فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية على تحصيل المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية

أ. نايف بن عبدالهادي الحربي د. إبراهيم بن عبدالله البلطان
قسم المناهج وطرق التدريس - كلية التربية - جامعة القصيم

فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية على تحصيل المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية

أ. نايف بن عبدالهادي الحربي د. إبراهيم بن عبدالله البلطان
قسم المناهج وطرق التدريس - كلية التربية - جامعة القصيم

المستخلص

هدفت الدِّراسة إلى التعرف على فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية على تحصيل المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدِّراسة من (٤٨) طالباً من طلاب الصف السادس الابتدائي؛تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار المفاهيم العلمية، ومقياس الاتجاه نحو العلوم، وقد أسفرت نتائج الدِّراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة؛ في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل المفاهيم العلمية لصالح طلاب المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة؛في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو العلوم لصالح طلاب المجموعة التجريبية, مما يعني فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية على تحصيل المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

وفي ضوء ما توصلت إليه الدِّراسة من نتائج توصي الدِّراسة بدمج استراتيجية المحطات العلمية في أدلة المعلم لمادة العلوم في كافة المراحل الدراسيَّة، وتدريب معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة على كيفية استخدام استراتيجية المحطات العلمية لتدريس العلوم بمراحل التعليم المختلفة.

Effectiveness of Teaching science Using Scientific Stations Strategy on Achieving Scientific Concepts and the Attitude towards Science for Primary School Pupils

Abstract

The study aimed to identify the effectiveness of teaching science using the strategy of scientific stations on achieving scientific concepts and the attitude towards science for primary school pupils. The study used the quasi-experimental method. The study sample consisted of 48 pupils in the sixth grade. They were divided into two experimental groups and a control group. The researcher used the Scientific Concepts Test and the Attitude Scale Towards Science as instruments for the study. The results of the study revealed that there are statistically significant differences between the average scores of the experimental group and that of the control group in the post-test of the achievement of scientific concepts in favour of the experimental group pupils. There are statistically significant differences between the mean scores of the experimental group and the control group in the post-attitude scale towards science in favour of the experimental group pupils Which means effectiveness of Teaching science Using Scientific Stations Strategy on Achieving Scientific Concepts and the Attitude towards Science for Primary School Pupils .

In the light of the findings of the study, the study recommends training science teachers before and during the service in how to use the strategy of science stations to teach science at various stages of education, as well as the integration of the strategy of scientific stations in the teacher's guides to science at all stages of education.

.

المقدمة:

يَشْهدُ العالم أجمع أن العصر الحالي هو عصر العلم والمعرفة العلمية؛ الأمر الذي يؤكِّد على أهمية اكتساب العلوم وتطبيقاتها في الحياة العامة. وتتسابق الدول إلى الأخذ بالجديد من العلوم الحديثة؛ إذ أن الدولة الأقوى هي التي تتسلح بتلك العلوم. ولأهمية العلوم يجب إعادة النظر في الأساليب والطرق والاستراتيجيات التي يتم بها تدريس الطلاب، حيث يتطلب تدريس العلوم تطبيق استراتيجيات تعليمية حديثة تركز على المتعلم، وتعمل على فهم واكتساب المفاهيم العلمية بسهولة ويسر، ومراعاة الفروق الفردية بين الطلاب؛ خاصة أن العلوم تخاطب عقل الطالب ويمكن أن تكون مُمتِعةً له، من خلال رَبْط هذه المفاهيم بمعانٍ حقيقية ملموسة، يجدها الطالب في الواقع الذي يعيش فيه، فنشاط وإيجابية الطالب هما الأساس الذي يجب أن تُبْنَى عليه هذه الإستراتيجيات.

وقد اتجه العديد من التربويين إلى بناء استراتيجيات تدريسية حديثة قائمة على النظرية البنائية؛ التي تجعل من الطالب محورًا للعملية التعليمية، وبالتالي أصبح التركيز مُنصَّبًا على نشاط وإيجابية المتعلم، وقدرته على استخلاص المفاهيم والأفكار من المواقف التعليمية المُخَطَّطَة مسبقًا، ومِنْ ثَمَّ دعا العديد من التربويين إلى إعادة النظر في بناء المناهج بشكل عام، ومناهج العلوم بشكل خاص، بحيث يتم تطويرها في صورة أنشطة تعليمية تحقق التعلم ذو المعنى وتجعل التعلم أكثر متعة للطالب.

وتُعَدُّ الأنشطة التعليمية حجر الأساس في تدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة، وتؤكِّد الاتجاهات الحديثة التي اهتمت بإعداد معلمي العلوم على تمكين المعلم من امتلاك وممارسة المهارات العلمية التي تتعلق بقدرة معلم العلوم على تصميم وممارسة وتطوير الأنشطة التعليمية (زيتون، ٢٠١٠).

ويذكر الوسمي(٢٠١٣) أن واقع تدريس العلوم في المدارس يركز على تدريس المعلومات كغاية في حد ذاتها، وعلى نحو غير وظيفي، وباستخدام طرق وأساليب واستراتيجيات تقليدية تعتمد على الحفظ والاستظهار، وتركز على المعرفة ذاتها بدون

استغلال الإمكانات العقلية للمتعلمين، حيث تَحِدُّ طرق التدريس التقليدية من قدرات المتعلمين على التفكير والابتكار وتقليل الدافعية لدراسة العلوم.

وتُعَدُّ استراتيجية المحطات العلمية التي قام بتصميمها العالم دينيس جونز Denise J. Jones1997،من الاستراتيجيات التدريسية الحديثة نسبيًا، والتي تمثل أحد أشكال التنوع والتميز لأساليب وطرق تدريس العلوم؛ بل والأنشطة التعليمية المختلفة، حيث يتحول فيها شكل الفصل من الشكل التقليدي إلى بعض الطاولات التي يطوف حولها مجموعات الطلاب وفقًا لنظام مُحدَّد، وتُعَدُّ كل منها محطة تعليمية مزودة بأدوات ومواد تعليمية وأوراق عمل لممارسة مهمة تعليمية كنوع من أنواع الأنشطة التعليمية المختلفة والمتنوعة، فهناك العديد من المحطات مثل: المحطة الاستقصائية الاستكشافية، والمحطة القرائية، والمحطة الصُورية، والمحطة السمعية البصرية، والمحطة الإلكترونية، والمحطة الاستشارية، ومحطة متحف الشمع (فياض، ٢٠١٥).

ويؤكد الباوي والشمري (٢٠١٢) على الدور النشط للطلبة في التعلم، من خلال توزيع الطلبة بشكل مجموعات يقومون بالتجوال على عدد من المحطات؛ بهدف إجراء تجربة عن موضوع الدرس، أو قراءة موضوع في محطة أخرى، وحل مسألة أو لقاء مع خبير، وبذلك تستند المحطات العلمية إلى نظرية(برونر الاستكشافية)؛ لأن الطالب يمارس الاستكشاف وهو يُجْرِى التجربة العملية، أو عن طريق قراءته موضوعاً مُعيَّنًا، كما تستند إلى نظرية (بياجيه) بدوره الفاعل في الحصول على المعلومة مبتعدًا عن الحفظ والتلقين، وإلى أنموذج(سكمان الاستقصائي) عن طريق المحاورة والنقاش والتساؤلات .

وتُعَدّ المفاهيم العلمية من المكونات الأساسية للمعرفة العلمية، بل تُعد مفتاح المعرفة العلمية الحقيقية وأساسها، ويؤكد التربويون على ضرورة تعلم المفاهيم بصورة صحيحة؛ فقد أصبح اكتساب الطلاب لهذه المفاهيم هدفًا رئيسًا في جميع المراحل الدراسية وفي جميع المقررات الدراسية بصفة عامة، وفي التربية العلمية وتدريس العلوم بصفة خاصة (مختار، ٢٠١٦). ويرى كنسبيرج (Kinsberg, 2012,) أنه حينما يأخذ المعلم في الاعتبار أن كل طالب يأتي للفصل ومعه ميول، وأسلوب تعلم، ومستوى

استعداد خاص به، ويصمم تدريسه وفقا لها، فإن هناك إمكانية كبيرة لتحسين مستوى اتجاهات, وتحصيل الطلاب وزيادة اندماجهم في العملية التعليمية.

وتأتي المرحلة الابتدائية على رأس أولويات تعليم المفاهيم العلمية، باعتبارها مرحلة غرس الأساسيات التي تجعل المفاهيم أكثر رسوخًا في عقولهم؛ وخاصة أن اكتساب المفاهيم العلمية تأتي من بين أهداف تدريس العلوم في هذه المرحلة؛ وذلك لأن المفاهيم العلمية يمكن أن تُشكِّل أساس الخلفية العلمية لطلاب هذه المرحلة، وخاصة إذا ما تم تقديم نوعية من المفاهيم سهلة التعلم، مثل التي يُسْتَخْدَم في تعريفها الكلمات البسيطة المألوفة لدى الطلاب. ولا يتوقف الأمر عند تزويد طلاب المرحلة الابتدائية بالمفاهيم العلمية فحسب، وإنما بتنمية اتجاهاتهم وميولهم العلمية نحو دراسة العلوم، وتنمية الوعي بالمعارف والمفاهيم العلمية التي تربط المتعلم بالحياة والواقع الذي يعيش فيه، وتفسر له الظواهر من حوله، ومن ثَمَّ تجعل دراسة العلوم ذو معنى للمتعلم وتزيد من دافعيته للتعلم.

ولما كان تعليم المفاهيم العلمية لدى طلاب المرحلة الابتدائية يحتل مكانة مهمة في السلم التعليمي؛ لتعاملها مع الطفل في مرحلة تتشكل فيها ملامح شخصيته، ويكتسب خلالها قدرًا كبيرًا من المعارف والمهارات، فإنه في هذه المرحلة تتشكل لدى الطالب القاعدة الرئيسة لتعلم المفاهيم العلمية المُنظَّمة التي تعد أساسًا لامتدادها في المراحل الدراسية اللاحقة. وللمفاهيم العلمية أهمية في مجال تعليم العلوم للمرحلة الابتدائية على وجه الخصوص، حيث يميل المتعلمون في تعلمهم إلى نسيان الحقائق والمعلومات العلمية المنفصلة، أسرع من نسيان المفاهيم المرتبطة بالمقرر؛ لأن المفاهيم العلمية تُسهِّل عملية التعلم من خلال إدراك العناصر المتشابهة بين المواقف الجديدة وما سبق تعلمه. كما أنها تساعد في تنظيم تعلمهم عن المحيط الخارجي، لكونها تمثل الوحدات البنائية للعلوم (الحصان، ٢٠١٣).

وفي هذا الصدد تشير كثير من الدراسات إلى أن صعوبات تعلم العلوم تعود إلى حد كبير إلى عدم إدراك المتعلمين للمفاهيم العلمية الأساسية التي تنشأ من المنهج نفسه، منها: طبيعة المفهوم العلمي وتجريده، وكذلك الخلط في معنى المفهوم أو في الدلالة

اللفظية لبعض المفاهيم العلمية، وكذلك النقص في خلفية المتعلم العلمية وصعوبة تعلم المفاهيم العلمية السابقة اللازمة لتعلم المفاهيم العلمية الجديدة والتصورات البديلة (Shope, 2006؛ خطايبة، ٢٠٠٨؛ Khine, 2013).

ويرى بعض التربويون أن معظم ما يُعَدُّ من مادة تعليمية وكتب ومناهج دراسية لتدريس العلوم في مراحل التعليم الابتدائية إنما هي خليط عشوائي من موضوعات شتى وحقائق علمية متفرقة، فيها ما فيها من جوانب القصور والحشو والإطناب في عرض الحقائق والمفاهيم (بخش، ٢٠٠٣).

كما يتأثر تعلم المفاهيم العلمية بالجانب الوجداني لدى المتعلم، فالتفكير لا ينمو من فراغ عاطفي، والمشاعر تحتل قلب السلوك الإنساني، وتشكل القوة الدافعة لتوجيهه نحو الهدف (خالد، ٢٠٠٢)، لذا فالاتجاهات الإيجابية تمثل مكانة خاصة بين الأهداف التعليمية؛ مما دعا " مارازانو" Marazano و "بيكرنج " Pickering إلى التنبيه على أهمية الاتجاهات وتأثيرها المباشر في أداء المتعلم ومدى إقباله على التعلم (فتح الله، ٢٠١٢)، وفي هذا السياق أشارت العديد من الدراسات لدور الاتجاهات الإيجابية في: تحقيق التعلم، وتنمية المفاهيم العلمية، ومهارات التفكير في مجال تدريس العلوم، مثل: دراسة السنوسي (٢٠٠٩)؛ ومعوض (٢٠٠٩)، والرحيلي(2011).

مشكلة الدِّراسة وأسئلتها :

إشارة إلى ما سبق وبالنظر إلى واقع تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية؛حيث أشارت نتائج بعض الدراسات إلى وجود مشكلات في تدريس العلوم من قبيل اعتماد معلمي العلوم على طرق تقليدية في التدريس تعتمد على أساليب الحفظ والتلقين للمفاهيم العلمية المجردة التي تجد صعوبة لدى الطلاب في فهمها واستيعاب معانيها، ومن تلك الدراسات دراسة حنان زكي(٢٠١٣)التي أظهرت أن(٨٢٪)من المعلمين لا يطلعون على استراتيجيات تدريسية حديثة، كما أن(٩٠٪) من الطلاب يرون أن المعلمين لا يقومون بتنفيذ الأنشطة التعليمية المتضمنة في المقرر،ولا يقومون بإشراكهم في ممارسة أي نوع من الأنشطة العلمية .

بالإضافة إلى ذلك بينت دراسة كل من السنوسي (٢٠٠٩) والشوبكي (٢٠١٠) والدبسي (٢٠١٢) تدني مستوى المتعلمين في تحصيل المفاهيم العلمية، كما أكدت نتائج دراسة معوض(٢٠٠٩)ودراسة سارجو وسلطاني (Sarjou and Soltani (2012 على وجود اتجاه سلبي نحو دراسة العلوم لدى الطلاب؛ مما يؤدي إلي عزوفهم عن دراستها. كل ذلك يشير إلى أن تدني تحصيل المفاهيم العلمية وانخفاض الاتجاهات نحو العلوم قد يرجع إلى وجود نقص في المعارف والمهارات المتعلقة باستراتيجيات التدريس الحديثة القائمة على الأنشطة لدى معلمي العلوم؛ الذي ينعكس على تدني تطبيقهم للاستراتيجيات الحديثة في تدريس العلوم.

وبناءً على ما سبق تم تقديم استراتيجية المحطات العلمية كأحد الاستراتيجيات الحديثة في تدريس العلوم القائمة على نشاط وإيجابية الطلاب في تحسين تحصيل المفاهيم العلمية، وتنمية الاتجاهات الإيجابية نحو العلوم؛ولذا تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية على تحصيل المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية؟

وينبثق من هذا التساؤل الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم على تحصيل المفاهيم العلمية لدى طلاب المرحلة الابتدائية؟
٢. ما فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم على تنمية الاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية؟

فروض الدِّراسة :

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البَعْدي لاختبار تحصيل المفاهيم العلمية.

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البَعْدي لمقياس الاتجاه نحو مادة العلوم.

أهداف الدِّراسة:

تهدف الدراسة إلى:

١. التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم على تحصيل المفاهيم العلمية لدى طلاب المرحلة الابتدائية.
٢. التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم على تنمية الاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

أهمية الدِّراسة:

تتمثل أهمية الدراسة فيما يأتي:

١. تسهم في توجيه نظر القائمين على تخطيط وتطوير المناهج إلى استراتيجية المحطات العلمية، وإدراجها ضمن الاستراتيجيات الأساسية الموصَى بها في تدريس العلوم.
٢. تُعَدُّ الدراسة مسايرة للاتجاهات الحديثة – في تدريس العلوم بشكل عام وفي تعلم المفاهيم بشكل خاص – في استخدام استراتيجيات تدريسية مرتكزة على المتعلم وهي استراتيجية المحطات العلمية.
٣. توفر الدراسة إطارًا نظريًا لكيفية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في التدريس بحيث يستفيد منها معلمو العلوم في المرحلة الابتدائية.
٤. قد تفيد هذه الدراسة الطلاب والمعلمين والباحثين في الاستفادة من اختبار المفاهيم العلمية ومقياس الاتجاه نحو العلوم ودليل المعلم وفقًا لاستراتيجية المحطات العلمية.

