مجلة كلية التربية – جامعة بورسعيد العدد (٣٥) – يوليو ٢٠٢١م
الترقيم الدولي للنسخة المطبوعة: ٥٣١٩ - ٢٠٩٠ الترقيم الدولي للنسخة الالكترونية: ٣٢٦٨-٢٦٨٢
الموقع الالكتروني : website : https://jftp.journals.ekb.eg

فاعليةُ تدريسِ العلومِ بالاستقصاءِ في تنميةِ عملياتِ العلمِ الأساسيةِ وأوجهُ التقديرِ نحو العلماءِ لدى تلاميذِ المرحلةِ الابتدائيةِ

أ. سامي بن عبد العزيز الحايك
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة القصيم

د. إبراهيم بن عبدالله البلطان
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة القصيم

تاريـــخ استلام البحـث : ١٤/ ٣ /٢٠٢١م
تاريـــخ قبـول البحـث : ٢٠٢١/٣/٢٤م
البريد الالكتروني للباحث :samy.elhayek@edu.psu.edu.eg

DOI: JFTP-2104-1125

الملخص

هدفت الدراسة إلى التَّعرُّف على فاعلية تدريسِ العلومِ بالاستقصاءِ في تنميةِ عملياتِ العلمِ الأساسيةِ وأوجه التقديرِ نحو العلماءِ لدى تلاميذِ المرحلةِ الابتدائيةِ، وتم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي من مجموعتين تجريبية وضابطة، واشتملت عينة الدراسة على (٤٠) تلميذًا من تلاميذ الصف السادس الابتدائي في ابتدائية الشفا بمحافظة عنيزة، تم تقسيمهم عشوائيًّا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، واستخدمت أدوات اختبار عمليات العلم الأساسية، ومقياس أوجه التقدير نحو العلماء.

وتوصّلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم؛ لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس أوجه التقدير نحو العلماء؛ لصالح المجموعة التجريبية؛ مما يدلّ على فاعليةُ تدريسِ العلومِ بالاستقصاءِ في تنميةِ عملياتِ العلمِ الأساسيةِ وأوجه التقديرِ نحو العلماءِ لدى تلاميذِ المرحلةِ الابتدائية.

وفي ضوء تلك النتائج، أوصت الدراسة بضرورة تدريب معلمي العلوم لتلاميذهم على مهارات الاستقصاء العلمي، والاهتمام بعمليات العلم في تعلّم مادة العلوم، بالإضافة إلى إثراء مناهج العلوم بالأنشطة التي تنمّي مهارات الاستقصاء العلمي لدى التلاميذ.

الكلمات المفاحية : **تدريسِ العلومِ بالاستقصاءِ ، تنميةِ عملياتِ العلمِ الأساسيةِ ، تلاميذِ المرحلةِ الابتدائيةِ**

ABSTRACT

Title of the study: The Effectiveness of Teaching Science through Inquiry on Developing the Processes of Basic Science and the Aspects of Appreciation towards Scientists among Elementary Students

This study aimed at investigates the effectiveness of teaching science through inquiry on developing the basic science processes and the aspects of appreciation towards scientists among elementary students. The researcher used the quasi-experimental method that has two groups (experimental group and control one). The study sample consisted of (40) students at the sixth grade of Al.Shifaa Elementary School in Unaizah governorate. They were randomly divided into two groups (experimental group and control one). The researcher used two instruments for this study: Basic Sciences Processes Test and the aspects of appreciation criterion towards scientists. The results of the study revealed that there are statistically significant differences between the average scores of the experimental group and those of the control group in the Basic Science Processes post-test in favour of the experimental group students. There are statistically significant differences between the average scores of the experimental group and those of the control group in the aspects of appreciation criterion towards scientists post-test in favour of the experimental group students: which mean the effectiveness of teaching science through inquiry on developing the basic science processes and the aspects of appreciation towards scientists among elementary students.

According to these results, the study recommends Science teachers to train their students on the scientific inquiry skills and concern with the Basic Science processes in learning Science. Also, it is important to enhance the curricula of science with exercises which developing the skills of scientific inquiry among students.

KEY WORDS:

Teaching science by inquiry, developing basic science processes, elementary school students

مقدمة الدراسة:

يشهد العصر الحالي العديد من التطوّرات الهائلة والسريعة في شتى فروع المعرفة النظرية والتطبيقية، التي انعكس أثرها بشكل مباشر في شتى مناحي الحياة العلمية والعملية، وامتد أثرها إلى المناهج الدراسية، التي تُعدّ أداة المجتمع؛ لإكساب الفرد المعرفة، وجعله قادرًا على التفكير العلمي السليم المُتفهّم لطبيعة العصر الذي يعيش فيه.

وفي ضوء ذلك، لم يعد الاهتمام بتدريس العلوم مقصورًا على تحصيل المعلومات فقط؛ بل أصبح الاهتمام بأهداف أخرى تعمل على تنمية المهارات المُتنوّعة لدى التلاميذ وتدريبهم على الاستقراء والاستنتاج والدراسة بمنطق سليم واستدلال قويم، والقيام بالتجارب العلمية، ودراسة العلوم النظرية والتطبيقية، مع اتباع أوامر الله وتعاليمه بالصدق في الدراسة، والإخلاص والأمانة في العمل، والتفاني في سبيل خدمة دينه وأمته والإنسانية جمعاء (اللجنة العليا للتعليم، ٢٠٠٧).

وتسعى الدول جميعًا إلى تطوير مناهجها ونظمها التعليمية؛ إيمانًا منها بأن بداية إصلاح المجتمع هو التعليم، وبداية إصلاح التعليم هي المناهج؛ لذلك اهتمت المملكة العربية السعودية بتطوير مناهجها الدراسية، حيث خُطط لمشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية، وكانت بداية تطبيقه العام الدراسي ١٤٢٩هـ/١٤٣٠هـ، وهو من المشاريع التربوية الرائدة التي تبنتها وزارة التعليم؛ الذي يتمثّل في إعداد مناهج للرياضيات والعلوم من خلال تهيئة ومواءمة سلسلة عالمية متميزة في مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية، هي سلسلة ماجروهل العالمية(McGrow- Hill) التي بنيت بحيث تحقّق المعايير الوطنية للتربية العلمية، واستندت على أحدث ما توصّلت إليه البحوث والدراسات في مجال تعليم وتعلم العلوم، التي يُشكّل الاستقصاء العلمي بمهاراته المختلفة المحور الرئيس فيها (وزارة التعليم، ٢٠٠٩).

وإضافةً إلى ذلك، فقد أوصى العديد من المؤتمرات بضرورة استخدام طرق التعلّم التي تقوم على إيجابية التلميذ، ومن ذلك مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات، بعنوان: "توجّه العلوم والتقنية والرياضيات والهندسة (STEM, 2020)، الذي نظّمه مركز التميّز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود، وأوصى باستخدام طرق وأساليب تدريس تقوم على فاعلية التلميذ وإيجابيته في الموقف التعليمي، وتعمل على تشجيع التلميذ وإثارة دافعيته للتعلّم، وتنمية اتجاهاته نحو العلوم وأوجه تقديره للعلماء، إلى جانب تنمية مهارات الدراسة والاكتشاف لديه.

كما أشار خبراء التربية العلمية إلى أن أفضل الطرق لتعليم العلوم للتلاميذ إشراكهم فكريًّا ويدويًّا في النشاطات العلمية؛ حيث يُلاحظون، ويُقيّمون، ويتوقّعون، ويستنتجون، ويستقصون، ويُفسّرون، ويصفون الظواهر الطبيعية حولهم، بما يماثل ما يقوم به العلماء الحقيقيون (الخليلي وآخرون، ١٩٩٦).

ويرى الحيلة (٢٠٠١) أن التَّعلُّم بالاستقصاء ذو فاعلية في تنمية التفكير العلمي لدى التلاميذ؛ إذ يتيح الفرصة لهم لممارسة طرق العلم وعملياته، وممارسة الاستقصاء بأنفسهم؛ وعندئذ يسلك التلميذ سلوك العالم الصغير في بحثه وتوصّله للنتائج.

ويهدف الاستقصاء إلى جعل التلميذ مُفكّرًا ومُنتجًا، بدلًا من أن يتلقى المعلومات ويعيدها، مُستخدمًا عمليات تفكيرية (عقلية وعلمية)، تنتهي بالوصول إلى النتائج؛ وبذلك تتحقّق فعلية العلم لا اسميته: أي يدرس التلميذ العلم فكرًا وعملًا بوصفه مادة وطريقة؛ وليس مادة فقط. كما يسمح الاستقصاء للتلميذ بأن يُمارس عمليات العلم الأساسية؛ ومن ثمّ يمكن اكتساب المهارات المُتضمّنة بها، ومن تلك المهارات: المهارات العملية، والتعليمية الأكاديمية، والاجتماعية التي تتضمّن اكتساب التلاميذ مهارات الاتصال والتواصل العلمي (زيتون، ١٩٩٦).

ويتفق هذا مع ما أوصت به الجمعية الأمريكية لتقدّم العلوم American Association for the) Advancement of Science)، بأنه يجب تدريب التلاميذ على ممارسة الاستقصاء ومهارات التفكير؛ ليكونوا قادرين على مواجهة المشكلات، واكتساب القدرة على التفكير العلمي والابتكاري، من خلال الفهم الواضح لأهداف العلم وطرائقه (حسام الدين، ٢٠٠٨).

ويرى أولسون وهروسلي (Olson & Horsley,2000) أن الاستقصاء نشاط مُتعدّد الوجوه، يتضمّن القيام بملاحظات، وطرح أسئلة، وفحص الكتب والمصادر الأخرى للمعلومات؛ لتحديد ما هو معروف من قبل، ومراجعة الأدلة المتوافرة، واستخدام الأدوات لجمع البيانات وتحليلها وتفسيرها، وتبادل المعلومات حول النتائج، ويتطلّب ذلك تحديد الافتراضات، واستخدام التفكير الناقد والمنطقي، وأخذ التفسيرات البديلة بعين الاعتبار، أما البغدادي (٢٠٠٣) فيرى أن الاستقصاء مجموعة من العمليات والمهارات العقلية المُوجّهة؛ لتنظيم المعارف وتوظيفها عند مواجهة المشكلات، والدراسة عن الحلول المناسبة لها بالتجريب المعملي.

وقد أشارت المعايير الوطنية لتعليم العلوم"National Science Education Standards"في الولايات المتحدة الأمريكية إلى أن التلاميذ من الحضانة وحتى الثانوية في فصول العلوم، يُطوّرون "القدرات الضرورية لعمل الاستقصاء العلمي"، و"الفهم الاستقصائي العلمي"؛ حيث تشمل "قدرات عمل الاستقصاء العلمي": تحديد الأسئلة وطرحها، وتصميم التحقيقات وإدارتها، وتحليل البيانات والأحداث، واستخدام النماذج والتفسيرات، والتوصّل إلى الاكتشافات. أما "الفهم للاستقصاء العلمي"، فيشمل: معرفة كيف يتوصّل العلماء لأعمالهم، والمفاهيم المرتبطة بطبيعة العلم (Keys & Bryan,2001).

ويرى روبرت وهاكن(Robert & Hakan, 2010) أن استخدام الاستقصاء في تدريس العلوم، يقوم على فهم التلميذ لما يحدث حوله، واكتشاف الحقائق العلمية، وتكوين المبادئ العلمية بنفسه، كما يتطلّب الاستقصاء إعطاء التلميذ الفرصة لطرح الأسئلة، وتخطيط الاكتشافات وإجرائها، مُستخدمًا أدوات

وأساليب مناسبة لجمع البيانات والتفكير نقديًّا ومنطقيًّا حول العلاقة بين الدليل، وتحليل التفسيرات، وتطبيق ما تم تعلّمه.

وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية الاستقصاء في التدريس، ومنها دراسة أحمد وعبد الكريم (٢٠٠١) التي أظهرت أن الاستقصاء يعمل على تنمية التحصيل والتفكير الناقد، كما أكدت نتائج دراسة عبد العزيز (٢٠٠٢) فعالية الاستقصاء في تنمية القدرة على التفكير الإبداعي بمادة العلوم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وتوصّلت دراسة والاس وآخرين (Wallace et al., 2003) إلى أن للاستقصاء أثرًا كبيرًا في تدريس الأحياء على النمو المفاهيمي لدى التلاميذ.

كما توصّلت دراسة إبراهيم (٢٠٠٥) إلى أن للاستقصاء أثرًا كبيرًا في تدريس مادة الأحياء في تنمية المفاهيم العلمية والتفكير الناقد لدى تلميذات الصف الثاني الثانوي، وأشارت دراسة طلبة (٢٠٠٧) إلى أثر استخدام الاستقصاء في تحصيل المفاهيم الفيزيائية، وتنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي، وكذلك بحثت دراسة طومسون وبراتن (Thompson & Braaten, 2008) عن أثر التَّعلُّم القائم على الاستقصاء، بوصفه نموذجًا لتدريس العلوم المدرسية، وتوصّلت إلى فاعلية الاستقصاء في تدريس العلوم المختلفة.

ويشير نشوان (٢٠٠١) إلى أن التلميذ الذي يقوم بالتعلم عن طريق الاستقصاء؛ لا بد أن يمتلك مجموعة من المهارات العلمية الأساسية، وإذا لم تكن لديه هذه المهارات؛ فإن ممارسته لأسلوب الاستقصاء يكسبه هذه المهارات بالتدرّج؛ إلى أن يصبح قادرًا على توظيف هذه المهارات بمفرده، وهذه من أهم غايات تدريس العلوم.

وتُعدّ عمليات العلم من أهم المهارات العلمية الأساسية التي يتم إكسابها للتلاميذ من خلال تدريس العلوم؛ لأنها تتكامل مع طرق العلم (الطريقة العلمية) في البحث والتفكير العلمي. ولإجراء النشاطات العلمية أو التجارب العملية؛ فإن التلميذ يحتاج إلى هذه المهارات العقلية الخاصة لإزالة الصعوبات التي يواجهها في دراسة نشاطاته العلمية المخبرية أو تنفيذها (زيتون، ٢٠١١).

ويرى الخطابية (٢٠٠٥) أن اسم عمليات العلم يُطلق في العلوم على طرق التفكير، والقياس، وحل المشكلات واستعمال الأفكار، وهي تصف أنماط التفكير، والمحاكمة المنطقية المطلوبة، وقد صُنّفت مهارات التفكير في ثلاث مجالات: مجال مهارات عمليات العلم، ومجال مهارات التفكير العلمي الناقد، ومجال الاستدلال العلمي.

ويُؤكّد التربويون في مجال تدريس العلوم أن مساعدة التلاميذ على اكتساب عمليات العلم؛ يعدُّ أحد الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم، حيث إن هذه العمليات تُمثّل أساسًا للاستقصاء العلمي. ولضمان تحقيق ذلك؛ فإنه ينبغي على معلم العلوم أن يهتم بهذه العمليات والمهارات وتنميتها، من خلال مواقف ونشاطات تعليمية مُخطّط لها بعناية؛ إذ إن تعلّمها يحتاج إلى تدريب وممارسة (السويدي وآخرون، ٢٠١٠).

وأشار درويش (٢٠٠١) إلى أن عمليات العلم هي سلسة من القدرات والمهارات التي تُميّز سلوك العلماء، التي يمكن أن يقوم التلميذ بأدائها؛ للوصول إلى حقيقة علمية، أو اكتشاف مبدأ، أو قانون علمي. كما أن الاستقصاء يعمل على تنمية أوجه التقدير للعلم والعلماء، الذي يهدف إلى تحقيق حياة أفضل للإنسان، وهناك العديد من النماذج التي يمكن أن تُستخدم لهذا الغرض، ومن أمثلتها في العلوم الطبيعية اكتشافات العلماء مثل نيوتن وجالليو...إلخ. وفي مجال العلوم الكيميائية والبيولوجية: الأعمال والجهود العلمية للعلماء، مثل باستر وكوخ...إلخ. ومن العلماء العرب: الحسن بن الهيثم، وأبو بكر الرازي...إلخ.

ولا يمكن للعلم أن يزدهر في مجتمع لا يُقدّر أفراده العلماء، فالعلم وعملياته يكتسب قوته وديناميكيته من تقدير المجتمع وأفراده للعلماء؛ لذلك يسعى تدريس العلوم إلى تحقيق مجموعة من الأهداف التي تساعد على تنمية تقدير التلاميذ للعلماء، وقد أشارت دراسة الناطور (٢٠١١) إلى أن تنمية أوجه التقدير نحو العلوم والعلماء تعدُّ من أهم أهداف تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية، وأنه لا بد من استخدام طرق تدريس قائمة على الأسلوب العلمي في التفكير وحل المشكلات لتنمية التقدير العلمي؛ حيث إنها تُثير اهتمام التلاميذ، وتزيد دافعيتهم للعلم، وتُسهم في تحقيق الأهداف المعرفية المرجوة من تدريس العلوم، وتُتيح الفهم الوظيفي للمعلومات، وفهم أكبر للمادة العلمية، والطرق التي تُمكّن العلماء من الوصول إلى اكتشافاتهم وإنجازاتهم العلمية.

ويرى عميرة والديب (١٩٩٧) أن تنمية تقدير التلاميذ للعلم والعلماء، لا يمكن أن يتحقّق بمجرد سرد الإنجازات التي حقّقها العلم، أو تناولها بصورة إنشائية؛ بل لا بد أن "ينفعل" التلاميذ بقيمة العلم، ويحدث ذلك عندما يرى التلاميذ –عن صدق– الصعوبات والعقبات والتضحيات التي بُذلت في سبيل تقدّم العلم والإنسانية. وعندما يعرف التلميذ أن الفكرة الجديدة لم يكن من السهل الوصول إليها دون عمل وكفاح من جانب العلماء؛ فإنه يشعر بمدى ما يستحقه هؤلاء العلماء من احترام وتقدير. وعندما يرى أنه لولا فكرة معينة؛ ما كان للإنسان أن يصل إلى التقدّم الذي وصل إليه الآن؛ عندئذ يكون أكثر قدرة على تقدير قيمة كل فكرة جديدة، وأكثر قدرة على فهم وتقدير حقيقة الجهود التي بُذلت، والتي مازالت تُبذل في سبيل تقدّم الإنسانية ورفاهيتها.

ومع أهمية الخبرات المدرسية في تكوين الصورة المجتمعية للعلم والعلماء؛ لكن يتبيّن أن العيوب البارزة في مناهج العلوم تنزع المعرفة العلمية وتطبيقاتها من خبراتها الإنسانية ومضامينها الاجتماعية المرتبطة بها؛ مما يؤدي إلى إغفال ما قدّمته العلوم والاكتشافات والاختراعات للإنسان قديمًا وحديثًا؛ الأمر الذي جعل تدريس العلوم مجرد سرد للمعرفة العلمية، دون الحرص على جعل التلميذ ينفعل بقيمة العلم، ومعرفة الصعوبات والعقبات والتضحيات التي بُذلت في سبيل تقدّم العلم والإنسانية (زيدان وأبو زيد، ١٩٩٩).

وتأسيسًا على ما سبق؛ يتضح أن هناك ضرورة ملحّة لتطوير تدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية وتوظيف الاستقصاء؛ لتنمية عمليات العلم الأساسية وأوجه التقدير نحو العلماء لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

مشكلة الدراسة:

انطلاقًا مما سبق؛ وحيث نبع شعور من الباحثان بمشكلة الدراسة الحالية من خلال ملاحظة تدني مستوى عمليات العلم الأساسية في العلوم بشكل عام لدى طلاب المرحلة الابتدائية، وقد دعم هذا ما أظهرته نتائج الاختبارات الدولية (TIMSS,2019) في العلوم من ضعف نتائج الطلاب؛ وحصول المملكة العربية السعودية على مراكز متأخرة بين الدول التي شاركت في تلك الدورة؛ مما يُشير إلى تدني مستوى التحصيل ومهارات التفكير العلمي، التي من بينها عمليات العلم لدى طلبة التعليم العام.

كما أجرى الباحثان دراسة استطلاعية بمدرسة الشفا الابتدائية في محافظة عنيزة، عبر تطبيق اختبار في عمليات العلم الأساسية اللازمة لتدريس العلوم على تلاميذ الصف السادس الابتدائي وعددهم (٦٠) تلميذًا، وبيّنت النتائج أن ٧٥% من عينة الدراسة الاستطلاعية يعانون من ضعف في الملاحظة، وأن ٨٣% منهم يعانون من ضعف في مهارة التصنيف، وأن ٧٩% منهم يعانون من ضعف في القياس، بينما يعاني ٩٤% منهم من ضعف في التنبؤ.

وبالإضافة إلى ذلك، فقد أوصت العديد من الدراسات بأهمية الاستقصاء وتوظيفه في تعليم العلوم بصفة خاصة، مثل دراسات الكساب وبقيعي (٢٠٠٩)، ومدلاة (٢٠٠٨)، وعبد الخالق وويت (Abd – El- Khalick and Waigh, 2007)، وعبيدات (٢٠٠٣)، كما أوصت الدراسات بضرورة توظيف الاستقصاء في تعليم العلوم. كما أظهرت نتائج العديد من الدراسات حول عمليات العلم في تدريس العلوم؛ أن هناك انخفاضًا في مستوى عمليات العلم الأساسية لدى المتعلمين بالمملكة العربية السعودية، ومن ذلك ما أظهرته نتائج دراسات: الفالح (٢٠٠٣)، والسفياني والبنا (٢٠١١)، وصالح (٢٠١٤) من انخفاض ملحوظ في مستوى التصنيف والملاحظة والاستنتاج، وأشارت نتائج الدراسات إلى أن السبب فيما توصّلوا إليه من نتائج هو طريقة التدريس التقليدية القديمة التي يتبعها المعلمون، التي تؤدي إلى الاعتماد على أسلوب الحفظ والاستظهار، وعدم الاعتماد على طرق التفكير والاستنتاج.

