Jerash for Research and Studies Journal مجلة جرش للبحوث والدراسات

Volume 18 | Issue 2 Article 6

2021

The Level that Comprises the Features of Scientific Inquiry in the Science Subjects Textbooks for the Eleventh Grade in Jordan

Ahmed Al-Ayasrah
The International Islamic Sciences University, Jordan, AhmedAyasrah@yahoo.com

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jpu

Part of the Education Commons

Recommended Citation

Al-Ayasrah, Ahmed (2021) "The Level that Comprises the Features of Scientific Inquiry in the Science Subjects Textbooks for the Eleventh Grade in Jordan," *Jerash for Research and Studies Journal مجلة جرش للبحوث والدراسات*: Vol. 18 : Iss. 2 , Article 6.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jpu/vol18/iss2/6

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Jerash for Research and Studies Journal مجلة جرش للبحوث والدراسات by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, u.murad@aaru.edu.jo.

The Level that Comprises the Features of Scientific Inquiry in the Science Subjects Textbooks for the Eleventh Grade in Jordan

Cover Page Footnote
أستاذ دكتور في قسم المناهج والتدريس – كلية العلوم التربوية- جامعة العلوم الإسلامية العالمية .

This article is available in Jerash for Research and Studies Journal مجلة جرش للبحوث والدراسات:
https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jpu/vol18/iss2/6

مستوى تضمين سمات الاستقصاء العلمي في كتب المواد العلمية للصف الحادي عشر في الأردن

Level of Inclusion of Inquiry Features in Scientific Activities of Sciences Textbooks for Eleventh Grade in Jordan

أحمد حسن علي العياصرة*

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي مستوى تضمين سمات الاستقصاء العلمي في الأنشطة العلمية في كتب الفيزياء، والكيمياء، والعلوم الحياتية، وعلوم الأرض والبيئة (الطبعة التجريبية/ 2016) للصف الحادي عشر في الأردن. تألفت عينة الدراسة من جميع الأنشطة العلمية التي يتطلب تنفيذها أداءً عملياً في هذه الكتب، وعددها (74) نشاطاً علميًا. اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي باستخدام أداة تحليل جرى تطويرها والتحقق من صدقها وثباتها، حيث مثّلت سمات الاستقصاء فئات التحليل، والنشاط العلمي وحدة التحليل، وكان التقدير وفق تدريج ثلاثي مَثّل مستويات الاستقصاء. أظهرت النتائج أن هناك إحدى عشرة سمة من أصل أربع عشرة سمة من سمات الاستقصاء العلمي متضمنة في كتب المواد العلمية للصف الحادي عشر، وكان كتاب الفيزياء أكثرها تضمنًا لهذه السمات وكتاب علوم الأرض والبيئة أقلها، وقد جاءت غالبية هذه السمات في مستوى الاستقصاء البسيط بنسبة (80.5%)، في مقابل (14.7%) لسمات الاستقصاء في مستوى الاستقصاء الموجه، و(4.8%) لسمات الاستقصاء في مستوى الاستقصاء الحقيقي.

الكلمات المفتاحية: الاستقصاء العلمي، الأنشطة العلمية، تحليل كتب العلوم.

* أستاذ دكتور في قسم المناهج والتدريس – كلية العلوم التربوية- جامعة العلوم الإسلامية العالمية .

Published by Arab Journals Platform, 2021

Abstract

This study aimed at investigating the level of inclusion of the scientific inquiry features in physics, chemistry, Biology, and earth and environment sciences textbooks for the eleventh grades (experimental edition/ 2016) in Jordan. The study sample consisted of all scientific activities which require a practical work to be performed in these textbooks, which was (74) activities. The descriptive analytical method was followed by using an analysis tool which was developed, and its validity and reliability were verified. The features of inquiry represent analysis types, and the scientific activity is analysis unit, where the estimation was been according to three levels of Inquiry. The results showed that there are eleven out of fourteen features of scientific inquiry were included in the science textbooks of eleventh grade. The book of Physics most embedded these features and the book of earth and environment sciences least. The majority of these features came at the level of simple Inquiry by (80.5%), compared to (14.7%) for the inquiry features in guided inquiry level, and (4.8%) to the inquiry features in authentic Inquiry level.

Keywords: Scientific inquiry, Scientific activities, Science textbooks analysis.

خلفية الدراسة

على الرغم من تغير الفلسفات التي توجه التربية العلمية بين الحين والآخر، إلا أن الاستقصاء كما يشير ديبور DeBoer المشار إليه في الشمراني (2012) ظل محوراً مهمًا وثابتًا في تلك الفلسفات. فقد كان مصطلح الاستقصاء محط اهتمام المتخصصين في التربية العلمية منذ بدايات القرن الماضي حتى وقتنا الحاضر. وفي هذا أشار ديبور (DeBoer, cited in Zion et al., 2004) إلى أن هناك كلمة واحدة هي الاستقصاء وصفت أهداف التربية العلمية في الخمسين سنة الماضية. فالاستقصاء مفهوم أساسي وجوهري في العلوم التي توصف بالطبيعة الاستقصائية، فالاستقصاء في العلوم بمثابة التصميم في الهندسة (زيتون، 2010).

والدعوة إلى تعليم العلوم بالاستقصاء ليست فكرة جديدة، فمع بداية القرن العشرين وضع ديويDewey الاستقصاء في مركز فلسفته التربوية؛ فالمنحى الأفضل للتعلم بالنسبة إليه يتمثل في إشراك الطلبة في العمل، حيث رأى أنّ تعلم طبيعة العلم البحثية لا يقل أهمية عن تعلم المعرفة العلمية. وفي ستينيات القرن الماضي دعا شواب Schwabإلى منحى تعليم العلوم القائم على الاستقصاء الذي يؤكد فكرة الاستقصاء في الاستقصاء (Abd-El-Khalick et al., 2004).

ويعدّ الاستقصاء اليوم أحد أهم أهداف حركات إصلاح مناهج العلوم، حيث أولت المعايير الوطنية للتربية العلمية الاستقصاء أهمية كبيرة بوصفه الوسيلة الأساسية لتحقيق الثقافة العلمية لدى الطلبة (National Research Council, NRC, 1996). لذلك عُدّ الاستقصاء أحد التوجهات المهمة في التربية العلمية، وأصبح موضوعًا مشتركًا تتناوله مناهج العلوم في أرجاء العالم المختلفة (Abd-El-Khalick et al., 2004).

والاستقصاء يتيح للطلبة الفرص لتعلم الخبرات العلمية بطريقة مباشرة بأدائهم الأدوار التي يقوم بها العلماء في بحوثهم؛ فالاستقصاء العلمي يشير إلى المنحى المنظم الذي يستخدمه العلماء في الإجابة عن سؤال يطرحونه أو يهتمون به، ويتضمن عمليات العلم التقليدية، ويمتد وراء تطويرها بتوحيد هذه العمليات ودمجها بالمعرفة المعرفية العلمية، والاستدلال العلمي، والتفكير الناقد بغرض تطوير المعرفة، وبذلك فإنه وفق ما جاء في المعايير الوطنية للتربية العلمية، يتوقع من الطلبة للقيام بعمليات الاستقصاء العلمي أن يكونوا قادرين على تطوير الأسئلة العلمية، وتصميم التحريات وتنفيذها التي تمكنهم من الحصول على البيانات الضرورية للوصول إلى استنتاجات تتعلق بالسؤال أو الأسئلة المطروحة (زيتون، 2010).

وعلى الرغم من الإجماع على أهمية الاستقصاء في رفع مستوى عملية تعلم العلوم وتعليمها، إلا أن دراسات متعددة أشارت إلى غموض معنى الاستقصاء وتباين التعاريف المقدمة له (الشمراني، 2012). وقد أشار عبد الخالق وآخرون (Abd-El-Khlick et al., 2004) إلى هذا التباين، وعدّوه في النهاية مخرجًا تعليميًا يستدل عليه بالمعرفة العلمية والمهارات

Published by Arab Journals Platform, 2021

العمليـة التـي يكتسـبها الطلبـة في أثنـاء مرورهـم بالخـبرات التعليميـة التـي توظـف الاسـتقصاء كطريقـة تدريـس للعلـوم.

