درجة امتلاك مهارات عمليات العلم
لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار
وعلاقتها باتجاهاتهن نحو مادة الفيزياء

إعداد

د/ رائد عبد الكريم
أستاذ مناهج وطرائق تدريس العلوم المساعد
جامعة ظفار– سلطنة عمان

د/ يوسف أحمد البرعمي
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد
جامعة ظفار– سلطنة عمان

أ/ نهى النجار
مشرفة علوم ثنائية اللغة–
دائرة الإشراف التربوي– ظفار

د/ صبحي سليمان
أستاذ تكنولوجيا المعلومات المشارك
جامعة ظفار– سلطنة عمان

درجة امتلاك مهارات عمليات العلم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار وعلاقتها باتجاهاتهن نحو مادة الفيزياء

د/ رائد عبد الكريم ود/ يوسف أحمد البرعمي وأ/ نهى النجار ود/ صبحي سليمان *

الملخص:

هدفت الدراسة إلى معرفة درجة امتلاك مهارات عمليات العلم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار وعلاقتها باتجاهاتهن نحو مادة الفيزياء. ولتحقيق هذا الهدف، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، حيث تم جمع البيانات من خلال اختبار مهارات العلم من نوع الاختيار من متعدد الذي تكون في صورته النهائية من ٤٢ سؤال ومقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء والذي تكون من ٣٣ فقرة واستخدم مقياس ليكرت الخماسي، علما أن أدوات الدراسة من تطوير فريق البحث. بعد الاطمئنان الى مؤشرات الصدق والثبات للأدوات، أجريت الدراسة في خريف العام الأكاديمي ٢٠٢٢-٢٠٢٣ حيث تكونت العينة من ١٢٢ طالبة. أظهرت الدراسة أن المتوسط المئوي لمهارات العلم الأساسية بلغ ٥٨.٥٤% والمتوسط المئوي لمهارات عمليات العلم المتكاملة ٤١.٢٩% بينما سجل المتوسط المئوي لمهارات عمليات العلم جميعاً ٥٢.٦٧%. بالنسبة للاتجاه نحو مادة الفيزياء فقد وقع في المستوى المتوسط وسجل معدلاً مقداره ٣.٥٧. كما أظهرت الدراسة عدم وجود علاقة ارتباطية بين مهارات عمليات العلم جميعها والاتجاه نحو مادة الفيزياء. قدمت الدراسة بعض التوصيات التي تؤكد على أهمية مهارات العلم والاتجاه نحو الفيزياء.

* **د/ رائد عبد الكريم:** أستاذ مناهج وطرائق تدريس العلوم المساعد– جامعة ظفار– سلطنة عمان.

د/ يوسف أحمد البرعمي: أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد– جامعة ظفار– سلطنة عمان.

أ/ نهى النجار: مشرفة علوم ثنائية اللغة– دائرة الإشراف التربوي– ظفار.

د/ صبحي سليمان: أستاذ تكنولوجيا المعلومات المشارك– جامعة ظفار– سلطنة عمان.

Dr. Raed Abdelkarim
Assistant Professor
Dhofar University

Dr. Youssef Al Baraami
Assistant Professor
Dhofar University

Noha Al Najjar
Science Supervisor
Supervision Department- Dhofar

Dr. Sobhy Sulieman
Associate Professor
Dhofar University

Abstract

The study aimed to explore the level of science process skills possessed by ninth-grade female students in Dhofar Governorate and its relationship with their attitudes towards physics. To achieve this goal, a descriptive survey methodology was used. Data was collected through a multiple-choice science process skills test consisting of 42 items and a physics attitude scale consisting of 33 items. The study used a five-point Likert scale. After ensuring the validity and reliability of the instruments, the study was conducted in the fall of the academic year 2022-2023, with a sample size of 122 female students. The study revealed that the mean percentage score for basic science skills was 58.54%, while the mean percentage score for integrated science process skills was 41.29%. The overall mean percentage score for science process skills was 52.67%. Regarding attitudes towards physics, the study showed a moderate level of attitude, with a mean score of 3.57. Furthermore, the study found no significant correlation between all science process skills and attitudes towards physics. The study provided recommendations emphasizing the importance of science process skills and attitudes towards physics.

مقدمة:

سعت النظم التعليمية وما تزال إلى إعداد المواطن المتفاعل مع الواقع المعاصر بمستحدثاته من خلال المواد الدراسية المختلفة، إلا أن مناهج مادة العلوم مطالبة أكثر من غيرها بتنمية التفكير العلمي للطلبة وما يتعلق به من مهارات وخطوات ومنهجية لما تتميز به طبيعة مواد العلوم وتجسيدها لمفهوم العلم بشقيه كمعرفة علمية وعمليات العلم (أبو جحجوح،٢٠٠٨).

إن تطوير تعليم العلوم في سلطنة عمان وإكساب الطلبة للمهارات العلمية من النقاط الرئيسية التي أكدت عليها وثيقة فلسفة التعليم في سلطنة عمان (مجلس التعليم، ٢٠١٧)، والاستراتيجية الوطنية للتعليم ٢٠٤٠ (مجلس التعليم، ٢٠١٨) لتمكين الطلبة من مواكبة العصر والتعامل مع معطياته المتغيرة باستمرار، وفي ضوء عملية التطوير التي تشهدها العملية التربوية في السلطنة، فقد بدأ تطبيق التعليم الأساسي في السلطنة منذ العام الدراسي ١٩٩٨–١٩٩٩م، حيث صارت الأنشطة العملية تمثل عنصراً رئيسياً في تعلم العلوم، وصممت مصفوفة المدى والتتابع في شقي المعرفة والمهارات، ثم بدأ تطبيق سلاسل كمبردج في مناهج العلوم والرياضيات منذ العام الدراسي ٢٠١٧–٢٠١٨م، وأصبحت المهارات العلمية جزءًا أساسيًا في منظومة المنهج يظهر في الأهداف والمحتوى واستراتيجيات التدريس والتقويم (وزارة التربية والتعليم ، ٢٠٢٢).

ويذكر زيتون (٢٠١٧) أن الأدب التربوي في تدريس العلوم يهدف إلى جملة من الأهداف والغايات، منها مساعدة الطلبة على اكتساب المعرفة العلمية بجميع أشكالها وتنمية التفكير العلمي واكتساب المهارات العملية وتنمية الاتجاهات والميول العلمية، ومساعدة الطلبة على اكتساب وتطوير عمليات مهارات العلم.

وتسمى عمليات العلم مهارات التعلم مدى الحياة؛ لأنها تستخدم في حل ومعالجة مشكلات الحياة اليومية، إذ تمكن عمليات العلم إتاحة فرصة للمتعلم في البحث والتقصي، للوصول إلى المعلومات بنفسه، كما تنمي الميول العلمية والتعلم الذاتي، والتفكير العلمي، والتفكير الناقد والإبداعي لدى المتعلمين، كما تساعد العمليات في توسيع تعلم الطلبة من خلال الخبرة، إذ يبدأون بأفكار بسيطة، ثم تتجمع هذه الأفكار لتشكل أفكارًا جديدة تساعد المتعلمين على أن يكونوا صانعي قرار يعتمدون على أنفسهم (عطية، ٢٠١٣).

ويعرف زيتون (٢٠٠٨، ص ٣٧٤) عمليات العلم بأنها: "مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلمي بشكل صحيح وتشمل مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية"، وتصنف عمليات العلم وفق التقرير الذي أعدته الجمعية

الأمريكية لتقدم العلوم AAAS American Association for the Advancement of Science إلى نوعين من العمليات، النوع الأول :عمليات علم أساسية هي: الملاحظة والتصنيف والقياس والاتصال والاستنتاج والاستقراء والاستدلال والتنبؤ واستخدام الأرقام واستخدام العلاقات الزمانية والمكانية، أما النوع الثاني فهو: عمليات العلم المتكاملة وتتمثل في التجريب وتفسير البيانات وضبط المتغيرات وصياغة الفروض والتعريفات الإجرائية (شقاح وخطايبة، ٢٠١٩).

ويؤكد التربويون على ضرورة مساعدة الطلبة على استخدام المهارات العلمية في تعلم العلوم، وتظهر أهمية توظيف عمليات العلم في أنها تنمي الاتجاهات العلمية لدى الطلبة، وتساعدهم على نقل أثر التعلم إلى المواقف الجديدة التي يواجهونها، وتزيد قدرتهم على الابتكار والاكتشاف، ويؤكد جانييه على أن التعلم يقوم على عمليتين أساسيتين هما: التقصي والاكتشاف، لأنها تتضمن مهارات عقلية تساعد العلماء والطلبة على فهم الظواهر الكونية، وهي سلوك مكتسب يمكن تعميمه إلى المواقف الحياتية المختلفة (شقاح وخطايبة، ٢٠١٩).

ويعد تنمية الاتجاهات الإيجابية لدى الطالب من الأهداف الرئيسية لتدريس الفيزياء؛ نظرًا لأهميتها في تشكيل شخصيته العلمية واتباعه المنهجية العلمية في البحث والتفكير وإثارة الاهتمام والميول العلمية لديه وبالتالي الدافع لمتابعة دراسة المادة (زيتون، ٢٠١٧)، وتمثل الاتجاهات نوعًا من الدوافع الاجتماعية المكتسبة المتعلمة المهيئة والموجهة للسلوك؛ لذا يتوجب على معلم الفيزياء أن يضع في اعتباره إكساب طلبته الاتجاهات الإيجابية أثناء تخطيطيه وتدريسه لمادة الفيزياء (المزيدي والشعيلي، ٢٠١٧)، ويعرف شحاتة والنجار (٢٠٠٣، ص١٦) الاتجاه على أنه ''الموقف الذي يتخذه الفرد إزاء حدث معين أو قضية ما إما بالقبول أو الرفض أو المعارضة نتيجة مروره بخبرة معينة''.

وتحتل الاتجاهات مكانةً بارزةً في التربية العلمية وتدريس العلوم بصفة عامة والفيزياء بصفة خاصة، فتعليم الفيزياء يسعى إلى تنمية الاتجاه الإيجابي نحو المادة، وبالنظر إلى واقع تدريس الفيزياء في سلطنة عمان يشير إلى صعوبات تعيق عمل معلمي الفيزياء مثل عدم توفر أدوات التجارب العملية، وضيق الوقت لتنفيذ الأنشطة بشكل فردي بالإضافة إلى طول المنهاج وكثرة الحصص على عاتق المعلمين (المزيدي والشعيلي، ٢٠١٧)، وهذا يؤثر على تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الفيزياء، فمعلم الفيزياء مطالب بأن يستخدم النماذج التدريسية المناسبة التي يستمتع فيها الطلبة بما يقومون به من نشاط وتساعد في تنمية الاتجاه الإيجابي وتسمح بالنمو الانفعالي والنمو العقلي للطلبة (سلامة، ٢٠٠٩).