ومما سبق؛ يتبين أن هناك ضعف في تدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية مما جعله لا يُسهم في تنمية عمليات العلم الأساسية وأوجه التقدير نحو العلماء، ويتطلّب هذا تطوير طرق وأساليب تدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية؛ لذا تحدّدت مشكلة الدراسة الحالية في دراسة تدني الاستقصاء العلمي – بوصفه نشاطًا ذهنيًا وتجريبيًا– الذي أدّى إلى ضعف عمليات العلم الأساسية لدى التلاميذ، وضعف تقديرهم لدور العلماء، لما بذلوه في اكتشاف المعرفة، وتوصّلهم إليها؛ نتيجة الاعتماد على طرق التدريس التي تقوم على الحفظ والاستظهار للحقائق والمعلومات؛ ومن ثمَّ تحاول الدراسة الحالية الإجابة

عن السؤال الرئيس التالي: ما فاعلية تدريس العلوم بالاستقصاء في تنمية عمليات العلم الأساسية، وأوجه التقدير نحو العلماء لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

أسئلة الدراسة:

سعت الدراسة للإجابة عن الأسئلة الآتية:

١. **ما فاعلية تدريس وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها" بالاستقصاء في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟**
٢. **ما فاعلية تدريس وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها" بالاستقصاء في تنمية أوجه التقدير نحو العلماء لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟**

فروض الدراسة:

سعت الدراسة إلى اختبار صحة الفروض التالية:

١. **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم الأساسية؛ لصالح المجموعة التجريبية.**
٢. **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي لمقياس أوجه التقدير نحو العلماء؛ لصالح المجموعة التجريبية.**

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى:

١. **الكشف عن فاعلية تدريس وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها" بالاستقصاء في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.**
٢. **الكشف عن فاعلية تدريس وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها" بالاستقصاء في تنمية أوجه التقدير نحو العلماء لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.**

أهمية الدراسة:

تتمثّل أهمية الدراسة الحالية في التالي:

١. **مساعدة المسؤولين عن تطوير مناهج العلوم بوزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية في تعزيز تضمين عمليات العلم الأساسية وإبراز جهود العلماء من خلال مناهج العلوم.**
٢. **توجيه مشرفي مادة العلوم بضرورة تدريب معلمي العلوم على نماذج عديدة ومتنوّعة لاستخدام الاستقصاء في تدريس العلوم.**
٣. **قد تُسهم الدراسة في توجيه أنظار معلمي العلوم لتوفير بيئات تعلّم، تشجّع التلاميذ على البحث والاستقصاء، وتنويع مصادر المعرفة؛ بما يُسهم في تخريج أجيال قادرة على التعامل مع تقنيات العصر.**

٤. تساعد معلمي العلوم من خلال تقديم دليل لتدريس مادة العلوم للصف السادس الابتدائي باستخدام الاستقصاء.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة على الحدود التالية:

- الحدود الموضوعية: تدريس وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها" من منهج العلوم للصف السادس الابتدائي (طبعة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ) بالاستقصاء العلمي، كما اقتصرت الدراسة على ثلاث عمليات من عمليات العلم الأساسية، وهي: الملاحظة، والتصنيف، والاستنتاج؛ نظرًا لأهمية هذه العمليات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، وضرورة اكتسابها في هذه المرحلة؛ التي تُنمّي قدرة التلاميذ على تعلّم عمليات العلم التكاملية في المراحل المتقدّمة، كما أشارت إلى ذلك دراسات: (عبد الحميد،٢٠٠٦)، و(عبد الفتاح،٢٠٠٧)، و(السعيد، ٢٠٠٧)، و(عمر، ٢٠٠٨)، و(أبو لبدة، ٢٠٠٩)، و(القطراوي، ٢٠١٠)، و(Barahmeh, et al.,2017).
- الحدود الزمانية: طُبّقت الدراسة في الفصل الدراسي الأول ١٤٤١هـ.
- الحدود البشرية والمكانية: طلاب الصف السادس الابتدائي الذين يدرسون بالمدارس الابتدائية الحكومية النهارية التابعة لإدارة التعليم في محافظة عنيزة.

مصطلحات الدراسة:

الاستقصاء (Inquiry):

يُعرّفه زيتون (٢٠٠٥) بأنه: مجموعة من الخطوات المُحدّدة، التي ترتكز على أن التَّعلُّم عملية نشطة يتفاعل فيها المعلم والتلميذ؛ بحيث يكون التلميذ هو الفعّال والنشط والمُبادر، ودور المُعلم المراقبة، وتوجيه التَّعلُّم الوجهة الصحيحة عن كثب لمجريات الاستقصاء التي يقوم بها التلاميذ؛ حتى يتم تحقيق الأهداف المُتوقّعة عند التلاميذ.

ويعرّف إجرائيًّا بأنه: مجموعة من الخطوات التدريسية (التخطيط والإعداد، والتنفيذ، والتقويم)، تقوم على النشاط التعاوني، حيث يُوزّع معلم العلوم طلاب الصف السادس الابتدائي إلى مجموعات تعاونية صغيرة غير متجانسة، تتكوّن من (٤– ٥) طلاب، يتشاركون مع المعلم في تعلّم الوحدة محل الدراسة، حيث تُوزّع المهام عليهم دوريًّا لبحث الحقائق والمهارات العلمية واستقصائها، وما توصّلت إليه أمام المجموعات الأخرى، ثم يُقوّم المعلم عمل المجموعات وأداء الأعضاء.

عمليات العلم الأساسية (The Processes of Basic Science):

يُعرّف النجدي وآخرون (٢٠٠٣) عمليات العلم الأساسية بأنها: الأنشطة، أو الأفعال، أو الممارسات التي يقوم بها العلماء في أثناء التوصّل إلى النتائج المُمكنة للعلم من جهة، وفي أثناء الحكم على هذه النتائج من جهة أخرى.

وتعرّف إجرائيًّا بأنها: العمليات العقلية التي يمارسها تلاميذ الصف السادس الابتدائي؛ للوصول إلى المعلومات والبيانات المُتعلّقة بظاهرة أو مشكلة معينة في أثناء دراسة وحدة الأنظمة البيئية، وتنظيمها، وإيجاد العلاقات بينها؛ بهدف وصف ظاهرة وتفسيرها أو حل مشكلة، وتُقاس باختبار عمليات العلم الأساسية المُتمثّلة في عمليات: الملاحظة، والتصنيف، والاستنتاج المُعدّ من قِبل الباحثان.

أوجه التقدير نحو العلماء (Aspects of Appreciation):

عرّف حسن (٢٠٠٩) أوجه تقدير العلماء بأنها: قدرة التلاميذ على تكوين صورة إيجابية عن العلماء، وتقدير الدور الاجتماعي للعلم والعلماء، ودعم البحث العلمي والعلماء ومتابعة أخبارهم.

ويُعرّف إجرائيًّا بأنه: إدراك تلاميذ الصف السادس الابتدائي لدور العلماء، والصعوبات التي يواجهونها، وتكوين صورة إيجابية عنهم، والاعتقاد بالمنفعة الاجتماعية للعلم، والاستعداد لتقديم الدعم للعلماء والدراسة العلمية، ومتابعة أخبار العلماء وتاريخهم، ويُقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في المقياس المُعدّ لهذا الغرض.

الملاحظة (observation):

عرّفت سناء أبو عاذرة(٢٠١٢) الملاحظة بأنها: "تأمل خصائص الأشياء والظواهر باستخدام واحدة أو أكثر من الحواس الخمسة، دون إصدار أحكام تتعلّق بهذه الأشياء والظواهر"(ص.٩٢).

و يمكن تعريفها إجرائيًّا بأنها: تلك العملية التي يستخدم فيها التلاميذ حاسة أو أكثر للتعريف بالظواهر العلمية وخواصها المختلفة، دون إصدار أحكام تتعلّق بهذه الظواهر.

التصنيف (Category):

عرّفت سناء أبو عاذرة(٢٠١٢) التصنيف بأنه: القدرة على جمع الأشياء أو تقسيمها في مجموعات على أساس الخصائص التي تتصف بها، ولا يقتصر هذا التقسيم على الأشياء، وإنما يشمل: الأماكن والأفكار، والأحداث، والكائنات؛ حيث يتم تحديد المجموعات في كل قسم على حسب أوجه الشبه بينهما.

ويمكن تعريفها إجرائيًّا بأنها: قدرة التلاميذ على استخدام صفات تمت ملاحظتها لتقسيم الأشياء، أو الأجسام، أو الظواهر في مجموعات، اعتمادًا على معايير مشتركة.

الاستنتاج (conclusion):

عرّفه إسماعيل (٢٠١٠) بأنه: شرح لما لُوحظ من قبل خلال عملية الدراسة، ثم الربط بين ما لُوحظ وما تُوصّل إليه من معلومات سابقة، ثم تغيير هذه الملاحظات تبعًا لما تُوصّل إليه، ثم إصدار الأحكام المحددة المُتعلّقة بهذه الملاحظات والمعلومات.

ويمكن تعريفها إجرائيًّا بأنها: الانتقال من العام إلى الخاص، ومن الكل إلى الجزء، بعد ملاحظة أن خصائص الجزء (المثال) تنطبق على خصائص الكل (التعميم).

أدبيات الدراسة

يتناول الباحثان هنا عرضًا لأدبيات الدراسة، التي تشمل الإطار النظري والدراسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة الحالية، ويشتمل الإطار النظري على ثلاثة محاور؛ الاستقصاء في تدريس العلوم، عمليات العلم، أوجه تقدير العلماء. هذا بالإضافة إلى الدِّراسَات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدِّراسَة الحالية، ومن ثمَّ التعليق عليها، وبيان أوجه الاستفادة منها، وما تتميَّز به الدِّراسَة الحاليَّة.

أولًا: الإطار النظري:

المحور الأول: الاستقصاء في تدريس العلوم:

تهتم الدول المتقدّمة بالمجال التربوي اهتمامًا كبيرًا؛ بصفته المجال الذي يقوم بإعداد الكوادر المستقبلية، وبوصف الاستقصاء في التعليم من أهم معطيات المجال التربوي؛ فقد رُكّز على الاستقصاء لدوره الكبير في تنمية القدرات المعرفية، كما أنه يُنمّي لدى التلميذ حل المشكلات والتفكير العلمي، ويساعده على الوصول إلى مرحلة التَّعلُّم الذاتي.

يعدُّ التَّعلُّم بالاستقصاء أحد أنجح الطرائق لتدريس العديد من المواد في مختلف المراحل الدراسية؛ لأنه يتيح الفرصة للتلاميذ للقيام بتنفيذ مجموعة من الأنشطة العملية التجريبية، وتنمية مهاراتهم العلمية والعملية.

وقد حظيت طريقه الاستقصاء باهتمام الكثير من علماء التربية والمعنيين بتدريس العلوم؛ حيث إنها من أكثر الطرائق فاعلية في تنمية التفكير العلمي ومهارات البحث لدى التلاميذ، وسعت الكثير من الدراسات إلى إثبات فاعلية هذه الطريقة في التدريس.

مفهوم الاستقصاء في تدريس العلوم:

تعدّدت التعريفات والآراء التي تناولت مفهوم الاستقصاء في تدريس العلوم، فهناك من تناوله بوصفه طريقة للتعليم والتعلم، يتحمّل فيها التلميذ المسؤولية الأولى في توليد الأسئلة واختبار الفرضيات وتكوين التعميمات؛ بهدف الوصول إلى حل المشكلة (أحمد سلام،١٩٩٢).

ويُعرّفه (البغدادي ٢٠٠٣) بوصفه طريقة تدريسية يكون فيها التلميذ مركزًا للعملية التعليمية، ومشاركًا في الموقف التعليمي بطريقة تحتّم عليه التفكير، مع توجيه من جانب المعلم لتحقيق الأهداف المحددة مسبقًا.

بينما يرى (إبراهيم، ٢٠٠٥) أن الاستقصاء في تدريس العلوم مدخل تعليمي منطقي، يقوم على تطوير قدرات التفكير لدى المتعلم، من خلال إعادة تنظيم المعرفة، وتوليد الأفكار واختبارها في مواقف جديدة، بحيث يستطيع المتعلّم معالجة الخبرات المباشرة وغير المباشرة وجعلها ذات معنى بالنسبة له.

وتناوله توماس وآخرون (Thomas, et, al., 2009) بوصفه الجهد الذي يبذله المتعلم؛ للوصول إلى حلّ مشكلة أو الإجابة عن سؤال، حيث يضع فروضًا أولية لتفسير الموقف، ثم يجمع معلومات لفحص هذه الفروض واختبار صحتها، ومن ثمّ التوصّل إلى الحل المناسب.

كما عرّف فوريس ودافيس (Forbes & Davis, 2010) الاستقصاء في تدريس العلوم بوصفه نوعًا من التَّعلُّم الذي يستخدم فيه المتعلم مهاراته واتجاهاته؛ لتوليد المعلومات وتنظيمها وتقديمها، من خلال التوجيه وطرح الأسئلة والإجابة عنها، والقيام بالأنشطة اللازمة وفق أهداف محددة.

وينظر إليه هاجب وسايوما (Hagop & Saouma, 2010) بوصفه طريقة تعلّم تفرض على المتعلم أن يدرك المشكلة، ويضع بعض الأسئلة حولها، التي يبحث عن إجابات لها، مع إدراكه أن هذه الإجابات قد تكون حلولًا نهائية للمشكلة، أو تكون بداية الاستقصاء جديد.

ويرى رنز وآخرون (Rens,et al.,2010,P.792) أن الاستقصاء يُقصد به: قيام الطالب ببذل جهد في الحصول على معلومات تفسّر له المشكلة التي يواجهها؛ فالطالب حين يواجه سؤالًا محيراً، أو موقفًا غامضًا، أو مشكلة تحتاج حلًّا؛ فإنه يشعر بحالة من عدم الاتزان، تجعله يوظّف حواسه وتفكيره وخبراته السابقة؛ لإزالة الغموض أو الحيرة أو عدم الوضوح.

وفي حصص العلوم يمكن أن يشير الاستقصاء إلى أمرين مختلفين، فمثلًا يرى بعضهم أنَّ الاستقصاء عملية أو أسلوب يتبعه المعلمون والتلاميذ لاكتساب المفاهيم العلمية، في حين يرى آخرون أنَّ الاستقصاء هو: مجموعة المهارات والقدرات التي يجب على التلاميذ أن يكتسبوها؛ ليتمكَّنوا من ممارسة البحث أو الاستقصاء العلمي. وبتعبير آخر، يُنظر إلى الاستقصاء في العلوم من وجهتي نظر مختلفتين، الأولى: أنه وسيلة لتعلُّم المحتوى العلمي، والثانية: أنه محتوى معرفي في ذاته لا بد من تعلُّمه (Hackett, 1998): أي أنه نتاج تعليمي يتوقّع من التلاميذ اكتسابه وإتقانه.

وباستقراء التعريفات السابقة؛ يتبيّن أن الاستقصاء محور لتنمية مجموعة من الأهداف التربوية، يدعم بعضها بعضًا، ويؤثر بعضها في بعض، ومن أهمها: تنمية القدرة على التَّعلُّم الذاتي، وتأصيل عادة التَّعلُّم مدى الحياة، وتعمل هذه المهارة على ترسيخ التَّعلُّم القائم على الممارسة الذاتية، وما يولّده في نفوس التلاميذ من ثقة بالنفس، وتحقيق الذات والتعلّم التعاوني، وتوسيع الميول عند التلاميذ، وتنمية قدرة الاستكشاف لمصادر المعرفة المختلفة، مثل: الكتب، والدوريات، والوثائق، والأفلام، والمتاحف، والمؤسسات الحكومية والأهلية ذات العلاقة.

وفي الدراسة الحالية يتم تناول الاستقصاء في تدريس العلوم بوصفه طريقة تدريسية تقوم على جهد المتعلم ومشاركته في الموقف التعليمي، لها خطوات معينة تبدأ بتحديد المشكلة، وتنتهي بالوصول إلى الحل ومن ثم تعميمه. ويجب التنبيه هنا بأن الاستقصاء يختلف قليلًا عن الاكتشاف؛ على الرغم من أن الكثير من التربويين يعدّون أن الاثنين لهما معنى واحد.

أسس تدريس العلوم بالاستقصاء:

عدّل بيدرسون Pederson عام ١٩٩٠ النموذج الذي وضعه جويس وويل Joyca & Weil عام ١٩٨٦؛ لإيجاد نموذج استقصائي يناسب تدريس العلوم، ويؤكد هذا النموذج عدة أسس؛ حيث يقوم على التَّعلُّم التعاوني أو التشاركي بين التلاميذ في أثناء عملهم في فرق ومجموعات، إلى جانب التعلّم البنائي في اكتشاف التلميذ للمعلومات والتقصي عنها من مصادر معلومات مختلفة، إضافة إلى جانب التعلّم الذاتي في بحث كل تلميذ على حدة عن المعلومات المتعلّقة بالقضية المطروحة، فهو بحقّ نموذج اجتماعي تعاوني استقصائي، وتتضح هذه الأسس فيما يلي (حسام الدين، ٢٠٠٨):

- النظرية البنائية: يبني التلميذ معارفه في هذا النوع من التعليم من خلال خبراته السابقة في ضوء عمليتي التمثيل والتكيّف، ويتم التركيز على كيفية اكتسابه للمعرفة عبر التفاعل مع ما حوله، والتوصّل إلى الخبرات التي يكتسبها في مواقف حياته بشكل مخطّط له.
- التَّعلُّم الذاتي: التلميذ مسؤول عن تعلّمه بنفسه، ويُخطّط لاكتساب الخبرات، ويبحث عنها ويُحلّلها، ويتوصّل إلى استنتاجات تساعده على حلّ مشكلاته بنفسه.
- التَّعلُّم التشاركي: تُتاح للطلاب الفرص كي يتعاونوا مع معلمهم وزملائهم؛ للتوصّل إلى حلّ المشكلة التي تواجههم من خلال أنشطة مخطّطة من قِبل المعلم.

أنواع الاستقصاء في تدريس العلوم:

للاستقصاء في تدريس العلوم صور متعددة، وهي كما أوردها (خميس ومحمد، ٢٠٠٩) ما يلي:

١) الاستقصاء الحر:

يتضمّن الاستقصاء الحر اختيار التلميذ الطريقة والأسئلة والمواد والأدوات اللازمة؛ للوصول إلى حلّ قضية ما؛ لفهم الأحداث والأشياء أو الظواهر من حوله. ولا يكون الهدف منه الحصول على المعرفة المباشرة عن موضوع معين؛ ولكنه يهتم باكتشاف نواحي القصور في تلك المعرفة وما تستند إليه من مبادئ.

وعرّف طلافحة(٢٠١٠)الاستقصاء الحر بأنه: الذي لا يُقدّم المعلم فيه للتلميذ المشكلة أو الخطوات الرئيسة، حيث تكون من المسؤوليات التي يقوم بها التلميذ، وعند اختيار التلميذ للمشكلة يجب أن يكون تحت إشراف المعلم، وفي إطار المنهج المقرر، وفي حدود المواضيع المراد تدريسها وتحقيقها. كما أن توجيه الأسئلة التي تحفّز التلاميذ وتُثير تفكيرهم؛ تعدُّ من أدوار المعلم في الاستقصاء الحر، حيث يطغى دور التلميذ على دور المعلم، ويقرّر التلميذ ما يريد أن يتعلّمه.

ويتطلّب هذا النوع من الاستقصاء أن يكون التلميذ قادرًا على استخدام عمليات عقلية متقدّمة، تُمكّنه من وضع الاستراتيجية المناسبة للوصول إلى المعرفة، وهو بذلك يقترب كثيرًا من سلوك العالم

الحقيقي، ويكون قادرًا على تنظيم المعلومات وتصنيفها، وملاحظة العلاقات المتشابهة بينها، واختيار ما يناسب منها وتقويمها.

٢) الاستقصاء الموجّه:

في هذا النوع من الاستقصاء تجرى عمليات التقصي تحت إشراف من المعلم وتوجيهاته، ويتطلّب قدرات عقلية وعمليات معرفية أقل من نظيره الاستقصاء الحر؛ وبالتالي يكون من الأفضل استخدامه مع التلاميذ من المراحل الأولى من التعليم.

ويُعرّف البعلي (٢٠١٢) الاستقصاء الموجّه بأنه: يقوم المعلم بتقديم المشكلة للتلميذ في صورة توجيهات تصف له الطرق التي يمكن استخدامها؛ من أجل الوصول إلى حلّ للمشكلة المطروحة، ولا يعطي المعلم الإجابة أو الحل النهائي لهذه المشكلة.

ومن مميزات الاستقصاء المُوجَّه أنه يعزّز التلاميذ ويدعمهم؛ بما يساعدهم على بناء الأطر المفاهيمية العلمية الخاصة، ويتيح الفرص أمام التلاميذ لدراسة الموضوع العلمي بصورة متعمّقة تقوم على الفهم الكامل لعناصره. ويحكم تعلّم التلاميذ عدد من المعايير والمحكات الخاصة، التي عليهم الالتزام بها (طلافحة، ٢٠١٠).

٣) الاستقصاء العادل:

يتم التدريس بالاستقصاء العادل في مراحل تبدأ بتقسيم التلاميذ إلى مجموعتين، تتبنى كل مجموعة وجهة نظر مختلفة تجاه موضوع أو القضية المطروحة في الدرس، بالإضافة إلى مجموعة ثالثة تقوم مقام هيئة المحكّمين؛ إذ عليها الاستماع إلى مناقشة تلاميذ المجموعتين المتعارضتين، كما أن عليها اتخاذ القرار بشأن الحل النهائي مع المعلم (العمري، ٢٠١٣).

ويقوم الاستقصاء العادل على أن الصف يتكوّن من تلاميذ مختلفين في وجهات نظرهم واهتماماتهم ؛ ونتيجة لهذا الاختلاف فهو مناسب للجدال وتحليل القضايا؛ ومن ثم فهو مناسب لأغراض مختلفة منها: اكتساب الوعي البيئي، والقيم الثقافية ومهارات المناقشة؛ إذ يقدّم المشكلة للتلاميذ ومعها بعض التوجيهات العامة، بحيث لا يقيّدهم ولا يحرمهم من فرص النشاط العملي والعقلي، ويجد التلاميذ مصادر الحل؛ ولكن يوفّر المعلم الأسئلة. ويتطلّب هذا النموذج العديد من مهارات التدريس التي ينبغي توافرها لدى المعلم، مثل: مهارات إدارة التَّعلُّم التعاوني، ومهارات المناقشة ذات المستويات العليا، ومهارة إدارة الوقت، ومهارة تنظيم وإدارة حجرة الصف، بالإضافة إلى أنه يكون لدى المعلم حصيلة جيدة من المحتوى المعرفي (الخطيب، ٢٠١٤).

