فعالية نموذج الاستقصاء الثماني8W'S في تنمية الفهم العميق والممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد

نجلاء إسماعيل السيد محمد
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية البنات – جامعة عين شمس

فعالية نموذج الاستقصاء الثماني8W'S في تنمية الفهم العميق والممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

نجلاء إسماعيل السيد محمد
قسم المناهج وطرق التدريس، كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر
البريد الالكتروني: naglaa.ismail@women.asu.edu.eg

المستخلص:
هدف البحث الحالي إلى الكشف عن فعالية نموذج الاستقصاء الثماني8W'S في تنمية الفهم العميق والممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ولتحقيق هذا الهدف أعدت الباحثة دليل المعلم وكراسة نشاط التلميذ وأدوات البحث وشملت اختبار الفهم العميق، اختبار الممارسات العلمية والهندسية ومقياس الاندماج الأكاديمي والتحقق من صدقهم وثباتهم، وتم استخدام التصميم شبة التجريبي ذو المجموعتين الضابطة والتجريبية. حيث تكونت مجموعة البحث من (٩٧) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. تم تقسيمهم لمجموعتين مجموعة تجريبية (٤٧) تلميذًا وتلميذه ومجموعة ضابطة (٥٠) تلميذًا وتلميذة. وتم تطبيق أدوات البحث قبليًا على المجموعتين ثم تنفيذ تجربة البحث حيث درست المجموعة التجريبية بنموذج الاستقصاء الثماني 8W'S والمجموعة الضابطة درست بالطريقة السائدة، وتم تطبيق أدوات البحث بعديًا على المجموعتين وأظهرت النتائج أن نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S ذو حجم تأثير كبير وفعالية في تنمية الفهم العميق والممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي ووجود علاقة ارتباطية دالة بين الفهم العميق والممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي. وأوصي بضرورة الاهتمام بالاندماج الأكاديمي للتلاميذ لما له من أثر إيجابي في تعلم التلاميذ واندماجهم في الأنشطة والمهام التي يقومون بها مما ينعكس على نمط تعلمهم وينقله من التعلم السطحي للتعلم العميق.

الكلمات المفتاحية: نموذج الاستقصاء الثماني8W'S - الفهم العميق- الممارسات العلمية والهندسية – الاندماج الأكاديمي.

The Effectiveness of 8W'S Model Inquiry in Developing Deep Understanding, Science and Engineering Practices and Academic Engagement for Preparatory School Students

Naglaa Ismail Elsayed Mohammah
Ain Shams University. Cairo. Egypt
Email: naglaa.ismail@women.asu.edu.eg

Abstract
The aim of the current research is to investigate the effectiveness of 8W'S model inquiry in developing deep understanding, Science and Engineering Practices and academic engagement for Preparatory school students. To achieve this goal the researcher prepared: student's activity notebook, the teacher guide according to 8W'S inquiry model, and the research tools which include deep understanding test, Science and Engineering Practices test and academic engagement scale, the reliability and validity of these tools have been confirmed. The research used quasi-experimental design based on two groups (experimental and control group). The research group consists of (97) students from the 2nd year preparatory stage, which was divided into two groups, the experimental group (47) student taught by 8W'S inquiry model, and the control group taught by traditional method. The research was conducted by using a pre / post- test. The results showed that the 8W'S has a great effect and effectiveness in developing deep understanding, Science and Engineering Practices and academic engagement in the favor of the experimental group and there was a statically significant relation between research variables. The research recommended the need to pay attention to the academic engagement and Science and Engineering Practices because of their positive effect on students' learning and their integration into the activities and tasks they perform, which is reflected in their learning style and transfers it from superficial learning to deep learning.

Key words: 8W'S inquiry model, Deep understanding, Science and Engineering Practices, Academic Engagement.

مقدمة:

أشارت المعايير القومية للتربية العلمية(NSES National Science Education Standards)التي ظهرت عام ١٩٩٦ ومشروع ٢٠٦١، إلى أن الاستقصاء العلمي يعد الركيزة الأساسية في تعلم العلوم، كما يعد عاملًا مهمًا في تنمية الثقافة العلمية، حيث يرتكز على أن تعلم العلوم عملية نشطة تشجع الطلاب على الاستقصاء العلمي، وتحثهم على القيام باكتشافاتهم، وتزودهم بالرغبة في التعلم(Abdelraheem & Asan,2006، الغامدي، ٢٠١٨).

وفي ضوء الاهتمام المتزايد بالتعلم القائم على الاستقصاء في مجال التدريس بشكل عام وتدريس العلوم بشكل خاص، ظهرت العديد من النماذج والاستراتيجيات التدريسية الاستقصائية الحديثة ومن هذه النماذج (نموذج جار وليمكJarolemik ، نموذج سوشمانSuchman ، نموذج ماسيلاسMassialas ، نموذج بايرBeyer ، نموذج الاستقصاء لسيرافينSeraphin inquiry Model، نموذج أيزنكرافتEisenkraft ، نموذج الاستقصاء الخماسيSE'S Learning Model، نموذج الاستقصاء الثمانيS'8W.

وتم اقتراح هذا النموذج في أوائل تسعينيات القرن الماضي من قبل لامبLamp ، وتم نشرة عام ١٩٩٧ بواسطة لامب وآخرون (1997) ,.Lamp, etal ويؤكد هذا النموذج على تحويل محور العملية التعليمية من المعلم إلى المتعلم، والتركيز على ممارسة عمليات الاستقصاء ومهاراته .

وتعرفه لامب(2005)Lamp بأنه: أداة للتفاعل بين المعلم والمتعلم، من خلال إثارة المعلم الطالب ودفعه للتعلم، وذلك من خلال عرض مجموعة من الظواهر العلمية المتناقضة التي تتحدى تفكير المتعلم وقدرته على الملاحظة والحوار، للوصول إلى الأفكار الجديدة.

ويتكون من ثماني مراحل تتمثل في لامب:(1997) Lamp

١. Watching (Exploring)(الاستكشاف): في هذه المرحلة تعطي الفرصة للتلاميذ أن يستكشفوا بيئتهم ويصبحوا مراقبين لها. ليصبحوا أكثر تناغمًا مع العالم من حولهم بدءًا من احتياجات الأسرة وحتى الاهتمامات العالمية.

٢. Wondering (Questioning)(التساؤل): تؤكد على خيارات العصف الذهني ومناقشة الأفكار وتحديد المشكلات وتطوير الأسئلة.

٣. Webbing (Searching)(البحث): يوجه التلاميذ إلى تحديد الأفكار والمعلومات التي تساعدهم علي تفسير الظواهر والبحث عنها. قد تؤدي معلومة واحدة إلى أسئلة ومجالات اهتمام جديدة ويختار الطلاب المصادر ذات الصلة وينظمونها في مجموعات ذات معنى.

٤. Wiggling (Evaluating)(التقويم): أصعب مرحلة بالنسبة للتلاميذ. غالبًا ما يكونون غير متأكدين بشأن ما وجدوه وإلى أين يتجهون بالمشروع. ويتضمن ذلك تقييم المحتوى، ومصادر التعلم والمعلومات وتعاون الطلاب مع بعضهم البعض من أجل تقديد التغذية الراجعة لهم.

٥. Weaving (Synthesizing)(التركيب): وتتضمن تنظيم الأفكار وإنشاء النماذج وصياغة الخطط. والتركيز على تطبيق المعلومات وتحليلها وتوليفها.

٦. Wrapping (Creating)(الإبداع): يتم فيها تشجيع التلاميذ على إنشاء الأفكار والحلول الجديدة المرتبطة بالظاهرة.

٧. Waving (Communicating)(التواصل): فيها يقوم التلاميذ بتوصيل الأفكار للآخرين من خلال العرض والنشر والمشاركة، حيث يشارك التلاميذ أفكارهم ويجربون أساليب جديدة ويطلبون التعليقات.

