مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية

تاريخ التسليم في (٢٠١٨/٦/٨م)....تاريخ القبول في (٢٠١٨/٧/١٠م)

تدريس الفيزياء العملية باستراتيجية المحطات العلمية وأثره في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلبة المستوى الأول بكلية المجتمع م/عدن

د/أحمد عبد السلام مهيوب التويجي

أستاذ المناهج وطرائق التدريس المشارك

كلية التربية صبر – جامعة عدن

ملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على أثر تدريس الفيزياء العملية باستراتيجية المحطات العلمية في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلبة المستوى الاول بكلية المجتمع م/ عدن. ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي بمجموعتين تجريبية وضابطة، وتم تطبيق الدراسة على عينة من طلبة الكلية في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي (٢٠١٦/٢٠١٧) مكونة من (٤٣) طالباً وطالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية (٢١) طالباً وطالبة، وأخرى ضابطة (٢٢) طالباً وطالبة، وتكونت أداتها من اختبار لعمليات العلم التكاملية لمقرر الفيزياء العملي، وبعد إجراء التجربة تم تحليل البيانات وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة على اختبار عمليات العلم البعدي لمقرر " الفيزياء العملية " لصالح المجموعة التجريبية. بينما انعدمت دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية على الاختبار وفقا لمتغير جنس الطلبة (ذكور– إناث)، وبناء علي هذه النتائج يوصي الباحث باستخدام استراتيجية المحطات العلمية التي تساعد الطلبة في تنمية عمليات العلم التكاملية في مراحل التعليم المختلفة.

الكلمات المفتاحية: المحطات العلمية – عمليات العلم التكاملية – كلية المجتمع.

Teaching the Practical Physics by the Strategy of the Scientific Stations and its Effect in Developing the Science Integrated Processes for the First Year Students at the College of Community, Aden

Dr.Ahmed Abdulsalam Al-Twoege
Associate professor of Methodology and Curricula
Faculty of Education-Saber ,Aden University

Abstract

The present study aims at knowing the teaching of the Practical physics by the strategy of the scientific stations and its effect in developing the science integrated processes skills for the first level students at the College of Community, Aden. To achieve this objective, the researcher used the semi experimental design. The study was applied to a sample from the students at the College of Community, Aden in the second semester for the academic year 2016-2017. The sample of the study consisted of (43) students. They were divided into two groups: the experimental group included (21) students and the control group included (22) students. The instrument of the study consisted of a test for the science integrated processes for the Practical physics course. After conducting the experiment, the data were analyses. The results of the study revealed that there are statistical differences indication at the level (0.05) among the average of the groups of the study on the post application of the science processes test infavor of the experimental group. The results also showed that there are no statistical differences indication at the level(0.05) among the average of the students of the experimental group study on the post application of the science processes test due to the sex variable (males and females). According to the results of the study, the researcher recommended by using the strategy of the scientific stations that helps in developing the science integrated processes in the different teaching stages.

Key words: the scientific stations- the science integral processes - college of community, Aden.

المقدمة:

إن التطور المعرفي المتسارع في جميع مناحي الحياة، والتسابق بين الشعوب المتقدمة للحصول على المعرفة وتوظيفها في الحياة العلمية والعملية، يحتم على القائمين على المؤسسات التعليمية في البلاد العربية، أن ينوعوا في استراتيجيات التدريس بحيث تراعي الفروق الفردية بين الطلبة وتساعدهم على الحصول على المعرفة وتوظيفها في حياتهم، سواءً كانت هذه الاستراتيجيات منبثقة من النظرية المعرفية أو النظرية السلوكية.

ويرى أصحاب النظرية البنائية أن عملية اكتساب المعرفة عملية بنائية نشطة ومستمرة تتم من خلال تعديل في البنيات المعرفية للفرد من خلال آليات عملية التنظيم الذاتي (التمثل والمواءمة) وتستهدف تكيفه مع الضغوط المعرفية البيئية، حيث يكون دور المعلم موجها للعملية التعليمية بينما يُعد الطالب محور العملية التعليمية (زيتون، ٢٠٠٢: ١٨٩).

وتعد استراتيجية المحطات العلمية والتي قام بتصميمها جونز (Jones, 2007) من الاستراتيجيات التدريسية الحديثة نسبياً التي تمثل أحد أشكال التنوع والتميز لأساليب وطرق واستراتيجيات التدريس، بل والأنشطة التعليمية المختلفة، حيث يتحول فيها شكل الفصل عن الشكل التقليدي إلى بعض الطاولات التي يطوف حولها مجموعات الطلبة وفقاً لنظام محدد، وتعتبر كل منها محطة تعليمية مزودة بأدوات ومواد تعليمية وأوراق عمل لممارسة مهمة تعليمية كنوع من أنواع الأنشطة التعليمية المختلفة والمتنوعة. وتؤكد هذه الاستراتيجية على الدور الإيجابي للمتعلم، والتعلم في مجموعات صغيرة، ويمكن للمعلم اختيار عدد المحطات وفقاً لطبيعة الدرس وعدد المتعلمين داخل الفصل وكذلك وفقاً لطبيعة الأنشطة المتضمنة بالمحتوى العلمي.

وتوصف المحطات العلمية بأنها عبارة عن استراتيجية تضم مجموعة من أنشطة علمية يتم ممارستها داخل الصف أو المختبر من قبل الطلبة أنفسهم، وتكون منوعة منها: الاستكشافية البسيطة، أو القرائية، أو الاستقصائية، أو الالكترونية، وغيرها (حسن، ٢٠١٣: ١٤).

وتؤكد هذه الاستراتيجية على الدور النشط للطلبة في التعلم، من خلال توزيعهم بشكل مجموعات يقومون بالتجوال على عدد من المحطات بهدف إجراء تجربة عن موضوع، أو قراءة موضوع في محطة أخرى، أو مشاهدة صور لموضوع الدرس أو حل مسألة أو لقاء مع خبير (الزيناتي، ٢٠١٤: ٤).

وهناك أنواع مختلفة من تطبيقات هذه الاستراتيجية، 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 هذه المحطات التي أوردها أمبو سعيدي والبلوشي (٢٠١٥، ٢٨٦- ٢٨٨) الآتي:

١. المحطات الاستقصائية/ الاستكشافية: وتختص هذه المحطة بالأنشطة المعملية، والتي تتطلب إجراء تجربة معينة لا يستغرق تنفيذها وقتاً طويلاً، مثل توصيل دائرة كهربية بسيطة، أو اختبار محلول بورق عباد الشمس للتعرف على الأحماض والقلويات والأملاح، ومن ثم الإجابة عن عدد من الأسئلة المصاحبة.

٢. المحطات القرائية: وفى هذه المحطة يوضع فيها مادة علمية قرائية كمقال من صحيفة، أو من الانترنت، أو من نشرة علمية أو مطبوعة علمية، أو مادة من موسوعة أو كتاب، ويقوم الطلبة بقراءة المادة الموجودة في المحطة والمتعلقة بموضوع الدرس، وذلك بهدف تكوين نوعية من المتعلمين يستطيعوا الاعتماد على أنفسهم في الحصول على المعلومات.

٣. المحطة الاستشارية: تُعدّ هذه المحطة مخصصة للخبراء، فيقف المعلم خلف هذه المحطة، أو استقدام زائر كخبير متخصص مهندس أو طبيب له علاقة بموضوع الدرس، وعند وصول الطلبة لهذه المحطة يمكنهم أن يسألوا أية أسئلة يقترحونها تتعلق بموضوع الدرس، في صورة مناقشة فيمكن عندئذ توسيع مداركهم حول الجوانب المختلفة للمادة العلمية، التي لم يستطيعوا فهمها.