وفي ستينيات القرن الماضي دعا جوزيف شواب إلى تقسيم الاستقصاء إلى أربعة مستويات واضحة، وتم إضفاء طابع رسمي على هذا الاقتراح عن طريق مارشال هيرون في عام ١٩٧١، حيث طوّر نطاق هيرون(Herron Scale) لتقييم مقدار الاستقصاء المطبّق ضمن تمرين معملي معيّن،

ومنذ ذلك الحين كان هناك عدد من المراجعات المقترحة؛ لكن الإجماع داخل مجتمع تعليم العلوم اتجه إلى أنه توجد سلسلة من أساليب التدريس المستندة إلى الاستقصاء المتوفرة (العدوي، ٢٠١٧).

واقترح هيثر بانتشي وراندي بيل(٢٠٠٨) وجود أربع تصنيفات من التعليم المستند إلى الاستقصاء في حقل تدريس العلوم:

١. الاستقصاء التأكيدي: يزوّد الأشخاص بالأسئلة والإجراء (الأسلوب)، حيث يمكن معرفة النتائج سابقًا، ويكون تأكيد النتائج هدف الاستقصاء. ويعدُّ الاستقصاء التأكيدي مفيدًا لتعزيز فكرة تم تعلمها مسبقًا؛ أو لتجربة عمليات التحقّق أو لممارسة مهارة استقصاء معيّنة، مثل جمع البيانات وتسجيلها.

٢. الاستقصاء المهيكل: يزوّد الأشخاص بالأسئلة والإجراءات (الأسلوب)؛ ومع ذلك فإن المهمة تتلخص في وضع شرح يكون مدعومًا بأدلة جُمعت ضمن هذا الإجراء.

٣.الاستقصاء الموجّه: يزوّد الأشخاص فقط بأسئلة تتعلّق بالبحث، وتكون المهمة: تصميم الإجراء (الأسلوب)، واختبار السؤال والشروحات الناتجة. ويكون هذا النوع من الاستقصاء أكثر انفتاحًا من الاستقصاء التأكيدي أو المهيكل، ويُعدُّ ناجحًا إلى حدٍّ بعيد، عندما يتوفّر للأشخاص العديد من الفرص للتعلم والتدريب على طرق مختلفة لتخطيط التجارب وبيانات السجلات.

٤. الاستقصاء المفتوح: يشكّل الأشخاص الأسئلة، ويُصمّمون الإجراءات لتنفيذ استقصاء ويصلون إلى نتائجهم

مزايا تدريس العلوم بالاستقصاء:

أشار زيتون (٢٠٠٦) إلى أنه يمكن تحقيق عدد من النواتج التعليمية لدى التلاميذ من خلال تدريس العلوم بالاستقصاء، يتمثّل بعضها في الآتي:

- القوة العقلية: أي أن التلميذ يُنمّي عقله؛ فتزيد القدرة العقلية الاحتمالية للتلميذ، ويصبح لديه القدرة على النقد.
- إثارة الحافز الداخلي عند التلميذ، من خلال استهداف الدوافع الداخلية أكثر من استهداف الدوافع الخارجية.
- تعلّم فن الاستقصاء والاستكشاف.
- زيادة قدرة التلميذ على تخزين المعلومات واسترجاعها؛ فيصبح التعليم باقي الأثر.

ويرى القواسمة وأبو غزالة (٢٠١٣) أن للاستقصاء دورًا في تمكين التلاميذ من استعمال عمليات التَّعلُّم المتنوّعة من مشاهدة المُتغيِّرات وتجديدها، وضبطها، وتقييم التجارب، واختبار الفرضيات؛ بهدف حثّ التلميذ على اكتساب المعلومات بنفسه، مع توجيه المعلم.

وأضاف الوهابة (٢٠١٨) بعض المزايا إلى ما سبق، ومنها:

– يُحقّق مبدأ إيجابية التلميذ في العملية التعليمية؛ فهو مُنتج للمعرفة ومُولّد للأفكار ومتحمّل لمسؤولية التَّعلُّم وتقصّي المعلومات من مصادرها الأصلية.

– يزيد من قدرة التلميذ على فهم المعرفة، والتعامل مع المعلومات بعقلانية.

– يتيح للتلاميذ فرصًا لتحقيق نفاذ البصيرة والشعور بالإنجاز، وزيادة مستوى طموحه وتطوير مواهبه؛ فالتعلّم بهذه الطريقة كوّن الفهم الذاتي للتلميذ، ويؤكد مبدأ التَّعلُّم الذاتي.

– يجعل التَّعلُّم ذا معنى، وقابلًا للاستبقاء والتطبيق في مواقف أخرى، من خلال تنميته للاتجاهات العلمية المهمة لدى التلاميذ؛ ومن ثمَّ اعتمادهم على دوافع داخلية للتعلّم أكثر من تلك الدوافع الخارجية.

ويرى زيتون (٢٠٠٨) أن استخدام الاستقصاء في مناهج العلوم وتدريسها يتميّز بالتالي:

– جعل التلميذ محورًا أساسيًّا في عملية التَّعلُّم والتعليم في العلوم.

– يؤكد استمرارية التَّعلُّم الذاتي والدافعية في الدراسة والتفكير.

– يُنمّي مفهوم الذات، وتزيد من مستوى التوقّعات لدى التلميذ، ومعرفة مدى قدرته على تنفيذ المهمات التعليمية التي كُلّف بها.

– يزيد من نشاط التلميذ وحماسه تجاه عمليتي التعليم والتعلم في العلوم؛ مما يعني تطوير قدرة التلميذ على تكوين المعرفة العلمية.

– يهتم ببناء التلميذ من خلال ثقته واعتماده على نفسه، وشعوره بالإنجاز وتطوير مواهبه.

– يؤكد الأهداف والغايات العامة الاستراتيجية الأخرى لتدريس العلوم، كما في تنمية الاتجاهات والميول العلمية وتقدير جهود العلماء.

– التدريس بالاستقصاء حثّ التلاميذ على توليد الحلول المبتكرة، وإنتاج الأفكار المفسّرة للمواقف المحيّرة التي يواجهونها، وينمّي مهارات الاكتشاف والاستفسار لدى التلاميذ وينمّي التفكير العلمي لدى التلاميذ، عبر تهيئة مواقف تعليمية تعلمية مفتوحة النهاية، تستلزم استخدام طرق العلم، وبخاصة الطريقة العلمية في الدراسة والتفكير.

مراحل تدريس العلوم بالاستقصاء:

أشارت جميلة الوهابة (٢٠١٨)، وزيتون (٢٠٠٦) إلى أن مراحل التدريس بالاستقصاء تتلخّص في ست مراحل؛ الغرض منها مساعدة التلميذ على البحث والتقصي، وتحليل القضايا، وجمع المعلومات، ودراسة الآراء المختلفة؛ ومن ثم الاتفاق على رأي وتدعيمه وتطبيقه، وهذه المراحل هي:

– المرحلة الأولى: إثارة التلاميذ نحو مشكلة أو قضية، بطرح مجموعة أسئلة بعبارات صحيحة، وبصوت مسموع.

– المرحلة الثانية: التّعرّف على المشكلة المطروحة، والدراسة باستخدام المحتوى من قِبل التلاميذ ضمن مجموعة التَّعلُّم المتعاونة، والرجوع إلى مصادر للمعلومات اللازمة لحل المشكلة المطروحة؛ ومن ثمّ طرح الأسئلة والآراء المتباينة حول القضية.

– المرحلة الثالثة: مناقشة المعلومات والآراء المختلفة، عن طريق المناقشة الاستقصائية بين التلاميذ بعضهم مع بعض من جهة، وبينهم وبين المعلم من جهة أخرى؛ مما يُولّد أسئلة استقصائية وأفكارًا حقيقية، ويقوم المعلم في هذه المرحلة بتصحيح النتائج الخاطئة؛ لإنشاء بنية معلوماتية صحيحة تُبنى عليها النتائج الجديدة التي يتم اختبار صحتها.

– المرحلة الرابعة: المناظرة بين الفريق المؤيد للقضية المطروحة والفريق الآخر المعارض لها، ويمثّل الفريق الثالث الرأي المحايد، وهو رأي لجنة التحكم، التي يتمثّل دورها في:

– إعداد الأسئلة وطرحها على مقدّم المجموعة؛ لتوضيح أبعاد قضية النقاش.

– تحديد استراتيجية النقاش بما فيها الزمن المخصّص لكل متحدّث.

– تلخيص النقاط التي تُطرح في أثناء المناقشة بدقة؛ لاتخاذ القرار الجيد.

– المرحلة الخامسة: الاتفاق على الرأي الصائب وتدعيمه، وفي هذه المرحلة يميّز التلميذ بين النتائج ذات المعنى، وتلك التي لا معنى لها؛ ومن ثم دعم النتائج الصائبة وجمع المعلومات الجديدة التي تم التحقّق من صحتها، واستبعاد المخالفة.

– المرحلة السادسة: التطبيق العملي لما تم تعلمه، بعد التأكد من إدراك التلاميذ لتلك العلاقات القائمة بين ما لديهم من معلومات، واختبار صحة النتائج التي تُوصّل إليها، ويتم توجيه التلاميذ إلى تطبيق ما تعلموه في مواقف من حياتهم العامة؛ مما يقودهم إلى تعلّم خبرات جديدة، وتوليد أفكار إبداعية.

ويتضح مما سبق، أن التعليم بالاستقصاء لا بدّ له من التخطيط الجيد والتنفيذ المُتقن؛ حتى يأتي بثماره، فهو عملية مدروسة مُنظّمة سابقة التخطيط، تساعد التلميذ على إنتاج المعرفة، وتنمية مهارات الاستقصاء لديه.

مُتطلّبات تدريس العلوم بالاستقصاء:

يشير عطية (٢٠٠٨) إلى أن هناك مجموعة من المُتطلّبات قبل استخدام الاستقصاء في تدريس العلوم، وهي:

– التخطيط الدقيق للدرس: يتطلّب من المعلم خطة تدريسية محكمة جيدة، تشتمل على الأسئلة والأنشطة التعليمية المختارة التي يقوم بها التلاميذ؛ لاكتشاف مفاهيم تحت إشراف المعلم وتوجيهه، بالإضافة إلى ضرورة التخطيط لمواقف تقوم على مشكلات تدفع التلميذ نحو الاهتمام بها، وإثارة الأسئلة.

– التوجّه نحو العمليات العقلية: يقوم التعليم الاستقصائي على العمليات العلمية، كالملاحظة، والوصف، والمقارنة، والتفسير والتنبؤ، والتصنيف، والتحليل والاستنتاج.

– المعلم موجّه في عمليات التَّعلُّم: لم يعد دور المعلم في دروس الاستقصاء مصدر المعلومات؛ بل عليه أن يُقلّل من إعطاء التلاميذ المعرفة كلما استطاع، مُوجّهًا جميع النشاطات التعليمية نحو تمكين التلاميذ من اكتشاف الإجابات بأنفسهم.

وتُشير آمال عبد الفتاح (٢٠١٠) إلى عناصر مهمة يجب على المعلم أن يعمل على تحقيقها؛ ليتحقّق للمتعلم التعليم بالاستقصاء، ومنها:

– إثارة دافعية التلميذ لكي يكون مكتشفًا؛ وبالتالي ينبغي أن يكون التلميذ محور العملية التعليمية، ومركز النشاط والفاعلية في الموقف التعليمي.

– الربط بين الخبرات السابقة والخبرات المطلوب اكتشافها، عن طريق تقديم سؤال للمتعلّم، يتطلّب استدعاء الخبرات السابقة المرتبطة بالمفهوم المُراد اكتشافه.

– توفير المناخ المناسب الذي يساعد على الاستقصاء، ويتم ذلك عن طريق إشراك التلاميذ في الموقف التعليمي؛ لكي يصبح التلميذ إيجابيًّا ومكتشفًا في الوقت نفسه.

– حثّ التلاميذ على التخمين أو الحس لاكتشاف الحل؛ لأنه يساعد على التوصّل إلى الحل الصحيح.

– مساعدة التلميذ على التطبيق الصحيح بعد التوصّل إلى التخمين الصحيح، ثم تدعيمه في أذهان التلاميذ بالأسئلة والتدريبات.

دور المعلم في تدريس العلوم بالاستقصاء:

يرى السعدني (٢٠١١) أن دور معلم العلوم يبرز في الاستقصاء قبل البدء في التدريس وعند الشروع فيه، ويجدر بالمعلم القيام بالأعمال الآتية:

– يحفّز التلاميذ ويستقبلهم، ويعطيهم بعض الإرشادات والتلميحات.

– يشجّع على تبادل الأفكار، ويتقبّل كل الفروض المنطقية.

– يشجّع على عمل تخمينات صحيحة.

– يوجّه التلاميذ كلما ابتعدوا عن الأهداف المرسومة.

– يساعد التلاميذ على تفسير أفكارهم، وتحليلها، وتقويمها.

– يُتيح المناظرة الحرة والمناقشة المفتوحة.

– يشجّع التلاميذ على محاولة التفكير في الأشياء بدون خوف أو سخرية؛ حتى إذا أعطوا إجابات خاطئة.

– مسح الكتب المدرسية، وحصر الموضوعات التي يمكن تدريسها بالاستقصاء وتطبيقها بشكل جيد.

– التدريس بالاستقصاء؛ ليتسنّى للتلميذ الاطلاع على خطوات الاستقصاء، وتطبيقها بشكل جيد.

– توزيع الموضوعات المقترحة على التلاميذ.

– تعيين زمن محدد للانتهاء من مهارات الاستقصاء.

– أن يحتفظ المعلم بسِجّل فيه: اسم التلميذ، والموضوع الذي يعمل عليه، ويدوّن فيه الملاحظات والمتابعات، والنصائح التي يقدّمها للمتعلم؛ مما يُساعد على عملية التقييم الختامي لأداء التلميذ.

ومما تقدّم نلحظ، أن دور المعلم هو دور المُرشد والمُوجه للتلاميذ، موجهًا الأنشطة جميعها نحو تمكينهم من اكتشاف الحلول للمشاكل بأنفسهم، على أن تتسم الموضوعات المُقدّمة للتلاميذ بكونها مناسبة لمستوى النمو العقلي لديهم، ووثيقة الصلة بميولهم واهتماماتهم، ووثيقة الصلة بالقضايا الحيوية والمشكلات المُثارة في المجتمع، ومن الموضوعات التي تتعدّد فيها الآراء ووجهات النظر. أما عن دور التلميذ في التعليم بالاستقصاء؛ فيتمثّل في عرض وجهات النظر، والتخطيط لجمع المعلومات، والإجابة عن الأسئلة، والاتصال والابتكار، والسعي لجمع المعلومات، وتنظيم المعلومات (زيتون، ٢٠١١).

ويجب على المعلمين خلال قيام التلاميذ بالاستقصاءات العلمية أن يشركوهم في حوارات حول طرائقهم وبياناتهم، بطرح أسئلة مثل: "ما الملاحظات الأخرى المفيدة؟" و"كيف يمكنك تنظيم بياناتك بشكل أفضل ليكون تحليلها أسهل؟": أي أنه يتوجّب على المعلمين أن يستغلوا جميع الفرص؛ لمساعدة التلاميذ على تحسين قدراتهم الاستقصائية. وعادة ما تدور المناقشات التي تلي الاستقصاءات العلمية حول التفسيرات المدعومة بالأدلة؛ ولكن يجب أن تركّز هذه المناقشات أيضًا على القدرات الاستقصائية المُستخدمة، وكيفية استخدامها، وأسباب استخدامها، وكيف يمكن تحسين العمليات الاستقصائية مستقبلًا، فكلٌّ من نتائج الاستقصاء وطريقته تستحق أن تخضع للتقويم، ومع استمرار تطوّر قدرات التلاميذ الاستقصائية يمكن للمعلمين والكتب الدراسية أن يثروا المنهج بالمزيد من الاستقصاءات المفتوحة (National Research Council., 1996) .

دور التلميذ في تدريس العلوم بالاستقصاء:

لا بد أن يملك التلميذ مجموعة من المهارات العلمية والعملية حتى يقوم بالتعلم عن طريق الاستقصاء، وإن لم تكن لديه هذه المهارات؛ فإنه يكتسبها بالتدرّج إلى أن يصبح قادرًا على توظيفها بمفرده (علي، ٢٠٠٧).

أما دور التلميذ في التَّعلُّم القائم على الاستقصاء، فيتمثّل فيما يلي:

- **المساهمة في التخطيط للاستقصاء والبحث.**
- **العمل بوصفه عضوًا في فريق أو بمفرده.**
- **يحقّق الاتصال والتواصل لنقل أفكاره ونتائجه للآخرين، ويتنافس مع زملائه ومعلمه.**
- **يبني الفروض ويختبرها، ويقدّم أدلة وبراهين منطقية نأخذ في اعتبارها التفسيرات البديلة.**

- **يمارس خطوات التفكير المستقل، واستدعاء التَّعلُّم، فيطرح الأسئلة ويجمع البيانات ذات العلاقة بالمشكلة، ويعمل على تنظيمها وترتيبها (زيتون، ٢٠١٠، ص.٨٤).**

ويرى نصر (٢٠١٢) أن الطالب في التَّعلُّم بالاستقصاء قد خرج من دوره التقليدي؛ بل أصبح متقصيًّا، باحثًا، مُعدًّا للأسئلة، مفكّرًا، ناقدًا، فاحصًا، ويتمثّل دوره في الآتي:

- **جمع المعلومات ذات العلاقة بالقضية.**
- **تنظيم البيانات وترتيبها؛ ليتم التوصل إلى تفسير علمي للقضية.**
- **صياغة الفروض، واختبار صحتها ومناقشتها.**
- **توجيه الأسئلة حول القضية.**
- **الوصول لاستنتاجات للتنبؤ بحلول للقضية.**
- **استخدام مهارات الاستقصاء في معالجة القضية.**
- **تقبّل وجهات نظر الآخرين.**
- **ممارسة التفكير الناقد.**

بينما تشير خيرية رمضان (٢٠١٣) إلى أن دور المتعلم في التَّعلُّم بالاستقصاء يكون كالتالي:

- **طرح الأسئلة المحيّرة والمربكة وجمع المعلومات، وفرض الفروض واختبارها بعدة طرق.**
- **التواصل المستمر مع المعلم ومع زملائه كأزواج أو جماعات؛ لتبادل الأفكار والمعلومات، وتصميم وإجراء التجارب.**
- **تقديم النتائج التي توصّل إليها شفويًّا أو كتابتها بشكل واضح.**
- **إثارة المشكلة، والملاحظة، والتصميم، والابتكار، والتجريب والتفسير، وحلّ المشكلات.**
- **التأمل، وإعادة التفكير، والتغذية الراجعة.**

ويتضح مما سبق، تغيّر دور كل من المعلم والمتعلّم في التعليم بالاستقصاء؛ فأصبح المعلم موجّهًا ومُيسّرًا، في حين أصبح التلميذ محور العملية التعليمية والتعلمية.

المحور الثاني: عمليات العلم

تحظى عمليات العلم باهتمام بالغ في المجتمع العلمي التربوي؛ كونها تعمل على استمرارية عملية التَّعلُّم، من خلال إتقان مهارات التفكير العلمي كالتحليل والتركيب، وفرض الفروض، وصياغة التنبؤات، وتخطيط التجارب العلمية وتصميمها، واستخلاص النتائج وتعميمها، وتقويم مراحل إجراء التجارب العلمية؛ إذ يمكن من خلالها بناء فهم عميق للمفهوم أو الظاهرة، وتوسيع المعارف، وتقديم تبريرات وتفسيرات علمية دقيقة.

مفهوم عمليات العلم:

تعدّدت الآراء وتنوّعت حول مفهوم عمليات العلم؛ حيث عُرِّفت بأنها: "مجموعة من القدرات العلمية، التي بالإمكان نقل وتعميم أثر تعلمها إلى مواقف وسياقات أخرى جديدة، تتميّز بمناسبتها للاستخدام العملي في العديد من التخصّصات العلمية، كما أنها مرآة عاكسة لسلوكيات العلماء" (de la Cruz,2015,p.2).

وعرّفها القطراوي (٢٠١٠) بأنها: مجموعة من العمليات الذهنية والمهارات المتعددة والأنشطة المختلفة، التي يسعى من خلالها التلميذ لحل مشكلة علمية تواجهه؛ وصولًا إلى النتائج، بينما عرفها البعلي(٢٠١٢) بأنها: عمليات عقلية يقوم بها التلميذ في أثناء أداء المهام والأنشطة وإجراء التجارب العملية؛ بهدف جمع البيانات وتنظيمها وتفسيرها والتنبؤ بالأحداث؛ من أجل تفسير ظاهرة ما أو حل مشكلة معينة

و يمكن تعريف عمليات العلم الأساسية إجرائيًّا بأنها: العمليات العقلية التي يمارسها تلاميذ الصف السادس الابتدائي؛ للوصول إلى المعلومات والبيانات المُتعلّقة بظاهرة أو مشكلة معينة في أثناء دراسة وحدة الأنظمة البيئية، وتنظيمها، وإيجاد العلاقات بينها؛ بهدف وصف ظاهرة وتفسيرها أو حل مشكلة، وتُقاس باختبار عمليات العلم الأساسية المُتمثّلة في عمليات: الملاحظة، والتصنيف، والاستنتاج المُعدّ من قِبل الباحثان.

خصائص عمليات العلم:

عمليات العلم عادات تعليمية يكتسبها التلميذ في أثناء عمليتي التعليم والتعليم، بينما نظر إليها "جانيه" على أنها قدرات متعلّمة ومهارات عقليه؛ إذ إن القدرة على استخدام عمليات العلم يتطلّب من التلميذ تمثيل المعلومات ومعالجتها، وإجراء خطوات عقلية وراء المعلومات الأساسية المُعطاة (البلوشي، ٢٠١٢).