تعد الفيزياء من المقررات العلمية التي يعتبرها الطلبة من المواد الصعبة مما يؤدي إلى

تشكل اتجاه سلبي نحو المادة، الأمر الذي يجعلهم يعزفون عن دراستها في المرحلة الثانوية أو الجامعية مستقبلاً، وهذا ما نشهده في الواقع الحالي (الكلباني والعديلي،٢٠٢٠؛ Fajardo, 2019)، وتشير دراسة الكلباني والعديلي (٢٠٢٠) إلى أن أهم أسباب عزوف الطلبة عن دراسة الفيزياء هي عوامل مرتبطة بالطلبة أنفسهم منها: الاعتقاد بصعوبة مقرر الفيزياء والخوف من الفشل فيه، بالإضافة إلى ضعف إدراك الطلبة لأهمية الفيزياء في الحياة، ووجود فجوة بين ما يتعلمه الطلبة في المدرسة وكيفية تطبيقهم لما تعلموه في حياتهم اليومية، وجميع هذه العوامل تؤثر في بناء الاعتقاد السلبي تجاه الفيزياء، وأوصت العديد من الدراسات بضرورة تنمية الاتجاهات الإيجابية للطبة نحو الفيزياء مثل : دراسة عبد الحميد وآخرين (٢٠١٥)، ودراسة نصحي (٢٠١٨)، ودراسة الخصاونة و بني خلف (٢٠٢٠)، ودراسة جمعة وآخرين (٢٠١٦) و دراسة فاجاردو (Fajardo, 2019) ، ودراسة أويمك وآخرين .(Oymak et al., 2021)

١-٢مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

تحددت مشكلة الدراسة الحالية في انخفاض مهارات عمليات العلم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظة ظفار، وامتلاكهم اتجاهات سلبية نحو مادة الفيزياء، وقد تجسد الاحساس بهذه المشكلة من خلال ما يلي:

١) أجرى فريق البحث دراسة استطلاعية من خلال تطبيق استبانة على (٨) من مشرفي مادة الفيزياء و(٣٢) معلمًا ومعلمة فيزياء في محافظة ظفار، وسؤالهم حول درجة امتلاك الطالبات في الصف التاسع الأساسي لمهارات عمليات العلم، وكذلك اتجاهاتهن نحو مادة الفيزياء، حيث أشارت النتائج إلى أن معظم الطالبات يمتلكن مستوى (أقل من المتوسط) إلى (المتوسط) في كل مهارة من مهارات عمليات العلم، وكانت اتجاهاتهن نحو مادة الفيزياء تتراوح ما بين (ضعيفة) إلى (مقبولة).

٢) أشارت إحصائيات وزارة التربية والتعليم العمانية خلال الأعوام الدراسية الثلاثة السابقة الى أن عدد طلبة الصف الحادي عشر الذين اختاروا مادة الفيزياء في محافظة ظفار هي كما في الجدول التالي:

جدول (١) إحصائيات بعدد طلبة الفيزياء في الصف الحادي عشر

العام الدراسي	عدد الطلبة الكلي في الصف الحادي عشر	عدد الطلبة الذين اختاروا تخصص الفيزياء	النسبة المئوية
2022-2023	3650	1083	29,7%
2021-2022	3897	1167	29,9%
2020-2021	4036	1206	29,9%
المجموع الكلي	11583	3456	29,8%

(وزارة التربية والتعليم، ٢٠٢٣أ)

النتائج المعروضة في الجدول تشير إلى ضعف إقبال الطلبة على دراسة الفيزياء في محافظة ظفار، حيث تشكل نسبة الطلبة الذين اختاروا الفيزياء خلال آخر ثلاثة أعوام دراسية ما نسبته ٢٩,٨%، وهذه نسبة قليلة لا تتماشى مع أهمية الفيزياء في حياتهم اليومية وكأساس مهم لمساراتهم العلمية والمهنية المستقبلية، وهذا يعكس وجود اتجاهات سلبية لدى الطلبة تجاه المادة تستدعي الوقوف عندها والعمل على تعديلها.

٣) تشير نتائج الطلبة العمانيين في مادة العلوم وبالأخص طلبة محافظة ظفار في اختبار TIMSS 2019، إلى ضعف كبير في امتلاكهم لمهارات عمليات العلم، حيث تمثل مهارات عمليات العلم جانبًا مهمًا تقيسه أسئلة اختبار TIMSS (International Association for the Evaluation of Educational Achievement [IEA], 2019)، وحقق الطلبة العمانيون معدلًا أقل من المعدل الدولي (٥٠٠)، وفيما يلي توضيح لنتائج اختبار TIMSS 2019 لطلبة ظفار في مادة العلوم كما في الجدول (٢):

جدول (٢) نتائج طلبة الصف الثامن بمحافظة ظفار في اختبارات TIMSS 2019

معدل طلبة الصف الثامن بمحافظة ظفار	المعدل العام لطلبة الصف الثامن بالسلطنة	الترتيب (من بين ١١ محافظة)
422	457	التاسع

(وزارة التربية والتعلم،٢٠٢١)

٤) أوصت العديد من الدراسات بالاهتمام بتنمية وتطوير عمليات العلم مثل دراسة شحات (٢٠١٩)، ودراسة ابن ياسين (٢٠١٣)، ودراسة المصري (٢٠١٦)، ودراسة الناصري وسليم (٢٠١٣)، ودراسة البلوشي والمقبالية (٢٠٠٦)، ودراسة الفهيدي (٢٠١٦) التي أوصت بضرورة تضمين عمليات العلم عند تدريس العلوم باستخدام طرائق التدريس المختلفة.

٥) يضم فريق البحث معلمة ومشرفة لمادة الفيزياء ومن خلال خبرتها في الميدان التربوي في محافظة ظفار لمدة ٢٠ عاماً، لاحظت ضعفًا كبيرًا في مهارات عمليات العلم من خلال حضور الحصص الصفية وحصص المختبرات، ومن خلال الاختبارات المدرسية وتحليل أعمال الطلبة.

لذا تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن التساؤل التالي:

ما درجة امتلاك طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار لمهارات عمليات العلم وعلاقتها باتجاههن نحو مادة الفيزياء؟

أسئلة الدراسة:

السؤال الأول: ما درجة امتلاك طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار لمهارات عمليات العلم

السؤال الثاني: ما مستوى اتجاه طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار نحو مادة الفيزياء.

السؤال الثالث: هل توجد علاقة ارتباطية بين مهارات عمليات العلم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار واتجاهاتهن نحو مادة الفيزياء؟

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة على الحدود التالية:

١) **الحدود المكانية:** مدارس الحلقة الثانية للإناث (٥–١٠) بمحافظة ظفار.

٢) **الحدود البشرية:** طالبات الصف التاسع الأساسي بمدارس الحلقة الثانية (٥–١٠) بمحافظة ظفار.

٣) **الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٢–٢٠٢٣م.

مصطلحات الدراسة:

عمليات العلم: تعرف بأنها مجموعة من العمليات والقدرات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق طرائق التعلم والتفكير العلمي بشكل صحيح، ويمكن تعلمها باستخدام أي محتوى علمي (زيتون،٢٠١٧).

وتعرف إجرائياً على أنها: أنشطة عقلية يمارسها الفرد وبواسطتها يكتسب المعلومات ويحل المشكلات، وتقسم إلى مهارات أساسية هي: الملاحظة، والتصنيف، والقياس، واستخدام الأرقام، والاتصال، والتنبؤ، والاستنتاج، واستخدام العلاقات الزمانية والمكانية، ومهارات متكاملة وهي: تفسير البيانات، وضبط المتغيرات، والتعريفات الإجرائية، ووضع الفرضيات، والتجريب، وتقاس بواسطة مجموع الدرجات التي تحصل عليها الطالبات في اختبار مهارات عمليات العلم من إعداد فريق البحث.

الاتجاه: يعبر عنه السيد وآخرون (٢٠٢٠، ص٧٤) بأنه: "موقف أو رأي يتبناه الفرد نحو قضية أو مشكلة معينة إيجابًا أو سلبًا فيقف منها موقفًا معينًا يتجلى في آرائه وسلوكه إما قبولًا أو رفضًا".

وإجرائيًا تعرفه الباحثة أنه: موقف أو رأي تتبناه الطالبة نحو مادة الفيزياء، ويقاس بمجموع الدرجات التي تحصل عليها الطالبات في مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء من إعداد فريق البحث.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية الى:

- معرفة درجة امتلاك طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار لمهارات عمليات العلم.
- معرفة مستوى اتجاه طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار نحو مادة الفيزياء.
- معرفة العلاقة الارتباطية إن وجدت بين مهارات عمليات العلم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار واتجاهاتهن نحو مادة الفيزياء.

أهمية الدراسة:

تتبع أهمية الدراسة الحالية من الناحية النظرية فيما يلي:

- تحدد واقع مهارات عمليات العلم سواء كانت الأساسية أو المتكاملة لطالبات الصف التاسع في محافظة ظفار.
- تحدد واقع الاتجاه نحو مادة الفيزياء لطالبات الصف التاسع في محافظة ظفار.
- توفر معلومات للعاملين في وزارة التربية والتعليم ودائرة الاشراف التربوي للمساعدة في برامج التدريب والنمو المهني.

أما من الناحية التطبيقية فتكمن أهمية هذه الدراسة في توفير اختبار مهارات عمليات العلم في المهارات الأساسية والمتكاملة، وتوفير مقياس للاتجاه نحو مادة الفيزياء محكم علميا.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

يعرض هذا الفصل مهارات عمليات العلم من حيث المفهوم وأهمية هذه المهارات وخصائصها وتصنيفها، ثم يتناول الإطار النظري مفهوم الاتجاه نحو الفيزياء وخصائصه وأهميته، كما يتناول الدراسات السابقة ذات الصلة.

أولاً- الإطار النظري:

مهارات عمليات العلم Science Process Skills:

يعتبر بعض العلماء ورجال التربية أمثال شواب وجانييه وتايلر، أن الجانب الأهم في العلوم هو طريقة الوصول إلى المعرفة العلمية، وكيف يتوصل العلماء إلى اكتشافاتهم واختراعاتهم، وعلى ذلك فإن العمليات أو الطرق التي يتوصلون بها إلى المعرفة العلمية سميت بعمليات العلم (كبير، ٢٠١٣).

