ISSN:2536-9245

استخدام إستراتيجية المحطات العلمية في تدريس الفيزياء لتنمية الحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية

أ.د/ عمر سيد خليل*
أ.د/ السيد شحاتة محمد**
د/ أحمد حسن أحمد نصير***
دعاء خليف عبدالله مسلم****

ملخص البحث:

هدف البحث إلى تنمية الحس العلمي لدى طالبات الصف الأول الثانوي, ولتحقيق هدف البحث تم مراجعة الدراسات والبحوث التي اهتمت بإستراتيجية المحطات العلمية وتنمية الحس العلمي، وإعداد قائمة بأبعاد الحس العلمي المعرفية، وإعداد دليل المعلم لتدريس وحدة الحركة الخطية من الفيزياء في ضوء إستراتيجية المحطات العلمية، وإعداد أوراق عمل الطالبات وعرضها على المحكمين وتعديلهما، وإعداد اختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية، وعرضه على المحكمين وضبطه إحصائيًا، واختيار مجموعة البحث وقدرها ٧٢ طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة منفلوط الثانوية بنات التابعة لإدارة منفلوط التعليمية بمحافظة أسيوط وقسمت إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، وبتطبيق البحث وتطبيق اختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية قبليًا وبعديًا ومعالجة نتائج التطبيق إحصائيًا تم التوصل إلى فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس الفيزياء لتنمية الحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

الكلمات المفتاحية: المحطات العلمية – الحس العلمي – الفيزياء – المرحلة الثانوية.

* أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ- كلية التربية – جامعة أسيوط.
** أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ- كلية التربية – جامعة أسيوط.
*** مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم- كلية التربية – جامعة أسيوط.
**** باحثة ماجستير _ كلية التربية جامعة أسيوط- تخصص مناهج وطرق تدريس الطبيعة والكيمياء.

ISSN:2536-9245

Using Scientific Stations Strategy to Teach Physics for The Development of Scientific Sense of Secondary Stage Students

Abstract:

The research aimed to develop the scientific sense for secondary stage students. Order to achieve the aimed of the research studies and researchconcerned with scientific stations and scientific Sense. And preparing list of dimensions of the scientific sense knowledge, preparing a teachers guide for teaching the linear motion unit from the physics curriculum in the light of the scientific stations strategy, and preparing students worksheets. Presenting them to the arbitrators, and amending them. And preparing dimensions of the scientific sense knowledge test, presenting it to the arbitrators, and controlling it statistically. And selection of a group of 72 Students from first Secondary grade Students at Manfalout Secondary School for girls affiliated to the Manfalout Edccational Administration in Assiut Governorate, and was divided into two groups control and experimental. By applying the research and processing results of the application statistically, It reached the effectiveness of the Scientific Stations Strategy to Teach Physics for the Development of Scientific Sense of Secondary Stage Students.

Keywords: Scientific Stations – Scientific Sense – Physics - Secondary Stage

مقدمة البحث:

الفيزياء من المواد الدراسية المهمة، حيث تسهم بشكل كبير في تقدم الأمم وتطورها، إذ أنها حجر الأساس الذي لا غنى عنه في جميع مجالات العلوم المختلفة ولذلك فرضت وجودها بين ميادين العلم الأخرى، ومن المهام الأساسية لعلم الفيزياء جعل الطلاب يفكرون ويصلون إلى المعلومات والمعرفة بحواسهم عن طريق تفكير سليم بدلًا من الحفظ والاستظهار.

وما التفكير إلا أنشطة عقلية موجهه نحو هدف معين يستدل عليها من السلوك الظاهري الذي يصدره الطالب، وتندرج تحتها عمليات عقلية تعمل على معالجة المثيرات أو المعلومات الداخلة للذاكرة والتي يتم استقبالها عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس الخمس (زيتون، ٢٠٠٣)

ومن الأنشطة العقلية التي ترتبط بمهارات حل المشكلات وتسمح للطالب بالتعامل مع العالم المحيط بفاعلية حسب أهدافه وخططه ورغباته الحس العلمي، وتختلف ممارسات هذه الأنشطة من إنسان لآخر حسب إتقانه لمهارات الحس العلمي التي يتعلمها ويتدرب عليها إلى أن يصل إلى مستوى من الدقة والإتقان والمرونة في مواجهة المواقف (الشحري، ٢٠١١).

ويستند مفهوم الحس العلمي على تعلم الطلاب لعمليات التفكير بطريقة مباشرة بدلاً من ملء العقل بالمعلومات، ويتضمن مجالان الأول معرفي والآخر وجداني (الركابي، ٢٠١٨)

وترجع أهمية الحس العلمي إلى عدة أسباب منها: مساعدة الطالب على التواصل بلغة الفيزياء بما تحتوي عليه من رموز وعناصر ومصطلحات والتعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها بشكل صحيح والتعبير عنها للآخرين بشكل شفهي من خلال المناقشة والحوار أو بشكل كتابي (Ash, 2004).

ويعد تنمية الحس العلمي أحد أهداف تدريس الفيزياء التي يمكن تحقيقها من خلال التركيز على الفهم والإدراك لدى الطلاب من خلال استخدام إستراتيجيات تدريس حديثة تساعد على تنميته.

ويرى زيتون (٢٠٠٧) أن التعليم البنائي يؤكد التفكير والفهم وتطبيق المعرفة، وأن الاتصال المعرفي ضروري وأساسي للفهم ويمكن أن يكون ذلك عن طريق وسائل عديدة منها: أنشطة المجموعات الصغيرة، فعندما يعمل الطلاب في مجموعات لحل المشكلات أو الاستقصاء فإن ذلك يعد أكثر فائدة وحيوية من أن يعملوا أو يتعلموا منفردين أو مجتمعين.

ومن الإستراتيجيات القائمة على الاتجاه البنائي التي تدعم أنشطة التعلم في مجموعات صغيرة إستراتيجية المحطات العلمية، حيث تتيح للطلاب بأن يكون لهم دور إيجابي في عملية تعلمهم وذلك من خلال ممارسة الأنشطة التعلمية بأنفسهم.

واستخدام المحطات العلمية يمكّن المعلم من تلبية جميع احتياجات الطلاب دون الحاجة إلى تحمل المسؤولية باستمرار عن كل شيء يحدث داخل غرفة الصف ويمكن استخدام المحطات في مجموعة متنوعة من الطرائق الإبداعية لضمان تلبية هذه الاحتياجات (Cataffo, 2013).

وهناك العديد من المحطات مثل: المحطة الاستقصائية الاستكشافية، المحطة القرائية، المحطة الإلكترونية، محطة الصُور، المحطة السمع بصرية، المحطة الاستشارية،

محطة متحف الشمع، ومحطة (نعم) و(لا) (إمبوسعيدي والبلوشي، ٢٠٠٩)، وتعتمد المحطات في تصميمها على طبيعة كل درس، ويمكن الدمج بين أكثر من نوع لتصميم نموذج يتلاءم مع طبيعة الطلاب وطبيعة المفاهيم العلمية المراد تعلمها والوقت المتاح في كل محطة، وفي كل محطة ورقة عمل يضعها المعلم وعلى الطلاب أن يجيبوا عليها عند تواجدهم في كل محطة من هذه المحطات (السامرائي والخفاجي، ٢٠١٤).

وتؤكد هذه الإستراتيجية الدور الإيجابي للطالب، والتعلم في مجموعات صغيرة يتلاشى فيها دور الطالب السلبي الذي يعتمد على المشاهدة والانتظار عند قيام المعلم بالعروض العملية ليصبح دوره إيجابيًا والقيام بعملية تعلمه بنفسه تحت إشراف وتوجيه من المعلم.

