة القراءة والمعرفة، 8*، ص ص 205-234.

محمد، يسري. (1998). مدى تناول محتوى كتب العلوم المدرسية بالمرحلة الإعدادية لعمليات الاستقصاء. *مجلة التربية العلمية، **1***(1)، ص ص 163-181.

وزارة التربية والتعليم. (2010). *الفيزياء- الصف الثاني الثانوي – الفصل الدراسي الأول – قسم العلوم الطبيعية*. الطبعة التجريبية. مجموعة العبيكان للاستثمار، الرياض.

وزارة التربية والتعليم. (2010). الفيزياء- الصف الثاني الثانوي – الفصل الدراسي الثاني – قسم العلوم الطبيعية. الطبعة التجريبية. مجموعة العبيكان للاستثمار، الرياض.

وزارة التربية والتعليم. (2010). *دليل التجارب العملية – الفيزياء- الصف الثاني الثانوي – الفصل الدراسي الأول – قسم العلوم الطبيعية*. الطبعة التجريبية. مجموعة العبيكان للاستثمار، الرياض.

وزارة التربية والتعليم. (2010). *دليل التجارب العملية- الفيزياء- الصف الثاني الثانوي – الفصل الدراسي الثاني – قسم العلوم الطبيعية*. الطبعة التجريبية. مجموعة العبيكان للاستثمار، الرياض.

Abd-El-Khlick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N., Avi Hofstein, R., Niaz, M., Treagust, D., & Tuan, H. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *International Journal of Science Education, 88*(3), 397-419.

Altbach, P. (1991). *Textbooks in American society: Politics, policy, and pedagogy*. Albany, NY: State University of New York Press.

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for scientific literacy*. New York: Oxford University Press.

Anderson, R. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education, 13*(1), 1–12.

Anedrson, R. (2007). Inquiry as an organizing theme for science curricula. In N. Lederman & S. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 807–830). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Asay, L., & Orgill, M. (2010). Analysis of essential features of inquiry found in articles published in the science teacher, 1998–2007. *Journal of Science Teacher Education, 21,* 57-79.

Beaton, A., Martin, M., Mullis, I., Gonzales, E., Smith, T., & Kelly, D. (1996). *Science achievement in the middle school years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMMS)*. Boston College, MA: Chestnut Hill.

Bodzin, A. (2005). Implementing web-based scientific inquiry in preservice science methods courses. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 5(1), 50-65.

Brown, P., Abell, S., Demir A., & Schmidt, F. (2006). College science teachers' views of classroom inquiry. *Science Education,90,* 784–802.

Bruck, L., Bretz, S., Towns, M. (2009). A rubric to guide curriculum development of undergraduate chemistry laboratory: Focus on inquiry. in M. Gupta-Bhowon et al. (Eds.) *Chemistry Education in the ICT Age*, Springer 75-83.

DeBoer. (2004). Historical perspective on inquiry teaching in schools. In L. Flick & N. Lederman. (Eds.) *Scientific inquiry and nature of science*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 75-83.

Eltinge, E., and Roberts, C. (1993). Linguistic content analysis: A method to measure science as inquiry in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching, 30*(1) 65–83

Flick, L., Lederman, N. (2004). Introduction. In L. Flick & N. Lederman. (Eds.) *Scientific inquiry and nature of science,* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 75-83.

Herron, M.D. (1971). The nature of scientific enquiry. *School Review, 79* (2), 171- 212.

Lederman, N., & Niess, M. (2000). Problem solving and solving problems: Inquiry about inquiry. *School Science & Mathematics, 100* (3), 113-116.

Lunetta, V. N., Hofstein, A., & Clough, M. (2007). Learning and teaching in the school science laboratory: An analysis of research, theory, and practice. In N. Lederman & S. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 393–441). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Martinello, L., and Cook, G. (2000*) Interdisciplinary inquiry in teaching and learning*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.

McBride, J., Bhatti, M., Hannan,M., and Feinberg, M. (2004). Using an inquiry approach to teach science to secondary school science teachers. *Physics Education, (39)*5, 1-6.

Mitchell, T. (2007). Levels of inquiry: content analysis of the three most commonly used united states high school biology laboratory

manuals. *Dissertation Abstracts International, 68*(04). (AAT 3261839).

National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council (NRC). (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

Rezba, R., Auldridge, T. and Rhea, L. (1999). *Teaching & learning the basic science skills*. Retrieved on June 29, 2011 from www.pen.k12.va.us/VDOE/instruction/TLBSSGuide.doc.

Schwab, J. (1962). The teaching of science as inquiry. In: Schwab, J. and Brandwein P. (Eds). *The teaching of science*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

Tretter, T.R., & Jones, M.G. (2003). Relationships between inquiry-based teaching and physical science standardized test scores. *School Science and Mathematics, 103*(7), 345-350.

Trundle, K. (2009). *Teaching science during the early childhood years*. National Geographic School Publishing. CA.

U.S. General Accounting Office (GAO). (1996). *Content analysis: A methodology for structuring and analyzing written material.* GAO/PEMD-10.3.1. Washington, D.C. retrieved on July 16, 2011 from http://archive.gao.gov/f0102/157490.pdf

The Inclusion of Essential Features of Inquiry in the Lab Activities in Saudi Eleventh Grade Physics Textbooks

Saeed M. Alshamrani, Ph.D[2]
Obeikan Chair for Science and Mathematics Education
King Saud University – Saudi Arabia

Abstract: This study aimed to identify the levels of the inclusions of the main features of inquiry in students physics textbooks and laboratory manuals for the eleventh grades (experimental edition 2010) in Saudi Arabia. This study used the content analysis to answer the two research questions through using a Collection Data Protocol based on the main features of the Scientific Inquiry developed by the National Research Council (NCR, 2000). The validity and reliability of the Protocol were assured. The population and sample of the study encompassed all laboratory activities included in the analyzed textbooks and laboratory manuals; the total number of these activities were 53 activities. The results revealed that " Learner engages in scientifically oriented questions" appeared in 46 activities; "Learner gives priority to evidence in responding to questions" appeared in all activities. "Learner formulates explanations from evidence" appeared in 45 activities. "Learner connects explanations to scientific knowledge" appeared in 18 activities. However, "Learner communicates and justifies explanations" appeared in one activity. The results also revealed approximate balance between the inclusion of high and low levels of overall features of inquiry; however, the results also revealed that unbalanced inclusion between the high and low levels of inquiry for each feature.

Key Words: Inquiry, Lab Activities, Physics Textbooks.

[2] Assistant professor of science education, Curriculum and Instruction Department, KSU