كان أحد أهم التغييرات التي جاءت بها حركات إصلاح التعليم في ستينيات القرن الماضي بالولايات المتحدة تحول الاهتمام بعمليات العلم بدلا من مفهوم الطريقة العلمية، حيث ظهر مسمى عمليات العلم بشكل بارز عند صدور برنامج العلوم كمدخل للعملية Science A

Process Approach (SAPA)، حيث تم إدراج عمليات العلم ضمن أهداف التعلم للمواد العلمية المدرسية مع التركيز على العمليات المتقدمة في الصفوف العليا (زيتون، ٢٠٠٩)، ذلك بهدف تحويل التركيز من حفظ الطلبة لخطوات الطريقة العلمية (طرح الأسئلة والتنبؤ وجمع المعلومات وتحليل النتائج والاستنتاج) كخطوات متسلسلة ومتتابعة إلى تعلم عمليات محددة وأساسية مثل الملاحظة والتوضيح والقياس والاستدلال والتنبؤ، وتماشيًا مع هذا التوجه الجديد آنذاك، تضمنت المواد التعليمية الجديدة التي تم إصلاحها الأنشطة والمختبرات والاستقصاءات التي أعطت الطلبة فرصًا لتعلم عمليات العلوم مع تطوير اكتساب المفاهيم في مواد العلوم. (Bybee, 2011)

مفهوم مهارات عمليات العلم:

- عرف زيتون (٢٠٠٥، ص١٠١) عمليات العلم بأنها " مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلمي بشكل صحيح"، وذكر أن الفرد يحتاج هذه العمليات لتتكامل مع طرق العلم الطريقة الاستقرائية والطريقة الاستنباطية وحل المشكلات في البحث والتفكير العلمي.
- ويعرفها أبو جلالة والقرشي (٢٠٠١) على أنها العمليات التي يتبعها العلماء للوصول إلى المعرفة العلمية ومجموعة السلوك المتضمنة فيها مثل الملاحظة والاستنتاج والتصنيف والقياس والتنبؤ وفرض الفروض.
- ويعرف أوزلين (Özgelen, 2012) عمليات العلم على أنها مهارات التفكير التي يستخدمها العلماء لبناء المعرفة من أجل حل المشكلات وصياغة النتائج.
- ويعرف إيغر (Egger, 2010) عمليات العلم على أنها ممارسة يقوم بها العلماء لاكتشاف المعرفة وتقديم تفسيرات ذات معنى لتلك الاكتشافات.
- وتعرف عمليات العلم على أنها المهارات الأساسية التي توجه التلاميذ في البحث والاكتشاف، والتي تمكن من تيسير التعلم واستمراريته، بحيث يكون التلاميذ مسؤولين ونشطين في تعلمهم .(Yumusak, 2016)
- واعتبر برونر Bruner عمليات العلم بأنها عادات تعليمية، بينما جانييه نظر إليها على أنها قدرات متعلمة ومهارات عقلية، إذ أن القدرة على استخدام عمليات العلم يتطلب من الفرد تمثيل المعلومات ومعالجتها وإجراء خطوات عقلية بناء على المعلومات المعطاة، ويؤكد جانييه أن عمليات العلم هي أساس التقصي والاكتشاف (زيتون،٢٠٠٥).

أهمية مهارات عمليات العلم:

من أبرز الملامح الأساسية التي يذكرها الأدب التربوي للأهداف التي ينبغي أن تقوم عليها برامج التربية العلمية في الوطن العربي، هو تكوين العقلية العلمية والروح العلمية باعتبار أن الأسلوب العلمي أهم صنعة تتميز بها العلوم الحديثة، ومن هنا تكتسب مهارات التفكير العلمي مكانة خاصة لكونها طريق الوصول إلى المعرفة بأشكالها المختلفة، فإن لم يتمكن الطالب من امتلاك المهارات والعمليات العلمية وممارستها فعليًا فإنه سيواجه كثيرًا من الصعوبات أثناء نشاطاته وتجاربه العلمية (القبيلات،٢٠١٧).

ويمكن تعليم مهارات العلم الأساسية في الصفوف الدنيا مثل مهارة الملاحظة والتصنيف والقياس والتجريب (القبيلات، ٢٠١٧)، حيث تعد المهارات الأساسية ضرورية قبل اكتساب المهارات التكاملية ليتمكن الطالب من الوصول للمعرفة وإيجاد الحلول للمشكلات (Darmaji et al.،٢٠١٩)، ويتم تعليم المهارات التكاملية في الصفوف العليا نظرا لوجودها في تصنيف أعلى تعقيدا من المهارات الأساسية (معتوق وآخرون، ٢٠٢١).

تصنيف مهارات عمليات العلم

ظهرت العديد من التصنيفات لمهارات عمليات العلم، ولكن أبرزها هو تصنيف الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) (وهو التصنيف المعتمد في هذه الدراسة)، وقسمت عمليات العلم إلى مجموعتين عمليات أساسية وعمليات تكاملية، تتكون عمليات العلم الأساسية من ثماني مهارات هي: الملاحظة والتصنيف والقياس والاستنتاج والتنبؤ والاتصال واستخدام الأرقام واستخدام العلاقات المكانية والزمانية، أما عمليات العلم المتكاملة (التكاملية) تتكون من خمس مهارات هي: ضبط المتغيرات و فرض الفروض وتفسير البيانات والتعريف الإجرائي والتجريب (زيتون، ٢٠٠٨).

وفيما يأتي عرض موضح لمهارات عمليات العلم (القبيلات،٢٠١٧؛ شقاح وخطايبة، ٢٠١٩؛ بني فواز ونوافلة، ٢٠٢٠؛ معتوق وآخرون، ٢٠٢١).

أولاً- عمليات العلم الأساسية Basic Science Process Skills:

١- **الملاحظة** Observing: هي انتباه مقصود ومنظم وضابط للظواهر أو الأحداث أو الأشياء، من أجل اكتشاف أسبابها وقوانينها باستخدام الحواس المختلفة وخاصة حاسة البصر سواء مجردة أو باستخدام بعض الأجهزة كالمجهر والتلسكوب، وتعرّف أيضا على أنها مراقبة الأشياء وملاحظة التغيرات اللحظية التي تحدث فيها ووصفها بدقة فائقة، فهي أكثر من النظر والمشاهدة، بل تعني النظر والتبصر.

٢- **التصنيف** Classifying: يمكن تعريف التصنيف على أنه وضع الأشياء المتشابهة معا، أو عملية تجميع الأشياء أو الأحداث والمعلومات ووضعها في مجموعات أو فئات على أساس خصائص مشتركة بينها، وتتضمن مهارات أخرى مثل مهارة التمييز بين الأشياء، ومقارنة أوجه التشابه والاختلاف.

٣- **القياس** Measuring: هي عملية جمع بيانات عن الأشياء باستخدام أدوات ووسائل القياس المختلفة لتقدير الكميات (كالأطوال، والمساحات، والحجوم) بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، وتعرف أيضا بأنها عملية وصف الملاحظة كمياً.

٤- **الاتصال** Communicating: عملية نقل الطالب لأفكاره أو معلوماته أو نتائج دراسته أو أبحاثه العلمية إلى الآخرين وذلك باستخدام الكلمات المنطوقة والمكتوبة أو باستخدام الرسوم التوضيحية والرسوم البيانية والمعادلات الرياضية.

٥- **الاستنتاج** Deduction: هو عملية عقلية يتم فيها الانتقال من العام إلى الخاص، ومن الكليات إلى الجزئيات.

٦- **التنبؤ** Predicting: عملية عقلية مجردة تتضمن القدرة على استخدام الفرد لمعارفه السابقة في توقع حدوث ظاهرة أو حدث في المستقبل، وذلك بناء على تفسير المعلومات والأحداث الجزئية المتعلقة بالظاهرة أو الحدث.

٧- **استخدام الأرقام** Using Numbers: عملية عقلية تتضمن قيام الطالب باستخدام الأرقام الرياضية بطريقة صحيحة تناسب البيانات العلمية التي يحصل عليها عن طريق الملاحظة أو الأدوات والأجهزة العلمية.

٨- **استخدام العلاقات المكانية والزمانية** Using Space-Time Relationship: عملية عقلية مكملة لاستخدام الأرقام، تتطلب العلاقات الرياضية والقوانين والقواعد العلمية التي تعبر عن علاقات زمانية أو مكانية بين المفاهيم العلمية ذات العلاقة.

ثانيًا- عمليات العلم المتكاملة (التكاملية) Integrated Science Process Sills:

وهي عمليات عقلية علمية متقدمة، توضع في مستوى أعلى من العمليات الأساسية، وهي كالآتي:

١-**تفسير البيانات** Interpreting Data: هي قدرة الطالب على إعادة صياغة الأفكار المتضمنة في نتائج التجريب التي توصل إليها بأسلوبه الخاص، وفهم العلاقات بينها، وتوضيح معنى النتائج وأسبابها الحقيقية، وتبدو هذه العملية واضحة عند استخدام الجداول والرسوم البيانية، لتوضيح البيانات وتفسيرها والإجابة عن الأسئلة المطروحة.

٢-**التجريب** Experimenting: هي قدرة الطالب على إجراء التجارب والأنشطة العلمية بشكل محدد، وتتضمن التخطيط وجمع المعلومات واختبار الأسئلة والفرضيات والقدرة على ضبط المتغيرات وتفسير النتائج ومناقشتها.

٣-**ضبط المتغيرات** Controlling Variables: وهي تحديد المتغيرات المستقلة والتابعة، والقدرة على الربط بين المتغير المستقل والتابع، من أجل تنفيذ استقصاء مقترح.

٤-**التعريفات الإجرائية** Defining Operationally: وصف الحدث بأوصاف يمكن أن تلاحظ أو تقاس، أو هي تحديد معنى المصطلح باستخدام لغة الفرد الخاصة، بناء على معلومات كافية عما سيقوم به، أو يلاحظه من ظواهر أو أشياء من حوله.

٥-**فرض الفروض** Hypothesizing: فرض ملاحظات أو استنتاجات تكون قابلة للاختبار، والفرض قدرة عقلية يمكن من خلالها أن يقدم الفرد أدلة قابلة للتفسير.

الاتجاهات نحو الفيزياء Attitude towards physics:

احتل موضوع الاتجاهات مكانة بارزة في التربية العلمية وتدريس العلوم، وتعتبر نتاجًا للتنشئة الاجتماعية، وتؤثر في تفاعل الفرد مع المواقف التي يتعرض لها، كما أنها تتشكل خلال نمو الفرد، ويواجه المعلمون تحديات كبيرة من أجل بث الدافعية لدى الطلبة وتشكيل الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم لتحسين فرص النجاح لديهم (المزيدي والشعيلي، ٢٠١٧).

تلعب الاتجاهات دورًا مهمًا كموجهات للسلوك يمكن الاستناد إليها عند التنبؤ بنوع السلوك العلمي الذي يقوم به الأفراد المتعلمون، مما أدى إلى توجيه الاهتمام بموضوع الاتجاهات العلمية وتنميتها لدى الطلبة باعتبارها هدفًا أساسيًا من الأهداف التربوية في تدريس العلوم. (القبيلات،٢٠١٧)

تعريف الاتجاه:

اختلف التربويون وعلماء النفس وعلماء الاجتماع في تعريف الاتجاه، وحاول الكثيرون وضع تعريف محدد لمفهوم الاتجاه، ولكن وجهات نظرهم اختلفت وتباينت في هذا المجال، فالبعض يعرف الاتجاه بأنه: نظم دائمة من التقييمات الإيجابية أو السلبية، والمشاعر الانفعالية وميول للاستجابة مع أو ضد موضوعات معينة، والبعض يعرف الاتجاه على أنه: درجة العاطفية الإيجابية أو السلبية المرتبطة بموضوع معين (المزيدي والشعيلي، ٢٠١٧)، وفيما يأتي بعض هذه التعريفات:

-عرّف زيتون (٢٠٠٥) الاتجاه كظاهرة نفسية تربوية على أنه: عبارة عن مجموعة من المكونات المعرفية والانفعالية والسلوكية التي تتصل باستجابة الفرد نحو قضية، أو موضوع، أو موقف، من حيث القبول (مع) أو الرفض (ضد)، أما الاتجاه العلمي فعرّفه زيتون بأنه:

مفهوم يعبر عن محصلة استجابات الفرد نحو موضوع من موضوعات العلم، وذلك من حيث التأييد (مع) أو المعارضة (ضد).