مشكلة البحث:

من خلال مقابلات مع معلمي الفيزياء لاحظت الباحثة وجود مشكلة تتجدد كل عام مع الاختبارات النهائية في الفيزياء للطلاب الذين سيحصلون على شهادة إتمام المرحلة الثانوية وتتمثل في انهيار الكثير من الطلاب أمام الاختبار وقد يصل الأمر ببعض الطلاب إلى ترك الاختبار وتأجيله إلى العام القادم, والبعض الآخر ممن يجتازون الاختبار يضطرون في المرحلة التالية من مسيرتهم التعليمية (المرحلة الجامعية) إلى اللجوء للتخصصات الأدبية المتاحة لهم لتدني معدلهم في المواد العلمية وخاصة الفيزياء وهذا يفسر الأعداد القليلة للطلاب في تخصص الفيزياء في كليات العلوم والتربية بالمقارنة مع التخصصات الأخرى, وذلك ناتج عن اهتمام الطلاب ومعلميهم في المرحلة الثانوية بالحفظ والاستظهار دون الاهتمام بتنمية المفاهيم الفيزيائية والحس العلمي، وقد برر المعلمون ذلك بالأسباب التالية:

- صعوبة تطبيق الكثير من التجارب العملية نظرًا لعدم توافر الأدوات والأجهزة.
- ندرة ممارسة الطلاب للنشاطات العلمية نظرًا لكثرة أعدادهم وضيق الوقت وقلة الإمكانات.
- ارتفاع كثافة الفصول وضعف دافعية الطلاب لتعلم الفيزياء.

وأوضحت بعض الدراسات ظهور عديد من المشكلات التي تواجه تعليم الفيزياء والتي تسببت في عزوف الطلاب عن دراستها، وهناك من الدراسات ما أوضحت أن معظم المناقشات والأنشطة التي تدور داخل حجرة الدراسة لا تساعد على تنمية الحس العلمي وأوصت بالاهتمام بتنميته لدى الطلاب ومنها: دراسة Ash (2004)،ودراسة Ford (2012)، ، دراسة عبدالفتاح (٢٠٢٢)، ودراسة أبو الأنوار (٢٠٢٢).

وقد أجرت الباحثة دراسة استكشافية للمشكلة كانت كالتالي:

- تم تطبيق اختبار يقيس أبعاد الحس العلمي المعرفية من إعداد الباحثة على ٢٣ طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي، وكانت النتائج كالتالي:

جدول ١ : نتائج الدراسة الاستكشافية لاختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية

الأبعاد المعرفية للحس العلمي	عدد مفردات البعد في الاختبار	نسبة توافر البعد
استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر	٤	٢٥٪
اليقظة العقلية	٥	١٥٪
التفكير في التفكير	٤	١٢٪
الحس العددي	٣	١٩٪
القدرة على الاستدلال	٤	١١٪

واتضح من الجدول تدني في أبعاد الحس العلمي المعرفية لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

وبناءً على ما سبق تتحدد مشكلة البحث في:

- تدني في الحس العلمي عند طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء.

لذلك يسعى البحث الحالي إلى استخدام إستراتيجية المحطات العلمية في تدريس الفيزياء لتنمية الحس العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ويحاول الإجابة عن السؤال التالي:

ما أثر استخدام إستراتيجية المحطات العلمية في تنمية الحس العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟

هدف البحث:

تنمية الجانب المعرفي من الحس العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي باستخدام إستراتيجية المحطات العلمية.

أهمية البحث:

- قد يشجع الطلاب على جمع المعلومات واتخاذ القرارات وإعطائهم الفرصة ليعيشوا متعة التعلم والبحث عن المعلومات بأنفسهم.
- قد يقلل من التركيز على الحفظ والاستظهار ويوجه الجهود ناحية تنمية المفاهيم الفيزيائية والحس العلمي.
- قد يفيد الموجهين والمعلمين في عرض مادة الفيزياء بطريقة شائقة للطلاب.
- قد يوجه أنظار المسؤولين والموجهين إلى الاهتمام بتنمية الحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

حدود البحث:

اقتصر البحث على:

- الفصل الدراسي الأول من عام ٢٠٢٢- ٢٠٢٣ م
- مجموعة من طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة منفلوط الثانوية بنات بمركز منفلوط عددها ٧٢ طالبة قُسمت إلى مجموعتين مجموعة ضابطة عددها ٣٦ طالبة ومجموعة تجريبية عددها ٣٦ طالبة
- وحدة الحركة الخطية من مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي (الوحدة الثانية).
- أبعاد الحس العلمي المعرفية التالية: (استدعاء الخبرات وربطها بالواقع – اليقظة العقلية – التفكير حول التفكير – الحس العددي – القدرة على الاستدلال)، والمحطات التالية: (المحطة الاستكشافية – المحطة القرائية – المحطة الإلكترونية – محطة الصور)

مصطلحات البحث:

المحطات العلمية Scientific Station:

المحطات العلمية هي إستراتيجية تدريس تقوم على مجموعة من الأنشطة العلمية التي يضعها المعلم ويتناوب عليها الطلاب في مجموعات صغيرة، ويقوم الطلاب بتنفيذها عن طريق التجول على مجموعة من الطاولات المحددة في الفصل أو المختبر من أجل تحقيق أهداف محددة (Gercek & ozcan, 2016).

وتعرف إجرائياً بأنها إستراتيجية تدريس تقوم على مجموعة من الأنشطة العلمية المنظمة التي تنفذها طالبات الصف الأول الثانوي في مجموعات صغيرة عبر التناوب على المحطات التالية: الاستكشافية، والقرائية، والإلكترونية، ومحطة الصور؛ مما يسمح لهن بالبحث عن المعرفة بأنفسهن بهدف تنمية مهارات الحس العلمي لديهن، وذلك من خلال وحدة الحركة الخطية من منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي.

الحس العلمي Scientific Sense:

الحس العلمي هو "قدرة الطالب على إصدار حكم وانتقاء الطرائق الصحيحة للوصول إلى حل مشكلة علمية واتخاذ قرار معتمد على السببية في أسرع وقت ممكن ويستدل على وجوده من خلال الممارسات التي يقوم بها المتعلم وتشير أغلبها إلى أداءات ذهنية وعمليات قائمة على الإدراك والفهم والوعي ويمكن تنميته عن طريق معالجات تعليمية مقصودة" (الشحري، ٢٠١١).

ويعرف الحس العلمي إجرائياً بأنه عبارة عن أنشطة عقلية ذات أبعاد معرفية ووجدانية تقوم على الإدراك والفهم والوعي ويستدل عليه من خلال الممارسات التي تقوم بها طالبات الصف الأول الثانوي في ضوء وحدة "الحركة الخطية" من مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد لذلك.

مواد البحث وأدواته:

- قائمة بأبعاد الحس العلمي المعرفية.
- دليل المعلم لتدريس الوحدة الثانية في الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي باستخدام إستراتيجية المحطات العلمية.
- أوراق عمل طلاب طلاب الصف الأول الثانوي في وحدة الحركة الخطية وفقًا لإستراتيجية المحطات العلمية.
- اختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية لطلاب الصف الأول الثانوي.

فروض البحث:

- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.01) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في القياس البعدي لاختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.01) بين متوسط درجات المجموعه التجريبية قبل وبعد تطبيق إستراتيجية المحطات العلمية في اختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية لصالح القياس البعدي.

منهج البحث:

استخدم البحث المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي القائم على المجموعتين الضابطة والتجريبية لتعرف أثر استخدام إستراتيجية المحطات العلمية في تنمية المفاهيم الفيزيائية وتنمية الحس العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية.