والاسـتقصاء كـما يقـول سـكمان Suchman أحـد رواد الاسـتقصاء، هـو الطريقـة الطبيعيـة التـي يتعلـم بهـا النـاس عندمـا يتركـون لوحدهـم يتعلمـون، أو مـا يقـوم بـه الأطفـال عندمـا يتركـون لوحدهـم في الحديقـة يتعلمـون، حيـث يطرحـون الأسـئلة، ويلاحظـون، ويجمعـون المعلومـات، ويقيسـون، ويجربـون، وينقلـون ملاحظاتهـم وأفكارهـم للآخريـن (زيتـون، 2010). وهـو يشـير وفـق المعايـير الوطنيـة إلى الطـرق التـي يـدرس بهـا العلـماء العـالم الطبيعـي؛ إذ يقدمـون خلالـه تفسـيرات مسـتندة إلى الأدلـة التـي يتوصلـون إليهـا مـن الممارسـات العلميـة (NRC, 1996). وهـو كـما تشـير أدبيـات البحـث العلمـي شـكل مـن أشـكال التعلـم الموجـه ذاتيًـا، وجوهـره حـبّ الاسـتطلاع الطبيعـي، ويتضمـن عمليـات العلـم ومهـارات الاسـتقصاء (زيتـون، 2010). ويـرى ماكبرايـد وبتـي وهنـان وفينـبرغ (McBride, Bhatti, Hannan, & Feinberg, 2004) أن الاسـتقصاء عمليـة تحـري في العـالم الطبيعـي تتـم بطـرح التسـاؤلات المسـتمرة والإجابـة عنهـا، وهـذا مـا يؤكـده مارتينلـو وكـوك Martinllo & Cook المشـار إليهـما في الشـمراني (2012) بوصفهـما الاسـتقصاء عمليـة بنـاء سـؤال والبحـث والتحـري عـن حـل لـه، ويـرى مـوسى (2014) أنّ الاسـتقصاء أحـد الاتجاهـات البـارزة التـي يسـتطيع المتعلـم مـن خلالـه تعلـم العلـوم في إطـار مواقـف تعليميـة تقـوم عـلى البحـث والتقـصي وإدراك وجـود مشـكلة، والسـعي لحلهـا بطريقـة علميـة.

ويشـير ليدرمـان ونيـس (Lederman & Niess, 2000) إلى أن الاسـتقصاء يـأتي بثلاثـة معـانٍ، هـي: الاسـتقصاء كمحتـوى تعليمـي يفـترض تعلمـه بطـرح الأسـئلة وتحديـد المتغـيرات وتحليـل البيانـات وتفسـيرها، والاسـتقصاء كمهـارات عمليـة يفـترض تعلمهـا بضـط المتغـيرات واسـتخدام المـواد والأدوات، وجمـع البيانـات، والاسـتقصاء كطريقـة تدريـس يجـري بهـا ممارسـة عمليـات الاسـتقصاء في أثنـاء تنفيـذ الأنشـطة في غرفـة الصـف، وهـذا لا يختلـف عـما اسـتنتجه أندرسـون Anderson المشـار إليـة في الحصـان والجـبر والمفتـي (2015) مـن اسـتقرائهم وثيقـة معايـير التربيـة العلميـة مـن أن للاسـتقصاء ثلاثـة معـانٍ، هـي: الاسـتقصاء العلمـي الـذي يمارسـه الطلبـة كـما يمارسـه العلـماء في بحوثهـم، والتعلـم الاسـتقصائي الـذي يمارسـة الطلبـة بفاعليـة لاكتسـاب الخـبرة، والتعلـم الاسـتقصائي الـذي يمارسـه الطلبـة بخطـوات محـددة وبتوجيـه مـن المعلـم.

وقـد يرتبـط التبايـن فيـما قدمـه المختصـون في التربيـة العلميـة مـن تعريفـات للاسـتقصاء مـع تبايـن وجهـات نظرهـم في تحديـد مسـتويات الاسـتقصاء في الأنشـطة العلميـة في الكتـب المدرسـية أو تلـك الممارسـة في حصـص العلـوم. فقـد قـدم هـيرون Herronنموذجـاً لتصنيـف أنشـطة الاسـتقصاء في كتـب العلـوم وتمـارس في الصـف (المختـبر)، اعتمـدت عليـة كل التصنيفـات التـي جـاءت بعـده، حيـث يـرى أن أنشـطة الاسـتقصاء تقـع في أربعـة مسـتويات بنـاءً عـلى

مـدى مشـاركة المتعلـم فيهـا، هـي: الاسـتقصاء التوكيـدي، وفيـه يتنـاول المتعلـم سـؤالًا يقدمـه المعلـم إلى المتعلـم بإجـراءات يحددهـا المعلـم للوصـول إلى إجابـة معلومـة سـلفًا، والاسـتقصاء المنظـم، وفيـه يتنـاول المتعلـم سـؤالًا يقدمـه المعلـم إليـه بإجـراءات يحددهـا المعلـم للوصـول إلى إجابـة غـير معلومـة، والاسـتقصاء الموجـه، وفيـه يتنـاول المتعلـم سـؤالًا يقدمـه المعلـم إليـه بإجـراءات يحددهـا المتعلـم بتوجيهـات مـن المعلـم للوصـول إلى إجابـة غـير معلومـة، والاسـتقصاء المفتـوح، وفيـه يتنـاول المتعلـم سـؤالًا خاصًـا بـه بإجـراءات يبتكرهـا بنفسـه للوصـول إلى إجابـة غـير معلومـة (الشـمراني، 2012؛ الحصـان والجـبر والمفتـي، 2015).

أمـا المجلـس الوطنـي للبحـوث (National Research Council (NRC), 2000) فحـدد للاسـتقصاء سـتة جوانـب أو سـمات أساسـية، ووضـع لـكل جانـب أو سـمة مـن ثلاثـة إلى أربعـة مسـتويات بحسـب مشـاركة المتعلـم بالنشـاط الاسـتقصائي. وفي السـياق ذاته، يشـير زيتـون (2007; 2010) إلى أنـه ينظـر إلى الاسـتقصاء في التعلـم والتعليـم كمسـتويات ثلاثـة متدرجـة تُصنّـف وفقًـا لـدور المعلـم والمتعلـم في النشـاط الاسـتقصائي، هـي: الاسـتقصاء المبنـي (الاسـتقصاء البسـيط في هـذه الدراسـة)، والاسـتقصاء الموجـه، والاسـتقصاء الحـر (الاسـتقصاء الحقيقـي في هـذه الدراسـة)، وهـو التصنيـف ذاتـه الـذي قدمـه كولـبرن (Colburn, 2000) وجـرى تبنيـه في الدراسـة الحاليـة.

وتدريـس العلـوم كغيرهـا مـن المـواد موجـه بكتبهـا، إذ يغلـب عليـه تعليـم المحتـوى العلمـي في تلـك الكتـب (Kesidou & Roseman, 2002). ففـي تقريـر المسـح السـنوي لتعليـم العلـوم والرياضيـات لعـام 2000 وجـد فريـق مـن الباحثـين أن (95%) مـن المعلمـين يسـتخدمون الكتـاب المـدرسي في تنظيـم تدريسـهم وتوجيهـه، وتعيـين الواجبـات للطلبـة (Binns & Bell, 2015)، وهـذا يسـتوجب إخضـاع تلـك الكتـب، وبشـكل مسـتمر لعمليـات تحليـل وتقويـم، بغيـة تطويرهـا وتجويدهـا، لتواكـب الاتجاهـات والمسـتجدات التربويـة الحديثـة.

لـذا تناولـت العديـد مـن الدراسـات تحليـل كتـب العلـوم بهـدف تعـرّف مدى تضمين سـمات الاسـتقصاء فيهـا ومسـتواه، ومـن هـذه الدراسـات دراسـة جيرمـان وهاسـكن وألـس (Germann, Haskins, & Auls, 1996) التـي هدفـت إلى تقـصي مـدى تضمـين سـمات الاسـتقصاء الحقيقـي في أوراق تعليـمات (90) تجربـة مخبريـة في كتـب العلـوم الحياتيـة للمرحلـة الثانويـة في إحـدى الولايـات الأمريكيـة، وأظهـرت نتائجهـا أنّ سـمتي ضبـط المتغـيرات وصياغـة الفرضيـات تكررتـا أكـثر مـن غيرهـما، وأن نسـبة ضئيلـة مـن التجـارب تضمنـت سـمتي تصميـم التجربـة وتحديـد المتغـيرات. وأظهـرت دراسـة بـاسي وماندلـو وترفـو ورامـوس (Basey, Mendelow, Trevoe, & Ramos, 2000) في نتائجهـا أن مسـتوى الاسـتقصاء في منهـاج مختـبر العلـوم الحياتيـة في سـت كليـات مجتمـع اختـيرت عشـوائيًا في ولايـة كولـورادو أمريكيـة تـراوح بـين (1.6-2.8) مـن (7)، وأن نسـبة الأنشـطة المخبريـة في مسـتوى الاسـتقصاء (4) فأكـثر بلغـت (13%)، وتمثـل العيـب الأسـاسي في توليـد الأسـئلة، واختيـار المتغـيرات، وطـرق تناولهـا.