٤. المحطات الصُورية: تتميز هذه المحطات بوجود عدد من الصور أو الرسومات، يتصفحها المتعلمين ويجيبون عن الأسئلة المتعلقة بها، وقد يكون مصدر الصور موسوعة علمية، أو ملصقاً جاهزاً، أو قصص علمية مصورة، فتساعدهم على تقريب المفاهيم العلمية والخبرات المحسوسة إلى أذهانهم.

٥. المحطة السمعية/ البصرية: في هذه المحطة يمكن وضع جهاز تسجيل أو فيديو لمشاهدة فيلم تعليمي ذو صلة بموضوع الدرس، إذ يستمع الطلبة أو يشاهدون المادة العلمية المعروضة، ويجيبون عن الأسئلة المصاحبة في أوراق العمل، ويمكن للمعلم تصميم المادة العلمية بمساعدة بعض الطلبة.

٦. المحطة الالكترونية: وفى هذه المحطة يوضع جهاز حاسوب ويقوم الطلبة بمشاهدة عرض تقديمي Power Point، أو أفلام تعليمية مرتبطة بموضوع الدرس، أو يقومون بالدراسة في الانترنت، ثم الإجابة عن الأسئلة المصاحبة لهذا المادة العلمية.

٧. محطة متحف الشمع: وفى هذه المحطة يطلب المعلم من أحد الطلبة سواء داخل الفصل أو خارجه، تقمص 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 انجازات هذا العالم، ويتحدث عن مادة علمية مرتبطة بموضوع الدرس نفسه.

٨. محطة الـ (نعم) والـ (لا): تعتبر هذه المحطة من المحطات الممتعة والمثيرة للتفكير لدى المتعلمين بشكل ملحوظ جداً، 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).

وهناك ثلاثة أساليب رئيسة لتنظيم استخدام استراتيجية المحطات العلمية اوردها جونس (Jones, 2007) هي:

١- الطواف على كل المحطات: يمكن للمعلم تصميم محطات مختلفة وتقسيم الطلبة إلى مجموعات، توزع كل مجموعة على محطة، وتحدد وقتاً يصل إلى (٥) دقائق مثلاً، ثم يأمر المتعلمين 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 المتعلمين بمناقشة أوراق العمل ونتائج المجموعات من كل محطة، ثم ينهي النشاط.

٢- الطواف على نصف المحطات: وذلك عندما تحتاج بعض الأنشطة وقتاً أكثر من خمس دقائق، وينبغي اختصار عدد المحطات إلى النصف ويمكنك هنا تصميم محطات كل اثنتين متشابهتين، ويمكنك جعل وقت المكوث عند كل محطة (١٠) عشر دقائق.

٣- التعليم المجزأ: هناك فرصة لاختصار الوقت، ولعب الطالب دور المعلم أو دور المبعوث، فيتوزع أعضاء المجموعة الواحدة على المحطات المختلفة، فيزور كل عضو محطة واحدة فقط، ثم يجتمعون بعد انتهاء الوقت المحدد، ويدلي كل طالب بما قام به وشاهده في المحطة التي زارها وفي هذا الوقت يتبادلون الخبرات.

وترجع أهمية استخدام استراتيجية المحطات العلمية إلى أنها تزيد من اهتمام الطلبة بالمادة التعليمية، وتزيد من دافعيتهم للتعلم، وتقضي على العديد من مشاكل السلوك أثناء تدريسهم في مجموعات، كما تساعدهم على التعلم الناجح (داود، ٢٠١٦: ٢٩٥). إضافة إلى أنها لها مميزات عديدة منها أنه يمكن الاستفادة من جميع الموارد المتاحة مثل: الكتب، وأجهزة الكمبيوتر، وأجهزة المعامل، والوسائل التعليمية والأدوات والمواد الكيميائية والمعملية، وغيرها. وكذا الاسهام في تنوع الخبرات العملية والنظرية التي يكتسبها الطالب من خلال إجراء التجارب بنفسه فيكتسب خبرات حسية مباشرة، علاوة على امكانيتها تنمية مستوى الثقة بالنفس لدى المتعلمين من خلال ممارستهم لأنواع الاكتشاف، وتنميتها العديد من المهارات الاجتماعية لديهم من خلال عملهم في

مجموعات، مثل التعاون، ومشاركة الآخرين، وتقبل الرأي، والرأي الآخر، وغيرها (أمبو سعيدي والبلوشي، ٢٠١٥).

الا أن استراتيجية المحطات العلمية تحتاج إلى جهود وامكانيات حيث ذكرت هيكاندوم (Heckondom,2007) أن هذه الاستراتيجية تتطلب المزيد من التخطيط المسبق من قبل المعلمين، وتحتاج إلى امكانيات عديدة لتنفيذ الأنشطة قد لا تتوفر في جميع المدارس، واحتمالية عدم قدرة المعلمين على ادارة الصف وضبطه من الفوضى أثناء العملية التعليمية.

ومما لا شك فيه أن الاهتمام بتطوير استراتيجيات التدريس سينعكس ايجابا على تطوير نواتج عملية التعلم ومنها: عمليات العلم والتفكير اللذان يحتلان مرتبة متقدمة من أهداف مادة العلوم لكونهما مترابطان، فالمهارات العلمية والتواصل والملاحظة والمقارنة والتنظيم هي مهارات العلم الرئيسة في العلوم وهي الأساس الذي تبنى عليه المعرفة العلمية الشخصية والتفكير الشخصي (جابر، ١٩٩٧: ٤٩).

ولقد أصبح الاهتمام بقيمة العلم وفهم طبيعته، وامتلاك مهارات عملياته أهم الغايات التربوية التي يجب أن تصبح دعامة قوية من دعامات مخرجات التعليم لكافة المناهج، وفي كافة المراحل التعليمية، حيث أن ممارسة عمليات العلم يُعد هدفاً من أهداف التربية العلمية وتدريس العلوم (Etkina, et. al ,2002,351-355).

وتمثل عمليات العلم جوهر النجاح والتفوق كما يؤكد التربويون على أن اكتساب المتعلمين لها يجب أن يكون هدفاً رئيسياً لتدريس العلوم لكون التفكير العلمي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بهما فهما الأساس الذي يجب أن تبنى عليه برامج إعداد الأفراد والبرامج المدرسية المتنوعة.(سعيد، ١٩٩٩: ٣٢٤).

واعتبر بعض علماء التربية أن العلم عبارة عن تفاعل ديناميكي بين العمليات والنتائج فينتج المعرفة العلمية الجديدة أكثر من كونه وصف للظواهر الطبيعية لذلك أطلق هؤلاء العلماء على عمليات العلم مهارات التعلم مدى الحياة لأنها تستخدم في حل ومعالجة مشكلات الحياة اليومية (زيتون، ٢٠٠٢: ٨٤).

ولقد اختلفت اراء التربويين حول تصنيف عمليات العلم، فمنهم من يصنفها إلى فئتين من العمليات، هما: عمليات العلم الأساسية وعمليات العلم التكاملية، ومنهم من يصنفها إلى ثلاث فئات هي عمليات العلم الأساسية وعمليات العلم التكاملية وعمليات العلم التجريبية، بينما صنفها التقرير الذي أعدته الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (A A A S) The American Association for the Advancement of Science إلى عمليات العلم الأساسية وتشمل(الملاحظة، القياس، التصنيف، الاستنتاج، التنبؤ، استخدام الأرقام، الاتصال، استخدام

العلاقات المكانية والزمانية) وعمليات العلم التكاملية التي تشمل (ضبط المتغيرات، وفرض الفروض، والتجريب، وتفسير البيانات، والتعريف الإجرائي) (علي، ٢٠٠٩: ٦٩).