حدود الدِّراسة:

اقتصر إجراء الدراسة على الحدود التالية:

١- **الحدود الموضوعية:** الفصل الخامس "الأنظمة البيئية" من كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي في وحدة الأنظمة البيئية ومواردها كونها غنية بالمفاهيم العلمية التي تخدم الدراسة.

كما اقتصرت الدراسة على قياس تحصيل المفاهيم العلمية، والاتجاه نحو مادة العلوم، باستخدام المحطات العلمية التالية:(القرائية – الاستكشافية – الصورية – الإلكترونية) لأن هذه المحطات تراعي خصائص النمو العمرية لطلاب المرحلة الابتدائية وملائمة لمحتوى الوحدة المحددة والزمن اللازم لكل درس وكذلك إمكانية توفير المواد والأجهزة اللازمة.

٢- **الحدود البشرية والمكانية:** طلاب الصف السادس الابتدائي في إحدى المدارس الابتدائية الحكومية النهارية "بنين" التابعة لإدارة التعليم بمدينة حائل.

٣- **الحدود الزمانية:** طبقت الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام ١٤٣٨هـ – ١٤٣٩هـ.

مصطلحات الدِّراسة:

استراتيجية المحطات العلمية: Scientific Stations Strategy

عرف جونز (Jones(2007, p.16المحطات العلمية بأنها: استراتيجية تعليمية ينتقل فيها الطلاب في مجموعات صغيرة عبر سلسلة من المحطات؛ مما يتيح للمتعلمين تأدية كل الأنشطة المختلفة عبر التناوب على المحطات المختلفة، ويمكن للمحطات أن تدعم تدريس المفاهيم المجردة، فضلًا عن المفاهيم التي تحتاج إلى قدر كبير من التكرار، ويمكن للمحطات أن تغطي مفهوم واحد، أو عدة مفاهيم.

وتُعرّف استراتيجية المحطات العلمية إجرائيًا بأنها: استراتيجية تدريسية قائمة على نشاط الطلاب في المحطة العلمية القرائية والاستكشافية والصورية والإلكترونية بحث يقوم طلاب الصف السادس الابتدائي بالمرور عليها وممارسة الأنشطة التعليمية المتعلقة بالمفاهيم العلمية المستهدفة بوحدة "الأنظمة البيئية"، حيث يمارس الطلاب اكتساب وتعلم هذه المفاهيم في مجموعات صغيرة مُؤلَّفة من (٤- ٦) طلاب.

المفاهيم العلمية: Scientific Concepts

يعرف زيتون (٢٠٠٤) المفاهيم العلمية بأنها: ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم ويرتبط بكلمة "مصطلح" أو عبارة أو عملية معينة.

وتُعرّف إجرائيًا بأنها: الصورة الذهنية التي تتكون لدى الطالب من خلال السمات أو الخصائص المشتركة للظواهر العلمية المتضمنة بوحدة الأنظمة البيئية وتتكون من جزأين الاسم والدلالة اللفظية ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار المفاهيم العلمية المعد في هذه الدراسة.

الاتجاه: Attitude

يعرف عطاالله (٢٠١٠) الاتجاه بأنه: شعور الفرد أو الطالب الإيجابي أو السلبي نحو أمرٍ ما أو شيء ما أو شخص ما، وبالتالي قد يعبر هذا الموقف عن قيمة ما.

ويعرّف إجرائيًا بأنه: محصلة استجابات الطالب نحو تعلم مادة العلوم بالقبول والموافقة أو الرفض والمعارضة، والتي تقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس الاتجاه المُعَدّ لهذا الغرض في الدراسة الحالية.

أدبيات الدراسة :

أولاً : الإطار النظري :

استراتيجية المحطات العلمية:

تُعَدُّ استراتيجية المحطات العلميةScientific Station Strategy التي صممها جونز Jones(1997)،من الاستراتيجيات التدريسية الحديثة نسبيًا التي تمثل أحد أشكال التنوع والتميز لأساليب وطرق التدريس والأنشطة التعليمية المختلفة،حيث يتحول فيها شكل الفصل من النمط التقليدي إلى عدد من الطاولات التي يتنقل بينها مجموعات الطلاب وفقًا لتنظيم محدد، وتُعَدُّ كل منها محطة تعليمية مجهزة بأدوات ومواد تعليمية وأوراق عمل لممارسة مهمة تعليمية، فهناك العديد من المحطات مثل: المحطة الاستقصائية الاستكشافية، والمحطة القرائية، والمحطة الصورية، والمحطة السمعية البصرية، والمحطة الإلكترونية، والمحطة الاستشارية وغيرها،وهناك أشكال مختلفة من تطبيقات المحطات العلمية تعتمد في تصميمها على طبيعة كل درس، ويمكن الدمج بين هذه الأنواع المختلفة لتصميم نموذج يتلاءم مع طبيعة المتعلمين وطبيعة المفاهيم العلمية والوقت المتاح في كل محطة، وهناك مهام يضعها المعلم وينبغي أن يجيب عنها المتعلمون أثناء تواجدهم

في كل محطة، وتؤكد هذه الاستراتيجية على الدور الإيجابي للمتعلم، ويمكن للمعلم اختيار عدد المحطات وفقًا لطبيعة الدرس وعدد المتعلمين،وطبيعة الأنشطة المتضمنة بالمحتوى العلمي(حنان زكي،٢٠١٣).

وتساعد استراتيجية المحطات العلمية في تدعيم استيعاب المفاهيم العلمية المجردة للأطفال والتي تحتاج إلى قدر كبير من التكرار، ويمكن للمحطات أن تغطى مفهومًا واحدًا مثل الكثافة أو العديد من المفاهيم المرتبطة بها، وهي أنسب للتدريس في المراحل الدراسية المبكِّرة، حيث يتم تدوير الأطفال على المحطات التي تُلبّي احتياجاتهم التعليمية، ولابد لكل طفل المرور على جميع المحطات وممارسة جميع الأنشطة، ولعل أكبر فائدة تعود من استخدام المحطات العلمية هي تقديم المفاهيم العلمية بأساليب تعليمية مختلفة (سليمان، ٢٠١٥).

مفهوم استراتيجية المحطات العلمية:

عرفها الشمري(٢٠١١) بأنها: مجموعة من الأنشطة العلمية المتنوعة التي يضعها المعلم, والتي ينفذها الطلاب دورياً وبالتعاقب على طاولات محددة في الصف أو المختبر لأجل تحقيق أهداف معينة وفق زمن محدد يتناسب مع طبيعة الأنشطة .

كما عرفها تايمر (Timmar(2008, p.27بأنها: " استراتيجية تعاونية تعتمد في الأساس على استخدام الأنشطة التعليمية، حيث يتم تقسيم المحتوى إلى أجزاء يتم معالجتها بالأنشطة، وتقسيم المتعلمين إلى مجموعة يتم تدويرهم على المحطات بالتناوب".

وعرفتها حنان زكي(٢٠١٣، ص٦٣)بأنها: "استراتيجية تدريسية تتمثل في مجموعة من المحطات يقوم المتعلمون بالمرور عليها وممارسة الأنشطة التعليمية الموجودة بكل منها، والتي قد تكون استقصائية استكشافية، أو بصرية صورية، أو إلكترونية... وغيرها".

كما عَرّف ديفيد (David(2013, p.20المحطات العلمية بأنها: " استراتيجية تقوم على تدريب الطلاب عمليًا على الأنشطة من خلال العمل في مجموعات صغيرة مُؤلَّفة من (من ٣-٥) طلاب ".

وعرفها عقل وحبوش (Aqel & Haboush(2017, p.68بأنها: "استراتيجية تعتمد على تفعيل مجموعة متنوعة من الأنشطة العلمية التي ينظمها المعلم ويخطِّط لها مسبقا داخل الفصول الدراسية، مع السماح للطلاب بالمرور عبر المحطات (الإلكترونية، والقراءة، والتمثيل، والبصرية، والاستكشافية) لتطوير المفاهيم العلمية لديهم".

ويتضح مما سبق أن:

- استراتيجية المحطات العلمية هي استراتيجية مناسبة لتدريس طلاب المرحلة الابتدائية المفاهيم العلمية من خلال تقسيم الطلاب إلى مجموعات.
- اعتمادها على نشاط وإيجابية المتعلم.
- تعتمد على التعلم التعاوني الذي يقلل الفروق الفردية، ويسمح بتبادل الخبرات والمهارات العلمية بين الطلاب.
- لكل طالب مهمة محددَّة تكمل مهام الطلاب في المراحل السابقة وتكملها.

مبررات التدريس باستخدام استراتيجية المحطات العلمية:

صمم" جونز"استراتيجية المحطات العلمية لتحقيق أهداف متعددة من أهمها (أمبو سعيدي والبلوشي، ٢٠٠٩، ص ص ٢٨٣ – ٢٨٤ ؛ Jones, 2007):

- التغلب على قلة الموارد المتاحة، ونقص الأدوات والمواد والإمكانات لممارسة الأنشطة التعليمية.
- التغلب على سلبيات العروض العملية، فقد يلجأ المعلم لاستخدامها أمام الطلاب للتغلب على قلة الإمكانات المتوفرة لإجراء التجارب، وقد يقوم بإشراك أحد الطلاب أو غيره في إجراء العرض، وفى كل الأحوال فدور الطلاب المشاهدة فقط، أما في المحطات العلمية يقوم الطالب بدور إيجابي في ممارسة التجارب والأنشطة بأنفسهم؛ مما يساعدهم على اكتساب خبرات حسيّة مباشرة .
- إضفاء جو من المتعة والتغيير والحركة في الفصل، بَعْد تقسيم الطلاب في الفصل إلى مجموعات، وتصميم المحطات العلمية وتوزيعها على طاولات متباعدة، تقوم كل مجموعة بالمرور على كل محطة علمية، والتفاعل معها وممارسة النشاط المطلوب فيها وفق اسمها وطبيعتها، وقد يقوم الطلاب بإجراء تجربة معينة، أو قراءة مادة

علمية معينة، أو مشاهدة مادة تعليمية معينة، وهكذا ،ثم الإجابة عن عدد من الأسئلة المطلوبة في كل محطة؛ مما يضفى جوًا من المتعة والتغيير والحركة في الفصل.

- تتيح فرصة لزيادة جودة المواد التعليمية المعروضة في الطريقة التدريسية التقليدية،أو استخدام التعلم التعاوني في مجموعات، حيث يقوم المعلم بتوزيع الأدوات والمواد والعينات على المجموعات، ويضطر أحيانًا إلى إنتاج الأدوات والمواد، كما يمكن إنتاج العينات الحية، أو صور مكبرة وملونة وأصلية، ووضعها في محطة واحدة يمر عليها كل الطلاب في كل المجموعات.
- تنوع الخبرات العملية والنظرية: يتم تصميم المحطات العلمية بحيث تتنوع الخبرات فيها بين قراءة واستكشاف وتجريب واستماع وغيرها، فهذه محطة لإجراء تجربة علمية، وتلك لاستخراج معلومات من على الإنترنت، وثالثة لتصميم نموذج معين، وهكذا يتم تصميم المحطات بحيث تعالج كل محطة جزءًا من المحتوى العلمي للدرس.
- عرض المصادر العلمية الأصيلة: كالموسوعات والقواميس والنشرات العلمية، والتثقيفية وغيرها، ووضعها على طاولة المحطة القرائية، وتمر المجموعات عليها مباشرة، الأمر الذي يتيح استخراج المعلومات وتصنيفها من مصادرها الأصلية.
- تنمية عمليات العلم: وذلك من خلال تنوع المحطات من: استقصائية/استكشافية، وقرائية، وإلكترونية، وبصرية صورية – وممارسة مهارات عمليات العلم الأساسية المختلفة من: ملاحظة، استنتاج، تصنيف، قياس، اتصال، وتنبؤ وغيرها.
- تنمية الذكاءات متعددة: مثل الذكاء البصري، والاجتماعي، المنطقي الرياضي، الحركي، اللغوي...وغيره.
- تنمية أنواع من التفكير: التفكير العلمي،والإبداعي، والناقد، واتخاذ القرار وغيرها.
- زيادة الدافعية للتعلم: من خلال ممارسة العديد من أنواع الأنشطة التعليمية .

أنواع المحطات العلمية :

يوجد أنواع مختلفة من تطبيقات المحطات العلمية؛ تعتمد في تصميمها على طبيعة كل درس، ويمكن الدمج بين هذه الأنواع المختلفة لتصميم نموذج يتلاءم مع طبيعة

المتعلمين، وطبيعة المفاهيم العلمية، والوقت المتاح في كل محطة، ومن أهم أنواع المحطات العلمية (الشون٢٠١٦، حنان زكي٢٠١٣ ، حسن٢٠١٣):

أ) المحطة الاستقصائية/ الاستكشافية:

وتختص هذه المحطة بالأنشطة المعملية، والتي تتطلب إجراء تجربة معينة لا يستغرق تنفيذها وقتاً طويلًا، مثل إضافة مادة إلى مادة أخرى ومراقبة التفاعل الناتج، أو إلقاء مكعب من الخشب في مخبار مدرج به ماء لحساب حجم المكعب، أو رمى كرة زجاجية في أنبوب به زيت وقياس الزمن المستغرق لتصل إلى القاع؛ لمقارنة لزوجة الزيت بلزوجة الماء أو الجلسرين مثلًا، أو توصيل دائرة كهربية بسيطة، أو اختبار محلول بورق تباع الشمس؛ للتعرف على الأحماض والقلويات والأملاح، ومن ثَمَّ الإجابة عن عدد من الأسئلة المصاحبة.

وترى تهاني سليمان (٢٠١٥) أن المحطة الاستقصائية/ الاستكشافية يُخطَّط لها من خلال اتباع الخطوات التالية:

١- تحديد أهداف المحطة بحيث تشمل الأهداف الآتية:

- أهداف معرفية: تتعلق بما يتوقع أن يكتسبه الأطفال من معلومات: (مفاهيم ، ومبادئ، وقوانين ، ونظريات ....).
- أهداف مهارية: تتعلق بمهارات الاستقصاء: (الملاحظة، والمقارنة، والتصنيف، والوصف، والقياس) التي يتوقع تنميتها من خلال تواجد الطلاب في المحطة.
- أهداف وجدانية: تتعلق بالاتجاهات والقيم: (حب الاستطلاع، وحب المعرفة، والأمانة العلمية..) المتوقَّع تنميتها من خلال تواجد الطلاب في المحطة.

٢- اختيار المشكلة التي تتمحور حولها المحطة الاستقصائية.

٣- اختيار الوسائل التي يتم من خلالها عرض المشكلة ، ومنها: العرض الشفهي أو العلمي، والسبورة، وجهاز العرض فوق الرأس، والأفلام، والرسوم الخطية والمصحف والمجلات.

٤- تحديد متطلبات التعلم المسبقة، وهي: المعلومات والمهارات التي يجب على المتعلمين إتقانها مسبقًا حتى يتمكنوا من التقصي والبحث عن حل للمشكلة، ويمكن تزويدهم من خلال:

- إخبارهم بهذه المعلومات مباشرة وكتابتها على السبورة.
- طرح أسئلة عليهم، يتم من خلال إجابتهم عنها استدعاء هذه المعلومات أو المهارات.
- إجراء عَرْض عملي أمامهم يتناول كيفية أداء إحدى هذه المهارات.

٥- تهيئة البيئة الفيزيقية لغرفة الصف.

٦- توفير مصادر ومواد التعلم، مثل: (الكتب- الصحف- التقارير- الأفلام- إحصاءات- البرامج- الخرائط- الصور- الرسوم- السجلات- الأجهزة- الأدوات).

٧- إعداد أساليب التقويم وأدواته، التي من خلالها يتحدد مدى تحقيق الأهداف المخطط لها، وتشمل هذه الأساليب والأدوات: (الملاحظة- الأسئلة الشفهية- المقابلات- الاختبارات الكتابية- مقاييس الاتجاهات).