الإطار النظري:

أولًا: إستراتيجية المحطات العلمية

تعد إستراتيجية المحطات العلمية التي صممها (جونس دينس) في عام ١٩٩٧ إحدى الإستراتيجيات الحديثة نسبياً، وتمثل أحد أشكال التنوع والتميز لأساليب وطرائق التدريس والأنشطة التعليمية المختلفة حيث يتحول فيها شكل الفصل من الشكل التقليدي إلى

مجموعة من الطاولات التي يطوف حولها الطلاب في مجموعات صغيرة بنظام محدد مسبقاً من قبل المعلم، وتعد كل محطة تعليمية مستقلة بذاتها مزودة بمواد وأدوات وأوراق عمل خاصة بها (زكي، ٢٠١٣).

مفهوم إستراتيجية المحطات العلمية:

ذكر عبدالقادر (٢٠١٧) أن المحطات العلمية عبارة عن إستراتيجية تدريس تهتم بالجانب العملي وتقوم بربطه بالجانب النظري يكتسب من خلالها الطلاب خبرات متنوعة مرتبطة بنواتج التعلم، وتقوم على عدد من المحطات التي تعتمد على طبيعة محتوى التعلم يتم فيها تقسيم الطلاب من قِبل المعلم إلى مجموعات صغيرة بحيث يُسمح لكل مجموعة بالمرور على جميع المحطات وتنتهي بالمناقشة والتقويم، وتسهم في تنمية مهارات التفكير العليا.

ووصف إمبوسعيدي والبلوشي (٢٠١١) إستراتيجية المحطات العلمية بـ "مجموعة من الطاولات المتباعدة داخل حجرة الصف أو المختبر وكل طاولة عبارة عن محطة مستقلة بذاتها تحتوي على نشاط علمي ويقوم الطلاب بالمرور على هذه الطاولات بشكل متعاقب والتفاعل مع الأنشطة والتزود بالمعلومات والمعارف بأنفسهم تحت إشراف المعلم.

وتعرفها الباحثة بأنها إستراتيجية تدريس قائمة على الأنشطة العلمية المنظمة التي ينفذها الطلاب في مجموعات صغيرة عبر التناوب على المحطات المختلفة، وتجعل من الطالب نشطًا وفاعلًا وإيجابيًا في الموقف التعليمي، وتساعده على الفهم وتنمية التفكير.

أنواع المحطات العلمية:

صنف راشد (٢٠١٨) المحطات العلمية كالتالي:

- **المحطات الاستقصائية الاستكشافية:** ويختص هذا النوع من المحطات بالأنشطة المعملية والتي تتطلب إجراء تجربة معينة لا يستغرق في تنفيذها وقتًا طويلا مثل توصيل دائرة كهربية بسيطة.
- **المحطات القرائية:** في هذا النوع من المحطات يتم وضع مادة قرائية، والهدف من ذلك تكوين طلاب مستقلين قادرين على استخراج المعرفة من مصادرها الأصلية دون الحاجة إلى وسيط كالمعلم أو الكتاب المدرسي.
- **المحطات الاستشارية:**المحطات الاستشارية هي محطات مخصصة للخبراء، فيقف المعلم خلف تلك المحطة أو يكلف أحد أفراد المجتمع بذلك كطالب جامعي مثلًا أو طبيب أو مهندس، وعند وصول الطلاب إلى هذه المحطة يبدأون بسؤال الخبير الموجود عندها بعض الأسئلة المكتوبة أمامهم في ورقة العمل.
- **محطات الصور:** في هذه المحطات يتم وضع عدد من الصور التي يتصفحها الطلاب ويجيبون على الأسئلة المتعلقة بها، وتساعد هذة النوعية من المحطات على تقريب المفاهيم العلمية والخبرات المحسوسة إلى أذهان الطلاب.
- **المحطات السمع بصرية:** في هذه المحطات يتم وضع جهاز تسجيل أو فيديو، وعند وصول الطلاب إليها يشغلون جهاز التسجيل أو جهاز الفيديو ويستمعون إلى المادة العلمية المعروضة أو يشاهدونها، ومن ثم يجيبون على الأسئلة المصاحبة للمحطة، ويمكن أن تكون المادة السمعية أو البصرية من تصميم المعلم.
- **المحطات الإلكترونية:** يتم وضع في هذه المحطات جهاز كمبيوتر ويقوم الطلاب بالبحث في الأنترنت، أو مشاهدة عرض تقديمي على البوربوينت، أو أفلام تعليمية مرتبطة بموضوع الدرس، ومن ثم الإجابة عن الأسئلة المصاحبة للمحطة.

- **محطات متحف الشمع:** في هذا النوع من المحطات يطلب المعلم من أحد الطلاب من داخل الفصل أو خارجه تقمص شخصية أحد العلماء ويرتدي ملابس العصر الذي يعيش فيه العالم ويفضل ان تكون أمامه بعض من كتبه، أو الأجهزة التي قام باختراعها، أو صور تحكي إنجازات العالم، ومن ثم يتحدث عن مادة علمية مرتبطة بموضوع الدرس.
- **محطات نعم و لا:** في محطات النعم واللا يتم طرح مجموعة من الأسئلة من قبل الطلاب ويجيب عليهم المعلم أو الخبير بكلمة نعم أو لا حتى يتم التوصل إلى الإجابة.

خطوات استخدام إستراتيجية المحطات العلمية:

اعتماداً على ما اقترحه Jones (٢٠٠٧) تم وضع الخطوات التالية لتطبيق إستراتيجية المحطات العلمية داخل الصف وهي:

- وضع المعلمللأهداف المراد تحقيقها، ثم تجهيز المواد والأدوات اللازمة لكل محطة من المحطات العلمية قبل بداية الدرس، ثم يعرض المعلم مقدمة بسيطة عن الدرس لتهيئة أذهان الطلاب وجذب انتباههم،
- يضع المعلم أوراق العمل الخاصة بكل محطة على المحطات العلمية.
- يقوم المعلم بتشكيل مجموعات الطلاب حيث يتراوح أعدادها بين أربع إلى ست طلاب في كل مجموعة، ويوزع الطلاب على المجموعات العلمية المختلفة ويطلب من كل مجموعة اتباع الخطوات اللازمة في كل محطة.
- يتم احتساب الوقت بحيث لا تتجاوز فترة المكوث في كل محطة أكثر من خمس أو سبع دقائق، وبعد مرور الوقت يعلن المعلم انتهاء مدة المكوث في كل محطة، ويطلب من المجموعات الانتقال إلى المحطة التالية.
- بعد الانتهاء من تجوال كل المجموعات على جميع المحطات العلمية يطلب المعلم من الطلاب الرجوع إلى أماكنهم، وتبدأ مرحلة الحوار ومناقشة النتائج التي توصلت إليها كل مجموعة.
- يقوم المعلم بعرض أسئلة التقويم الختامي على الطلاب، ويطلب منهم الإجابة عنها في كراساتهم وذلك في مدة زمنية لا تزيد عن خمس دقائق ومن ثم يناقشها معهم.

وهناك بعض الدراسات السابقة والبحوث التي قام بها عدد من الباحثين التي تناولت إستراتيجية المحطات العلمية وأظهرت فاعليتها في التدريس ومنها دراسة زكي (٢٠٢٢) ودراسة عبدالنبي (٢٠٢١) ودراسة ودراسةBulunuz & Jarrett (٢٠١٠) ودراسة Ocack (2010)، ودراسة Heckendorn & College (٢٠٠٧).

