International Journal of Educational and Psychological Studies (EPS)

Volume.13, Issue.3 pp: 372-387

June (2024)

Article 1

فاعلية تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية REACT في الممارسات العلمية والهندسية والتحصيل الدراسي لدى الطالبات العمانيات

The Efficacy of Using (REACT) Startegy in Enhancing Scinece and Engineering Practices in Science and Academic Achievement among Female Omani Students

علي بن هويشل الشعيلي[1]، زينب بنت إبراهيم الزيدية[2]

Ali Huwaishel Al-Shuaili[1], Zainab Ibrahim Al-Zidi[2]

[1] أستاذ دكتور في طرق تدريس العلوم- جامعة السلطان قابوس- سلطنة عُمان

[2] وزارة التربية والتعليم- سلطنة عُمان

[1] Professor of Science Teaching Methods, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman

[2] Ministry of Education, Sultanate of Oman

[1] alshuaili@squ.edu.om

Accepted قبول البحث	Revised مراجعة البحث	Received استلام البحث
2024/3/17	2024/3/11	2024/2/21

DOI: https://doi.org/10.31559/EPS2024.13.3.1

This file is licensed under a *Creative Commons Attribution 4.0 International*

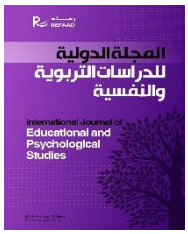
رفاد REFAAD
www.refaad.com

International Journal of Educational and Psychological Studies (EPS)

المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية

Journal Homepage: https://www.refaad.com/Journal/Index/3

E-ISSN 2520-4149 | P-ISSN 2520-4130



فاعلية تدريس العلوم باستخدام إستر اتيجية REACT في الممارسات العلمية والهندسية والتحصيل الدراسي لدى الطالبات العمانيات

The Efficacy of Using (REACT) Startegy in Enhancing Scinece and Engineering Practices in Science and Academic Achievement among Female Omani Students

الملخص:

الأهداف: هدفت الدراسة إلى تقصي فاعلية تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية REACT في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والتحصيل الدراسي لدى الطالبات العمانيات. اشتملت عينة الدراسة 52 طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي بمحافظة مسقط، تم توزيعهن على مجموعتين: تجريبية (ن= 27) وضابطة (ن= 25).

المنهجية: تم اعتماد المنهج شبه التجريبي، عبر اختيار مدرسة في محافظة مسقط بشكل قصدي، وتم بعد ذلك اختيار شعبتين فيها عشوائيًا، مثلت إحداهما المجموعة الضابطة، ومثلت الأخرى المجموعة التجريبية. كما تم تطبيق اختبار تحصيلي، وبطاقة ملاحظة قبل تطبيق المعالجة وبعدها على المجموعتين.

النتائج: أظهرت النتائج وجود فرق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لكل من بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية وللاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية في كليهما.

الخلاصة: في ضوء النتائج السابقة، أوصت الدراسة بتدريب معلمي العلوم قبل الخدمة وفي أثنائها على استخدام إستراتيجية REACT وإستراتيجيات التدريس القائمة على السياق، وإجراء مزيد من البحوث حول استخدام هذه الإستراتيجيات مع متغيرات أخرى.

الكلمات المفتاحية: *إستراتيجية REACT؛ التعلم القائم على السياق؛ الممارسات العلمية والهندسية؛ التحصيل الدراسي.*

Abstract:

Objectives: This study aims at finding the efficacy of using REACT strategy (as a context-based teaching method) in developing Omani female students' acheivement and science and engenineering practices.

Methods: The quasi-experimental method was adopted by purposefully selecting a school in Muscat Governorate. Subsequently, two classes within the school were randomly chosen, with one representing the control group and the other representing the experimental group. An achievement test and an observation card were administered to both groups before and after the intervention.

Results: Results showed a statistically significant difference in favor of experimental group in both science and engineering practices and science achievement.

Conclusions: The study recommended conducting pre- and in-service training sessions on using REACT strategy and other modes of teaching strategies based on context and enhancing science curriculum with more science and engineering practices, and tachling other variables in doing further research on context-based strategies.

Keywords*: REACT strategy; context-based learning; science and engineering practices; achievement.*

المقدمة:

أفرزت متغيرات العصر الحالي منظومة تربوية أخرى لدى الدول ورؤية شاملة لأهداف التعليم لديها حتمت على المعلمين تبني أنماطا تدريسية جديدة قائمة على الاستقصاء والقضايا اليومية، وباتت المجتمعات تحتاج إلى جيل مجهز بمجموعة واسعة من الكفايات كالتفكير وحل المشكلات ومهارات التواصل والتعاون وصنع القرار وغيرها.

وقد بينت الأدبيات بأن العلوم التي يتم تقديمها للطلبة بالمدرسة لا تؤدي بهم إلى توظيف المعرفة ولا استخدامها في الحياة، كما أن التدريس لا يتناول الأمور التي يعتقد الطالب أنها تثير اهتمامه ولا تثير فضوله وحتى قد لا يحس أن لها جدوى في حياته (عبدالفتاح، 2020)؛ ذلك أن الموضوعات التي تتم تناولها بعيدة عن سياق الحياة.

ومما لا شك فيه بأن ربط تعلم الطالب بالحياة اليومية يعتبر من أهم طرائق رفع الكفاءة الذاتية لديه، وذلك من خلال توفير فرص تعليمية تساعده على معرفة كيف يتعلم؟ وماذا يتعلم؟ ولماذا يتعلم؟ وهذا يؤدي إلى تحقيق تعلم ذي معنى لديه؛ مما يسهم في تنمية معرفته بالمحتوى العلمي، ومن ثم قدرته على ممارسة المعرفة وتوظيفها في حياته العملية والاستفادة منها.(العمري ومجدلاوي، 2022)

ويعد مدخل التعلم القائم على السياق من المداخل التي تتمحور حول المتعلم وقائمة على الاستقصاء والقضايا اليومية (ششتاوي وآخرون، 2023)، حيث يركز على التعلم داخل سياقات واقعية تعطي للموقف التعليمي صفة التعلم ذي المعنى، مما يوثق العلاقة بين مقررات العلوم وحياتهم اليومية (عبده، 2020)، ذلك أنه يركز على عمليتي التعليم والتعلم من خلال تصورات أو تمثلات تترجم السياق الاجتماعي المحيط بالمتعلم بكل متغيراته (Yilmaz; Yildirim & İlhan, 2022)، وهو بذلك أحد الطرق الفاعلة في تنمية تحصيل الطلبة وممارساتهم الحياتية، نظرًا لطبيعته الذي يعزز من علاقة الطالب بواقعه، ويحفز قدراته ومهاراته من خلال سياقات اجتماعية وحياتية تتطلب استخدام معارف وخبرات علمية، ومهارات عملية مخبرية متنوعة (عبده، 2020)؛ وهذا يمكن الطلبة من امتلاك المهارة العلمية والمعرفية ويجعلهم قادرين على تقديم حلول مبتكرة لمشكلات الواقع مستقبلًا، كما يمكنهم من التأقلم مع ما يشهده العالم من تطور وتقدم تقني غير مسبوق في الآونة الأخيرة، والذي أدى إلى ظهور وظائف ومهن جديدة تتطلب امتلاك الطالب لممارسات علمية وهندسية متقدمة.

ويعد هذا النوع من التعلم نقطة انطلاق لتحسين الفهم العلمي لدى الطلبة وجعله وظيفيًا لهم، فهو مدخل يبعث على الأمل في تحسين أداء الطلبة وتحصيلهم الدراسي، والانخراط بشغف في تعلم العلوم (Yilmaz et al, 2022, Yıldırım & Dağıstanlı, 2020)، وهذا بدوره بالغ الأهمية في تكيف المتعلم مع مقتضيات حياته، واتخاذه القرارات الآنية والمستقبلية، ومقدرته التنافسية على الوظائف والمهن الأخرى؛ وذلك من أجل إيجاد حلول فعالة لمشكلة ضعف تحصيله الدراسي.

وتتعدد الأساليب والإستراتيجيات التي تستخدم مدخل التعلم القائم على السياق في التدريس، كما أوردتها الأدبيات ذات العلاقة، ومن ضمنها: التعلم القائم على المشكلة، والتعلم القائم على المشروع، والتعلم القائم على العمل، والتعلم الخدمي، والتعلم في مجموعات، والتعلم الموجه ذاتيًا، وإستراتيجية REACT وغيرها. (عبده، 2020)

وتعد إستراتيجية REACT من أبرزها؛ حيث ترتكز على التفاعل بين المعلم والمتعلم في ضوء التعلم البنائي في إطار سياقي اجتماعي ثقافي، فهي تربط المعرفة الجديدة بخبرات المتعلم اليومية والسابقة (نصحي، 2021 وعبده، 2020)، وتتيح للطلاب الفرصة لتجسيد الموضوع في الحياة اليومية، فتزداد اهتمامات واتجاهات الطلبة وتساعدهم في شرح مشاكل الحياة الحقيقية وتحقيق التعلم المستمر أكثر من التعليم التقليدي (Bilgin et al., 2017)، وقد تم اعتماد إستراتيجية REACT لمناسبتها لأهداف الدراسة، وكذلك مناسبتها للمرحلة العمرية للمجموعة البحثية، وفق ما بينته الدراسات والبحوث التربوية في هذا المجال.

وتلخيصًا عامًا لما سبق يرى الباحثان أن إستراتيجية REACT كمدخل للتعلم القائم على السياق تعد واحدة من الطرق التي نحتاج لاستخدامها لتنمية التحصيل الدراسي والممارسات العلمية والهندسية، حيث تتيح للطالب فرصة لطرح الأسئلة وصياغة المشكلات اللازم حلها، وتدرب الطالب على اتباع خطوات المنهج العلمي في استكشاف المعلومة ودراستها، كما أنها ترفع من قدراته لوضع حلول مناسبة لما قد يواجه من مشكلات واقعية بشكل هندسي منظم، مع ضرورة التزام كل من المعلم والطالب بدوره في مراحل التدريس المختلفة.

مشكلة الدراسة وأهدافها وأسئلتها:

رغم ما يشهده المجتمع العماني كغيره من المجتمعات تطورًا اقتصاديًا سريعًا، إلا أن القضية المشتركة مع الدول الأخرى تبدو أيضًا في أن تعليمنا لا زال بعيدً ا عن توظيف المعرفة في مجالات الحياة، وأنه لا يعد الطلبة لانتقال أثر ما يدرسونه في حياتهم ولم يكسبهم المقدرة على مواجهة المشكلات وتحديات الحياة (وزارة التربية والتعليم، 2022).