وأوجز "جانيه" بعض خصائص عمليات العلم في النقاط التالية (عبد الفتاح،٢٠٠٧):

- **أنها تتطلّب ممارسة مهارات عقلية محدّدة يقوم بها العلماء والأفراد والتلاميذ؛ لفهم الظواهر الكونية المحيطة بهم.**
- **أنها سلوك مُكتسب يمكن تعلّمها والتدريب عليها.**
- **أنها قابلة للتعميم.**
- **تساعد التلاميذ على التعامل الذكي.**
- **تُمثّل نوعًا من جوانب التَّعلُّم التي لا تتأثر بالزمن نسبيًّا.**

وقد حدّد أبو جحجوح (٢٠٠٨) أبرز خصائص عمليات العلم كما يلي:

- تُمثّل عمليات العلم المكوّنات الأساسية للتقصي والتحقّق العلمي، ولا يمكن الوصول إلى استنتاجات وتصوّرات عقلية صحيحة بدونها.
- يمكن أن تتحوّل عمليات العلم إلى عادات متأصلة في سلوك الفرد الذي يتقن اكتسابها، ومن ثمّ ممارستها.
- تتكوّن لدى الفرد عن طريق التعليم، من خلال القيام بسلسلة منظّمة من الأنشطة المتنوّعة.
- تُناسب جميع فروع العلم، وهي لا تقتصر على مبحث بعينه، أو محتوى دراسي معين.

تصنيف عمليات العلم:

تُصنّف عمليات العلم وفقًا لموقعها في هرم تعلّم العمليات العلمية، من حيث سهولتها ودرجة تعقيدها إلى: عمليات العلم الأساسية، وعمليات العلم المتكاملة، وفيما يلي بيان ذلك.

أولًا: عمليات العلم الأساسية (Basic Science Processes):

يتفق عبد السلام (٢٠٠١)، والنجدي (٢٠٠٣)، ونوال خليل (٢٠٠٦)، وزيتون (٢٠٠٨) على تعريف عمليات العلم الأساسية التي تتضمنها بأنها: عمليات علمية أساسية بسيطة تأتي في قاعدة هرم تعلم العمليات، وتضمّ عشر عمليات علمية، وهي:

- الملاحظة: وهي انتباه مقصود ومنظّم ومضبوط للظواهر أو الأحداث؛ بغية اكتشاف أسبابها وقوانينها.
- القياس: ويهدف إلى تدريب التلاميذ على استخدام أدوات القياس ووسائله المختلفة بدقة في دراسة العلوم.
- التصنيف: ويتضمّن قيام التلاميذ بتصنيف المعلومات والبيانات التي جُمعت إلى فئات أو مجموعات معينة، اعتمادًا على خواص ومعايير مشتركة بينها.
- الاستنباط أو الاستنتاج: وهي عملية عقلية يتم فيها الانتقال من العام إلى الخاص، ومن الكليات إلى الجزئيات.
- الاستقراء: وهي عملية عقلية يتم فيها الانتقال من الخاص إلى العام، ومن الجزئيات إلى العموميات.
- الاستدلال: وهي عملية تهدف إلى وصول التلميذ إلى نتائج معينة، تعتمد على الأدلة والحقائق المناسبة الكافية؛ ومن ثم يقوم بعد ذلك بإصدار الأحكام.
- التنبؤ: وهي عملية عقلية تتضمّن قدرة التلميذ على استخدام معلوماته السابقة أو الملاحظة؛ للتنبؤ بحدوث ظاهرة أو حادث ما في المستقبل.

- **استخدام الأرقام: وهي عملية عقلية تهدف إلى قيام التلميذ باستخدام الأرقام الرياضية بطريقة صحيحة على القياسات والبيانات العلمية التي يتم الحصول عليها، عن طريق الملاحظة أو الأدوات والأجهزة العلمية.**
- **استخدام العلاقات المكانية والزمانية: وهي عملية عقلية مُكمّلة لاستخدام الأرقام، وتتطلّب العلاقات الرياضية والقوانين والقواعد العلمية التي تُعبّر عن علاقات مكانية أو زمانية بين المفاهيم العلمية ذات العلاقة.**
- **الاتصال: ويتضمّن مساعدة التلميذ على القياس، بنقل أفكاره أو معلوماته أو نتائجه العلمية إلى الآخرين، من خلال ترجمتها شفويًا أو كتابيًا إلى جداول، أو رسومات بيانية، أو لوحات علمية، أو تقارير بحثية.**

ثانياً :عمليات العلم المتكاملة (Integrated Science Processes):

يتفق عبد السلام (٢٠٠١)، والنجدي (٢٠٠٣)، ونوال خليل (٢٠٠٦)، وزيتون (٢٠٠٨) في تعريف عمليات العلم المتكاملة والعمليات التي تتضمّنها بأنها: عمليات علمية مُتقدّمة، وأعلى مستوى من عمليات العلم الأساسية في هرم تعلّم العمليات العلمية، وتضم خمس عمليات، وهي:

- **تفسير البيانات: وتشمل تفسير المعلومات والبيانات التي جُمعت، التي تُوصّل إليها في ضوء المعلومات التي يمتلكها التلميذ.**
- **التعريفات الإجرائية: وتتضمّن تعريف المفاهيم والمصطلحات العلمية تعريفًا غير قاموسي؛ بل تعريفًا إجرائيًا، إما بتحديد المصطلح بسلسلة من الإجراءات العملياتية، أو بيان كيفية قياسه.**
- **ضبط المُتغيرات: وهي عملية يُقصد بها قدرة التلميذ على إبعاد أثر المُتغيّرات الأخرى، عدا العامل التجريبي، بحيث يتمكّن من الربط بين المُتغيّر التجريبي وأثره في المُتغيّر التابع.**
- **فرض الفروض: وتتضمّن قدرة التلميذ على اقتراح حل مؤقت لعلاقة محتملة بين مُتغيّرين، أو إجابة لسؤال أو مشكلة محيرة، ويشترط أن تكون الفرضية قابلة للاختبار.**
- **التجريب: وهي أعلى العمليات العلمية وأكثرها تقدّمًا؛ لأنها تتضمّن عمليات العلم السابقة الأساسية والمتكاملة، وتتطلّب تدريب التلاميذ على إجراء التجارب العلمية بنجاح؛ بحيث تتكامل فيها طرق العلم وعملياته.**

المحور الثالث: أوجه التقدير نحو العلماء

ينمو الاتجاه والتقدير نحو أفراد المجتمع خلال السنوات الأولى من حياة التلميذ، عبر ترغيبه في التفاعل مع الآخرين، وحثّه على حب الغير، والتعاون مع المحيطين به من خلال مواقف اللعب المختلفة؛ حيث إن أحد أهداف الأنشطة المُقدّمة للتلميذ: تنمية اتجاهات فكرية وعلمية لديه، مثل:

تقدير العلم والعلماء، بالإضافة إلى تنمية الاتجاهات والعادات المرتبطة بالصحة والغذاء والنظافة (الناشف، ١٩٩٧).

ويرى بطرس (٢٠٠٤) أن من الأهداف الخاصة لتعليم المفاهيم العلمية للتلاميذ ما يتعلّق بتنمية الاتجاه العلمي لديهم، من خلال إشباع حب الفضول؛ للتّعرّف على البيئة، وتعليمهم الطرق العلمية لاستخدام الأجهزة الكهربائية والحاسوب، والإجابة عن تساؤلاتهم، وتوجيههم إلى الطرق والأساليب العلمية لحلّ مشكلاتهم، والتّعرّف على الحقائق العلمية بصورة مبسّطة باستخدام الأنشطة العلمية، والتعرّف على دور العلماء في ذلك.

وعرّف حسن (٢٠٠٩) أوجه تقدير العلماء بأنها: إدراك دور العلماء والصّعاب التي يواجهونها، ويظهر هذا التقدير في امتلاك صورة إيجابية عن العلماء، والاعتقاد في المنفعة الاجتماعية للعلم، والاستعداد لتقديم الدعم المادي والمعنوي للعلماء والدراسة العلمية، ومتابعة أخبار العلماء وتاريخهم.

كما عرّفه سليمان (٢٠١١) بأنه: تقدير المجتمع للعلم والعلماء، ومعرفة المشكلات التي يمرون عليها، والصّعاب التي تواجههم ومساعدتهم على تخطّيها، وثقتنا تجاههم في قدرتهم على حل تلك المعضلات المستقبلية، وإسهاماتهم في الإضافات العلمية للعلم، وثقتنا بهم في نهضة المجتمعات بجميع المجالات.

ولا يمكن للعلم أن يزدهر في مجتمع لا يُقدّر أفراده العلماء، فالعلم يكتسب قوته وديناميكيته من تقدير المجتمع وأفراده للعلماء؛ ولذلك سعت التربية العلمية إلى تحقيق مجموعة من الأهداف التي تساعد على تنمية تقدير الطلاب للعلماء، ومن هذه الأهداف (النجدي وآخرون، ١٩٩٩)

- **تقدير الصعوبات والتحديات والتضحيات التي يتعرّض إليها العلماء في عملهم؛ من أجل تقدّم العلم ورفاهية الإنسانية.**
- **إظهار الاهتمام بدور العلماء في تطوير حياة الإنسان.**
- **التعبير عن الإيمان بالعلم وقيمته في حل ما يواجهنا من مشكلات.**
- **متابعة الخدمات التي يقدّمها العلم، والإنجازات الضخمة التي يحقّقها العلماء من أجل الإنسان ورفاهيته.**
- **إبداء الاهتمام بتأثير العلم والتكنولوجيا في الحضارة الإنسانية.**
- **إظهار الاهتمام بالتجارب البسيطة التي أجراها العلماء الأوائل في مجال العلم والتكنولوجيا.**
- **الاستعداد لتقديم الدعم المادي والمعنوي للعلماء والبحث العلمي.**

ويؤكد بريتشارد(كما في: كوب ووايت، ٢٠٠٥) ضرورة تنمية التقدير العلمي لدى التلاميذ، وتنمية المبادئ الأولى للأبعاد الأخلاقية للعلوم، كما يؤكّد ضرورة تنمية التعاون والدقة والمثابرة لديهم منذ الصغر؛ حيث إن الأهداف التعليمية المُتعلّقة بتكوين الفرد المنشئ علميًّا؛ أن يكون على وعي بأهمية دور العلماء في بناء مستقبل أفضل للبشرية، ودور العلوم والاكتشافات والأفكار التي أدّت إلى

فهم الإنسان للكون وحل المشكلات، هذا بالإضافة إلى دور العلم والتكنولوجيا في تحسين أساليب الحياة.

ويرى عميرة والديب (١٩٩٧) أن تنمية تقدير الطلاب للعلم والعلماء لا يمكن أن يتحقّق بمجرد سرد الإنجازات التي حقّقها العلم، أو تناولها بصورة إنشائية؛ بل لا بد أن "ينفعل" الطلاب بقيمة العلم، ويحدث هذا عندما يرى الطلاب عن صدق الصعوبات والعقبات والتضحيات التي بُذلت في سبيل تقدّم العلم والإنسانية. وعندما يعرف المتعلم أن الفكرة الجديدة لم يكن من السهل الوصول إليها دون عمل وكفاح من جانب العلماء؛ فإنه يشعر بمدى ما يستحقه هؤلاء العلماء من احترام وتقدير. وكذلك عندما يرى أنه لولا فكرة معينة؛ ما كان للإنسان أن يصل إلى التقدّم الذي وصل إليه الآن؛ عندئذ يكون أكثر قدرة على تقدير قيمة كل فكرة جديدة، وأكثر قدرة على فهم وتقدير حقيقة الجهود التي بُذلت، والتي ما زالت تُبذل في سبيل تقدّم الإنسانية ورفاهيتها .

ثانياً: الدراسات السابقة:

في هذا الجزء تم استعراض بعض الدراسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة الحالية؛ بهدف الاستفادة منها في تحديد: هدفها ومنهجها وعينتها وأداتها ونتائجها، كما يلي:

المحور الأول: دراسات تناولت الاستقصاء في تدريس العلوم:

أجرى الكندري (٢٠٠٨) دراسة هدفت إلى التَّعرُّف على فعالية الطريقة الاستقصائية في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الخامس الابتدائي، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحث المنهج التجريبي من خلال أربع مجموعات دراسية، منها مجموعتان تجريبيتان وأخريان ضابطتان مع القياسين القبلي والبعدي للمُتغيّر التابع. وتكوّنت عينة الدراسة من (١٢٣) تلميذًا، وأعدّ الباحث اختبارًا تحصيليًّا لوحدة الدراسة، وأُجريت التجربة على وحدة (الكهرباء) من كتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي. وأسفرت نتائج الدراسة عن أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية بين متوسط أداء طلاب المجموعة التجريبية الذين يتعلّمون بالطريقة الاستقصائية على اختبار وحدة الكهرباء، ومتوسط أداء طلاب المجموعة الضابطة الذين يتعلّمون بالأسلوب التقليدي؛ لصالح المجموعة التجريبية: أي أن الطريقة الاستقصائية في التدريس لها تأثير إيجابي في تحسين التحصيل الدراسي لمادة العلوم. وعند توزيع متوسطات درجات الاختبار التحصيلي البعدي حسب المستويات المعرفية الدنيا والعليا عند بلوم؛ بيّنت النتائج زيادة في كلا المستويين عند الإناث والذكور على حدٍّ سواء.

وهدفت دراسة أجراها ليانج وريشاردسون (Liang & Richardson, 2009) إلى معرفة أثر دراسة مساق علوم يقوم على العصف الذهني والاستقصاء المُوجَّه في الكفاءة الذاتية بتدريس العلوم وفهم العلوم لدى معلمي التربية الابتدائية قبل الخدمة. وقد تكوّنت عينة الدراسة من مجموعتين: مجموعة تجريبية (٣٠) درست المساق بطريقة الاستقصاء والعصف الذهني، وضابطة (٢٤)، درست

المساق بالطريقة الاعتيادية. وقيست الكفاءة الذاتية للمجموعتين قبل التدريس وبعده باستخدام (STEBI-B)، واستخدم اختبار لقياس فهم الأفراد المشاركين للعلوم. وأشارت النتائج إلى وجود تغير إيجابي ذي دلالة إحصائية في الكفاءة الذاتية الشخصية؛ لصالح المجموعة التجريبية، ولم يكن هناك تغير دال لبُعد توقّع المُخرجات. كما أشارت النتائج إلى أن المساق المبني على الاستقصاء والعصف الذهني قد زاد من معرفة أفراد المجموعة التجريبية في العلوم.

كما هدفت دراسة البعلي(٢٠١٢) إلى التّعرّف على فعالية استخدام نموذج الاستقصاء الدوري في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل الدراسي بمادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في المملكة العربية السعودية، وتكوّنت عينة الدراسة من (٩٣) تلميذًا، قُسّموا إلى مجموعتين، الأولى: تجريبية تكوّنت من (٤٥) تلميذًا، درست باستخدام نموذج الاستقصاء الدوري، والثانية: ضابطة تكوّنت من (٤٨) تلميذًا، درست بالطريقة المُتبعة في المدارس، وطُبّق اختبار عمليات العلم. وأسفرت نتائج الدراسة عن فعالية استخدام نموذج الاستقصاء الدوري في تنمية بعض عمليات العلم، وأوصت الدراسة بضرورة إعادة النظر في تخطيط مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية، بحيث تركّز من خلال محتواها على تنمية عمليات العلم لدى التلاميذ.

وهدفت دراسة الرصاعي(٢٠١٧) إلى قياس أثر التدريس باستخدام العروض الإلكترونية الاستقصائية في فهم مفهوم الخلية لدى طلبة الصف السادس الأساسي، مقابل طريقة العروض الإلكترونية التقليدية. ولتحقيق هدف الدراسة صُمّمت خطة دراسية؛ لتنفيذ التدريس بالعروض الإلكترونية الاستقصائية، كما أُعدّ اختبار لفهم مفهوم الخلية، طُبّق قبليًّا وبعديًّا على مجموعتي الدراسية التجريبية والضابطة بعد التحقّق من الصدق والثبات، وأُستخدم اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) ، حيث تبيّن وجود أثر ذي دلالة إحصائية لتدريس مفهوم الخلية بطريقة العروض الإلكترونية الاستقصائية، مقارنة بطريقة العروض التقليدية، وأوصت الدراسة باستخدام التكنولوجيا من خلال استراتيجيات التدريس القائمة على الاستقصاء.

وهدفت دراسة العدوي(٢٠١٧) إلى قياس فاعلية برنامج مُقترح في العلوم، قائم على الاستقصاء؛ لتنمية حلّ المشكلات إبداعيًّا، والاتجاه نحو العلم والعلماء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وتكوّنت عينة الدراسة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من محافظة الدقهلية. وتمثّلت أدوات الدراسة في الاختبار التحصيلي بالعلوم، ومقياس الحل الإبداعي للمشكلات، ومقياس الاتجاه نحو العلم والعلوم. وتوصّلت نتائج الدراسة إلى أن المجموعة التجريبية التي درست الوحدات المختارة باستراتيجية الاستقصاء؛ تفوّقت في التطبيق البعدي على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في التحصيل لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي في العلوم. وأن المجموعة التجريبية التي درست الوحدات المختارة باستراتيجية الاستقصاء، من خلال تنفيذ أنشطة علمية تعليمية ودراسة فاعليتها في تنمية

مهارات حل المشكلات إبداعيًّا؛ تفوّقت في التطبيق البعدي لمقياس حلّ المشكلات إبداعيًّا على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة.

وهدفت دراسة الأشقر(٢٠١٨) إلى التَّعرُّف على أثر استخدام دورة الاستقصاء الثنائية لتنمية التحصيل المعرفي ومهارات حل المشكلات والدافعية لتعلّم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي. واعتمدت الدراسة على المنهجين الوصفي وشبه التجريبي، وتمثّلت الأدوات في اختبار التحصيل المعرفي؛ لقياس مدى تحصيل التلاميذ للمحتوى العلمي، واختبار مهارات حل المشكلات لقياس مهارات حل المشكلات للتلاميذ قبل وبعد دراستهم لوحدة الطاقة باستخدام دورة الاستقصاء الثنائية، ومقياس الدافعية لتعلّم العلوم؛ لقياس مستوى الدافعية لديهم من خلال استجابتهم من حيث القبول أو الرفض للعبارات التي يتضمّنها المقياس. وتكوّنت عينة الدراسة من مجموعتين، إحداهما المجموعة الضابطة وعددها (٤٠) تلميذًا، والثانية المجموعة التجريبية وعددهم (٣٨) تلميذًا، اُختيروا من مدرسة دقهلة الإعدادية بنين بمحافظة دمياط. وتوصّل البحث لعدة نتائج منها: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١)، بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي؛ لصالح التطبيق البعدي، كما أوضحت الدراسة أن دراسة التلاميذ بدورة الاستقصاء الثنائية؛ أسهم في نمو مستوى الدافعية لتعلّم العلوم.

المحور الثاني: دراسات تناولت عمليات العلم الأساسية في تدريس العلوم:

هدفت دراسة عمر(٢٠٠٨) إلى التّعرّف على مدى فعالية استخدام بعض استراتيجيات التَّعلُّم النشط في تدريس العلوم على التحصيل المعرفي وبعض عمليات العلم والتفكير العملي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وقد أعدّ الباحث مقياسًا لبعض عمليات العلم الأساسية، واستخدم المنهج التجريبي، وقُسّمت عينة الدراسة (٦٠) تلميذًا إلى مجموعة ضابطة تدرس بالطريقة المعتادة، وتجريبية أولى تدرس باستخدام استراتيجية تدريس الأقران، وتجريبية ثانية تدرس باستخدام استراتيجية الألعاب التعليمية. وأظهرت نتائج الدراسة أن استخدام بعض استراتيجيات التَّعلُّم النشط؛ أدّى إلى تنمية بعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ المجموعتين التجريبيتين موازاة بنظرائهم في المجموعة الضابطة.

وهدفت دراسة أبي لبدة(٢٠٠٩) إلى معرفة فاعلية النمط الاكتشافي في اكتساب مهارات عمليات العلم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في العلوم بغزة. وأعدّ الباحث أداة الدراسة، وهي اختبار عمليات العلم، وتكوّنت عينة الدراسة من(٦٠) تلميذًا، قُسّموا إلى: مجموعة ضابطة ضمّت (٣٠) تلميذًا، ومجموعة تجريبية ضمّت(٣٠) تلميذًا، وخلصت الدراسة إلى فاعلية النمط الاكتشافي في اكتساب مهارات عمليات العلم، وأوصت الدراسة بضرورة التركيز على عمليات العلم، وممارسة التلميذ الفعلية لها، وانتقاء العمليات المناسبة للمرحلة العمرية للطلبة.

وهدفت دراسة القطراوي(٢٠١٠) إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملي بالعلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. وأعدّ الباحث اختبار

عمليات العلم، وتم اختيار عينة الدراسة، التي قُسّمت إلى مجموعتين (ضابطة وتجريبية)، عدد كل منهما (٣٢) تلميذًا. وخلصت الدراسة إلى أن استخدام استراتيجية المتشابهات –بوصفها أسلوبًا في التدريس– أدّى إلى تنمية عمليات العلم.

كما هدفت دراسة البلوشي(٢٠١٢) إلى تعرّف فاعلية البرنامج القائم على التعليم بالمشكلات في تدريس العلوم في تنمية مهارات عمليات العلم لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بسلطنة عمان. واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي؛ بهدف التحقّق من هذه الفاعلية، وتمثّلت عينة الدراسة من (١٢٠) تلميذًا، قُسّموا إلى مجموعة ضابطة، تكوّنت من (٥٧) تلميذًا، ومجموعة تجريبية تكوّنت من (٦٣) تلميذًا، وأعدّ الباحث مقياسًا لعمليات العلم الأساسية والتكاملية. وخلصت نتائج الدراسة إلى أن حجم الأثر للبرنامج القائم على المشكلات في تنمية عمليات العلم في العلوم كان كبيرًا.

واستهدفت دراسة سعاد يوسف(٢٠١٥) محاولة تقصي فعالية التدريس التبادلي في تنمية مهارات عمليات العلم والدافع للإنجاز في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتمثّلت أدوات الدراسة في اختبار مهارات عمليات العلم – من إعداد الباحثة– ومقياس الدافع للإنجاز، وطُبّقت الدراسة على عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، قُسّمت إلى مجموعتين: ضابطة وتجريبية. وتوصّلت نتائج الدراسة إلى أن لاستراتيجية التدريس التبادلي حجمَ تأثير كبير في تنمية مهارات عمليات العلم على كل مهارة على حِدة، وعلى الاختبار ككل في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؛ مما يدلّ على فعاليتها في تنمية مهارات عمليات العلم لعينة الدراسة.