يعرف الاتجاه العلمي "موقف الفرد الثابت نسبياً من موضوع أو قضية أو قيمة معينة". (الهويدي، ٢٠٠٥). ويمكن تعريفه أيضا بأنه: بناء افتراضي يتجسد في رابطة الذاكرة طويلة المدى بين موضوع الاتجاه وتقييمه، ويستدل عليه من خلال استجابات الفرد، ويتميز عن باقي المفاهيم النفسية بأنه يتضمن خاصية التقييم، أي درجة التفضيل أو عدم التفضيل، والاستجابات قد تكون ظاهرة أو قد تكون ضمنية، والاتجاه يتكون من خلال الخبرات المكتسبة، وكلما تكررت الخبرة زادت قوة الاتجاه (نصحي، ٢٠١٨).

من أوائل المهتمين بتعريف الاتجاه كان ألبورت Albort الذي عرّف الاتجاه بأنه: حالة من الاستعداد العقلي والعصبي تجاه الأشخاص، أو الموضوعات أو المواقف أو الأشياء في البيئة التي تثير هذه الاستجابة (Tichabet & Hamoud, 2022).

يعبر الاتجاه العلمي نحو العلوم عن محصلة استجابات الطالب نحو موضوع ما من موضوعات العلم من حيث تأييد الطالب للموضوع (مع) أو معارضته له (ضد)، وتوضح الاتجاهات العلمية الخصائص والمكونات السلوكية التي ينبغي أن تظهر في سلوك الطلبة ذوي العقلية العلمية، وتفيد المعلم في التعرف على هؤلاء الطلبة عن طريق ملاحظة سلوكهم، كما تفيد في التخطيط للتدريس وتوفير مواقف وخبرات تعلم مناسبة تساعد في تكوين هذه الاتجاهات وتنميتها لدى الطلبة(القبيلات،٢٠١٧).

ومما سبق يمكن ملاحظة أن كل تعريف ركز على جانب محدد، وهذا دليل على طبيعة الاتجاه نفسه وعلى المكونات التي تتداخل لتشكيل اتجاهات الفرد نحو موضوع ما، ويمكن أن تتغير اتجاهات الفرد نحو موضوع بعد فترة زمنية بسبب مروره بمواقف وخبرات مختلفة.

الاتجاهات في تعليم الفيزياء

يعاني تعلم وتعليم العلوم بصورة عامة ومادة الفيزياء بصورة خاصة من عدد من المعوقات التي يقع في مقدمتها نظرة الطلبة السلبية إلى المادة؛ بسبب افتقار طرائق تدريسها لعنصر الدافعية والتشويق، وهذا أدى إلى اعتقاد أن الفيزياء مادة معقدة وجامدة وجافة وصعبة، كما تولّد شعور لدى بعض الطلبة أنه لا حاجة لدراسة الفيزياء؛ لأنها ليس لها ارتباط بحياتهم وحياة مجتمعاتهم (حمادنة، ٢٠١٩).

وبالنظر إلى خصائص الاتجاهات كونها مكتسبة وقابلة للتشكيل والتعديل، فلابد من الاستفادة من هذه الخاصية من أجل تشكيل وتعديل اتجاهات الطلبة نحو مادة الفيزياء، علماً بأن الاتجاهات عندما تتدعم قد تصبح من المكونات الأساسية لشخصية الفرد خاصة إذا تشكلت

في المراحل المبكرة من حياة الفرد، في حين أنه يمكن تعديلها إذا تغيّر المحيط الذي يتواجد فيه الفرد، أو إذا تعرض لموقف مختلف ومغاير يؤدي لتغيير الاتجاه (الحربي والمحيسن، ٢٠١٠)، وبهذا نستنتج إمكانية تشكيل الاتجاهات الإيجابية لدى الطلبة نحو العلوم والفيزياء منذ المراحل المدرسية الدنيا، وتعديل الاتجاهات من خلال تغيير البيئة المدرسية والصفية والخبرات التعليمية في مختلف المراحل.

الدراسات السابقة:

أجرت العيسى ورواقة (٢٠٢١) دراسة هدفت الى معرفة مهارات عمليات العلم لدى طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك وعلاقتها باتجاهاتهم نحو العمل المخبري. تم استخدام المنهج الوصفي المسحي حيث تم جمع البيانات من خلال اختبار مهارات عمليات العلم واستبانة الاتجاه نحو العمل المخبري. عينة الدراسة تكونت من ٢٨٦ طالبا وطالبة من طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك. أظهرت النتائج أن درجة امتلاك مهارات عمليات العلم متدنية، كما أظهرت أن اتجاهات الطلبة نحو العمل المخبري متوسطة وأظهرت أيضاً أنه لا توجد علاقة ارتباطية بين مهارات عمليات العلم والاتجاه نحو مادة الفيزياء.

أجرى يمتينة ومسيكوري وأشادي وصادق (Yamtina& Masykuri & Ashadi & shidiq، ٢٠١٧) دراسة هدفت لمعرفة الفرق بين الجنسين في اتجاهات الطلبة نحو العلوم وتحليل عمليات العلم لديهم. عينة الدراسة تكونت من (١٢٦) طالباً وطالبة من ثلاث مدارس، أظهرت النتائج وجود اختلافات بين الطلاب والطالبات حيث كانت نسبة الطلاب أعلى من نسبة الطالبات.

وأجرى زيدان والجيوسي (Zeidan & Jayosi، ٢٠١٥) دراسة هدفت لدراسة العلاقة بين مستوى معرفة طلاب المرحلة الثانوية لمهارات عمليات العلم واتجاهاتهم نحو العلوم وتأثير جنسهم وإقامتهم. تكونت عينة الدراسة من (١٥٩) من كلاب الصف الأول الثانوي من مدينة طولكرم في فلسطين. أشارت النتائج الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات عمليات العلم بسبب الجنس لصالح الاناث وبسبب الإقامة لصالح طلاب القرى ولكن لم يكن هناك اختلافات في الاتجاه نحو العلوم بسبب المتغيرات.

وأجرى الجلبي (٢٠١٤) دراسة سعت للتعرف على مهارات عمليات العلم وعلاقتها بالأداء المختبري في مختبر الكيمياء التحليلي لطلبة قسم الكيمياء. تكونت عينة الدراسة من (٤٨) طالب وطالبة. أظهرت أهم النتائج أن الطلبة يمتلكون بشكل واضح مهارات عمليات العلم والأداء المختبري وكذلك وجود علاقة ارتباطية موجبة وقوية بينهما.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

يتناول هذا الفصل وصفًا للطريقة والإجراءات التي تم اتباعها لتنفيذ هذه الدراسة وتشمل: وصفًا لعينة الدراسة، وأدواتها، وإجراءات الصدق والثبات لهذه الإجراءات، وإجراءات تنفيذها، كما يتناول وصفًا لتصميمها، والمعالجات الإحصائية التي استخدمت في تحليل البيانات.

مجتمع وعينة الدراسة:

مجتمع الدراسة تألف من جميع طالبات الصف التاسع الأساسي بولاية صلالة وعددهن (٢٤٠٩) حسب إحصائيات وزارة التربية والتعليم للعام الدراسي ٢٠٢٢– ٢٠٢٣م (وزارة التربية والتعليم،٢٠٢٣أ)، وقد نُفذت هذه الدراسة باستخدام المنهج الوصفي، ومن خلال الاختيار القصدي لإحدى مدارس ولاية صلالة (مدرسة الراية للتعليم الاساسي ٥–٩)، نظرًا لموافقة إدارة المدرسة على إجراء وتسهيل الدراسة، وقد احتوت المدرسة على أربع شعب بعدد ١٢٠ طالبة.

أدوات الدراسة:

أولاً– اختبار مهارات عمليات العلم من إعداد فريق البحث.

تم بناء اختبار مهارات عمليات العلم حسب الخطوات التالية:

- قام فريق البحث بمراجعة الأدب التربوي وبعض الدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة مثل: دراسة عبد الكريم والجادري (Abdulkarim & Al Jadiry, 2010)، ودراسة مراد (٢٠٢٠) ودراسة مشري وميسون (٢٠٢٠)، ودراسة زيدان وجيوسي (٢٠١٥)، ودراسة آل عبيد والصباريني (٢٠٠٣).
- اشتمل الاختبار على مهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة وهي: الملاحظة، والتصنيف، والتنبؤ، والقياس، والاتصال، واستخدام الأرقام، واستخدام العلاقات الزمانية والمكانية، والاستنتاج، وتفسير البيانات، وضبط المتغيرات، والتعريفات الإجرائية، ووضع الفرضيات، والتجريب.
- تكوّن الاختبار في صورته الأولية من (٥٢) فقرة توزعت على (١٣) عملية من عمليات العلم: (٨) عمليات أساسية و(٥) عمليات متكاملة، والجدول (٣) يوضح المهارات المتضمنة في اختبار مهارات عمليات العلم بصورته الأولية.

جدول (٣) مهارات عمليات العلم المتضمنة في اختبار مهارات عمليات العلم:

مهارات عمليات العلم	أرقام الفقرات	عدد الفقرات	النسبة المئوية %
الملاحظة	4، 3، 2،1	4	7,96%
القياس	8 ، 7، 6،5	4	7,96%
التصنيف	12،11، 10،9	4	7,96%
الاتصال	20، 19، 14،13	4	7,96%

مهارات عمليات العلم	أرقام الفقرات	عدد الفقرات	النسبة المئوية %
الاستنتاج	15،16، 17، 18	4	7,96%
التنبؤ	21،22، 23، 24	4	7,96%
استخدام الأرقام	25،26، 27، 28	4	7,96%
العلاقات المكانية والزمانية	29،30، 31، 32	4	7,96%
تفسير البيانات	33،34، 35 ، 50	4	7,96%
التجريب	39،41، 42، 51	4	7,96%
فرض الفروض	37،40، 45، 46	4	7,96%
ضبط المتغيرات	36 ،47، 48، 52	4	7,96%
التعريف الإجرائي	38،43، 44، 49	4	7,96%
المجموع		**52**	**100**

تم اختيار أسئلة الاختبار بحيث تكون من نوع الاختيار من متعدد (الأسئلة الموضوعية)، وذلك للمزايا التي تتمتع بها مثل: الموضوعية التامة، وسرعة الإجابة عنها، وسرعة التصحيح.

صدق الاختبار:

وللتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين(المختصين) في العلوم التربوية من تخصصات المناهج وطرق التدريس والقياس والتقويم، من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات، ومشرفين تربويين، ومعلمي علوم للحلقة الثانية، ومعلمي لغة عربية، وقد تراوحت التعليقات بين تعديل صياغة الفقرة، أو إضافة شكل للفقرة للتوضيح، أو استبدال شكل بآخر أكثر وضوحًا، بينما لم يقترح أي من المحكمين حذف أي فقرة أو استبدالها، وقد تم أخذ المقترحات بعين الاعتبار وتنفيذها على فقرات الاختبار.

معاملات الصعوبة:

تم حساب معامل صعوبة فقرات الاختبار بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية من خارج عينة الدراسة؛ وذلك بغرض حذف الفقرات التي تقل صعوبتها عن (٠,١٥) أو تزيد على (٠,٨٥) حسب أبو جلالة (١٩٩٩)، وقد تراوحت معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار بين (صفر) و(٠,٨٤) وقد تم حذف ٤ فقرات.