٨. (Assessing) Wishing(التقييم): فيها يقوم المعلم بدراسة النتائج التي توصل إليها التلاميذ، وتقييمها لمعرفة مدى تحقق الأهداف.

وأشارت ناريان (2005)Narayan أن نموذج الاستقصاء الثماني يعد أحد نماذج التعلم التي تعتمد في أساسها الفلسفي على التعلم بالاستقصاء، وهو أحد التوجهات الحديثة في تعلم العلوم، حيث يوجه الطالب خلاله للقيام بالأنشطة، ويكون مسئولاً عن تعلمه، كما تتاح له ممارسة طرائق العلم وعملياته، ففيه يسلك الطالب سلوك العلماء، فيحدد المشكلة، ويكون فرضيات، ويجمع معلومات، ويصمم التجارب، ويتوصل إلى النتائج، بينما دور المعلم هو التحفيز على البحث والاستقصاء والتحقق، ومساعدة الطلاب في الوصول إلى المفاهيم واستخلاص العلاقات بينها .

ومن أهم مميزات نموذج الاستقصاء الثماني أنه يكسب الطلاب مهارات التنور العلمي بما يجعله قادر على التعامل والابحار داخل مجتمعنا الحديث بما يجعله قادر علي التواصل مع الآخرين والعمل داخل مجتمعات من الأفراد وانتاج معرفة إجرائية وتوظيفها في مواقف مختلفة، كما يساعد هذا النموذج الطالب علي النظر الى المعارف والمعلومات التي يجمعها ويحصل عليها بطريقة ناقدة، واستخدام المعلومات التي تم جمعها وتركيبها بشكل إبداعي بما يسهم في حل المشكلات التي يواجهونها، وإنتاج مشروعات علمية وتفسير الظواهر العلمية.(Callison, 2011)

ونظرًا لأهمية نموذج الاستقصاء الثماني في تحقيق العديد من نواتج تعلم العلوم فقد اهتمت الدراسات ببحث مدى فعاليته في تدريس العلوم ومنها: عبد الفتاح (٢٠١٨): التي توصلت إلى فاعلية نموذج الاستقصاء الثماني 8W'Sفي العلوم لتنمية مهارات التفكير المنتج والاتجاه نحو العمل داخل مجتمع التعلم لدى تلميذات الصف الثالث الإعدادي، هيوتابا وآخرون ,Hutapea) (2021 .,etalوالتي كشفت نتائجها عن فاعلية نموذج الاستقصاء في تنمية مهارات عمليات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية.

مما سبق يتضح أن نموذج الاستقصاء الثماني بجعل المتعلم مفكرًا ومنتجًا للمعرفة، ويعتمد على توظيف عمليات تفكير تنتهي بالوصول إلى النتائج وبذلك تتحقق فعلية العلم لا اسميته ، أي يدرس المتعلم العلم فكرًا وعملًا، كمادة و كطريقة وليس كمادة فقط ، كما يسمح للتلميذ أن يمارس عمليات العلم الأساسية بنفسه، حيث يسلك سلوك العالم الصغير في بحثه و توصله إلى النتائج كما يسهم في تنمية مفهوم الذات لدى المتعلم، حيث أنه لا يدربه على تعلم المفاهيم والمبادئ فقط، وإنما التوجيه الذاتي وتحمل المسئولية والتواصل الاجتماعي وذلك من خلال اشتراكه في التعلم مما يمنحه فرصا أكثر لكسب تصورات لتنمية مفاهيمه الذاتية بصورة أفضل .

وفي هذا السياق فقد أوضحت معايير الجيل التالي للعلوم Next Generation (NGSS) Science Standardsأن الفهم الكامل للعلوم لن يحدث بدون اشتغال الطلاب في ممارسات الاستقصاء العلمي من طرح للأسئلة وتحديد للمشكلات واستخدام النماذج وجمع المعلومات، وغيرها من ممارسات الاستقصاء العلمي .(NGSS,2013) وهي ممارسات لمعايير جديدة لتعليم العلوم تم وضعها لطلاب اليوم وعمل الغد، نظرا لتميزها بكونها غنية في المحتوى والممارسة، ورتبت بطريقة متماسكة في مختلف التخصصات والدرجات لتوفير تعليم العلوم لجميع الطلاب، وتحقيق رؤية للتعليم في مجال العلوم والهندسة ليتمكن الطلاب من الدراسة بشكل فعال، وتطبيق المفاهيم الشاملة والمتداخلة لتعميق فهمهم للأفكار الرئيسة في هذه المجالات.

وتعد الممارسات العلمية والهندسية أحد الأبعاد الرئيسة في معايير العلوم للجيل القادم والتي يجب تنميتها لدى المتعلمين، وترجع أهميتها في أنها تركز على تكامل المعرفة العلمية وتطبيقاتها في التصميمات الهندسية، فالهندسة هي تطبيق للمعارف العلمية بشكل أساس، بما يؤهل الطلاب للعمل في المهن المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا (الضالعي، ٢٠٢٢).

وأكد Harris, etal., (2017) على أن تضمين بعد الممارسات العلمية والهندسية في معايير (NGSS)يعتبر مظهراً رئيساً وتميزاً واضحا في برامج تطوير وإصلاح التربية العلمية، وأنه يشكل تحديا جديدا لمعلمي العلوم نحو تحديد المعرفة العلمية التي يحتاجون إليها، وكيف يطورونها، كما أنه يحفز بشكل قوي مسؤولي إعداد وتدريب معلمي العلوم على تحمل مسؤولية تعديل البرامج المهنية.

ويقصد بالممارسات العلمية تلك الممارسات التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج، والنظريات حول العالم الطبيعي، ويسهم انخراط المتعلمين في هذه الممارسات على زيادة فهمهم لطبيعة المعرفة العلمية وكيفية تطورها، ويجعلهم يسلكون سلوك العلماء في المستقبل، بينما يقصد بالممارسات الهندسية تلك الممارسات التي يستخدمها المهندسون في بناء وتصميم الأنظمة، ويسهم انخراط الطلاب فيها على فهمهم لعمل المهندسين وأساليبهم في حل المشكلات، وزيادة فهمهم أيضا للعلاقة بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في حياتهم الواقعية، وقد أطلق عليها ممارسات بدلا من مهارات لأن المهارة هي الكفاءة والجودة في الأداء، في حين أن الممارسة تربط بين المعرفة والمهارة والعادة، فالممارسة تتطلب المعرفة العلمية، وتنفيذ الأنشطة بكفاءة وجودة عالية بحيث تصبح عادة عند الطالب وكجزء من شخصيته، وهذه الممارسات يشارك فيها العلماء والمهندسون في الواقع كجزء من عملهم، فالطلاب لا يمكنهم الوصول إلى مستوى كفاءة العلماء والمهندسين المتميزين، ولكن فرص الطلاب في الانغماس في هذه الممارسات واكتشاف سبب كونهم محوريين في العلوم والهندسة هي أمور مهمة لتقدير مهارة الخبير وطبيعة مشروعه(National Research Council, 2012).

ونظرًا لأهمية الممارسات العلمية والهندسية فقد اهتمت بتنميته العديد من الدراسات في المراحل الدراسية المختلفة ولدي المعلمين أيضًا ومنها: دراسة ون ويو :Won & You (2022)التي هدفت إلى معرفة مدى ممارسة معلم ما قبل المدرسة للممارسات العلمية والهندسية، وأظهرت النتائج قيام المعلمة ببعض الممارسات منها، جمع المعلومات وتقييمها، وتخطيط الاستقصاءات وتنفيذها وإعادة توجيه الأسئلة، محمد، سماح (٢٠٢٢). التي أظهرت أثر استخدام التعليم القائم على الظواهر في تدريس العلوم لتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والممارسات العلمية والهندسية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، المريخي والحربي (٢٠٢٣): التي أوصت بضرورة توعية المعلمات بالممارسات العلمية والهندسية بإقامة برامج تدريبية متكاملة لتعريفهم بالممارسات العلمية والهندسية والراشدي (٢٠٢٤): التي توصلت إلى فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

كما أن اندماج التلاميذ في التعلم من خلال الأنشطة والممارسات العلمية المختلفة، سيقودهم إلى الفهم العميق الذي يعد هدفًا رئيسًا من أهداف التربية العلمية. تسعى المؤسسات التربوية لتحقيقه وتنميته لدي التلميذ طوال حياته حتى يتمكن من التعامل مع المتناقضات في القضايا العلمية والفكرية المختلفة بطريقة ناضجة وواضحة.