المحور الثالث: دراسات تناولت أوجه التقدير نحو العلماء في تدريس العلوم:

هدفت دراسة الطنطاوي(١٩٩٥) إلى التّعرّف على مدى فاعلية مناهج العلوم في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في تقدير أوجه دور العلماء؛ حيث أعدّ الباحث قائمة بأوجه التقدير الواجب تضمينها في مناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة، ثم تحليل محتوى كتب العلوم في المرحلة المتوسطة؛ لمعرفة مدى اشتمالها على أوجه تقدير العلماء. وقد أعدَّ الباحث مقياسًا لقياس أوجه تقدير العلماء لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط، وطُبّق المقياس على مجموعة من طلاب الصف الثالث المتوسط ببعض مدارس منطقة أبها. وأظهرت نتائج الدراسة: عدم تعرّض أي من كتب العلوم للصفين الأول والثالث المتوسط لدور العلماء العرب والمسلمين في نهضة العلوم، وتناول كتاب الصف الثاني المتوسط دور العلماء العرب والمسلمين في نقطتين فقط، كما أظهرت الدراسة عدم فاعلية مناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة في تنمية أوجه التقدير.

كما هدفت دراسة السعدي(٢٠٠٠) إلى بناء استراتيجية مُقترحة؛ لتنمية أوجه التقدير نحو تدريس مقرر العلوم المُتكامل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. واقتصرت الدراسة على وحدة أثر بعض الكائنات في الإنسان والبيئة المُقررة بكتاب العلوم في الصف الثاني الإعدادي، واستخدم الباحث المنهجين الوصفي التحليلي والتجريبي، واُختيرت عينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، قُسّموا إلى

مجموعتين متكافئتين: تجريبية وضابطة، عدد كل منهما (٦٥) تلميذًا. بينما تكوّنت العينة من أربع مدارس مختلفة، وتحوّلت الدراسة إلى عمل قائمة لأوجه التقدير المرغوب تنميتها لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. وأظهرت نتائج الدراسة: توافر أوجه التقدير لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بدرجة ضئيلة ومحدودة للغاية، ويُعزى السبب إلى المناهج الحالية بالمرحلة الإعدادية، وطرق التدريس المُتبعة من المعلمين في المرحلة نفسها؛ حيث إن تدريس الوحدة المُعاد صياغتها باستخدام الاستراتيجية المُقترحة؛ كان له أثر في تنمية أوجه التقدير لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

التعليق على الدراسات السابقة:

ومن خلال تحليل الدراسات رُصدت أوجه الشبه والاختلاف بينها وبين الدراسة الحالية، وأوجه استفادتها منها، التي كان لها أثر في بناء الدراسة الحالية، حيث اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في بيان أهمية التعليم بالاستقصاء واستخدامه في التدريس، وعلى الأخص تدريس العلوم الطبيعية.

كما اتفقت مع الدراسة الحالية في استخدام طرق تدريسية مختلفة؛ لتنمية عمليات العلم الأساسية لدى فئات من التلاميذ بمراحل التعليم المختلفة، وبالإضافة إلى ذلك فقد اتفقت دراسات: الكندري (٢٠٠٨)، وليانج وريشاردسون (Liang & Richardson, 2009) ، والرصاعي (٢٠١٧) مع الدراسة الحالية في العينة، وفي أنها أُجريت على المرحلة الابتدائية.كما اتفقت الدراسة الحالية مع ما توصّلت إليه دراسة الأشقر (٢٠١٨)، بأن دراسة التلاميذ بدورة الاستقصاء الثنائية؛ أسهم في نمو مستوى الدافعية لتعلّم العلوم.

وقد تنوّعت الدراسات التي استخدمت التَّعلُّم بالاستقصاء في التدريس حسب أهداف كل دراسة، وحسب مُتغيّراتها التابعة لكافة فئات التلاميذ. وتنوّعت البرامج، والاستراتيجيات، والنماذج، والأنماط التي سعت إلى تنمية عمليات العلم الأساسية وأوجه التقدير نحو العلماء لكافة فئات التلاميذ، فقد استخدمت دراسة حنان السعيد (٢٠٠٧) استراتيجيات قائمة على التَّعلُّم التعاوني، بينما طبّقت دراسة عمر (٢٠٠٨) استراتيجيات التَّعلُّم النشط في تدريس العلوم، أما دراسة أبي لبدة (٢٠٠٩) فاستخدمت النمط الاكتشافي، وطبّقت دراسة البعلي (٢٠١٢) نموذج الاستقصاء الدوري؛ بينما استخدمت دراسة البلوشي (٢٠١٢) برنامجًا قائمًا على التَّعلُّم بالمشكلات في تدريس العلوم. وقد أظهرت نتائج جميع الدراسات السابقة فاعلية المُتغيّر المستقل في تنمية عمليات العلم في تدريس العلوم، وفاعلية المُتغيّر المستقل في تنمية عمليات العلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

واختلفت الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في استخدامها لطرق تدريسية مختلفة؛ لتنمية عمليات العلم الأساسية لدى فئات من التلاميذ بمراحل التعليم المختلفة. واختلفت بعض الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في العينة، فمنها ما طُبّق على المرحلة المتوسطة كدراسات: أبي لبدة

(٢٠٠٩)، والقطراوي (٢٠١٠)، ويوسف (٢٠١٤)، وأحمد، (٢٠١٨)، والأشقر (٢٠١٨)، والعدوي (٢٠١٧).

وتعدّدت الأدوات التي استخدمتها الدراسات السابقة في قياس تنمية عمليات العلم، فبعضها استخدمت مقياسًا لقياس مهارات عمليات العلم، كدراستي: عمر (٢٠٠٨)، والبلوشي (٢٠١٢). واستخدم بعضها الآخر اختبار عمليات العلم، كدراسات: أبي لبدة (٢٠٠٩)، والقطراوي (٢٠١٠)، والبعلي (٢٠١٢). أما دراسة سعاد يوسف (٢٠١٥) فاستخدمت اختبار المعارف المتعلّق بمهارات عمليات العلم.

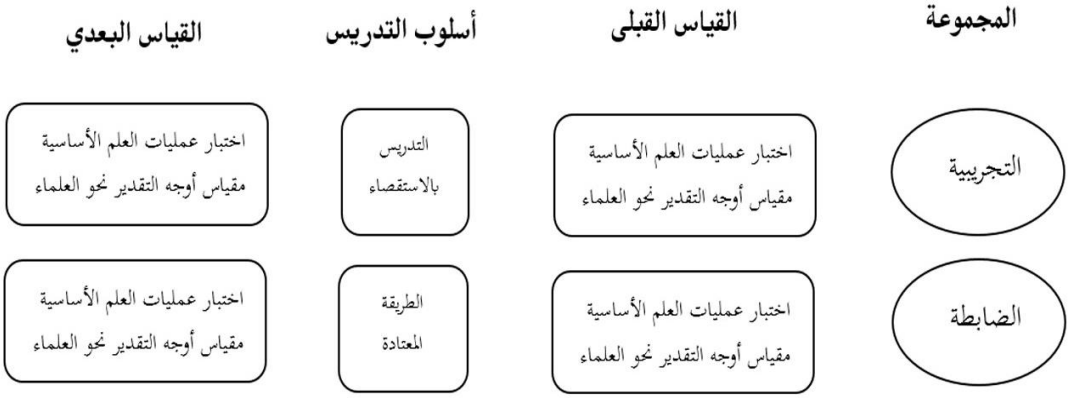
وقد استفادت الدِّراسَة الحاليَّة من الدِّراسَات السابقة في وضع تصوُّر عام للدراسة، والتحديد الدقيق لمشكلة الدِّراسَة الحاليَّة وأهدافها، وبناء الإطار النظري، والاطلاع على بعض التجارب العربيَّة والأجنبيَّة، بالإضافة إلى المنهجيَّة العلميَّة السليمة في خطوات إعداد بناء أداة الدِّراسَة وإجراءاتها، والتحقّق من صدقها وثباتها، وتحديد أساليب المعالجة الإحصائيَّة المناسبة.

إجراءات الدراسة

يتناول هذا الفصل الإجراءات التي اتبعت للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها، وبيان منهجيتها، ومجتمعها وعينتها، ثم إعداد مواد الدراسة وأدواتها، وتنفيذ تجربتها؛ بهدف التَّعرُّف على فاعلية تدريسِ العلومِ بالاستقصاءِ في تنميةِ عملياتِ العلمِ الأساسيةِ، وأوجهُ التقديرِ نحو العلماءِ لدى طلاب المرحلةِ الابتدائيةِ.

منهج الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي، الذي يعتمد على اختيار مجموعتين متجانستين من التلاميذ؛ إحداها تجريبية درست وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها"، باستخدام المُتغيِّر المستقل – الاستقصاء– والأخرى ضابطة درست الوحدة نفسها بالطريقة المعتادة، ويوضح الشكل التالي التصميم التجريبي للدراسة:



شكل: التصميم التجريبي للدراسة.

مجتمع الدراسة:

تكوَّن مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف السادس الابتدائي بالمدارس الحكومية (بنين)، في محافظة عنيزة وعددهم (١٤٧٠) تلميذا مُوزَّعين على (٤٥) مدرسة ابتدائية وفقًا لآخر إحصائية واردة من قسم التطوير والتخطيط التابعة لإدارة التعليم بمحافظة عنيزة.

عينة الدراسة:

تمثلت عينة الدراسة بمدرسة الشفا الابتدائية في محافظة عنيزة والتي تم اختيارها بطريقة عمدية؛ كما تم اختيار فصلين من فصول الصف السادس الابتدائي في المدرسة المذكورة بطريقة عشوائية بسيطة، وذلك في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤١هـ، ووقع الاختيار على فصل (٦/أ)، وفصل (٦/ب)، بعد التأكد من أن توزيع التلاميذ على الفصلين يتم بطريقة عشوائية، ويوضح الجدول (١) بيان بأعداد طلاب المجموعتين.

جدول(١): عدد تلاميذ مجموعتي الدراسة.

البيان	الفصل	عدد الطلاب في بداية التجربة	عدد الطلاب في نهاية التجربة
المجموعة تجريبية	٦/أ	٢٠	٢٠
المجموعة ضابطة	٦/ب	٢٠	٢٠
المجموع		٤٠	٤٠

مُتغيّرات الدراسة وأساليب ضبطها:

١) المُتغيِّر المستقل: تمثّل المُتغيِّر المستقل في تدريس وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها" باستخدام الاستقصاء لطلاب مجموعة الدراسة التجريبية، وتدريس الوحدة نفسها بالطريقة التقليدية لطلاب مجموعة الدراسة الضابطة.

٢) المُتغيّران التابعان: عمليات العلم الأساسية – أوجه التقدير نحو العلماء.

٣) المُتغيِّرات الدخيلة: وهي مجموعة من المُتغيِّرات التي يمكن أن تؤثر في تجربة الدراسة؛ ولذلك تم ضبطها لتحييد أثرها ولمعرفة أثر المُتغيِّر المستقل في المُتغيّرين التابعين. وشملت المُتغيِّرات التي ضُبطت :

- العمر الزمني: تراوح العمر الزمني لكل من مجموعتي الدراسة ما بين(١١- ١٢) سنة، وقد أُستبعد التلاميذ الباقون للإعادة من مجموعتي الدراسة؛ لكبر سنهم.
- المستوى الاجتماعي والاقتصادي والثقافي: يمكن عدّ المستوى الاجتماعي والاقتصادي والثقافي لمجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية متقاربًا؛ لأنهم ينتمون إلى بيئة واحدة متجانسة اجتماعيًّا واقتصاديًّا وثقافيًّا تقريبًا.

-طبيعة المادة الدراسية: تم الالتزام بالمحتوى العلمي للمادة الدراسية في أثناء التدريس بالنسبة لمجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية، والمُتمثّل في محتوى وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها" من مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي، بالفصل الدراسي الأول ١٤٤١هـ.

-الفترة الزمنية للتجربة: رُوعي تدريس الوحدة موضوع الدراسة لمجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية في المدة الزمنية نفسها، وتم تدريس الوحدة موضوع الدراسة في الفصل الدراسي الأول ١٤٤١هـ، واستغرقت أربعة أسابيع، بواقع أربع حصص أسبوعيًّا.

-القائم بالتدريس: قام أحد الباحثين بالتدريس لمجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة، وقد التزم بالخطوات المحددة بدليل المعلم وفقًا لطريقة الاستقصاء، كما التزم بطريقة التدريس التقليدية في أثناء التدريس لمجموعة الدراسة الضابطة.

-الظروف الفيزيقية، ومكان الدراسة، وموضع الحصص بالنسبة للجدول الدراسي: نُفّذت الدروس لكلا المجموعتين في المكان نفسه(المختبر المدرسي)حيث تتعرّض المجموعتان للظروف الفيزيقية نفسها من حرارة وضوء وتهوية ورطوبة، أما بالنسبة لموضع الحصص في الجدول الدراسي؛ فقد كانت متقاربة طوال فترة تنفيذ تجربة الدراسة كما هو واضح في الجدول (٢) الآتي:

جدول (٢): توزيع الجدول الدراسي لفصلي تجربة الدراسة.

اليوم	فصل ٦/أ (تجريبي)	فصل ٦/ب (ضابط)
الأحد	الحصتان الأولى والثانية	الحصتان الثالثة والرابعة
الأربعاء	الحصتان الثالثة والرابعة	الحصتان الأولى والثانية

وبذلك تعرّضت مجموعتا الدراسة التجريبية والضابطة للظروف نفسها في أثناء دراستهم للوحدة موضوع الدراسة.

مواد الدراسة وأدواتها:

أولًا: مواد الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد المواد التالية:

(أ) دليل المعلم: يقع على عاتق المعلم دورًا كبيرًا في إنجاح العملية التعليمية، فهو يشكل عنصرا مهما في منظومة المنهج، وبدوره يسهم في نجاح المنظومة التعليمية، ولهذا فإنه بحاجة إلى مجموعة من العوامل والأدوات تساعده في إنجاز المهمة التعليمية بكل كفاءة وإتقان.

إن أهم عوامل نجاح المعلم هي التخطيط الجيد، ولكي تكون معلماً ناجاً ينبغي أن تكون مخططا جيدًا، ويعتبر دليل المعلم أحد أساليب التخطيط في التدريس، حيث يساعده في تحويل المحتوى المكتوب إلى واقع تدريسي داخل الصف الدراسي، من خلال عدة إجراءات وممارسات تعليمية منظمة، تساهم في تحقيق الأهداف المرجوة، لهذا جاءت الحاجة لتوفير دليل للمعلم، من شأنه أن يقوم المعلم بدوره في العملية التعليمية على الوجه الأكمل، ويعمل على تنظيم الممارسات الصفية وتوجيهها داخل الصف.

– الهدف العام من الدليل:

هدف إعداد دليل المعلم لوحدة "الأنظمة البيئية ومواردها" إلى مساعدة المعلم على تنفيذ دروس هذه الوحدة وفقًا لطريقة الاستقصاء، من خلال مساعدة المعلم في التَّعرُّف على نبذة عن طريقة الاستقصاء في تعليم العلوم وخطواتها ، وكان الإطار العام لديل المعلم وفق ما يلي :

قبل الدرس	-إعداد الموضوعات وتحديدها والتخطيط الكتابي وفق الطريقة. -توفير المصادر وتجهيز الأدوات والمواد التعليمية وتهيئة المكان. -تقديم نبذة توضيحية عن طريقة الاستقصاء للطلاب. -تشكيل المجموعات التعاونية وتحديد الأدوار والمهام. توزيع كتيب الأنشطة والسجلات الخاصة بكل مجموعة.	التخطيط والإعداد
أثناء الدرس	-يقدم المعلم الموضوع على صورة مشكلة أو موقف أو سؤال. -توجيه الأسئلة للطلاب بطريقة منظمة ومثيرة للتفكير والتحفيز ولفت الانتباه. -يقدم المعلم الفروض الممكنة لحل المشكلة أو نشاط. -إتاحة الفرصة للطلاب لممارسة الاستقصاء تعاونيًا داخل المجموعات من خلال المصادر المتاحة والمواد والأدوات المناسبة، وحسب المهام الموزعة لأفراد كل مجموعة. -يتحقق التلاميذ من صحة الفروض بجمع المعلومات ومناقشتها تعاونياً. الوصول إلى نتائج وحل المشكلة. -الاستنتاجات.	التنفيذ
نهاية الدرس	- -تلخص كل مجموعة أبرز ما وصلت إليه من نتائج بعد الاتفاق بين الأعضاء. ثم تعرضه أمام المجموعات تطبيق النتائج على مواقف جديدة. -تقويم نتائج وتقدم المجموعات والأعضاء وتعميم النتائج.	التقويم

(ب) دليل التلميذ: وتم إعداده عن طريق إعادة صياغة وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها" وفقًا لإجراءات طريقة الاستقصاء، وتضمّن الدليل أنشطة استقصائية علمية يسجّل خلالها التلاميذ تعليقاتهم واستنتاجاتهم وتفسيراتهم حول ما يتعلمونه، ويشمل كل درس من دروس الوحدة العناصر الآتية:

– عنوان الدرس: وقد حدّد وفقًا لخطة تدريس المنهج.

– الأنشطة التعليمية: تم صياغتها من واقع دروس الكتاب المدرسي، وفي ضوء أهداف الدرس المتضمّنة بوحدة "الأنظمة البيئية ومواردها".

– التقويم: تنوّعت أساليب التقويم بدليل التلميذ ما بين الأسئلة الواردة بالأنشطة الخاصة بكل درس، بالإضافة إلى أسئلة التقويم الموجودة بنهاية كل درس.

تحكيم مواد الدراسة:

بعد الانتهاء من إعداد مواد الدراسة في صورتها الأولية، عُرضت مصحوبة باستمارة تحكيم على مجموعة من المحكّمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، وبعض والمشرفين التربويين والمعلمين؛ بهدف التعرُّف على آرائهم وملاحظاتهم حول مدى تحقيق مواد الدراسة للغرض المُراد منها، وصحة المحتوى العلمي ودقته، وسلامة الصياغة اللغوية، وارتباط أهداف كل درس بالمحتوى، ومناسبة

الأنشطة للمحتوى ولمستوى التلميذ، ومناسبة الوسائل التعليمية المقترحة، وملاءمة إجراءات التدريس للطريقة، بالإضافة إلى شمولية أسئلة التقويم لأهداف كل درس ومحتواه.

كما تضمّنت استمارة التحكيم إمكانية إضافة تعديلات أو اقتراحات يرغب المحكّمون في إضافتها، وقد أوضح المحكّمون أن مواد الدراسة مناسبة، وصالحة للهدف المراد من إعدادها، وملائمة للتطبيق على عينة الدراسة، وأشاروا إلى بعض التعديلات التي تم الأخذ بها وبذلك أصبحت مواد الدراسة جاهزةً للتجريب الاستطلاعي.

التجريب الاستطلاعي لمواد الدراسة:

هدف التجريب الاستطلاعي إلى التَّعرُّف على مدى مناسبة مواد التطبيق على طلاب الصف السادس الابتدائي، بالإضافة إلى ضبط أدوات الدراسة إحصائيًّا، وتم إجراء التجريب الاستطلاعي لمواد الدراسة على طلاب فصل أخر غير طلاب المجموعة التجريبية عن طريق تطبيق درس من دروس الوحدة التجريبية بهدف التَّعرُّف على مدى مناسبة الصياغة اللغوية والعلمية، ومدى قدرة التلاميذ على فهم خطوات طريقة الاستقصاء، ومدى فهم التلاميذ للأنشطة المطروحة، والمطلوب منها بكل درس من دروس الوحدة، ومدى مناسبة الزمن المحدد، ومدى استجابة تلاميذ الصف السادس الابتدائي لتجربة الدراسة، بالإضافة إلى المشكلات التي قد تظهر في أثناء التطبيق، ووضع حلول لها.

وتم الاستفادة من التطبيق الاستطلاعي لمواد الدراسة بما يلي:

- **حماس التلاميذ لاستخدام دليل التلميذ والتفاعل معه.**
- **الصياغة اللغوية المستخدمة في كتابة الأنشطة مناسبة لمستويات التلاميذ المختلفة.**
- **الزمن المحدد لكل درس من دروس الوحدة مناسب لتنفيذ المهام المطلوبة.**
- **مناسبة دليل المعلم وما يتضمّنه من وسائل ومحتوى وأنشطة لتحقيق أهداف الوحدة.**

وبعد إجراء التعديلات التي أسفر عنها التطبيق الاستطلاعي؛ أصبح دليل المعلم ودليل التلميذ في صورتهما النهائية وجاهزين للتطبيق في تجربة الدراسة النهائية.

ثانياً: أدوات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة، استخدمت الأدوات التالية:

أ)اختبار عمليات العلم الأساسية:

هدف الاختبار إلى قياس قدرة طلاب الصف السادس الابتدائي على امتلاك عمليات العلم الأساسية المتضمّنة في وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها"، من مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي، واقتصر الاختبار على قياس بعض عمليات العلم، وهي: الملاحظة، والتصنيف، والاستنتاج.

– الصورة الأولية لاختبار عمليات العلم الأساسية: أُعدّ اختبار اشتمل على عدد من الأسئلة المتنوعة، وقد تضمن هذا الاختبار في صورته الأولية(٢٠) مفردةً، مُوزَّعة على عمليات العلم الثلاث – الملاحظة

والتصنيف والاستنتاج– وقد صِيغت المفردات في صورة أسئلة (الاختيار من متعدد)؛ حيث يوجد لكل مفردة أربع خيارات، من بينها خيار واحد صحيح، ويجيب التلميذ عن هذه المفردات بوضع دائرة أمام الخيار الصحيح.

– جدول أوزان عمليات العلم الأساسية في الاختبار: تم حصر محتوى الوحدة المختارة، وعمل جدول أوزان عمليات العلم الأساسية في الاختبار كما يلي:

جدول (٣): أوزان عمليات العلم الأساسية في الاختبار.