Published by Arab Journals Platform, 2021

وفي السياق ذاته، أجرى شين ومالهوترا (Chinn & Malhotra, 2002) دراسة كان من أهدافها تحليل مجموعتين من الأنشطة المخبرية: (468) نشاطاً في تسعة كتب في العلوم مؤلفة لطلبة المدارس المتوسطة والابتدائية العليا ونشرتها دور نشر أمريكية مختلفة، و(26) نشاطاً استقصائياً طورها باحثون في التربية العلمية وعلماء نفس، وأظهرت نتائجها أن أنشطة الكتب المدرسية فشلت في تجسيد سمات الاستقصاء الحقيقي، إذ ليس هناك أي نشاط من أنشطة الكتب المدرسية يتيح للطالب فرصة توليد سؤال خاص به، أو إجراء تحويلات معقدة للبيانات، أو قراءة بحوث منشورة، وكانت تكررات سمتي اختيار المتغيرات وإجراء تحويلات للملاحظات ضئيلة جدًا فيها، في المقابل كانت الأنشطة التي طورها المتخصصون أفضل قليلاً، إذ تجسدت فيها معظم سمات الاستقصاء الحقيقي بنسب مئوية أعلى.

كما أجرى زوين وآخرون (Zoin et al., 2004) دراسة هدفت إلى تقييم برنامج بايوماينـد Biomind لطلبة المدارس الثانوية الإسرائيلية، قائم على أن الاستقصاء في العلوم الحياتية يتمثل في أن يفكر الطلبة كما يفكر العلماء، وأشارت النتائج إلى توافر سمات الاستقصاء الحقيقي في أنشطة البرنامج العلمية. وأجرى مامبا وجابلنجو وهنتر (Mumba, Chabalengula, & Hunter, 2007) دراسة أظهرت نتائجها أن غالبية التجارب العلمية في مقررات وكتب الكيمياء والاختبارات العملية للمرحلة الثانوية في جمهورية زامبيا كانت في مستويي تجارب الاستقصاء المنظم والتوكيد، وعدد قليل جدًا في مستوى الاستقصاء الموجه، ولم تكن أية تجربة في مستوى الاستقصاء المفتوح.

ومن الدراسات المحلية القلائل في هذا المجال، دراسة العياصرة (2008) التي هدفت إلى تقصي مدى توزيع الأنشطة العلمية في كتب العلوم المطوّرة للصفوف من الخامس إلى الثامن الأساسيّة في الأردن على أنواع الاستقصاء العلمي البسيط، ومدى تجسيدها لسمات الاستقصاء العلمي الحقيقي، واستخدمت بطاقتا تحليل لتحليل عينة تألفت من (264) نشاطاً علميًا في هذه الكتب، وأظهرت نتائجها أن تجارب التوضيح البسيط أكثر أنواع أنشطة الاستقصاء وروداً في كتب العلوم، وأقلها تجارب الملاحظات البسيطة، وقد فشلت كتب العلوم في تجسيد سمات الاستقصاء الحقيقي في الأنشطة العلمية الواردة فيها؛ إذ إن نصف هذه السمات لم تظهر في أي من هذه الأنشطة، والنصف الآخر ظهر فيها بنسب ضئيلة إلى ضئيلة جداً.

وعلى مستوى العربي أجرى الشمراني (2012) دراسة هدفت إلى تعرّف مستوى تضمين سمات الاستقصاء العلمي في الأنشطة العلمية في كتاب الفيزياء ودليل التجارب العملية للصف الثاني الثانوي بالسعودية، واستخدمت أداة تحليل في ضوء خمس سمات للاستقصاء العلمي وفق قواعد تقدير رباعي التدريج صادر عن المجلس الوطني للبحوث (NRC) في تحليل (53) نشاطًا علميًا، وأظهرت نتائجها تضمين سمة إعطاء الأولوية للأدلة في الرد على الأسئلة في كامل الأنشطة المحلّلة، وسمتا طرح الأسئلة وصياغة التفسيرات في غالبيها، وسمة

التواصل وتبرير التفسيرات في نشاط واحد، وأظهرت أيضًا وجود توازن في تضمين المستويات العليا والدنيا لسمات الاستقصاء، لكن هناك عدم توازن في تضمين المستويات العليا والدنيا لكل سمة على حده.

وأجرى عمر وبوقس والمفتي (2015) دراسة هدفت إلى تعرّف مستوى تضمين سمات الاستقصاء الأساسية في الأنشطة العلمية في كتب الكيمياء وأدلة التجارب العملية للمرحلة الثانوية بالسعودية، واستخدمت أداة تحليل في ضوء خمس سمات للاستقصاء العلمي وفق قواعد تقدير رباعي التدريج صادر عن المجلس الوطني للبحوث (NRC) في تحليل (128) نشاطًا علميًا، وأظهرت نتائجها أنه تم تضمين سمتي مشاركة المتعلم في طرح الأسئلة وتمكنه من صياغة تفسيرات من الأدلة في جميع الأنشطة المحلّلة، وسمة إعطاء أولوية للأدلة عند الرد على الأسئلة في غالبيتها، أما سمتا ربط التفسيرات بالمعرفة العلمية والتواصل وتبرير التفسيرات فكانتا قليلة وقليلة جدًا، وكان هناك عدم توازن في تضمين المستويات العليا والدنيا لكل سمة على حده.

وهدفت دراسة الحصان وآخرين (2015) إلى تعرّف مستوى تضمين سمات الاستقصاء العلمي في الأنشطة العلمية في كتب الأحياء وأدلة التجارب العلمية في المرحلة الثانوية بالسعودية، واستخدمت أداة تحليل في ضوء خمس سمات للاستقصاء العلمي وفق قواعد تقدير رباعي التدريج صادر عن المجلس الوطني للبحوث (NRC) في تحليل (173) نشاطًا علميًا، وأظهرت نتائجها ضعف تضمين أنشطة كتب الأحياء للمرحلة الثانوية لسمتي ربط التفسيرات بالمعرفة العلمية والتواصل وتبرير التفسيرات، إضافة إلى أن الأنشطة لا تدعم في غالبيتها عمليات التواصل لدى الطلبة، مما قلّل من تمكنهم من تقديم مبررات علمية حول التفسيرات العملية.

وأجرى الدهمش والمنصور والشمراني والموهي (Aldahmash, Mansour, Alshamrani, & Almohi, 2016) دراسة هدفت إلى تعرّف مدى تضمين سمات الاستقصاء العلمي في الأنشطة العلمية في كتب العلوم وأدلة التجارب العملية للمرحلة المتوسطة بالسعودية. واستخدمت أداة تحليل في ضوء خمس سمات للاستقصاء العلمي وفق قواعد تقدير رباعي التدريج صادر عن المجلس الوطني للبحوث (NRC)، وأظهرت نتائجها أن سمات الاستقصاء متضمنة في أكثر من نصف الأنشطة المحلّلة، وأن سمتي إعطاء الأولوية للأدلة في الرد على الأسئلة وتقديم مبررات علمية للتفسيرات كانتا أكثر تكرارًا من غيرهما، وأن متوسط مستوى الاستقصاء في هذه الأنشطة 2.55 من 5، وأن ليس هناك ما يشير إلى أن كتب العلوم تعطي الفرص للطلبة لتنمية مهارات الاستقصاء لديهم.

من استعراض الدراسات السابقة، يتبيّن أنّ الدراسات الأجنبية منها ركزت في معظمها على سمات الاستقصاء الحقيقي في مادة الأحياء للمرحلة الثانوية، أما الدراسات العربية

Published by Arab Journals Platform, 2021

فتكاد تكون على نمط واحد، حيث استخدمت بشكل عام أداة تحليل في ضوء خمس سمات للاستقصاء العلمي وفق قواعد تقدير رباعي التدريج صادر عن المجلس الوطني للبحوث (NRC) في الكشف عن مدى تضمين سمات الاستقصاء العلمي ومستواه في الأنشطة العلمية في كتب العلوم المختلفة وأدلة التجارب للمرحلة الثانوية في السعودية، وتمتاز الدراسة الحالية بتناولها جميع كتب أحد الصفوف الثانوية في الأردن بالتحليل وفق أداة تحليل من إعداد الباحث.