وقد اقتصر البحث الحالي على أنواع المحطات العلمية التالية: (المحطة الاستكشافية – المحطة القرائية – المحطة الإلكترونية – محطة الصور)، وذلك عند تدريس وحدة الحركة الخطية لطلاب الصف الأول الثانوي، ويتم استخدام من ٣ – ٤ محطات منهم في الدرس الواحد حسب طبيعة الدرس والأنشطة العلمية، وتم اختيار هذه المحطات للأسباب التالية:

- ملائمتهم مع طبيعة المحتوى للمادة العلمية.
- حجرة الدراسة لا تستوعب أكثر من أربع محطات يمكن التحكم بها.
- توقع الباحثة أن هذه المحطات يمكن أن تساهم في تنمية الحس العلمي لدى الطلاب.

ثانيًا: الحس العلمي

تهتم البنائية المعرفية والبنائية الاجتماعية بتنمية الحس العلمي لدى الطالب، فتُعد عملية اكتساب المعرفة من المنظور البنائي عملية بنائية نشطة ومستمرة تتم من خلال تعديل البنية المعرفية للطالب أثناء آليات عملية التنظيم الذاتي للمعرفة الجديدة، فالبنائية تذهب إلى ماوراء دراسة كيفية تخزين العقل للمعرفة واسترجاع المعلومات من أجل فحص الطرق التي يصنع بها الطالب المعنى خلال الخبرة مفضلا ذلك على نقل وتلقين المعرفة، ويصبح التعلم بهذا المعنى عملية داخلية ذاتية التفسير، فالطلاب لا ينقلون المعرفة من العالم الخارجي إلى ذاكرتهم ولكنهم على العكس يحدثون تفسيراتهم للعالم معتمدين على خبراتهم الماضية وتفاعلاتهم في العالم (مازن، ٢٠١٣).

مفهوم الحس العلمي:

الحس العلمي عبارة عن أنشطة عقلية تمكن الإنسان من التعامل مع العالم المحيط به بفاعلية حسب أهدافه وخططه ورغباته، ويعد من أفضل الأنشطة العلمية التي يمارسها الإنسان عندما تواجهه مشكلات، وتختلف درجات الحس العلمي من شخص لأخر حسب إتقانه لممارساته، ولا يستدل على الحس العلمي بطرائق مباشرة ولكن يستدل عليه من خلال ممارسات تدل على وجوده، وهذه الممارسات تؤثر على الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية (أبوخلف، ٢٠٠٤).

ورأى Ford (2012) بأن الحس العلمي ما هو إلا عملية تفكير في صنع المعنى من خلال التركيز على الممارسات العلمية وأنماط الحوار والخطاب، وذلك يتم باستخدام طرق خاصة مثل التواصل والتمثيل مما يجعل هذه الممارسات العلمية ميسرة وسهلة.

وتعرف الباحثة الحس العلمي إجرائياً بأنه عبارة عن أنشطة عقلية ذات أبعاد معرفية ووجدانية تقوم على الإدراك والفهم والوعي ويستدل عليه من خلال الممارسات التي تقوم بها طالبات الصف الأول الثانوي في ضوء وحدة "الحركة الخطية" من مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد لذلك.

مكونات الحس العلمي:

تُعرض الشحري (٢٠١١) مكونات الحس العلمي وهي (الإحساس – الانتباه – الإدراك – الوعي – حل المشكلات – الأداء الذهني – اتخاذ القرار – سرعة الأداء وضغط الوقت).

- **الإحساس Feeling:** هناك ثلاث أنواع للمستقبلات الحسية صنفها جمل (٢٠٠٥) وهي مستقبلات خارجية مثل الصوت والضوء، مستقبلات داخلية وتمثل ما يحدث من تفاعل داخلي يغير من طبيعة سلوك الفرد واستجابته، ومستقبلات ذاتية وتمثل ما يحدث داخل العضو الحسي نفسه من أحداث.
- **الانتباه Attention:** هو القدرة على التعامل مع كميات محدودة من المعارف المنتقاه من كم هائل من المعلومات التي تزودنا بها الحواس (العتوم، ٢٠١٠).
- **الإدراك Perception:** هو القدرة على تفسير المثيرات السمعية والبصرية بشكل صحيح وإعطائها المعنى المناسب (محمد، ٢٠١٤).
- **حل المشكلات Problem Solving:** عملية تفكير يستخدم فيها الفرد ما لديه من معارف مكتسبة وخبرات سابقة ومهارات من أجل الاستجابة لمتطلبات موقف غير مألوف له، وتكون الاستجابة بحل التناقض أو الغموض الذي يتطلبه الموقف (جراون، ٢٠١١)

-اتخاذ القرار Decision Making: اتخاذ القرار عبارة عن انتقاء أفضل البدائل المطروحة في موقف معين أو في حل مشكلة، ويكون الاختيار بين البدائل بعد دراسة النتائج المترتبة على كل بديل، ودراسة أثرها على الأهداف المطلوب تحقيقها (الشحري، ٢٠١١).

تستخلص الباحثة مما سبق أن مكونات الحس العلمي تبدأ باستقبال المثيرات عن طريق الحواس ويتمثل ذلك في الإحساس، ويأتي بعد ذلك الانتباه للمثيرات، ثم يلي ذلك عملية تفسير المثير ويتمثل ذلك في الإدراك، ويلي ذلك قدرة الفرد على حل المشكلات التي تواجهه، وأخيرًا يتخذ الطالب القرار بسرعة وتحت ضغط الوقت.

أهمية الحس العلمي:

يمكن عرض أهمية تنمية الحس العلمي في النقاط التالية Roger & Pielke, (2004):

- مساعدة الطالب على إدراك المشكلات التي تواجهه ومعالجتها واتخاذ القرار المناسب بشكل سريع في حلها.
- القضاء على التفكير الشائع لدى الطالب وتنمية لديه حس علمي يعتمد على الإدراك المبني على الفهم وليس حس عام يتسم بالسطحية مبني على اللاوعي.
- يعمل الحس العلمي على تنمية مهارات التفكير والأنشطة العقلية لدى الطالب، فيكون قادرًا على استخدام عاداته العقلية ومعرفته بكفاءاته.

وتضيف الباحثة المميزات التالية:

- يساعد الحس العلمي الطالب على سرعة استدعاء الخبرات وربطها بالموقف الحالي.
- يساعد الحس العلمي على تنظيم المعرفة ذاتيًا داخل البناء المعرفي.

واهتمت الكثير من الدراسات بتنمية الحس العلمي ومنها: دراسة عبدالفتاح (٢٠٢٢)، ودراسة هاني (٢٠٢٠)، ودراسة السعدي (٢٠١٩)، ودراسة Michael (2012)، ودراسة Saleh (2011).

إجراءات البحث:

إعداد قائمة أبعاد الحس العلمي المعرفية:

- تم إعداد قائمة أولية بأبعاد الحس العلمي المعرفية مكونة من خمس أبعاد هي (استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر، التفكير حول التفكير، الحس العددي، القدرة على الاستدلال، اليقظة العقلية).
- تم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين أساتذة المناهج وطرق تدريس العلوم، وعدد من موجهي ومعلمي الفيزياء بالتربية والتعليم لاستطلاع ارائهم حول القائمة، وأشار المحكمون بإعادة ترتيب الأبعاد
- تم إجراء التعديلات والتوصل إلى القائمة النهائية حيث تكونت من (استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر، اليقظة العقلية، التفكير حول التفكير، الحس العددي، القدرة على الاستدلال).

إعداد دليل المعلم:

لإعداد دليل المعلم تم اتباع الخطوات التالية:

- تم إعداد دليل المعلم لوحدة الحركة الخطية من منهج الفيزياء الفصل الدراسي الأول للصف الأول الثانوي وفقًا لإستراتيجية المحطات العلمية.