الموضوع/ عمليات العلم	التصنيف	الملاحظة	الاستنتاج	المجموع
السلاسل والشبكات الغذائية وهرم الطاقة	٢	٢	١	٥
مقارنة الأنظمة البيئية	٢	٢	٣	٧
التربة	١	٢	٢	٥
حماية الموارد	١	١	١	٣
المجموع	٦	٧	٧	٢٠

تحديد تعليمات الاختبار:

اشتملت تعليمات الاختبار على بيانات التلميذ (اسم التلميذ– اسم المدرسة– الفصل)، تعريف التلميذ بالهدف من الاختبار، تعريفه بطريقة الإجابة عن أسئلة الاختبار، الزمن الافتراضي للإجابة، حثّ التلميذ على الإجابة عن جميع الأسئلة. وقد رُوعي في صياغة تعليمات الاختبار: الدقة، والوضوح، والإيجاز، والسلامة من الناحية اللغوية والعلمية.

إعداد مفتاح تصحيح الاختبار:

أُعدّ مفتاح تصحيح الاختبار، ويتضمّن رقم المفردة في كل مستوى، والإجابة، والدرجة، وقد صُحّح طبقًا لهذا المفتاح وفقًا للمعايير الآتية:

– إعطاء الدرجة (واحد) لكل مفردة أجاب عنها التلميذ إجابة صحيحة.

– إعطاء الدرجة (صفر) لكل مفردة أجاب عنها التلميذ إجابة خاطئة، أو تركها دون إجابة.

وتُجمع الدرجات لإعطاء الدرجة الكلية عن كل مهارة من مهارات عمليات العلم بالاختبار، والاختبار ككل.

تحكيم اختبار عمليات العلم الأساسية:

بعد الانتهاء من إعداد اختبار عمليات العلم الأساسية في صورته الأولية، عُرض مصحوبًا باستمارة تحكيم على مجموعة من المحكّمين المتخصّصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، وبعض والمشرفين التربويين والمعلمين؛ بهدف التعرّف على آرائهم وملاحظاتهم حول وضوح تعليمات الاختبار، مناسبة مفرداته لمستوى التلاميذ، انتماء كل سؤال للمهارة التي يقيسها، مناسبة طريقة تصحيح الاختبار، والدرجة المُقترحة لكل سؤال، وقد أظهرت آراء المحكّمين ملاءمة اختبار عمليات العلم الأساسية للتطبيق على عينة الدراسة، وأشاروا إلى بعض الأخطاء في الصياغة اللغوية والعلمية لبعض أسئلة الاختبار، وبعد إجراء التعديلات المطلوبة؛ أصبح الاختبار جاهزًا للتطبيق الاستطلاعي.

التجريب الاستطلاعي لاختبار عمليات العلم الأساسية:

أُجري التجريب الاستطلاعي لاختبار عمليات العلم الأساسية على طلاب العينة الاستطلاعية من غير طلاب مدرسة المجموعة التجريبية؛ بهدف التَّعرُّف إلى مدى قابلية الاختبار للتطبيق على طلاب الصف السادس الابتدائي، وظهر أنه لا توجد أي شكوى من التلاميذ في أثناء التطبيق عليهم من الناحيتين اللغوية أو العلمية.

الضبط الإحصائي للاختبار: تضمّن الضبط الإحصائي للاختبار ما يأتي:

تحديد زمن تطبيق الاختبار: حُسب الزمن اللازم لتطبيق الاختبار من خلال حساب الزمن الذي استغرقه ٧٥% من طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن أسئلة الاختبار، وتبيّن أن الزمن المناسب لإجابة أسئلة الاختبار يُقدّر بـ (٤٥) دقيقة.

مُعامل السهولة لكل مفردة من مفردات الاختبار:

حُسب مُعامل السهولة لمفردات الاختبار باستخدام معادلة مُعامل السهولة والصعوبة، وتم حساب مُعامل سهولة كل مفردة من مفردات الاختبار من واقع درجات التلاميذ في التجربة الاستطلاعية، وقبلت المفردات التي يتراوح مُعَامَلات السهولة لها بين (٠.٢٠، و٠.٨٠)، وكانت مُعَامَلات السهولة لمفردات الاختبار مناسبة كما في الجدول التالي(٤):

جدول (٤): مُعَامَلات السهولة ومُعامَلات التمييز لمفردات اختبار عمليات العلم الأساسية.

م	مُعامل السهولة	مُعامل التمييز	م	مُعامل السهولة	مُعامل التمييز
١	٠.٥٧	٠.٦٦	١١	٠.٤٢	٠.٥٥
٢	٠.٦٠	٠.٦٦	١٢	٠.٦٠	٠.٧٢
٣	٠.٥٧	٠.٥٥	١٣	٠.٦٦	٠.٦١
٤	٠.٤٢	٠.٤٤	١٤	٠.٤٢	٠.٦٦
٥	٠.٦٦	٠.٧٧	١٥	٠.٦٠	٠.٥٥
٦	٠.٦٩	٠.٤٤	١٦	٠.٥٧	٠.٤٤
٧	٠.٦٠	٠.٦١	١٧	٠.٦٠	٠.٦١
٨	٠.٥٤	٠.٥٥	١٨	٠.٥٤	٠.٥٥
٩	٠.٦٠	٠.٥٥	١٩	٠.٦٠	٠.٥٥
١٠	٠.٥٤	٠.٥٥	٢٠	٠.٥٤	٠.٥٥

مُعامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار:

حُسب مُعامل التمييز لمفردات الاختبار باتباع الخطوات الآتية (علام، ٢٠٠٦):

- **اختيار (٢٧%) من أفراد العينة الذين حصلوا على أعلى الدرجات، وبلغ عددهم (٧) طلاب.**
- **اختيار (٢٧%) من أفراد العينة الذين حصلوا على أدنى الدرجات، وبلغ عددهم (٧) طلاب.**
- **حساب عدد الإجابات الصحيحة لكل مفردة من مفردات الاختبار في كل من المجموعتين.**

وتشير النتائج في الجدول(٤) إلى أن مُعَامَلات تمييز مفردات الاختبار أكبر من (٠.٣٦)؛ وعليه فإن مفردات الاختبار ذات تمييز جيد.

صدق الاختبار:

يُقصد بصدق الاختبار أن "الاختبار يقيس ما وُضع من أجله أو السمة المطلوب قياسها" (إبراهيم، ٢٠٠٥، ص.٣٠٦)، وقد حُسب صدق الاختبار بطريقتين، كما يأتي:

أ. صدق المحتوى أو المضمون (صدق المحكّمين): يعني صدق المحتوى أن الاختبار يحتوي على عينات تمثّل تمثيلًا كميًّا وكيفيًّا لعناصر المادة التعليمية موضوع القياس، وللتأكد من ذلك فقد عُرض الاختبار على المحكّمين، الذين أجمعوا على أن الاختبار يقيس ما وُضع لقياسه.

ب. صدق الاتساق الداخلي: للتأكد من صدق مفردات الاختبار حُسبت مُعَامَلات الاتساق الداخلي لاختبار عمليات العلم، بحساب مُعَامَلات الارتباط بين درجة كل سؤال، والدرجة الكلية للعملية التي ينتمي إليها السؤال، وحساب مُعامل الارتباط بين درجات عمليات العلم بعضها مع بعض، وبينها وبين الدرجة الكلية للاختبار كما في الجدول(٥):

جدول (٥): مُعَامَلات الارتباط لمفردات اختبار عمليات العلم، والدرجة الكلية للمستوى الذي ينتمي إليه السؤال.

رقم السؤال	مُعامل الاتساق بين درجة السؤال، والدرجة الكلية للمستوى الفرعي المنتمي إليه					
	الملاحظة	الدلالة	التصنيف	الدلالة	الاستنتاج	الدلالة
١	٠.٤١٤*	دال	٠.٤٨٥**	دال	٠.٥٧٦**	دال
٢	٠.٤٦١**	دال	٠.٤٧٣**	دال	٠.٣٢٠	غير دال
٣	٠.٥٧٦**	دال	٠.٠١٣	غير دال	٠.٥٧٦**	دال
٤	٠.٤١٧*	دال	٠.٧٩٦**	دال	٠.٤٧٣**	دال
٥	٠.٢٩٦	غير دال	٠.٤٦١**	٠.٤٦١**	٠.٥١١**	دال
٦	٠.٥١٦**	دال	٠.٦١١**	دال	٠.٧٩٦**	دال
٧	٠.٥٧٦**	دال	٠.٤٥٤**	دال	٠.٤٧٣**	دال
٨	٠.٤٨٥**	دال	٠.٢٩٦	غير دال	٠.٧٩٦**	دال

وقد أشارت النتائج في الجدول (٥) إلى أن مُعَامَلات الارتباط بين درجة كل سؤال يقيس عملية الملاحظة، والدرجة الكلية لعملية الملاحظة دالة إحصائيًّا، ما عدا مفردة واحدة وُجد أن مُعامِل ارتباطها مع الدرجة الكلية لعملية الملاحظة غير دال؛ ولذلك حُذفت هذه المفردة.

وكانت مُعَامَلات الارتباط بين درجة كل سؤال يقيس عملية التصنيف، والدرجة الكلية لعملية التصنيف دالة إحصائيًّا، ما عدا مفردتين وُجد أن مُعامل ارتباطهما مع الدرجة الكلية لعملية التصنيف غير دال؛ ولذلك حُذفت المفردتان. كما كانت مُعَامَلات الارتباط بين درجة كل سؤال يقيس عملية الاستنتاج، والدرجة الكلية لعملية الاستنتاج دالة إحصائيًّا، ما عدا مفردة واحدة وُجد أن مُعامل ارتباطها مع الدرجة الكلية لعملية الاستنتاج غير دال؛ ولذلك حُذفت هذه المفردة.

كما أظهرت النتائج أن مُعَامَلات الارتباط بين درجات عمليات العلم بعضها مع بعض، وبينها وبين الدرجة الكلية للاختبار دالة إحصائيًّا؛ مما يُشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الصدق، ويوضّح الجدول (٦) الآتي مُعَامَلات الارتباط لعمليات العلم بعضها ببعض والاختبار ككل.

جدول (٦): مُعَامَلات الارتباط لمستويات الاختبار بعضها ببعض والاختبار ككل.

عمليات العلم	التصنيف	الاستنتاج	الاختبار ككل
الملاحظ	٠.٩٠٠**	٠.٨٠٢**	٠.٩٢٨**
التصنيف	—	٠.٨١٠**	٠.٩٠٠**
الاستنتاج	—	—	٠.٩١٨**

ثبات الاختبار:

يُقصد بثبات الاختبار أن "يعطى النتائج نفسها تقريبًا إذا ما أُعيد تطبيقه على المجموعة نفسها من الأفراد"(محمد، ٢٠٠٤، ص.٧١)، وقد حُسبت مُعَامَلات الثبات للاختبار ككل ولعمليات العلم الفرعية، عن طريق حساب مُعامل ثبات ألفا (كرونباخ"Cronbach")، وظهر أن عمليات العلم الفرعية والاختبار ككل على درجة مقبولة من الثبات كما بالجدول(٧):

جدول (٧): مُعَامَلات ألفا كرونباخ لثبات الاختبار .

البيان	مُعامل الثبات
الملاحظة	٠.٦٠٨
التصنيف	٠.٧٢٠
الاستنتاج	٠.٨٢٧
الاختبار ككل	٠.٨٧٧

الصورة النهائية لاختبار عمليات العلم:

بعد إجراء ضبط الاختبار إحصائيًّا؛ أصبح صالحًا للتطبيق النهائي على طلاب تجربة الدراسة الأساسية، وتضمّنت الصورة النهائية لاختبار عمليات العلم(٢٠)سؤالًا، مُوزَّعة على مستويات الاختبار كما يبيّنها الجدول (٨) الآتي:

جدول (٨): بيان بمفردات الاختبار التحصيلي في صورته النهائية.

عمليات العلم	رقم السؤال	عدد الأسئلة	الدرجة الكلية
الملاحظة	٤، ٩، ١٠، ١١، ١٣، ١٤، ٢٠	٧	٧
التصنيف	١، ٢، ٥، ٦، ١٢، ١٧	٦	٦
الاستنتاج	٣، ٧، ٨، ١٥، ١٦، ١٨، ١٩	٧	٧
المجموع الكلي		٢٠	٢٠

ب) مقياس أوجه التقدير نحو العلماء:

بعد الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة التي اهتمت ببناء المقاييس بصفة عامة، وأوجه التقدير نحو العلماء خاصة تم إعداد المقياس والذ كان الهدف منه قياس أوجه التقدير نحو العلماء لدى طلاب الصف السادس الابتدائي ؛ وذلك وفقًا للخطوات التالية:

تحديد أبعاد المقياس ومواصفاته: تضمّن المقياس ثلاثة أبعاد رئيسة:

–البُعد الأول: الصور الإيجابية عن العلماء، ويُقصد به شعور المتعلّم بأن للعلماء إسهامات واكتشافات علمية تؤثر في حاضرهم ومستقبلهم.

–البُعد الثاني: الدور الاجتماعي للعلم والعلماء، ويقصد به شعور المتعلم بأن العلماء – على اختلاف أجناسهم ودياناتهم– قدّموا الكثير من التضحيات والاكتشافات التي ساعدت على خدمة البشرية.

–البُعد الثالث: متابعة أخبار العلماء، ويُقصد به شعور المتعلم بأهمية القراءة عن العلماء، ومتابعة أخبارهم وقصص حياتهم وإنجازاتهم في جميع المجالات.

تحديد نوع المقياس:

استخدمت الدراسة الحالية طريقة ليكرت (Likert)؛ لقياس أوجه التقدير نحو العلماء لدى عينة الدراسة، على أساس وضع مجموعة من العبارات–الإيجابية والسلبية– ذات العلاقة بموضوع الدراسة، ويقوم التلميذ بتحديد وجهة نظره لنوع ومدى الموافقة أو المعارضة، ومن خلال تجميع الدرجات التي ترتبط باختيارات المفحوص؛ يتم التَّعرُّف على الموضوع المُستهدف دراسته، وقد حُدّدت ثلاثة بدائل أمام كل عبارة بالصورة: (موافق– غير متأكد– غير موافق)؛ لأنها أكثر ملاءمة لعينة الدراسة.

الصورة الأولية للمقياس:

تضمّن المقياس في صورته الأولية(٢٠) عبارة، تعكس أوجه تقدير التلاميذ للعلماء، مُوزَّعة على الأبعاد الآتية:

–الصور الإيجابية عن العلماء، وتضمّن (٦) عبارات.

– الدور الاجتماعي للعلم والعلماء، وتضمّن (٧) عبارات.

–متابعة أخبار العلماء، وتضمّن (٧) عبارات.

على أن يشتمل كل بُعد على عبارات إيجابية وسلبية، وقد رُوعي في صياغة المقياس الآتي:

–وضوح العبارات التي تمثّل مفردات المقياس، وإمكانية إدراك مغزاها بسهولة.

–عدم صياغة العبارات بصيغة الماضي أو بصيغة النفي.

–أن تكون العبارة قصيرة بقدر الإمكان.

–صياغة العبارات بلغة تناسب مستوى عينة الدراسة.

–تجنّب العبارات التي قد يرفضها (أو يوافق عليها) كل أفراد العينة بشكلٍ واضح.

–أن تُعبّر العبارة عن المقصود بالضبط، وتحدّد للتلميذ المطلوب منه ببساطة.

–توزيع العبارات الإيجابية والسلبية على كل بُعد من أبعاد المقياس توزيعًا عشوائيًّا.

طريقة تصحيح المقياس:

تم تحديد طريقة تصحيح المقياس على النحو التالي:

١- العبارات الموجبة: تُعبّر استجابات التلاميذ بالموافقة على هذه العبارات عن وجود اتجاه إيجابي لديهم؛ ولذلك تكون الدرجات مُوزَّعة على البدائل الثلاثة على النحو التالي:

(غير موافق)؛ تُعطى درجة واحدة، (غير متأكد)؛ تُعطى درجتين، (موافق)؛ تُعطى ثلاث درجات.

٢- العبارات السالبة: تُعبّر استجابات التلاميذ بالموافقة على هذه العبارات عن وجود اتجاه سلبي لديهم؛ ولذلك تكون الدرجات مُوزَّعة على البدائل الثلاثة على النحو التالي:

(موافق)؛ تُعطى درجة واحدة، (غير متأكد)؛ تُعطى درجتين، (غير موافق)؛ تُعطى ثلاث درجات.

٣- ثم تُجمّع الدرجات لتُعطى الدرجة الكلية لكل تلميذ في ضوء إجاباته عن المقياس.

تعليمات المقياس:

تضمّن المقياس مجموعة من التعليمات التي يهتدي بها التلميذ عند الإجابة، وقد وُضعت في الصفحة الأولى من المقياس، ورُوعي في صياغتها استخدام أسلوب لغوي مناسب لمستوى عينة الدراسة، وتوضيح الهدف من المقياس، ومثال يوضّح للتلميذ كيفية الإجابة عن عبارات المقياس، وطريقة وضع علامة الإجابة في المكان المخصّص لذلك.

تحكيم المقياس:

بعد الانتهاء من إعداد المقياس في صورته الأولية، عُرض مصحوبًا باستطلاع رأي على مجموعة من المحكّمين المتخصّصين في المناهج وطرق تدريس العلوم وعلم النفس بكليات التربية، وبعض والمشرفين التربويين والمعلمين؛ بهدف التعرّف على آرائهم وملاحظاتهم؛ حول وضوح تعليمات المقياس، مدى مناسبة مفرداته لمستوى التلاميذ، مدى شمولية المفردات لجميع أبعاد المقياس، مدى انتماء كل مفردة للبُعد الذي تقيسه، مناسبة طريقة تصحيح المقياس، وقد أظهرت آراء المحكّمين ملاءمة المقياس للتطبيق على عينة الدراسة، وأشاروا إلى بعض الأخطاء في الصياغة اللغوية والعلمية لبعض العبارات، وبعد إجراء التعديلات المطلوبة؛ أصبح المقياس جاهزًا للتطبيق الاستطلاعي.

التطبيق الاستطلاعي لمقياس أوجه التقدير نحو العلماء:

أُجري التجريب الاستطلاعي لمقياس أوجه التقدير نحو العلماء على طلاب العينة الاستطلاعية غير طلاب مدرسة المجموعة التجريبية بهدف التَّعرُّف على ما يلي:

الضبط الإحصائي للمقياس: وقد تضمّن الضبط الإحصائي للمقياس ما يأتي:

١) حساب زمن تطبيق المقياس: حُسب الزمن اللازم لتطبيق المقياس بأبعاده الثلاثة، من خلال حساب الزمن الذي استغرقه ٧٥% من التلاميذ في الإجابة، وقد بلغ متوسط زمن المقياس (٤٠) دقيقة.

٢)رصد درجات التلاميذ: بعد الانتهاء من التطبيق التجريبي على العينة الاستطلاعية، صُحّحت إجابات التلاميذ ورُصدت الدرجات، وقد أُستخدمت طريقة التصحيح التالية:

– شطب الإجابات المتعددة للعبارة الواحدة (أي شطب الإجابة التي قام التلميذ بوضع أكثر من علامة (√) أمام العبارة الواحدة).

– عدّ العلامات التي وضعها التلميذ أمام الإجابات الصحيحة، فيكون عددها هو عدد الإجابات الصحيحة، وقد حُسب عدد العلامات الخاصة بعبارات كل بعد على حدة.

وبالنسبة للعبارات الموجبة، فقد وُزّعت الدرجات على البدائل الثلاثة: (موافق – غير متأكد– غير موافق) كالتالي: (١– ٢– ٣) على الترتيب، أما بالنسبة للعبارات السالبة فوُزّعت الدرجات على البدائل الثلاثة: (موافق– غير متأكد – غير موافق) كالتالي: (٣– ٢–١) على الترتيب؛ وبذلك تراوحت درجة المقياس بين (٢٠–٦٠) درجة للمقاس ككل.

وبعد رصد الدرجات حُسبت مُعَامَلات الثبات والصدق في المقياس بأبعاده المختلفة، وكذلك الاتساق الداخلي لعبارات المقياس، ومُعاملات التمييز ودرجات الواقعية؛ تمهيدًا لإعداد المقياس في الصورة النهائية التي ستُطبّق على العينة الأساسية للدراسة.

ثبات المقياس:

حُسب مُعامل ثبات المقياس باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach) وظهر أن المقياس بأبعاده المختلفة يتميّز بدرجة معقولة من الثبات، ويصلح كأداة لقياس أوجه التقدير نحو العلماء لدى طلاب الصف السادس الابتدائي كما في الجدول (٩) التالي:

جدول (٩): مُعَامَلات الثبات لأبعاد المقياس حسب طريقة كرونباخ مُوزَّعة التباينات.

أبعاد المقياس	مُعامل ألفا (α)
الصور الإيجابية عن العلماء	٠.٧١
الدور الاجتماعي للعلم والعلماء	٠.٧٤
متابعة أخبار العلماء	٠.٨١
المقياس ككل	٠.٨٨

صدق المقياس: أمكن حساب صدق المقياس بواسطة نوعين من الصدق:

أ– صدق المحتوى(صدق المحكّمين): عُرض المقياس على مجموعة من المحكّمين في مجالات المناهج وطرق التدريس وعلم النفس بكليات التربية، وقد أجمعوا على أن كل عبارة من عبارات المقياس تقيس ما وُضعت لقياسه.

ب– الاتساق الداخلي لعبارات المقياس: حُسبت قيم مُعَامَلات الارتباط بين درجة كل عبارة، والدرجة الكلية للبُعد المنتمية إليه، كما حُسبت قيم مُعَامَلات الارتباط بين درجة كل بُعد ودرجات الأبعاد الأخرى

للمقياس، ودرجة كل بُعد والدرجة الكلية للمقياس؛ وكانت دالة إحصائياً عند(٠.٠١) وبذلك يصبح المقياس متسقًا داخليًا كما في الجدول(١٠):

جدول (١٠): مُعَامَلات الارتباط بين درجات أبعاد المقياس بعضها ببعض، ودرجات أبعاد المقياس، والدرجة الكلية للمقياس.