ولتعلم عمليات العلم أهمية كبيرة في مراحل التعليم المختلفة فهي تنمي قدرة المتعلم على الاعتماد على النفس في عملية التعلم، وتبقي أثراً كبيراً للتعلم، وتنمي التفكير بأنواعه المختلفة مثل: التفكير الناقد والتأملي والإبداعي، وتتيح البيئة المناسبة التي تساعده للوصول إلى المعلومات بنفسه، وتنمي لديه القدرة على ضبط النفس والتأني في التعامل مع أي موقف وبالتالي التأني في إصدار الحكم (النجدي وآخرون، ٢٠٠٣).

ويمكن تنمية عمليات العلم لدى المتعلم، من خلال جعله محور العملية التعليمية، فيسلك سلوك العَالِم أثناء حله للمشكلات، و يمكن أن يتم ذلك إذا كان المحتوى العلمي للمقررات مُصاغاً وفقاً لاستراتيجيات حديثة تستند إلى أصل فلسفي واضح، والتي تشجع الدور الإيجابي للمتعلم، وتجعله يبني معرفته بنفسه عن طريق خبراته الحية والمباشرة التي يكتسبها من خلال التعامل مع زملائه في إنجاز المهام الموكلة إليهم في كل محطة من المحطات التي يتنقلون خلالها عن طريق ممارسته لعمليات العلم: فيلاحظ، ويصنف، ويستنتج، ويتنبأ، ويصف، ويرسم، ويوضح، ويقترح، ويفكر تفكيراً إبداعياُ وفقاً لاستراتيجية المحطات العلمية (زكي، ٢٠١٣: ٢٨).

وهناك العديد من الدراسات السابقة التي تناولت استراتيجية المحطات العلمية. فقد اجرت سليمان (٢٠١٥) دراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج أنشطة مقترح قائم على المحطات العلمية لإكساب أطفال الروضة بعض المفاهيم العليمة وعمليات العلم، أظهرت النتائج فاعلية المحطات في تنمية المفاهيم وعمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية. وقام فياض (٢٠١٥) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر توظيف استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بغزة. أظهرت نتائجها تفوق المجموعة التي درست بطريقة المحطات العلمية على المجموعتين التي درست باستخدام الخرائط الذهنية والتي درست بالطريقة الاعتيادية. كما أظهرت النتائج تفوق المجموعة درست بطريقة الخرائط الذهنية على المجموعة التي درست بالطريقة الاعتيادية، وأظهرت النتائج أن استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية لهما تأثير كبير في تنمية المفاهيم الفيزيائية، ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى عينة الدراسة.

وأظهرت دراسة اللهيبي (٢٠١٥) فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تحصيل طلاب الصف الثاني متوسط واتجاههم نحو مادة الفيزياء. وكشفت دراسة الزيناتي (٢٠١٤) أثر استراتيجية المحطات العلمية في تنمية عمليات العلم، ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في خان يونس. وتوصلت دراسة العنبكي (٢٠١٤) إلى أن

التدريس باستراتيجية المحطات العلمية له أثرا على التحصيل والاستبقاء في مادة العلوم العامة لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي.

وكشفت دراسة زكي (٢٠١٣) عن الأثر الإيجابي لاستراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم على التحصيل المعرفي، وتنمية عمليات العلم، والتفكير الإبداعي، والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طلبة الصف الرابع الابتدائي. وتوصلت دراسة الشيباوي (٢٠١٢) إلى أن التدريس باستراتيجية المحطات العلمية له أثر على التحصيل، والذكاء البصري المكاني في الفيزياء لدى طلاب الصف الأول المتوسط. وأظهرت دراسة الباوي والشمري (٢٠١٢) فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية عمليات العلم لدى طلاب معاهد إعداد المعلمين.

وكشفت دراسة أوكاك (Ocak, 2010) فعالية المحطات العلمية على التحصيل الأكاديمي، والاستبقاء (القدرة على التذكر) في العلوم والتكنولوجيا لدى طلبة المدارس الابتدائية. وتوصلت دراسة بالنز وجارت (Bulunuz & Jarret, 2010) إلى فاعلية استخدام المحطات العلمية في إكساب معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية بعض المفاهيم العلمية، وانعكاس هذا الفهم على إكساب هذه المفاهيم للمتعلمين عند استخدام المعلمين نفس الاستراتيجية مع طلبتهم من السنة الثانية في البرنامج التحضيري في جامعة تقع في شرقي الولايات المتحدة.

بالنظر إلى الدراسات السابقة نجد أن جميعها أظهرت فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية متغيرات مختلفة اهتمت بدراستها. فقد أظهرت عدد منها فاعليتها في تنمية عمليات العلم (سليمان، ٢٠١٥؛ والزياني، ٢٠١٤؛ وزكي، ٢٠١٣؛ والباوي والشمري، ٢٠١٢) وفي تنمية التحصيل الدراسي مع بعض المتغيرات كالتفكير البصري والاتجاهات واستبقاء اثر التعلم في مقرر العلوم لدى عيناتها (فياض، ٢٠١٥؛ اللهيبي، ٢٠١٥؛ العنبكي، ٢٠١٤؛ الشيباوي، ٢٠١٢؛ كاك، ٢٠١٠؛ Bulunuz& Jarret, 2010).

يتضح مما سبق أن الدراسات السابقة جميعها اهتمت بدراسة فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية متغيرات مختلفة لكنها أُجريت في دول أخرى غير اليمن، بينما لم يعثر الباحث على أية دراسة استخدمت هذه الاستراتيجية في البيئة اليمنية.

من هذا المنطلق ولما كانت فاعلية الاستراتيجيات والطرائق التدريسية يعتمد على مدى توافر البيئة البشرية والمادية المناسبة، هذا يعني أن فاعليتها في التدريس وفي تنمية نواتج تعلم مختلفة سيختلف باختلاف هذه البيئات والظروف المتوافرة؛ لذلك فإن الحاجة ماسة لتجريب استراتيجية المحطات العلمية في البيئة اليمنية ودراسة تأثيرها في تنمية متغيرات مختلفة لدى عينات مختلفة ومن هذه المتغيرات عمليات العلم التكاملية، وهذا يُعد مبررا لإجراء الدراسة الحالية.

مشكلة الدراسة:

تعد الفيزياء مجال واسعًا وخصبًا للتدريب على تنشيط وتنمية التفكير السليم وتنميته فالقضايا الفيزيائية قضايا عديدة وتشتق باستخدام الأسس السليمة والقواعد المنطقية وهذه هي أسس التفكير السليم. فالفيزياء تبدأ بالفرضيات إلى المعرفيات ثم إلي المسلمات البسيطة ثم إلى نظريات وتعميمات ونتائج تسهم في حل المسائل والمشكلات، سواء في العلوم الطبيعية أو غيرها من العلوم. فهي كنز من كنوز الحياة التي نعيشها تنتج عن العقل المفكر والفيزياء المطورة، وتسهم في تنمية القدرة على التذوق والتقدير وتكوين الميول الايجابية نحو حب العلم وحب الاكتشاف والابتكار (عيسى، ٢٠٠٤: ٥٣-٥٤).