- تم عرض الدليل على مجموعة من المحكمين أساتذة المناهج وطرق تدريس العلوم، وعدد من موجهي ومعلمي الفيزياء بالتربية والتعليم لاستطلاع ارائهم حول الدليل، وأشار المحكمون بالاهتمام بأسئلة العلاقات البيانية في التقويم وإضافة بعض المراجع التي تم الرجوع إليها عند إعداد الدليل، وتم إجراء التعديلات في ضوء ارائهم، وأصبح الدليل في صورته النهائية.
- تم تطبيق دليل المعلم على مجموعة استطلاعية عددها ٣٠ طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة منفلوط الثانوية بنات (من غير مجموعة البحث) وذلك في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢١ – ٢٠٢٢ م.
- تم إجراء التعديلات حسب اراء السادة المحكمين وحسب ما تم ملاحظته من الباحثة عند تطبيق التجربة الاستطلاعية، وأصبح دليل المعلم في صورته النهائية.

إعداد أوراق عمل الطلاب:

لإعداد أوراق عمل الطلاب تم اتباع الخطوات التالية:

- تم إعداد أوراق العمل في وحدة الحركة الخطية من منهج الفيزياء الفصل الدراسي الأول للصف الأول الثانوي وفقًا لإستراتيجية المحطات العلمية.
- تم عرض أوراق العمل على مجموعة من المحكمين أساتذة المناهج وط.رق تدريس العلوم، وعدد من موجهي ومعلمي الفيزياء بالتربية والتعليم لاستطلاع ارائهم حول أوراق العمل، وأشار المحكمون بكتابة خطوات عمل كل نشاط وإضافة بعض الصور التوضيحية.
- تم تطبيق أوراق العمل على مجموعة استطلاعية عددها ٣٠ طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة منفلوط الثانوية بنات (من غير مجموعة البحث) وذلك في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢١ – ٢٠٢٢ م.
- تم إجراء التعديلات حسب اراء السادة المحكمين وحسب ما تم ملاحظته من الباحثة عند تطبيق التجربة الاستطلاعية، وأصبح أوراق العمل في صورتها النهائية.

إعداد اختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية:

لإعداد اختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية تم اتباع الخطوات التالية:

الهدف من الاختبار:

هَدَفَ الاختبار إلى قياس الحس العلمي معرفيًا لدى طلاب الصف الأول الثانوي

صياغة فقرات الاختبار:

في ضوء قائمة أبعاد الحس العلمي المعرفية التي تم إعدادها والتي اشتملت على ٥ أبعاد، وبالرجوع إلى الدراسات السابقة تمت صياغة مفردات الاختبار في (٢٥) مفردة من نوع أسئلة الاختيار من متعدد.

إعداد الصورة الأولية للاختبار

- تم إعداد الاختبار في صورته الأولية حيث تكون من ٢٥ عبارة يتبع كل عبارة أربع بدائل، وتم عرض الاختبار على المحكمين من أساتذة المناهج وطرق التدريس، وعدد من موجهي ومعلمي الفيزياء بالتربية والتعليم لاستطلاع ارائهم حول مناسبة عبارات

ISSN:2536-9245

الاختبار وبدائلها لأبعاد الحس العلمي المعرفية، ويوضح جدول (٢) التعديلات التي اقترحها المحكمون.

جدول (٢): تعديلات السادة المحكمين على اختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية

رقم السؤال	قبل التعديل	بعد التعديل
١٠	مُلئ بالون بالهواء، ثم تُرك ليفرغ الهواء تلقائيًا، فإن السبب الذي يجعل البالون يندفع للخلف بعد تركه هو ..... A.وجود قوة مضادة في الاتجاه ومتعاكسة في الاتجاه أثرت على البالون فجعلته يتحرك للخلف B.يدفع الهواء البالون تلقائيًا للخلف. C.سرعة خروج الهواء من البالون أثرت عليه فجعلته يندفع للخلف. D.تأثير الغازات في الهواء الجوي المحيط بالبالون جعله يتحرك للخلف.	السبب الذي يجعل البالون يندفع للخلف بعد نفخه بالهواء وتركه يتحرك هو ..... A.وجود قوة مضادة في الاتجاه ومتعاكسة في الاتجاه أثرت على البالون فجعلته يتحرك للخلف B.يدفع الهواء البالون تلقائيًا للخلف. C.سرعة خروج الهواء من البالون أثرت عليه فجعلته يندفع للخلف. D.تأثير الغازات في الهواء الجوي المحيط بالبالون جعله يتحرك للخلف.
١٤	إذا تم إسقاط كرتان رأسيًا متماثلتان سقوطًا حرًا من أعلى ناطحة سحاب، و سقطت الكرة الثانية بعد 1s من سقوط الكرة الأولى، فإن المسافة بين الكرتين أثناء السقوط ..... A.تبقى ثابتة. B.تزداد. C.تقل. D.تساوى صفر.	سقطت رأسيًا كرتان متماثلتان سقوطًا حرًا من أعلى ناطحة سحاب حيث سقطت الكرة الثانية بعد 1s من سقوط الكرة الأولى، فإن المسافة بين الكرتين أثناء السقوط ..... A.تبقى ثابتة. B.تزداد. C.تقل. D.تساوى صفر.
٢٤	عندما يقذف ناصر عملة معدنية رأسيًا لأعلى، ثم يتركها لتعود إلى سطح الأرض مرة أخرى نستنتج من ذلك: ..... A.سرعة قذف العملة لأعلى = سرعة رجوع العملة لسطح الأرض B.سرعة قذف العملة لأعلى أكبر من سرعة رجوع العملة لسطح الأرض C.سرعة قذف العملة لأعلى أقل من سرعة رجوع العملة لسطح الأرض D.سرعة قذف العملة لأعلى = - سرعة رجوع العملة لسطح الأرض	قذف ناصر عملة معدنية رأسيًا لأعلى، ثم رجعت لسطح الأرض مرة أخرى نستنتج من ذلك: ..... A.سرعة قذف العملة لأعلى = سرعة رجوع العملة لسطح الأرض B.سرعة قذف العملة لأعلى أكبر من سرعة رجوع العملة لسطح الأرض C.سرعة قذف العملة لأعلى أقل من سرعة رجوع العملة لسطح الأرض D.سرعة قذف العملة لأعلى = - سرعة رجوع العملة لسطح الأرض

وقد تم إجراء التعديلات على أسئلة الاختبار في ضوء ارائهم، وأصبح الاختبار في صورته النهائية مكونًا من ٢٥ فقرة من أسئلة الاختيار المتعدد.

- تم تطبيق اختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية على مجموعة استطلاعية عددها ٣٠ طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة منفلوط الثانوية بنات (من غير مجموعة البحث) وذلك في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢١ – ٢٠٢٢ م، وتم حساب التالي:

●الاتساق الداخلي للاختبار:

للتحقق من مدى ارتباط كل فقرة مع الدرجة الكلية للبعد الذي تقيسه تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل بعد مع الدرجة الكلية للاختبار بعد تطبيق اختبار الحس العلمي على المجموعة الاستطلاعية، وجاءت النتائج على النحو التالي (جدول٣):

ISSN:2536-9245

جدول (٣): الاتساق الداخلي لاختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية

البعد	المفردات	الارتباط بالبعد	مستوى الدلالة
استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر	١، ٢، ٣، ٤، ٥	٠,٥٣٧	٠,٠٥
اليقظة العقلية	٦، ٧، ٨، ٩، ١٠	٠,٤١٩	٠,٠٥
التفكير حول التفكير	١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥	٠,٣٨٦	٠,٠٥
الحس العددي	١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠	٠,٥٢١	٠,٠٥
القدرة على الاستدلال	٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥	٠,٤٤٥	٠,٠٥

ويتضح من الجدول أن قيم معاملات الارتباط بين درجة كل بُعد والدرجة الكلية للاختبار تراوحت بين ٠,٤١٩ و ٠,٥٣٧ وهي قيم ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ مما يدل على صدق الاختبار في قياس الأبعاد.