تمييز الفقرات:

بعد تصحيح الاستجابات وترتيبها، تم حساب التمييز وذلك بهدف الاستغناء عن أي فقرة معامل تمييزها يقل عن (٠,٢٥) حسب أبو جلالة (١٩٩٩)، وقد تراوحت معاملات التمييز لفقرات الاختبار بين (صفر) و(٠,٧٥)، وقد تم حذف ١٠ فقرات، علمًا بأن هناك بعض الفقرات المشتركة التي تم حذفها نتيجة الخلل في الصعوبة والتمييز، ليكون مجموع الفقرات التي تم حذفها نتيجة الصعوبة والتمييز يساوي (١٠) فقرات، وبذلك يكون الاختبار في صورته النهائية بعد تعليقات المحكمين والصعوبة والتمييز قد تكوّن من (٤٢) فقرة.

الصدق التمييزي (صدق المقارنة الطرفية):

تم تقسيم الاستجابات إلى ثلاث فئات: (عليا ٢٧%، وسطى ٤٦%، دنيا ٢٧ %)، ويظهر الجدول ٧ أن عدد أفراد كل من العينة العليا والدنيا قد بلغ (١٠) بنسبة ٢٧ ٪ من مجموع أفراد العينة، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي للعينة العليا للمقياس ككل قيمة (٢٦,٧) بانحراف معياري قدر بـ (٢,٤٥)، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي للعينة الدنيا (١٦,٠) بانحراف معياري (١,٦٣) وقدرت قيمة "ت" (١١.٤٩) وهي قيمة دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٠٠).

جدول (٤) الصدق التمييزي للاختبار

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ∀ ت∀	الدلالة
الفئة العليا	10	26,7	2,45	11,49	0,000
الفئة الدنيا	10	16,0	1,63		

يُظهر الجدول السابق أن عدد أفراد العينة العليا والدنيا قد بلغ (١٠) بنسبة ٢٧ ٪ من مجموع أفراد العينة. وبلغت قيمة المتوسط الحسابي للعينة العليا للمقياس ككل قيمة (٢٦,٧) بانحراف معياري قُدر بـ (٢,٤٥)، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي للعينة الدنيا (١٦,٠) بانحراف معياري (١,٦٣) وقُدرت قيمة "ت" (١١,٤٩) وهي قيمة دالة عند مستوى ثقة (٠,٠٠٠)

ثبات اختبار مهارات عمليات العلم:

تم حساب معامل الثبات للاختبار باستخدام معادلة كوردر – ريتشاردسون (K,R– ٢٠) فوجدت (٠,٧٩)، وهي نسبة جيدة وتعد مقبولة لأغراض هذه الدراسة.

وفي ضوء إجراءات الصدق والصعوبة والتمييز، تكونت الأداة بشكل نهائي من اثنين وأربعين فقرة، والملحق ٦ يوضح اختبار مهارات عمليات العلم بصورته النهائية مع نموذج الإجابة الصحيحة لفقرات الاختبار، وقد أعطيت علامة واحدة للإجابة الصحيحة، والعلامة "صفر" للإجابة الخطأ، بحيث تصبح العلامة القصوى للاختبار(٤٢) بينما العلامة الدنيا للاختبار = صفرًا.

ثانياً– مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء من إعداد فريق البحث:

تم بناء مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء بعد مراجعة الأدب التربوي وبعض الدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة مثل دراسة Abdulkarim and Raburu (٢٠١٣)، و دراسة الخصاونة وبني خلف (٢٠٢٠)، ودراسة الغليظ واللولو (٢٠٠٧)، ودراسة الحربي والمحيسن (٢٠١٠).

تم اختيار مقياس ليكرت الخماسي لقياس الاستجابات وتضمن الاستجابات التالية (أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة) ، مع وجود عبارات إيجابية ويكون مقياسها من ٥-١ أما العبارات السلبية مقياسها من ١-٥، وتكون المقياس من (٣٣) فقرة موزعة على أربعة محاور، وبذلك يكون الحد الأعلى للمجموع ١٦٥ درجة والحد الأدني ٣٣ درجة، والجدول (٥) يوضح محاور مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء والفقرات المتضمنة لكل محور.

جدول (٥) محاور مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء

المحور	أرقام الفقرات	عدد الفقرات	النسبة المئوية
تقبل مادة الفيزياء	1-8	8	24,24 %
أهمية مادة الفيزياء	9-16	8	24,24 %
الأنشطة المتعلقة بمادة الفيزياء	17-25	9	27,28 %
اختيار مهنة ذات صلة بالفيزياء	26-33	8	24,24 %
المجموع		**33**	**100 %**

وللتحقق من صدق المقياس تم عرضه على مجموعة من المحكمين (المختصين) في العلوم التربوية من تخصصات المناهج وطرق التدريس، والقياس والتقويم، من أعضاء هيئة التدريس في جامعة ظفار، ومشرفين تربويين، ومعلمي علوم للحلقة الثانية، ومعلمي اللغة العربية، وقد طُلب من لجنة التحكيم إبداء الرأي حول:

- مدى صلاحية مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء.
- انتماء كل فقرة إلى المحور الذي تضمنته.
- سلامة الصياغة اللغوية للفقرات. - حذف وإضافة ما يرونه مناسباً.

وقد كانت جميع الاقتراحات حول صياغة بعض الفقرات، لكن لم يقترح أي من المحكمين حذف أي فقرة أو استبدالها، وقد تم أخذ المقترحات بعين الاعتبار وتنفيذها على فقرات المقياس. تم تجريب مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء على عينة استطلاعية عددها (٣٦) طالبة بالصف التاسع الأساسي من مجتمع الدراسة وخارج عينة الدراسة (من مدرسة المروج للتعليم الأساسي (٥-٩)) وذلك بهدف:

- حساب متوسط زمن الإجابة للمقياس.
- حساب صدق الاتساق الداخلي بواسطة معامل الارتباط " بيرسون".
- حساب الصدق التمييزي (صدق المقارنة الطرفية).
- حساب الثبات عن طريق معامل كرونباخ ألفا.

بالنسبة لمتوسط زمن المقياس فقد تم حساب زمن خروج أول طالبة وزمن خروج آخر طالبة من المقياس، ثم قسمة مجموع الفترتين على اثنين، وقد خرجت أول طالبة بعد (٢٠) دقيقة، واستمرت آخر طالبة لمدة (٥٠) دقيقة، فكان متوسط زمن المقياس (٣٥) دقيقة بالإضافة إلى عشر دقائق لقراءة وتوضيح تعليمات المقياس ليكون متوسط زمن المقياس ككل = (٤٥) دقيقة.

صدق الاتساق الداخلي:

بعد تجريب مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء على العينة الاستطلاعية وعددها (٣٦) طالبة، تم استبعاد (٥) استجابات؛ نظرًا لعدم اكتمال الكثير من الإجابات فيها فأصبح عدد أفراد العينة الاستطلاعية (٣١)، ومن ثَم تم حساب معامل الارتباط (بيرسون) لأبعاد المقياس والنتائج المتحصل عليها موضحة في الجدول (٦) كما يلي:

جدول (٦) معامل الارتباط (بيرسون) لأبعاد مقياس الاتجاه

البعد	معامل الارتباط
تقبل مادة الفيزياء	0,875**
أهمية مادة الفيزياء	0,870**
الأنشطة المتعلقة بمادة الفيزياء	0,801**
اختيار مهنة ذات صلة بالفيزياء	0,866**

**: دالة عند مستوى الدلالة ٠,٠١

من خلال الجدول نلاحظ أن: معاملات الارتباط لأبعاد مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء والدرجة الكلية كانت على التوالي (٠,٨٧٥)، (٠,٨٧٠)، (٠,٨٠١)، (٠,٨٦٦)، وجميعها كانت دالة عند مستوى ٠,٠١ وقد كانت معاملات الارتباط دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠١).

الصدق التمييزي (صدق المقارنة الطرفية):

جدول (٧) الصدق التمييزي لمقياس الاتجاه

	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة " ت"	الدلالة
الاتجاه نحو مادة الفيزياء	الفئة العليا	8	129,6	8,56	8,99	0,000
	الفئة الدنيا	8	86,5	10,53		

يظهر الجدول أن عدد أفراد العينة العليا والدنيا قد بلغ (٨) بنسبة ٢٧ ٪من مجموع أفراد العينة، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي للعينة العليا للمقياس ككل قيمة (129,6) بانحراف معياري قدر بـ (8,56)، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي للعينة الدنيا (86,5) بانحراف معياري (10,53) وقدرت قيمة "ت" (8,99) وهي قيمة دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٠٠).

الثبات: ثبات ألفا كرونباخ

تم حساب معامل الثبات ألفا كرونباخ لكل بعد من أبعاد المقياس على العينة الاستطلاعية، والجدول (٨) يوضح قيم ألفا كرونباخ المتحصل عليها:

جدول (٨) حساب معامل الثبات ألفا كرونباخ

البعد	عدد البنود	معامل كرونباخ
تقبل مادة الفيزياء	8	0,776
أهمية مادة الفيزياء	8	0,812
الأنشطة المتعلقة بمادة الفيزياء	9	0,726
اختيار مهنة ذات صلة بالفيزياء	8	0,801
المجموع	**33**	**0,905**

يتبين من خلال الجدول أعلاه أن قيم معامل ألفا كرونباخ لأبعاد مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء (٠,٧٧٦) لمحور تقبل مادة الفيزياء، و(٠,٨١٢) لمحور أهمية مادة الفيزياء و(٠,٧٢٦) لمحور الأنشطة المتعلقة بمادة الفيزياء، و(٠,٨٠١) لمحور اختيار مهنة ذات صلة بالفيزياء، وكانت قيمة معامل ثبات ألفا كرونباخ للمقياس ككل (٠,٩٠٥)، وهي قيم عالية وتوضح درجة موثوقية عالية للمقياس.

نتائج الدراسة ومناقشتها والتوصيات:

اشتملت الدراسة على ثلاثة أسئلة رئيسة وهي:

السؤال الأول: ما درجة امتلاك طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار لمهارات عمليات العلم.

السؤال الثاني: ما مستوى اتجاه طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار نحو مادة الفيزياء.

السؤال الثالث: هل توجد علاقة ارتباطية بين مهارات عمليات العلم أدى طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار واتجاهاتهن نحو مادة الفيزياء؟

وسوف يتم الإجابة عن هذه الأسئلة على التوالي بدءاً من السؤال الأول:

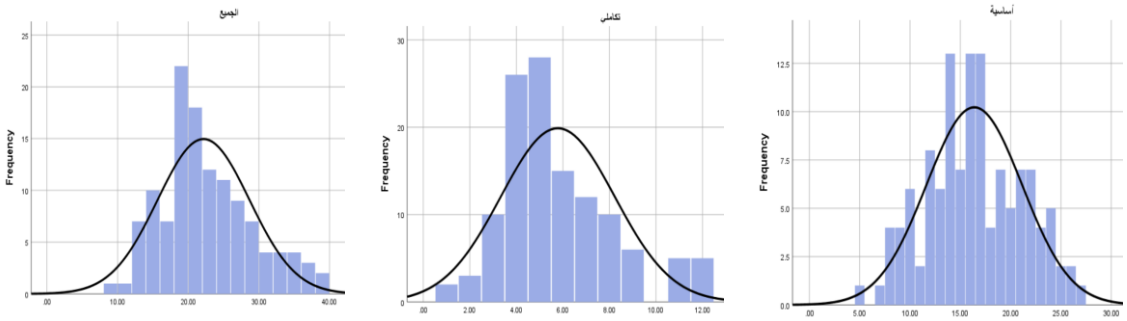
السؤال الأول: ما درجة امتلاك طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار لمهارات عمليات العلم.