كما إن مشاركة الطالب في الأنشطة العلمية وفي تنظيم المعرفة والربط بين المفاهيم الرئيسة والفرعية يمكن أن يسهما في تنمية عمليات العلم لديه بحيث تكون عادات تعليمية لديه ، ويأتي ذلك استجابة موضوعية لما ينادي به علماء التربية العلمية من روية اعتماد إستراتيجيات تدريسية حديثة ، تؤكد أهمية التفاعل بين المعلم والطالب في المواقف التعليمية وتوفر الإمكانات المادية والمعنوية كافة التي تمكن الطالب من الدراسة والتنقيب وسبر أغوار العلوم- ومنها الفيزياء- بنفسه للوصول إلى الحقيقة، ومن هنا تأتي أهمية تدريب الطلبة على اعتماد الاستراتيجيات الحديثة، فعن طريق اعتمادهم إياها وهم على مقاعد الدراسة يستكشفون محاسنها ومميزاتها ويتعايشون معها عمليا، وبالتالي يعتمدونها مستقبلا، فهم يحتاجون إلى أن ينهوا دراستهم بأكثر من مجرد ذاكرة جيدة مليئة بالمحتوى المعرفي (الباوي وشمر، ٢٠١٢: ١٠٩٥).

ويرى الباحث أن استراتيجية المحطات العلمية هي استراتيجية حديثة نسبيا يمكن اعتمادها في تدريس الفيزياء العملية لارتباط خطواتها مع خطوات عمليات العلم وتنفيذ التجربة الفيزيائية، ولذلك تبرز مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيس التالي:

ما أثر تدريس الفيزياء العملية باستراتيجية المحطات العلمية على تنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلبة المستوى الاول بكلية المجتمع م/ عدن.

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١- هل يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار عمليات العلم التكاملية تعزى لاستراتيجية التدريس (المحطات العلمية، التقليدية)؟.

٢- هل يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية على اختبار عمليات العلم التكاملية يعزى لمتغير الجنس (ذكور- إناث)؟.

٣- هل يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥≥ α) بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لكل مجموعة على حدة (تجريبية، ضابطة) على اختبار عمليات العلم؟.

فرضيات الدراسة:

١- لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (α≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار عمليات العلم التكاملية يعزى لاستراتيجية التدريس (المحطات العلمية، التقليدية)؟

٢- لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (α≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق البعدي لطلبة المجموعة التجريبية على اختبار عمليات العلم التكاملية يعزى لمتغير الجنس (ذكور- إناث)؟

٣- لا يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥≥ α) بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لكل مجموعة على حدة (تجريبية، ضابطة) على اختبار عمليات العلم

هدف الدراسة: يتمثل هدف الدارسة في:

التعرف على أثر تدريس الفيزياء العملية باستراتيجية المحطات العلمية في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلبة المجموعة التجريبية مقارنة بأثر الطريقة التقليدية في تنميتها لدى طلبة المجموعة الضابطة، وكذا التعرف على أثر جنس طلبة المجموعة التجريبية (ذكور- إناث)، الذين درسوا باستخدام المحطات العلمية على تنمية عمليات العلم التكاملية نفسها.

أهمية الدراسة: تتلخص أهمية الدراسة بالاتي:

١. تقديم استراتيجية تدريسية حديثة نسبيا وهي استراتيجية المحطات العلمية وتوضيح كيفية استخدامها في التدريس.

٢. توجيه نظر القائمين على تدريس الفيزياء إلى استراتيجية المحطات العلمية وكيفية تدريس الفيزياء بواسطتها.

حدود الدراسة: اقتصرت الدراسة على:

- تجارب الفيزياء العملية المقررة ضمن الخطة الدراسية للجانب العملي لطلبة المستوى الأول الاقسام العلمية في كلية المجتمع م/عدن خلال الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠١٦م/٢٠١٧م. وعددها ست تجارب هي(قانون اوم، وتوصيل المقاومات، وقانون هوك، والبندول البسيط، وقانون نيوتن الثاني، والاحتكاك).

– قياس عمليات العلم التكاملية الخمس المتمثلة بـ:(التعريف الإجرائي، تفسير البيانات، ضبط المتغيرات، فرض الفروض، التجريب) لدى عينة من طلبة قسمي (تكنولوجيا المعلومات، الملتيميديا) باستخدام اختبار أعد لهذا الغرض.

– تنفيذ طلبة المجموعة التجريبية التجارب باستخدام استراتيجية المحطات العلمية وتنفيذ طلبة المجموعة الضابطة التجارب نفسها بالطريقة التقليدية.

مصطلحات الدراسة:

الأثر: يعرف لغوياً بأنه: "تقديم الشيء، وذكر الشيء، ورسم الشيء الباقي، والأثر: الاستقفاء والاتباع" (ابن زكريا، ١٩٧٩، ج١: ٥٤).

ويعرفه الجساسي (٢٠١١: ١٦) بأنه: "مدى القدرة على تحقيق نتائج مستهدفة، وتتأثر هذه القدرة بمدى النجاح في اختيار واستخدام مزيج مناسب ومتناسب للمدخلات أو الموارد دون إهدار أو إسراف".

ويعرف الأثر اجرائيا بأنه: مقدار التغيير الذي يحدث في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى عينة الدراسة جراء استخدام استراتيجية التدريس (المحطات العلمية، التقليدية).

استراتيجية التدريس: يعرفها زيتون (٢٠٠٢: ٢٦٦) بأنها: "عبارة عن إجراءات التدريس التي يخططها القائم بالتدريس مسبقا، بحيث تعينه على تنفيذ التدريس لمنظومة التدريس التي يبنيها، وبأقصى فعالية ممكنة".

يعرفها الخوالدة (٢٠٠٣: ٢٥) بأنها: "مجموعة من الإجراءات التطبيقية التي يختارها المعلم في ضوء مبادئ وفرضيات بما يتلاءم مع بنية المادة التعليمية وحاجات الطلبة لتحقيق الأهداف التربوية المقصودة في زمن محدّد".

ويعرفها الربيعي وسعيد (٢٠١٠: ١٧٥) بأنها: "فن اختيار الوسائل والامكانات المتاحة واعتمادها في قيادة عملية التدريس لتحقيق الاهداف المرغوبة لدى الطلبة".

استراتيجية المحطات العلمية Scientific station strategy :

عرفها جونز (Jones ,2007, 16) بأنها: "طريقة تدريس ينتقل فيها المتعلمين في مجموعات صغيرة عبر سلسلة من المحطات مما يتيح لهم تأدية كل الأنشطة المختلفة عبر التناوب على المحطات المختلفة، ويمكن للمحطات أن تدعم تدريس المفاهيم المجردة، فضلاً عن المفاهيم التي تحتاج إلى قدر كبير من التكرار، كما يمكنها أن تغطي مفهوم واحد، أو عدة مفاهيم".

ويعرف الباحث استراتيجية المحطات العلمية إجرائياً بأنها: استراتيجية تدريسية يتم فيها توزيع الطلبة إلى مجموعات صغيرة (٤–٦) طلبة يمارسوا الأنشطة التعليمية بمرورهم على اربع

محطات بشكل متتابع (قرائية، صورية، استكشافية، استشارية) بهدف تنمية عمليات العلم التكاملية لديهم من خلال دراستهم مادة الفيزياء العملية.

عمليات العلم: تعرف عمليات العلم لغويا بأنها: "الطرق العلمية للبحث في الأحداث والظواهر الطبيعية وما قد ينشأ عنها من مشكلات، أما العلم هو إدراك الشيء بتحقيقه وهو اليقين والمعرفة" (نصر الله، ٢٠٠٥: ١٢).

ويعرفها ابو جحجوح (٢٠٠٨: ١٣٨٩) بأنها: "الأنشطة العقلية والعملية المنظمة التي يقوم بها الإنسان في أثناء التوصل إلى النتائج الممكنة للعلم من جهة، وفي أثناء الحكم على هذه النتائج من جهة أخرى، والتي تمثل سلوك العلماء، وهي قابلة للانتقال من موقف إلى آخر، ويمكن غالباً تعلمها بأي محتوى".