مشكلة الدراسة

من المتفق عليه بين المهتمين بالتربية العلمية أن استيعاب الطلبة لمحتوى المادة العلمية وحده غير كافٍ، بل يجب تعلم مهارات الاستقصاء العلمي، وامتلاك عمليات العلم في سياق بنية العلم وطبيعته (الحصان وآخرون، 2015). وأن الكتب المدرسية تؤثر في تدريس العلوم، وتؤدي دورًا مهماً في توجيهه. إذ بينت دراسة بيتون Beaton وآخرين المشار إليها في الشهراني (2012) أن المعلمين يقضون أكثر من 31% من وقت تدريسهم في الأنشطة الواردة في الكتب المدرسية.

وقد وجد أن الأنشطة العلمية في الكتب المدرسية لا تقدم فرصًا للطلبة للانخراط في استقصاء حقيقي (Ayar, Aydeniz, & Yalvac, 2015). وهي في كتب العلوم في الدول العربية لا تختلف عن ذلك، إذ إنها تهدف عادة إلى بناء المعرفة النظرية على حساب الأنشطة التطبيقية التي من شأنها تمكين الطلبة من القيام بالتجارب والاستقصاء، على الرغم من أن هناك مؤشرات تدل على أن محتوى المنهاج الوطني في بعض الدول العربية ومنها الأردن اقتربت من المواصفات الدولية المتقدمة تعليميًا، إذ قد يكون هذا أحد أسباب التراجع المستمر في مستوى أداء الطلبة الأردنيين في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) (صميدة وغريس، 2014).

من هنا، ومن منطلق أنّ الاستقصاء العلمي يعدّ من طرق التفكير، ومن أهم ما يميز مادة العلوم، ونظرًا لغياب معايير وطنية معتمدة لتحديد مستوى تضمين سمات الاستقصاء العلمي في كتب العلوم في الأردن، وفي ضوء ندرة الدراسات المحلية التي تناولت مدى تضمين سمات الاستقصاء العلمي في كتب العلوم، ولكون الكتب التي تناولتها هذه الدراسة أقرت حديثًا مع ما أثير حول المناهج الجديدة بشكل عام من انتقادات وسخط اجتماعي، جاءت هذه الدراسة بغرض تقصّي مستوى تضمين سمات الاستقصاء العلمي في كتب المواد العلمية للصف الحادي عشر في الأردن.

أسئلة الدراسة

تحددت مشكلة الدراسة في الإجابة عن االسؤالين الآتيين:

1 - ما سمات الاستقصاء العلمي المتضمنة في الأنشطة العلمية في كتب الفيزياء، والكيمياء، والعلوم الحياتية، وعلوم الأرض والبيئة للصف الحادي عشر في الأردن؟

2 - ما مستوى الاستقصاء العلمي المتضمنة في الأنشطة العلمية في كتب الفيزياء، والكيمياء، والعلوم الحياتية، وعلوم الأرض والبيئة للصف الحادي عشر في الأردن؟

أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة الحالية من كونها:

1 - تناولت موضوع الاستقصاء الذي يُعدّ من التوجهات العالمية الحديثة في التربية العلمية.

2 - تناولت بالتحليل كتب المواد العلمية لأحد صفوف المرحلة الثانوية التي اعتمدتها وزارة التربية والتعليم كطبعة تجريبية في العام الدراسي 2016/2017 الحالي.

3 - تُعّد –على حد اطلاع الباحث- من الدراسات المحلية القلائل التي تناولت موضوعها.

4 - تقدم أداة تحقق لها ما يناسب من مؤشرات الصدق والثبات لتحليل الأنشطة العلمية في كتب العلوم، وأدلة التجارب المخبرية، وأوراق تعليماتها، وتلك المنفذة في حصص العلوم.

5 - من الناحية التطبيقية، قد يستفيد من نتائجها القائمون على مناهج العلوم بفروعها المختلفة، عند تطوير هذه المناهج، في جعلها محتوية على أنشطة علمية استقصائية تتجسد فيها سمات الاستقصاء بمستوييها الموجه والحقيقي بشكل أوسع.

محددات الدراسة

أجريت هذه الدراسة ضمن الحدود والمحددات الآتية:

- تناولت الأنشطة العلمية التي جاءت في كتب المواد العلمية للصف الحادي عشر التي أقرتها وزارة التربية والتعليم في الأردن في العام الدراسي 2016/2017 (الطبعة الأولى التجريبية) تحت عنوان «نشاط» أو «نشاط تجريبي» أو «المشروع ..»، والتي يتطلب تنفيذها أداءً عمليًا.
- اعتمدت عملية التحليل أربع عشرة (14) سمة من سمات الاستقصاء العلمي المحددة في دراسة شين ومالهورت (Chinn & Malhotra, 2002)، بمستويات ثلاثة: المستويين الأول (الاستقصاء البسيط) والثالث (الاستقصاء الحقيقي) وردا في دراسة شين ومالهورت مع وصف لكل سمة من هذه السمات، أما المستوى الثاني (الاستقصاء الموجه)، فوصفت سماته في هذه الدراسة استنادًا إلى تعريف الاستقصاء الموجه وقياسًا على تصنيف المجلس الوطني للبحوث(NRC, 2000) لسمات الاستقصاء الأساسية ومستوياتها.

Published by Arab Journals Platform, 2021

التعريفات الإجرائية

- النشاط العلمي: هو أي نشاط علمي في كتب الفيزياء، والكيمياء، والعلوم الحياتية، وعلوم الأرض والبيئة (الطبعة التجريبية/ 2016) للصف الحادي عشر في الأردن ورد تحت عنوان «نشاط» أو «نشاط تجريبي» أو «المشروع..»، ويتطلب تنفيذة أداءً عمليًا.
- سمات الاستقصاء: هي مجموعة مظاهر التفكير العلمي الجوهرية التي يستخدمها العالِم في بحوثه وتجاربة لاكتشاف المعرفة العلمية التي جاءت في أداة التحليل في الدراسة الحالية للكشف عن مستوى تضمينها في الأنشطة العلمية في الكتب المحلّلة، وعددها (14) سمة.
- مستوى الاستقصاء: هو نوع الاستقصاء الذي يتحدد استنادًا إلى مقدار ما يتيحه النشاط العلمي من مشاركة للمتعلم في تنفيذه، وهو في هذه الدراسة ثلاثة مستويات، هي: المستوى الأول (الاستقصاء البسيط)، والثاني (الاستقصاء الموجه)، والثالث (الاستقصاء الحقيقي).
- كتب المواد العلمية للصف الحادي عشر: هي الطبعة الأولى التجريبية لكتب الفيزياء، والكيمياء، والعلوم الحياتية، وعلوم الأرض والبيئة للصف الحادي عشر التي أقرتها وزارة التربية والتعليم في الأردن على الطلبة بدءًا من العام الدراسي 2016/2017.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة

للإجابة عن سؤالي الدراسة، اتبع المنهج الوصفي التحليلي بأسلوب تحليل المحتوى باستخدام أداة تحليل أعدت لهذا الغرض، اشتملت على (14) سمة من سمات الاستقصاء العلمي جاءت في دراسة شين ومالهورت (Chinn & Malhotra, 2002)، وحُدّد احتمال تضمين النشاط العلمي لها بثلاثة مستويات تقابل في تدريجها تنازليًا سمات الاستقصاء: البسيط، والموجه، والحقيقي، حيث اعتمد الأسلوب الكمي في التحليل، إذ كان هناك نوعان من المتغيرات كما جاء في تقرير مكتب المحاسبة العام الأمريكي (GAO)المشار إلية في دراسة الشهراني (2012)، وهما: المتغير المفاهيميConceptualizing ، وقُصد به المحتوى المتغير الذي جرى تحليله (النشاط العلمي) الذي مثّل وحدة التحليل، والمتغير التصنيفي categorizing، وقُصد به المتغير الذي جرى تصنيفه في فئات في أثناء عملية التحليل (سمات الاستقصاء) التي مثّلت فئات التحليل.

مجتمع الدراسة عينتها

تألفت عينة الدراسة من مجتمعها المتمثل في (74) نشاطًا علميًا، هي جميع الأنشطة العلمية الواردة في كتب الفيزياء، والكيمياء، والعلوم الحياتية، وعلوم الأرض والبيئة (الطبعة التجريبية/ 2016) للصف الحادي عشر في الأردن التي جاءت تحت عنوان «نشاط» أو «نشاط تجريبي»، أو «المشروع ..»، والتي يتطلب تنفيذها أداءً عمليًا، والجدول (1) يبين توزيعها على هذه الكتب.