وترجع أهمية الفهم العميق إلى أنه من المهام الأساسية في تدريس العلوم التي تعلم التلاميذ كيف يتعلمون لا كيف يحفظون المعلومات دون فهمها وتطبيقها في مختلف جوانب حياتهم اليومية، مما يساعد كثيرًا في تعلم وإدراك أهمية المحتوى المعرفي ووظيفته في حياتهم، ومن ثم يساعد على إعداد أجيال واعية مدركة لما يدور حولها، قادرة على التعامل في المواقف المختلفة. ويمهد الطريق أمام اكتساب مهارات التفكير العلمي القائم على المعنى، كما يكسب المتعلم القدرة على تنظيم وتخطيط المعلومات وتأمل الذات، مما يمكنه من الاحتفاظ بالمعلومات وتفسير المفاهيم والأفكار العلمية وتطبيقها في مواقف جديدة (عبد المنعم، ٢٠٢١).

وأوضح شين Chin &Brown (2000) أن تنمية الفهم العميق لدى التلاميذ يشجعهم على طرح الأسئلة الاستقصائية التي تعتمد على مستوى أكثر تعقيدًا من الملاحظة، والأسئلة التحفيزية التي تشجعهم على ممارسة المزيد من الأنشطة العلمية لاقتراح حلول للمشكلات، كما ينمي لديهم القدرة على التفسير، ومعرفة الأسباب والتنبؤات أو حل التناقضات في المعرفة، على عكس الأسئلة التي تعتمد على التعلم السطحي فهي أسئلة مغلقة، ومحددة الإجابة، وتعتمد فقط على استرجاع المعرفة دون التعمق في فهمها .

بينما ذكر إيفانز Evans (2014) أن تنمية الفهم العميق يساعد التلاميذ على تجهيز ومعالجة المعلومات عند المستوى الأعمق القائم على التعلم ذو المعني، وإيجاد العلاقة بين موضوع التعلم، وتنظيم المعلومات بشكل يؤدي إلى الاحتفاظ بها وسهولة استرجاعها وقت الحاجة إليها. ومن ثم يتحقق التعلم ذي المعنى من خلال ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة في إطار مفاهيمي للمعرفة الموجودة بالبنية المعرفية للمتعلم، مما يؤدي إلى أفكار مترابطة وقدرة على المقارنة والتمييز وفهم الأفكار المتناقضة.

ولهذا فقد اهتمت العديد من الدراسات بتنمية الفهم العميق مثل: دراسة نصر (٢٠١٧): التي توصلت لأثر استخدام عقود التعلم في تنمية الفهم العميق في العلوم لدى المتفوقين عقليا من تلاميذ المرحلة الإعدادية، الخولي(٢٠١٨): توصلت لأثر استراتيجية REACT القائمة على مدخل السياق في تنمية انتقال أثر التعلم والفهم العميق والكفاءة الذاتية الأكاديمية في مادة الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية، دراسة محمد، حنان (٢٠٢٢): أظهرت نتائجها فعالية الوحدة المقترحة في العلوم قائمة على المدخل الإنساني تنمية الفهم العميق للمفاهيم الوقائية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، حجاج (٢٠٢٣): التي توصلت إلى فعالية استراتيجية REACT في تنمية كل من الفهم العميق والاتجاه نحو العمل التعاوني في العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.

ولا يتحقق الفهم العميق للمفاهيم إلا من خلال خبرات تعلم حقيقية وذات معني حيث يقوم التلاميذ ببناء معرفتهم بأنفسهم من خلال الاندماج النشط في عملية التعلم، بحيث يصبح التلاميذ مركز عملية التعلم، ومصطلح الاندماج الأكاديمي ظهر للمرة الأولى على يد كل من Corno & (Mandinach,1983بهدف توضيح الكيفية التي ينظم من خلالها الطلاب عملية التعلم، ولوصف الطلاب الذين يشاركون مشاركة نشطة في اكتساب المعلومات الأكاديمية في أثناء التعلم بوصفهم متعلمين يتمتعون بدرجة مرتفعة من الاندماج الأكاديمي .

ووضح كواتس Coates (2007)أن الاهتمام بالحديث عن الاندماج في التعليم بدأ عندما أكد جون ديوي على التعلم عن طريق الفعل، فنشاط الطلاب وعملهم في بيئة التعلم يضمن لهم الاندماج في التعلم، بحيث يستند مفهوم الاندماج على مبادئ المدرسة البنائية التي ترى أن التعلم يحدث بمشاركة الطلاب ومدى اندماجهم في الأنشطة التربوية أثناء حدوث عملية التعلم، حيث

يؤدي اندماج الطلاب في عملية تعلمهم إلى حدوث تعلم عالي الجودة، ومن ثم فإن الاندماج الأكاديمي هو بناء واسع يشمل الجوانب الدراسية وغير الدراسية لخبرة الطالب، تتضمن المشاركة في المهام الدراسية، وإقامة العلاقات مع القائمين بالتدريس، والمشاركة في إثراء الخبرات التعليمية والشعور بدعم مجتمع التعلم.

ويعد موضوع الاندماج الأكاديمي من الموضوعات المهمة التي يجب أن تولها المؤسسات التعليمية اهتمامًا كبيرًا، لما له من تأثير كبير على نتائج المتعلمين ليس فقط في التحصيل المعرفي، ولكن أيضاً لدوره الكبير في التنمية النفسية والاجتماعية والأخلاقية للمتعلمين.(Turi,2012)

وعرف سكايفولي وآخرون (2002) ,.Schaufeli, etal الاندماج الأكاديمي بأنه: المبادرة النشطة للطالب في أداء المهام أو الأنشطة، ويتضمن مصطلح الاندماج كل العمليات التي قد يستخدمها الطالب للانخراط في المهام الأكاديمية.

بينما عرفه الرشيد ونجو (2016) Alrashid & Ngu بأنه: انشغال الأفراد والتزامهم بالتعليم والتعلم والانتماء وتحديد الهوية في المكان الموجودين به والمشاركة في بيئتهم التعليمية والمبادرة في الأنشطة لتحقيق النتائج.

ويعرفه الحولة وصالح (٢٠٢٣) بأنه: مشاركة التلميذ في عملية التعلم عن طريق اكتساب المعلومات في المهام الدراسية، والسلوك الذي يعمل على الاستمرارية في عملية التعلم والاتجاهات الإيجابية ومدركات بيئة التعلم التي تدفع المتعلم نحو تحقيق الأهداف .

ويؤكد لي ولندر (2011) Li & Linder أن الاندماج الأكاديمي يتمثل في مشاركة التلميذ في عملية التعلم بعمق عن طريق مدة التدريب، وعدد التعليقات، وتكرار التغذية الراجعة.

والاندماج الأكاديمي له أهمية في تحفيز الطلاب للمشاركة في الأنشطة والمهام الدراسية، وشعور التلاميذ بالرضا من خلال الأنشطة المدرسية، كذلك شعورهم بأنهم جزء من مجتمع يساعدهم على اتخاذ القرار بطريقة جيدة(Davis & Mcpartland, 2012) .وأكدت دراسة جيونك Gunuc (2014)أن الاندماج في مهمات التعلم يعد عاملا مهما في النجاح الدراسي، ويتسم الطلاب المنهمكون بأن لديهم رغبة في إتقان العمل والانجذاب نحو عملهم، وتحمل التحديات والعقبات والاستفادة بشكل أكبر من المادة وإيجاد تفاعلات مؤثرة مثل الحب والاهتمام والاستمتاع والإحساس بالانتماء، والبحث عن المعرفة والتحدي.