تم حساب المتوسط الحسابي المئوي (Average Percentage) وليس المتوسط الحسابي لان عدد الفقرات التي تقيس مهارات عمليات العلم في الاختبار ليست متساوية، فبعض المهارات تقيسها فقرتان وبعضها ثلاث فقرات وبعضها أربع فقرات ثم تم حساب الانحراف

المعياري لمهارات العلم الأساسية ومهارات عمليات العلم التكاملية وكذلك مهارات العلم ككل وكذلك تم حساب مقدار الالتواء Skewness ومقدار التفرطح kurtosis وذلك لفهم توزيع البيانات والجدول (٩) يوضح ذلك ثم مقارنتها بالتوزيع الطبيعي عبر الشكل (١).

جدول (٩) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومقدار الالتواء
ومقدار التفرطح للبيانات لمهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية والجميع

	مهارات عمليات العلم الاساسية	مهارات عمليات العلم التكاملية	جميع مهارات عمليات العلم
المتوسط الحسابي المئوي %	58.54	41.29	52.76
الانحراف المعياري	4.76	2.45	6.51
مقدار الالتواء Skewness	0.053	0.856	0.560
مقدار التفرطح kurtosis	0.559 –	0.466	0.071 –



شكل (١) : مقارنة بيانات مهارات عمليات العلم مع التوزيع الطبيعي

من الجدول يتضح أن المتوسط الحسابي المئوي لمهارات عمليات العلم الأساسية يساوي ٥٨.٥٤% بانجراف معياري مقداره ٤.٧٦ بينما كان المتوسط الحسابي المئوي لمهارات عمليات العلم المتكاملة يساوي ٤١.٢٩% بانجراف معياري مقداره ٢.٤٥ في حين كان المتوسط الحسابي المئوي لمهارات عمليات العلم جميعها يساوي ٥٢.٧٦% بانجراف معياري مقداره ٦.٥١.

بالنسبة لقيم مقدار الالتواء فقد تراوحت بين –١.٣٠٣ وحتى ٠.٨٥٦ ، في حين كانت قيم مقدار التفرطح محصورة بين –١.٢٨٠ وحتى ٠.٠٦٤٧. وقد أشار George & Mallery (٢٠١٠) إلى أنو إذا كانت قيم مقدار الالتواء تتراوح بين ٢– الى ٢ وقيم مقدار التفرطح لا تتجاوز ٧ فيمكن اعتبار التوزيع طبيعي.

أما الجدول (١٠) يوضح بالتفصيل المتوسط الحسابي المئوي بكل مهارة من مهارات عمليات العلم والانحراف المعياري وترتيب المهارات:

الجدول (١٠) المتوسط الحسابي المئوي بكل مهارة من مهارات عمليات العلم والانحراف المعياري وترتيب المهارات

المهارة	المتوسط الحسابي المئوي	الانحراف المعياري	الترتيب
الملاحظة	69.75	0.94	2
التصنيف	67.5	1.06	3
القياس	61.5	1.14	4
الاتصال	53.67	0.95	5
الاستنتاج	51	1.2	7
التنبؤ	49.33	0.76	8
استخدام الأرقام	80.5	0.61	1
علاقات زمانية ومكانية	42.75	1.05	10
تفسير بيانات	48.75	1.13	9
ضبط متغيرات	28	0.8	13
صياغة الفروض	37.5	0.7	12
تجريب	39	0.98	11
تعريف إجرائي	53.5	0.76	6

النتيجة في الجدول أعلاه تشير الى أن استخدام الأرقام هي المهارة الأكثر ممارسة بمتوسط مئوي مقداره ٨٠.٥ وقد يرجع ذلك الى أن الطالبات يدرسن الرياضيات منذ الصف الأول الأساسي ومهارة استخدام الأرقام ضرورية ومهمة في كل مواضيع الرياضيات بالإضافة للمواد العلمية الأخرى مثل الكيمياء والفيزياء فكان من الطبيعي أن تحتل هذه المهارة المركز الأول. يشير الجدول أيضاً الى أن مهارة " ضبط المتغيرات" هي المهارة الأقل امتلاكاً بمتوسط مئوي مقداره ٢٨ ويمكن تفسير ذلك بان هذه المهارة تحتاج أن يمارس الطالب دور العالم الذي يضع الفرضيات ويدرس المتغيرات وكيفية ضبطها وهذا لا يمكن حدوثه الا اذا كانت طريقة "حل المشكلات" هي الطريقة الرئيسة أو من الطرق الرئيسة في تعلم العلوم مع ملاحظة أن معظم مهارات عمليات العلم المتكاملة والتي تحتاجها طريقة حل المشكلات أتت في ترتيب متأخر حيث جاءت مهارة "صياغة الفروض" في المركز الثاني عشر وقبل الأخير بمتوسط مئوي مقداره ٣٧.٥ في حين كانت مهارة "التجريب" في المركز الحادي عشر بمتوسط مئوي

مقداره ٣٩ وبشكل عام فإن أربع مهارات من مهارات عمليات العلم المتكاملة قد حلت في المراكز الخمسة الأخيرة بعكس مهارات عمليات العلم الأساسية والتي جاءت في الترتيب المتقدم.
السؤال الثاني: ما مستوى اتجاه طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار نحو مادة الفيزياء.

تكون مقياس الاتجاه نحو الفيزياء في نسخته النهائية من ٣٣ فقرة وأربعة محاور. تم حساب المتوسط الحسابي لكل فقرة والانحراف المعياري لها وهذا موضح في الجدول (١١) ثم تم حساب المتوسط الحسابي لكل محور والانحراف المعياري له وكذلك تم حساب مقدار الالتواء Skewness ومقدار التفرطح kurtosis لكل محور في الجدول (١٢) وذلك لفهم توزيع البيانات ثم مقارنتها بالتوزيع الطبيعي.

جدول (١١) المتوسط الحسابي لكل فقرة والانحراف المعياري

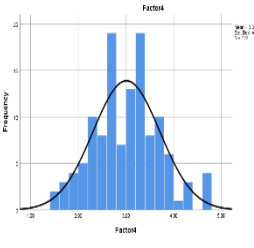
رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	أستمتع بدراسة الظواهر الفيزيائية ووصفها.	3.74	0.96
2	أرغب في زيادة عدد حصص الفيزياء.	2.86	1.16
3	أشعر بالسعادة الغامرة عند الإجابة عن الأسئلة في حصة الفيزياء.	4.28	0.98
4	أشعر بالملل في حصة الفيزياء	3.65	1.07
5	يسرني إلغاء مادة الفيزياء من المقررات الدراسية.	3.57	1.37
6	أكره قراءة المقالات العلمية في موضوعات الفيزياء.	3.3	1.19
7	ألتزم بمواعيد الواجب المنزلي للفيزياء.	4.45	0.75
8	أشعر بالقلق والتوتر عند اقتراب موعد حصة الفيزياء.	3.63	1.23
9	تساعد مادة الفيزياء في تغيير طريقة فهمي لعمل الأشياء.	4.12	0.98
10	أستفيد من المهارات التي أتعلمها في مادة الفيزياء في حياتي العملية.	3.98	1.07
11	للفيزياء دور كبير في التقدم العلمي والتكنولوجي الذي يعيشه العالم.	4.12	1.03
12	الفيزياء ليست مجرد معرفة ولكنها عملية لاكتساب المعرفة.	4.02	0.9
13	أعتقد أن مادة الفيزياء عديمة الفائدة ودراستها مضيعة للوقت.	3.93	1.2
14	معظم المفاهيم الفيزيائية مجردة ولا ترتبط بالحياة اليومية.	3.66	1.24
15	أشعر أن مادة الفيزياء مهمة فقط للمختصين فيها.	2.83	1.36
16	الأنشطة والتجارب العملية تساعدني كثيرًا في فهم دروس الفيزياء.	4.14	1.11
17	أتحمس للقيام بتجارب الفيزياء في المدرسة.	4.18	0.97
18	أشعر بالمتعة وأنا أقوم بحل المسائل الفيزيائية.	3.37	1.17
19	تفيد التجارب العملية في توضيح المفاهيم العلمية.	4.1	0.93
20	أتجنب المشاركة في الإذاعة المدرسية بموضوعات تتعلق بالفيزياء.	3.43	1.14
21	تجارب مادة الفيزياء مملة ومعقدة.	3.75	1.27
22	غالبًا ما أناقش مواضيع مادة الفيزياء مع زميلاتي حتى أستطيع فهمها.	3.78	1.1
23	أستمتع بعمل المجسمات في مادة الفيزياء.	3.66	1.13
24	أشارك زميلاتي في عمل أنشطة تتعلق بالفيزياء في الفصل.	3.83	1.09
25	أتجنب المشاركة في نادي الفيزياء بالمدرسة.	3.3	1.21

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
26	أحب أن أكون عالمة فيزياء في المستقبل.	2.4	1.33
27	أرغب بالعمل في مجال الفيزياء.	2.33	1.16
28	أكره العمل في مختبر الفيزياء بعد إكمال دراستي.	3.61	1.17
29	لا أحب دراسة أي تخصص يجعلني في مهنة تتعلق بالفيزياء.	3.49	1.19
30	الفيزياء كمهنة تفتقر للإبداع.	3.42	1.32
31	العمل بمهنة في مجال الفيزياء يبعث في النفس السرور والسعادة.	3.31	1.15
32	الفيزيائي هو فرد متفان للغاية يسعى إلى تحسين المجتمع.	3.62	1.05
33	العمل في مجال الفيزياء يتطلب الكثير من الصبر والتحمل.	1.87	1.12

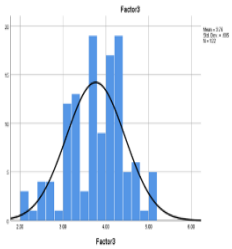
جدول (١٢) المتوسط الحسابي لكل محور والانحراف المعياري له

وكذلك تم حساب مقدار الالتواء Skewness ومقدار التفرطح kurtosis

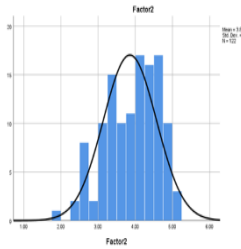
رقم المحور اسم المحور	الأول تقبل مادة الفيزياء	الثاني أهمية مادة الفيزياء	الثالث الأنشطة المتعلقة بمادة الفيزياء	الرابع اختيار مهنة ذات صلة بالفيزياء	الكل مقياس الاتجاه نحو الفيزياء
المتوسط الحسابي	3.69	3.86	3.76	3.01	3.57
الانحراف المعياري	0.67	0.72	0.68	0.7	0.6
الالتواء Skewness	−0.431	−0.448	−0.440	−0.106	−0.106
التفرطح kurtosis	−0.127	−0.517	−0.162	−0.013	−0.300



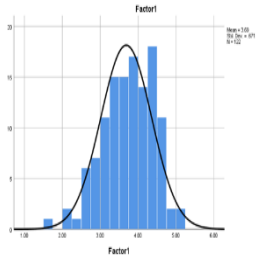
المحور الرابع



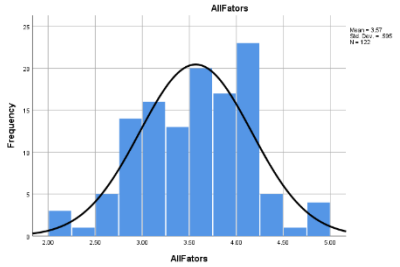
المحور الثالث



المحور الثاني



المحور الأول



الجميع

شكل (٢): مقارنة بيانات الاتجاه نحو الفيزياء مع التوزيع الطبيعي

بالرجوع للجدول نلاحظ أن المحور الثاني: أهمية مادة الفيزياء قد أحرز أعلى متوسط حسابي بمقدار ٣.٨٦ وبانحراف معياري مقداره ٠.٧٢ وهذا يدل على استشعار الطالبات لمكانة الفيزياء في الحياة والدور المحوري الذي تلعبه الفيزياء وتطبيقاتها في كافة المجالات سواء الصناعية أو التكنولوجية أو الزراعية وهو دور تبرزه أيضاً الكثير من وسائل الإعلام التقليدية كالتلفاز من خلال استضافة الكثير من العلماء أو الخبراء الذين يتحدثون عن أهمية الفيزياء وتطبيقاتها في تطور الدول وتقدمها وحتى في مجال الحروب والمعارك وأهمية الفيزياء في حسم الحروب وتحديد المنتصر وهذا المثال يضرب كثيرا عند الحديث عن حسم الحرب العالمية الأولى والتي حسمت من خلال القنبلة النووية التي تم تطويرها من خلال الفيزيائيين.