ب) المحطة القرائية:

يُوضَع في هذه المحطة مادة علمية قرائية كمقال من صحيفة، أو من الإنترنت، أو من نشرة علمية أو مطبوعة علمية، أو مادة من موسوعة أو كتاب، ويقوم المتعلمون بقراءة المادة الموجودة في المحطة والمتعلقة بموضوع الدرس، وذلك بهدف تكوين نوعية من المتعلمين يستطيعون الاعتماد على أنفسهم في الحصول على المعلومات، ولديهم القدرة على استخراج المعرفة من مصادرها الأصلية، ويمتلكون مهارات الاستقلالية في التعليم بدون الحاجة إلى وسيط كالمعلم أو الكتاب المدرسي، مما يزيد من دافعيتهم للتعلم، ومن ثَمَّ الإجابة عن عدد من الأسئلة المصاحبة.

ت) المحطة الصورية:

تتميز هذه المحطة بوجود عدد من الصور أو الرسومات، يتصفحها المتعلمون ويجيبون عن الأسئلة المتعلقة بها، وقد يكون مصدر الصور موسوعة علمية، أو ملصقًا

جاهزًا، أو قصص علمية مصورة؛ فتساعد المتعلمين على تقريب المفاهيم العلمية والخبرات المحسوسة إلى أذهانهم.

ث) المحطة السمعية/ بصرية:

يمكن وضع جهاز تسجيل أو فيديو لمشاهدة فيلم تعليمي ذي صلة بموضوع الدرس في هذه المحطة، إذ يستمع الطلاب أو يشاهدون المادة العلمية المعروضة، ويجيبون عن الأسئلة المصاحبة في أوراق العمل، ويمكن للمعلم تصميم المادة العلمية بمساعدة بعض المتعلمين.

ج) المحطة الإلكترونية:

يُوضَع جهاز حاسوب في هذه المحطة، ويقوم المتعلمون بمشاهدة عرض تقديم، أو أفلام تعليمية مرتبطة بموضوع الدرس، أو يقومون بالبحث في الإنترنت، ثم الإجابة عن الأسئلة المصاحِبة لهذه المادة العلمية.

ح) المحطة الاستشارية:

تُعَدّ هذه المحطة مخصَّصة للخبراء، فيقف المعلم خلف هذه المحطة، أو يُستقدَم زائر كخبير متخصص (مهندس أو طبيب) له علاقة بموضوع الدرس، وعند وصول المتعلمين لهذه المحطة يمكنهم أن يسألوا أي أسئلة يقترحونها تتعلق بموضوع الدرس في صورة مناقشة، ويمكن عندئذ توسيع مداركهم حول الجوانب المختلفة للمادة العلمية التي لم يستطيعوا فَهْمَها.

خ) محطة متحف الشمع:

يطلب المعلم في هذه المحطة من أحد المتعلمين – سواءً داخل الفصل أو خارجه – تقمُّص شخصية علمية مثل أحد العلماء، ويرتدى ملابس العصر الذي يعيش فيه العالم إذا كان من علماء العرب والمسلمين، ومن الأفضل أن تكون أمامه نماذج من كتبه، أو الأجهزة التي قام باختراعها، أو صور تحكي أهم إنجازات هذا العالم، ويتحدث عن مادة علمية مرتبطة بموضوع الدرس نفسه، مثل: لاحظت أثناء إجرائي للتفاعل الكيميائي حدوث فوران ....، أو غير ذلك.

د) محطة الـ (نعم) والـ (لا):

تُعَدّ هذه المحطة من المحطات الممتعة والمثيرة للتفكير لدى المتعلمين بشكل ملحوظ جدًا, حيث يقوم المعلم في هذه المحطة بإجراء تجربة معينة، وللحصول على تفسير نتائج هذه التجربة تبدأ المجموعة التي تصل لهذه المحطة بصياغة أسئلة يكون الإجابة عنها بـ (نعم أو لا).

ويمكن ملاحظة أن الوقت المخصَّص لزيارة كل المجموعات لكل محطة يعتمد على زمن الحصة وعدد المحطات المخصصة لها، ويمكن زيادة أو تقليل زمن المحطة كيفما يراه المعلم مناسبًا للأنشطة الواردة بالدرس،ولطبيعة المتعلمين أنفسهم ومستواهم الدراسي.

خطوات إعداد المحطات العلمية :

أورد جونز (Jones,2007) أن خطوات إعداد المحطات العلمية تتمثل في:

- تحديد أهداف الموضوع المراد بناء المحطات العلمية فيه.
- تحديد المفاهيم العلمية المراد تدريسها، وخاصة تلك التي تحتاج إلى مهارات تفكير عليا لتعلمها.
- إعداد الأدوات والمعدات والإمكانيات اللازمة لتنفيذ الأنشطة مثل: أنشطة المختبر، والعروض التقديمية، والكتب والأجهزة، وغيرها من الوسائل، والتأكد من صلاحيتها للاستخدام لضمان الاستفادة منها بشكل جيد.
- تقرير نوعية الأنشطة التي يمكن تنفيذها داخل المحطات، وعلى المعلم أن يدرس الخيارات المتاحة جيدًا لتناول المفهوم الواحد من أكثر من زاوية وأكثر من اتجاه، وفي هذا الصدد على المعلم أن يدرك أثناء تصميم المحطات أن بعض المحطات ستتطلب تواجده بشكل مستمر وبعضها يمكن للمتعلمين استكماله بشكل مستقل.
- إعداد محتوى المحطات العلمية بحيث تكون بسيطة وواضحة بقدر الإمكان؛ ومراعاة التدرج في مستوى الأنشطة؛ بحيث تناسب قدرات المتعلمين واهتماماتهم وأنماط تعلمهم.
- تقسيم المتعلمين عشوائيًا إلى مجموعات بالاعتماد على اختبار قبلي، يمكن إجرائه للمساهمة في ذلك، ويتوقف حجم المجموعة على الإمكانيات المتاحة وحجم الفصل.

وأشار الباوي والشمري (٢٠١٢) إلى الخطوات الآتية:

- يعرض المعلم مقدمة عن الدرس، وما هو مطلوب من المجموعات القيام به عند تجوالها على المحطات العلمية.
- يتم تشكيل مجموعات التعلم التعاوني، ويفضل أن تكون غير متجانسة وأعدادها بين (٤-٦) طلاب.
- يضع المعلم أوراق عمل كل محطة مع ورقة الإجابة في المكان المخصص لها.
- يعلن المعلم البدء في تنفيذ أوراق عمل المحطات، ويتم احتساب الوقت على ألا يتجاوز المكوث في كل محطة أكثر من (٧) دقائق.
- يعلن المعلم انتهاء مدة المكوث في المحطة ويطلب من المجموعات التحرك إلى المحطة التالية وفق اتجاه حركة عقرب الساعة.
- تعود المجموعات إلى أماكنها بعد الانتهاء من التجوال على كل المحطات، والبدء في مناقشة ما توصلت إليه كل مجموعة، ويتم ذلك تحت إشراف المعلم.
- يتسلم المعلم أوراق الإجابة من المجموعات ويقوم بتصحيحها وإعادتها إليهم في الدرس اللاحق.

أما رقية علي(٢٠١٨) فقد حددت خطوات استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم فيما يلي:

- تحديد أهداف الدرس الذي يهدف إلى بناء محطات التعلم.
- تحديد المحتوى المناسب وعدد المحطات اللازمة لاستيعاب مجموعة متنوعة من الموضوعات.
- تحديد عدد الطلاب في محطة التعلم، وإيجاد مساحة مناسبة لكل محطة تعلم داخل الفصل.
- تحديد ترتيب محطات التعلم، بما في ذلك التناوب المطلوب من محطة إلى الأخرى (حيث تسير المجموعات وفقًا لحركة عقارب الساعة).
- وضع تعليمات واضحة بكل محطة تعلم.

- إعداد خطة إدارة الوقت لممارسة محطة التعلم؛ بما في ذلك الأولوية والاتجاهات، والوقت في المحطات، وتناوب المحطات.
- تسمية كل محطة بوضوح، ووضع عنوان لها، والهدف المعلن، واتجاهات واضحة لنشاط المحطة.
- التأكد من أن كل محطة تحتوى على جميع المواد والتوجيهات التي يحتاجها الطالب.
- مراجعة توجيهات كل محطة بما في ذلك وَصْف تفصيلي للمهمة، وقواعد السلوك، والوقت المُخَصَّص.
- تنفيذ التقييم النهائي، والتقييم الذاتي، وتقييم الأقران، والمناقشة الحرة.

وبمجرد الانتهاء من تصميم المحطات نجد أنها تعمل لكثير من الأنشطة ولتدريس أكثر من مفهوم، وإذا شاعت الفوضى في غرفة الدراسة يمكن للمعلم التدوير السريع للمتعلمين على المحطات وتنظيم كل محطة في صف.

وقد حددت حنان زكي (٢٠١٣) ثلاثة أساليب رئيسة لتنظيم استخدام استراتيجية المحطات العِلْمية ،وهي:

١- الطواف على كل المحطات:

يمكن للمعلم تصميم محطات مختلفة،وتقسيم الطلاب إلى مجموعات، حيث تبدأ المجموعات بالتوزيع على المحطات، كل مجموعة عل محطة،ويحدد وقتًا يصل إلى خمس دقائق مثلًا، ثم يأمر الطلاب بالانتقال إلى المحطة التالية،وتكون الحركة باتجاه حركة عقارب الساعة،وكل مجموعة تمكث عند المحطة الجديدة خمس دقائق،وهكذا،حتى تتمكن كل المجموعات من زيارة جميع المحطات، بعدها ترجع المجموعات إلى أماكنها،ويبدأ المعلم مع الطلاب في مناقشة أوراق العمل ونتائج المجموعات من كل محطة،ثم يغلق النشاط.

٢- الطواف على نصف المحطات:

وذلك عندما تحتاج بعض الأنشطة وقتًا أكثر من خمس دقائق، وينبغي اختصار عدد المحطات إلى النصف، ويمكنك هنا تصميم محطات بحيث تكون كل اثنتين منها متشابهتين، ويمكنك جعل وقت المكوث عند كل محطة عشر دقائق.

٣- التعليم المُجزَّأ:

هنا كفرصة لاختصار الوقت،وللَعْب الطالب دور المعلم أو دور المبعوث ، فيتوزع أعضاء المجموعة الواحدة على المحطات المختلفة ، ويزور كل عضو محطة واحدة فقط ،ثم يجتمعون بعد انتهاء الوقت المحدَّد ، ويُدْلي كل طالب بما قام به وشاهده في المحطة التي زارها،وفي هذا الوقت يتبادلون الخبرات.

ويرى جونز (Jones, 2007) أنه قبل البدء بالدوران على المحطات المختلفة لابد من تقسيم الطلاب إلى مجموعات وتحديد دور كل طالب داخل المجموعة كما يلي:

- المُسجّل:وتشمل المسئوليات الخاصة به: استكمال كافة أوراق العمل في حين تستكمل المجموعة باقي الأنشطة التعاونية، وتلخيص مجوعة القرارات أو النتائج التي تم التوصل إليها بتوافق الآراء.
- جمع المعلومات : وتشمل المسئوليات الخاصة به:الحصول على أوراق العمل، والحصول على جميع الكتب أو الصور، كما يسأل المعلم عن التوضيحات.
- التموين :وتشمل المسئوليات الخاصة به: الحصول على الأدوات والمواد للمجموعة، وعودة جميع اللوازم عند الانتهاء، والإبلاغ عن حوادث أو المواد الغير متوفرة للمعلم.
- المراقب: وتشمل المسئوليات الخاصة به: تأكيد المهمة على الجميع، ومراقبة مستوى الوقت وصوت أعضاء المجموعة، والتأكد من أن عَمَل هذه الجماعة قد اكتمل، والإشراف على تنظيف المحطات قبل الانتقال إلى المحطة التالية.
- قائد المجموعة: وتشمل المسئوليات الخاصة به: قيادة المجموعة حتى تتم المهمة في كل محطة.

وفي الدراسة الحالية تم اختيار الطريقة الثانية(الطواف على نصف المحطات)وذلك للأسباب والمبررات الآتية:

- أن الفصول في المدارس الابتدائية تتسم بكثافتها وهذه الطريقة هي التي تلائم عدد الطلاب الكبير داخل الفصل.

- أن هذه الطريقة سوف تتيح تكافؤ الفرص بين الطلاب لمرورهم جميعًا على كل المحطات المتاحة؛ مما يتيح فرصة أكبر لممارسة الأنشطة واستيعاب المفاهيم العلمية بصورة أفضل.
- انخفاض عدد المحطات يسهم في زيادة حركة الطلاب بين المحطات، وإتاحة المزيد من الوقت لتبادل الخبرات بين الطلاب.

مزايا التعلم بالمحطات العِلْميَّة لطلاب المرحلة الابتدائية:

ذكرت دراسة تايمر(2008)Timmar أن من مزايا التعلم بالمحطات العلمية لطلاب المرحلة الابتدائية ما يأتي:

- أن لكل معلم مسئولية واضحة مُحدَّدة.
- يُمْكِن تدريس كمًا كبيرًا من المفاهيم العلمية الأساسية للطلاب في فترة زمنية قصيرة.
- يكتسب الأطفال العديد من الاتجاهات والمهارات من التعلم الجماعي.
- تحقيق إدارة فعّالة للفصل، حيث إن الأطفال سينخرطون في أنشطة وأعمال مختلفة.

ويضيف سليمان(٢٠١٥) بأن تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العِلْميَّة يسهم في:

- إشباع حب الفضول والاستطلاع عند الطلاب.
- إضفاء جو من المتعة والحركة في الفصل؛ مما يزيد من انتباههم ودافعيتهم للتعلم.
- التغلب على مشكلة نقص الموارد المتاحة.
- تنوع الأنشطة في المحطات يساعد على تفريد التعليم.
- إكساب الطلاب المفاهيم العلمية المجردة عن طريق التجريب.
- تنمية السلوك الاستكشافي عند الطلاب، حيث لا تقدم له المفاهيم جاهزة.
- زيادة دافعية الطلاب للتعلم، وتنمية الثقة بالنفس لديهم.
- تنمية التفكير والقدرات الإبداعية والتخيل لدى الأطفال.

كما تضيف حنان زكي (٢٠١٣) المميزات الآتية لاستخدام استراتيجية المحطات العِلْميَّة:

- الاستفادة من جميع الموارد المتاحة مثل: الكتب، وأجهزة الكمبيوتر، وأجهزة المعامل، والوسائل التعليمية والأدوات والمواد الكيميائية والمعملية، وغيرها.

- تسهم في تنوع الخبرات العملية والنظرية التي يكتسبها الطلاب.
- ممارسة الطلاب لأنواع الاكتشاف يُنمّي لديهم مستوى الثقة بالنفس، والقدرة على الحصول على المعلومات، واكتشافها بأنفسهم يؤكد المنحى البنائي في الحصول على المعرفة، وهذا ما تنادى به الاتجاهات الحديثة في التعليم والتعلم.
- مرور الطلاب بخبرات حسية واكتشافهم المعلومات من خلال الاستقصاء تجعل التعليم والتعلم أبقى أثرًا.
- تعمل على تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى طلاب المرحلة الابتدائية، حيث يمارس الطلاب عمليات:الملاحظة،والاستنتاج،والاتصال،والتنبؤ،والتصنيف، وغيرها.
- ممارسة الطالب لدور العالم في الحصول على المعرفة، وممارسة عمليات العلم، تجعله يُقدِّر العلم ويُقدِّر جهود العلماء.
- عمل الطلاب في مجموعات تعاونية ينُمِّي لديهم العديد من المهارات الاجتماعية، مثل: التعاون، ومشاركة الآخرين، وتقبل الرأي، و الرأي الآخر، وغيرها.
- المتعة التي يشعر بها المتعلم من خلال المحطات العلمية تُنمِّي لديه اتجاهات موجبة نحو العلم ومادة العلوم.