فاندماج الطلاب في الحياة الأكاديمية يمثل هدفًا لدعم وتعزيز قدرات جميع الطلاب على تعلم كيفية البحث عن المعلومة وتطوير أنفسهم (التعلم الذاتي) لكي يصبحوا متعلمين في مجتمع يعتمد على المعرفة(Fuertes, etal., 2023).

وقد برز الاهتمام بالاندماج الأكاديمي باعتباره مفتاحًا لمعالجة العديد من المشكلات التعليمية والتي أهمها انخفاض التحصيل المعبر عن أداء التلميذ الأكاديمي بالمستوى المعرفي، والسلوكي، والشخصي، والاجتماعي. وشعورهم بالاغتراب ووجود مستويات عالية من مشاعر الملل، وكوسيلة للوقاية من زيادة معدلات التسرب وترك المدرسة ومشاكل الانضباط، إضافة إلى ارتباطه المباشر بالتحصيل والدافعية والرغبة في المشاركة بالأنشطة المدرسية، ويمكن اتخاذه كوسيلة مهمة لتقييم نواتج التعلم حيث إن التلاميذ الأكثر اندماجًا اجتماعيًا وشخصيًا يكون أداؤهم أفضل في الاختبارات(Deepak,2016).

كما يعتبر الاندماج الأكاديمي مؤشرًا ومنبئًا للأداء الإيجابي والتكيف الاجتماعي والقدرة على مواجهة التحديات والمشكلات، كما يشير إلى مدى مشاركة الطالب بفعالية في أنشطة التعلم (Veiga, et al., 2014).

وأوضح وارن وآخرون (Wara, etal.,(2018 أن الاندماج الأكاديمي يعد من شروط النظام التعليمي الجيد، فهو مهم في عملية تعلم الطلاب ومواجهتهم التحديات الأكاديمية، بالإضافة لذلك فإن له دورًا مهمًا في تعزيز التنشئة الاجتماعية والرضا عن الحياة والرفاهية والتعلم الفعال. كما يساعد في زيادة وتحسين نتائج المتعلمين، وتنمية الثقة بالنفس وتقدير الذات(Seifeddin, 2015).

وللاندماج الأكاديمي أربعة أبعاد تتمثل في: الاندماج السلوكي ويتضح من خلال اهتمام التلميذ بالمشاركة في الأنشطة المختلفة أثناء عمليتي التعليم والتعلم، الاندماج العاطفي: ويظهر في مشاعر التقدير والاحترام، والاندماج المعرفي: ويتضح من خلال حرص التلميذ على المثابرة في اكتساب المعلومات، والاندماج الاجتماعي: يتضح من خلال العلاقات الإيجابية التي يكونها التلميذ مع باقي زملائه ومع المعلم(Wang, etal., 2016).

ونظرًا لأهمية الاندماج الأكاديمي فقد اهتمت به العديد من الدراسات ومنها: لينساري وآخرون (Linnansaari, etal., (2015التي وتوصلت إلي أن أثر تطبيق برنامج الكتروني محمل على الهواتف الذكية (الروايات والقصص العلمية) في زيادة الاندماج الأكاديمي لدى الطلاب الفنلنديين في دروس العلوم ونصر (٢٠١٩): أشارت نتائجها إلى أن استخدام التعليم الترفيهي له تأثير كبير جدًا في تنمية التحصيل والاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم.

من خلال العرض السابق يتضح مدي أهمية ممارسة التلاميذ للممارسات العلمية الهندسية والاندماج الأكاديمي للتلاميذ في المهام والأنشطة التعليمية المختلفة في تحقيق الفهم العميق للتلاميذ ولن يتحقق ذلك إلا من خلال استخدام المعلم لنماذج تدريس تؤكد نشاط وإيجابية المتعلم واندماجه في الأنشطة التعليمية المختلفة وهذا ما يوفره نموذج الاستقصاء الثماني 8W's

مشكلة البحث

نبعت مشكلة البحث من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة التي أكدت:

١. تدريس العلوم مازال يركز على الطرق التقليدية التي تقود إلى التلقين والحفظ والتذكر الناجح وهو أدني مستويات المعرفة دون الاهتمام بالعمليات العقلية المختلفة التي تتطلب معالجة المعلومات وتقييمها واستخدامها في تفسير ظواهر الحياة اليومية مما يقود للتعلم السطحي وعدم التعمق في دراسة العلوم وأكد ذلك دراسة (الأشقر، ٢٠١٨)، (عبد الفتاح ،٢٠٢٠).

٢. على الرغم من أهمية الممارسات العلمية والهندسية إلا أن العديد من الدراسات أثبتت وجود ضعف لدي التلاميذ في المراحل الدراسية المختلفة والمعلمين أيضًا في هذه الممارسات ومنها: عز الدين(٢٠١٨): أشارت إلى وجود قصور في مستوي الممارسات العلمية والهندسية لدي تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي، أبو غنيمة وعبد الفتاح (٢٠١٩)، أشارت إلى وجود قصور في مستوي الممارسات العلمية والهندسية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية و عفيفي (٢٠١٩): التي أظهرت نتائجها أن معلمي العلوم يستخدمون ممارسات العلوم والهندسة بدرجة متوسطة، وأن هناك حاجة كبيرة لتدريب معلمي العلوم على استخدام ممارسات العلوم والهندسة والشرمان (٢٠٢٢): التي هدفت إلى التعرف على مدى توظيف معلمي علوم المرحلة الثانوية لمعايير العلوم للجيل القادم، ومدى ممارستهم لها داخل الفصول الدراسية، وأسفرت النتائج عن ضعف مستوى معلمي العلوم في فهم وتنفيذ معايير العلوم للجيل القادم.

٣. تأكيد كل من ونج وآخرون (2018) ,.Wang, etal أن الاندماج والانهماك النشط أثناء تعلم العلوم في الفصول الدراسية هو المفتاح الأساسي للنجاح الأكاديمي للمتعلمين، وهناك العديد من المتعلمين يعزفون عن دراسة العلوم والمهام والأنشطة التعليمية في الفصول ولا يهتمون بالمهام الأكاديمية والواجبات المنزلية، ولا يندمجون أيضًا في الأنشطة المعملية بسبب الطرق التقليدية المملة التي تتم دراسة العلوم بها.

ولتدعيم الإحساس بالمشكلة قامت الباحثة:

١. بعمل استطلاع رأى (٨٠) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة الشهيد إيهاب سعيد نبوي التابعة لإدارة أشمون التعليمية بمحافظة المنوفية، بهدف معرفة:

- طرق التدريس التي يستخدمها المعلم معهم أثناء حصة العلوم.
- مدي مشاركتهم في تصميم وتنفيذ الأنشطة الخاصة بدروس العلوم المختلفة.
- مدي مشاركتهم في جمع المعلومات المتعلقة بمحتوي الدرس ونقلها لزملائهم، وتقييمها.
- مدي مشاركتهم في طرح الأسئلة وتحديد المشكلات المتعلقة بالظواهر المختلفة التي يدرسونها.
- مدي قدرتهم تفسير البيانات التي يتوصلوا إليها، وتصميم النماذج والحلول وفرض الفروض لحل المشكلات المختلفة التي يتناولها مقرر العلوم.

وأوضح (٩٠%) من التلاميذ أن: المعلم يعتمد بشكل كبير على القاء الدرس بطريقة عادية، مع استخدام المناقشات بد الانتهاء من شرح الدرس، وأن المعلم يجري التجربة بنفسه ويعرض التجربة على باقي الفصل دون إشراكهم في إجراء التجارب أو الأنشطة. وأحيانا يتم تقسيمهم لمجموعات للقيام بنشاط معين دون تعليمات أو خطوات واضحة.