البُعد	الصور الإيجابية عن العلماء	الدور الاجتماعي للعلم والعلماء	متابعة أخبار لعلماء	المقياس ككل
الصور الإيجابية عن العلماء	-	٠.٦٣	٠.٧٨	٠.٨٥
الدور الاجتماعي للعلم والعلماء	٠.٦٣	-	٠.٨١	٠.٨٧
متابعة أخبار العلماء	٠.٧٨	٠.٨١	-	٠.٨٦
المقياس ككل	٠.٨٥	٠.٨٧	٠.٨٦	-

وتتفق أبعاده الثلاثة في قياس أوجه تقدير طلاب الصف السادس الابتدائي نحو العلماء. ويبيّن الجدول (١١) مُعَامَلات الارتباط بين درجة كل عبارات المقياس، والدرجة الكلية للبُعد المنتمية إليه:

رقم العبارة	مُعامل ارتباطها بالبُعد المنتمية إليه	الدلالة الإحصائية	رقم العبارة	مُعامل ارتباطها بالبُعد المنتمية إليه	الدلالة الإحصائية
١	٠.٤٢	دال	١١	٠.٤٦	دال
٢	٠.٥٢	دال	١٢	٠.٥٤	دال
٣	٠.٤٤	دال	١٣	٠.٥٨	دال
٤	٠.٤٩	دال	١٤	٠.٥٦	دال
٥	٠.٥١	دال	١٥	٠.٦٢	دال
٦	٠.٣٩	دال	١٦	٠.٤٠	دال
٧	٠.٦٨	دال	١٧	٠.٥٢	دال
٨	٠.٥٨	دال	١٨	٠.٥٥	دال
٩	٠.٤٤	دال	١٩	٠.٥٧	دال
١٠	٠.٣٠	دال	٢٠	٠.٤٣	دال

تحليل عبارات المقياس:

أ- تحديد درجة واقعية العبارات: ويُقصد بها قدرتها على إحداث استجابة(موافق)، أو(غير موافق)، والابتعاد عن استجابات (غير متأكد)، وقد حُدّدت درجة الواقعية لعبارات المقياس باستخدام معادلة هوفستاتر (Hofastatter)، واتضح أن درجات الواقعية لعبارات المقياس مرتفعة، حيث تراوحت بين (٨.٤٤ – ١١٤)، وهي قيم مناسبة كما في الجدول (١٢) الآتي:

جدول (١٢): درجات الواقعية ومعاملات التمييز لعبارات المقياس.

م	درجة الواقعية لعبارات المقياس	مُعَامَلات التمييز لعبارات المقياس	م	درجة الواقعية لعبارات المقياس	مُعَامَلات التمييز لعبارات المقياس
١	١١٤	٠.٥٥	١١	٣٨.٦	٠.٧٣
٢	٦١.٢	٠.٣٦	١٢	٨١	٠.٥٥
٣	٣٢	٠.٥٥	١٣	٤٨	٠.٦٤
٤	٣٨	٠.٤٥	١٤	٣٨.٦	٠.٣٦
٥	٤٢.٢	٠.٥٥	١٥	١١٤	٠.٥٥
٦	٣٠.٩	٠.٦٤	١٦	٥٧.٢	٠.٤٥
٧	١٦.٨	٠.٧٣	١٧	١٥.٦	٠.٥٥
٨	٣١.٥	٠.٤٥	١٨	٨.٤٤	٠.٦٤

٩	٥٥.٢	٠.٦٤	١٩	١٠٧.٢	٠.٧٣
١٠	٠.٣٦	٠.٣٦	٢٠	٤٧.٥	٠.٤٥

ب- تحديد مُعامل التمييز لعبارات المقياس: تم تحديد مُعَامَلات التمييز لعبارات المقياس كالآتي:

١. تقسيم أوراق الإجابة عن المقياس إلى (مجموعة عليا) بلغت ٢٧% من المجموعة كلها، وتضم الإجابة التي حصلت على أعلى الدرجات، و(مجموعة دنيا) تضم ٢٧% من المجموعة كلها، وهم أوراق الإجابة التي حصلت على أقل الدرجات.

٢. طرح عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا (لكل عبارة على حدة)، من عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا.

٣. قسمة هذا الناتج على عدد أوراق الإجابة في المجموعتين؛ لأنهما متساويتان في العدد، وقد بلغت نسبة ٢٧% من العينة كلها (١١) تلميذًا وتحويل خارج القسمة إلى نسبة عشرية.

وقد حُسبت مُعَامَلات تمييز جميع عبارات المقياس واتضح أن جميع مُعَامَلات التمييز مناسبة، إذ تراوحت بين (٠.٣٦، و٠.٨٢) وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية مُكوّنًا من (٢٠) عبارة، ويوضح الجدول (١٣) توزيع عبارات المقياس على أبعاده الفرعية:

جدول (١٣): توزيع عبارات المقياس على الأبعاد الفرعية التي يقيسها.

البُعد	أرقام العبارات الممثلة للبُعد	عدد العبارات
الصور الإيجابية عن العلماء	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦	٦
الدور الاجتماعي للعلم والعلماء	٧، ٨،٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣	٧
متابعة أخبار العلماء	١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠	٧
المجمـــــوع		٢٠

كما يبيّن الجدول (١٤) توزيع عبارات المقياس من حيث كونها إيجابية أو سلبية.

جدول (١٤): توزيع عبارات المقياس من حيث كونها إيجابية أو سلبية.

النوع	أرقام العبارة الممثلة له	عدد العبارات	النسبة المئوية
الإيجابية	١، ٤، ٥، ٧، ١١، ١٣، ١٤، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩	١١	%٥٥
السلبية	٢، ٣، ٦، ٨، ٩، ١٠، ١٢، ١٥، ٢٠	٩	%٤٥

وبذلك أصبحت مواد الدراسة وأدواتها جاهزة للتطبيق على عينة الدراسة الحالية.

التطبيق القبلي لأدوات الدراسة:

بعد الانتهاء من التجريب الاستطلاعي لمواد الدراسة وأدواتها، وعمل التعديلات التي أسفرت عنها نتائج التجربة الاستطلاعية، وضبط الأدوات إحصائيًّا؛ أصبحت المواد والأدوات جاهزة للتطبيق النهائي على طلاب عينة الدراسة التجريبية:

أ) التأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة:

- **بالنسبة لعمليات العلم: للتأكد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في عمليات العلم؛ طُبّق اختبار عمليات العلم الخاص بالوحدة موضوع الدراسة على طلاب مجموعتي الدراسة قبل تنفيذ**

التجربة؛ وتم حساب درجات كلا المجموعتين في كل عملية من عمليات العلم، وحُسبت الدلالة الإحصائية باستخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين للتَّعرُّف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين في اختبار عمليات العلم، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول (١٥):

جدول (١٥): دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي الدراسة في التطبيق القبلي لاختبار عمليات العلم.

العمليات	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	"ت" المحسوبة	مستوى الدلالة
الملاحظة	التجريبية	٢٠	٢.٢١	١.٠٦٢	٣٨	٠.٦٥٦	غير دال
	الضابطة	٢٠	٢.٠٠	١.١٥٥			
التصنيف	التجريبية	٢٠	٠.٥٤	٠.٦٥٨		٠.٥٨	غير دال
	الضابطة	٢٠	٠.٥٢	٠.٦٥٣			
الاستنتاج	التجريبية	٢٠	٠.٢١	٠.٤١٥		٠.٧١	غير دال
	الضابطة	٢٠	٠.٢٠	٠.٤٠٨			
الاختبار ككل	التجريبية	٢٠	٤	١.٥٨٨		٠.٧٧٩	غير دال
	الضابطة	٢٠	٣.٥٢	٢.٨٢٨			

يتبيّن من الجدول (١٥)؛ أن قيمة "ت" المحسوبة لكل من عمليات العلم (الملاحظة– التصنيف– الاستنتاج) والاختبار ككل؛ أقل من قيمة "ت" الجدولية؛ لدلالة الطرفين عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، وهي (٢.٠٢)؛ مما يدلّ على أن الفروق بين متوسطات درجات طلاب مجموعتي الدراسة في اختبار عمليات العلم غير دالة إحصائيًّا؛ وعلى ذلك فإن مجموعتي الدراسة متكافئتين في عمليات العلم قبل تنفيذ تجربة الدراسة.

- **بالنسبة لأوجه التقدير نحو العلماء: للتأكد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في أوجه التقدير نحو العلماء؛ طُبّق مقياس أوجه التقدير نحو العلماء على طلاب المجموعتين قبل تنفيذ التجربة وحُسبت درجات كلا المجموعتين في كل بُعد من الأبعاد الفرعية لمقياس أوجه التقدير نحو العلماء والمقياس ككل، وحُسبت الدلالة الإحصائية باستخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين للتَّعرُّف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين في مقياس أوجه التقدير نحو العلماء وفي أبعاده المختلفة كما في الجدول (١٦):**

جدول (١٦): دلالة الفروق بين درجات طلاب مجموعتي الدراسة في التطبيق القبلي لمقياس أوجه التقدير نحو العلماء.

الأبعاد الفرعية	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	"ت" المحسوبة	مستوى الدلالة
الصور الإيجابية عن العلماء	التجريبية	٢٠	١٠.٨٨	١.٧٦٧	٣٨	٠.٣١١	غير دال
	الضابطة	٢٠	١١.٠٤	١.٩٤١			
الدور الاجتماعي للعلم والعلماء	التجريبية	٢٠	١٣.٤	١.٤٨٨		١.١١٣	غير دال
	الضابطة	٢٠	١٤.٤٨	١.٢٦٢			
متابعة أخبار العلماء	التجريبية	٢٠	١٢.٥٠	١.٧٩٤		٠.٠٣٧	غير دال
	الضابطة	٢٠	١٢.٥٢	١.٩٨٠			
المقياس ككل	التجريبية	٢٠	٣٦.٥٨	٣.١٤٧		١.٣٨	غير دال

الأبعاد الفرعية	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	"ت" المحسوبة	مستوى الدلالة
	الضابطة	٢٠	٣٨.٨٨	٤.٣١٨			

يتضح من الجدول (١٦)؛ أن قيمة "ت" المحسوبة لكل من الأبعاد الفرعية لمقياس أوجه التقدير نحو العلماء، والمقياس ككل؛ أقل من قيمة "ت" الجدولية؛ لدلالة الطرفين عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، وهي (٢.٠٢)؛ مما يدلّ على أن الفروق بين متوسطات درجات طلاب مجموعتي الدراسة في مقياس أوجه التقدير نحو العلماء؛ غير دالة إحصائيًّا، وعلى ذلك فإن مجموعتي الدراسة متكافئتين في أوجه التقدير نحو العلماء قبل تنفيذ تجربة الدراسة.

خطوات تنفيذ الدراسة التجريبية:

مرت إجراءات تطبيق أدوات الدراسة بالخطوات التالية:

- **توفير الإمكانيات اللازمة لتنفيذ تجربة الدراسة للمجموعتين (التجريبية والضابطة)، وتضمّن ذلك تجهيز غرفة الصف بالشكل المناسب، وترتّيب المقاعد بشكل يسمح للطلاب بالجلوس بطريقة مريحة ورؤية السبورة من جميع الجهات. بالإضافة إلى حصر الأدوات والوسائل التعليمية المرتبطة بمحتوى الوحدة موضوع الدراسة؛ للاستعانة بها في أثناء التدريس.**
- **عقد لقاء بين المعلم وطلاب المجموعة التجريبية؛ بغرض تعريف التلاميذ بالهدف من تجربة الدراسة، وتذكير التلاميذ بمراحل الاستقصاء وكيفية تنفيذه، وتوضيح دور كل من المعلم والتلميذ في كل مرحلة، بالإضافة إلى تسليم دليل التلميذ لكل تلميذ بالمجموعة التجريبية.**
- **التطبيق القبلي لاختبار عمليات العلم، ومقياس أوجه التقدير نحو العلماء على المجموعتين التجريبية والضابطة.**
- **التدريس للمجموعة التجريبية بالاستقصاء.**
- **التدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.**
- **بعد الانتهاء من تدريس وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها" لمجموعتي الدراسة (التجريبية – الضابطة)، طُبّقت أدوات الدراسة بعديًا على طلاب المجموعتين؛ بغرض التَّعرُّف على فاعلية تدريس وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها"، بالاستقصاء على عمليات العلم وأوجه التقدير نحو العلماء لدى طلاب الصف السادس الابتدائي.**

الأساليب الإحصائية المُستخدمة:

لتحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات التي جُمعت؛ أُستخدم العديد من الأساليب الإحصائية المناسبة باستخدام الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).

١. مُعامل التمييز؛ لاختبار عمليات العلم الأساسية.

٢. مُعامل ألفا كرونباخ؛ لحساب ثبات الاختبار.

٣. اختبار(ت)(t-test) بين مجموعتين مستقلتين؛ لحساب الفروق بين مجموعتي الدراسة.

٤. مُعامل ارتباط بيرسون؛ لقياس صدق الاتساق الداخلي.

٥. مُعَامَلات السهولة.

٦. معادلة "بلاك Blake" للكسب المعدّل لقياس الفاعلية وقد اعتبر بلاك الحد الأدنى لقبول الفاعلية هو(١.٢).

نتائج الدراسة، ومناقشتها، وتفسيرها:

بعد الانتهاء من تنفيذ تجربة الدراسة، التي هدفت إلى التَّعرُّف على فاعلية تدريسِ العلومِ بالاستقصاءِ في تنميةِ عملياتِ العلمِ الأساسيةِ وأوجه التقديرِ نحو العلماءِ لدى تلاميذِ المرحلةِ الابتدائيةِ، تم الإجابة عن أسئلة الدراسة، والتحقّق من فروضها، وكانت النتائج كما يلي:

نتائج السؤال الأول:

ينصّ السؤال الأول على: "ما فاعلية تدريس وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها" بالاستقصاء في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟"

وللإجابة عن هذا السؤال؛ تم اختبار الفرضية التالية التي تنصّ على:"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم الأساسية؛ لصالح المجموعة التجريبية".

ولاختبار صحة هذه الفرضية، تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات تلاميذ مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية في اختبار عمليات العلم الأساسية لوحدة "الأنظمة البيئية ومواردها". ومن ثم حساب قيمة "ت" للعينات المستقلة (Independent-Samples T-Test) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم الأساسية، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول (١٧):

جدول (١٧): دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم الأساسية.

عمليات العلم	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	"ت" المحسوبة	الدلالة
الملاحظة	التجريبية	٢٠	٥,٨٥	١,١٨٢	٣٨	٢,٩٧٦	دال
	الضابطة	٢٠	٤,٧٠	١,٢٦١			
التصنيف	التجريبية	٢٠	٥,١٥	٠,٧٤٥		٣,٢٨٧	دال
	الضابطة	٢٠	٤,٢٠	١,٠٥٦			
الاستنتاج	التجريبية	٢٠	٦,٠٥	٠,٨٢٦		٤,٢٧٥	دال
	الضابطة	٢٠	٤,٥٠	١,٣٩٥			
الاختبار ككل	التجريبية	٢٠	١٧,٠٥	١,٩٨٦		٥,٠٠٩	دال
	الضابطة	٢٠	١٣,٤٠	٢,٥٨٣			

يبيّن الجدول (١٧) أن قيمة "ت" المحسوبة لعمليات العلم الأساسية؛ بلغت (٢,٩٧٦) في الملاحظة، و(٣,٢٨٧) في التصنيف، و(٤,٢٧٥) في الاستنتاج، وبلغت قيمة "ت" المحسوبة لعمليات العلم ككل (٥,٠٠٩)، وهي جميعًا أكبر من قيمة "ت" الجدولية، التي تبلغ (٢.٠٢) عند مستوى دلالة

(٠.٠٥)، ودرجة حرية (٣٨). كما أن متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (١٧,٠٥)، وهو أكبر من متوسط درجات المجموعة الضابطة (١٣,٤٠)؛ مما يدلّ على أن هذه الفروق دالة إحصائيًّا؛ وبناءً على ذلك تم قبول الفرض الأول من فروض الدراسة والذي ينص على أنه"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم الأساسية؛ لصالح المجموعة التجريبية".

وللتأكد من فاعلية المُتغيِّر المستقل في مستوى المُتغيِّر التابع، تم استخدام معادلة نسبة الكسب المعدلة لـ"بلاك"(Modified Blake's Gain Ratio (M G؛ ويبيّن الجدول (١٨) فاعلية تدريس وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها" بالاستقصاء في عمليات العلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

جدول (١٨): فاعلية تدريس وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها" بالاستقصاء في عمليات العلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

العمليات	المتوسط القبلي M1	المتوسط البعدي M2	الدرجة الكلية P	نسبة الكسب المُعدَّل
الملاحظة	٢.٢١	٥,٨٥	٧	١,٢٨
التصنيف	٠.٥٤	٥,١٥	٦	١,٦١
الاستنتاج	٠.٢١	٦,٠٥	٧	١,٦٩
عمليات العلم ككل	٢,٩٦	١٧,٠٥	٢٠	١,٥٣

يتبيّن من الجدول (١٨) أن قيمة نسبة الكسب المُعدَّل لـ"بلاك"؛ بلغت (١,٢٨) في الملاحظة، و(١,٦١) في التصنيف، و(١,٦٩) في الاستنتاج، كما بلغت النسبة لعمليات العلم الأساسية الثلاث مجتمعة (١,٥٣)، وجميع هذه القيم أكبر من القيمة (١.٢) وهذا يدل على أن التدريس بالاستقصاء ذو فاعلية في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية

ويتبيّن من النتائج السابقة ما يأتي:

١. تفوّق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في عمليات العلم الأساسية (الملاحظة– التصنيف– الاستنتاج).

٢. التدريس باستخدام طريقة الاستقصاء ينمي عمليات العلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

واتفقت هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي توصّلت إلى فاعلية التدريس بالاستقصاء في تنمية مُتغيّرات مختلفة، ومنها دراسة يوسف(٢٠١٤)، التي توصّلت إلى فاعلية النموذج في تنمية التفكير المنظومي وبعض الاتجاهات العلمية، وبقاء أثر التَّعلُّم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، كما توصّلت دراسة الأشقر(٢٠١٨) أن دراسة التلاميذ بدورة الاستقصاء الثنائية ساهم في نمو مستوى الدافعية لتعلم العلوم. وكذلك اتفقت مع دراسة العدوي(٢٠١٧) التي أظهرت أن المجموعة التجريبية التي درست الوحدات المختارة باستراتيجية الاستقصاء تفوقت في التطبيق البعدي على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في التحصيل لتلاميذ الصف الثاني في العلوم، وأن المجموعة

التجريبية التي درست الوحدات المختارة باستراتيجية الاستقصاء من خلال تنفيذ أنشطة علمية تعليمية ودراسة فاعليتها في تنمية مهارات حل المشكلات إبداعيا تفوقت في التطبيق البعدي لمقياس حل المشكلات إبداعيا على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة.

ويرى الباحثان أن هذه النتيجة تعود إلى أن استخدام الاستقصاء في التدريس ساعد التلاميذ على فهم المعرفة الجديدة واكتسابها، من خلال طرح الأسئلة والإجابة عنها باستخدام الأنشطة والتجارب؛ مما جعل التلاميذ أكثر نشاطًا ومشاركة في تعلّمهم، من خلال جمعهم للمعلومات، وحصولهم على المعرفة بشكل دقيق؛ مما كان له الأثر في جذبهم وتشويقهم وزيادة تحصيلهم.

كما تعزى النتيجة إلى أن طريقة الاستقصاء تضمّنت نوعًا من التحدّي لتفكير التلاميذ، عبر طرح الأسئلة من جانب التلاميذ أو المعلم، التي تعجز معرفتهم السابقة عن إيجاد حلول لها؛ مما كان له الأثر في إثارة انتباههم؛ وإيجاد دافع لديهم؛ للوصول إلى المعرفة التي تساعدهم على الإجابة عن هذه الأسئلة، من خلال تصميم الأنشطة والتجارب المختلفة وتنفيذها.

كما أن استخدام الاستقصاء أتاح للتلاميذ مواقف تعليمية يمارسون فيها مهارات الاستقصاء العلمي المختلفة من (الملاحظة- التصنيف- الاستنتاج) وذلك عبر تنفيذ الأنشطة والتجارب؛ بهدف اكتشاف المعرفة بأنفسهم، كما أتاح لهم فرصة لتفسير النتائج التي توصّلوا إليها، وعرضها بشكل منهجي، وبأسلوب علمي دقيق.

كما مكّن استخدام الاستقصاء في تدريس الوحدة التلاميذ من ممارسة العديد من الأنشطة وتنفيذها، التي أتاحت لهم فرصة طرح التساؤلات، والبحث عن تفسيرات لها من خلال المناقشات الجماعية، والاستعانة بمصادر التعلّم المختلفة وإجراء التجارب؛ الأمر الذي ساعدهم على استخدام حواسهم المختلفة في عملية التَّعلُّم، وانعكس ذلك على تنمية العديد من مهارات الاستقصاء.

كما ساعد الاستقصاء على توفير فرصة للتلاميذ في التأمل فيما تعلّموه، وما توصّلوا إليه من نتائج، وربطها بحياتهم اليومية؛ مما ساعد على إيجاد حلول ومُقترحات، وتفسير للعديد من الظواهر حولهم، وانعكس ذلك على فهمهم لهذه الظواهر، وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لديهم. وقد ذكر القرارعة (٢٠١٣) أن من أدوار المعلم في الاستقصاء تحديد المفاهيم العلمية والمبادئ التي سوف يتم تعلمها في صورة تساؤل أو مشكلة، وإعداد المواد التعليمية اللازمة لتنفيذ الدرس، وصياغة المشكلة على هيئة أسئلة فرعية بحيث تنمي مهارة الفروض لدى التلاميذ، وتحديد الأنشطة أو التجارب الاستقصائية التي سينفذها التلاميذ، وأضاف طلافحة (٢٠١٣): إن من مهام المعلم إدارة الحوار، حيث إنه يثير النقاش، والأسئلة، ويثير الغموض، كما يمكن التلاميذ من تطوير اتجاهات ومهارات تعينهم على إجراء عمليات التفكير الناقد.

هذا فضلًا عن أن قيام المعلم بدور الموجّه والمُرشد والمُتابع للعملية التعليمية، ومقدّم المساعدة لتلاميذه في أي وقت، ومساعدته للطلاب على اختيار الأنشطة التعليمية المناسبة؛ ساعدهم على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لديهم.

نتائج السؤال الثاني:

ينصّ السؤال الثاني على:" ما فاعلية تدريس وحدة "الأنظمة البيئية ومواردها" بالاستقصاء في تنمية أوجه التقدير نحو العلماء لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟"

وللإجابة على هذا السؤال تم اختبار الفرضية التالية التي تنص على:"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي لمقياس أوجه التقدير نحو العلماء؛ لصالح المجموعة التجريبية".