عيوب التعلم بالمحطات العِلْميَّة:

أشارهيكاندوم(2007)Heckondom إلى أن من عيوب استراتيجية المحطات العِلْميّة ما يلي:

- تتطلب المزيد من التخطيط المسبَق من قبل المعلمين.
- تتطلب أدوات ومواد وإمكانيات عديدة لتنفيذ الأنشطة قد لا تتوافر في جميع المدارس.
- احتمالية إشاعة الفوضى وعدم القدرة على إدارة الفصل.

وتضيف زينب قشطة (٢٠١٨) العيوب التالية:

- تحتاج لغرفة صفيّة مُخصَّصة لها.
- صعوبة التنفيذ مع الأعداد الكبيرة.
- تحتاج إلى وقت أكبر من الوقت المخصَّص للحصة الواحدة، مما يتطلب تدريب الطلاب وتقسيمهم إلى مجموعات مُسبقًا.

الأسس الفلسفية لاستراتيجية المحطات العِلْميَّة:

هناك العديد من الأسس الفلسفية والاتجاهات الفكرية التي بنيت عليها استراتيجية المحطات العلمية؛ ومن هذه الأسس ما يلي :

١- الاتجاه البنائي :

يؤكد هذا الاتجاه على أهمية أن يبحث الطلبة عن المعارف بأنفسهم، وعلى المعلمين مساعدتهم على توضيح أفكارهم، وتقديم أحداث تتحدى تفكيرهم، وتشجعهم على الوصول إلى تفسيرات متعددة للظواهر المختلفة، وهذا ما ركز عليه "بياجيه" حينما ذهب إلى أن العملية التعليمية عملية بحث وتنقيب، يُراعَى فيها عند التدريس البدء بالنشاط الحسي قبل اللغوي، وضرورة استثمار الصف والوسائل التعليمية في خدمة التعلم (عريفج وسليمان، ٢٠١٠).

ويرى فياض(٢٠١٥)أن ما توفره المحطات العلمية بأنواعها المختلفة،تجعل من الطلبة عنصرًا أساسيًا في بناء المعرفة العلمية، من خلال تعاونهم مع بعضهم البعض، والتحرر من التمركز حول الذات، وهذا ما يتفق مع ما ينادي به الاتجاه البنائي.

٢- الاتجاه الاستكشافي:

يرى الكبيسي(٢٠٠٨) أن التعلم بالاكتشاف يساعد الطلبة على اكتشاف الأفكار والحلول بأنفسهم، وهذا بدوره يُولِّد عندهم شعورًا بالرضا والرغبة في مواصلة التعلم، ويُفْسِح لهم المجال لاكتشاف أفكار جديدة بأنفسهم، بينما يضيف مصطفى(٢٠١١) أن الطلبة في طريقة الاكتشاف لا تُعْطَى لهم خبرات التعلم كاملة، وإنما يبذلون جهدًا حقيقيًا في اكتسابها، وذلك باعتماد عملياتهم العقلية مثل الملاحظة، والتجريب، والتفسير.

كما يرى فياض (٢٠١٥) أن عملية اكتشاف المتعلم للمعلومات لا تقتصر على وجوده في المحطة الاستكشافية من خلال قيامه بالتجارب والأنشطة العملية، بل تكمن أيضا في المحطات القرائية والصورية والإلكترونية، حيث يمارس عملية الاكتشاف في كل هذه المحطات؛ مما يساعده على الوصول إلى بناء المعرفة العلمية بنفسه.

٣- الاتجاه الاستقصائي:

حيث يعتبر برونر أول من نادا بالاستقصاء؛ لكونه أفضل الطرق لإحداث تعلم قوامُه الفَهْم؛ وهو من أكثر أساليب التدريس الحديثة فاعلية في تنمية التفكير العلمي لدى الطلبة، إذ يتيح أمامهم ممارسة عمليات العلم واستخدام الأسلوب العلمي في التفكير. ويرى محجوب (٢٠٠٦) أن للاستقصاء العديد من المميزات في تعليم العلوم؛ ومن ذلك أنه :

- يركز على الطالب أكثر من المعلم.
- يحرر الطلبة من سلبيتهم عن طريق التجريب والاعتماد على النفس.
- يوفر الدوافع الخارجية للتعلم، فضلًا عن الدوافع الداخلية التى تنقل الطالب في تعلمه للاستقصاء من التعزيز الخارجي إلى التعزيز الداخلي،ويُكسِب الطالب الشعور بالثقة.
- يتجنّب المستوى اللفظي؛ لأنه يركز على إشراك الطلاب في صوغ المشكلات في ضوء فهمهم لها.

ويرى الشمري(٢٠١١) أن استراتيجية المحطات العِلْميّة من الاستراتيجيات التي تعتمد على الاتجاهات الفكرية التالية:الاتجاه الاستكشافي،الاتجاه البنائي،الاتجاه الاستقصائي، أما الشيباوي (٢٠١٢) فيرى أن استراتيجية المحطات العِلْميّة تعتمد على الاتجاهات الآتية: الاتجاه الاستكشافي، الاتجاه البنائي ، الاتجاه الصوري ، الاتجاه القرائي. إلا أن أبو صبح (٢٠١٧) وجدت أن المحطات العِلْميّة تعتمد على الاتجاهات الفكرية الآتية:الاتجاه الاستكشافي ، الاتجاه البنائي ، الاتجاه القرائي ، الاتجاه الحواري.

ثانياً: الدِّراسات السابقة:

هدفت دراسة بولنز وجاريت (Bulunuz and Jarrett(2010 إلى التعرف على أثر المحطات العلمية المسندة إلى النشاط العلمي في تشكيل المفاهيم العلمية لدى الطلبة الذين سيصبحون معلمي الصفوف الابتدائية حول مفاهيم علوم الأرض والفضاء، واكتساب معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية مهارات استخدام المحطات العلمية وتوظيفها وقياس أثرها في تنمية أربعة مفاهيم علمية في علم الأرض والفضاء لدى طلاب المرحلة

الابتدائية. واتبعت الدراسة المنهج الوصفي والمنهج التجريبي، ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحثان بتدريب مجموعة من معلمي العلوم، ومن ثَمَّ قام المعلمون بالتدريس لعيّنة من الطلبة بلغ عددهم (٢٩) طالبًا في السنة الثانية، وتمثلت أدوات الدراسة في بطاقة ملاحظة مفتوحة، ومقالات حوارية للمعلمين المشاركين، وتوصلت الدراسة إلى أن المعلمين في الخدمة لديهم تدني في الفهم التصوري لمفاهيم الأرض وعلوم الفضاء، وأن ممارسة معلمي العلوم لاستراتيجية المحطات العلمية كان أكثر فعالية في فهمهم للمفاهيم العلمية، وأكثر تأثيرًا في اكتساب طلابهم هذه المفاهيم.

وهدفت دراسة أوكاك (Ocak(2010 إلى الكشف عن مدى فعالية المحطات العلمية في التحصيل والقدرة على التذكر في العلوم والتكنولوجيا لدى طلبة المدارس الابتدائية، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٤٠) طالبًا وطالبة من طلبة الصف الخامس الابتدائي من مدرسة في مدينة أرضروم الواقعة شرق تركيا، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين:إحداهما تجريبية من (٢٠) طالباً وطالبة ، والأخرى ضابطة من (٢٠) طالباً وطالبة، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار تحصيلي، وتم حساب القدرة على استبقاء المعلومات من خلال إعادة تطبيق الاختبار نفسه بعد مدة(٦)أسابيع من انتهاء التجربة، ومن أهم نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطي مجموع درجات طلبة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التحصيل، واختبار الاستبقاء لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة الخياط وبلباس (٢٠١٠) إلى الكشف عن تأثير استخدام أسلوب المحطات، وفق التعلم التعاوني والذاتي والأسلوب التقليدي (المتبع)، في إكساب بعض المهارات الأساسية بكرة اليد، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق أفراد المجموعة التجريبية الأولى التي تعلمت بأسلوب المحطات وفق التعلم التعاوني على المجموعة التجريبية الثانية التي تعلمت بأسلوب المحطات وفق التعلم الذاتي، وأفراد المجموعة الضابطة التي تعلمت وفق الأسلوب التقليدي (المتبع) في بعض المهارات، وتفوُّق أفراد المجموعة التجريبية الثانية، التي تعلمت بأسلوب المحطات وفق التعلم الذاتي، على أفراد المجموعة الضابطة التي تعلمت وفق الأسلوب التقليدي (المتبع) في بعض مهارات كرة اليد.

وأجرى الشمري(٢٠١١) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استراتيجيتي المحطات العلمية ومخطط البيت الدائري، في تحصيل مادة الفيزياء وتنمية عمليات العلم لدى طلاب معاهد إعداد المعلمين، وتكونت عينة البحث من (٧٢) طالبًا قُسِّموا على ثلاث مجاميع متساوية: (مجموعتين تجريبيتين والثالثة ضابطة)، وكان عدد طلاب كل مجموعة(٢٤) طالبًا،وتم استخدام أربع محطات علمية هي: (الاستكشافية، والقرائية، والاستقصائية "النعم واللا"، والإلكترونية)، وبعدها طَبّق اختبار تحصيل مادة الفيزياء واختبار عمليات العلم على مجموعات البحث الثلاث، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في التحصيل لصالح المجموعة التجريبية الثانية التي يَدْرس طلابها باعتماد استراتيجية مخطط البيت الدائري، وفي تنمية عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي يدرس طلابها باعتماد استراتيجية المحطات العلمية.

وهدفت دراسة مسير(٢٠١٢) إلى معرفة أثر التدريس باستراتيجية المحطات العلمية على التحصيل والذكاء البصري المكاني في الفيزياء، لدى طلاب الصف الأول المتوسط، واخْتيرَت عينة الدراسة قصدية من ٦٠ طالبًا قُسِّموا عشوائيًا إلى مجموعتين، وتم إعداد أداتين، اختبار التحصيلي، واختبار الذكاء البصري المكاني. وأظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا وفق استراتيجية المحطات العلمية) على طلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية) في اختبار التحصيل ،وكذلك تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في الذكاء البصري المكاني.

كما هدفت دراسة حسن(٢٠١٣)إلى التعرف على فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في حل المسائل الرياضية والميل نحو المادة لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي،وتكونت العينة من ٥٦ طالبة من طالبات الصف الخامس الابتدائي تم توزيعهن على مجموعتين تجريبية وضابطة،وتم إعداد اختبار لحل المسائل الرياضية مُكون من ٢٧ فقرة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد وتبنت الباحثة مقياسًا للميل نحو مادة الرياضيات،وأظهرت النتائج ما يأتي: وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار حل

المسائل الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في مقياس الميل نحو مادة الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة زكي(٢٠١٣)إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم على التحصيل المعرفي، وتنمية عمليات العلم، والتفكير الإبداعي، والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي،وتكونت عينة الدراسة من فصلين يمثل أحداهما المجموعة التجريبية (٣٠ ثلاثون طالبا وطالبة)، والآخر المجموعة الضابطة(٣٠ ثلاثون طالبا وطالبة)واستخدم المنهج شبه التجريبي، وتكونت الأدوات من اختبار تحصيلي معرفي،واختبار عمليات العلم،واختبار مهارات التفكير الإبداعي، ومقياس الدافعية نحو تعلم العلوم،وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المعرفي. ووجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية وأفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم.

وهدفت دراسة الصالحي(٢٠١٤)إلى تعرف أثر استراتيجيتي معالجة المعلومات والمحطات العلمية في تحصيل مادة الجغرافيا وانتقال أثر تعلمها لدى طالبات الصف الخامس،وتكونت العينة من ثلاث مجموعات بواقع ٢٩ طالبة في المجموعة التجريبية الأولى، يُدَرَّس لهن باستراتيجية معالجة المعلومات، و٣٠ طالبة في المجموعة التجريبية الثانية، يُدَرَّس لهن باستراتيجية المحطات العلمية، و٢٨ طالبة في المجموعة الضابطة ويُدَرَّس لهن بالطريقة التقليدية .وأُعِدَّ اختبار التحصيل البعدي المكون من ٥٠ فقرة ،وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تحصيل المجموعة التجريبية الأولى ومتوسط درجات تحصيل المجموعة الثانية لصالح المجموعة الأولى.ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تحصيل المجموعة التجريبية الأولى ومتوسط درجات تحصيل المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية الأولى. ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تحصيل

المجموعة التجريبية الثانية وبين متوسط درجات تحصيل المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

وهدفت دراسة سليمان(٢٠١٥)إلى استخدام برنامج أنشطة مقترح قائم على المحطات العلمية، لإكساب أطفال الروضة بعض المفاهيم العلمية، ومحاولة تجريب برنامج أنشطة مُقتَرح قائم على المحطات العلمية؛ لإكساب أطفال الروضة بعض عمليات العلم، وتحديد العلاقة بين المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى أطفال الروضة،وتكونت عينة الدراسة من(٣١) طفلًا، وكانت أدوات الدراسة عبارة عن: اختبار المفاهيم العلمية المصور للأطفال، واختبار عمليات العلم المصور للأطفال،وبينت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح التطبيق البعدي،ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمليات العلم المصور لصالح التطبيق البعدي، ووجود علاقة ارتباطية بين متوسط درجات الأطفال في اختبار المفاهيم العلمية المصور ومتوسط درجاتهم في اختبار عمليات العلم المصور.

كما هدفت دراسة الشمري(٢٠١٦) إلى معرفة أثر استراتيجيتي المحطات العلمية وويتلي في تحصيل طلاب الصف الرابع بمادة الرياضيات وتنمية اتجاهاتهم نحوها ، وتكونت عينة الدراسة من(٧٦)طالبًا قُسِّموا إلى ثلاث مجاميع:اثنان منها تجريبيتان والأخرى ضابطة، بواقع (٢٦) طالبًا للمجموعة التجريبية الأولى و(٢٥) طالبًا للمجموعة التجريبية الثانية و(٢٥) طالباً للمجموعة الضابطة،واعتمد الباحثان أداتين للبحث، هما: الاختبار التحصيلي، ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات،وأظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) لصالح المجموعتين التجريبيتين: الأولى والثانية، على المجموعة الضابطة في التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات.

وهدفت دراسة الزهراني(٢٠١٦)إلى استقصاء أثر المحطات العلمية على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات عمليات العلم في العلوم لدى طالبات الصف السادس في وحدة عمليات الحياة،ولتحقيق ذلك اتبعت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وصمم لذلك

اختبارًا للتحصيل الدراسي واختباراً لعمليات العلم،وتكونت عينة الدراسة من(٨١)طالبة تم تقسيمهن إلى مجموعتين تجريبية وضابطة،وكان من نتائج الدراسة وجود فروق بين متوسطات درجات المجموعتين في القياس البعدي للاختبار التحصيلي وكذلك في اختبار عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية، وكان حجم تأثير المحطات العِلمية في تنمية التحصيل بين متوسط وكبير، ولعمليات العلم كبيرًا، كما وجدت علاقة بين التحصيل وعمليات العلم.

وهدفت دراسة الزهراني(٢٠١٧) إلى معرفة فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في استيعاب مفاهيم مادة الأحياء وتنمية الاتجاه نحو العمل التعاوني لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة جدة. وتحقيقا لهدف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وقامت الباحثة بإعداد أداتين هما اختبار استيعاب مفاهيم مادة الأحياء ومقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني، وتكونت عينة الدراسة من(٦٠) طالبة تم تقسيمهن إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وكان من نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار استيعاب مفاهيم مادة الأحياء لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البَعْدِي لمقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني لصالح المجموعة التجريبية، وكان حجم تأثير استراتيجية المحطات العلمية في استيعاب مفاهيم مادة الأحياء وتنمية الاتجاه نهو العمل التعاوني كبيرًا بالإضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين معاملي الارتباط بين: درجات الطالبات في اختبار استيعاب مفاهيم مادة الأحياء، ودرجاتهن في مقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني قبل وبعد التدريس، باستخدام استراتيجية المحطات العلمية لصالح القياس البَعْدِي.