وبالتالي: لا توجد فرص حقيقة للتلاميذ للمشاركة والاندماج في التعلم مما يعوق تنمية الفهم العميق للمفاهيم والظواهر والمشكلات التي يدرسونها أو تنمية الممارسات العلمية والهندسية رغم أهميتها.

٢. إجراء دراسة استكشافية* حيث تم تطبيق:

أ. اختبار الفهم العميق: من إعداد الباحثة، وتكون من (٢١) مفردة، الدرجة الكلية (٣٩) درجة، شملت أبعاد التفكير التوليدي، اتخاذ القرار وطرح الأسئلة. وتم تطبيقه على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، بلغ عددهم (٤٥) تلميذًا وتلميذة. بمدرسة الشهيد إيهاب سعيد نبوي التابعة لإدارة أشمون التعليمية – محافظة المنوفية. وأظهرت النتائج انخفاض مستوي التلاميذ في الفهم العميق، وجاءت كالتالي:

- 87%من التلاميذ تراوحت درجاتهم بين صفر و٢٠ درجة.
- 10%من التلاميذ تراوحت درجاتهم بين ٢١ و٣٠ درجة.
- 3%من التلاميذ تراوحت درجاتهم بين ٣١ و٣٩ درجة.

ب. مقياس الممارسات العلمية: من إعداد الباحثة، وتكون من (٢٤) مفردة، الدرجة الكلية (٢٤) درجة، شملت ممارسات الاستقصاء الثمانية، وتم تطبيقه على نفس المجموعة السابقة. وأظهرت النتائج انخفاض مستوي التلاميذ في الممارسات العلمية والهندسية، وجاءت كالتالي:

* ملحق (١) الدراسة الاستكشافية.

- 90%من التلاميذ تراوحت درجاتهم بين صفر و١٢ درجة.
- 8%من التلاميذ تراوحت درجاتهم بين ١٣ و ٢٠ درجة.
- 2%من التلاميذ تراوحت درجاتهم بين ٢١ و٣٩ درجة.

ج. مقياس الاندماج الأكاديمي: من إعداد :(Appleton, etal., 2006) ترجمة حلمي الفيل، وقامت الباحثة بإعادة صياغة عبارات المقياس بما يتناسب مع مجموعة الدراسة الاستكشافية، وتم تطبيقه على نفس المجموعة السابقة، وذلك بهدف تحديد مستوي الاندماج الأكاديمي لديهم، وتكون المقياس من (٣٥) عبارات موزعة على بعدي الاندماج المعرفي والنفسي، ودرجته الكلية (١٤٠) درجة، وأظهرت النتائج أن درجة اندماج التلاميذ كانت ضعيفة، وجاءت النتائج كالتالي :

- 80.6%من التلاميذ تراوحت درجاتهم بين صفر و ٦٠ درجة.
- 19.4من التلاميذ تراوحت درجاتهم بين بين ٦٠ و ٨٠ درجة.

مما سبق يتضح ضعف مستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في كل من الفهم العميق، الممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي، مما يستدعي القيام بالبحث الحالي .

تحديد مشكلة البحث

تتحدد مشكلة البحث الحالي في ضعف مهارات الفهم العميق ومستوي الممارسات العلمية والهندسية وضعف اندماجهم في التعلم مما ترتب عليه حدوث التعلم السطحي وضعف فهم المفاهيم العلمية والظواهر وافتقاد القدرة على تطبيقها أو حل المشكلات المتعلقة بها. ولمحاولة التغلب على هذه المشكلة حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن استخدام نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S في تنمية الفهم العميق والممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما صورة وحدة "الصوت والضوء" المعاد صياغتها وفقا لنموذج الاستقصاء الثماني8W'S؟
٢. ما فعالية نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S في تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟
٣. ما فعالية نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟
٤. ما فعالية نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S في تنمية الاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟
٥. ما نوع العلاقة بين الفهم العميق والممارسات العلمية والهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟
٦. ما نوع العلاقة بين الفهم العميق والاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟
٧. ما نوع العلاقة بين الاندماج الأكاديمي والممارسات العلمية والهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

أهداف البحث

سعى البحث الحالي إلى معرفة فعالية نموذج الاستقصاء الثماني 8W'Sلدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في تنمية:

١. الفهم العميق.
٢. الممارسات العلمية والهندسية.
٣. الاندماج الأكاديمي.

أهمية البحث

قد يفيد البحث الحالي كلا من:

١. مخططي ومطوري مناهج العلوم: توجيه اهتمامهم إلى ضرورة تصميم المناهج في ضوء نموذج الاستقصاء الثمانيS'8W.
٢. معلمي العلوم :

أ. يزودهم بدليل وحدة "الصوت والضوء" يتعرفون من خلاله على الخطوات الإجرائية لتنفيذ نموذج الاستقصاء الثماني .

ب. يلفت انتباههم لضرورة الاهتمام بمستوى التقبل التكنولوجي لدى التلاميذ، حيث يعد المحرك الرئيس لاستخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة والاستفادة منها في التعليم.

ج. يزيد من معرفتهم بالفهم العميق وأبعاده وبكيفية تنميته لدي تلاميذهم.

د. يلفت انتباههم لضرورة الاهتمام بتنمية بالممارسات العلمية والهندسية لدي تلاميذهم.

٣. تلاميذ الصف الثاني الإعدادي حثت يساعد على تنمية الفهم العميق والممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي لديهم.
٤. الباحثين: حيث يفتح المجال أمام الباحثين للتعرف نموذج الاستقصاء الثماني والممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي وإجراء مزيد من البحوث حولهم.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

١. مجموعه من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة الشهيد إيهاب سعيد نبوي التابعة لإدارة أشمون محافظة المنوفية.
٢. وحدة " الصوت والضوء" المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في الفصل الدراسي الثاني لعام ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤ م.
٣. بعض أبعاد الفهم العميق والمتمثلة في (التفكير التوليدي " التعرف على الأخطاء والمغالطات (الخلط بين الرأي والحقيقة – المغالطة في الاستدلال أو الاستنتاج)، التنبؤ في ضوء المعطيات، وضع الفروض، الطلاقة والمرونة " - اتخاذ القرار – طرح الأسئلة).
٤. بعض أبعاد الاندماج الأكاديمي المتمثلة في: البعد المعرفي، السلوكي، الانفعالي والاجتماعي.

أدوات البحث

١. تمثلت أدوات البحث الحالي في :
٢. اختبار الفهم العميق.
٣. اختبار الممارسات العلمية والهندسية.
٤. مقياس الاندماج الأكاديمي.

منهج البحث

تم الاعتماد في هذا البحث على منهجين هما:

١. المنهج الوصفي: وذلك فيما يتعلق بالدراسة النظرية لنموذج الاستقصاء الثماني W's٨، الفهم العميق، الممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي.
٢. المنهج التجريبي: وتم استخدام أحد تصميماته: وهو التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين " التجريبية والضابطة". لاختبار فعالية نموذج الاستقصاء الثماني 8W'Sفي تنمية الفهم العميق والممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. لتدرس المجموعة التجريبية باستخدام نموذج الاستقصاء الثماني 8W'Sوالمجموعة الضابطة بالطريقة السائدة. واشتمل التصميم التجريبي للبحث على المتغيرات التالية:

أ. المتغير المستقل: نموذج الاستقصاء الثمانيS'8W.
ب. المتغيرات التابعة: وتشمل (الفهم العميق، الممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي) .

فروض البحث

١. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق ككل وأبعاده الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.
٢. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الفهم العميق ككل وأبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدي.
٣. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الممارسات العلمية والهندسية ككل وأبعاده الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.
٤. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الممارسات العلمية والهندسية ككل وأبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدي.
٥. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الاندماج الأكاديمي ككل وأبعاده الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.
٦. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاندماج الأكاديمي ككل وأبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدي.
٧. توجد علاقة موجبة دالة إحصائيًا بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق واختبار الممارسات العلمية والهندسية.
٨. توجد علاقة موجبة دالة إحصائيًا بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق ومقياس الاندماج الأكاديمي.
٩. توجد علاقة موجبة دالة إحصائيًا بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الاندماج الأكاديمي واختبار الممارسات العلمية والهندسية .