المحور الثالث (الأنشطة المتعلقة بمادة الفيزياء) احتل المركز الثاني بمتوسط حسابي مقداره ٣.٧٦ وبانحراف معياري مقداره ٠.٦٨ ويمكن تفسير هذه النتيجة لطبيعة مادة الفيزياء التطبيقية العملية والتي تعتمد على نشاطات تؤديها الطالبات داخل المختبرات والتي تتيح للطالبات ممارسة عمليات العلم من ملاحظة وتصنيف وقياس وغيرها وهي أنشطة ممتعة تؤدي فيها الطالبات دور العالم الصغير وتمارس مهارات التفكير والتحليل بالإضافة للمهارات الاجتماعية والتعاونية وهي أنشطة ممتعة ومفيدة ويشعر الطالب أنه هو الذي يكتشف المعلومة والمعرفة.

المحور الرابع (اختيار مهنة ذات صلة بالفيزياء) جاء في المركز الأخير بمتوسط حسابي ٣.٠١ وبانحراف معياري مقداره ٠.٧ ويمكن تفسير ذلك بخوف الطالبات من مادة الفيزياء لشعورهم بصعوبتها وأن فهم المادة يحتاج الى تركيز شديد وفهم عميق ويمكن ملاحظة هذا الخوف من خلال الإحصائية الموضحة في جدول رقم ١ والتي توضح أن أقل من ٣٠% فقط قد اختاروا مادة الفيزياء للثلاث سنوات السابقة. هذا النفور من اختيار مهنة تتعلق بمادة الفيزياء (مدرس فيزياء على الأغلب) يتضح أيضا من عدد مدرسي ومدرسات الفيزياء غير العمانيين في المدارس الحكومية أو الخاصة أو العالمية. مؤشر آخر على نفور الطالبات من تخصص الفيزياء هو أن معظم الجامعات لا يوجد فيها تخصص الفيزياء باستثناء جامعة السلطان قابوس وجامعة نزوى (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي والابتكار، ٢٠٢٣).

لمعرفة مستوى الاتجاه نحو مادة الفيزياء (منخفض، متوسط، مرتفع) فقد تم حساب قيمة الفرق بين أعلى درجة في المقياس وهي (٥) وأقل درجة وهي (١) فكان الفرق (٤). ثم تم تقسيم الفرق على (٣) فكان الناتج (١.٣٣) وعلى هذا الأساس تم تقسيم المستوى الى ثلاثة أقسام كالتالي: مستوى منخفض ويبلغ حده الأعلى(١+١.٣٣=٢.٣٣) ومستوى متوسط ويتراوح بين ٢.٣٤ إلى (٢.٣٣+١.٣٣) =٣.٦٦ ومستوى مرتفع ويبدأ من ٣.٦٧ وتلامس نهايته الدرجة

(٥). بشكل عام فإن المتوسط الحسابي لاتجاه الطالبات نحو مادة الفيزياء بلغ ٣.٥٧ وبانحراف معياري مقداره ٠.٦ وهو ما يعني أن مستوى الاتجاه نحو مادة الفيزياء لطالبات الصف التاسع في محافظة ظفار يقع في المستوى المتوسط.

السؤال الثالث: هل توجد علاقة ارتباطية بين مهارات عمليات العلم أدى طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار واتجاهاتهن نحو مادة الفيزياء؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج معامل ارتباط بيرسون بين مهارات عمليات العلم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار واتجاهاتهن نحو مادة الفيزياء والجدول (١٣) يوضح ذلك:

الجدول (١٣) معامل ارتباط بيرسون بين مهارات عمليات العلم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار واتجاهاتهن نحو مادة الفيزياء

مهارات عمليات العلم		الملاحظة	التصنيف	القياس	الاتصال	الاستنتاج	التنبؤ	استخدام الأرقام	علاقات زمانية ومكانية	تفسير بيانات	ضبط متغيرات	صياغة الفروض	تجريب	تعريف إجرائي
الاتجاه نحو الفيزياء	معامل الارتباط	−0.01	0.05	0.121	0.045	−0.15	−0.60	−0.45	−0.45	−0.08	−0.07	−0.03	0.04	−0.06
	الدلالة الاحصائية	0.88	0.61	0.185	0.624	0.103	0.49	0.63	0.621	0.3	0.45	0.77	0.63	0.53
	العدد	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122

يتبين من الجدول عدم وجود علاقة دالة احصائياً بين مهارات عمليات العلم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة ظفار واتجاهاتهن نحو مادة الفيزياء.

وقد يعزى ذلك الى أن غالبية المواضيع في مادة الفيزياء هي مواضيع نظرية مليئة بالحسابات والأرقام مما يجعلها بعيدة عن التطبيق العملي وممارسة عمليات العلم، أضف الى ذلك استخدام الكثير من مدرسي ومدرسات الفيزياء الطرق التقليدية مما يسبب الملل في حصص الفيزياء مما أدى الى عدم وجود علاقة ارتباطية بين مهارات عمليات العلم والاتجاه نحو مادة الفيزياء.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة العيسى ورواقة (٢٠٢١) حيث أظهرت النتائج أن درجة امتلاك مهارات عمليات العلم متدنية، كما أظهرت أن اتجاهات الطلبة نحو العمل المخبري متوسطة وأظهرت أيضاً أنه لا توجد علاقة ارتباطية بين مهارات عمليات العلم والاتجاه نحو مادة الفيزياء ولكنها تختلف مع دراسة الجلبي (٢٠١٤) والتي أظهرت نتائجها وجود علاقة ارتباطية قوية بين مهارات عمليات العلم والاتجاهات نحو المختبر واختلفت كذلك مع دراسة

سليمان (٢٠٠٩) والتي أظهرت وجود علاقة ارتباط بين مهارات عمليات العلم والاتجاهات العلمية.

التوصيات:

- العمل على إعداد برامج توعوية وتدريبية لمدرسي ومدرسات العلوم والقائمين على المنظومة التعليمية بأهمية ممارسة مهارات عمليات العلم داخل الصفوف وخاصة مهارات عمليات العلم المتكاملة وكذلك أهمية الاتجاه نحو مادة الفيزياء وذلك من خلال توفير بيئة دراسية مشجعة وداعمة لمادة الفيزياء.
- إجراء دراسة ميدانية نوعية تستهدف **أولاً** مدرسات الفيزياء للبحث في أفضل الطرق لممارسة الطالبات لمهارات عمليات العلم وخاصة المتكاملة **وثانيًا** تستهدف الطالبات لمعرفة رأيهن في كيفية المساعدة في التخلص من الخوف من مادة الفيزياء.
- إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث حول مهارات عمليات العلم والاتجاه نحو مادة الفيزياء في ضوء بعض المتغيرات مثل الجنس، وطريقة التدريس، ونوعية المدرسة (حكومية، خاصة، عالمية).

المراجع

ابن ياسين، ثناء محمد أحمد. (٢٠١٣). استراتيجيات التعلم النشط وتنمية عمليات العلم: الأهمية و المعوقات من وجهة نظر معلمات العلوم. دراسات عربية في التربية وعلم النفس(44)2 .، .104-47

أبو جحجوح، يحيى محمد. (٢٠٠٨). مدى توافر عمليات العلم في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين. مجلة جامعة النجاح للأبحاث- العلوم الإنسانية (5)22 .، 1385 -1420 http://search.mandumah.com/Record/76557

أبو جلالة، صبحي حمدان. (١٩٩٩). اتجاهات معاصرة في التقويم التربوي وبناء الاختبارات وبنوك الأسئلة. مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

أبو جلالة، صبحي حمدان؛ والقرشي، عامر. (٢٠٠١). فعالية استخدام خريطة المفاهيم للشكل "vee" في الدراسة العملية لمادة الفيزياء في التحصيل واكتساب عمليات العلم لدى طالبات السنة الثالثة بكلية التربية بعبري – سلطنة عمان. حولية كلية التربية 17 . (17)، 175-224. http://search.mandumah.com/Record/11505

آل عبيد، خالد بن أحمد بن جمعان؛ والصباريني، محمد سعيد حسن. (٢٠٠٣). أثر استراتيجية التعلم التعاوني في تنمية مهارات التفكير العلمي والاتجاهات نحو الكيمياء لدى طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في سلطنة عمان (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة اليرموك. http://search.mandumah.com/Record/568733

البلوشي، سليمان بن محمد بن سليمان؛ والمقبالية، فاطمة بنت يوسف. (٢٠٠٦). أثر التدريب على تصميم جدول الاستقصاء في تدريس العلوم على عمليات العلم والتحصيل لدى تلاميذ الصف التاسع من التعليم العام بسلطنة عمان. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٧(١) ، ٤٣-٦١.

بني فواز، وجدان محمود عبدالرحمن؛ و نوافلة، وليد حسين . (٢٠٢٠). أثر برنامج تعلمي قائم على الذكاء المتعدد في تنمية مهارات عمليات العلم وعادات العقل في مادة العلوم الحياتية لدى طالبات الصف الأول الثانوي (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة اليرموك. http://search.mandumah.com/Record/1124646

الجلبي، محمد. (٢٠١٤). عمليات العلم وعلاقتها بالأداء المختبري في مختبر الكيمياء التحليلية عند طلبة قسم الكيمياء. رسالة ماجستير. جامعة بغداد. العراق.