وكحال أغلب الدول، فقد عمدت وزارة التربية والتعليم -ضمن إستراتيجيتها لتحقيق رؤية عمان 2040- إلى تحديث أنظمة التعليم من أجل إكساب طلبتها مهارات متنوعة لاستخدامها في حياتهم وذلك من خلال استخدام إستراتيجيات ترتكز على تصميم بيئة تعلم بنائية تفاعلية مرتبطة بخبرات الطالب السابقة وبالعالم المحيط بهم. وحيث أنه من المسلّم به تربويًا أن إستراتيجيات التعام البنائي تستكمل الخبرة السابقة للطالب وترتبط بخبرات تعلم جديدة

في ظل تفاعل علمي وشخصي واجتماعي؛ فإن إستراتيجيةREACT - كأحد إستراتيجيات التعلم البنائي في إطار سياق اجتماعي جدلي- تربط المعرفة الجديدة بخبرات المتعلم اليومية وبخلفيته السابقة، فهي تثير اهتمامه ودوافعه للربط بين المفاهيم والحياة اليومية، وتدفعه لتوظيف ما يتعلمه في تحليل مواقف حياته وفهم أسباب مشكلات حياته وإيجاد حلول جديدة لحلها والتصرف بنجاح في المواقف غير المألوفة. (نصحي، 2021)

وبهدف التعرف إلى معرفة طالبات الصف الثامن للممارسات العلمية والهندسية، ومدى إمكانية تطبيق إستراتيجية REACT في وحدتي الأملاح، والصوت في مادة العلوم العامة؛ تم إجراء مسح استطلاعي شمل 15 معلمًا ومعلمة علوم تتراوح سنوات خبراتهم (1 – 20) سنة؛ من خلال توزيع استمارة إلكترونية، وأظهرت نتائجها بأن نسبة 71,4% من المستجيبين يرون أن الطلبة لديهم ضعف في هذه الممارسات، ويؤكد 80% منهم أنه يوجد تدنٍ في التحصيل الدراسي في مادة العلوم، وأعرب 92,9% من المستجيبين عن ضرورة تنمية الممارسات لدى الطلبة، في حين أثبت 85% أن هناك حاجة لاستخدام طرق تدريس ملائمة لرفع هذه الممارسات وزيادة مستوى التحصيل للطلبة في العلوم.

كما أن الباحثين- ومن خلال خبرتهما في المجال- لمسا بأن أغلب المتعلمين لا يمتلكون المقدرة على ربط ما تعلموه في المدارس والحياة الواقعية التي يعيشونها، كما أن مناهج العلوم لا تمد المتعلم بالعلاقات الواضحة والكافية بين المعرفة العلمية والحياة الواقعية، عليه تولدت لديهما الرغبة في سبر غور بعض إستراتيجيات التعلم القائم على السياق (إستراتيجية REACT على وجه الخصوص) وتقصي فاعليتها في سد هذه الهوة.

في ضوء ما سبق، واستجابة لتوصيات بعض البحوث التي تدعو لدمج التصميم الهندسي في حصص العلوم (الراشدية، 2019؛ العبدلية، 2016) وأهمية ذلك في تنمية التحصيل الدراسي والممارسات العلمية والهندسية؛ جاءت هذه الدراسة للتعرف على فاعلية إستراتيجية REACT كأحد المداخل القائمة على السياق في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والتحصيل الدراسي.

وتحديدًا؛ تسعى الدراسة الحالية الإجابة عن السؤالين التاليين:

- ما فاعلية استخدام إستراتيجية REACT في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى طالبات الصف الثامن؟
- ما فاعلية استخدام إستراتيجية REACT في تحسين مستوى تحصيل طالبات الصف الثامن في العلوم؟

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة للتعر ف على:

- تحديد فاعلية إستراتيجية REACT في تنمية هذه الممارسات لدى طالبات الصف الثامن في وحدتي الأملاح، والصوت.
- تحديد فاعلية إستراتيجية REACT في تحسين تحصيل طالبات الصف الثامن في وحدتي الأملاح، والصوت.

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة في الجوانب الآتية:

- تقدم للمعلمين ومصممي ومطوري المناهج تصورًا إجرائيًا عن كيفية تنمية هذه الممارسات في حصص العلوم والأنشطة الاستقصائية، وأهمية إكساب الطلبة لهذه الممارسات لإعدادهم للحياة وسوق العمل.
- تسهم هذه الدراسة في إكساب معلمي العلوم والتربويين آليات توظيف بعض أنماط التعلم القائم على السياق في التدريس والتركيز على التطبيقات الحياتية.
- تعمل على إفادة الباحثين من أداة بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية المستخدمة في الدراسة.
- تقدم دليل للمعلمين في استخدام إستراتيجية REACT كمدخل للتعلم القائم على السياق في العلوم.

حدود الدراسة:

- الحدود الموضوعية: فاعلية إستراتيجية REACT في الممارسات العلمية والهندسية والتحصيل الدراسي.
- الحدود المكانية: مدرسة المعبيلة الشمالية للتعليم الأساسي في محافظة مسقط بسلطنة عُمان.
- الحدود الزمانية: طبقت الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2023/2022م.
- الحدود البشرية: تمثلت عينة الدراسة في عدد من الطالبات المقيدات بالصف الثامن.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجر ائية:

- **مدخل التعلم القائم على السياق**

يعرف بأنه "مدخل تعلم بنائي يقضي على الرتابة والتقليدية، وتستخدم السياقات المناسبة لتنشيط المعرفة السابقة لديهم لتعلم المعارف الجديدة، مما يؤدي إلى شعوره بالحاجة للتعلم لبناء المعرفة في عقله، وربط المعرفة الجديدة بسياق الحياة الواقعية" (عمران، 2022:9)، ويُعرّف هذا المدخل إجرائيًا

في هذه الدراسة بأنه: مدخل للتعلم والتدريس مبني على استخدام السياقات الاجتماعية الواقعية في بناء المعرفة الجديدة لدى الطالب، وربط ما يتعلمه في حصص العلوم بالواقع لإعطاء تعلمهم صفة التعلم ذي المعنى، وذلك باستخدام إستراتيجية REACT التي تقوم على التفاعل بين المعلم والطالب.

- **إستراتيجية REACT**

هي أحد إستراتيجيات التعلم القائم على السياق، تقتضي على كل من المعلم والطالب أدوارا محددة، وتتضمن خمس خطوات ضرورية للتعلم؛ هي: الربط Relating (يتم فيها ربط المعرفة القبلية لطالبات الصف الثامن حول مفاهيم الأملاح والصوت بالمعرفة الجديدة التي تتمثل في المفاهيم الجديدة لهاتين الوحدتين)، والخبرة Experiencing (وفيها يتم إكتساب عينة الدراسة المفاهيم العلمية الجديدة المرتبطة بالوحدتين من خلال اجراء أنشطة استكشافية)، والتطبيق Applying (وفيها استخدام هذه الطالبات ما عرفنه من مفاهيم في مواقف جديدة)، والتعاون Cooperating (وفيها تتعاون هذه الطالبات وتتواصل مع غيرها خلال أنشطة جماعية مرتبطة بموضوع الوحدتين)، وانتقال التعلم Transferring (وتعني استخدام هذه الطالبات ما تعلمنه من مفاهيم ومعرفة مرتبطة بموضوعات الوحدتين في مواقف حياتية مجتمعية) (أحمد ومحمد، 2022، عبده، 2020).

وتعرف إجرائيًا بأنها مدخل لتدريس مادة العلوم العامة للصف الثامن يقوم على ربط: المفاهيم المتضمنة بوحدة الأملاح والصوت بمواقف حياتية للطالبات، ومدى اتصالها بحياتهن اليومية؛ وذلك في مجموعات تعاونية تحت إشراف المعلمة، حيث يتم أولا عرض بعض تطبيقات هذه المفاهيم كنقطة بداية لتعلم تلك المفاهيم، وذلك وفق دليل معلم تم إعداده خصيصا لهذا الغرض.

- **التحصيل الدراسي**

"هو مقدار ما يحصل عليه الطالب من معلومات أو معارف أو مهارات معبرًا عنها بدرجات في الاختبار المعدّ بشكل يمكن معه قياس المستويات المحددة" (تيسير، 2023: 5)، ويُعرّف التحصيل الدراسي في الدراسة الحالية إجرائيًا بأنه: مستوى أداء طالبات الصف الثامن في الاختبار التحصيلي المتضمن عددًا من الأسئلة في وحدة الأملاح والصوت، ويمكن قياسه بدرجة الطالبة في الاختبار التحصيلي الذي أعد خصيصًا لهذا الغرض.

- **الممارسات العلمية والهندسية**

"هي توقعات الأداء التي يجب أن يتمكن منها الطلبة كي يستخدموا الأفكار العلمية والهندسية من خلال الانخراط في ممارسة عملية الاستقصاء العلمي والتصميم الهندسي. وفي حين تصف الممارسات العلمية سلوكيات العلماء في القيام بالاستقصاء، وبناء النماذج والنظريات، تصف الممارسات الهندسيّة السلوكيات التي يستخدمها المهندسون في تصميم وبناء النماذج والنظم" (NRC, 2012, 54)، وتُعرّف إجرائيًا في هذه الدراسة بأنها: قيام طالبات الصف الثامن بتنفيذ ثماني ممارسات عبر استقصاءات تجمع بين ما يقوم به العلماء من سلوكيات علمية، وما يقوم به المهندسون من تصميم وبناء نماذج. وهذه الممارسات هي: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، وتطوير واستخدام النماذج، وتخطيط وإجراء التحقيقات، وتحليل وتفسير البيانات، واستخدام التفكير الحسابي والرياضي، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في الحجج والأدلة، والحصول على تقييم وتواصل المعلومات ويتم قياسها عن طريق مجموعة من المؤشرات لكل ممارسة باستخدام بطاقة ملاحظة.

الإطار النظري والأدبيات السابقة:

تعدّ مادة العلوم من المواد الأساسية التي تؤثر في تشكيل شخصية الفرد لما لها من دور بالغ في إكسابه المفاهيم والمعارف العلمية وتكوين القيم والاتجاهات العلمية، وتنمية المهارات العلمية والعملية المرتبطة بالظواهر الطبيعية والكونية والتي تسهم بدورها في مساعدة الفرد لفهم البيئة من حوله وفهم ذاته كعنصر من عناصر هذه البيئة، وهذا يتطلب عدم فصل محتوى تعلم العلوم عن عمل العلوم وارتباطها بالواقع الخارجي المحيط بالمتعلم.

وتشير الأدبيات ذات الصلة بأن التعلم المبني على السياق يقوم على استخدام أمثلة واقعية وخيالية فى بيئات التدريس من خلال التعلم بالتجريب الفعلى بدلًا من التعلم بالعرض النظرى للموضوعات، أي أنه مدخل يركز على عملية التعليم والتعلم من خلال سيناريوهات لتكرار السياق الاجتماعى المحيط بالمتعلم بكل متغيراته. (محمد وأحمد، 2022). وتعني كلمة السياق ذلك التعلم القائم على واقع المتعلم، ذلك لجعل التعلم مألوفًا لحياته وواقع معيشته (ششتاوي، 2023)، وقد يكون هذا السياق في شكل قضية، أو موضوع، أو مشكلة، أو قصة، أو حالة، أو ألعاب، أو رحلة، أو وجبة، وقد يكون أخبارًا في التلفاز، أو على شكل تقارير في الجرائد اليومية، وربما يكون شيئًا ملموسًا في شكل آلة، أو ظاهرة طبيعية، أي أن السياق أي شيء أو حدث نواجهه في حياتنا اليومية، ويجب أن يتم إثراء هذا السياق بالنصوص، ومقاطع الفيديو، والمناقشات، والأنشطة في الفصل (Biglin et al., 2017).