ويعرفها علي (٢٠٠٩: ٦٩) بأنها: "عمليات عقلية متقدمة تعتمد على عمليات العلم الأساسية، ولذا تستخدم في مراحل التعليم المتأخرة نظراً لما تتطلبه من قدرات عقلية عليا، وتتمثل عمليات العلم التكاملية في خمس عمليات هي: (ضبط المتغيرات، وفرض الفروض، والتجريب، وتفسير البيانات، والتعريف الإجرائي)".

وفيما يلي تعريفات لعمليات العلم التكاملية التي تناولها الباحث في هذه الدراسة:

١- التعريفات الإجرائية: وتعني " وصف الجسم أو الحدث أو النظام بأوصاف يمكن أن تلاحظ أو تقاس أو تفعل، أي أنها عملية الإخبار بالتحديد عما يفعل أو يعرف عملية أو خاصية، سواء أكانت كمية أو كيفية" (العبيدي، ١٩٩٢: ٦٥).

٢- تفسير البيانات: عُرفت بأنها: "العثور على الأسباب التي من أجلها تقع الأحداث، أو الدراسة عن الشروط أو الظروف المحددة التي تعين وقوع تلك الأحداث، والتفسير يفيدنا في الانطلاق بالمعرفة العلمية إلى الأمام، ويكشف الثغرات القائمة في فهمنا، ويحاول تدبير الظروف التي تشيد فيها الجسور التي تصل بين تلك الثغرات" (زيتون، ٢٠٠٢: ٩٩).

٣- ضبط المتغيرات: يعرفها علي (٢٠٠٩: ٧٠) بأنها: "القدرة على تحديد متغيرات الدراسة المستقلة والتابعة مع عزل أثر المتغيرات الدخيلة تمهيدا لفرض الفروض".

٤- فرض الفرضيات: يعرفها الجرعي (٢٠١٥: ٥٣) بأنها: " قدرة الطالب على اقتراح مجموعة من الحلول للمشكلة المطروحة (السؤال) قابلة للاختبار واخضاعها للتجريب لاختيار الحل الصحيح".

٥- التجريب: يعرفها علي (٢٠٠٩: ٧١) بأنها: "موقف اصطناعي لاختبار صحة الفروض يعزل فيه الطالب المتغيرات الدخيلة ويدرس أثر المتغير المستقل على المتغير التابع، للتأكد

من صحة معلومة معينة أو لمحاولة التوصل إلى التعميمات التي تحكم ، سلوك المتغير التابع".

ويعرفها الباحث اجرائيا في هذه الدراسة بأنها: هي مجموعة من العمليات العقلية والمهارات المتعددة والأنشطة المختلفة وتشمل (التعريف الإجرائي، تفسير البيانات، ضبط المتغيرات، فرض الفروض، التجريب) والتي يسعى من خلالها الطالب لحل مشكلة علمية تواجهه وصولا إلى النتائج وتقاس بالدرجة التي سيحصل عليها الطالب في اختبار عمليات العلم التكاملية المعد لذلك.

الطريقة والاجراءات:

أ- منهج الدراسة: لتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين (تجريبية، ضابطة)، والجدول (١) يوضح التصميم التجريبي للدراسة.

جدول (١) التصميم التجريبي للدراسة

المجموعة	تكافؤ المجموعتين	المتغير المستقل	المتغير التابع
التجريبية	اختبار عمليات العلم التكاملية	استراتيجية المحطات العلمية	عمليات العلم التكاملية
الضابطة		الطريقة الاعتيادية	

ب- متغيرات الدراسة:

المتغيرات المستقلة: استراتيجية المحطات العلمية، والطريقة التقليدية.

المتغير التابع: عمليات العلم التكاملية.

ج- مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة السنة الجامعية الأولى الملتحقين بكلية المجتمع محافظة عدن المسجلين في التخصصات العلمية وعددها (٧) تخصصات هي (هندسة الحاسوب، برمجة الحاسوب، تقنية المعلومات، تكنولوجيا السيارات، تكييف وتبريد ،هندسة إنشائية، ملتيميديا) والمنتظمين في الدراسة في العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م، بينما تكونت عينتها من مجموعتين من هذا المجتمع في تخصص (تقنية المعلومات؛ وملتيميديا) اختيرت بالطريقة القصدية بسبب وجود إناث وذكور في هذين التخصصين؛ وتم الاختيار العشوائي لأحد التخصصين ليمثل المجموعة التجريبية والآخر ليمثل المجموعة الضابطة، ويبين الجدول (٢) توزيع الطلبة وفق المجموعتين التجريبية والضابطة.

جدول (٢) توزيع عينة الدراسة إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة

نوع المجموعة	التخصص	عدد الطلبة	عدد الطالبات	المجموع
التجريبية	ملتيميديا	١٣	٨	٢١
الضابطة	تقنية المعلومات	١٥	٧	٢٢
المجموع		٢٨	١٥	٤٣

وقد درست المجموعتين التجارب العملية المحددة سلفا في المختبر، حيث درستها المجموعة التجريبية باستراتيجية المحطات العلمية، بينما درستها المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة (التقليدية).

ج- اعداد متطلبات الدراسة:

- إعداد الخطط التدريسية للمحتوى العلمي للمادة العلمية والمتمثلة بست تجارب وهي (قانون اوم، وتوصيل المقاومات، وقانون هوك، والبندول البسيط، وقانون نيوتن الثاني، والاحتكاك)، وفق استراتيجية المحطات العلمية التي تعتمد على الانشطة العلمية وبما يتوافق مع متطلبات تنمية العمليات العلمية حيث تم التخطيط للتجارب الفيزيائية وفق المحطات الاتية:(القرائية- الصورية – الاستكشافية – استشارية) وهذه المحطات تتناسب مع واقع المعمل الموجود في الكلية وامكانياته، ثم عُرضت الخطط على محكمين متخصصين بطرائق التدريس والفيزياء ومنهم مدرس المادة، وتم مراجعتها وتجهيز أوراق العمل والمعمل بمساعدة مدرس المادة الذي قام بالتدريس.
- إعداد أداة الدراسة: لتحقيق هدف الدراسة تم اعداد اختبار تكون بصورته الاولية من (٢٢) فقرة، من نوع الاختيار من متعدد ذي البدائل الأربعة لقياس عمليات العلم التكاملية توزعت فقراته على التجارب العملية الست والجدول (٣) يبين توزيع فقرات الاختبار على بعد المحتوى وعمليات العلم.

جدول رقم (٣) توزيع فقرات اختبار عمليات العلم التكاملية على المحتوى

م	التجربة	عمليات العلم التكاملية					العدد
		التعريف الاجرائي	تفسير البيانات	ضبط المتغيرات	فرض الفروض	التجريب	
		١٤%	18%	27%	23%	18%	
١.	قانون اوم	٠	١	١	١	١	٤
٢.	توصيل المقاومات	٠	١	١	٠	١	٣
٣.	قانون هوك	1	0	1	1	1	4
٤.	البندول البسيط	٠	١	١	١	٠	٣
٥.	قانون نيوتن الثاني	١	٠	١	١	٠	٣
٦.	الاحتكاك	١	١	١	١	١	٥
المجموع		٣	٤	٦	٥	٤	٢٢

ولتصحيح الاختبار اعطيت الاجابة الصحيحة درجة واحدة والاجابة الخاطئة صفر

صدق الاختبار:

– صدق المحكمين: للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه الاختبار على (٨) من أعضاء الهيئة التدريسية المتخصصين في المناهج وطرائق التدريس، وفي مادة الفيزياء، وطبقاً لملاحظاتهم، أعيد النظر في الاختبار مرة أخرى، حيث أعيدت صياغة بعض الفقرات والبدائل في ضوء آرائهم، وبذلك تحقق للاختبار الصدق الظاهري.