جمعة، ممدوح أحمد مصطفى؛ وحجازي، حجازي عبدالحميد؛ والحبشى، فوزى أحمد محمد أحمد. (٢٠١٦). فاعلية استراتيجيتي العصف الذهني والتعلم التعاوني في تدريس الفيزياء لتنمية التفكير الابتكاري ومهارات حل مسائل الفيزياء والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول الثانوي. دراسات في المناهج وطرق التدريس. 213، .96-73

الحربي، خالد بن عودة بن عيد؛ والمحيسن، إبراهيم بن عبدالله. (٢٠١٠). أثر التعلم النشط في التحصيل والاتجاه نحو مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي بالمدينة المنورة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة طيبة.
http://search.mandumah.com/Record/687586

حمادنة، عبدالرؤوف. (٢٠١٩). أثر استراتيجية التعلم التعاوني في التحصيل الأكاديمي لمادة الفيزياء والاتجاهات نحوها لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في مدارس لواء بني كنانة في الأردن. مجلة المنارة للبحوث والدراسات. 3(25)،527-507.
http://search.mandumah.com/Record/1030444

الخصاونة، عبدالله حسين المحمد؛ و بني خلف، محمود حسن.(٢٠٢٠). أثر لغة التدريس في التحصيل الأكاديمي وتنمية الاتجاه نحو الفيزياء واكتساب مهارة حل المشكلات لدى طلبة الفيزياء في كلية الحصن الجامعية (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة اليرموك.
http://search.mandumah.com/Record/784158

الغليظ، هبة صالح؛ واللولو، فتحية صبحي سالم. (٢٠٠٧). التصورات البديلة للمفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف الحادي عشر وعلاقتها بالاتجاه نحو مادة الفيزياء. (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية.

رؤية عمان ٢٠٤٠ (٢٠٢٠). رؤية عمان ٢٠٤٠. www.oman2040.com

زيتون، عايش. (٢٠٠٥). أساليب تدريس العلوم. دار الشروق.

زيتون، عايش محمد. (٢٠٠٨). مدى اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن وعلاقته بمتغيري الصف الدراسي والتحصيل العلمي. مجلة العلوم التربوية. 372-392.،(2)35

زيتون، كمال عبد الحميد. (٢٠٠٩). عمليات العلم والتربية العملية (ط.١). عالم الكتب.

زيتون، عايش. (٢٠١٧). أساليب تدريس العلوم. دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيدان، عفيف؛ وجيوسي، مجدي. (٢٠١٥). دراسة مستعرضة لنمو مهارات عمليات العلم لدى طلبة التربية التكنولوجية في جامعة فلسطين التقنية. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، ٣(9)،.31-1

سلامة، عادل أبو العز. (٢٠٠٩). طرق تدريس العلوم – معالجة تطبيقية معاصرة. دار الثقافة للنشر والتوزيع.

سليمان، سميحة. (٢٠٠٩). فعالية المختبرات المدرسية في اكساب عمليات العلم والمهارات العملية المناسبة وتنمية الاتجاهات نحو العمل المخبري في الفيزياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي. رسالة الخليج العربي،124 ،.30

السيد، عبد القادر محمد، وعبده، محمد سيد، والبرعمي، يوسف أحمد، وسليمان، موسى أحمد. (٢٠٢٠). المناهج التربوية في القرن الحادي والعشرين (البناء – التقويم– التطوير). دار الكتاب الجامعي.

شحات، محمد على أحمد. (٢٠١٩). أثر استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم على المفاهيم وعمليات العلم الأساسية لدى التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي. مجلة العلوم التربوية، 38، .551-483

شحاتة، حسن، والنجار، زينب. (٢٠٠٣). معجم المصطلحات التربوية والنفسية. الدار المصرية اللبنانية.

شقاح، سوزان محمد حسن؛ وخطايبة، عبدالله محمد عبدالله (٢٠١٩). أثر استخدام نموذجي السقالات التعليمية، ووودز في تنمية عمليات العلم وعادات العقل لدى طلبة الصف التاسع الأساسي (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة اليرموك. http://search.mandumah.com/Record/1015377

عبد الحميد، وليد نبيل حسين؛ ورضوان، إيزيس محمود؛ وعفيفي، يسري عفيفي؛ وإسماعيل، مجدي رجب. (٢٠١٥). فاعلية وحدة مقترحة في الفيزياء المتكاملة في ضوء الأبعاد البيئية في تنمية الاتجاه نحو الفيزياء والمسئولية البيئية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. دراسات في المناهج وطرق التدريس. ٢٠٩ ،.166-142

عطية، محسن علي (٢٠١٣) . المناهج الحديثة وطرائق التدريس. دار المناهج للنشر والتوزيع.

العيسى، رحمة و رواقة، غازي (٢٠٢١). درجة امتلاك عمليات العلم لدى طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك وعلاقتها باتجاهاتهم نحو العمل المخبري. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية،(1)9 ،.97-84

الفهيدي، هذال عبيد عياد. (٢٠١٦). درجة تضمين عمليات العلم في كراس التجارب العملية لمقررات العلوم المطورة بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. المجلة التربوية الدولية المتخصصة، (2) 5 ، .242-225

القبيلات، راجي عيسى.(٢٠١٧). أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية الدنيا ومرحلة رياض الأطفال (ط.٢). دار الثقافة.

كبير، أحمد آدم عبدالبنات. (٢٠١٣). تقويم مهارات عمليات العلم الأساسية ومدى اشتراكية الطالب فى كتاب الفيزياء للصف الأول: الثانوي. .مجلة الدراسات العليا، مج٢،–160 180 http://search.mandumah.com/Record/608600

الكلباني، سعيد محمد؛ والعديلي، عبد السلام موسى. (٢٠٢٠). أسباب عزوف طلبة الصف العاشر عن اختيار مادة الفيزياء من وجهة نظر المعلمين في سلطنة عمان. مجلة دراسات في العلوم الإنسانية والاجتماعية، ٣ (٥)، ٣٢٢–٣٤٧.

مجلس التعليم (٢٠١٧). وثيقة فلسفة التعليم في سلطنة عمان .

https://www.educouncil.gov.om/projects.php?scrollto=start

مجلس التعليم (٢٠١٨). الإستراتيجية الوطنية للتعليم ٢٠٤٠ في سلطنة عمان.

https://www.educouncil.gov.om/projects.php?scrollto=start

مراد، سهام السيد صالح . (٢٠٢٠). فاعلية وحدة مقترحة فى العلوم باستخدام معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) فى تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى طالبات المرحلة الابتدائية بمدينة حائل. مجلة كلية التربية– جامعة كفر الشيخ، ٢٠(2)،.320–269

المزيدي، ناصر بن سليم بن ناصر؛ والشعيلي، علي بن هويشل بن علي. (٢٠١٧). أثر تدريس الفيزياء باستخدام الاستكشافات والتجارب العلمية المحوسبة في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات العمل المخبري والاتجاه نحو الفيزياء (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة السلطان قابوس.

http://search.mandumah.com/Record/964891

مشري، حياة؛ وميسون، سميرة. (٢٠٢٠). مستوى اكتساب تلاميذ القسم التحضيري لمهارات عمليات العلم الأساسية. مجلة الباحث في العلوم الإنسانية والاجتماعية، *12*(1)، 701– 720.

المصري، تامر على عبد اللطيف. (٢٠١٦). استخدام إستراتيجية اليد المفكرة Hands–on لتصويب بعض التصورات البديلة وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بمنطقة الباحة. المجلة المصرية للتربية العلمية.(4)19 ،60 – 1

معتوق، ريمة عمر؛ وخطايبة، عبدالله محمد إبراهيم؛ و ربابعة، ابتسام قاسم. (٢٠٢١). درجة فهم طلبة الكليات العلمية في جامعة اليرموك لعمليات العلم وممارستهم لها في ضوء

بعض المتغيرات. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، مج٩، ع١ ، 16-1.
http://search.mandumah.com/Record/1138176

الناصري، محفوظة بنت محمد بن خميس؛ و سليم، محمد أحمد محمد. (٢٠١٣). أثر أنشطة المشروعات العلمية المدعومة إلكترونيا في تنمية عمليات العلم والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف السابع الأساسي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس.

نصحي، شيري مجدي. (٢٠١٨). فاعلية نموذج الاستقصاء الجدلي في تنمية الفهم العميق والاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. المجلة المصرية للتربية العلمية. ٢١ (١١)، 193-229. http://search.mandumah.com/Record/968051

الهويدي، زيد. (٢٠٠٥). الأساليب الحديثة في تدريس العلوم. دار الكتاب الجامعي.

وزارة التربية والتعليم (٢٠٢١). التقرير الوطني لمادة العلوم الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم. مركز القياس واالتقويم، وزارة التربية والتعليم.

وزارة التربية والتعليم (٢٠٢٢). نظام التعليم في سلطنة عمان.

https://home.moe.gov.om/pages/14

وزارة التربية والتعليم (٢٠٢٣أ). إحصائيات الطلبة. دائرة التقويم التربوي، المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة ظفار.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي والابتكار (٢٠٢٣). الجامعات والتخصصات في السلطنة.

https://eservices.moheri.gov.om/Student/FindIntUniversity.aspx?culture=ar

Abdulkarim, R. and A. Al Jadiry. (2012). The effect of cooperative learning group division based on multiple intelligences theory and previous achievement on scientific thinking skills development of ninth grade students in Oman. *European Journal of Social Sciences. 27(*4), 553-569.

Abdulkarim, R and Raburu, P. (2013). Determining the attitude of undergraduate students towards physics through concept mapping. *Mediterranean Journal of Social Sciences, 4*(3), 331-337.

Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in K-12 classrooms: Understanding a framework for K-12 science education. *Science and Children, 49*(4), 10.

Darmaji, D., Kurniawan, D. A., & Irdianti, I. (2019). Physics education students' science process skills. *International Journal of Evaluation*

and Research in Education, *8*(2), 293-298. DOI: 10.11591/ijere.v8i2.28646

Egger, A. C. A. (2010). *The Process of Science*. Lulu.com

Fajardo, M. T. M. (2019). The effects of interactive science notebook on student teachers' achievement, study habits, test anxiety, and attitudes towards physics. *Journal of Turkish Science Education*, *16*(1), 62-76. DOI: 10.12973/tused.10266a

George, D. and M. Mallery (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference* 17.0 (10th ed.). Boston: Pearson

Oymak, O., & Ogan-Bekiroglu, F. (2021). Comparison of students' learning and attitudes in physical versus virtual manipulatives using inquiry-based instruction. *IAFOR Journal of Education*, *9*(4), 23-42. https://doi.org/10.22492/ije.9.4.02.

Özgelen, S. (2012). Students' science process skills within a cognitive domain framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *8*(4), 283-292. https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.846a

Tichabet Y. & Hamoud K. A. (2022). Social marketing and Attitudes of secondary school students towards vocational training and education. *Scientific review of economic future*.10.(1), p. 114-126. https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/583

Yamatina, S., Masykuri, M., Ashadi. & Shidiq, A. (2017). *Gender Differences in Students' Attitudes Towards Science: An Analysis of Students' Science Process Skills Using Testlet Instrument*. In AIP Conference Proceedings, 1868(1): 030003. AIP Publishing.

Yumusak, G. K. (2016). Science Process Skills in Science Curricula Applied in Turkey. *Journal of education and practice*, *7*(20), 94-98.

Zeidan, A. & Jayosi, M. (2015). Science Process Skills and Attitudes Towards Science Among Palestinian Secondary Schools. *World Journal of Education. 5*(1), 13-24.