إجراءات البحث

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه سار البحث وفقا للإجراءات التالية:

أولًا: الاطلاع على الكتب والمراجع العلمية ومراجعة الدراسات السابقة العربية منها والأجنبية للإفادة منها في تحديد الإطار النظري لمتغيرات البحث (نموذج الاستقصاء الثماني8W'S، الفهم العميق، الممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي)

ثانيًا: قياس فعالية نموذج الاستقصاء الثماني8W'S في تنمية الفهم العميق والممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟ وتم ذلك وفقا للتالي:

١. اختيار وحدة "الصوت والضوء" من مقرر العلوم للصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الثاني لعام ٢٠٢٣ / ٢٠٢٤م.

٢. إعادة صياغة وحدة "الصوت والضوء" وفقًا لنموذج الاستقصاء الثماني 8W'S في صورتها الأولية وذلك بإعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة وكراسة نشاط التلميذ التي تتضمن الأنشطة التي يقوم بها.

٣. عرض دليل المعلم وكراسة النشاط على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وعمل التعديلات في ضوء أراءهم.

٤. إعداد الوحدة في صورتها النهائية (دليل المعلم لتدريس الوحدة وكراسة نشاط التلميذ).

٥. إعداد أدوات البحث وتشمل: (اختبار الفهم العميق، اختبار الممارسات العلمية والهندسية ومقياس الاندماج الأكاديمي).

٦. ضبط أدوات البحث من خلال عرضها على مجموعة من السادة المحكمين وذلك للتأكد من صدقها.

٧. إجراء التجربة الاستطلاعية لأدوات البحث للتأكد من صدقها وثباتها ومناسبتها لمجموعتي البحث من حيث وضوح الصياغة والتعليمات وتحديد الزمن المناسب للإجابة عنهم.

٨. تحديد منهج البحث: تم استخدام المنهج التجريبي: وتم استخدام أحد تصميماته: وهو التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين " التجريبية والضابطة". لاختبار فعالية نموذج الاستقصاء الثماني 8W'Sفي تنمية الفهم العميق والممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. واشتمل التصميم شبة التجريبي للبحث على المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل: نموذج الاستقصاء الثماني.
- المتغيرات التابعة: (اختبار الفهم العميق، اختبار الممارسات العلمية والهندسية، مقياس الاندماج الأكاديمي) .

٩. التجريب الميداني للبحث وشمل:

أ. اختيار مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. وتقسيمها لمجموعتين تمثل إحداهما المجموعة الضابطة والأخرى تمثل المجموعة التجريبية.

ب. التطبيق القبلي لأدوات البحث (اختبار الفهم العميق، اختبار الممارسات العلمية والهندسية ومقياس الاندماج الأكاديمي) على مجموعتي البحث.

ج. درست وحدة "الصوت والضوء" لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي بواسطة نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S للمجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة درست بالطريقة السائدة.

د. التطبيق البعدي لأدوات البحث على مجموعتي البحث.
١٠. جمع البيانات وإجراء المعالجة الإحصائية لها للتحقق من صحة الفروض البحثية.
١١. تفسير ومناقشة النتائج التي تم التوصل لها.
١٢. تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج البحث.

مصطلحات البحث

- نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S

تعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: أحد نماذج التعلم المبني على الاستقصاء، ويتضمن ثمان مراحل تشمل: الاستكشاف، التساؤل، البحث، التقويم، التركيب، الإبداع، التواصل والتقييم. من أجل الوصول لتفسير الظواهر المختلفة.

- الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices

تعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها: توقعات للأداء تصف ما ينبغي أن يقوم به تلميذ الصف الثاني الإعدادي من أداءات تتكامل فيما بينها، عند دراسة الظواهر العلمية أو حل ما يواجهه من مشكلات في وحدة "الصوت والضوء" وتتمثل في (طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، وتطوير استخدام النماذج، وتخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، وتحليل وتفسير البيانات، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في الحجج، والحصول على المعلومات وتقييمها). ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار المعد لذلك .

- الفهم العميقDeep understanding

يُعرَّفه جابر (٢٠٢٣) بأنه: مجموعة من القدرات المترابطة التي تُنمى وتُعمَّق عن طريق الأسئلة وخطوات الاستقصاء التي تنشأ من التأمل والمناقشة، واستخدام الأفكار؛ فالفهم العميق إذَنْ ليس مجرد معرفة الحقائق، بل معرفة السبب والطريقة.

تعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: قدرة تلميذ الصف الثاني الإعدادي على ممارسة مهارات التفكير التوليدي" التعرف على الأخطاء والمغالطات – التنبؤ في ضوء المعطيات – فرض الفروض – الطلاقة والمرونة"، واتخاذ القرار المناسب، وطرح تساؤلات جوهريَّة متعددة المستويات. ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار المعد لذلك .

- الاندماج الأكاديمي Academic Engagement

تعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: درجة مشاركة تلميذ الصف الثاني الإعدادي في المواقف التعليمية "المهام الأكاديمية والأنشطة التعليمية المختلفة" بوحدة "الصوت والضوء" وإنجازها بدقة وإتقان ويتضمن أربعة أبعاد تشمل الاندماج المعرفي، السلوكي، الانفعالي والاجتماعي. ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في المقياس المعد لذلك .

الإطار النظري والدراسات السابقة

تضمن الإطار النظري للبحث المحاور التالية :

أولًا: نموذج الاستقصاء الثماني8W'S

ثانيًا: الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices

ثالثًا: الفهم العميقDeep understanding

رابعًا: الاندماج الأكاديمي Academic Engagement

أولًا: نموذج الاستقصاء الثماني8W'S

يعد نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S أحد النماذج التدريسية التي تعتمد على التعلم بالاستقصاء، الذي يركز علي البحث عن المعرفة، ويؤكد على التعلم المدعم بحب الاستطلاع، ويتيح للتلاميذ ممارسة طرق العلم وعملياته، فقيه يسلك التلميذ سلوك العلماء، فهو يحدد المشكلة ويكون فرضيات وبجمع معلومات ويلاحظ ويصمم التجارب ويتوصل إلى النتائج، بينما يكون دور المعلم فيه هو التحفيز على البحث والاستقصاء والتحقق ومساعدة التلاميذ علي الوصول إلي المفاهيم واستخلاص العلاقات بينها .

ويعرفه Lamp (2005)بأنه: أحد نماذج التعلم المبني على الاستقصاء، وتعتمد مراحله على استخدام شبكة الويب في الحصول على المعلومات، وأيضا التساؤل حول الموضوع، وتقويم المعلومات التي يتم جمعها حول الموضوع، وربط عناصر الموضوع مع بعضها البعض، وذلك للوصول إلى حلول للمشكلات أو تفسير الظواهر، كما يساعد هذا النموذج الطلاب في التعبير عما توصلوا إليه من أفكار جديدة.

وعرفه كاليسون Callison(2011)بأنه: أحد نماذج التعلم المبني على الاستقصاء، ويتضمن مجموعة من الخطوات والإجراءات التي يتفاعل فيها المعلم مع الطالب، حيث تبدأ بإثارة اهتمام الطلاب نحو موضوع الدرس من خلال طرح سؤال مثير لتفكيرهم، ثم يقوم الطالب بمجموعة من الخطوات للإجابة عن هذا السؤال والوصول إلى الحل، وهو في سبيل ذلك يقوم بجمع المعلومات والتحقق منها، ثم تفسيرها وتقييم النتائج والاستنتاجات .