ولاختبار صحة هذا الفرض، تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات تلاميذ مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس أوجه التقدير نحو العلماء. ومن ثم تم حساب قيمة "ت" للعينات المستقلة (Independent-Samples T-Test)؛ للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في التطبيق البعدي لمقياس أوجه التقدير نحو العلماء، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول (١٩).

جدول (١٩): دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لمقياس أوجه التقدير نحو العلماء.

الأبعاد الفرعية	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	"ت" المحسوبة	الدلالة
الصور الإيجابية عن العلماء	التجريبية	٢٠	١٥,٥٠	١,٧٣٢	٣٨	٥,٥٥٣	دال
	الضابطة	٢٠	١٢,٢٠	١,٠١٦			
الدور الاجتماعي للعلم والعلماء	التجريبية	٢٠	١٧,٩٠	١,٩٧١		١١,٦٦٣	دال
	الضابطة	٢٠	١١,٢٥	١,٦١٨			
متابعة أخبار العلماء	التجريبية	٢٠	١٨,٠٠	٢,٢٢٤		١١,٢٧٤	دال
	الضابطة	٢٠	١١,٣٠	١,٤٥٥			
المقياس ككل	التجريبية	٢٠	٥١,٤٠	٤,٩٤٦		١٢,٩٠٥	دال
	الضابطة	٢٠	٣٤,٧٥	٢,٩٧١			

يبيّن الجدول(١٩) أن قيمة "ت" المحسوبة لأبعاد مقياس أوجه التقدير نحو العلماء؛ بلغت (٥,٥٥٣) في الصور الإيجابية عن العلماء، و(١١,٦٦٣) في الدور الاجتماعي للعلم والعلماء، و(١١,٢٧٤) في متابعة أخبار العلماء، وللمقياس ككل (١٢,٩٠٥)، وهي جميعًا أكبر من قيمة "ت" الجدولية، التي تبلغ (٢.٠٢) عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، ودرجة حرية (٣٨)، كما أن متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية بلغ (٥١.٤٠)، وهو أكبر من متوسط درجات المجموعة الضابطة (٣٤.٧٥)؛ ويدلّ هذا على أن هناك فرقًا دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس أوجه التقدير نحو العلماء؛ لصالح المجموعة

التجريبية. وبناء على ذلك تم قبول الفرض الثاني من فروض الدراسة الذي ينص على: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس أوجه التقدير نحو العلماء؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

وللتأكد من فاعلية المُتغيِّر المستقل في مستوى المُتغيِّر التابع استخدمت معادلة نسبة الكسب المعدلة لـ"بلاك"(Modified Blake's Gain Ratio (M G؛ ويبيّن الجدول(٢٠) فاعلية التدريس بالاستقصاء في تنمية أوجه التقدير نحو العلماء لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

جدول (٢٠): حساب فاعلية طريقة الاستقصاء في تنمية أوجه التقدير نحو العلماء لدى طلاب المجموعة التجريبية.

الأبعاد الفرعية	المتوسط القبلي M1	المتوسط البعدي M2	الدرجة الكلية P	نسبة الكسب المُعدَّل
الصور الإيجابية عن العلماء	١٠.٨٨	١٥.٥٠	١٨	١.٢٨
الدور الاجتماعي للعلم والعلماء	١٣.٤٠	١٧.٩٠	٢١	١.٦١
متابعة أخبار العلماء	١٢.٣٠	١٨.٠٠	٢١	١.٦٩
المقياس ككل	٣٦.٥٨	٥١.٤٠	٦٠	١.٥٣

يبيّن الجدول(٢٠) أن قيمة نسبة الكسب المُعدَّل لـ"بلاك"؛ بلغت (١,٢٨) في بُعد الصور الإيجابية عن العلماء، و(١,٦١) في بُعد الدور الاجتماعي للعلم والعلماء، و(١,٦٩) في بُعد متابعة أخبار العلماء، وللمقياس ككل(١.٥٣)، وهذه القيم جميعًا أكبر من القيمة (١.٢) الموضّحة في المعيار؛ ويدلّ هذا على أن التدريس بالاستقصاء ذو فاعلية في تنمية أوجه التقدير نحو العلماء لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

كما يتبيّن من النتائج السابقة ما يأتي:

١. تفوّق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في أوجه التقدير نحو العلماء.

٢. التدريس باستخدام الاستقصاء ذو فاعلية في تنمية أوجه التقدير نحو العلماء لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

واتفقت هذه النتائج مع دراسة طه (٢٠١٣)، التي توصّلت إلى فعالية استراتيجية (فكّر، وزاوج، وشارك) في تنمية التفكير الناقد، وتنمية تقدير العلم والعلماء لدى تلاميذ المجموعة التجريبية. ويعزو الباحثان هذه النتيجة إلى قيام التلميذ بدور العالم الصغير، حيث يقوم بتحديد المشكلة، وفرض الفروض التي تساعد على حلها، وجمع المعلومات من مصادرها المختلفة، وإجراء التجارب، والتوصّل إلى الاستنتاجات؛ الأمر الذي يجعله نشطًا وإيجابيًّا في العملية التعليمية؛ مما ساعد على تقديره للعلم والعلماء والأدوار التي يقومون بها.

كما أن دراسة التلاميذ للعلوم وفقًا لطريقة الاستقصاء؛ أسهم بشكل كبير في إتاحة الفرص لممارسة سلوكيات الاستقصاء والاستكشاف، التي تختبر أفكارهم وطرق العلم وعملياته، وطريقة تفكير

العلماء؛ للتوصّل إلى براهين وتفسيرات منطقية، إلى جانب تحمّل المسؤولية، والتوصّل إلى أفكار جديدة، عبر تساؤلاتهم ومحاولة إيجاد إجابات لهذه التساؤلات، كما أن مناقشاتهم الجماعية في مجموعات صغيرة؛ ساعدهم على تقويم آرائهم؛ للوصول إلى رأي صحيح يدعم الكل، وإعمال لنزعات تفكير أمكن توظيفها من خلال الأنشطة الاستقصائية التعاونية، والمهام العلمية المختلفة، والمناقشات الجماعية والمناظرات، وعمليات جمع المعلومات والبحث والتقصي؛ مما وفّر لهم فرصة أكثر للانغماس في دور العالم الصغير؛ ومن ثمّ نمو التقدير نحو العلماء والعلوم على نحو أفضل من خلال الاستقصاء.

توصيات الدراسة:

في ضوء ما تم التوصّل إليه من نتائج، تُوصي الدراسة بما يلي:

١. الاعتماد على عمليات العلم الأساسية في التعليم؛ خاصة ما يخص مادة العلوم في المرحلة الابتدائية؛ لتنمية المهارات العلمية المتعددة لدى التلميذ.

٢. تدريب معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية على طريقة الاستقصاء في التدريس وكيفية استثمار فاعليتها في تنمية عمليات العلم الأساسية وأوجه التقدير نحو العلماء لدى التلاميذ.

٣. تقديم التدريب الكافي للتلاميذ من أجل استخدام مهارات الاستقصاء العلمي ومهارات العلم الأساسية لمواجهة تحديات وتقنيات العصر الحديث.

٤. الاهتمام بالاتجاهات الحديثة في تعليم العلوم، والاعتماد على أسلوب الاستقصاء العلمي، خاصة عند إعداد المناهج والمقررات الدراسية.

مقترحات الدراسة:

امتدادًا لفكرة الدراسة الحالية، يمكن اقتراح إجراء البحوث التالية:

١. فاعلية وحدة مقترحة قائمة على الاستقصاء العلمي المعزز بمعايير العلوم للجيل القادم(NGSS) في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .

٢. أثر استخدام تدريس العلوم بالاستقصاء في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٣. واقع استخدام معلمي العلوم للاستقصاء العلمي في التدريس ومعوقات تطبيقه من وجهة نظرهم .

المراجع

أولًا: المراجع العربية:

- إبراهيم، مجدي عزيز. (٢٠٠٥). *تصنيفات المقاييس التربوية*، عالم الكتب للنشر والتوزيع، القاهرة.
- أبو عاذرة، سناء محمد. (٢٠١٢). *تنمية المفاهيم العلمية ومهارات عمليات العلم*، دار الثقافة، عمان .
- أبو لبدة، رامي موسي.(٢٠٠٩). *فعالية النمط الاكتشافي في اكتساب مهارات عمليات العلم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة*(رسالة ماجستير منشورة)، الجامعة الإسلامية بغزة.
- أحمد، سلام سيد وسلام، صفية محمد. (١٩٩٢). *المرشد في تدريس العلوم*، دار طيبة للنشر، الرياض.
- أبو جحجوح، يحيى محمد. (٢٠٠٨). مدى توافر عمليات العلم في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين، *مجلة جامعة النجاح للأبحاث، العلوم الإنسانية، المجلد (٥)* ، العدد(٢٢)، ١٣٨٦-١٤٢٠
- أحمد، نعيمة حسن وعبد الكريم، سحر. (٢٠٠١). *أثر التدريس بنموذج الاستقصاء العادل في تنمية التحصيل والتفكير الناقد، والاتجاه نحو بعض القضايا البيئية لطلاب الصف الأول الثانوي*. المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية للتربية العلمية: التربية العلمية للمواطنة، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري، أبو قير، الإسكندرية ، ٧٤٧-٧٩١.
- إسماعيل، مجدي.(٢٠١٠).التفكير الاستدلالي المنطقي لدى معلمي العلوم أثناء أدائه التدريسي وعلاقته بتنمية الخيال العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، العدد(١٥٥)،١٨٣-٢٢٩ .
- الأشقر، سماح فاروق المرسي. (٢٠١٨). استخدام دورة الاستقصاء الثنائية لتنمية التحصيل المعرفي ومهارات حل المشكلات والدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، المجلد(٢١)، العدد(٨)، ٤١-٨٠.
- بطرس، حافظ بطرس. (٢٠٠٤). *تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرسة*، دار المسيرة، عمان.
- عبد الفتاح، آمال جمعة. (٢٠١٠). *التعليم التعاوني والمهارات الاجتماعية*، دار الكتاب الجامعي، الرياض.
- البعلي، إبراهيم عبد العزيز. (٢٠١٢). فاعلية استخدام نموذج الاستقصاء الدوري في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بالمملكة

العربية السعودية، *المجلة الدولية للأبحاث التربوية* ، العدد(٣١)، جامعة الإمارات العربية المتحدة، ، ٢٦٠– ٢٨٤.

- البغدادي، محمد رضا. (٢٠٠٣). *تاريخ العلوم وفلسفة التربية العلمية*، دار الفكر العربي، القاهرة.
- البلوشي، محمد علي. (٢٠١٢). *فاعلية برنامج التَّعلُّم القائم على المشكلات في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير وعمليات العلم والاتجاه نحو العلوم لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بسلطنة عمان* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة القاهرة.
- السعدني، محمد أمين. (٢٠١١). *طرق تدريس العلوم*، (ط.٢)، دار الزمان للطباعة والتوزيع، المدينة المنورة.
- حسام الدين، ليلى حسين. (٢٠٠٨). أثر التدريس بنموذج (شواب) في تنمية الاستقصاء العلمي وبعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي التحصيل المنخفض. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، جامعة عين شمس، العدد (١٣٨)، ٩٦–١٣٠.
- حسن، ياسر سيد. (٢٠٠٩). منهج مُقترح في الفيزياء للمرحلة الثانوية قائم على تطبيقاتها النوعية لتنمية مهارات حل المشكلات وتقدير العلم والعلماء (رسالة دكتوراه غير منشورة)، جامعة عين شمس، القاهرة.
- الحيلة، محمد محمود. (٢٠٠١). *طرائق التدريس واستراتيجياته*، دار الطالب الجامعي، عمان.
- خطابية، عبدالله محمد. (٢٠٠٥م). *تعليم العلوم للجميع*، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.
- الخطيب، منى أحمد، الأشقر، سماح فاروق. (٢٠١٤). أثر استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير العليا ومستوي الطموح لدى تلميذات الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم، *المجلة المصرية للتربية العلمية*: الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلد (١٧) ، العدد(٤)، ٧٣–١٢٠ .
- الخليلي، خليل يوسف وحيدر، عبد اللطيف وعبد الحميد، محمد جمال. (١٩٩٦). *تدريس العلوم في مراحل التعليم العام* ، دار القلم للنشر والتوزيع، دبي .
- خميس، عبد الله، وسليمان محمد. (٢٠٠٩). *طرائق تدريس العلوم: مفاهيم وتطبيقات عملية*، دار السيرة، عمان.
- درويش، عطا حسن. (٢٠٠١). عمليات العلم وأثرها على النمو العقلي والتحصيل لدى طلبة الصف. *جمعية المناهج وطرق التدريس*، ٧١(٦).
- رمضان، خيرية. (٢٠١٣). *تعليم وتعلم العلوم* ، ذات السلاسل للطباعة والنشر والتوزيع، الكويت.
- الرصاعي، محمد سلامة وعلي، ريم سليمان والجازي، حصة مرضي والهلالات، ختام موسى.(٢٠١٧). أثر التدريس باستخدام العروض الإلكترونية الاستقصائية في فهم مفهوم الخلية

لدى طلبة الصف السادس في عمان. *مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية* ،مجلد(١٧)، العدد(٣)، ٧٥٢-٧٦٠.

- زيتون، عايش. (٢٠٠٨). *أساليب تدريس العلوم*. دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان.
- زيتون، عايش. (٢٠١٠). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها* ،دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان.
- زيتون، عايش. (٢٠١١). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمّان .
- زيتون، كمال عبد الحميد.(٢٠٠٥). *تدريس العلوم للفهم: رؤية بنائية*، ط٢، عالم الكتب للنشر والتوزيع، القاهرة.
- زيتون، حسن وكمال، زيتون.(٢٠٠٦). *التعليم والتدريس من منظور النظرية البنائية*. (ط٢)، دار العالم العربي للنشر والتوزيع، القاهرة.
- زيدان، محمد سعيد وأبو زيد، محمود. (١٩٩٩). *تنمية التفكير الفلسفي*، دار سفير للإعلام والنشر، القاهرة.
- السعدي، السعدي الغول. (٢٠٠٠). *استراتيجية مُقترحة لتنمية أوجه التقدير في تدريس مقرر العلوم المتكامل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* (رسالة ماجستير غير منشورة) ، جامعة القاهرة.
- السعيد، حنان هشام. (٢٠٠٧). فعالية استخدام نمطين للتعلم التعاوني في تدريس العلوم على تنمية التحصيل (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة القاهرة.
- السويدي، برلنتي عبد المولى وبشارة، جبرائيل ولحدابي، داوود. (٢٠١٠). مستوى إتقان طلبة الصف التاسع من التعليم الأساسي لعمليات العلم الأساسية في مادة العلوم، *مجلة جامعة دمشق*،العدد ٢٦، ٢٠٩-٢٣٤.
- الطنطاوي، رمضان عبد الحميد. (١٩٩٥). فاعلية مناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في تنمية أوجه التقدير لطلابها، *مجلة كلية التربية بدمياط*، المجلد (٢٢) ١، ١٠-٦٦.
- طلافحة، حامد عبد الله. (٢٠١٣). *المناهج تخطيطها تطويرها تنفيذها*. الرضوان للنشر والتوزيع، عمان.
- عبد الحميد، تسنيم حسين. (٢٠٠٦). *فاعلية الاستراتيجية التعليم التعاوني في تنمية بعض عمليات العلم الأساسية لدى طفل الروضة* (رسالة ماجستير غير منشورة) ، جامعة القاهرة.
- عبد العزيز، نجوى نور الدين. (٢٠٠٢). فعالية تدريس وحدة بالأسلوب الاستقصائي على تنمية القدرة على التفكير الإبداعي في مادة العلوم لتلاميذ الصف الخامس من مرحلة التعليم الأساسي، *مجلة التربية العلمية*، المجلد (٥)، العدد(١)، ٣٧-٦٥.

- عبد الفتاح، إيمان محمد. (٢٠٠٧). *فاعلية توظيف تكنولوجيا التعليم في تدريس العلوم لتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية* (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة عين شمس.
- العدوي، فوزي محمد وعفيفي، يسري عفيفي والموجي، أماني محمد. (٢٠١٧). برنامج مقترح في العلوم قائم على الاستقصاء لتنمية مهارات حل المشكلات إبداعيًّا والاتجاه نحو العلم والعلماء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية* ،العدد (١)، ٢٠١-٢١٠ .
- عبد السلام، عبد السلام مصطفى. (٢٠٠١). *الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم*، دار الفكر العربي، القاهرة.
- عطية، محسن علي. (٢٠٠٨). *الاستراتيجيات الحديثة في التدريس الفعّال*، دار صفاء، عمان.
- عليّ، محمد السيد. (٢٠٠٧). *التربية العلمية وتدريس العلوم* ، (ط٢)، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.
- عمر، عليّ الورداني. (٢٠٠٨). *فعالية استخدام استراتيجيات التَّعلُّم النشط في تدريس العلوم على التحصيل المعرفي وبعض عمليات العلم والتفكير العلمي لدى تلاميذ الصف الخامس* (رسالة دكتوراه غير منشورة) ، جامعة المنيا.
- عميرة، إبراهيم بسيوني والديب، فتحي. (١٩٩٧). *تدريس العلوم والتربية العلمية*، (ط ١٤)، دار المعارف، القاهرة.
- القطراوي، عبد العزيز جميل. (٢٠١٠). *أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية عمليات التَّعلُّم ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي* (رسالة ماجستير غير منشورة) ، الجامعة الإسلامية بغزة.
- القواسمة، أحمد وأبو غزالة، محمد. (٢٠١٣). *تنمية مهارات التفكير والبحث*، دار صفاء للنشر والتوزيع،عمان.
- كاتي، كوب وهارولد، جولد وايت. (٢٠٠٥). *إبداعات النار، تاريخ الكيمياء المثير من السيمياء إلى العصر الذري*، ترجمة: فتح الله الشيخ. سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، (٢٦٦).
- الكندري، علي محمد وإبراهيم، علي حسن. (٢٠٠٨). فعالية الطريقة الاستقصائية في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت، *مجلة كلية التربية بالزقازيق*، جامعة الزقازيق ، ٢٣٥-٢٥٥.
- خليل، نوال عبد الفتاح. (٢٠٠٦). أثر استخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل وعمليات العلم الأساسية والتفكير التوليدي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. *مجلة التربية العلمية*، ٩(٣)، ٥١- ٩٩ .

- **الناشف، هدى محمد. (١٩٩٧).** ***رياض الأطفال*****، دار الفكر العربي، القاهرة.**
- **الناطور، نائل جواد. (٢٠١١).** ***أساليب تدريس الرياضيات المعاصرة*****، دار غيداء للنشر والتوزيع،عمان.**
- **النجدي، أحمد وراشد، عليّ وعبد الهادي، منى (٢٠٠٣).** ***طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم*****، دار الفكر العربي، القاهرة.**
- **الوهابة ،جميلة (٢٠١٨) ، أثر استخدام نموذج الاستقصاء المتوازن في تدريس العلوم على تنمية التفكير التوليدي وعمليات العلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة، مجلة كلية التربية، *جامعة بنها*، مج٢٩، ع١١٦ ، ٤٩٨-٥٤٣ .**
- **وزارة التربية والتعليم. (٢٠٠٩م).** ***مشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية*****. العبيكان للأبحاث والتطوير.**
- **وزارة التربية والتعليم. (٢٠١٢م).** ***المواصفات التربوية والفنية لسلاسل العلوم*****. العبيكان للأبحاث والتطوير.**
- **يوسف، سعاد يوسف. (٢٠١٥).** ***فاعلية التدريس التبادلي في تنمية مهارات عمليات العلم والدافع للإنجاز في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية*****(رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة المنصورة.**

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- **Barahmeh, h,. hammed, a, & brahma, n .(2017) the effect of Fermi Questions in the development of science processes skills in physics in physics among Jordanian ninth graders, journal of education and practice, 8 (3), 186 – 194.**
- **De la Cruz, J.P .(2015). Development of an Experimental Science module to improve middle school students' integrated Science process skills. Paper Presented at the Proceedings of the De La Salle University's (DLSU) Research Congress ،Manila-The Philippines.**
- **Keys, K. A,& Bryan, L. A. (2001). Construction Inquiry- Based Science With Teachers: Essential Research for Lasting Reform, Journal of Research in Science Teaching, 38 (6).**
- **Liang, L.L. & Richardson, G.M. (2009). Enhancing Prospective Teachers' Science Teaching Efficacy Beliefs through Scaffolded, Student-Directed Inquiry. Journal of Elementary Science Education,, 21(1), 51-66.**
- **Olson, S. & Loucks - Horsley, S. (Editors). (2000). Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning. Washington, DC, National Academy Press.**

- **Robert,E.& Hakan, A.(2010). The Advantages of an Inquiry Approach for Science Instruction in Middle Grades, School Science and Mathematics, 110(1): 5-12.**
- **Singh,V .(2006). Developing Competence In Social Dialogue Through Jurisprudential Inquiry Model, Retrieved 26 October, 2018,from..aiaer.net/vol21209/6. %20Singh%20Veerpal. Pdf.**
- **Wallace, C., Tsoi, M., Calking, J.& Darley, M.(2003). Learning from Inquiry-Based Laboratories in No Major Biology: An Interpretive Study of the Relationships among Inquiry Experience, Epistemologies, and Conceptual Growth, Journal of Research in Science Teaching, 45(10); 986-1024.**
- **Forbes, T.& Davis,A.(2010). Curriculum Design for Inquiry: Preservice Elementary Teachers' Mobilization and Adaptation of Science Curriculum Materials, Journal of Research in Science Teaching,47(7): 820-839.**
- **Hagop, A. & Saouma, B.(2010).The Effect of Reflective Discussions Following Inquiry-Based Laboratory Activities on Students' Views of Nature of Science, Journal of Research in Science Teaching, 47(10), 1229-1252.**
- **Rens,V,, Pilot,A. & Joop, V.(2010).A Framework for Teaching Scientific Inquiry in Upper Secondary School Mistry, Journal of Research in Science Teaching, 47(7), 788-806.**