ويزخر الأدب التربوي بعدد من الإستراتيجيات التي تستخدم مدخل التعلم القائم على السياق في التدريس. فقد أشاركل من (عبده، 2020؛ صالح، 2018؛ Nurzannah, Herizal & Mursalin, 2021) بأن من ضمنها: التعلم القائم على المشكلة، والتعلم القائم على المشروع، والتعلم القائم على العمل، والتعلم الخدمي، والتعلم في مجموعات، والتعلم الموجه ذاتيًا، وإستراتيجية REACT وغيرها.

وقد بين كل من (زيتون، 2023؛ نصحي، 2021) بأن إستراتيجية REACT ترتكز على التفاعل بين المعلم والمتعلم في ضوء التعلم البنائي في إطار سياق اجتماعي ثقافي، فهي تربط المعرفة الجديدة بخبرات المتعلم اليومية والسابقة. وتتضمن المراحل التالية:

- الربط Relating: وهي مرحلة تعبر عن ربط ما يتعلمه الطلبة من مفاهيم ببعض الأشياء المألوفة والمعروفة بالفعل لديهم.

- الخبرة Experiencing: وهي مرحلة تعبر عن الممارسة اليدوية وصولًا للمعرفة الجديدة بمساعدة المعلم.
- التطبيق Applying: وهي مرحلة يطبق فيها الطلبة معرفتهم في مواقف حياتية أخرى.
- التعاون Cooperating: وهي مرحلة يعمل فيها الطلبة معًا كفريق لتعزيز معارفهم ومهارات التعاون لديهم.
- انتقال التعلم Transferring: وهي مرحلة توظيف ما تم تعلمه في مواقف وسياقات جديدة.

وتأكيدًا لأهمية هذه الإستراتيجية، فقد زخر أورد الأدب التربوي بدراسات اهتمت بقياس فاعليتها في تنمية بعض المنتجات العلمية. فقد بينت دراسة زيتون (2023) فاعلية التدريس القائم على هذه الإستراتيجية في تنمية مهارات القرن 21 لدى الطلبة المعلمين بجامعة بورسعيد وبحجم تأثير عالي (3.97)، وأكدت هذه النتيجة أيضًا دراسة نصحي (2021) في فاعليتها في تنمية مهارات القرن 21 لدى تلاميذ إدارة المطرية بالقاهرة وبناء متعة لتعلم العلوم لديهم.

وهدفت دراسة أكاي وكندالي (Akay and Kanadli, 2021) التعرف إلى فاعلية إستراتيجية REACT في تنمية الدافعية للإنجاز في تعليم العلوم والتحصيل العلمي وأظهرت نتائجها مساهمة الإستراتيجية بشكل كبير في عملية التعلم وأن لها تأثيرًا قويًا على التحصيل العلمي للطلبة في ليتوانيا ودافعيتهم للإنجاز. أما دراسة نورزنه وزملائه Nurzannah et al, 2021 فبينت أن هناك تأثير إيجابي لهذه الإستراتيجية بمساعدة برنامج (GeaGebra) في التحصيل بمادة الرياضيات في أندونيسيا.

واستقصت رانيا (2019) في دراستها أثر استخدام هذه الإستراتيجية في رفع مهارات التفكير المستقبلي ودافعية الإنجاز الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في بنها بمصر. وكشف البحث الأثر الإيجابي لها في التفكير المستقبلي ككل وفي مهاراته الفرعية وفي مقياس دافعية الإنجاز الأكاديمي ككل وفي أبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدي في الحالتين.

وفي حين توصلت دراسة مردوك وآخرون (Murdock et al., 2019) من أن الأنشطة العلمية الواقعية ومنها إستراتيجية REACT يمكن أن تشرك الطلبة إيجابا في الممارسات العلمية، وتحسن التحصيل الأكاديمي، وتشجع تطورهم الشخصي من خلال بناء علاقة هادفة بين العلم والحياة الواقعية، أشارت دراسة صالح (2018) إلى أن التدريس باستخدام هذه الإستراتيجية يؤدي إلى تعزيز أثر التعلم وتنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية الأكاديمية في مادة الأحياء لطالبات الصف الأول الثانوى في مدينة نصر بالقاهرة.

وأكد بيلجين وآخرون (Bilgin et al., 2017) في دراسة أجريت لمعرفة فاعلية استخدام إستراتيجية REACT في تنمية التحصيل الأكاديمي والتغيير المفاهيمي لمفهوم المادة في مادة العلوم على طلبة الصف السادس، أن هذه الإستراتيجية كانت فعالة في تنمية تحصيل الطلبة، بالاستفادة من ربط المفاهيم المتعلمة الجديدة بواقع حياة الطلبة من قضايا ومشكلات وموضوعات.

وفي مسعى لابتكار نسق تعليمي لإمداد الطلاب بتعليم للعلوم عالي المستوى يربط المحتوى والتطبيق بطريقة متسقة عبر التخصصات والصفوف الدراسية؛ طور المجلس القومي الأمريكي للبحوث (NRC) معايير العلوم للجيل القادم (Next Standards Science Generation (NGSS، التي تؤكد على فكرة دمج الهندسة في تعليم العلوم، وتقترح تنفيذ ذلك بتضمين التصميم بصفته عنصرًا أساسيًا في تعليم العلوم: تصميم التجارب، وتصميم النماذج، وتصميم البرامج الحاسوبية (NRC, 2012).

وتعبر هذه المعايير عن توقعات لما سيكون عليه أداء الطلبة في ثلاثة أبعاد رئيسة، هي: الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار الرئيسة، والمفاهيم الشاملة؛ ولكي تتحقق يتطلب بناء برامج ومناهج مناسبة ومتطورة يتعرض لها المتعلمون (Tyler & Diranna, 2018). وقد وضع بُعد الممارسات العلمية والهندسية في معايير العلوم للجيل القادم للتعبير عن طبيعة العلم؛ وذلك للتأكد من انخراط الطلبة في ممارسات البحث العلمي والاستقصاء (الشهري، 2020 ؛ العصيمي، 2020). وتعد هذه الممارسات توظيفًا لأحد الأهداف الرئيسة لمعايير العلوم للجيل القادم، والمتمثل في أن يدرس الطلبة العلوم في سياقات تمثل قيمتها ومعناها في العالم الواقعي الذي يعيشونه، وانخراطهم في ممارسات بحث واستقصاء وتصميم حلول للمشكلات العلمية التي يواجهونها (الحربي وآخرون،2021؛ NGSS, 2013).

واجمعت الأدبيات ذات الصلة على أن الممارسات العلمية والهندسية تتضمن ثماني ممارسات مكملة بعضها بعضًا، حيث يبدأ الطلبة تعلمهم من خلال طرحهم الأسئلة التي تتطلب إجابة اختيار الطرق الأنسب لجمع البيانات والمعلومات، ثم القيام بتنظيم وتحليل هذه البيانات لتفسيرها فيما بعد، وقد يحتاجون أيضًا إلى بناء النماذج لدعم تفسيرهم أو تنظيمه، ثم يمون تقييم هذه الأعمال وفق حجج وبراهين عبرمناقشتها مع بقية الطلبة (الضالعي، 2022 ، سمارة، 2021).

ورغم أهمية الممارسات العلمية والهندسية كونها تعد توظيفًا لهذه المعايير، إلا أن عددًا من الدراسات بين تدني مستوى إلمام المتعلمين بها لمعوقات عدة منها ما يتعلق بالكتاب المدرسي ومصادر التعلم، وإدارة المدرسة، والمعلم ذاته وغيرها كما في دراسة (صالح، 2022)، ودراسة (سمارة، 2021)، ودراسة (الشياب، 2020). عدا دراسة (العصيمي، 2020) التي لم تتفق مع ما ورد إذ أشارت إلى توافر الممارسات في أداء معلمي العلوم بمكة المكرمة بدرجة عالية لكافة الممارسات عدا ثلاث منها توفرت بدرجة متوسطة، وهي: تطوير واستخدام النماذج، واستخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي والرياضي، والانخراط بالحجج والبراهين والأدلة.

ولتنمية الممارسات العلمية والهندسية في العلوم؛ استخدم العديد من الباحثين التربويين إستراتيجيات تدريس وطرق وبرامج حديثة متفرقة، منها استخدام مدخل التعلم القائم على السياق كما في دراسة اسماعيل (2021) واستخدام السياقات العلمية المعززة كما في دراسة (Yuliana et al., 2021)، وتقديم وحدة مقترحة في الكيمياء في ضوء معايير العلوم للجيل القادم كما في دراسة (شرف الدين وآخرون، 2021) ودراسة (إسماعيل، 2021)، واستخدام الأنشطة الترفيهية كما في دراسة (محمد، 2020)، واستخدام الأنشطة العلمية الواقعية كما في دراسة (Murdock et al, 2019)، واستخدام برنامج تدريبي لمعلمي العلوم مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم كما في دراسة رواشدة (2018)، واقتراح أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم كما في في دراسة (عز الدين، 2018)، واستخدام التصميم الهندسي في ضوء معايير العلوم للجيل القادم كما في دراسة (الباز، 2017).

استنادًا إلى ما سبق، يرى الباحثان ضرورة الاهتمام بإدخال هذه الممارسات في مناهج العلوم المختلفة، باعتبار العلوم المادة الرئيسة التي يمكن أن تنمي هذه الممارسات لدى الطلبة، والسعي ليس فقط إلى إكساب الطلبة المعارف المتضمنة في هذه الممارسات وإنما إكسابهم المهارات العلمية والهندسية التي تعد ركيزة أساسية للممارسات من خلال تطوير مهارات الطلبة العلمية وإتاحة المجال لهم لسلوك طريق العلماء، وتطوير مهاراتهم الهندسية مثل التصميم الهندسي لتعليمهم كيف يفكر المهندسون.

ومما لا شك فيه بأن التحصيل الدراسي عامةً وفي العلوم خاصة يعد من أهم الأولويات التي لا بد أن يحرص معلم العلوم على تنميتها، حيث إنه يقيس المعلومات والمفاهيم والمهارات التي يكتسبها الطالب من دراسته لمنهج معين، ويعطي مؤشرات عن قدرات الطالب المعرفية والمهارية والوجدانية، وهو في ذات الوقت يمثل أهمية كبيرة للطلبة في ظل التنافس الشديد الذي يتعرضون له في تحقيق أحلامهم، كونه الوسيلة في تصنيف مستواهم للالتحاق بالتخصصات الجامعية والمرجع في تصنيف مستوى ذكائهم (المعولية، 2022).