- **حساب معامل الثبات:**

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة ألفا كرونباج، كما هو موضح بالجدول (٤):

جدول (٤): قيم معاملات الثبات لاختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية

م	البعد	معامل الثبات
١	استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر	٠,٧٢٣
٢	اليقظة العقلية	٠,٨٥٦
٣	التفكير حول التفكير	٠,٧١١
٤	الحس العددي	٠,٧٨٩
٥	القدرة على الاستدلال	٠,٨١٩
	الاختبار ككل	٠,٧٨٦

وقد بلغت قيم معامل الثبات للاختبار ككل ٠,٧٨٦ ، وتراوحت قيم معامل الثبات للأبعاد بين (٠,٧١١ و ٠,٨٥٦) وهي قيم مقبولة.

- **حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز للاختبار**

تم حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز للاختبار للتأكد من مستوى السهولة والصعوبة المناسبين للاختبار وتم توضيح ذلك في جدول (٥):

جدول (٥): معامل السهولة والصعوبة لاختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية.

م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٤٣	٠,٥٧	٠,٢٣١	١٠	٠,٤٥	٠,٤٥	٠,٢٨٦	١٩	٠,٥٥	٠,٤٥	٠,٤٢٧
٢	٠,٦٥	٠,٣٥	٠,٤١٨	١١	٠,٥٣	٠,٥٣	٠,٤٦٤	٢٠	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٢٥٦
٣	٠,٥٩	٠,٤١	٠,٢١١	١٢	٠,٥٤	٠,٥٤	٠,٢٨٥	٢١	٠,٦٤	٠,٣٦	٠,٢٤١
٤	٠,٣٠	٠,٧٠	٠,١٩٠	١٣	٠,٦٣	٠,٦٣	٠,٢٣١	٢٢	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٣٧١
٥	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٣٧١	١٤	٠,٧٢	٠,٧٢	٠,٢٥١	٢٣	٠,٧١	٠,٢٩	٠,٢٥١
٦	٠,٧٣	٠,٢٧	٠,٢٥٦	١٥	٠,٣٠	٠,٣٠	٠,٢١١	٢٤	٠,٤٩	٠,٥١	٠,٢٦٣
٧	٠,٣٧	٠,٦٣	٠,٢٠٢	١٦	٠,٦٢	٠,٦٢	٠,٢٧٥	٢٥	٠,٦٨	٠,٣٢	٠,٢٥٢
٨	٠,٦٣	٠,٣٧	٠,٣٨٤	١٧	٠,٥٨	٠,٥٨	٠,٣٥٨				
٩	٠,٤٨	٠,٥٢	٠,٢٦٣	١٨	٠,٣٧	٠,٣٧	٠,٢٣٨				

وتم اعتماد فقرات الاختبار كون النسب التي تم الوصول إليها تعد مناسبة، حيث تراوحت معاملات السهولة بين (٠,٣٠ – ٠,٧٣)، ومعاملات الصعوبة بين (٠,٢٧ – ٠,٧٠)، ومعاملات التمييز بين (٠,١٩٠ – ٠,٤٦٤)، وبالتالي تعتبر ملائمة لأغراض البحث.

- **تحديد زمن الاختبار:**

تم حساب زمن الإجابة على أسئلة الاختبار، وذلك عن طريق حساب متوسط الزمن الذي استغرقته المجموعة الاستطلاعية في الإجابة على الأسئلة، وقد بلغ الزمن ٤٠

دقيقة، بالإضافة إلى ٥ دقائق لقراءة التعليمات، وبذلك يصبح الزمن الكلي للاختبار ٤٥ دقيقة.

- بعد الانتهاء من الإجراءات السابقة أصبح اختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية في صورته النهائية.

تجربة البحث:

تشمل تجربة البحث ونتائج تطبيق مواد وأدوات البحث على مجموعتي البحث وتفسيرها، وتقديم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث.

اختيار مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة منفلوط الثانوية بنات بلغ عددها ٧٢ طالبة موزعة على فصلين بواقع ٣٦ طالبة في كل فصل يمثل أحد الفصلين المجموعة التجريبية وعددها ٣٦ طالبة درست الوحدة باستخدام إستراتيجية المحطات العلمية والفصل الاخر يمثل المجموعة الضابطة وعددها ٣٦ طالبة درست الوحدة بالطريقة المعتادة.

تنفيذ تجربة البحث:

بعد تحديد الإجراءات التجريبية اللازمة لتنفيذ تجربة البحث والمتمثلة في التصميم التجريبي، واختيار مجموعة البحث، والحصول على الموافقات الإدارية الرسمية من الجهات المختصة لتطبيق مواد وأدوات البحث تم إجراء التطبيق القبلي لأداتا البحث، ثم تدريس وحدة الحركة الخطية للمجموعة التجريبية باستخدام إستراتيجية المحطات العلمية وللمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة، ثم إجراء التطبيق البعدي لأداتا البحث.

نتائج التطبيق القبلي:

تم تطبيق أدوات البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (٢٠٢٢ – ٢٠٢٣ م) على مجموعتي البحث تطبيقًا قبليًا للتحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة.

للتحقق من التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية تم استخدام اختبار ت للعينات المستقلة لحساب الفرق بين درجات المجموعتين في اختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية، وجدول (٦) يوضح النتائج:

جدول (٦): التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية

	الأبعاد	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار ت	الدلالة الاحصائية
١	استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر	الضابطة	٢,٣٤	١,٩٥	٠,٥٤٥	غير دال*
		التجريبية	٢,١٩	١,٨٤		
٢	اليقظة العقلية	الضابطة	٣,٠٤	٢,٣٥	٠,٦١٧	غير دال*
		التجريبية	٣,٢٤	٢,٣١		
٣	التفكير حول التفكير	الضابطة	٢,٨٣	١,٧٤	١,١٢٣	غير دال*
		التجريبية	٢,٥١	٢,١٦		
٤	الحس العددي	الضابطة	١,٩٦	١,٧٢	١,١٦٨	غير دال*
		التجريبية	١,٦٢	١,٤٨		
	القدرة على الاستدلال	الضابطة	٢,١٢	١,٥٤	١,٠١٤	غير دال*
		التجريبية	١,٨٩	١,٣٨		
	الدرجة الكلية للاختبار	الضابطة	٦,٢١	٢,٧٦	٠,٨٥٩	غير دال*
		التجريبية	٥,٨٩	٢,٦٣		

***حيث قيمة ت الجدولية عند درجة حرية ٧٠ ومستوى دلالة (٠,٠٥) = ١,٦٧١**

ويبين الجدول أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية عند درجة حرية ٧٠، حيث قيم اختبار ت غير دالة عند جميع أبعاد الاختبار.