في حين عرفته عبد الفتاح (٢٠١٨)بأنه: نموذج تدريسي بنائي، يستند إلى التعلم المبني على الاستقصاء، حيث يتم تدريس المحتوى من خلاله للتلاميذ في ضوء ثماني خطوات أساسية هي (الاستكشاف، والتساؤل، والبحث، والتقويم والتركيب، والإبداع التواصل، والتقييم.(

وعرفته الزغبي(٢٠٢٣) بأنه: نموذج تعلم مبني على الاستقصاء العلمي، وتكون فيه الطالبة مسئولة عن تعلمها واكتشاف المعرفة بنفسها وفهم الظواهر وإيجاد حلول مناسبة للمشكلات العلمية، من خلال اتباع مجموعة من مراحل الاستقصاء التي تتمثل في الاستكشاف التساؤل البحث، التقويم، التركيب، الإبداع، التواصل والتقييم الأمر الذي يساعدها على توجيه تفكيرها نحو إيجاد حلول مناسبة للمشكلات وتطبيق ما تعلمته في مواقف جديدة .

ومن خلال العرض السابق لتعريفات نموذج الاستقصاء الثماني يتضح أن هذا النموذج يجعل التلميذ مسئولًا عن تعلمه، من خلال التوصل إلى إجابات الأسئلة أو حلول للمشكلات، ويشجعه على التعبير عما توصل إليه من أفكار، وتطبيق ما تعلمه في مواقف جديدة، كما يقوم فيه المعلم بإثارة وتشجيع المتعلمين نحو موضوع الدرس بطرح مجموعة من الأسئلة المراد الإجابة عنها، أو عرض مجموعة من الظواهر أو المشكلات العلمية المراد فهمها وحلها .

ويتكون نموذج الاستقصاء الثماني من ثماني مراحل، تتمثل فيما يلي Narayan , (2005) Lamp : (2005), Ed quest (2009), Primas (2010), Tang (2010), Callison (2011), .

المرحلة الأولى: الاستكشاف Exploring (watching)

تهدف هذه المرحلة إلى تحفيز المتعلمين وإثارة فضولهم لممارسة البحث والاكتشاف، حيث يطلب منهم استكشاف وملاحظة بيئتهم، وذلك من خلال عرض مجموعة من الصور والمواقف والتساؤلات التي يطرحها المعلم، وتقديم الأنشطة التمهيدية والإثرائية التي تعمل على جذب انتباههم نحو الموضوع أو الظاهرة المراد ملاحظتها، مما يحفزهم على ممارسة مهارات التفكير، وتوليد الأفكار، واستكشاف الحلول بأنفسهم وبالتالي استكشاف العالم من حولهم، خاصة إذا ارتبطت الأنشطة والتساؤلات ببيئتهم، وهذا ما تدل عليه كلمة watching أي مشاهدة الظواهر من حولهم واستكشافها، كما يقوم المعلم بتوفير بيئة تعلم مناسبة ومشجعة، وتوفير المواد المحسوسة والخبرات المباشرة، وإتاحة الوقت الكافي للطلاب لاستقصاء الأشياء والمواد، وإعطاء التوجيهات، ومن يصبحوا أكثر تناغما واندماجا مع البيئة والعالم من حولهم بحيث ينطلق تفكيرهم من الاحتياجات المحلية إلى الاهتمامات العالمية.

المرحلة الثانية: التساؤلQuestioning (wondering)

في هذه المرحلة يقوم المتعلمون بطرح بعض الأسئلة بهدف استكشاف الظاهرة، حيث يعطى المتعلم فرصة للتفكير وطرح الأسئلة والتساؤل حول الموضوع المراد دراسته، والاستفادة من خبراته ومعارفه السابقة المرتبطة بموضوع الدرس، مع إعطائه الحرية ليعبر عن أفكاره، حتى لو كانت غير صحيحة، وهو في أثناء ذلك يستخدم خبرته السابقة وعمليات العصف الذهني، وتشير كلمة (wondering)إلى التعجب والاندهاش الذي يحدث للطالب في هذه المرحلة، حيث يكون في حالة عدم اتزان معرفي، أي لديه صراع معرفي بين خبراته السابقة والمعرفة الجديدة.

ويتمثل دور المعلم في هذه المرحلة يتمثل في تحديد الخبرات والمعارف السابقة الموجودة لدى الطلاب للاستفادة منها.

المرحلة الثالثة: البحثSearching (webbing)

في هذه المرحلة يتم تقسيم المتعلمين إلى مجموعات تعاونية يتراوح عدد كل منها (٤-٨) طلاب، وتوجيههم إلى البحث والتقصي عن الأنشطة المقدمة لهم، حيث يقوم الطلاب بالبحث عن المعلومات والمعارف التي تساعدهم في فهم الظواهر العلمية، وبناء العلاقات بين المعلومات والأفكار التي تم التوصل إليها والتساؤلات التي تم طرحها في الخطوة السابقة، وذلك من خلال استخدام شبكة الويب للحصول على المعلومات، كما يقومون بتنفيذ الأنشطة العملية من خلال استخدام المواد والأدوات.

وبالتالي تهدف هذه المرحلة إلى توليد استراتيجية للبحث بغرض تمييز المعلومات المفيدة عن طريق التخطيط وتحديد المعلومات واختيار مصادر المعلومات واستخدام نقاط البداية، وخلالها يتم توجيههم للبحث والتقصي للأنشطة المقدمة لهم، والبحث عن المعلومات والمعارف التي تساعدهم على التعلم، والربط وبناء العلاقات بين المعلومات والأفكار حيث يختاروا مصادر المعلومات وينظمونها في مجموعات ذات معني. ويتم ذلك من خلال تقديم الأنشطة والتجارب والاستكشافات وتشجيعهم على العمل الجماعي لتنفيذها وممارسة مهارات الاستقصاء والتفكير والربط بين النتائج والتساؤلات التي تمت في الخطوة السابقة .

ويتمثل دور المعلم في توجيه وإرشاد المتعلمين لمصادر المعلومات المختلفة الموثوق بها، سواء كانت استخدام شبكة الويب أو المكتبات، ومساعدة الطلاب في أداء الأنشطة والتجارب العملية، وتشجيعهم ومتابعتهم خلال تنفيذها.

المرحة الرابعة: التقويم Evaluating (wiggling)

في هذه المرحلة يقوم المتعلمون بتحليل وتفسير البيانات التي تم التوصل إليها؛ بهدف التوصل إلى معلومات ونتائج سليمة، ويتحدد دور المعلم في تقويم المعلومات والتفسيرات التي توصلت إليها كل مجموعة، وبالتالي يمكنه الحكم على مدى استفادة المجموعات من مصادر المعرفة التي تم الاستعانة بها في الحصول على المعلومات والمعارف، كما يقوم بتقويم مهارات التفاعل والتعاون بين الطلاب أثناء تنفيذ الأنشطة العملية.

ويتضمن التقويم المحتوي جنبًا إلى جنب مع المعلومات والمعارف التي يتوصلون إليها والبحث عن الحلول والأفكار والتصورات، ويتم ذلك عن طريق تقويم تعلم المتدرب أثناء وبعد عملية التعلم؛ وذلك بهدف تقديم التغذية الراجعة لهم باعتبار أن التقويم عملية تشخيص لإبراز نقاط القوة وتدعيمها والتعرف على نقاط الضعف وعلاجها والاستفادة منها.

المرحلة الخامسة: التركيبSynthesizing (Weaving)

هذه المرحلة يُنمي لدي التلاميذ مستويات عليا من التفكير؛ حيث يطلب منهم التركيز على تنظيم الأفكار وتجميعها، ثم يتم تشجيعهم على عمل استنتاجات منطقية بناء على ما توصلوا إليه من معلومات ومعارف جديدة.، ويقتصر دور المعلم في هذه المرحلة على توجيه المتعلمين لتنظيم الأفكار والمعارف في سياق متكامل، وتشجيعهم على التوصل إلى استنتاجات وتفسيرات علمية دقيقة.