لذا سعى العديد من الباحثين والتربويين إلى تنمية التحصيل الدراسي من خلال تعلم العلوم باستخدام إستراتيجيات وطرق تدريس حديثة وبرامج وتقنيات مختلفة، منها طريقة التعلم المقلوب كما في دراسة (السيد وحسين، 2023)، واستخدام مجتمعات التعلم المهنية الافتراضية كما في دراسة (المعولية، 2022)، والتنوع في عدة إستراتيجيات تعلم كما في دراسة (سعدي وجعدل،2022)، واستخدام أنموذج كولب في دراسة (الدغيشية، 2019)، واستخدام التعلم التكراري القائم على بناء النماذج في دراسة (المعمري، 2019).

ونظرًا لكون مادة العلوم من المواد التي يستخدم فيها سياقات حياة الطالب ومجتمعه بما تتضمنه من أنشطة حياتية؛ يرى الباحثان ضرورة أن يهتم معلم العلوم بتنمية التحصيل الدراسي لطلبته، من خلال دمج الطالب مع أسرته ومجتمعه وتعريضه للسياقات الواقعية لحياته الاجتماعية، حيث إنه يرفع من ثقة الطالب بنفسه ويعزز مستوى الدافعية لديه ويرفع مستوى معارفه.

وقد تولدت هذه الرغبة لدى عدد من الباحثين، فقد بينت دراسة ششتاوي (2023) فاعلية مدخل التعلم القائم على السياق في اكتساب طلبة الصف الرابع بمحافظة البحيرة للمفاهيم العلمية، كما أشارت دراسة أحمد ومحمد (2022) إلى فعالية برنامج قائم على مدخل الاستقصاء والتعلم القائم على السياق في تنمية التحصيل والرشاقة المعرفية والتجول العقلي في بيئة التعلم الإلكتروني. وقد ذكر جنجور وآخرون (Güngör et al., 2022) أنه تم إجراء العديد من الدراسات في تركيا وأيضًا دراسات دولية متعلقة بنهج التعلم القائم على السياق، والذي أظهر العديد من التأثيرات الإيجابية لاستخدام مدخل التعلم القائم على السياق في التعلم والتعليم (Yıldırım & Dağıstanlı, 2020).

التعقيب على الدراسات السابقة:

تلخيصًا لما اطلع عليه الباحثان من دراسات؛ فإن استخدام إستراتيجيات مدخل التعلم القائم على السياق تكسب المتعلمين الممارسات العلمية والهندسية وترفع مستويات التحصيل لديهم، كونها تقتضي اتباعهم المنهج العلمي الذي يتبعه العلماء في البحث والتجريب، كما تنمي لديهم القدرة على التفكير وتصميم الحلول للمشكلات التي تواجههم في الحياة الواقعية، مما يسهم في إكسابهم معارف ومهارات علمية وهندسية عالية.

وبشكل عام يرى الباحثان أن التوجه لإدراج الممارسات العلمية والهندسية والتطرق لها خلال إستراتيجيات التعلم القائم على السياق يعد ضرورة لرفع إدراك المتعلمين للأدوار المهمة التي يمكن أن تسهم بها العلوم والهندسة في مواجهة تحديات عدة تواجه المجتمعات اليوم، مثل: تحديات محدودية المصادر كالطاقة والمياه وغيرها، وظهور علل جديدة تتطلب علاجًا ووقاية، وتحديات تغير المناخ وتأثيراته على البيئة، ناهيك عن شح الوظائف وتنوع آليات التنافس عليهان والحاجة لريادة الأعمال وابتكارها. ولا يحدث ذلك إلا بمساعدة الطلبة على الانخراط في ممارسات علمية وهندسية تكون لديهم فهم عميق للأفكار المنهجية للعلوم والهندسة، وهذا يجعل لديهم فهم أكثر عمقًا لرؤية الحياة الواقعية وكسبهم لكفايات ومهارات تتلاءم واحتياجات المستقبل، وهذا ما تتفق عليه عدة دراسات، مثل: دراسة خليفة وزملائه (2021) ودراسة (Papakonstantinou & Skoumios, 2021؛ Arık, & Topçu, 2020)، وقد استفاد الباحثان من الأدبيات التي تناولت الممارسات العلمية والهندسية، وطريقة تنميتها من خلال مناهج العلوم في إعداد مواد الدراسة وتجويدها، ومن هذه الدراسات (عفيفي، 2019 والباز، 2017)، كما استفادًا في إعداد أبعاد بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية من مواقع، (NGSS, 2013؛ NRC, 2012).

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهج الدراسة وتصميمها:

تم اعتماد المنهج شبه التجريبي، عبر اختيار مدرسة في محافظة مسقط بشكل قصدي، وتم بعد ذلك اختيار شعبتين فيها عشوائيًا، مثلت إحداهما المجموعة الضابطة، ومثلت الأخرى المجموعة التجريبية. كما تم تطبيق اختبار تحصيلي، وبطاقة ملاحظة قبل تطبيق المعالجة وبعدها على المجموعتين.

أفراد عينة الدراسة:

تمثل أفراد عينة الدراسة في 52 طالبة من المقيدات في الصف الثامن بإحدى مدارس محافظة مسقط للعام الدراسي 2022/ 2023م، تم اختيارها قصديًا؛ وذلك لتعاون إدارة المدرسة وتعاون معلمات العلوم في تطبيق الدراسة، ولتوفر الرغبة الذاتية لدى المعلمتين لتطبيق الدراسة، وتمكنهما العلمي من المادة (حسب تقييم المشرفة التربوية ومديرة المدرسة)، وخبرتهما المناسبة في التدريس. وتم اختيار المجموعة التجريبية (ن= 27 طالبة) بالطريقة العشوائية البسيطة، وتم تدريسها باستخدام إستراتيجية REACT، وتم اختيار المجموعة الضابطة (ن= 25 طالبة) من نفس المدرسة؛ وتم تعيينها عشوائيًا كذلك وتم تدريسها بالطريقة السائدة.

ولضبط عامل انتشار المعالجة غير المقصود، تم اختيار معلمتين مختلفتين (بنفس عدد سنوات الخبرة والمؤهل)، وقد كان صفا الدراسة بعيدين عن بعضهما لتقليل تواصل أفراد المجموعتين.

مادة الدراسة وأدو اتها:

تمت الاستعانة بالدراسات السابقة والتي تضمنت بعض المواد والأدوات ذات الصلة من أجل الاستفادة منها في إعداد مادة الدراسة وأدواتها، وتم بناءها وفقًا لما يلي:

أولًا: مادة الدراسة (دليل المعلمة):

تم بناء دليل للمعلمة كمادة للدراسة للأخذ به في عملية تدريس المجموعة التجريبية لوحدتي الأملاح، والصوت. وقد تم تحديد هاتين الوحدتين لاحتوائهما على موضوعات ترتبط بالواقع وإمكانية تكييف أنشطتها بشكل يساعد الطالبات على تطبيق تعلمهن على الواقع اليومي، وتجسيده في حل مشكلات واقعية، وتشجيعهن على طرح الأسئلة والتنبؤ، والقيام بالملاحظة والتفسير والاستنتاج وبناء النماذج بما يتناسب مع إستراتيجية REACT، والتي يمكن من خلالها تنمية هذه الممارسات من طرح أسئلة وحل مشكلات، وتطوير واستخدام النماذج، وتخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، وتحليل وتفسير البيانات، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، والانخراط في الجدل، وتوصيل المعلومات وتقييمها، ويتضمن الدليل إطارًا نظريًا؛ اشتمل على مقدمة، وشرح لمدخل التعلم القائم على السياق من حيث مفهومه، وأهدافه، ومراحله وإستراتيجية REACT ومراحلها الخمس وفق خطوات متسلسلة؛ وإطارًا إجرائيًا؛ اشتمل على أهداف الدليل، وإرشادات تنفيذ الدروس والتي يبلغ عددها 7 دروس موزعة على 24 حصة، وجدول للممارسات العلمية والهندسية وأمثلة عليها، والمخرجات المعرفية والمهارية، وزمن تنفيذ الوحدتين، وخطط تحضير الدروس، وأوراق نشاط للطالبات.

تحكيم دليل المعلمة:

عرض الدليل على عدد من المختصين من أجل إبداء آرائهم وملاحظاتهم حول محتواه من حيث دقة المادة العلمية، ووضوح خططه وأنشطته، وبنائها وفق إستراتيجية REACT. ووفق الملاحظات الواردة تم إجراء التعديلات المناسبة.

ثانيًا: أدوات الدراسة:

بالاستفادة من الأدبيات ذات الصلة بمتغيرات الدراسة، تم بناء اختبار تحصيلي وتصميم بطاقة ملاحظة للممارسات العلمية والهندسية في وحدتي الأملاح، والصوت، وفقًا لما يلي:

1. **اختبار تحصيلي**

تم إعداد اختبار تحصيلي في وحدتي الأملاح، والصوت؛ اشتمل الاختبار على 20 سؤالًا موضوعيًا متنوعًا، وقد تم بناؤه وفق جدول مواصفات ليكون على ثلاثة مستويات: المعرفة 40%، والتطبيق 40%، والاستدلال 20%، كما حددت المخرجات المعرفية للوحدة، وما تحققه من أهمية نسبية للموضوعات بناءً على عدد الحصص. وقد تم التأكد من صدقه بعرضه على مجموعة من المحكمين لإبداء مقترحاتهم وملاحظاتهم. وفي ضوء ما ورد منهم تم إجراء التعديلات اللازمة عليه. أما بالنسبة لثباته فتم تطبيقه على عدد 30 طالبة من خارج عينة الدراسة. وتم بموجبه تحديد زمن الاختبار (30 دقيقة)، أما بالنسبة لحساب ثباته فقد تم إعادة تطبيقه بعد أسبوعين من التطبيق الأول، وبلغ معامل ارتباط بيرسون بين درجات الاختبارين 0.83، والذي يعد مناسبًا وصالحًا لأغراض الدراسة (أبوعلام، 2006)، كما تم حساب ثبات الاتساق الداخلي باستخدام ألفا كرونباخ، والذي بلغ 0.8، والذي يعد مناسبًا وصالحًا لأغراض الدراسة (أبوعلام، 2006). أما بالنسبة لمعامل ارتباط مجالاته فقد بلغت (0.73 بالنسبة لمستوى التذكر، و0.79 لمستوى التطبيق، و0.89 بالنسبة لمستوى الاستدلال) وجميعها دالة عند مستوى دلالة 0.01.

تصحيح الاختبار التحصيلي: تمثلت الدرجة الكلية للاختبار في 20 درجة خصصت درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخطأ. وقد تم إعداد مفتاح إجابة للاختبار.

بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية:

تم تطوير بطاقة ملاحظة للممارسات وذلك بالاستفادة من دراستي (الباز، 2017، عفيفي، 2019)، وقد تم تحديد أبعاد البطاقة بالاطلاع على المعايير وتوقعات الأداء التي حددتها معايير العلوم للجيل القام NGSS لكل ممارسة منها (NRC, 2012; NGSS, 2013). وقد ظهرت البطاقة في 24 عبارة (لكل ممارسة 3 عبارات)، صيغت في عبارات إجرائية تصف كل منها نمطًا أدائيًا واحدًا، وألا يكون لها أكثر من تفسير للحكم عليها. ومن أجل الحصول على حكم كمي للأداء في البطاقة تم تحديد تقدير كمي لكل ممارسة فرعية من ثلاث خانات تمثل درجة تحقيق الأداء كالتالي:

- درجتان: إذا حققت الطالبة الأداء بمفردها.
- درجة واحدة: إذا حققت الطالبة الأداء بمساعدة المعلمة.
- صفر: إذا لم تؤد الطالبة الأداء مطلقًا.