نتائج التطبيق البعدي:

للإجابة عن السؤال الذي ينص على "ما أثر استخدام إستراتيجية المحطات العلمية في تنمية الحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية؟"

تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة وذلك للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياس البعدي لاختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية، ويوضح جدول (٧) نتائج الاختبار:

جدول (٧): نتائج اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياس البعدي لاختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية

الأبعاد	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		اختبار "ت"	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع		
استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر	٣,٣٩	١,٠٢٩	٣,٧٢	٠,٨٧٩	٢,٦٤٠	٠,٠٥
التفكير حول التفكير	٢,٨١	١,٠٧٩	٣,٢٨	١,٠٧٠	٢,٥٨٨	٠,٠١
اليقظة العقلية	٣,٦١	١,٠٠٧	٣,٩٧	٠,٧٨٩	٢,٩٥٤	٠,٠٥
الحس العددي	٢,٦٩	١,١٣٧	٣,١٧	١,٠٩٣	٢,٥٤٦	٠,٠١
القدرة على الاستدلال	٢,٩٢	١,٠٩١	٣,٣٦	١,٠٨٣	٢,٣٩٤	٠,٠١
الاختبار ككل	١٥,٥٦	٤,٠٠١	١٧,٤٧	٣,٩٣٣	٢,٨٤٩	٠,٠١

حيث قيمة ت الجدولية عند درجة حرية ٧٠ ومستوى دلالة (٠,٠٥) = ١,٦٧١ ، وعند مستوى دلالة (٠,٠١) = ٢,٣٩٠

ومن الجدول يتضح أن قيم "ت" دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٥) للبعدين (استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر، اليقظة العقلية)، بينما كانت قيم "ت" دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) للأبعاد (التفكير حول التفكير, الحس العددي, القدرة على الاستدلال)، وهذا يدل على وجود فروق دالة احصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياس البعدي لاختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وتم استخدام اختبار "ت" وذلك للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياس القبلي والبعدي لاختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية ويوضح جدول (٨) النتائج:

ISSN:2536-9245

جدول (٨): نتائج اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياس القبلي والقياس البعدي لاختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية.

الأبعاد	القياس القبلي		القياس البعدي		اختبار "ت"	مربع ايتا	حجم التأثير	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع				
استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر	١,١١	٠,٧٣	٣,٧٢	٠,٨٧٩	١٥,٧٠	٠,٨٧٥	٠,٤٨٢	٠,٠١
التفكير حول التفكير	٠,٦٧	٠,٦٧	٣,٢٨	١,٠٧٠	١٢,٤٠	٠,٨١٥	٠,٦١٧	٠,٠١
اليقظة العقلية	٠,٨٦	٠,٧١	٣,٩٧	٠,٧٨٩	١٧,٨٥	٠,٨٩٨	٠,٥٦١	٠,٠١
الحس العددي	٠,٥٨	٠,٥٥	٣,١٧	١,٠٩٣	١٢,٧٠	٠,٨٢٢	٠,٦٠٦	٠,٠١
القدرة على الاستدلال	٠,٦٩	٠,٥٧	٣,٣٦	١,٠٨٣	١٣,٠٩	٠,٨٣٠	٠,٥٦٩	٠,٠١
الاختبار ككل	٣,٩٢	٢,١٣	١٧,٤٧	٣,٩٣٣	١٨,١٨	٠,٩٠٤	٠,٦٧٨	٠,٠١

حيث قيمة ت الجدولية عند درجة حرية ٣٥ ومستوى دلالة (٠,٠٥) = ١,٦٩٧ ، وعند مستوى دلالة (٠,٠١)= ٢,٤٥٧

ومن الجدول يتضح أن قيم "ت" دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) للأبعاد (استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر, التفكير حول التفكير, اليقظة العقلية, الحس العددي, القدرة على الاستدلال)، وتراوحت قيم مربع ايتا بين ٠,٨١٥ و ٠,٩٠٤ وهي قيم كبيرة تؤكد على فاعلية استخدام إستراتيجية المحطات العلمية في تدريس الفيزياء لتنمية الحس العلمي لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

ويتضح من خلال تحليل النتائج المعروضة في الجداول السابقة ما يلي:

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠١ بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة ومتوسط درجات المجموعة التجريبية في القياس البعدي لاختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية لصالح المجموعة التجريبية.
- وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠١ بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس القبلي والقياس البعدي لاختبار أبعاد الحس العلمي المعرفية لصالح القياس البعدي.

وتبين من حجم التأثير فاعلية إستراتيجية المحطات العلمية في تدريس الفيزياء لتنمية أبعاد الحس العلمي المعرفية لدى طلاب المرحلة الثانوية، ويرجع ذلك إلى الأسباب التالية:

- اعتماد مشاركة الطلاب في الأنشطة التعليمية والتجارب العلمية المقدمة لهم عبر المحطات المختلفة.
- تفعيل دور الطالب في التعلم النشط كباحث عن المعلومات وليس متلقي لها.
- تفعيل دور المعلم في التعلم النشط كموجه ومرشد وليس ملقن للمعلومات.
- اعتماد طلاب المجموعة الواحدة على أنفسهم في البحث عن المعلومات، وحل الأسئلة المطلوبة منهم في أوراق العمل.
- التعلم في مجموعات وفر فرصة للطالب بالتعلم من أقرانه من خلال المناقشات والحوارات وطرح الأسئلة والمشكلات وتبادل الخبرات بين أعضاء المجموعة الواحدة.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج العديد من الدراسات التي اهتمت بتنمية الحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية، مثل **دراسة السعدي (٢٠١٩)** التي هدفت إلى

التعرف على فاعلية برنامج إثرائي قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والحس العلمي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بمحافظة الأقصر، وأسفرت النتائج عن وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند ٠,٠١ بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الجوانب المعرفية للحس العلمي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في مقياس الجوانب الوجدانية للحس العلمي لصالح المجموعة التجريبية، و**دراسة السيد (٢٠١٩)** التي هدفت إلى استخدام إستراتيجية السقالات التعليمية القائمة على نموذج التنظيم الذاتي لتنمية بعض مهارات التفكير التخيلي والحس العلمي في مادة العلوم ، وتوصلت نتائجها إلى فعالية الإستراتيجية في تنمية الحس العلمي، **ودراسة عبدالفتاح (٢٠٢٢)** والتي أوضحت فاعلية برنامج في التكنولوجيا الخضراء لتنمية التفكير المستقبلي والحس العلمي لدى طلاب كلية التربية وتوصلت النتائج إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي، **ودراسة Michael (2012)** التي أوضحت أن استخدام المناقشة وكذلك طرح الأسئلة في تدريس المادة العلمية يساعد على تنمية الحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

التوصيات:

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج توصي الباحثة بـ:

- تطبيق فكرة التعلم في مجموعات في المدارس الثانوية، لما لها من اثار إيجابية في التعلم وزيادة الدافعية لدى الطلاب.
- تطوير أهداف مقررات الفيزياء لتتضمن تنمية الحس العلمي لدى الطلاب، وإضافة أنشطة علمية تساعد على ذلك.
- توعية الطلاب بأهمية استخدام الحس العلمي في حل المشكلات التي تواجههم في حياتهم العلمية واليومية.
- إعداد دليل معلم لمقررات الفيزياء والمواد العلمية الأخرى يشرح للمعلمين طريقة استخدام استراتيجية المحطات العلمية، وتدريبهم عليها لاستخدامها في التدريس.
- زيادة الأنشطة العلمية التي تعمل على تنمية الحس العلمي.