الجدول (1): أعداد الأنشطة العلمية في كتب المواد العلمية للصف الحادي عشر

المادة	عدد الأنشطة العلمية التي يتطلب تنفيذها القيام بمهام عملية		
	الجزء الأول	الجزء الثاني	المجموع
الفيزياء	5	20	25
الكيمياء	6	12	18
العلوم الحياتية	10	10	20
علمو الأرض والبئية	7	4	11
المجموع	28	46	74

أداة الدراسة

للإجابة عن سؤالي الدراسة، جرى تطوير أداة التحليل بعد الاطلاع على بعض الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات الصلة، وذلك وفق الخطوات الآتية:

- اعتماد تصنيف كولبرن (Colburn, 2000) وزيتون (2007) الذي صنّف أنشطة الاستقصاء العلمي التي ترد في كتب العلوم أو تلك الممارسة في حصص العلوم في ثلاثة أنواع تمثل مستويات الاستقصاء العلمي، وهي: الاستقصاء المنظم (المبني)، الذي يقابلة الاستقصاء البسيط في دراسة شين ومالهوترا (Chinn, & Malhotra, 2002)، والاستقصاء الموجه، والاستقصاء المفتوح الذي يُقابله الاستقصاء الحقيقي في دراسة شين ومالهوترا نفسها.
- اعتماد الإطار النظري المتضمن في مصفوفة العمليات المعرفية، وسمات الاستقصاء البسيط والحقيقي الواردة في دراسة شين ومالهوترا (Chinn & Malhotra, 2002)، التي تصلح -كما ذكرا - لتحليل الأنشطة العلمية التجريبية، وتعريف الاستقصاء الموجه (Colburn, 2000؛ زيتون، 2007)، وتصنيف المجلس الوطني للبحوث(NRC, 2000) لسمات الاستقصاء الأساسية ومستوياتها، في وصف سمات الاستقصاء بمستوياتها الثلاثة.
- ترتيب أداة التحليل على شكل مصفوف ببعدين؛ البعد الأول (الرأسي) خُصّص لسمات الاستقصاء وعددها (14) سمة (فئات التحليل)، والبعد الثاني (الأفقي) خُصّص لمستويات

Published by Arab Journals Platform, 2021

الاستقصاء، وهي ثلاثة مستويات تتدرج تنازليًا استنادًا إلى مقدار ما يتيحه النشاط العلمي من مشاركة للمتعلم في تنفيذه، كالآتي: الاستقصاء البسيط، والاستقصاء الموجه، والاستقصاء الحقيقي، حيث وصفت كل سمة من سمات الاستقصاء بفقرة إلى ثلاث فقرات متدرجة بحسب مستويات الاستقصاء، حيث اعتمد في وصف هذه السمات ما جاء في دراسة شين ومالهورت (Chinn & Malhotra, 2002) للمستويين الأول والثالث، أما المستوى الثاني، فوصفت سماته استنادًا إلى تعريف الاستقصاء الموجه، وقياسًا على تصنيف المجلس الوطني للبحوث(NRC, 2000) لسمات الاستقصاء الأساسية ومستوياتها، وقد خصصت لكل نشاط علمي جرى تحليله (وحدة التحليل) نسخة من هذه الأداة، فيها معلومات أساسية عن النشاط وترميزه.

- جرى التحقق من صدق الأداة بعرضها بصورتها الأولية على اثنين من المتخصصين في مناهج العلوم وتدريسها، ومعلمة علوم حياتية/ طالبة دكتوراه، لإبداء آرائهم وتقديم مقترحاتهم حولها، وفي ضوء ذلك، أجريت بعض التعديلات التي تركزت في معظمها على الصياغة اللغوية.
- جرى التحقق من ثبات عملية التحليل بطريقتين، هما (حسينة، 2013): الثبات الداخلي Intra-Coder ، بأن حلل الباحث عينةً استطلاعية، ثم إعادة تحليلها بعد أسبوعين، وكانت نسبة التوافق بين نتيجتي التحليلين (91.2%)، والثبات الخارجي Inter-Rater ، بأن حلّلَ محلل آخر العينة المختارة باستخدام أداة التحليل بعد تعريفه بقواعد التحليل باستخدامها، والتي من أهمها: مراعاة نوع النشاط البسيط؛ أهو تجربة ضبط، أم تجربة توضيح، أم تجربة ملاحظة، وذلك وفق ما جاء في دراسة شين ومالهورت (Chinn & Malhotra, 1996)، وإذا تكررت سمة في النشاط الواحد حسبت تكرارًا واحدًا، وإذا صعُب التحديد بين مستويين تحسب للمستوى الأعلى، وكانت نسبة التوافق بين تحليلي الباحث والمحلل الآخر (82.2%).

نتائج الدراسة ومناقشتها

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما سمات الاستقصاء العلمي المتضمنة في الأنشطة العلمية في كتب الفيزياء، والكيمياء، والعلوم الحياتية، وعلوم الأرض والبيئة للصف الحادي عشر في الأردن؟ للإجابة عن هذا السؤال جرى حساب تكرار تضمين كل سمة من سمات الاستقصاء في الأنشطة العلمية في كل كتاب من هذه الكتب ونسبها المئوية، والجدول (2) يبين نتائج ذلك.

الجدول (2): تكرارات تضمين سمات الاستقصاء في الأنشطة العلمية في الكتب ونسبها المئوية

التسلسل	السمة	الفيزياء	الكيمياء	العلوم الحياتية	علوم الأرض والبيئة	المجموع
		تكرار(%) (n=154)	تكرار(%) (n=78)	تكرار(%) (n=105)	تكرار(%) (n=58)	تكرار(%) (n=395)
	توليد أسئلة البحث	4(2.6)	6(7.7)	2(1.9)	2(3.4)	14(3.5)
	اختيار المتغيرات	15(9.7)	4(5.1)	13(12.4)	8(13.7)	40(10.1)
	تخطيط الإجراءات	24(15.6)	16(20.5)	19(18.1)	11(19.0)	70(17.7)
	ضبط المتغيرات	4(2.6)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	4(1.0)
	تخطيط القياسات	16(4.1)	5(6.4)	2(1.9)	3(5.2)	26(7.0)
	عمل الملاحظات	19(12.3)	11(14.1)	15(14.3)	8(13.7)	53(13.4)
	عمل تحويلات للملاحظات	9(5.8)	3(3.8)	12(11.4)	3(5.2)	27(6.8)
	التفكير في العيوب المنهجية	5(3.2)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	5(1.3)
	الاستدلال غير المباشر	18(11.7)	11(14.1)	15(14.3)	10(17.2)	54(13.7)
	التعميم	1(0.6)	1(1.3)	5(4.8)	0(0.0)	7(1.8)
	التفكير بنمط أو أكثر من أنماط التفكير	21(13.6)	16(20.5)	19(18.1)	10(17.2)	66(16.7)
	تطوير مستوى من النظرية	18(11.7)	5(6.4)	3(2.9)	3(0.8)	29(7.3)
	تنسيق النتائج من دراسات متعددة	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
	دراسة تقارير البحوث	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
المجموع		154(100)	78(100)	105(100)	58(100)	395(100)

يبيّن الجدول (2) أن تكرار تضمين سمات الاستقصاء العلمي في الأنشطة العلمية في كتب الفيزياء، والكيمياء، والعلوم الحياتية، وعلوم الأرض والبيئة مجتمعة بلغ (395) سمة، وأن لكتاب الفيزياء النصيب الأكبر من هذا، إذ تجسدت سمات الاستقصاء العلمي فيه (154) مرة، في حين تجسدت في كتاب علوم الأرض والبيئة (58) مرة، وهي التكرار الأقل، وقد كانت سمة تخطيط الإجراءات أكثر هذه السمات تضمينًا في الأنشطة العلمية في هذه الكتب، إذ تكرر تجسيدها (70) مرة أو ما يعادل (17.7%) من مجموع تكرارات السمات في الكتب

مجتمعة، تلتها سمة التفكير بنمط أو أكثر من أنماط التفكير التي تكرر تجسيدها (66) مرة، وبنسبة (16.7%)، فسمة الاستدلال غير المباشر بتكرار (54) مرة وبنسبة (13.7%)، أما أقل السمات تضمينًا فكانت سمتا تنسيق النتائج من دراسات متعددة، ودراسة تقارير البحوث، حيث لم تظهرا في أي نشاط من الأنشطة العلمية المحلّلة، تلتلهما سمتا ضبط المتغيرات بنسبة (1%)، والتفكير في العيوب التجريبية بنسبة (1.3%).