وللتأكد من صدق البطاقة تم عرضها على مجموعة من المحكمين للتأكد من سلامة العبارات من حيث الصياغة اللغوية والعلمية والانتماء للممارسة الرئيسة، وقد تم الأخذ بملاحظاتهم عليها. أما بالنسبة لثبات البطاقة فقد تم تطبيقها على 21 طالبة لسن ضمن عينة الدراسة، وذلك بالاشتراك مع معلمة الصف، حيث تم تحديد عدد أفراد عينة الثبات بأخذ نسبة 20% من مجموع طالبات الصف في كل زيارة صفية من أصل 3 زيارات صفية، بواقع ملاحظة 7 طالبات في كل مرة، وذلك باستخدام أسلوب اتفاق الملاحظتين، من خلال حساب نسبة الاتفاق بمعادلة كوبر، وكانت نسبة الاتفاق 0.85وهي تعد مقبولة تربويًا.

التكافؤ بين مجموعتي الدراسة:

عبر التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي على مجموعتي الدراسة؛ أظهر اختبار (ت) لعينيتين مستقلتين عدم وجود دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05، مما يؤكد تكافؤ مجموعتي الدراسة في التحصيل الدراسي.

أما بالنسبة لتكافؤ مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في الممارسات، فقد تم من خلال تطبيق بطاقة ملاحظة للممارسات العلمية والهندسية لجميع أفراد العينة. وبحساب اختبار (ت) للعينيتين المستقلتين، ظهرت القيمة غير دال إحصائيا عند مستوى دلالة 0.05 في 6 ممارسات، وكذلك في البطاقة ككل، بينما كانت هناك فروق بين المجموعتين في ممارستي (طرح الأسئلة للعلوم وتحديد المشكلات للهندسة، والحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها)، ويعزو الباحثان هذه الفروق لعدة أسباب، منها: أن ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلات تعتمد بشكل أكبر على حرص المعلمة على فتح المجال للطالبات على طرح الأسئلة وتحديد المشكلات وتشجيعهن على ذلك، في حين ممارسة الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها تعتمد على اطلاع المعلمة والطالبة على أهم المستجدات العلمية من وسائل التواصل الاجتماعي والإعلامي، إضافة إلى تشجيع المعلمة الطالبات على الحوار وإبداء الرأي بحرية أكبر. وحيث إن البطاقة ككل بالإضافة إلى أن 6 ممارسات لم يكن فيها فرق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية، فقد عد الباحثان ذلك مؤشرًا على تكافؤ المجموعتين فيما يخص الممارسات العلمية والهندسية قبل البدء بتطبيق الدراسة.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

أولًا: النتائج المتعلقة بالممارسات العلمية والهندسية ومناقشتها:

للإجابة عن سؤال الدراسة الأول الذي نص على: "ما فاعلية استخدام إستراتيجية REACT في تنمية الممارسات العلمية والهندسية في العلوم لدى طالبات الصف الثامن؟" تم تطبيق بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية بعديا على المجموعتين الضابطة والتجريبية بعد الإنتهاء من دراسة وحدتي "الأملاح" و"الصوت"، ثم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات مجموعتي الدراسة، وكذلك اختبار (ت) للعينتين المستقلتين؛ لحساب دلالة الفروق بين هذه المتوسطات، وحجم الأثر في البطاقة ككل بعديًا، وجميع محاور الممارسات كما هو موضح في جدول (1).

جدول(1): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المتوسط لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الممارسات العلمية والهندسية بعديًا، ودلالة حجم الأثر

الممارسة	الدرجة الكلية	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة*	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم الأثر
طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	6	التجريبية	5,44	0,51	8,99	0,00	0,61	مرتفع
		الضابطة	3,12	1,23				
تطوير واستخدام النماذج	6	التجريبية	5,96	0,19	13,91	0,00	0,79	مرتفع
		الضابطة	3,16	1,02				
تخطيط وتنفيذ الاستقصاء	6	التجريبية	5,89	0,32	8,73	0,00	0,60	مرتفع
		الضابطة	3,96	1,09				
تحليل وتفسير البيانات	6	التجريبية	5,93	0,26	10,82	0,00	0,70	مرتفع
		الضابطة	3,52	1,12				
استخدام الرياضيات والتفكير	6	التجريبية	6,00	0,00	10,10	0,00	0,67	مرتفع
		الضابطة	3.72	1.17				
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	6	التجريبية	5,30	0,46	14,47	0,00	0,81	مرتفع
		الضابطة	2,52	0,87				
الانخراط في الحجة من الأدلة	6	التجريبية	4,52	0,64	14,55	0,00	0,88	مرتفع
		الضابطة	1,76	0,72				
الحصول على المعلومات	6	التجريبية	5,04	0,43	19,13	0,00	0,88	مرتفع
		الضابطة	2,04	0,67				
البطاقة ككل	**48**	**التجريبية**	**44,07**	**1,73**	**14,93**	**0,00**	**0,81**	**مرتفع**
		الضابطة	**23,80**	**6,38**				

* عند درجة حرية 50

يتضح من جدول (1) أن هناك فرقًا دالًا إحصائيًا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0,05$، بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي الدراسة في الممارسات العلمية والهندسية ككل لصالح المجموعة التجريبية، كذلك تشير النتائج أيضًا إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0,05$، في جميع الممارسات العلمية والهندسية لصالح المجموعة التجريبية، مما يعني وجود فرقٌ دالٌ إحصائيًا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0,05$، بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية لصالح المجموعة التجريبية، وللتغلب على عامل تحيز الباحثين الذي قد يؤثر على نتائج بطاقة الملاحظة، فقد اتبعا نهج الملاحظة على كل طالبة بالتعاون مع المعلمة المتعاونة للمجموعتين الضابطة والتجريبية، إضافة إلى الاستعانة ببعض الفيديوهات التي تم أخذها للطالبات أثناء العمل وتحليلها مع معلمة الصف وذلك بعد أخذ موافقة أولياء الأمور على ذلك، مع استخدام أوراق عمل مناسبة والتي تعطي مؤشرات على مدى ممارسة الطالبة لبعض المحاور والتي يمكن معرفتها عن طريق أوراق العمل مثل: صياغة السؤال التجريبي، وتخطيط الاستقصاء، واستخدام الرياضيات.

ولمعرفة حجم الأثر لدى طالبات المجموعة التجريبية، تم حساب مربع إيتا من خلال المعادلة التالية:

$$\textbf{(Eta Squared)}\ \eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

حيث يمثل (مربع إيتا) حجم الأثر، ومربع اختبار "ت" (t^2) المحسوبة، ودرجات الحرية للاختبار(df).

ولقياس مستويات حجم الأثر فقد أشار (أبوعلام، 2006) إلى التالي: عندما يتراوح مربع إيتا (0.01 – 0.06) فإن حجم الأثر يكون صغيرًا، وعندما يكون (0.07 – 0.14) فإن حجم الأثر يكون متوسطًا؛ بينما قيمة (0.14) فأكثر فحجم الأثر يكون كبيرًا.

ويتضح من جدول (1) أن حجم الأثر لاستخدام مدخل التعلم القائم على السياق على الممارسات كان بمستوى (مرتفع) على البطاقة ككل وعلى جميع الممارسات، وبالتالي أظهرت النتائج فاعلية استخدام إستراتيجية (REACT) في تعزيز الممارسات العلمية والهندسية، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه بعض الدراسات في العلوم في هذا المجال (زيتون، 2023؛ ونصحي، 2021، و2019 ,.Murdock et al).

ويعزو الباحثان تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في تعزيز الممارسات العلمية والهندسية ككل إلى إستراتيجية REACT المستخدمة حسب ما ذكرته صالح (2018)، والتي تتطلب في مراحلها تنفيذ معظم المهارات والمعارف التي تتطلبها هذه الممارسات، فنجد في مرحلة التطبيق أن دور المعلمة كان توجيه الطالبات إلى طرح أسئلة، وتحديد مشكلات من الحياة اليومية تطبيقا للمعرفة التي توصلن إليها، وهو ما تتطلبه ممارسة طرح الأسئلة للعلوم

وتحديد المشكلات للهندسة، وفي مرحلة الخبرة صممت الطالبات رسوما بيانية وملصقات لنتائج تجاربهن، كما أنهن في مرحلة انتقال التعلم نفذ بعضهن مشاريع ونماذج توضح حلولهن الإبداعية لمشاكل وقضايا من الحياة اليومية، وهو ما تتطلبه ممارسة تطوير واستخدام النماذج، ومن ثم تحليل وتفسير هذه النتائج، وهذا ما يعزز من ممارسة تحليل وتفسير البيانات لديهن، بالإضافة إلى البعض منهن في مرحلتي التطبيق والخبرة والتعاون قمن بتنفيذ استقصاءات وتدوين الملاحظات واستخراج النتائج بالحسابات الرياضية المطلوبة، وذلك بإشراف المعلمة وتشجيعها مما عزز ممارستي تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي لديهن. أما في مرحلة التعاون فقد طلبت المعلمة البحث في مجموعات عن حلول وتفسيرات لقضايا أو مشكلات طرحتها بحيث تقدم كل مجموعة تقريرا، أو إجابة، أو رؤية عن الموضوع أو المشكلة أو القضية، مدعمة بآراءهن والأدلة عليها، وتعرض أمام المعلمة والطالبات (ويمكن هنا الرجوع لمصادر أو شبكة المعلومات)، وهذا ما تتطلبه ممارسات بناء التفسيرات وتصميم الحلول، وممارسة الانخراط في الحجة من الأدلة، وممارسة الحصول على المعلومات وتوصيلها. وبالنسبة لتقييم المعلومات فقد كان دور المعلمة في مرحلة الربط هو تقديم نص مقروء بحيث تبدي الطالبات آراءهن حوله، وهذا ما أسهم في تعزيزه لديهن.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالتحصيل الدراسي، ومناقشتها:

للإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص على "ما فاعلية استخدام إستراتيجية REACT في تنمية التحصيل الدراسي في العلوم لدى طالبات الصف الثامن؟" تم اختبار فرضية عدم وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0,05$، بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي الدراسة في الاختبار التحصيلي البعدي.

ولاختبار الفرضية تم تطبيق الاختبار التحصيلي البعدي على المجموعتين بعد الانتهاء من دراسة وحدتي الأملاح، والصوت، ثم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات مجموعتي الدراسة، وكذلك اختبار (ت) للعينتين المستقلتين لحساب دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين، وحجم الأثر في الاختبار التحصيلي البعدي وجميع مستويات الاختبار التحصيلي (المعرفة، التطبيق، الاستدلال) كما هو موضح في جدول (2).