التعليق على الدراسات السابقة:

اتفقت دراسة كل من فداء الخياط وحامد بلباس (٢٠١٠)، ودراسة مسير (٢٠١٢)، ودراسة الشمري (٢٠١٦) مع الدراسة الحالية في استخدام استراتيجية المحطات العلمية كمتغير مستقل، كما اتفقت معها في استخدام المنهج شبه التجريبي، وفي تصميم وحدة

تعليمية باستخدام استراتيجية المحطات العلمية ، بينما اختلفت الدراسة الحالية من حيث المتغير التابع – مع دراسة كل من: فداء الخياط وحامد بلباس (٢٠١٠)،ودراسة مسير (٢٠١٢)، ودراسة الشمري (٢٠١٦).كما اختلفت في أدوات الدراسة وفي عينة الدراسة من حيث المراحل التعليمية،وقد استفاد الباحثان من الدراسات السابقة عدة أمور،من أهمها:

- تدعيم أدبيات الدراسة بنتائج دراسات في تنمية تحصيل المفاهيم العلمية والاتجاه لدى الطلاب.
- بناء مشكلة الدراسة من خلال الاطلاع على العديد من الدراسات السابقة والأبحاث ذات الصلة بشكل ملائم.
- اختيار منهج الدراسة وبناء أداة الدراسة.
- التعرف على نوع المعالجات الإحصائية المناسبة للدراسة.
- ساعدت الدراسات السابقة في دراسة أسلوب استنتاج نتائج الدراسة، من خلال ما تحَصَّل عليه من: نتائج الدراسة الميدانية، ورصد مدى الاتفاق أو الاختلاف بين نتائج الدراسة الحالية والدراسات السابقة.

إجراءات الدِّراسة

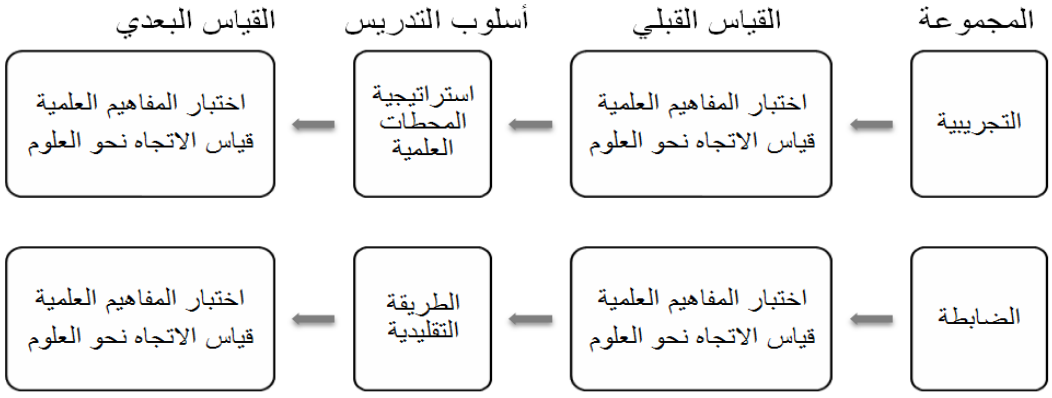
يتناول هذا الجزء الإجراءات المتبعة لاختبار فرضيات الدراسة،حيث يتناول منهجية الدراسة، ومجتمع وعينة الدراسة، ثم أدوات الدراسة وتوصيفها وضبطها وتقنينها، ثم يتناول ضبط متغيرات الدراسة، وإجراءات تنفيذها، والأساليب الإحصائية المستخدمة.

منهج الدِّراسة:

اقتضت هذه الدراسة استخدام المنهج شبه التجريبي؛بهدف تعرف فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية على تحصيل المفاهيم العلمية، والاتجاه نحو مادة العلوم، لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، وذلك باستخدام مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة.

ويُعد المنهج شبه التجريبي أكثر المناهج مُناسبة لطبيعة وأهداف الدراسة الحالية، لما له من قُدرة على الكشف عن أثر عوامل مُحددة من خِلال ضَبط ظروف ووسائل وأساليب عملها، واستثناء تأثيرات عوامل نظيرة، أو إضافة أُخرى قد تتدخل سلبًا أو إيجابًا في هذا التأثير؛ لغرض التحقق من فاعلية التدريس بالاستراتيجية المقترحة التي ينجم عن تأثير العوامل المستقلة على العوامل التابعة.

الشكل (١) يوضح التصميم التجريبي للدراسة:



مجتمع الدِّراسة:

تكوّن مجتمع الدراسة الحالية من (٥٢٣٢) طالباً يمثلون جميع طلاب الصف السادس الابتدائي بالمدارس التابعة للإدارة العامة للتعليم (بنين) بمدينة حائل, للعام الدراسي ١٤٣٨ – ١٤٣٩هـ، الفصل الدراسي الأول، موزعين على (١٠٩) مدرسة ابتدائية، وفقًا لآخر إحصائية واردة من إدارة تقنية المعلومات بالإدارة العامة للتربية والتعليم (بنين) بمنطقة حائل.

عينة الدِّراسة:

تكونت عينة الدراسة من طلاب الصف السادس الابتدائي في مدرسة ابن ماجه الابتدائية بمدينة حائل، والتي تم اختيارها بطريقة عشوائية من (١٠٩) مدرسة ليتم تطبيق التجربة عليها, بحيث تم اختيار الفصل (أ) للمجموعة التجريبية والفصل (ب) للمجموعة

الضابطة بطريقة عشوائية بسيطة،لكل مجموعة(٢٤)طالبا كما هو موضح في الجدول(١) الآتي:

جدول (١): توزيع عينة الدراسة وعدد الطلاب في كل مجموعة

المجموعة	الفصل	عدد الطلاب
التجريبية	٦ أ	٢٤
الضابطة	٦ ب	٢٤
المجموع		٤٨

مواد الدِّراسة.

تمثلت مواد الدراسة الحالية فيما يأتي:

- **دليل المعلم للوحدة الدراسية المختارة وفق استراتيجية المحطات العلمية**

تم تحديد المفاهيم العلمية المتضمنة في الوحدة الثالثة "الأنظمة البيئية ومواردها" من كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي من الفصل الدراسي الأول طبعة ١٤٣٧ – ١٤٣٨هـ بهدف إعداد قائمة للمفاهيم العلمية, والتي في ضوئها تم إعداد دليل المعلم للتدريس وفقًا لاستراتيجية المحطات العلمية, حيث تم عرض قائمة المفاهيم العلمية بصورتها المبدئية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم؛وكذلك على مجموعة من معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية لإبداء آرائهم حول صحة الدلالة اللفظية, ومدى شمول القائمة للمفاهيم الواردة بالوحدة المعنية, وفي ضوء ذلك تم تعديل قائمة المفاهيم العلمية بتعديل الدلالة اللفظية لبعض المفاهيم, وحذف بعض المفردات, وإعادة صياغة بعض المفاهيم العلمية, ومن ثم ظهرت قائمة المفاهيم العلمية في صورتها النهائية مكونة من (٢٠) مفهومًا علميًا هي: السلسلة الغذائية، هرم الطاقة، المنتج، المستهلك، المحلل، الشبكة الغذائية، الحيوان المفترس، الحيوان الكانس، مصبات الأنهار،المناخ ، المنطقة الحيوية، التندرا، التايجا، الصحراء، الأرض العشبية، الغابات، العوالق، الأراضي الرطبة، الغابات الاستوائية المطيرة، الغابات المتساقطة الأوراق.

إعداد دليل المعلم وفق استراتيجية المحطات العلمية:

هَدَفَ إعداد دليل المعلم إلى مساعدة معلم العلوم في تدريس الوحدة الثالثة من كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي(الفصل الدراسي الأول)، وعنوانها "الأنظمة البيئية ومواردها"، وذلك في ضوء استراتيجية المحطات العلمية، حيث تم تصميم دليل المعلم للتدريس باستخدام استراتيجية المحطات العلمية وفق خطوات تنفيذ الاستراتيجية، من خلال فحص العديد من المصادر للوصول لهذه الصيغة منها الدراسات السابقة في المحطات العلمية، وأهداف تدريس العلوم في الصف السادس الابتدائي، وقد تم اختيار أربع محطات علمية:(المحطة القرائية– المحطة الاستكشافية – المحطة الصورية – المحطة الإلكترونية)،وتضمن دليل المعلم ما يلي:

- نبذة عن استراتيجية المحطات العلمية.
- تعريف باستراتيجية المحطات العلمية.
- آلية التدريس وفق استراتيجية المحطات العلمية.
- نبذة عن المفاهيم العلمية المراد تنميتها.
- الخطة الزمنية المقترحة لتدريس الوحدة المختارة.
- تخطيط وتنفيذ الدروس باستراتيجية المحطات العلمية بطريقة تنمِّي المفاهيم العلمية لدي طلبة الصف السادس الابتدائي، حيث اشتملت خطة كل درس على ما يأتي:
  - تحليل محتوى المادة التعليمية لكل درس.
  - الأهداف السلوكية لتدريس الموضوعات المتَضَمَّنة في كل درس.
  - الوسائل التعليمية المستخدمة.
  - خطوات تنفيذ وتدريس الموضوعات المتضَمَّنة في كل درس.
  - تحديد أساليب التقويم وقد تضمن:
    - التقويم القَبْلي: لتحديد الخبرات السابقة في بنية الطالب المعرفية.
    - التقويم التكويني: لتقديم تغذية راجعة عن سير العمل.
    - التقويم الختامي: للحُكْم على مدى تحقيق الأهداف المرجوّة.
    - تحديد الواجبات المنزلية.

ثم عُرض هذا الدليل على عدد من المحكِّمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم؛وكذلك على مجموعة من معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية للتعرف على آرائهم حول صحة المادة العلمية التي وردت في الدليل،وسلامة أسلوب العرض،وترتيب وترابط الموضوعات، ومناسبة الاستراتيجية للموضوع،ومدى توافق الزمن المقرَّر لكل موضوع مع محتواه. وفي النهاية تم التعديل وفق آراء المحكمين.

أدوات الدراسة:

أولاً : اختبار تحصيل المفاهيم العلمية.

بعد الاطلاع على الأدب التربوي, والدراسات السابقة المرتبطة بالدراسة, وعلى العديد من الاختبارات في التحصيل, وبعد استطلاع رأي عدد من المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم, وفي القياس والتقويم التربوي تم إعداد الاختبار بإتباع الخطوات العلمية الآتية:

أ- **تَحديد الهَدف من الاختبار:** يَهدف اختبار تحصيل المفاهيم العلمية إلى قياس تَحصيل طلاب الصف السادس الابتدائي للمفاهيم العلمية الواردة في الوحدة الثالثة "الأنظمة البيئية ومواردها " في كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي، الفصل الدراسي الأول، ومدى تحقيقه للنواتج التَعلّيمية التي تَمّ تزويد الطلاب بها.

ب-**تحديد نوع مفردات الاختبار:** تَمّ صياغة مُفردات الاختبار من نوع الاختبارات الموضوعية وبالتحديد الاختيار من متعدد، فتكوّن الاختبار بصورته الأولية من عشرين سؤالًا، من نوع الاختيار من متعدد، له أربعة بدائل، واحدة منها صحيحة فقط.

- **صياغة مفردات الاختبار:** تَمّ مراعاة مجموعة من النقاط الهامة في صياغة مفردات الاختبار وهي: مُناسبة مُفردات الاختبار للمرحلة العُمرية للطلاب, ووضوح البدائل وتجانُسِها, ووجود إجابة واحدة صَحيحة من بين الإجابات المحتَمَلَة, وشمولية الاختبار لجميع مُحتويات الوحدة الثالثة, وترتيب الأسئلة بطريقة متدرجة في الصعوبة، وقد روعي الاتجاه النفسي للطلاب في أداء الاختبار, وبعد ذلك تَمّ عرض الاختبار على مجموعة من المُحكمين وفق استمارة تحكيم أعدت لهذا الغرض .

ت-**وضوح تعليمات الاختبار**: تَمتّ صياغة تعليمات الاختبار حيثُ رُوعِي فيها الوضوح، ومُناسبة مُستواها لطلاب الصف السادس الابتدائي، وكيفية الإجابة عن الأسئلة، والزمن المُقدر للإجابة، وتَمّ وضع تلك التَعليمات في مقدمة الاختبار.

ث-**التَجريب الاستطلاعي للاختبار على العينة الاستطلاعية** :تَمّ التَحقق في تلك الخُطوة- من خطوات إعداد الاختبار التحصيلي-من مُناسبة الاختبار لِمُستوى طلاب الصف السادس الابتدائي من حيثُ الصعوبة أو السهولة وقدرته التمييزية، وكذلك مدى توفُّر معايير الصدق والثبات للاختبار، حيثُ تم تطبيق الاختبار عبر التجربة الاستطلاعية على عينة من طلاب الصف السادس الابتدائي قوامها(٢٤) طالبًا من مدرسة أبن ماجة الابتدائية للبنين بمدينة حائل من غير عينة الدراسة الأصلية، وقد تم ضبط الاختبار وفق الإجراءات التالية:

صدق الاختبار:

١- **تحديد الصدق الظاهري للاختبار**: تَمّ عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المُحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وفق استمارة تحكيم أعدت لهذا الغرض بهدف التأكد من صلاحيته كأداة تقيس تحصيل الطلاب، وقد تم تعديل صياغة بعض مفردات الاختبار،وحذفت بعض المفردات وفقاً لآراء وملاحظات المحكمين، فتكوّن الاختبار عندما تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية البالغ عددها(٢٤) طالبا من (٢٠) سؤالًا من نوع الاختيار بين أربعة بدائل، ليصبح الاختبار بالصورة النهائية .

٢- **صدق الاتساق الداخلي للاختبار:**

تم حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار كما في الجدول (٢):

جدول (٢): معامل ارتباط بيرسون لقياس صدق الاختبار (الاتساق الداخلي)

السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط
١	٠.٦٣٢**	٨	٠.٨٤٥**	١٥	٠.٤٣٣*
٢	٠.٥٤٨**	٩	٠.٣٥١*	١٦	٠.٦٤١**

السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط
٣	*٠.٤٢٩	١٠	**٠.٦٧٣	١٧	*٠.٤٧٦
٤	*٠.٣٩٨	١١	**٠.٦٦١	١٨	**٠.٩١١
٥	**٠.٥٩٣	١٢	**٠.٦٣٢	١٩	**٠.٦٧٢
٦	**٠.٧٦٥	١٣	**٠.٨٩٦	٢٠	**٠.٦٧٩
٧	**٠.٧٧١	١٤	**٠.٧٥٨		

** الارتباط دال عن مستوى (٠.٠١) * الارتباط دال عن مستوى (٠.٠٥)

يتضح من الجدول(٢) أن قيم معامل ارتباط بيرسون لفقرات اختبار المفاهيم العلمية والدرجة الكلية للاختبار دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة(٠.٠١– ٠.٠٥)فأقل، وهذا يؤكد أن جميع فقرات الاختبار حققت درجة صدق يمكن الاعتماد عليها لقياس ما أُعِدَّت لأجله.

ج- **ثبات الاختبار التحصيلي: تم** حساب ثبات الاختبار بطريقتين هما:

- الطريقة الأولى: باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون.
- الطريقة الثانية: باستخدام معادلة ألفا كرونباخ.

جدول(٣): معامل ثبات الاختبار التحصيلي بمعادلة كودر ريتشاردسون وألفا كرونباخ

ن	ع	(مجموع ص × خ)	(KR-20)	ألفا كرونباخ
٢٤	١٨.٣٥	٥.٣٢	٠.٧٤	٠.٧٩

يتضح من الجدول (٣) أن مُعامل الثبات الكلي للاختبار التحصيلي بمعادلة كودر ريتشاردسون هو(٠.٧٤١)وبمعادلة ألفا كرونباخ هو(٠.٧٨٩) وهذا يدل على أن الاختبار على درجة مناسبة من الثبات.

- **مُعامل الصعوبة لأسئلة الاختبار التحصيلي:** تَمّ تطبيق الاختبار على عيّنة استطلاعية تَكّونت من (٢٤) طالباً، ومن خِلال نتائجهم تم حِساب مُعامل الصعوبة والتمييز لأسئلة الدراسة، حيثُ يفيد مُعامل الصعوبة في إيضاح مدى سهولة أو صعوبة سؤال ما في الاختبار ،وهو عبارة عن النسبة المئوية من الطلاب الذين أَجَابوا عن السؤال إجابة صحيحة للعدد الكلي للطلاب.