وربما يعود سبب كون كتاب الفيزياء أكثر كتب المواد العلمية للصف الحادي عشر تضمينًا لسمات الاستقصاء العلمي وتجسيدًا لها في الأنشطة العلمية الواردة فيه، إلى طبيعة المحتوى المعرفي لمادة الفيزياء، حيث يغلب عليه القواعد، والمبادئ، والقوانين العلمية التي يستدعي استنتاجها والتحقق منها قيام الطالب بتجارب مخبرية فيها بدرجة عالية من الضبط، وما يلزم ذلك من تخطيط لإجراءات تنفيذ هذه التجارب وعمل القياسات والتحويلات عليها للوصول إلى هذه القواعد والقوانين استقرائيًا، أما كون كتاب العلوم الحياتية جاء في المرتبة الثانية من حيث تكرار سمات الاستقصاء العلمي فيه، ربما يعود أيضاً إلى طبيعة الموضوعات التي يتناولها هذا الكتاب، حيث يغلب عليها المفاهيم والحقائق العلمية التي يستدعي فهمها والتحقق منها قيام الطالب بملاحظات مباشرة بالحواس أو باستخدام المجهر وأدوات بسيطة، كدراسة مقطع عرضي لسوق نبات وتشريح أرنب.

أما كون كتاب علوم الأرض والبيئة أقل الكتب الأربعة تكرارًا لسمات الاستقصاء العلمي، ربما يعود إلى قلة الأنشطة العلمية ذات الطابع العملي الأدائي فيه؛ فكثير من الأنشطة في هذا الكتاب لم تخضع للتحليل كونها أنشطة فكرية تأملية لا تتطلب أداءً عمليًا لتنفيذها، وغالبية الأنشطة التي جرى تحليلها كانت دراسة عينات أو نماذج وتسجيل الملاحظات لا تحتاج إلى طرح أسئلة البحث والتخطيط لإجراءات تنفيذها وعمل القياسات والتحويلات عليها للوصول إلى استنتاجات أمكن تقديمها للطالب مباشرة، أضف إلى ذلك أنّ موضوعات كتاب علوم الأرض والبيئة يغلب عليها الطابع النظري العلمي كالأرصاد الجوية، والمياه الجوفية، والنظام الشمسي، والتي أمكن الاكتفاء بتقديمها في هذا الكتاب بالاستعانة بالصور الملونة والرسوم التوضيحية.

وقد كانت سمة تخطيط الإجراءات أكثر سمات الاستقصاء العلمي تضمينًا في أنشطة الكتب المحلّلة، وربما يرجع ذلك إلى أنّ وصف السمة في مستوى الاستقصاء الأول في أداة التحليل يقتضي رصد وجود السمة بمجرد تقديم النشاط إجراءات تنفيذ التجربة أو ما سيجري ملاحظته للطالب، وبخاصة أنّ معظم الأنشطة المحلّلة تبدأ عادة بتقديم الأدوات والمواد ثم الإجراءات. وجاءت بعدها سمة التفكير بنمط أو أكثر من أنماط التفكير، وهذا منطقي، لأنه لا يكاد يخلو نشاط من دعوة الطالب صراحة أو ضمنيًا لاستخدام أحد أنماط التفكير للوصول إلى استنتاج.

أما أن تخلو أنشطة الكتب المحلّلة من سمتي تنسيق النتائج من دراسات متعددة ودراسة تقارير البحوث، ربما يعود بالنسبة للسمة الأولى إلى أن الإجراءات عادة تعطى للطالب سلفًا ولا مجال أمامه لإجراء التجربة بأنماط أو أشكال أخرى ليصار إلى التنسيق بين نتائجها، وربما يعود بالنسبة لسمة دراسة تقارير البحوث إلى أن ثقافة البحث العلمي بشكل عام في مرحلة ما قبل الجامعة غير سائدة في مدارسنا، لأسباب متعددة؛ منها صعوبة قراءة البحوث العلمية المنشورة، وصعوبة الوصول إليها، وكون غالبيتها باللغات الأجنبية، ولضعف الاتجاهات نحوها.

هذه النتائج تتفق مع نتائج الدراسات الآتية: (Chinn & Malhotra, 1996; Basey et al., 2000; Germann et al., 1996; Mumba et al., 2007)، والعياصرة (2008)، وتختلف مع نتائج دراسة الدهمش وآخرون (Aldahmash et al, 2016)، ودراسة زوين وآخرون (Zoin et al., 2004).

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: ما مستوى سمات الاستقصاء العلمي المتضمنة في الأنشطة العلمية في كتب الفيزياء، والكيمياء، والعلوم الحياتية، وعلوم الأرض والبيئة للصف الحادي عشر في الأردن؟ للإجابة عن هذا السؤال جرى حساب تكرار مستويات الاستقصاء العلمي في الأنشطة العلمية في كتب المواد العلمية للصف الحادي عشر ونسبها المئوية، والجدول (3) يبيّن النتيجة.

الجدول (3): تكرارات مستويات الاستقصاء العلمي في الكتب المحلّلة ونسبها المئوية

الكتاب	المستوى			
	1 الاستقصاء البسيط التكرار (%)*	2 الاستقصاء الموجه التكرار (%)	3 الاستقصاء الحقيقي التكرار (%)	المجموع التكرار (%)
الفيزياء	120(30.4)	33(8.4)	1(0.2)	154(39.0)
الكيمياء	72(18.2)	6(1.5)	0(0.0)	78(19.7)
العلوم الحياتية	90(22.8)	15(3.8)	0(0.0)	105(26.6)
علوم الأرض والبيئة	36(9.1)	(1.0)4	18(5.6)	58(14.7)
المجموع	(80.5)318	58(14.7)	(4.8)19	(100)395

النسبة المئوية من أصل (395) سمة

Published by Arab Journals Platform, 2021

يتبـيّن مـن الجـدول (3) أن المسـتوى الاول/الاسـتقصاء البسـيط الـذي هـو أدنى مسـتويات الاسـتقصاء العلمـي، كان المسـتوى الأكـثر تضمينًـا في كتـب الفيزيـاء، والكيميـاء، والعلـوم الحياتيـة، وعلـوم الأرض والبيئـة مجتمعـة ومنفـردة، إذ بلـغ تكـراره في الكتـب جميعهـا (318) أو مـا يعـادل (80.5%) مـن أصـل (395) سـمة هـي مجمـوع تكـرارات السـمات في الكتـب مُجتمعـة، تـلاه المسـتوى الثـاني/ الاسـتقصاء الموجـه (58) تكـرارًا وبنسـبة (14.7%)، وجـاء المسـتوى الثالـث/ الاسـتقصاء الحقيقـي وهـو أعـلى مسـتويات الاسـتقصاء في المرتبـة الأخـيرة بتكـرار بلـغ (19) وبنسـبة (4.8%).

وعـلى مسـتوى الكتـب منفـردة، يتبـيّن أنّ تكـرار سـمات الاسـتقصاء في مسـتوى الاسـتقصاء البسـيط في كتـاب الفيزيـاء بلـغ (120) سـمة، وبنسـبة (30.4%)، في حـين كانـت فيـه سـمة واحـدة فقـط في مسـتوى الاسـتقصاء الحقيقـي، وهـذ التكـرارات والنسـب لا تختلـف كثـيرًا عنهـا في كتـابي الكيميـاء والعلـوم الحياتيـة، إذ لم تظهـر فيهـما أيـة سـمة في مسـتوى الاسـتقصاء الحقيقـي، غـير أن هـذا الحـال اختلـف في كتـاب علـوم الأرض والبيئـة الـذي ظهـر فيـه (18) سـمة مـن مسـتوى الاسـتقصاء الحقيقـي.

ولبيـان كيـف توزعـت هـذه التكـرارات والنسـب المئويـة عـلى سـمات الاسـتقصاء العلمـي، جـرى حسـاب تكـرارات مسـتويات الاسـتقصاء الثلاثـة ونسـبها المئويـة لـكل سـمة مـن سـمات الاسـتقصاء في الأنشـطة العلميـة في كتـب المـواد العلميـة الأربعـة للصـف الحـادي عـشر، والجـدول (4) يبـيّن النتائـج.