جدول (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لمتوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل الدراسي البعدي، ودلالة حجم الأثر

المستوى	الدرجة الكلية	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم الأثر
المعرفة	8	التجريبية	6,15	1,32	4,48	0,00	0,29	مرتفع
		الضابطة	4,56	1,22				
التطبيق	8	التجريبية	6,74	1,09	5,97	0,00	0,42	مرتفع
		الضابطة	4,24	1,85				
الاستدلال	4	التجريبية	3,26	0,90	6,45	0,00	0,45	مرتفع
		الضابطة	1,48	1,08				
الاختبار ككل	**20**	**التجريبية**	**16,15**	**2,07**	**8,35**	**0.00**	**0,85**	**مرتفع**
		الضابطة	**10,28**	**2,95**				

*** عند درجة حرية 50**

يتضح من جدول (2) أن هناك فرقًا ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0,05$، بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، كذلك تشير النتائج أيضًا إلى وجود فرقٍ ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0,05$، في جميع مستويات الاختبار التحصيلي الثلاثة (المعرفة، والتطبيق، والاستدلال) لصالح المجموعة التجريبية.

ويتضح من جدول (2) أن حجم الأثر لاستخدام إستراتيجية REACT في التحصيل الدراسي كان بمستوى (مرتفع) على الاختبار التحصيلي ككل، وكذلك على مستويات الاختبار الثلاثة (المعرفة، التطبيق، الاستدلال).

يستنتج مما سبق فاعلية استخدام إستراتيجية REACT في تعلم وحدتي الأملاح، والصوت في تنمية تحصيل طالبات المجموعة التجريبية للمعلومات المتضمنة في هاتين الوحدتين، وجاء فرقٍ ذو دلالة إحصائية في مستويات الاختبار التحصيلي الثلاثة (المعرفة والتطبيق، والاستدلال) لصالح المجموعة التجريبية، وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسات (ششتاوي، 2023؛ وأحمد ومحمد، 2022؛ وصالح، 2018 ودراسات كل من Akay and Kanadli, 2021, Nurzannah et al, 2021 and Bilgin et al., 2017)، والتي أثبتت فاعلية إستراتيجيات التعلم القائم على السياق في تنمية التحصيل الدراسي إجمالا، وهذا يعني أن نهج التعلم القائم على السياق بما يتضمنه من مواد وتعليمات فعال في تنمية تحصيل الطلبة (Güngör et al, 2022).

ويمكن تفسير هذه النتيجة بشكل تفصيلي على النحو التالي:

أولًا: مستوى المعرفة:

يمكن تأويل هذه النتيجة في مستوى المعرفة لأسباب، منها: أن هذا المستوى يعتمد على تذكر واسترجاع المعلومة عند الحاجة إليها، ونجد في التعلم وفق إستراتيجية REACT أن المعلمين يتمكنون من جعل الطلبة قادرين على بناء المعلومة وتكوين معنى لها، وربطهم بحياتهم اليومية؛ حيث تعتمد على جعل التعلم قائمًا على الواقع مما يعطي لتعلمه صفة التعلم ذي المعنى (عبده، 2020)، كما أن ربط تعلم الطلبة بتجاربهم الخاصة ومواقف الحياة الاجتماعية، تعزز فهمهم للمادة العلمية وقدرتهم على تطبيقها في مواقف أخرى؛ مما يعني تشجيعهم على البحث عن المعرفة في مصادر مختلفة مما يرفع من مستوى المعرفة لديهم.

ثانيًا: مستوى التطبيق:

يمكن تأويل هذه النتيجة في مستوى التطبيق لأسباب منها: أن التدريس بهذه الإستراتيجية قائم على نقل الموقف التعليمي إلى مواقف الحياة اليومية، وهذا يسمح للطلبة ببناء المزيد من الارتباط بالعالم الذي يعيشون فيه، والقدرة على استخدام ما تعلمه في مواقف مختلفة؛ مما يعمل على جذب انتباه المتعلم وإثارة اهتمامه، ويسهم في تكامل الموضوع المكتسب مع الحياة اليومية، وتحسين المهارات والقدرات إضافة إلى المعرفة، كما أن هذه الإستراتيجية تنمي مستوى التطبيق لدى الطلبة من خلال مرحلة التطبيق ومرحلة الخبرة، وفيها يكتسب الطلبة المعرفة من خلال الاكتشاف والتعلم النشط القائم على الاستقصاءات والعمل التعاوني، وذلك من خلال ممارستهم لمهارات مختلفة مثل طرح الأسئلة التجريبية، وبناء التنبؤات، وتحليل وتفسير البيانات، وبناء الاستنتاجات، مما يزيد من كفاءات الطلبة العلمية، ويطور من مهاراتهم العلمية والعملية، ويجعلهم قادرين على فهم المشكلات التي تواجههم وتحليلها، وإيجاد حلول مناسبة لها. كما أن صفة التعلم ذي المعنى الذي اكتسبته الطالبات عن طريق ربط المفاهيم والمبادئ والتعميمات ببعضها، وإبراز العلاقات بينها، مكنهن من تطبيق ما تعلمنه في مواقف جديدة، مما أدى على ارتفاع مستوى التطبيق لديهم؛ حيث إن هذا المستوى يقيس مدى قدرة الطالب على توظيف المعرفة في مواقف تعليمية جديدة (عابد، 2014).

ثالثًا: مستوى الاستدلال:

يمكن تأويل هذه النتيجة في مستوى الاستدلال لأسباب منها: أن التعلم القائم على هذه الإستراتيجية يلعب دورًا مهمًا في تعليم العلوم؛ حيث يعزز فهم الطلبة للنصوص العلمية، ويعزز المهارات ما وراء المعرفية لديهم، إذ تساعد المواد السياقية الطلبة على بناء مواقف إيجابية تجاه العلوم وتعزيز نقل المعرفة من الفصل إلى مواقف الحياة الواقعية، من خلال إكسابهم القدرة على التفكير وامتلاك مهارة التحليل، والقدرة على اتخاذ القرار واستخدام أفكار جديدة، وقد أثبتت دراسة (عبده، 2020) أثر استخدام مدخل التعلم القائم على السياق في تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير التخيلي لدى الطلبة، وهي من أهم مهارات مستوى الاستدلال الذي يشمل القدرات العليا في المستويات المعرفية (التقويم، والتحليل، والتركيب) (عابد، 2014).

توصيات الدراسة ومقترحاتها:

وفق النتائج التي أظهرتها هذه الدراسة؛ يرى الباحثان التوصيات والمقترحات التالية:

- تضمين إستراتيجيات التعلم القائم على السياق بشكل عام وإستراتيجية (REACT) على وجه الخصوص في برامج إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة وفي أثنائها وكيفية توظيفها في تدريسهم.
- تشجيع المتعلمين على تطبيق تعلمهم في مواقف حياتية جديدة، وتوظيفها في تنمية مهارات التفكير لديهم.
- لفت نظر القائمين على مناهج العلوم إلى أهمية تعزيزها بالممارسات العلمية والهندسية، لحاجة المتعلمين لها في مسيرتهم التعليمية والمهنية.
- إجراء دراسات مماثلة لتقصي مدى امتلاك المعلمين لإستراتيجيات التعلم القائم على السياق واستخدامهم لها في تدريسهم، ومدى فاعليتها في متغيرات أخرى.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية:

إسماعيل، دعاء (2021). فاعلية تعلم الكيمياء القائم على السياق Context Based Chemistry في تنمية التنور الكيميائي Chemical Literacy لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، *15* (6)، 440–498.

الباز، مروة (2017). تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS وأثره في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلبة. *مجلة كلية التربية*، *20*، 1161-2106.

تيسير، محمد (2023). *أهمية التحصيل الدراسي وأنواعه والعوامل المؤثرة فيه*. المؤسسة العربية للعلوم ونشر الأبحاث.

الحربي، منى، والعبدالكريم، صالح، والأحمد، نضال، والجبر، لولوة (2021). دراسة تقويمية لأبحاث تحليل محتوى كتب العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية: المرحلة الابتدائية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، *136*، 475 – 521.

خليفة، محمد، وشهاب، منى، وعبد الكريم، سحر، وصالح، آيات (2021). تطوير منهج العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية وأثره في تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة بحوث*، *2* (5)، 245-291.

الدغيشية، هدى بنت ناصر بن خلفان (2019). *أثر استخدام أنموذج كولب في تدريس العلوم علي التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدي طالبات الصف التاسع الأساسي*. {رسالة ماجستير غير منشورة}، جامعة السلطان قابوس، مسقط.

الراشدية، فاطمة بنت حمد بن مسلم (2019). *أثر تدريس العلوم باستخدام التصميم الهندسي في اكتساب المفاهيم المشتركة ومهارات التصميم الهندسي لدي طالبات الصف التاسع الأساسي*. {رسالة ماجستير غير منشورة}، جامعة السلطان قابوس، مسقط .

رانيا، محمد. (2019). فاعلية استخدام إستراتيجية "REACT" في تنمية مهارات التفكير المستقبلي ودافعية الإنجاز الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، *مجلة كلية التربية*، *30*(119)، 81-128.

رواشدة، سميرة أحمد (2018). *فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي العلوم مستند إلى معايير الجيل القادم في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لديهم في الأردن*. {رسالة ماجستير منشورة}، جامعة العلوم الاسلامية العالمية، عمان.

زيتون، منى. (2023). نموذج تدريسي قائم على إستراتيجية REACT وفاعليته في تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين لدى الطالب المعلم. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، جامعة المنيا، *9*(45)، 2175-2228

سعدي، أحلام، وجعدل، فضيلة (2022). *العلاقة بين إستراتيجيات التعلم والتحصيل الدراسي لدى اقسام الامتحانات الرسمية لتلاميذ سنة ثالثة ثانوي دراسة ميدانية على تلاميذ سنة ثالثة ثانوي بثانوية محمد البشير بومعزة*. {رسالة دكتوراه غير منشورة}، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر.

سمارة، هتوف (2021). مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم "NGSS" في أداء معلمي ومعلمات العلوم في المرحلة الابتدائية. *رسالة الخليج العربي*، *A 2*(30)، 117-136.

السيد، عبد القادر، وحسين، إبراهيم (2023). فاعلية إستراتيجية التعلم المقلوب في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن الأساسي. *مجلة كلية التربية*، *33*(2)، 173- 197.

شرف الدين، محمد ، والعطار، محمد ، ويحيي، سعيد ، والسعداوي، رانيا (2021). فاعلية وحدة "الطاقة الشمسية طاقة المستقبل" المصممة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية المفاهيم الشاملة والممارسات العلمية والهندسية لدي طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية*، *32*(127)، 395-448.

ششتاوي، أميمة (2023). فاعلية مدخل التعلم القائم على السياق في اكتساب المفاهيم والميول العلمية في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة االابتدائية. *مجلة بحوث التعليم والابتكار*، *10* (10)، 185-215

الشهري، محمد (2020). تقييم مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية*، *79*، 2455- 2488.