البحوث المقترحة:

- دراسة تقويمية لمناهج الفيزياء من حيث احتوائها على أنشطة علمية تنمي الحس العلمي لدى الطلاب.
- استخدام إستراتيجية المحطات العلمية في تدريس الفيزياء لتنمية مستويات التفكير العليا لدى الطلاب.
- فاعلية إستراتيجية المحطات العلمية في تنمية مهارات العمل الجماعي لدى الطلاب.
- استخدام إستراتيجية المحطات العلمية في تنمية مهارات القرن الواحد والعشرون لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- استخدام إستراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم لتنمية الحس العلمي لدى طلاب المرحلة الإعدادية.
- استخدام إستراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم لتنمية الحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

المراجـــــع

المراجع العربية:

- أبو الأنوار، هايدي شوقي. (٢٠٢٢). فاعلية إستراتيجية التخيل الموجه في تنمية التفكير الابتكاري والحس العلمي لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة تطوير الأداء الجامعي – جامعة المنصورة – مركز تطوير الأداء الجامعي، ١٨ (٢). ص ص ٣٣٧-٣٥٣.
- أبو خلف، عزيز محمد. (٢٠٠٤). **تعليم مهارات التفكير**. مسترجع من http:\\www.almarefah.com.article.php?=607
- إمبوسعيدي، عبدالله خميس والبلوشي، سليمان محمد. (٢٠٠٩). **طرائق تدريس العلوم: مفاهيم وتطبيقات علمية**. الأردن، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- جراون فتحي. (٢٠١١). **تعليم مهارات التفكير**: تطبيقات عملية. الأردن، عمان: دار الفكر.
- جمل، محمد جهاد. (٢٠٠٥). **العمليات الذهنية ومهارات التفكير**. الإمارات، العين: دار الكتاب.
- راشد، علي محيي الدين. (٢٠١٨). تطبيق إستراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم لتنمية الوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر العلمي العشرون "الثقافة البيئية والعلمية – آفاق وتحديات"**. ٢٥-٢٦ يونيو. القاهرة، مسرح الهناجر.
- الركابي، عباس جواد عبدالكاظم. (٢٠١٨). فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على إستراتيجيات اتخاذ القرار في الحس الفيزيائي عند طلاب الصف الرابع العلمي. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، السعودية، (٩٥). ص ص ٢٤٣ – ٢٦٣.
-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 العلمية –** الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٦(٦). ص ص ٥٣ – ١٢٢.
-زكي، حنان مصطفى أحمد. (٢٠٢٢). أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم على تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. **مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية –** جامعة سوهاج – كلية التربية، (١٦). ص ص ٦٥٧ – ٦٨٧.
-زيتون، حسن حسين. (٢٠٠٣). **تعليم التفكير: رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة**. مصر، القاهرة: عالم الكتب.
-زيتون، عايش محمود. (٢٠٠٧). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**. الأردن، عمان: دار الشروق.

- السامرائي، قصي محمد والخفاجي، رائد إدريس. (٢٠١٤). **الاتجاهات الحديثة في طرائق التدريس**.الأردن: دار دجلة.
- السعدي، السعدي الغول. (٢٠١٩). برنامج إثرائي قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية** –جامعة أسيوط، **٣٥** (٢). ص ص ١ – ٦١.
- السيد، سوزان محمد حسن (٢٠١٩) استخدام إستراتيجية السقالات التعليمية القائمة على نموذج التنظيم الذاتي لتنمية بعض مهارات التفكير التخيلي والحس العلمي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **المجلة التربوية، كلية التربية –** جامعة سوهاج، مجلد ٥٨. ص ص ٤٠٠ – ٤٥٩.
- الشحري، ايمان علي محمود. (٢٠١١). فعالية برنامج مقترح في العلوم قائم على تكامل بعض النظريات المعرفية لتنمية الحس العلمي لدى طلاب المرحلة الإعدادية. **المؤتمر العلمي الخامس عشر "التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد" مصر**. ص ص ٢٠٩ – ٢٩٦. القاهرة. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/106706
- عبدالفتاح، شرين شحاتة (٢٠٢٢) برنامج في التكنولوجيا الخضراء لتنمية التفكير المستقبلي والحس العلمي لدى طلاب كلية التربية. **مجلة كلية التربية،** جامعة أسيوط – كلية التربية، مجلد ٥٨(١). ص ص ١ – ٦٠.
- عبدالقادر، عصام محمد. (٢٠١٧). **نماذج واستراتيجيات التدريس الفعال: الحقيبة التدريبية الحادية عشرة**. مصر، الإسكندرية: دار التعليم الجامعي للطباعة والنشر والتوزيع.
- عبدالنبي، مصطفى عفت أحمد مصطفى. (٢٠٢١). استخدام استراتيجية المحطات العلمية لتنمية تحصيل العلوم ومهارات التواصل واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية بالمنصورة –** جامعة المنصورة – كلية التربية، **٤**(١١٥). ص ص ١٨٧٨ – ١٩١٠.
- العتوم، عدنان. (٢٠١٠). **علم النفس المعرفي**. الأردن، عمان: دار المسيرة.
- مازن، حسام الدين محمد. (٢٠١٣). "الحس العلمي من منظور تدريس العلوم والتربية العلمية". **المجلة التربوية**، جامعة سوهاج، كلية التربية، ٣٤. ص ص ٤٥٧–٤٦٦.
- محمد، محمد محمود علي. (٢٠١٤). **فاعلية برنامج للتدريب على تنمية المهارات الإدراكية وأثره على تقدير الذات لدى عينة من تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي من ذوي صعوبات التعلم**. رسالة دكتوراة. كلية التربية – جامعة عين شمس.
- هاني، مرفت حامد محمد. (٢٠٢٠). فاعلية نموذج زاهوريك في تصويب التصورات الخطأ لبعض مفاهيم مادة الالعلوم وتنمية الحس العلمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

المجلة المصرية للتربية العلمية –الجمعية المصرية للتربية العلمية، **٢٣**(٢). ص ص ٤٣ – ١٠٢.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

- Ash, D. (2004). Reflective Scientific Since Making Dialogue in two Languages: The Science in The Dialogue and Dialogue in The Science. Science Education, 88(6).PP 855-884.
- Bulunuz, N. & Jarrett, O. (2010). "The Effect of Hands - on Learning Station on Building American Elementary Teachers Understanding about Earth and Space Science Concept". ***Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education 6****(2),* pp 85 – 99
- Cataffo, J. (2013, June 25). ***Station Teaching: A Better Approach to Classroom Teaching*****.** Retrieved from https://www.jmcataffo.com/station-teaching-a-better-approach-to-classroom-teaching/
- Ford, M. (2012). A dialogic Account of Sense – Making in Scientific Argumentation and Reasoning. ***Cognition and Instruction. 30*** (3). pp 207 – 245.
- Gercek, C. & ozcan, O. (2016). Determining the students' views towards the learning stations developed for the environmental education. ***Problems of Education in the21St Century. 69*** (1). Pp 29-36.
- Heckendorn, R., & College, M., (2007). ***Using a "Station Approach" to Evaluate Student-created Lessons in Teacher Education*****.** Retrieved from www.learnercentereded.org/jpact/current/articles2007/Heckendorn.pdf
- Jones, D., J. (2007, February 2).***The Station Approach: How to Teach with Limited Resources*****.** Retrieved from www.nsta.org/publications/news/story.aspx?id=53323
- Michael, F. (2012). A dialogic account of sense making in scientific argumentation and reasoning. ***Cognition and Intruction, 30*** (3). Pp 207 – 245.
- Ocack, G. (2010). The Effect of Learning Stations on the Level Academic Success and Retention of Elementary School Students. ***The New Educational Review, 21*** *(2).* pp 146 – 156.
- Roger, A., & Pilke, J. (2004). When Scientists Politicize Science: Making Sence of Controversy over the Skeptical Environmentalist, ***Environmental Science & Policy***, (7). Pp 405 – 417.
- Saleh, S. (2011) The effectiveness of the brain based teaching approach in enhancing scientific understanding of newtonian physics among from four students. ***International Journal of Environmental & Science Education, 7*** (1). Pp 107 – 122.