– صدق الاتساق الداخلي:

ويقصد به قوة الارتباط بين درجات كل عملية من عمليات العلم والدرجة الكلية للاختبار، وتحقق الباحث من صدق الاتساق الداخلي للاختبار بتطبيقه على عينة استطلاعية من خارج أفراد عينة الدراسة ممن درسوا المقرر وبلغ عددهم (٢٠) طالب، وتم حساب معامل الارتباط بين درجة كل عملية من عمليات العلم والدرجة الكلية للاختبار كما يبينها الجدول (٤)

جدول (٤) معامل الارتباط بين درجة كل عملية من عمليات العلم والدرجة الكلية للاختبار.

عناصر عملية العلم التكاملية	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
التعريف الاجرائي	.671**	.000
التفسير	.867**	.000
ضبط المتغيرات	.716**	.000
فرض الفروض	.900**	.000
التجريب	.743**	.000

يتضح من الجدول (٤) أن جميع عمليات العلم ترتبط مع الدرجة الكلية للاختبار ارتباطًا ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) وهذا يدل على أن الاختبار متسق داخلياً.

- ثبات الاختبار:

للتأكد من ثبات الاختبار استخدمت معادلة كرونباخ الفا والجدول(٥) يوضح ذلك:

جدول (٥) معاملات ثبات الاختبار التحصيلي بمعادلة الفا كرونباخ (ن = ٢٠)

م	العملية المراد قياسها	عدد الاسئلة	معامل الفا
١	التعريف الاجرائي	٣	0.787
٢	التفسير	٤	0.745
٣	ضبط المتغيرات	٦	0.779
٤	فرض الفروض	٥	0.716
٥	التجريب	٤	0.786
عناصر عملية العلم التكاملية		٢٢	0.799

يتضح من الجدول السابق أن قيمة معامل ثبات الاختبار جيده في جميع المستويات وعالية في الاختبار ككل حيث بلغت (0.799). وكذلك تم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة (كودر– ريتشاردسون٢١– 21 Kr) حيث بلغت قيمته (0.816) وتعد هذه القيمة مناسبة لأغراض الدراسة الحالية.

إجراءات تطبيق الدراسة ميدانيا:

- التأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة:

تم تطبيق اختبار عمليات العلم قبليًا على مجموعتي الدراسة (تجريبية، ضابطة) وذلك للتأكد من تكافؤهما قبل بدء التجربة واستخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين، والجدول (٦) يبين ذلك.

جدول رقم (٦) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة اختبار"ت" للفرق بين متوسطي أداء كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق القبلي للاختبار.

المجموعة	عدد الطلبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
التجريبية	21	4.38	2.109	٤١	0.500	0.620
الضابطة	22	4.68	1.836			

يتضح من الجدول (٦) أن قيمة ت (T–test) للفروق بين متوسطي المجموعتين تساوي (٠.٥٠٠) عند مستوى الدلالة يساوي (٠.620) وهي أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) وهذا يدل على تكافؤ مجموعتي عينة الدراسة إحصائياً في أدائهم على اختبار عمليات العلم في التطبيق القبلي مقاساً بمتوسط درجاتهم.

تكافؤ المجموعة التجريبية وفقاً للجنس:

تم رصد درجات طلاب وطالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي للاختبار واستخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين للتأكد من تكافؤهما، والجدول (٧) يبين ذلك.

جدول رقم (٧)المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي لطلبة المجموعة التجريبية وفقاً للجنس

الجنس	العدد	المتوسط	الانحراف	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
ذكور	13	4.38	2.329	١٩	0.010	0.992
إناث	٨	4.38	1.847			

يتضح من الجدول (٧) أن قيمة اختبار(T–test) للفرق بين متوسطي طلاب وطالبات المجموعة التجريبية تساوي (٠.٠١٠) عند مستوى الدلالة يساوي (0.992) وهي أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٠٥) وهذا يدل على تكافؤهما إحصائياً في أدائهم القبلي على اختبار عمليات العلم مقاساً بمتوسط درجاتهم.

- بدأ تطبيق التجربة يوم الاربعاء الموافق ٢٠١٧/٣/٢٢م واستغرق تنفيذها ستة اسابيع، حيث قام مدرس المادة بتدريس المجموعة التجريبية التجارب العملية باستخدام استراتيجية المحطات العلمية وتدريس المجموعة الضابطة التجارب نفسها باستخدام الطريقة التقليدية.
- تم تطبيق اختبار عمليات العلم بعديًا على مجموعتي الدراسة بعد تنفيذ التجربة وذلك يوم الاربعاء الموافق ٢٠١٧/٥/١٠م.

تم جمع البيانات ومعالجتها احصائيا باستخدام برنامج SPSS لاختبار صحة فرضيتي الدراسة والاجابة عن سؤاليها.

النتائج ومناقشتها:

النتائج المتعلقة بالسؤال الاول والذي نص على: "هل يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار عمليات العلم التكاملية تعزى لاستراتيجية التدريس (المحطات العلمية، التقليدية)؟. للإجابة عن هذا السؤال، تم صوغ الفرضية التالية: لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار عمليات العلم التكاملية تعزى لاستراتيجية التدريس (المحطات العلمية، التقليدية). وللتحقق من صحة الفرضية تم استخدام اختبار (ت) للبيانات المستقلة للمقارنة بين متوسطي

درجات الطلبة في التطبيق البعدي للاختبار وكذلك تم حساب حجم الاثر، فكانت النتائج كما يوضحها الجدول (٨):

جدول (٨) نتائج اختبار(ت) للمقارنة بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم.

المستوى	المجموعة التجريبية ن =٢١		المجموعة الضابطة ن =٢٢		درجة الحرية	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة	مربع إيتا (η^2)	جم الأثر (d)
	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية					
التعريف الاجرائي	1.90	.625	1.27	.703	٤١	*٣.١١٢	.003	٠.١٩	٠.٩٤
التفسير	3.24	.539	1.68	.646	٤١	*8.554	.000	٠.٦٤	٢.٦١
ضبط المتغيرات	5.05	.669	4.23	.685	٤١	*3.969	.000	٠.٢٨	١.٢١
فرض الفروض	4.14	.793	2.14	.834	٤١	*٨.٠٨٠	.000	٠.٦١	٢.٤٧
التجريب	2.67	.658	2.00	.309	٤١	*٤.٢٨٤	.000	٠.٣١	١.٣١
الكلي	17.00	2.191	11.32	1.937	٤١	*٩.٠٢٠	.000	٠.٦٦	٢.٧٥

* دالة عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$٠.٠٥)

يبين الجدول (٨) الاختلاف الحاصل بين المتوسطات الحسابية لإحصائيات درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لعمليات العلم. حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي لدرجات طلبة المجموعة التجريبية (17.00) درجة؛ في حين كان المتوسط الحسابي الكلي لدرجات طلبة المجموعة الضابطة (١١.٣٢) درجة، وكان الفرق في المتوسطات الكلية بين المجموعتين (٥.٦٨) درجة، لصالح المجموعة التجريبية.

كما أن قيمة (ت) المحسوبة بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين لجميع عمليات العلم التكاملية (التعريف الإجرائي، والتفسير، وضبط المتغيرات، وفرض الفروض، والتجريب)، وللدرجة الكلية لعمليات العلم التكاملية دالة احصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$٠.٠٥) وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الأولى وقبول الفرضية البديلة التي تنص على " يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار عمليات العلم التكاملية تعزى لاستراتيجية التدريس (المحطات العلمية، التقليدية)، ولصالح استراتيجية المحطات العلمية.