الجدول (4): تكرارات مستويات الاستقصاء لسمات الاستقصاء العلمي في كتب المواد العلمية للصف الحادي عشر ونسبها المئوية

التسلسل	السمة	الكتاب	المستوى			المجموع
			1	2	3	
			الاستقصاء البسيط	الاستقصاء الموجه	الاستقصاء الحقيقي	
			التكرار(%)*	التكرار(%)	التكرار(%)	التكرار(%)
1	توليد أسئلة البحث	الفيزياء	4(1.1)	0(0.0)	0(0.0)	4(1.0)
		الكيمياء	6(1.5)	0(0.0)	0(0.0)	6(1.5)
		العلوم الحياتية	2(0.5)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.5)
		علوم الأرض والبيئة	0(0.0)	0(0.0)	2(0.5)	2(0.5)
		المجموع	12(3.0)	0(0.0)	2(0.5)	14(3.5)
2	اختيار المتغيرات	الفيزياء	12(3.0)	3(0.8)	0(0.0)	15(3.8)
		الكيمياء	3(0.8)	1(0.3)	0(0.0)	4(1.0)
		العلوم الحياتية	9(2.4)	4(1.0)	0(0.0)	13(3.3)
		علوم الأرض والبيئة	4(1.0)	1(0.3)	3(0.8)	8(2.0)
		المجموع	28(7.6)	9(2.3)	3(0.8)	40(10.8)
3	تخطيط الإجراءات	الفيزياء	22(6.0)	2(0.5)	0(0.0)	24(6.5)
		الكيمياء	16(4.1)	0(0.0)	0(0.0)	16(4.1)
		العلوم الحياتية	16(4.1)	3(0.8)	0(0.0)	19(5.1)
		علوم الأرض والبيئة	8(2.0)	0(0.0)	3(0.8)	11(2.9)
		المجموع	62(16.8)	5(1.4)	3(0.8)	70(19.0)
4	ضبط المتغيرات	الفيزياء	4(1.0)	0(0.0)	0(0.0)	4(1.0)
		الكيمياء	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		العلوم الحياتية	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		علوم الأرض والبيئة	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		المجموع	4(1.1)	0(0.0)	0(0.0)	4(1.0)

5	تخطيط القياسات	الفيزياء	13(3.3)	3(0.8)	0(0.0)	16(4.1)
		الكيمياء	5(1.3)	0(0.0)	0(0.0)	5(1.3)
		العلوم الحياتية	2(0.5)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.5)
		علوم الأرض والبيئة	1(0.5)	0(0.0)	2(0.5)	3(0.8)
		المجموع	21(5.7)	3(0.8)	2(0.5)	26(7.0)
6	عمل الملاحظات	الفيزياء	19(5.1)	0(0.0)	0(0.0)	19(5.1)
		الكيمياء	11(2.9)	0(0.0)	0(0.0)	11(2.9)
		العلوم الحياتية	15(3.8)	0(0.0)	0(0.0)	15(3.8)
		علوم الأرض والبيئة	5(1.3)	0(0.0)	3(0.8)	8(2.0)
		المجموع	50(13.5)	0(0.0)	3(0.8)	53(14.4)
7	عمل تحويلات للملاحظات	الفيزياء	9(2.3)	0(0.0)	0(0.0)	9(2.3)
		الكيمياء	3(0.8)	0(0.0)	0(0.0)	3(0.8)
		العلوم الحياتية	12(3.0)	0(0.0)	0(0.0)	12(3.0)
		علوم الأرض والبيئة	2(0.5)	0(0.0)	1(0.3)	3(0.8)
		المجموع	26(7.0)	0(0.0)	1(0.3)	27(7.3)
8	التفكير غير المباشر	الفيزياء	0(0.0)	5(1.3)	0(0.0)	5(1.3)
		الكيمياء	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		العلوم الحياتية	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		علوم الأرض والبيئة	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		المجموع	0(0.0)	5(1.3)	0(0.0)	5(1.3)
9	التفكير في العيوب المنهجية	الفيزياء	15(3.8)	3(0.8)	0(0.0)	18(4.9)
		الكيمياء	11(2.9)	0(0.0)	0(0.0)	11(2.9)
		العلوم الحياتية	15(3.8)	0(0.0)	0(0.0)	15(3.8)
		علوم الأرض والبيئة	8(2.0)	0(0.0)	2(0.5)	10(2.5)
		المجموع	49(13.3)	3(0.8)	2(0.5)	54(14.6)

10	التعميم	الفيزياء	0(0.0)	0(0.0)	1(0.3)	1(0.3)
		الكيمياء	1(0.3)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.3)
		العلوم الحياتية	4(1.0)	1(0.3)	0(0.0)	5(1.3)
		علوم الأرض والبيئة	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		المجموع	5(1.3)	1(0.3)	1(0.3)	7(1.8)
11	التفكير بنمط أو أكثر من أنماط التفكير	الفيزياء	19(4.8)	2(0.5)	0(0.0)	21(5.5)
		الكيمياء	16(4.1)	0(0.0)	0(0.0)	16(4.1)
		العلوم الحياتية	15(3.8)	4(1.0)	0(0.0)	19(4.8)
		علوم الأرض والبيئة	8(2.0)	0(0.0)	2(0.5)	10(2.5)
		المجموع	58(14.7)	6(1.5)	2(0.5)	66(16.7)
12	تطوير مستوى من النظرية	الفيزياء	3(0.8)	15(3.8)	0(0.0)	18(4.6)
		الكيمياء	0(0.0)	5(1.3)	0(0.0)	5(1.3)
		العلوم الحياتية	0(0.0)	3(0.8)	0(0.0)	3(0.8)
		علوم الأرض والبيئة	0(0.0)	3(0.8)	0(0.0)	3(0.8)
		المجموع	3(0.8)	26(6.6)	0(0.0)	29(7.3)
13	تنسيق النتائج من دراسات متعددة	الفيزياء	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		الكيمياء	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		العلوم الحياتية	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		علوم الأرض والبيئة	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		المجموع	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
14	دراسة تقارير البحوث	الفيزياء	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		الكيمياء	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		العلوم الحياتية	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		علوم الأرض والبيئة	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		المجموع	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
المجموع			**318(80.5)**	**58(14.7)**	**19(4.8)**	**395(100)**

النسبة المئوية من أصل (395) سمة

يتبين من الجدول (4) أن أكثر سمات الاستقصاء العلمي تكرارًا في مستوى الاستقصاء البسيط وأعلاها نسبة مئوية كانت سمة التخطيط للإجراءات في كلٍّ من: كتاب الفيزياء بتكرار (22) سمة، وكتابي الكيمياء والعلوم الحياتية بتكرار (16) سمة لكل منهما، وجاءت بعدها في هذه المستوى سمة التفكير بنمط أو أكثر من أنماط التفكير، فسمة الاستدلال غير المباشر. أمّا في كتاب علوم الأرض والبيئة فكانت أكثر السمات تكرارًا في هذا المستوى سمة تخطيط الإجراءات، والتفكير في العيوب المنهجية، والتفكير بنمط أو أكثر من أنماط التفكير، وقد انعدم تكرار سمات متعددة في مستوى الاستقصاء البسيط في الكتب المحلّلة كلّها ، وهي: سمة التفكير غير المباشر، وتنسيق النتائج من دراسات متعددة، ودراسة تقارير البحوث، إضافة إلى سمتي ضبط المتغيرات، وتطوير مستوى من النظرية في كتابي الكيمياء والعلوم الحياتية، وسمة توليد الأسئلة في كتاب علوم الأرض والبيئة، والتعميم في كتابي الفيزياء وعلوم الأرض والبيئة.

وقد كان كتاب الفيزياء أكثر الكتب تضمينًا لسمات الاستقصاء العلمي من مستوى الاستقصاء الموجه، حيث ظهرت فيه ست (6) سمات بهذا المستوى، وكانت أكثر سمات الاستقصاء تكرارًا في هذا المستوى في الكتب المحلّلة سمة تطوير مستوى من النظرية، حيث ظهرت في كتاب الفيزياء بتكرار (15) سمة، والكيمياء خمس (5) سمات، وعلوم الأرض والبيئة ثلاث (3) سمات، وسمتي اختيار المتغيرات والتفكير بنمط أو أكثر من أنماط التفكير في كتاب العلوم الحياتية بتكرار أربع (4) سمات لكل منهما، في المقابل، لم يظهر عدد كبير من سمات الاستقصاء العلمي في هذا المستوى في الكتب المحلّلة.

وقد كان كتاب علوم الأرض والبيئة أكثر الكتب تضمينًا لسمات الاستقصاء في مستوى الاستقصاء الحقيقي، إذ ظهرت فيه سبع (7) سمات، في حين لم تظهر أية سمة في هذا المستوى في كتابي الكيمياء والعلوم الحياتية، وظهرت سمة واحدة لمرة واحدة فقط في كتاب الفيزياء.