الشياب، معن (2020). أثر توظيف الممارسات العلمية والهندسية في تنمية فهم طبيعة العلم وتحسين مستوى التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف الثالث المتوسط في مادة العلوم. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، *2*(28)، 223-250.

صالح، افتكار. (2022). درجة وعي معلمي الأحياء بالمدارس الثانوية بمحافظة إب للممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم NGSS ومعوقات تنفيذها من وجهة نظرهم. *مجلة مركز جزيرة العرب للبحوث التربوية والإنسانية*، *2*(14)،1-25

صالح، آيات (2018). أثر إستراتيجية "REACT" القائمة على مدخل السياق في تنمية انتقال أثر التعلم والفهم العميق والكفاءة الذاتية الأكاديمية في مادة الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية . *المجلة المصرية للتربية العلمية*، *6*(21)، 1- 64.

الضالعي، زبيدة (2022). درجة الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي العلوم وفق معايير العلوم للجيل القادم في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية. *مجلة الدراسات الاجتماعية*، *24*(1)، 75-95

عابد، شيماء (2014). *دراسة وصفية لدور أدوات التقويم في تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في العلوم*. {رسالة ماجستير غير منشورة}، جامعة بيرزيت، فلسطين.

عبد الفتاح، شرين (2020). فعالية استخدام مدخل الاستقصاء والتعلم القائم على السياق "IC-Base" في تنمية الفهم العميق وانتقال أثر التعلم في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، *1* (23)، 165-213.

العبدلية، شيخة بنت علي بن مهنا (2016) *مدى تضمين محتوى كتب العلوم لمرحلة الصفوف (6 - 8) في سلطنة عمان لمعايير علوم للجيل القادم NGSS*. {رسالة ماجستير غير منشورة}، جامعة السلطان قابوس، مسقط.

عبده، حنان (2020). استخدام مدخل التعلم القائم على السياق في تدريس العلوم وأثره على تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير التخيلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، *5*(23)، 51-91.

عزالدين، سحر (2018). أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل التالي لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية. *مجلة الجمعية المصرية للتربية العلمية*، *21* (10)، 59-107.

العصيمي، حميد (2020). درجة توافر الممارسات العلمية والهندسية المتوافقة مع معايير العلوم للجيل القادم NGSS في أداء معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة. *مجلة كلية التربية*، *31*(122)، 314-358.

أبو علام، رجاء (2006). *التحليل الإحصائي للبيانات* (ط2). دار النشر للجامعات.

عفيفي، محرم (2019). برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتدريب معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية على استخدام ممارسات العلوم والهندسة (SEPs) أثناء تدريس العلوم. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، *68*(68)، 745- 820.

عمران، محمد. (2022). برنامج مبني على مدخل التعلم القائم على السياق في تدريس علم النفس لتنمية الرشاقة المعرفية وخفض الضجر الأكاديمي لدى طالب المرحلة الثانوية. *المجلة العلمية*، *41*، 1-18

العمري، وصال ومجدلاوي، ساجدة. (2022). أثر توظيف التعلم المستند إلى الدماغ في التحصيل وتنمية الكفاءة الذاتية لدى طالبات الصف السابع الأساسي في مادة العلوم. المجلة الدولية للبحوث النفسية والتربوية، 1(1): 103-125

محمد، رانيا. (2019). فاعلية استخدام إستراتيجية REACT في تنمية مهارات التفكير المستقبلي ودافعية الإنجاز الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة كلية التربية*، *30*(119)،81-128

محمد، عبد الله (2020). استخدام الأنشطة الترفيهية في تنمية المفاهيم والممارسات العلمية والهندسية لمعايير الجيل القادم في العلوم لدى ذوي الاحتياجات الخاصة بالمرحلة الابتدائي. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، *71*(71)، 687- 723.

محمد، مروة وأحمد أشجان (2022). فعالية برنامج قائم على مدخل الاستقصاء والتعلم القائم على السياق في تنمية التحصيل والرشاقة المعرفية والتجول العقلي في بيئة التعلم الإلكتروني لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، *11* (23)،68-125

المعمري، راشد (2019). *أثر التعلم التكراري القائم على بناء النماذج في التحصيل بمادة العلوم وتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف التاسع الأساسي*. {رسالة ماجستير غير منشورة}، جامعة السلطان قابوس، مسقط .

المعولية، ايمان (2022). أثر مجتمعات التعلم المهنية الافتراضية على التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف العاشر بمدرسة آسية بنت مزاحم في مادة العلوم في ظل التعليم عن بعد. *المجلة العربية للقياس والتقويم*، *3*(5)، 89-110.

نصحي، شيرين (2021). فاعلية إستراتيجية REACT الربط- الخبرة- التطبيق- التعاون- النقل في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومتعة تعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية*، *45*(1)،221-288

وزارة التربية والتعليم (2022). *أربع حلقات عمل تزامنية تعزز من مهارات التفكير المستقبلي لدى طلبة المدارس*، البوابة التعليمية، سلطنة عمان، https://home.moe.gov.om.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Akay, C., & Kanadli, S. (2021). The Effect of React Strategy on Achievement in Science Education: A Mixed Research Synthesis. *Journal of Baltic Science Education, 20*(6), 868-880. https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.868

Arık, M., & Topçu, M. (2020). Implementation of engineering design process in the k-12 science classrooms: trends and issues. *Research in Science Education, 52*(1), 21–43. https://doi.org/10.1007/s11165-019-09912-x

Bilgin, A., Yurukel F. & Yigit, N. (2017). The effect of a developed REACT strategy on the conceptual understanding of students: particulate nature of matter. *Journal of Turkish Science Education, 14* (2), 65-18.

Güngör, B., Metin, M., & Saraçoglu, S. (2022). A Content analysis study towards researches regarding context-based learning approach in science education by between years 2010 and 2020 in Turkey. *Journal of Science Learning, 5*(1), 69-78. https://doi.org/10.17509/jsl.v5i1.33074

Murdock-Perriera, L., Boucher, K., Carter, E., & Murphy, M. (2019). Places of belonging: Person-and place-focused interventions to support belonging in college. Higher Education. *Handbook of Theory and Research, 34*, 291-323. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03457-3_7

National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, crosscutting Concepts, and core ideas*. The National Academies Press.

NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: for states.* The National Academic Press

Nurzannah, M., Herizal, F., & Mursalin. A. (2021) The Effect of REACT Strategy Assisted by GeoGebra Software on Students' Mathematical Representation Ability. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning, 4*(2), 90-97. https://doi.org/10.29103/mjml.v4i2.5709

Papakonstantinou, M., & Skoumios, M. (2021). Science and engineering practices in the content of Greek middle school physics textbooks about forces and motion. *Journal of Technology and Science Education, 11*(2), 457-473. https://doi.org/10.3926/jotse.1286

Tyler, B. & Diranna, K. (2018). *Next Generation Science Standards in Practice: Tools and Processes used by the California NGSS Early Implementers*. WestEd.

Yıldırım, H., & Dağıstanlı, F. (2020). The effect of environmental education supported by life-based learning approach on the attitudes, behaviors and achievement levels of secondary school 7th grade students. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi , 54*, 106-132. https://doi.org/10.21764/maeuefd.620466

Yilmaz, S., Yildirim, A., & İlhan, N. (2022). Effects of the context-based learning approach on the teaching of chemical changes unit. *Journal of Turkish Science Education, 19*(1), 218-236. https://doi.org/10.36681/tused.2022.119

Yuliana, I., Cahyono, M., Widodo, W., & Irwanto, I. (2021). The effect of ethnoscience-themed picture books embedded within context-based learning on students. *Eurasian Journal of Educational Research, 92*, 317-334. https://doi.org/10.14689/ejer.2021.92.16

ثالثًا: رومنة المراجع العربية:

Abw 'Elam, Rja' (2006). Althlyl Alehsa'ey Llbyanat(T2). Dar Alnshr Lljam'eat.

Albaz, Mrwh (2017). Ttwyr Mnhj Alkymya' Llsf Alawl Althanwy Fy Dw' Mjal Altsmym Alhndsy Lm'eayyr Al'elwm Lljyl Alqadm Ngss Wathrh Fy Tnmyh Almmarsat Al'elmyh Walhndsyh Lda Altlbh. Mjlh Klyh Altrbyh, 20, 1161-2106.

Aldal'ey, Zbydh (2022). Drjh Almmarsat Al'elmyh Walhndsyh Lm'elmy Al'elwm Wfq M'eayyr Al'elwm Lljyl Alqadm Fy Mntqh Njran Balmmlkh Al'erbyh Als'ewdyh. Mjlh Aldrasat Alajtma'eyh, 24(1), 75-95

Aldghyshyh, Hda Bnt Nasr Bn Khlfan (2019). Athr Astkhdam Anmwdj Kwlb Fy Tdrys Al'elwm 'Ely Althsyl Wtnmyh Mharat Altfkyr Alnaqd Ldy Talbat Alsf Altas'e Alasasy. }Rsalh Majstyr Ghyr Mnshwrh{, Jam'eh Alsltan Qabws, Msqt.

Al'ebdlyh, Shykhh Bnt 'Ely Bn Mhna (2016) Mda Tdmyn Mhtwa Ktb Al'elwm Lmrhlh Alsfwf (6 - 8) Fy Sltnh 'Eman Lm'eayyr 'Elwm Lljyl Alqadm Ngss.} Rsalh Majstyr Ghyr Mnshwrh{, Jam'eh Alsltan Qabws, Msqt.

Al'emry, Wsal Wmjdlawy, Sajdh. (2022). Athr Twzyf Alt'elm Almstnd Ela Aldmagh Fy Althsyl Wtnmyh Alkfa'h Aldatyh Lda Talbat Alsf Alsab'e Alasasy Fy Madh Al'elwm. Almjlh Aldwlyh Llbhwth Alnfsyh Waltrbwyh, 1(1): 103- 125

Al'esymy, Hmyd (2020). Drjh Twafr Almmarsat Al'elmyh Walhndsyh Almtwafqh M'e M'eayyr Al'elwm Lljyl Alqadm Ngss Fy Ada' M'elmy Al'elwm Balmrhlh Almtwsth. Mjlh Klyh Altrbyh, 31(122), 314-358.

Alhrby, Mna, Wal'ebdalkrym, Salh, Walahmd, Ndal, Waljbr, Lwlwh (2021). Drash Tqwymyh Labhath Thlyl Mhtwa Ktb Al'elwm Fy Dw' Almmarsat Al'elmyh Walhndsyh: Almrhlh Alabtda'eyh. Drasat 'Erbyh Fy Altrbyh W'elm Alnfs, 136, 475 – 521.

Alm'emry, Rashd (2019). Athr Alt'elm Altkrary Alqa'em 'Ela Bna' Alnmadj Fy Althsyl Bmadh Al'elwm Wtnmyh Mharat Altfkyr Albsry Lda Tlab Alsf Altas'e Alasasy. }Rsalh Majstyr Ghyr Mnshwrh{, Jam'eh Alsltan Qabws, Msqt.