ولمعرفة حجم الأثر لفاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى عينة الدراسة، نستخدم معادلة كوهين

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

ولحساب حجم الأثر يتم حساب مربع إيتا من المعادلة التالية:

$$d = \frac{2\sqrt{\eta^2}}{\sqrt{1-\eta^2}}$$

حيث (η^2) مربع إيتا، (t^2) مربع اختبار (ت)، (df) درجة الحرية.
وبعد ذلك تم حساب حجم الأثر من المعادلة التالية:
حيث (d) يمثل حجم الأثر.

ويشير منصور (١٩٩٧، ص ٥٦- ٧٥) في الجدول (٩) إلى قيم حجم الأثر التي يتم عندها الحكم على مستواه (كبير، متوسط، صغير) وفقا لمربع إيتا (η^2) وحجم الآثر(d).

جدول(٩) مستويات التأثير وفقا لمربع إيتا (η^2) وحجم الأثر(d)

الأداة المستخدمة	حجم الأثر		
	صغير	متوسط	كبير
مربع إيتا (η^2)	من ٠.٠١ إلى اقل من ٠.٠٦	من ٠.٠٦ إلى أقل من ٠.١٤	من ٠.١٤ فأكبر
حجم الآثر(d)	من ٠.٢ إلى اقل من ٠.٥	من ٠.٥ إلى أقل من ٠.٨	من ٠.٨ فأكبر

وبمقارنة قيم حجم الأثر التي تم الحصول عليها في جدول (٨) بالقيم المحددة في جدول (٩) للحكم على مستويات تأثير استراتيجية المحطات العلمية نجد أن تأثيرها كان كبيرا في تنمية عمليات العلم التكاملية بشكل عام وفي تنمية كل عملية من عملياتها المحددة في الدراسة بشكل خاص.

وبذلك يمكن القول بأن تنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلبة المستوى الأول في كلية المجتمع عدن تختلف باختلاف الطريقة التي ينفذ بها الطلبة تجارب الفيزياء العملية، ولصالح استراتيجية المحطات العلمية مقارنة بالطريقة التقليدية.

وبهذا يكون الباحث قد اجاب عن السؤال الاول من اسئلة دراسته.

ويمكن ارجاع سبب تفوق استراتيجية المحطات العلمية إلى أن ممارسة الطلبة للأنشطة التعليمية في كل محطة من المحطات التي يمرون بها، يجعلهم يقبلون على ممارسة عمليات العلم من التعريف الاجرائي والتفسير وفرض الفروض وضبط المتغيرات والتجريب ، حيث يطلب منهم لتنفيذ أنشطة ومهام تختلف من محطة لأخرى، مما يتيح لهم ممارسة عمليات العلم التكاملية.

- المشاركة الايجابية والتفاعل النشط بين الطلبة جعلهم يقبلون على ممارسة دور العلماء في المحطات التي يمرون عليها مما جعلهم يمارسون الأنشطة بشغف.
- استراتيجية المحطات العلمية تجعل الطالب محور العملية التعليمية.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتيجة دراسات كل من (سليمان، ٢٠١٥؛ والزياني، ٢٠١٤؛ وزكي، ٢٠١٣؛ والباوي والشمري، ٢٠١٢).

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني والذي نص على: "هل يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية على اختبار عمليات العلم التكاملية يعزى لمتغير الجنس (ذكور – إناث)؟ للإجابة عن هذا السؤال، تم صوغ الفرضية التالية: لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية على اختبار عمليات العلم التكاملية يعزى لمتغير الجنس (ذكور – إناث). وللتحقق من صحة الفرضية تم استخدام اختبار (ت) للبيانات المستقلة للمقارنة بين متوسطي درجات ذكور وإناث المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم التكاملية، فكانت النتائج كما يوضحها الجدول (١٠).

جدول (١٠) نتائج اختبار (ت) للبيانات المستقلة للمقارنة بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم وفق متغير جنس الطلبة.

المستوى	الذكور ن =١٣		الاناث ن =٨		درجة الحرية	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية			
التعريف الاجرائي	1.92	.641	1.88	.641	١٩	..167	..869
التفسير	٣١٣.	.439	3.25	.707	١٩	..224	..826
ضبط المتغيرات	4.92	.641	5.25	.707	١٩	1.093	..288
فرض الفروض	4.23	.725	4.00	.926	١٩	..638	..531
التجريب	2.69	.751	2.63	.518	١٩	.222	0.827
الكلي	17.08	2.019	17.00	2.563	١٩	.077	..940

يبين الجدول (١٠) عدم وجود فرق دال احصائياً عن مستوى ($\alpha \leq ٠.٠٥$)، بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للذكور والإناث في المجموعة التجريبية على اختبار عمليات العلم التكاملية الكلي أو على كل عملية من العمليات المكونة للاختبار. وهذا يعني قبول الفرضية الصفرية الثانية.

وبذلك يكون الباحث قد اجاب عن السؤال الثاني.

ويعزو الباحث عدم وجود فرق ذي دلالة احصائية بين طلاب وطالبات المجموعة التجريبية في درجاتهم على اختبار عمليات العلم إلى أن الذكور والاناث قد خضعوا لنفس الظروف والمواقف التعليمية التعلمية أثناء تنفيذ التجربة.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث والذي نص على: "هل يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لكل مجموعة على حدة (تجريبية، ضابطة) على اختبار عمليات العلم؟ للإجابة عن هذا السؤال، تم صوغ الفرضية التالية: لا يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لكل مجموعة على حدة (تجريبية، ضابطة) على اختبار عمليات العلم. وللتحقق من صحة الفرضية تم استخدام اختبار (ت) للبيانات غير المستقلة للمقارنة بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لكل مجموعة على حدة (تجريبية، ضابطة) على الاختبار، فكانت النتائج كما يوضحها الجدول (١١).

جدول (١١) نتائج اختبار (ت) للبيانات غير المستقلة للمقارنة بين بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لكل مجموعة على حدة (تجريبية، ضابطة) على اختبار عمليات العلم

المجموعة	التطبيق	عدد الطلبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	مربع إيتا (η^2)	جم الأثر (d)
التجريبية	بعدي	21	17.00	2.191	20	*22.099	.000	0.96	6.82
	قبلي	21	4.38	2.109					
الضابطة	بعدي	22	11.32	1.937	21	*15.112	.000	o.92	4.56
	قبلي	22	4.68	1.836					

* دالة عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$٠.٠٥)

يبين الجدول (١١) الاختلاف الحاصل بين متوسطي التطبيقين القبليى والبعدي لكل مجموعة على حدة (تجريبية، ضابطة) ولصالح التطبيق البعدي، حيث كان الفرق بين متوسطي التطبيقين (١٢.٦٢) للمجموعة التجريبية و (٦.٦٤) للمجموعة الضابطة.

كما أن قيمة (ت) المحسوبة بين متوسطي درجات كل مجموعة على حدة في التطبيقين البعدي والقبلي لاختبار عمليات العلم التكاملية دالة احصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$٠.٠٥) وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الثالثة وقبول الفرضية البديلة. واذا نظرنا الى جدول (١١) نجد أن لكل استراتيجية على حدة (المحطات العلمية، التقليدية) حجم التأثير كبير في تنمية عمليات العلم التكاملية إلا أن تأثر الطريقة التقليدية كان اقل من تأثير استراتيجية المحطات العلمية كاستراتيجية حديثة في تنميتها.

وبذلك يكون الباحث قد اجاب عن السؤال الثالث من أسئلة دراسته.