جدول (٤): معامل الصعوبة لأسئلة الاختبار التحصيلي

السؤال	معامل الصعوبة	السؤال	معامل الصعوبة
١	٠.٢٥	١١	٠.٤٣
٢	٠.٤٥	١٢	٠.٣٧
٣	٠.٢٢	١٣	٠.٢٥
٤	٠.٣٧	١٤	٠.٤٤
٥	٠.٦٥	١٥	٠.٥٦
٦	٠.٥٥	١٦	٠.٦٨
٧	٠.٢٥	١٧	٠.٧٠
٨	٠.٦٧	١٨	٠.٣٤
٩	٠.٥٣	١٩	٠.٢٨
١٠	٠.٦٦	٢٠	٠.٢٦

يتضح من الجدول (٤) أن قيم معامل الصعوبة لأسئلة الاختبار التحصيلي مقبولة إحصائيًا، حيثُ تشير الدراسات إلى أن مُعامل الصعوبة المثالي هو المحصور بين (٠.٣٠ - ٠.٧٠).

خ- **معامل التمييز لأسئلة الاختبار التحصيلي:** يَرتبِط مُعامل التَمييز إلى درجة كبيرة بمعامل الصعوبة، فإذا كان الغرض من الاختبار هو أن يُفرَّق بين الطلّبة المُتميزين وأولئك الأقل تفوقاً، فإن السؤال المميز هو ما يقود إلى هذا الغرض،إذ أن مُهمة مُعامل التَمييز تَتَمثل في تَحديد مَدى فاعلية سؤال ما في التمييز بين الطالب المُتفوق والطالب الضعيف علميًا بالقدر نفسه الذي يُفرق الاختبار بينهما في الدرجة النهائية بصورة عامة. وقد تَمّ حِساب مُعامل التمييز بإتباع الخطوات التالية:

- ترتيب نتائج الطلاب في كل سؤال تنازليًا.
- تَقسيم الطلاب حسب نتائج كل سؤال إلى(٣) فئات، مجموعتين عُليا ودُنيا، العُليا بنسبة (٢٧٪)من أفضل نتائج الطلاب،والدُنيا بنسبة(٢٧٪)من أضعف نتائج الطلاب، ومجموعة ثالثة وُسطى تُمثل (٤٦٪) من الطلاب المتوسطين. ولكن وفي هذه الدراسة

ونظرًا لصِغر حجم عيّنة الدراسة الاستطلاعية فقد تَمّ تَقْسيم عيّنة الدراسة إلى فئتين عُليا (٥٠٪) ودُنيا (٥٠٪).

- غالبًا ما تكون نتيجة مُعامل التمييز مَحصورة بين(٠ – ١) وكُلما اقتربت النتيجة من الواحد صحيح كان السؤال أكثر تميُّزًا، والجدول(٥) يوضح نتائج معامل التمييز لأسئلة الاختبار:

جدول(٥): معامل التمييز لأسئلة اختبار المفاهيم العلمية

السؤال	معامل التمييز	السؤال	معامل التمييز
١	٠.٧٦	١١	٠.٨٨
٢	٠.٦٦	١٢	٠.٦٧
٣	٠.٩١	١٣	٠.٦٥
٤	٠.٧٨	١٤	٠.٩٤
٥	٠.٧٧	١٥	٠.٩١
٦	٠.٨٢	١٦	٠.٨٧
٧	٠.٩٥	١٧	٠.٧٦
٨	٠.٨٩	١٨	٠.٨٨
٩	٠.٧٦	١٩	٠.٧٩
١٠	٠.٨١	٢٠	٠.٨٧

يتضح من الجدول (٥) أن قيم مُعامل التَمييز لأسئلة الاختبار التحصيلي مقبولة إحصائيًا، حيثُ تُشير الدراسات إلى أن مُعامل التَمييز المَقْبُول هو المَحصور بين (٠.٣٠ – ١.٠٠).

د-**تحديد الزمن المناسب لتطبيق الاختبار**: تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب الزمن الذي استغرقه أول طالب انتهى من الإجابة على أسئلة الاختبار الموضوعية في التجربة الاستطلاعية؛ حيث بلغ (٢٠) دقيقة، كما تم حساب الزمن الذي استغرقه آخر طالب انتهى من الإجابة على الاختبار، وقد بلغ(٤٠) دقيقة، ثم تم حساب متوسط

الزمن اللازم لتطبيق المقياس كالتالي: زمن تطبيق الاختبار (٢٠ +٤٠) / ٢ يساوي ٣٠ دقيقة.

ذ- **تقدير درجات الاختبار**:تم اعتماد الإجابة الصحيحة "درجة واحدة" والإجابة الخاطئة "بدرجة صفر"، ويكون المجموع الكلي للاختبار(٢٠) درجة، بواقع درجة لكل فقرة من فقرات الاختبار.

وبذلك يتكون الاختبار بصورته النهائية من (٢٠) سؤالًا من نوع الاختيار من متعدد تتكون من أربعة بدائل واحدة منها صحيحة .

ثانياً: مقياس الاتجاه نحو مادة العلوم:

إعداد المقياس:

تم إعداد مقياس الاتجاه نحو مادة العلوم بهدف استخدامه في التعرف على اتجاهات طلاب الصف السادس الابتدائي نحو مادة العلوم قبل وبعد استراتيجية المحطات العلمية، وقد اشتمل المقياس على (٢٠) فقرة تقيس أربعة أبعاد، هي الاتجاه نحو: الاستمتاع بدراسة العلوم، وأهمية مادة العلوم، والتفاعل مع مادة العلوم، والاتجاهات نحو معلم العلوم, وبعد الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة المتعلقة بالدراسة، واستطلاع رأي عدد من المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، وبعض المختصين في القياس والتقويم التربوي، تم بناء المقياس وفق الخطوات الآتية:

تحديد الهدف من المقياس:

وهو قياس الاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب الصف السادس الابتدائي.

صياغة الفقرات:

تم صياغة فقرات المقياس بصورة واضحة وسليمة بحيث تغطي الأبعاد الأربعة، وأن تكون محدَّدة وواضحة وخالية من الغموض لتناسب أفراد العينة.

إعداد المقياس في صورته الأولية:

تم صياغة (٢٠) فقرة مُقسَّمة إلى الأبعاد الأربعة بالتساوي، لكل بُعْد (٥) فقرات، وتم إعطاء وزن مُدرَّج وفق سُلم متدرج ثلاثي، يناسب المرحلة الابتدائية وهو (أوافق – غير متأكد – لا أوافق)، وذلك للتسهيل على الطلاب.

قياس الصدق الظاهري للمقياس:

تم عَرْض المقياس في صورته الأولية على عدد من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم والقياس والتقويم، والذين أبدوا عددًا من الملاحظات تم أخذها في الاعتبار وتعديل المقياس وفقها .

التطبيق التجريبي للمقياس:

تم تجريب المقياس على العينة الاستطلاعية من طلاب الصف السادس الذين تم اختيارهم من قبل لتطبيق اختبار المفاهيم العلمية عليهم استطلاعيًا،والبالغ عددهم(٢٤)طالبا من خارج عينة الدراسة الأساسية،وبعد استجابة طلاب العينة الاستطلاعية على فقرات المقياس، ضمن سلم متدرج (أوافق– غير متأكد– لا أوافق) أخذت الدرجات "١،٢،٣" على الترتيب للفقرات الموجبة، والعكس للفقرات السالبة، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول(٦): توزيع الدرجات التي تُعْطَى للاستجابات على فقرات المقياس

	أوافق	غير متأكد	لا أوافق
الفقرات ذات الاتجاه الموجب	٣	٢	١
الفقرات ذات الاتجاه السالب	١	٢	٣

صدق الاتساق الداخلي:

لحساب صدق الاتساق الداخلي تم استخدام معامل ارتباط بيرسون، وذلك لكل بُعْد من إجمالي الأبعاد، ولكل فقرة مع البعد الذي تنتمي إليه، ولكل فقرة مع المجموع الكلي لدرجات مقياس الاتجاه نحو العلوم، وذلك كما هو موضح فيما يلي:

١- تم التأكد من ارتباط البُعْد في مقياس الاتجاه مع المجموع الكلي للمقياس، والجدول(٧) يوضح ذلك:

جدول(٧): مُعامِلات الارتباط بين درجات الطلبة في كل بُعْد ودرجاتهم في المقياس ككل

البعد	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
الاستمتاع بدراسة العلوم	**٠.٧٩٨	٠.٠٠١
أهمية مادة العلوم	**٠.٨٠٩	٠.٠٠٩
التفاعل مع مادة العلوم	**٠.٨٦٧	٠.٠١٢
الاتجاهات نحو معلم العلوم	**٠.٧٧٩	٠.٠٠٤

يتضح من الجدول(٧) أن معاملات الارتباط بين درجات الطلاب في كل بعد ودرجاتهم في المقياس ككل قوية، وهي دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١).

٢- تم التأكد من ارتباط كل فقرة من فقرات أبعاد مقياس الاتجاه مع الدرجة الكلية للبعد نفسه الذي تنتمي إليه، والجدول(٨)يوضح ذلك:

جدول(٨): معاملات ارتباط كل فقرة من فقرات أبعاد مقياس الاتجاه مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه.

الفقرة	الارتباط	الفقرة	الارتباط	الفقرة	الارتباط
١	**٠.٨٧٢	٨	*٠.٤١٢	١٥	**٠.٦٧٥
٢	**٠.٦٧٥	٩	**٠.٧٥٤	١٦	**٠.٨١٩
٣	**٠.٧٦٨	١٠	*٠.٤٥١	١٧	*٠.٤١١
٤	**٠.٧٧٨	١١	**٠.٦٥٢	١٨	**٠.٦٥٧
٥	**٠.٨٥٣	١٢	**٠.٧٨١	١٩	**٠.٧٨٢
٦	**٠.٨٤٣	١٣	**٠.٨٧٦	٢٠	**٠.٨٦٧
٧	**٠.٧٧٧	١٤	**٠.٥٤٩		

* دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ** دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١)

من الجدول (٨) يتضح أن فقرات مقياس الاتجاه نحو العلوم في أبعاده الأربعة تتمتع بمعاملات ارتباط قوية؛ ويمكن أن يُعوَّلَ عليها في قياس اتجاهات طلاب الصف السادس الابتدائي نحو مادة العلوم.

ثبات مقياس الاتجاه:

تم حساب ثبات المقياس من خلال التطبيق الاستطلاعي السابق الإشارة إليه، وذلك بطريقتين:

الطريقة الأولى- باستخدام طريقة التجزئة النصفية.

تم استخدام درجات العينة الاستطلاعية لحساب ثبات المقياس بطريقة التجزئة النصفية، حيث احتسبت درجة النصف الأول لكلّ بُعْد من أبعاد المقياس، وكذلك درجة النصف الثاني من الدرجات، وذلك بحساب معامل الارتباط بين النصفين الفردي والزوجي باستخدام معادلة بيرسون، ثُمّ تَمّ حساب معامل الثبات باستخدام معادلة سبيرمان براون، والجدول(٩) يوضح المعاملات :

جدول(٩): معاملات الثبات باستخدام التجزئة النصفية

البُعْد	عدد الفقرات	معامل الارتباط	معامل الثبات
الاستمتاع بدراسة العلوم	٥	٠.٨٢٩	٠.٩٠٣
أهمية مادة العلوم	٥	٠.٧٩١	٠.٨٨٧
التفاعل مع مادة العلوم	٥	٠.٨٧٩	٠.٩١١
الاتجاهات نحو معلم العلوم	٥	٠.٨٩٧	٠.٩٣٤
الدرجة الكلية	٢٠	٠.٨٧٦	٠.٩٢٢

ويتضح من الجدول(٩)أن معاملات ثبات التجزئة النصفية كلها على ثبات مرتفع؛ مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات ويمكن تطبيقه على عينة الدراسة.

الطريقة الثانية- طريقة ألفا كرونباخ.

استخدمت طريقة ألفا كرونباخ كطريقة أخرى من طرق الثبات وهي الأكثر شيوعًا في المقاييس، وكانت النتائج على النحو التالي:

جدول(١٠): معاملات ألفا كرونباخ لكل بُعْد من أبعاد المقياس وكذلك المقياس ككل

البُعد	عدد الفقرات	معامل ثبات ألفا
الاستمتاع بدراسة العلوم	٥	٠.٩٢٢
أهمية مادة العلوم	٥	٠.٨٩٥
التفاعل مع مادة العلوم	٥	٠.٩٤٤
الاتجاهات نحو معلم العلوم	٥	٠.٩٥٠
الدرجة الكليّة	٢٠	٠.٩٤١

يتضح من الجدول(١٠)أن معاملات ثبات ألفا كرونباخ كلها معاملات ثبات مرتفعة؛ مما يدلُّ على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات ويمكن تطبيقه على عينة الدراسة.

وبذلك يتكون المقياس من (٢٠) فقرة مقسمة إلى الأبعاد الأربعة بالتساوي لكل بعد (٥) فقرات وتم إعطاء وزن مدرج وفق سلم ثلاثي (أوافق – غير متأكد – لا أوافق) أخذت الدرجات ٣ – ٢ – ١ للفقرات الموجبة والعكس للسالبة.

متغيرات الدِّراسة:

تناولت الدراسة الحالية المتغيرات الآتية:

١- المتغير المستقل: ويتمثل المتغير المستقل العامل التجريبي) في استراتيجية المحطات العلمية.

٢- المتغير التابع: ويتمثل المتغير التابع(العامل الناتج في تحصيل المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم.

٣- المُتغيرات الدَخِيلة: وقد تَمَثلت هَذهِ المُتَغيرات – في التجربة – في الآتي:

- العُمر (أعمار الطلاب في المجموعتين التَجّريبية والضابطة).

- التكافؤ في مستوى تحصيل المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم.
- القائم بالتجربة.

وقد تَمّ ضبط هَذهِ المُتغيرات من خِلال الأساليب الآتية:

١.بعد الاستقصاء عن أعمار أفراد العَيّنة، كان متوسط الأعمار للمجموعتين التَجّريبية والضابطة يتراوح ما بين (١١-١٣) عامًا أثناء تطبيق التجربة، واتضح أن أعمار أفراد عينة البحث متقاربة إذا طبق البحث على عينة من طلاب الصف السادس الابتدائي.

٢.تَمّ الاعتماد على مبدأ العشوائية في اختيار المجموعتين التَجْريبية والضابطة.

٣.تَمّ التأكد من عدم وجود طلاب أعادوا الصف السادس الابتدائي في مجموعتي الدراسة، وبهذا اقتصرت عيّنة الدراسة على الطلاب المُستجدين، لكيلا تتأثر النتائج بمن لديهم خلفية علمية سابقة في المقرر.

٤.بالنسبة للجنس:لم يتَم التعرّض للفروق بين الجِنسين، وطبقت التَجربة على عيّنة من الذكور.

٥.تَمّ التَحقق من تَكافؤ أفراد المَجموعتين:التَجّريبية والضابطة، من خِلال الضبط الإحصائي وذلك بتطبيق اختبار قَبْلي على جميع أفراد عينة، كما يأتي:

تجانس مجموعات الدراسة في اختبار المفاهيم العلمية القَبْلي:

بعد جمع البيانات من التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية على عينة الدراسة التجريبية والضابطة للتأكد من تجانس العينة، استخدم اختبار(ت) للتعرف على الفروق بين أداء المجموعتين(التجريبية والضابطة)في التطبيق القَبْلي لاختبار المفاهيم العلمية كما يتضح في جدول (١١):

جدول (١١):نتائج اختبار(ت) لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القَبْلي لاختبار المفاهيم العِلْميّة.