Alm'ewlyh, Ayman (2022). Athr Mjtm'eat Alt'elm Almhnyh Alaftradyh 'Ela Althsyl Aldrasy Lda Talbat Alsf Al'easher Bmdrsh Asyh Bnt Mzahm Fy Madh Al'elwm Fy Zl Alt'elym 'En Ub'ed. Almjlh Al'erbyh Llqyas Waltqwym, 3(5), 89- 110.

Alrashdyh, Fatmh Bnt Hmd Bn Mslm (2019). Athr Tdrys Al'elwm Bastkhdam Altsmym Alhndsy Fy Aktsab Almfahym Almshtrkh Wmharat Altsmym Alhndsy Ldy Talbat Alsf Altas'e Alasasy. }Rsalh Majstyr Ghyr Mnshwrh{, Jam'eh Alsltan Qabws, Msqt.

Alshhry, Mhmd (2020). Tqyym Mstwa Alada' Altdrysy Fy Dw' Almmarsat Al'elmyh Walhndsyh Lda M'elmy Al'elwm Balmrhlh Alabtda'eyh. Almjlh Altrbwyh, 79, 2455- 2488.

Alshyab, M'en (2020). Athr Twzyf Almmarsat Al'elmyh Walhndsyh Fy Tnmyh Fhm Tby'eh Al'elm Wthsyn Mstwa Althsyl Aldrasy Lda Tlbh Alsf Althalth Almtwst Fy Madh Al'elwm. Mjlh Aljam'eh Aleslamyh Lldrasat Altrbwyh Walnfsyh, 2(28), 223-250.

Alsyd, 'Ebd Alqadr, Whsyn, Ebrahym (2023). Fa'elyh Estratyjyh Alt'elm Almqlwb Fy Tnmyh Althsyl Aldrasy Waldaf'eyh Nhw T'elm Alryadyat Lda Talbat Alsf Althamn Alasasy. Mjlhک Lyh Altrbyh, 33(2), 173- 197.

'Eabd, Shyma' (2014). Drash Wsfyh Ldwr Adwat Altqwym Fy Tnmyh Mharat Altfkyr Al'elya Lda Tlbh Alsf Althamn Alasasy Fy Al'elwm. }Rsalh Majstyr Ghyr Mnshwrh{, Jam'eh Byrzyt, Flstyn.

'Ebd Alftah, Shryn (2020). F'ealyh Astkhdam Mdkhl Alastqsa' Walt'elm Alqa'em 'Ela Alsyaq "Ic-Base" Fy Tnmyh Alfhm Al'emyq Wantqal Athr Alt'elm Fy Al'elwm Lda Tlamyd Almrhlh Alabtda'eyh. Almjlh Almsryh Lltrbyh Al'elmyh, 1(23), 165-213.

'Ebdh, Hnan (2020). Astkhdam Mdkhl Alt'elm Alqa'em 'Ela Alsyaq Fy Tdrys Al'elwm Wathrh 'Ela Tnmyh Mharat Hl Almshklat Waltfkyr Altkhyly Lda Tlamyd Almrhlh Ale'edadyh. Almjlh Almsryh Lltrbyh Al'elmyh, 5(23), 51-91.

'Efyfy, Mhrm (2019). Brnamj Mqtrh Qa'em 'Ela M'eayyr Al'elwm Ljyl Alqadm (Ngss) Ltdryb M'elmy Al'elwm Balmrhlh Ale'edadyh 'Ela Astkhdam Mmarsat Al'elwm Walhndsh (Seps) Athna' Tdrys Al'elwm. Almjlh Altrbwyh Lکلyh Altrbyh Bswhaj, 68(68), 745- 820.

'Emran, Mhmd. (2022). Brnamj Mbny 'Ela Mdkhl Alt'elm Alqa'em 'Ela Alsyaq Fy Tdrys 'Elm Alnfs Ltnmyh Alrshaqh Alm'erfyh Wkhfd Aldjr Alakadymy Lda Talb Almrhlh Althanwyh. Almjlh Al'elmyh, 41, 1-18

Esma'eyl, D'ea' (2021). Fa'elyh T'elm Alkymya' Alqa'em 'Ela Alsyaq Context Based Chemistry Fy Tnmyh Altnwr Alkymya'ey Chemical Literacy Lda Tlab Alsf Alawl Althanwy. Mjlh Jam'eh Alfywm Ll'elwm Altrbwyh Walnfsyh, 15(6), 440–498.

' Ezaldyn, Shr (2018). Anshth Qa'emh 'Ela M'eayyr Al'elwm Ljyl Altaly Ltnmyh Almmarsat Al'elmyh Walhndsyh Waltfkyr Alnaqd Walmywl Al'elmyh Fy Al'elwm Lda Talbat Almrhlh Alabtda'eyh Bals'ewdyh. Mjlh Aljm'eyh Almsryh Lltrbyh Al'elmyh,21 (10), 59-107.

Khlyfh, Mhmd, Wshhab, Mna, W'ebd Alkrym, Shr, Wsalh, Ayat (2021). Ttwyr Mnhj Al'elwm Fy Dw' Almmarsat Al'elmyh Walhndsyh Wathrh Fy Tnmyh Alfhm Al'emyq Lda Tlamyd Almrhlh Ale'edadyh. Mjlh Bhwth, 2 (5), 245-291.

Mhmd, 'Ebd Allh (2020). Astkhdam Alanshth Altrfyhyh Fy Tnmyh Almfahym Walmmarsat Al'elmyh Walhndsyh Lm'eayyr Aljyl Alqadm Fy Al'elwm Lda Dwy Alahtyajat Alkhash Balmrhlh Alabtda'ey. Almjlh Altrbwyh Lکلyh Altrbyh Bswhaj, 71(71), 687- 723.

Mhmd, Mrwh Wahmd Ashjan (2022). F'ealyh Brnamj Qa'em 'Ela Mdkhl Alastqsa' Walt'elm Alqa'em 'Ela Alsyaq Fy Tnmyh Althsyl Walrshaqh Alm'erfyh Waltjwl Al'eqly Fy By'eh Alt'elm Alelktrwny Lda Tlamyd Almrhlh Ale'edadyh. Mjlh Albhth Al'elmy Fy Altrbyh, 11(23),68-125

Mhmd, Ranya. (2019). Fa'elyh Astkhdam Estratyjyh React Fy Tnmyh Mharat Altfkyr Almstqbly Wdaf'eyh Alenjaz Alakadymy Lda Tlamyd Alsf Althany Ale'edady. Mjlh Klyh Altrbyh, 30(119),81 -128

Nshy, Shyryn (2021). Fa'elyh Estratyjyh React Alrbt- Alkhbrh- Alttbyq - Alt'eawn- Alnql Fy Tnmyh Mharat Alqrn Alhady Wal'eshryn Wmt'eh T'elm Al'elwm Lda Tlamyd Almrhlh Alabtda'eyh. Mjlh Klyh Altrbyh, 45(1),221-288

Ranya, Mhmd. (2019). Fa'elyh Astkhdam Estratyjyh "React" Fy Tnmyh Mharat Altfkyr Almstqbly Wdaf'eyh Alenjaz Alakadymy Lda Tlamyd Alsf Althany Ale'edady, Mjlh Klyh Altrbyh, 30(119), 81-128.

Rwashdh, Smyrh Ahmd (2018). Fa'elyh Brnamj Tdryby Lm'elmy Al'elwm Mstnd Ela M'eayyr Aljyl Alqadm Fy Tnmyh Almmarsat Al'elmyh Walhndsyh Walkfa'h Aldatyh Ldyhm Fy Alardn. }Rsalh Majstyr Mnshwrh{, Jam'eh Al'elwm Alaslamyh Al'ealmyh, 'Eman.

Salh, Aftkar. (2022). Drjh W'ey M'elmy Alahya' Balmdars Althanwyh Bmhafzh Eb Llmmarsat Al'elmyh Walhndsyh Wfq M'eayyr Al'elwm Ngss Wm'ewqat Tnfydha Mn Wjhh Nzrhm. Mjlh Mrkz Jzyrh Al'erb Llbhwth Altrbwyh Walensanyh, 2(14),1-25

Salh, Ayat (2018). Athr Estratyjyh "React" Alqa'emh 'Ela Mdkhl Alsyaq Fy Tnmyh Antqal Athr Alt'elm Walfhm Al'emyq Walkfa'h Aldatyh Alakadymyh Fy Madh Alahya' Ltlab Almrhlh Althanwyh. Almjlh Almsryh Lltrbyh Al'elmyh, 6(21), 1- 64.

S'edy, Ahlam, Wj'edl, Fdylh (2022). Al'elaqh Byn Estratyjyat Alt'elm Walthsyl Aldrasy Lda Aqsam Alamthanat Alrsmyh Ltlamyd Snh Thalthh Thanwy Drash Mydanyh 'Ela Tlamyd Snh Thalthh Thanwy Bthanwyh Mhmd Albshyr Bwm'ezh. }Rsalh Dktwrah Ghyr Mnshwrh{, Jam'eh Abn Khldwn Tyart, Aljza'er.

Shrf Aldyn, Mhmd , Wal'etar, Mhmd , Wyhyy, S'eyd , Wals'edawy, Ranya (2021). Fa'elyh Whdh "Altaqh Alshmsyh Taqh Almstqbl" Almsmmh Fy Dw' M'eayyr Al'elwm Lljyl Alqadm (Ngss) Fy Tnmyh Almfahym Alshamlh Walmmarsat Al'elmyh Walhndsyh Ldy Tlab Alsf Alawl Althanwy. Mjlh Klyh Altrbyh, 32(127), 395-448.

Shshtawy, Amymh (2023). Fa'elyh Mdkhl Alt'elm Alqa'em 'Ela Alsyaq Fy Aktsab Almfahym Walmywl Al'elmyh Fy Madh Al'elwm Lda Tlamyd Almrhlh Aalabtda'eyh. Mjlh Bhwth Alt'elym Walabtkar, 10(10), 185-215

Smarh, Htwf (2021). Mstwa Almmarsat Al'elmyh Walhndsyh Wfq M'eayyr Al'elwm Lljyl Alqadm "Ngss" Fy Ada' M'elmy Wm'elmat Al'elwm Fy Almrhlh Alabtda'eyh. Rsalh Alkhlyj Al'erby, A2(30), 117-136.

Tysyr, Mhmd (2023). Ahmyh Althsyl Aldrasy Wanwa'eh Wal'ewaml Alm'ethrh Fyh. Alm'essh Al'erbyh Ll'elwm Wnshr Alabhath.

Wzarh Altrbyh Walt'elym (2022). Arb'e Hlqat 'Eml Tzamnyh T'ezz Mn Mharat Altfkyr Almstqbly Lda Tlbh Almdars, Albwabh Alt'elymyh, Sltnh 'Eman, Https://Home.Moe.Gov.Om.

Zytwn, Mna. (2023). Nmwdj Tdrysy Qa'em 'Ela Estratyjyh React Wfa'elyth Fy Tnmyh Mharat Alqrn Alhada Wal'eshryn Lda Altalb Alm'elm. Mjlh Albhwth Fy Mjalat Altrbyh Alnw'eyh, Jam'eh Almnya, 9(45), 2175-2228.