وكون مستوى الاستقصاء البسيط (المنظم) أكثر مستويات الاستقصاء تكرارًا في الأنشطة العلمية في كتب المواد العلمية للصف الحادي عشر، ربما يعود كما كشفت دراسة العياصرة (2008) إلى أنّ تركيز تدريس العلوم في الدول العربية (بما فيها الأردن) على الجانب المعرفي، على حساب الجانبين المهاري والوجداني، وعلى الإلقاء وشحن أذهان الطلبة بالمعلومات، ما دفع القائمين على تأليف كتب العلوم لتقديم أنشطة علمية مشكلاتها واضحة، وإجراءاتها محددة، وتعطي للطالب أكبر قدر من المعرفة العلمية بأبسط الطرق وأسهلها، وبما أنّ هناك تأكيدًا تقليديًا قويًا من مديري المدارس وأولياء الأمور على أن ينهي المعلم المقرر كاملًا، وبخاصة في المرحلة الثانوية المؤهلة للجامعة، وأنّ كتب مواد العلوم المحلّلة زاخرة بالمفاهيم والتعميمات العلمية، فليس أمام مؤلفي هذه الكتب -كما يبدو- إلاّ أن يأتوا

بأنشطة فيها الحد الأدنى من سمات الاستقصاء الحقيقي، لتتماشى مع التوجهات العامة تلك، وبخاصة أنّ أنشطة الاستقصاء الحقيقي معقدة نسبياً وتحتاج إلى وقت طويل وموارد مادية كبيرة (Chinn & Malhotra, 1996).

أضف إلى ذلك أن الأنشطة العلمية التي وردت في الكتب العلمية الأربعة التي تم تحليلها تتخذ نمطاً تقليدياً عاماً محدداً يتمثل في البدء بالمواد والأدوات المستخدمة، ثم إجراءات تنفيذ النشاط تتخللها أو تتبعها بعض الأسئلة حول الملاحظات الموجهة مباشرة نحو المتغيرات، وهذه الصورة النمطية لا يمكن أن تجسد سمات الاستقصاء من المستويين الموجه والحقيقي فيها، لذلك وجدت ندرة ظهور سمات الاستقصاء في مستوى الاستقصاء الموجه، وشبه انعدام لوجود سمات الاستقصاء في مستوى الاستقصاء الحقيقي في أنشطة الكتب المحلّلة باستثناء كتاب علوم الأرض والبيئة التي كانت نسبة تجسيد أنشطته لسمات الاستقصاء الحقيقي أعلى من الكتب الأخرى، وربما يعود ذلك إلى طبيعة تلك الأنشطة التي تتمثل في أغلبها بدراسة عينات أو نماذج وتسجيل الملاحظات، وترك المجال للطالب لعمل التحويلات على الملاحظات، والتفكير فيها بأنماط مختلفة، وتطوير مستوى من النظرية حول الآليات التي تقف وراء ما يلاحظه من مشاهدات.

هذه النتائج تتفق مع نتائج دراسة شين ومالهورت (Chinn & Malhotra, 1996)، ودراسة باسي وآخرين (Basey et al., 2000) ودراسة العياصرة (2008) في ندرة وجود سمات في مستوى الاستقصاء الحقيقي، واختلفت في ذلك مع دراسة زوين (Zoin et al., 2004) التي أشارت إلى توافر سمات الاستقصاء الحقيقي في المحتوى الذي حلّلته، واختلفت جزئيًا مع نتائج دراسات: الشمراني (2012)، وعمر وآخرين (2015)، والدهمش وآخرين (Aldahmash et al., 2016) في كون مستوى الاستقصاء في الكتب التي حلّلتها هذه الدراسات أعلى مما هي عليه في الدراسة الحالية التي تركزت في مستوى الاستقصاء البسيط.

Published by Arab Journals Platform, 2021

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة واستنتاجاتها، يُوصي الباحث القائمين على مناهج المواد العلمية للمرحلة الثانوية (الصف الحادي عشر) في الأردن بالعمل على رفع مستوى الاستقصاء في الأنشطة العملية في كتبها، لتتجاوز المستوى الاستقصاء البسيط إلى مستويي: الاستقصاء الموجه، والاستقصاء الحقيقي، بحيث:

- تتيح المجال للطالب للمشاركة في طرح سؤال البحث، والتخطيط للتجارب، وتنفيذها، وتحليل البيانات وتفسيرها للوصول إلى معرفة علمية.
- تعويد الطالب على التفكير باستمرار في العيوب التجريبية، وتشجيعه على التفكير بأكثر من نمط، والتعميم على حالات مشابهة، وتنفيذ الأنشطة بأكثر من طريقة، وتنسيق النتائج.
- حثّ الطالب في المرحلة الثانوية التي تسبق المرحلة الجامعية على دراسة تقارير وملخصات تقارير بحوث منشورة.

المراجع

1. حسينة، غازي (2013). تقييم كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في الأردن في ضوء معايير المحتوى العالمية للتربية العلمية. **المنارة**، جامعة آل البيت، (3)19، 211-173.
2. الحصان، أماني والجبر، جبر والمفتي، عبده (2015). مستوى تضمين سمات الاستقصاء العلمي في الأنشطة العلمية في كتب الأحياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية. **رسالة التربية وعلم النفس**، (51)، 131-155.
3. زيتون، عايش (2007). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
4. زيتون ، عايش (2010). **الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها**. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
5. الشمراني، سعيد (2012). مستوى تضمين السمات الأساسية للاستقصاء في الأنشطة العلمية في كتب الفيزياء للصف الثاني الثانوي في المملكة العربية السعودية. **المجلة الدولية للأبحاث التربوية**، جامعة الإمارات العربية المتحدة، (31)، 151-123.
6. صميدة، حكمة وغريس، نجوى (2014). **تحليل نتائج التقييمات الدولية TIMSS لسنة 2014 في الدول العربية**. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم والمرصد العربي للتربية، إدارة التربية. متاحة بتاريخ2016/11/12 على الموقع:
7. http://www.alecso.org/marsad/site/?cat=33&lang=ar
8. عمر، سوزان وبوقس، نجاة والمفتي، عبده (2015). مستوى تضمين سمات الاستقصاء الأساسية في الأنشطة العلمية في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية: دراسة تحليلية. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، جامعة البحرين، (3)16، 488-512
9. العياصرة، أحمد (2008). توزيع الأنشطة العلمية في كتب العلوم للمرحلة الأساسية في الأردن على أنواع الاستقصاء البسيط ومدى تجسيدها لسمات الاستقصاء الحقيقي. **مجلة كلية التربية**، جامعة عين شمس، (32)4، 568-541
10. موسى، 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**، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس، القاهرة، 111، 52-14.
11. Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Traeagust, D., and Tuan, H. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. **Science Education**, 88(13), 397-419.
12. Aldahmash, A., Mansour, N., Alshamrani, S., and Almohi, S. (2016). An analysis

Published by Arab Journals Platform, 2021

of activities in Saudi Arabian middle school science textbooks and workbooks for the inclusion of essential features of inquiry**. Research in Science Education**, .900-46(6), 879

13. Ayar, M., Aydeniz, M., and Yalvac, B. (2015). Analyzing science activities in force and motion concepts: A design of an immersion unit. **International .Journal of Science and Mathematics Education**, 13(1), 95–121

14. Basey, J., Mendelow, T., and Ramos, c. (2000). Current trends of community college lab curricula in biology: Analysis of inquiry, technology, and content. .86-**Journal of Biological Education**, 34(2), 80

15. Binns, I., and Bell, R. (2015). Representation of scientific methodology in secondary science textbooks. **Science & Education**, 24(7), 913–936

16. Chabalengula, V., and Mumba, F. (2012). Inquiry-based science education: A scenario on Zambia's high school science curriculum. **Science Education .327-International**, 23(4), 307

17. Chinn, C., and Malhora, B., (2002). Epistemologically authentic inquiry in shools: A theoretical framework for evaluation inquiry tasks. **Science Education**, .218-86(2). 175

18. .Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science Scope*, 23(6), 42–44

19. Germann, P., Haskins, S., and Auls, S. (1996). Analysis of nine high school biology laboratory manuals: Promoting scientific inquiry. **Journal of Research .499-in Science teaching**, 33(5), 475

20. Kesidou, S., and Roseman, J. (2002). How well do middle school science finding from .549-project 2061's curriculum review**. Journal of Research in Science Teaching**, 39(6), 522

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

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

23. Mumba, F., Chabalengula, V., and Hunter, W. (2007). Inquiry levels and skills in Zambian high school chemistry syllabus, textbooks, and practical examinations. **Journal of Baltic 57-Science Education**, 6(2), 50

24. 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** .25
.**standards**. Washington, DC: National Academy Press

Song, Y., and Kong, S. (2014). Going beyond textbooks: a study on seamless science inquiry .26
.in an upper primary class. **Educational Media International**, 51(3), 226–236

Zion, M., Shapira, D., Slezak, M., Link, E., Bashan, N., Burmer, M., Orian, T., Nussinovitch, .27
R., and Agrest, B. (2004). Biomind-A new biology curriculum that enables authentic inquiry
.67-learning. **Journal of Biological Education**, 38(2), 59