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة الدلالة	معنى الدلالة
ضابطة	٢٤	٤.٥٠	١.٣١٨	٤٦	٠.٢٣٤	٠.٨١٦	غير دالة
تجريبية	٢٤	٤.٥٨	١.١٣٩				

يتضح من الجدول(١١)أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم العلمية القبلي بلغ(٤.٥٨)، في حين بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (٤.٥٠)؛ مما يشير إلى وجود فروق صغيرة بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة،وللتأكد من دلالة هذه الفروق تم مقارنة قيمة(ت)المحسوبة التي بلغت(٠.٢٣٤)، وهي أقل من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وعند درجة حرية (٤٦) والتي بلغت(٢.٠٤٢)؛ مما يؤكد على عدم دلالة هذه الفروق، وهو ما يشير إلى تجانس مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في المفاهيم العلمية.

تجانس مجموعات الدراسة في اختبار مقياس الاتجاه نحو العلوم القبلي:

بعد جمع البيانات من التطبيق القبلي لمقياس الاتجاه نحو العلوم على عينة الدراسة التجريبية والضابطة للتأكد من تجانس العينة، استخدم اختبار(ت) للتعرف على الفروق بين أداء المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القَبْلي لمقياس الاتجاه نحو العلوم كما يتضح في جدول (١٢):

جدول (١٢):نتائج اختبار(ت) لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الاتجاه نحو العلوم.

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة الدلالة	معنى الدلالة
ضابطة	٢٤	١.٣٦	٠.١١٥	٤٦	٠.٣٩٦	٠.٦٩٤	غير دالة
تجريبية	٢٤	١.٣٥	٠.١٠٤				

يتضح من الجدول(١٢) أن متوسط استجابات طلاب المجموعة التجريبية في مقياس الاتجاه القَبْلي نحو العلوم بلغ(١.٣٥)،في حين بلغ متوسط استجابات طلاب المجموعة الضابطة(١.٣٦)؛ مما يشير إلى وجود فروق صغيرة بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة.وللتأكد من دلالة هذه الفروق تم مقارنة قيمة(ت)المحسوبة التي بلغت (٠.٣٩٦)، وهي أقل من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وعند درجة حرية (٤٦) والتي بلغت (٢.٠٤٢)؛ مما يؤكد على عدم دلالة لهذه الفروق، وهو ما يشير إلى تجانس مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في الاتجاه نحو العلوم.

خطوات تطبيق الدِّراسة :

مرت إجراءات تطبيق أدوات الدراسة بالخطوات التالية :-

- إجراء المخاطبات الرسمية لتطبيق التجربة في المدرسة المختارة.
- الاتفاق مع قائد المدرسة على تطبيق التجربة وترتيب الحصص.
- لقاء مع طلاب المجموعة التجريبية وتعريفهم بالآتي:
- استراتيجية المحطات العلمية.
- تقسيم المجموعات وتوزيع المهام على كل طالب في المجموعة.
- الاختبار القبلي قبل البدء في شرح الوحدة المحددة على المجموعتين التجريبية والضابطة.
- تدريس المجموعتين التجريبية والضابطة, حيث درست المجموعة التجريبية وحدة الأنظمة البيئية ومواردها باستخدام استراتيجية المحطات العلمية ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة وقد بدأ التدريس للمجموعتين في الأسبوع العاشر من الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٨ – ١٤٣٩هـ.
- وتم الانتهاء من تطبيق التجربة في الأسبوع الثاني عشر وقد استغرقت ثلاثة أسابيع بواقع ثلاثة حصص دراسية أسبوعياً.
- الاختبار ألبعدي بعد الانتهاء من التجربة على المجموعتين التجريبية والضابطة.

نتائج الدِّراسة وتفسيرها ومناقشتها :

- نتائج السؤال الأول:

ينص السؤال الأول للدراسة على: " ما فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم على تحصيل المفاهيم العلمية لدى طلاب المرحلة الابتدائية ؟ " وللإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرضية الصفرية: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البَعْدي لاختبار تحصيل المفاهيم العلمية."

وللتحقق من صحة هذه الفرضية استخدم اختبار(ت) t-test للمجموعات المستقلة Independent Samples Test، للتحقق من وجود فروق في متوسطات درجات طلاب المجموعتين: التجريبية والضابطة في التطبيق البَعْدِي لاختبار تحصيل المفاهيم العلمية، وجدول (١٣) يوضح ذلك:

جدول (١٣): دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي للمفاهيم العِلْمية

المجموعة	العدد	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	الدلالة	ت المحسوبة	ت الجدولية
الضابطة	٢٤	١١.٨٣	٢.٥٣١	٠.٠٠١	٧.٠٤٥	٢.٠٦٤
التجريبية	٢٤	١٧.٢١	٢.٧٥٠			

يتضح من الجدول(١٣) أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي للمفاهيم العلمية البعدي بلغ(١٧.٢١)، وهو أكبر من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة الذي بلغ (١١.٨٣)؛ مما يشير إلى وجود فروق بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة. وللتأكد من دلالة هذه الفروق قام تم مقارنة قيمة (ت) المحسوبة التي بلغت (٧.٠٤٥)، وهي أقل من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، وعند درجة حرية (٤٦) والتي بلغت (٢.٠٦٤)؛ مما يؤكد على أن هذه الفروق دالة إحصائيًا، وعلى ذلك يتم رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة التي تنص على: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل المفاهيم العلمية لصالح طلاب المجموعة التجريبية ".

وللتأكد من فاعلية الاستراتيجية تم حساب معادلة بلاك Black للكسب المعدل؛ للتعرف على مدى وجود فاعلية لاستراتيجية المحطات العلمية، والجدول (١٤) يوضح ذلك:

جدول(١٤): نتائج معادلة الكسب المعدل للتعرف على فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تنمية المفاهيم العلمية لدى طلاب المجموعة التجريبية

المتغير	متوسط القبلي	متوسط البعدي	الدرجة النهائية	الكسب المعدل
تنمية المفاهيم العلمية	٤,٥٨	١٧.٢١	٢٠	١.٩١

يتضح من الجدول(١٤) أن استخدام المحطات العلمية يتصف بدرجة مرتفعة من الفاعلية في تنمية المفاهيم العلمية لدى طلاب المرحلة الابتدائية، حيث جاءت نسبة الكسب المعدل بين التطبيقين القبلي والبعدي (١,٩١)، وهي قيمة مرتفعة تقع بين المدى الذي حدده بلاك للفاعلية وهو من (١ – ٢).

وتعزى هذه النتيجة إلى أن أنشطة المحطات العلمية قائمة على مبادئ وأسس التعلم البنائي الذي يجعل من المتعلم محورًا للعملية التعليمية، ويزيد من نشاطه من خلال مجموعة من الأنشطة المتناوبة على عدد من المحطات العلمية التي تم تصميمها لتعميق فهم الطلاب للمحتوى العلمي والوصول إلى مستويات عليا من التفكير، وامتلاك المفاهيم العلمية بصورة صحيحة وسلسلة تتفق مع المرحلة الابتدائية ومستوى النمو العقلي للطالب. كما أن المحطات العلمية الأربعة (المحطة القرائية – المحطة الاستكشافية – المحطة الصورية – المحطة الإلكترونية) قد تم تصميمها وتدعيمها بمجموعة من الأنشطة وأوراق العمل التي تعزز من اكتساب الطلاب للمفاهيم العلمية بطريقة مُيَسَّرة، حيث راعت هذه المحطات الفروق الفردية بين الطلاب، وعملت على تغيير وَضْع ومكان الطلاب باستمرار، وتعزيز حركة وانتقال الطلاب ومناقشاتهم، ورَفْع قدرتهم الحوارية ومهاراتهم التعاونية التي غيّرت من رتابة الفصول التقليدية التي كانت تؤدّي الى سكون الطلاب، ومن ثَمَّ تشتت انتابههم.

بالإضافة إلى ذلك فإنّ المحطات العلمية تقوم على وَضْع خطوات مسلسلة ومخطَّطَة مُسْبقًا؛ لتعزيز قدرة الطلاب على طرح أفكار جديدة وبدائل عِلْمية تتسم بالأصالة والمرونة والطلاقة، وتتبع الأسلوب العِلْميّ في الوصول إلى التعميمات التي تعتمد على فَرْض الفروض والتنبؤ بها، في ضوء معطيات وشواهد وأدلة علمية، تقوم على الوصول للمعرفة العلمية الصحيحة دون مغالطات، ومن ثَمَّ تُعزِّز الوصول إلى المفهوم العلمي بطريقة تثير تفكير الطلاب، وتُعزِّز فَهْمَهم لها في ضوء بناء مفاهيمي قائم على نشاط وإيجابية المتعلم.

هذا إلى جانب أن تنوع الأنشطة في المحطات العلمية المختلفة، قد أدّى إلى تنوع الخبرات النظرية والعملية التي يكتسبها الطلاب من خلال إجراء التجارب بأنفسهم، والتي

أسهمت في إكسابهم خبرات حسية مباشرة، والتي تُعَدّ من أفضل أنواع الخبرات التي يمكن للطلاب الحصول عليها في المحطات المختلفة. كما أن ممارسة الطلاب لعمليات الاكتشاف قد ساهمت في تعزيز الثقة في النفس لدى الطلاب، والقدرة على الحصول على المعلومات واكتشافها بأنفسهم، وهذا بدوره قد عزّز من قدرة الطلاب على عمليات التفسير المتعمق للقضايا والظواهر المرتبطة بالمفاهيم العلمية.

كما أن مرور كل مجموعة من الطلاب على كل محطة تعلم، والتفاعل معها، ومِن ثَمَّ ممارسة النشاط المطلوب فيها وفق اسمها وطبيعتها يشكل لديهم نوعًا من الاستعداد والتأهُّب للتعلم بفهم، فضلا عن أن الطلاب يقومون بإجراء تجربة معينة، أو قراءة مادة علمية معينة، أو مشاهدة مادة تعليمية معينة، وهكذا يُشكّل لديهم عُمْقًا في الفهم، أو – بالأحرى – فهمًا عميقًا لما تم تعلمه عن طريق التجريب، كما أنَّ جلوسَ الطلاب بحريّة داخل الفصل، دون التقيد بجلسة معينة، وإتاحة الفرصة لهم لتحريك أجسادهم وعقولهم، أمر يُعمِّق لديهم الفهم. يضاف إلى ذلك أن جلوس الطلاب في مجموعات تشاركية أو تعاونية يوفر نوع من التحاور والمناقشة فيما بينهم؛ مما يزيد لديهم الفهم، ومِن ثَمَّ الفهم بعمق بعيداً عن السطحية، كذلك تواجد الطلاب في مجموعات صغيرة يُضْفِى نوعًا من المتُعة والتشويق عند اكتساب المعلومة ومن ثم فَهْما بعمق.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة بولنز وجاريت (2010) Bulunuz & Jarrettالتي أكدت على أثر المحطات العلمية المسندة إلى النشاط العلمي في تشكيل المفاهيم العلمية لدى الطلبة. وكذلك تتفق مع دراسة سليمان (٢٠١٥) التي أكدت نتائجها فاعلية برنامج أنشطة مقترح قائم على المحطات العلمية لإكساب أطفال الروضة بعض المفاهيم العلمية. كما تتفق مع نتائج دراسة حنان زكي (٢٠١٣) التي بينت الأثر الإيجابي لاستخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم على التحصيل المعرفي وتنمية عمليات العلم لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

نتائج السؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني للدراسة على: " ما فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم على تنمية الاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب المرحلة

الابتدائية ؟ " وللإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرضية الصفرية والتي تنص على: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو مادة العلوم".

وللتحقق من صحة هذه الفرضية استخدم اختبار(ت) t-test للمجموعات المستقلة Independent Samples Test، للتحقق من وجود فروق في متوسطات درجات طلاب المجموعتين: التجريبية والضابطة، في التطبيق البَعْدِي لمقياس الاتجاه نحو العلوم لمستوياته الأربعة (الاستمتاع بدراسة العلوم – أهمية مادة العلوم – التفاعل مع مادة العلوم – الاتجاهات نحو معلم العلوم)، والمقياس ككل، وجدول (١٥) يوضح ذلك:

جدول (١٥): نتائج اختبار "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في مقياس الاتجاه نحو العلوم.

البُعْد	المجموعة	العدد	متوسط الدرجات	الانحرافات المعياري	الدلالة	ت المحسوبة	ت الجدولية
الاستمتاع بدراسة العلوم	الضابطة	٢٤	٢.٣٧	٠.٢٢٦	٠.٠٠١	٤.٦٥٠	٢.٠٦٤
	التجريبية	٢٤	٢.٦٦	٠.٢٠٨			
أهمية مادة العلوم	الضابطة	٢٤	٢.٣٨	٠.٢٨٢	٠.٠٠٤	٣.٠١٨	٢.٠٦٤
	التجريبية	٢٤	٢.٦٣	٠.٢٧٢			
التفاعل مع مادة العلوم	الضابطة	٢٤	٢.٣٣	٠.١٩٤	٠.٠٠١	٦.٧٠١	٢.٠٦٤
	التجريبية	٢٤	٢.٦٨	٠.١٧٦			
الاتجاهات نحو معلم العلوم	الضابطة	٢٤	٢.٣٨	٠.٢٤٣	٠.٠٠١	٣.٥٣٦	٢.٠٦٤
	التجريبية	٢٤	٢.٦٣	٠.٢٣١			
الدرجة الكلية	الضابطة	٢٤	٢.٣٦	٠.١١٥	٠.٠٠١	٨.٩٧٨	٢.٠٦٤
	التجريبية	٢٤	٢.٦٥	٠.١٠٤			

يتضح من الجدول(١٥) أن متوسط استجابات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البَعْدِي لمقياس الاتجاهات في الأبعاد الأربعة، والمقياس ككل، قد بلغ على التوالي: (٢.٦٦ – ٢.٦٣ – ٢,٦٨ – ٢.٦٣ – ٢.٦٥)، وهو أكبر من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة الذي بلغ على التوالي: (٢.٣٧ – ٢.٣٨ – ٢.٣٣ – ٢.٣٨

– ٢.٣٦)؛ مما يشير إلى وجود فروق بين درجات طلاب المجموعتين: التجريبية والضابطة، وللتأكُّد من دلالة هذه الفروق تم مقارنة قيمة(ت) المحسوبة للأبعاد الأربعة، والمقياس ككل، وقد بلغت على التوالي:(٤.٦٥٠ – ٣.٠١٨ – ٦.٧٠١ – ٣.٥٣٦ – ٨.٩٧٨)وهي أقل من قيمة(ت)الجدولية عند مستوى الدلالة(٠.٠٥)،وعند درجة حرية(٤٦)والتي بلغت(٢.٠٦٤) ؛ مما يؤكد على أن هذه الفروق دالة إحصائيًا، وبناءً على ذلك يتم رَفْض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تنص على: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه، لصالح طلاب المجموعة التجريبية ".

وللتأكد من ذلك تم حساب معادلة بلاك Black للكَسْب المعَدَّل؛ للتعرُّف على مدى وجود فاعلية لاستراتيجية المحطات العلمية في تنمية الاتجاه، والجدول (١٦) يوضح ذلك:

جدول (١٦): نتائج معادلة الكسب المعَدَّل للتعرف على فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العِلْمية في تنمية الاتجاه نحو العلوم لدى طلاب المجموعة التجريبية

البُعد	متوسط القَبْلي	متوسط البَعْدي	الدرجة النهائية	الكسب المعدل
الاستمتاع بدراسة العلوم	١.٣٩	٢.٦٦	٣	١.٣٥
أهمية مادة العلوم	١.٢٦	٢.٦٣	٣	١.٣٠
التفاعل مع مادة العلوم	١.٣٣	٢.٦٨	٣	١.٣٤
الاتجاهات نحو معلم العلوم	١.٤١	٢.٦٣	٣	١.٣٥
المقياس ككل	١.٣٥	٢.٦٥	٣	١.٣٣

يتضح من الجدول(١٦) أن استخدام المحطات العلمية يتصف بدرجة مرتفعة من الفاعلية في تنمية الاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية، حيث جاءت نسبة الكسب المعَدَّل بين التطبيقين القبلي والبعدي للأبعاد الأربعة والمقياس ككل على التوالي: (١.٣٥ – ١.٣٠ – ١.٣٤ – ١.٣٥ – ١.٣٣)، وهي قيمة مرتفعة تقع بين المدى الذي حدده بلاك للفاعلية وهو من (١ – ٢).