ويعزو الباحث هذه النتيجة الى ان أي طريقة تدريس مهما كانت تقليدية او حديثة ستؤثر في المتعلمين ولكن تختلف درجة التأثير من طريقة الى اخرى حسب نوعية التفاعل بين الطريقة والمتعلمين والمحتوى العلمي للمادة.

التوصيات:

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها، يوصي الباحث بالآتي:

١. عقد دورات تدريبية لأعضاء هيئة التدريس بالجامعات اليمنية وللمعلمين أثناء الخدمة بمختلف تخصصاتهم لتدريبهم على استخدام استراتيجية المحطات العلمية في التدريس للاستفادة منها.
٢. حث أعضاء هيئة التدريس بالجامعات اليمنية وتشجيعهم على استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريسهم للمقررات العلمية بجانب الطرائق الاخرى المستخدمة حاليا.
٣. اضافة استراتيجية المحطات العلمية إلى محتوى مقرر طرائق التدريس الذي يدرس لطلبة كليات التربية بالجامعات اليمنية وتدريبهم عليها.

المقترحات:

في ضوء النتائج والتوصيات التي توصلت إليها الدراسة؛ فإن الباحث يقترح إجراءات الدراسات الآتية:

١- استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس مقررات اخرى لعينة الدرس الحالية وقياس أثره في تنمية نواتج تعلم اخرى مثل الاتجاهات والميول العلمية.
٢- استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس مقررات اخرى لتخصصات مختلفة ودراسة أثرها في تنمية المفاهيم الفيزيائية وتنمية التفكير الناقد، لدى طلبة كلية المجتمع.

قائمة المصادر والمراجع:

أولا: المراجع العربية:

- ابن زكريا، أحمد بن فارس (١٩٧٩). معجم مقاييس اللغة، دار الفكر العربي: دمشق، سورية.
- ابو جحجوح، يحيى (٢٠٠٨). مدى توافر عمليات العلم في مادة العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الانسانية)ن مجلد ٢٢(٥). ص١٣٨٥- ١٤٢٠.

- أمبو سعيدي، عبد الله خميس و البلوشي، سليمان محمد (٢٠١٥). طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات عملية. الطبعة الثالثة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة: عمان، الاردن.
- الباوي، ماجدة والشمري، ثاني (٢٠١٢). أثر استراتيجية المحطات العملية في تنمية عمليات العلم لدى طلاب معاهد إعداد المعلمين." بحث منشور، مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية، ٧(٣)، ص ١٠٩٣-١١٢٨.
- جابر، جابر عبد الحميد (١٩٩٧). قراءات في تعليم التفكير والمنهج ، دار النهضة المصرية: القاهرة.
- الجرعي، نبيل أحمد عبد الله (٢٠١٥). فاعلية التجارب الفيزيائية بطريقة الاستقصاء في تنمية عمليات العلم لدى طلبة المستوى الأول في كلية المجتمع/عدن، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية صبر، جامعة عدن.
- الجساسي، عبدالله حمد (٢٠١١). أثر الحوافز المادية والمعنوية في تحسين أداء العاملين في وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان، رسالة ماجستير، الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي.
- حسن، وردة يحيى (٢٠١٣). فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في حل المسائل الرياضية والميل نحو المادة لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الاساسية، الجامعة المستنصرية، العراق.
- الخوالدة، محمد محمود(٢٠٠٣). مقدّمة في التربية، ط١، دار المسيرة، عمَّان.

داود، طارق كامل (٢٠١٦). أثر استراتيجية المحطات العلمية في التحصيل وعادات العقل لدى طلاب الرابع العلمي في مادة الأحياء، مجلة البحوث التربوية والنفسية، العراق، العدد(٥٠)، ص٢٩١- ٣١٨.

- الربيعي، محمود داود و سعيد، صالح (٢٠١٠). الاتجاهات الحديثة في تدريس التربية الرياضية، مطبعة منارة: أربيل، العراق.
- 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 تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، مجلة التربية العملية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٣(٩)، ص٩٤- ١٥٩.
- زيتون، كمال (٢٠٠٢). تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية، ط١، عالم الكتب: القاهرة، مصر.

- الزيناتي، فداء محمود(٢٠١٤). أثر استراتيجية المحطات العلمية في تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في قطاع غزة". رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- سعيد، أيمن (١٩٩٩). أثر استخدام استراتيجية المتناقضات على تنمية التفكير العلمي وبعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي من خلال مادة العلوم، المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد(١).
- سليمان، تهاني (٢٠١٥). برنامج أنشطة مقترح قائم على المحطات العلمية لإكساب أطفال الروضة بعض المفاهيم العليمة وعمليات العلم. مجلة التربية العلمية بالقاهرة، ١٨ العدد٢، ص١-٤٥.
- الشيباوي، 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: العراق.
- العبيدي، عبد الزهرة (١٩٩٢). برنامج مقترح لتطوير الإعداد الأكاديمي لمدرس علم الأحياء في كليات التربية بالعراق مع التأكيد على المفاهيم الحياتية و عمليات العلم، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس، القاهرة.
- علي، محمد السيد (٢٠٠٩م). التربية العلمية وتدريس العلوم. ط٣، دار المسيرة للنشر والتوزيع: عمان، الاردن.
- العنبكي، وفاء عبد الرزاق (٢٠١٤). أثر التدريس باستراتيجية المحطات العلمية على التحصيل والاستبقاء في مادة العلوم العامة لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي." بحث منشور، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية/جامعة بابل، ١(١٥)، ص (٨٢- ١٠١).
- عيسى، حازم زكي سالم (٢٠٠٢). صعوبات تعلم المفاهيم الفيزيائية لدي طلبة الصف العاشر بمحافظة غزة " رسالة ماجستير، غزة ، جامعة الأقصى، فلسطين.
- فياض، ساهر ماجد (٢٠١٥). أثر توظيف استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى الطلبة الصف الرابع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين.

- اللهيبي، عبدالرزاق عيادة محمد (٢٠١٥). أثر استراتيجية المحطات العلمية في تحصيل طلاب الصف الثاني متوسط واتجاههم نحو مادة الفيزياء. مجلة كلية التربية. جامعة ديالي، ١١(٦٢)، ص ٢٠٢- ٢٣٦.
- منصور، رشدي فام (١٩٩٧): حجم التأثير الوجه المكمل للدلالة الإحصائية. المجلة المصرية للدراسات النفسية، ٧(١٦).
- النجدي، أحمد وعبدالهادي، منى وراشد، على (٢٠٠٣). طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم، دار الفكر العربي: القاهرة، مصر.
- نصر الله، ريم صبحي نصر الله (٢٠٠٥). العلاقة بين عمليات العلم والاتجاهات العلمية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ومدى اكتساب التلاميذ لها، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين.

المراجع الاجنبية:

- Bulunuz, N & Jarret, O .(2010). The Effect of Hands- on Learning Stations on Building American Elementary Teacher's understanding about Earth And Space Science Concepts. Eurasia Journal Of Mathematics, scince& Technology Education, 6(2), pp 85-99
- Etkina,E.,Van Heuvelen, A., Brookes,D.,M.ills,D.(2002). Role of Experiments in physics Instruction A process Approach, Journal of The Physics Teacher ,Vol.40, pp351-355.
- Jones, D. J, (2007). The Station Approach: How to Teach With Limited Resources, National Science Teachers Association, pp. 16-21,. From: www.nsta.org/main/news/…/science _scope .php
- Heckendorn, R. (2007). *Using a "Station Approach" to Evaluate Student*-created Lessons in Teacher Education. Retrieved: 6/012/2017, From: www.learnercentereded.org/jpact/Current/articles2007/Heckendorn.
- 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),pp.146- 157.