وتعزى هذه النتيجة إلى أن أنشطة المحطات العلمية تستهدف تحقيق متعة التعلم من خلال: البحث والاستكشاف والوصول إلى المعلومات من خلال نشاط وإيجابية الطلاب. إن متعة التعلم تتحقق من خلال: فهم المفاهيم العِلمية، وربط الخبرات الحالية بالسابقة، وكيفية الاستفادة بها في مواقف جديدة في الحياة. كما أن حركة الطلاب وتوزع الأدوار والمهام يزيد من حيوية الطلاب ويجعلهم يستمتعون بتعلم العلوم.

إنّ المتعة المتحققة في تعلم العلوم من خلال أنشطة المحطات العلمية تقود الطلاب إلى الاهتمام بدراسة العلوم، وخاصة مع زيادة فهم المفاهيم العلمية، حيث يتعرف الطلاب أهمية دراسة العلوم والفوائد التي تعود عليهم من استكشاف المزيد من المعارف والمعلومات العلمية.

كما أن أنشطة المحطات العلمية تختلف تمامًا عن التدريس التقليدي الذي يقوم على الحفظ والتلقين للطلاب، حيث عمدت هذه الأنشطة – من خلال المحطات المختلفة – إلى تعزيز التفاعل مع مادة العلوم، من خلال التطبيقات الواقعية للمفاهيم العلمية في حل الكثير من المشكلات الموجودة في البيئة، وتقديم فهم واضح للكثير من الظواهر الموجودة، والتي يمكن تفسيرها من خلال دراسة العلوم، حيث تم العَرَضَ من خلال المحطات بعض الصور والنماذج والقراءات التي تبيّن دور دراسة العلوم لكل فرد في المجتمع، بالإضافة إلى أن استكشاف الطلاب للمعرفة بأنفسهم، والوصول إليها من خلال التعاون والتجريب، يولّد لدى الطلاب أنماطًا جديدة من التفاعل الإيجابي مع مادة العلوم والمفاهيم العلمية الواردة بها.

وفيما يتعلق بالاتجاهات الإيجابية نحو معلم العلوم، فقد نما لدى الطلاب هذه الاتجاهات بشكل ملحوظ؛ إذ أدى التعلم من خلال المحطات العلمية إلى تغيّر دور المعلم إلى دورٍ أكثر تفاعلًا مع الطلاب، من خلال طَرْح أفكار جديدة، وتبادُل فَهم المعاني المتحقق من خلال حوارات علمية، بالإضافة إلى أن المعلم في المحطات العلمية يقوم بدور توجيهي وداعم للطلاب، ويتخلى عن دور السيطرة والتسلط ومصدر المعلومات، كما أن المعلم في المحطات العلمية يعمل على إشعال الحماس لدى الطلاب لاستكشاف

المعلومات العلمية والوصول إلى بنية معلوماتية جديدة قائمة على نشاط الطلاب، ومن ثَمَّ أصبح معلم العلوم مُحَبَّب لدى الطلاب، وتَغيّرَ اتجاه الطلاب نحوه بصورة إيجابية.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة حسن(٢٠١٣) التي أكدت على فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية الاتجاه نحو المادة لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي. كما تتفق مع نتائج دراسة حنان زكي (٢٠١٣) التي بينت الأثر الإيجابي لاستخدام استراتيجية المحطات العلمية، في تدريس العلوم، على زيادة الدافعية نحو تعلم العلوم لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

التوصيات :

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج، توصي الدراسة بما يلي:

١- تدريب معلمي العلوم – قبل وأثناء الخدمة – على كيفية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم بمراحل التعليم المختلفة.

٢- توفير كافة الإمكانات اللازمة لمعلم العلوم لاستخدام استراتيجية المحطات العلمية في التدريس داخل الفصول المدرسية.

٣- التوصية بدمج استراتيجية المحطات العلمية في أدلة المعلم لمادة العلوم في كافة المراحل الدراسية.

٤- ضرورة اهتمام معلمي العلوم بتنمية المفاهيم العلمية، والاتجاه نحو العلوم من خلال استخدام الاستراتيجيات الحديثة القائمة على نشاط وإيجابية المتعلمين.

المقترحات :

بناءً عل ما توصل له الدراسة من نتائج فإنه يمكن اقتراح الدراسات المستقبلية التالية :

١- فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية المهارات الحياتية وحل المشكلات.

٢- فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تعديل المفاهيم البديلة لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

٣- الاحتياجات التدريبية لدى معلمي العلوم لاستخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم.

٤- معوّقات استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية.

المراجع :

أولاً: المراجع العربية:

- أبو صبح، كفاح عصام عودة (٢٠١٧). *أثر تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية في التحصيل وتنمية عمليات العلم لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في الأردن* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، الأردن.
- أمبوسعيدي، عبد الله بن خميس (٢٠١١). *طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات عملية* (ط٢). عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- أمبو سعيدي، عبد الله خميس؛ والبلوشي، سليمان محمد (٢٠٠٩). *طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات عملية*. عمان، الأردن: دار المسيرة.
- الباوي، ماجدة؛ والشمري، ثاني (٢٠١٢). أثر استراتيجية المحطات العلمية في تنمية عمليات العلم لدى طلاب معاهد إعداد المعلمين. *مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية*، ٧ (٣)، ١٠٩٣-١١٢٨.
- بخش، هاله (٢٠٠٣). الجوانب المعرفية المتضمنة في عمليات تعليم وتعلم العلوم: إصلاح فجوة بين النظرية والتطبيق. *مجلة العلوم التربوية*، ٢، ٧٥- ١٠٥.
- حسن، وردة يحيى (٢٠١٣).*فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في حل المسائل الرياضية والميل نحو المادة لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي*(رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية الأساسية،الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق.
- الحصان، أماني بنت محمد (٢٠١٣).تقويم مستوى تحقق نتاجات تعلم المفاهيم العلمية في محتوى كتب العلوم المطورة للصف الأول الابتدائي. *مجلة التربية بجامعة الأزهر*- مصر، ١٥٦(١)، ٧٢١-٧٧٧.

- خالد، زينب أحمد عبد الغني (٢٠٠٢). استخدام برنامج تعليمي بالكمبيوتر في تدريس الهندسة لتنمية التفكير الابتكاري والناقد والتحصيل وتكوين الاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. *مجلة الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ودراسات في المناهج وطرق التدريس*، ٨١، ١٧ – ٨٠.
- خطايبة، عبد الله (٢٠٠٨). *تعليم العلوم للجميع*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- خليل، نوال عبدالفتاح فهمي (٢٠١٤).خرائط العقل وأثرها في تنمية المفاهيم العلمية والتفكير البصري وبعض عادات العقل لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في مادة العلوم. *مجلة التربية العلمية*، مصر،١٧ (١)، ١٢٩ – ١٧٣.
- الخياط، فداء أكرم؛ وبلباس، حامد مصطفى (٢٠١٠). تأثير أسلوب المحطات وفق التعلم التعاوني والذاتي في اكتساب بعض المهارات الأساسية بكرة اليد.*مجلة علوم التربية الرياضية*، ٢ (٣), ١٣٣-١٦٣.
- الدبسي، أحمد (٢٠١٢). أثر استخدام استراتيجية عظم السمك في تنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم دراسة تجريبية على تلامذة الصف الرابع الأساسي في محافظة ريف دمشق. *مجلة جامعة دمشق*، سوريا، ٢٨ (٢)، ٢٣٩ – ٢٥٨.
- زكي، حنان مصطفى أحمد (٢٠١٣).أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم على التحصيل المعرفي وتنمية عمليات العلم والتفكير الإبداعي والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي. *مجلة التربية العلمية*، مصر،١٦ (٦)، ٥٣-١٢٢.
- الزهراني، أفنان أحمد عبد الله (٢٠١٧). *فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في استيعاب مفاهيم مادة الأحياء وتنمية الاتجاه نحو العمل التعاوني لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة جدة* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

- الزهراني، عزة بنت صالح بن عبد الله (٢٠١٦). *أثر استراتيجية المحطات العلمية على التحصيل وبعض عمليات العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- زيتون، عايش محمود (٢٠٠٤). *أساليب تدريس العلوم*(ط٤). عمان، الأردن: دار الشروق.
- زيتون، عايش محمود (٢٠٠٥). *أساليب تدريس العلوم* (ط٥). عمان، الأردن: دار الشروق.
- زيتون، عايش محمود (٢٠١٠). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. عمان، الأردن: دار الشرق.
- سليمان، تهاني محمد (٢٠١٥). برنامج أنشطة مقترح قائم على المحطات العلمية لإكساب أطفال الروضة بعض المفاهيم العلمية وعمليات العلم .*مجلة التربية العلمية*، مصر،١٨ (٢)، ١-٤٥.
- السنوسي، هالة عبد القادر سعيد (٢٠٠٩). *فعالية برنامج مقترح في الكيمياء في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الناقد والاتجاه نحو تعلم الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة* (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية، جامعة بني سويف، مصر.
- الشمري، ثاني حسين خاجي (٢٠١١). *أثر استراتيجيتي المحطات العلمية ومخطط البيت الدائري في تحصيل مادة الفيزياء وتنمية عمليات العلم لدى طلاب معاهد إعداد المعلمين* (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية، جامعة بغداد، العراق.
- الشمري، ثاني حسين خاجي (٢٠١٦).أثر استراتيجيتي المحطات العلمية و ويتلي في تحصيل طلاب الصف الرابع الأدبي بمادة الرياضيات وتنمية اتجاهاتهم نحوها. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، السعودية،٧٢، ٣٥٩-٣٧٦.
- الشوبكي، فداء محمود (٢٠١٠). *أثر توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء لدي طالبات الصف الحادي عشر* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة-فلسطين.

- الشون،هادي كطفان(٢٠١٦). استراتيجية المحطات العلمية في ضوء نظرية الذكاءات المتعددة"دراسة في الذكاء البصري المكاني في الفيزياء"،دار صفاء، عمّان، الأردن.
- الشيباوي، ماجد (٢٠١٢). *أثر التدريس باستراتيجية المحطات العلمية على التحصيل والذكاء البصري المكاني في الفيزياء لدى طلاب الصف الأول المتوسط* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة القادسية، العراق.
- الصالحي، ازدهار أديب أكرم (٢٠١٤). *أثر استراتيجيتي معالجة المعلومات والمحطات العلمية في تحصيل مادة الجغرافية وانتقال أثر تعلمها لدى طالبات الصف الخامس الأدبي* (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية، جامعة بغداد، العراق.
- عريفج، سامي سلطي؛ وسليمان، نايف أحمد (٢٠١٠). *طرق تدريس الرياضيات والعلوم*. عمان، الأردن: دار صفاء للنشر والتوزيع.
- عطاالله، ميشيل كامل (٢٠١٠). *طرق وأساليب تدريس العلوم*. عمان، الأردن: المسيرة للنشر والتوزيع.
- عقل، أنور (٢٠٠٣). تقويم تعلم المفاهيم.*مجلة التربية*، النهضة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم، الدوحة، (١٤٥)، ٧٦- ١٠٣.
- علي،رقية محمود(٢٠١٨) فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تدريس النحوعلى تنمية التحصيل النحوي وبعض مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣٤(٨)، ٣٥٠ – ٤٠٩.
- فتح الله، محمد محمد (٢٠١٢). أثر استخدام نموذج مقترح قائم على التعلم المتوافق مع الدماغ في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الناقد والاستعداد الدراسي والاتجاه نحو دراسة العلوم لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، السعودية، ٢٣(٣)، ١٣-٦٨.
- فياض، ساهر ماجد شحدة (٢٠١٥). *أثر توظيف استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طلبة*

الصف الرابع الأساسي بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة–فلسطين.

- قشطة، أحمد عودة (٢٠٠٨). *أثر توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية بالعلوم لدى طلبة الصف الخامس الأساسي* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة–فلسطين.
- قشطة، زينب جمال سعيد (٢٠١٨). أثر توظيف استراتيجيتي المحطات العلمية والألعاب التعليمية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة(رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- الكبيسي، عبد الواحد حميد (٢٠٠٨). *طرائف تدريس الرياضيات أساليبه (أمثلة ومناقشات)*. عمان، الأردن: مكتبة المجتمع العربي.
- محجوب، عباس (٢٠٠٦). *طرائق تدريس العلوم*. عمان، الأردن: عالم الكتاب الحديث للنشر والتوزيع.
- مختار، هبة الله عدلي أحمد (٢٠١٦).فاعلية استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، السعودية،٧٤، ١٧-٥٦.
- مسير، ماجد صريف (٢٠١٢).*أثر التدريس باستراتيجية المحطات العلمية على التحصيل والذكاء البصري المكاني في الفيزياء لدى طلاب الصف الأول المتوسط* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة القادسية، الأردن.
- مصطفى، نمر مصطفى (٢٠١١). *استراتيجية تعليم التفكير*.عمان، الأردن: دار البداية للنشر والتوزيع.
- معوض، ليلي إبراهيم (٢٠٠٩). إعادة بناء وحدة في مادة البيولوجي للصف الأول الثانوي في ضوء المستحدثات البيوتكنولوجية ووفقًا لنموذج التعلم البنائي، وفاعليتها في تنمية التفكير

الناقد والتحصيل المعرفي والاتجاه نحو دراسة البيولوجي لدى الطلاب. *مجلة الجمعية المصرية لمناهج وطرق التدريس، دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ١٤٢، ١٠٢ – ١٥٣.

– الوسمى، عماد الدين عبد المجيد (٢٠١٣). فاعلية استخدام أبعاد التعلم لمارزانو في تحصيل العلوم وتنمية مهارات التفكير الابتكاري ودافعية الإنجاز لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.*مجلة التربية العلمية*، ١٦(١)، ١– ٥٦.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Alrehaly, E. (2011). Parental Attitudes and the Effects of Ethnicity: How They Influence Children's Attitudes toward Science Education. Ericdocument, ED515978.Retrieved from : http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED515978.pdf

Aqel, M. & Haboush, S. (2017). The impact of Learning Stations Strategy on Developing Technology Concepts among Sixth Grade Female Students. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, 6 (1), 64-77.

Bulunuz, N. & Olga, J. (2010). The Effects of Hands on Learning Science Stations on Building American Elementary Teachers Understanding about Earth and Space Science Concepts.Journal of Mathematics Science and Technology Education, 6 (2), 85- 99.

David, R. (2013). Station Learning: Does it Clarify Misconceptions on Climate Change and Increase Academic Achievement through Motivation in Science Education? Master's Research Project Presented to The Faculty of the Patton College of Education and Human Services, In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Education, Ohio.

Heckondom, R. (2007). Using A Station Approach to Evaluate Students-Created Lessons in Teacher Education. New York: Niagara University.

Jones, D. (2007). The Station Approach: How to Teach With Limited Resources. National Science Teachers Association, 23, 16-21. Retrieved from:http://nsta.org/main/news/…/science_scope.php/

Khine, M.(2013). Critical Analysis of Science textbooks evaluating instructional effectiveness. New York, London: Springer Dordrecht Heidelberg.

Kinsberg, B. (2012). The Effects of Differentiating Instruction in a Mixed-Ability Middle School Science Class (Unpublished master'sthesis). Montana State University.Retrieved from: http://scholarworks.montana.edU/xmlui/handle/l/1641/

Ocak, G. (2010). The effect of learning stations on the level of academic success and retention of elementary school students. The New Educational Review,21 (2), 146- 157.

Sarjou, A.; Soltani, A. (2012). A Study of Iranian Students' Attitude towards Science and Technology, School Science and Environment, Based on the ROSE Project. Journal of Studies in Education, 2 (1), 90-103.

Shope, R.(2006). Teaching science for conceptual change: Toward a proposed taxonomy of diagnostic teaching strategies to gauge students' personal science conceptions (Unpublished doctoral dissertation). University of Southern California, California, USA.

Timmare, L. (2008). Station Teaching.Retrieved from: http://Timmonstimes.Blog.spot.com/2008/05/station-teaching.html/

Tok, S. (2008). The effects of note taking and K.W.L. strategy on attitude and academic achievement. Hacettepe University.Journal of Education, (34), 244-262.