ويهدف التركيب إلى تجهيز المعلومات عن طريق التطبيق والمقارنة والاختيار والتنظيم والتحليل ومراجعة النتائج والرجوع للمصادر، حيث يقوم المتدربون بعملية تنظيم الأفكار والمعلومات وتركيبها، وخلق نماذج وصياغة الخطط، وعمل الاستنتاجات لما توصلوا إليه من نتائج، وتنظيمها، وعرضها ومناقشتها.

المرحلة السادسة الإبداع: Creating(wrapping)

وفي هذه المرحلة يتم تشجيع المتعلمين على الخلق والابتكار وإنتاج الأفكار الجديدة وتطبيق ما تعلموه في مواقف جديدة وحل مسائل وتمارين حول الموضوع، والتدريب على التساؤل الذاتي لتوضيح لماذا تعتبر هذه النتائج مهمة؟ من يحتاج للمعرفة حول هذا؟ كيف أستطيع أن أنقل أفكاري بفاعلية للآخرين؟ ومن هنا تصبح الأفكار والمعلومات منقحة ومعاد تنقيحها قبل أن تقدم، ويتم ذلك من خلال تدريبهم على توليد الأفكار وتقديم الحلول المبتكرة والتي من شأنها أن تصبح عادة عقلية لديهم يستخدمونها في حياتهم اليومية.

ومن ثم يتحدد دور المعلم في هذه المرحلة في التخطيط الجيد وتطوير نتائج التعلم التي يتم التوصل إليها، ومتابعة المتعلمين خلال الموقف التعليمي، وملاحظتهم وتشجيعهم في أثناء تطبيق المعرفة في المواقف الجديدة، وكذلك خلال حلهم للمسائل والتمارين.

المرحلة السابعة: التواصل :Communicatin (Waving)

في هذه المرحلة تقوم كل مجموعة بإجراء مناقشات جماعية ومقارنات بين نتائجها والنتائج التي توصلت إليها المجموعات الأخرى للتوصل إلى أفضل هذه النتائج، ويتم نقل الأفكار للآخرين من خلال العرض والنشر ومشاركة الطلاب في أفكارهم، ويتم تطبيق ذلك من خلال التواصل بين مجموعات العمل في الفصل بحيث تقدم كل مجموعة أفكارها ونتائج بحثها وتجاربها لزملائهم عقب إجراء الأنشطة والاستكشافات.

ويتحدد دور المعلم في تنظيم الحوارات والمناقشات بين المجموعات، وتوجيه الطلاب لتبادل المعلومات والأفكار عن طريق تعريفهم بالمشاريع التعاونية والمحتوي والأحداث ومصادر التعلم، والتواصل مع الآخرين .

المرحلة الثامنة: التقييم: Assessing (Wishing)

في هذه المرحلة يتم التقييم النهائي لما قام به المتعلمين من أنشطة وفحص التقارير النهائية التي توصلت إليها المجموعات المتعاونة، والتنقيح والتأمل في النتائج التي تم التوصل إليها، ثم تقييم هذه النتائج لتعرف مدى تحقق الأهداف المنشودة، وبالتالي يكون هناك فرصة لمراجعة الأهداف التي لم تتحقق، وتقديم أسئلة وأنشطة متنوعة وغير تقليدية تناسب القدرات العقلية للمتعلم ومهارات التفكير العليا لديه حتى يتمكن من تنفيذ هذه الأنشطة، وربط الأفكار الجديدة بالخبرات والمعارف السابقة لديه.

ويتحدد دور المعلم في تقييم الأفكار والمعارف التي تم التوصل إليها، وتقييم فهم الطلاب لهذه المعارف، وكذلك قدرتهم على ربط المعرفة الجديدة بالمعارف السابقة .

و هناك مجموعة من الارشادات والأدوار التي ينبغي علي المعلم مراعاتها مع الطلاب عند التدريس باستخدام هذا النموذج، يمكن إيجازها فيما يلي(2010) Stripling , (2005) Lamp :

١. يساعد الطلاب ليكونوا مدركين لكل مرحلة من مراحل النموذج، ويوفر المعلومات التي قد يحتاج إليها الطالب في سعيه وتقصيه.
٢. يكون مدركًا وواعيًا، ويترجم سلوك الطالب بشكل صحيح ويعلق عليه ويشجع الطلاب على التفاعل ليستفيدوا ويتعلم بعضهم من بعض.
٣. يساعد الطلاب ليتعلموا التعاون لحل المشكلات، ويعطي الفرصة لهم للإفادة من الامكانيات الموجودة والضرورية لعملهم.
٤. يوفر المناخ والبيئة الملائمة في الفصل لتلقي وطرح الاسئلة وتنفيذ الاستقصاء.
٥. يؤسس ويفرض، ويشكل معايير للعمل والاتصال، وعليه التريث في التقييم والا يعطي نظرة تقييميه للعمل الذي يقوم به الطلاب أثناء الاستقصاء.

كما يتميز نموذج الاستقصاء الثماني بمجموعة من المميزات، فيسمح للتلاميذ بأن يكونوا محور العملية التعليمية ويجعل للتلميذ دورًا ايجابيًا بما يسمح له بالملاحظة والتساؤل وجمع المعلومات وتقويمها، وهذا يجعلهم يتعلمون بالعمل ويبنوا معارفهم بأنفسهم ويعطي لهم الفرصة لطرح الاسئلة الفاحصة وتحمل مسئولية التعلم وايجاد الاجابات أو الحلول للمشكلات بأنفسهم والتواصل الفعال مع زملائهم ومشاركة المعلومات ويكون دور المعلم خلال ذلك هو الموجه والمرشد والقائد.

مما سبق يتضح أن نموذج الاستقصاء الثماني يزيد من قدرة الطلاب على التذكر واسترجاع المعارف والمعلومات بسهولة وينمي لديهم القدرة على الابتكار وحل المشكلات، ويزيد من رغبتهم للتعلم وذلك من خلال تنفيذ الانشطة الاستقصائية، وتطبيق ما تعلموه في مواقف جديدة .

ونظرًا لأهمية نموذج الاستقصاء الثماني ٨ W'Sفقد اهتمت بعض الدراسات ببحث فعاليته في تحقيق نواتج التعلم المختلفة ومنها: دراسة حوتاحين ودرلينا Hutahaean & Derlina (2017) التي توصلت إلى فاعلية نموذج التعلم بالاستقصاء العلمي باستخدام برنامج فلاش الماكروميديا (Macromedia Flash)في تنمية استيعاب المفاهيم وتنمية مهارات عمليات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية، بوربا وسنيولنج Purba & Sinuiingg (2011) التي توصلت إلى أثر

استخدام نموذج الاستقصاء العلمي على تنمية مهارات عمليات العلم وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف العاشر بالمرحلة الثانوية و الزغبي (٢٠٢٣): التي توصلت إلى أثر نموذج الاستقصاء الثماني ٨ W's في تعليم الفيزياء على تنمية مهارات البحث العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي .

ثانيًا: الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices

لقد ظهرت معايير العلوم للجيل القادم نتيجة الانتقادات التي وجهت إلى مجال تدريس العلوم، والتوجهات الجديدة التي ظهرت في مجال التكنولوجيا والمهن، والتقدم العلمي والتربوي، وضرورة الحاجة إلى تعديلات جوهرية في مجال تدريس العلوم؛ ولذا فقد شكلت مؤسسة كارنيجي بالولايات المتحدة الأمريكية، مع جهات أخرى لجنة لدراسة أوضاع تدريس العلوم، وقد ضم الإطار الذي أنجزته هذه اللجنة ثلاثة أجزاء، تناول الجزء الأول منها تعريفا بالإطار، والافتراضات التي انطلق منها، في حين تناول الجزء الثاني ثلاثة أبعاد لتعليم العلوم من الروضة حتى الصف الثاني عشر وهي: الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة، والأفكار المحورية للفروع المعرفية، وتتضمن العلوم الفيزيائية، والعلوم البيولوجية، وعلوم الأرض والفضاء، والهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلم(الوهر، ٢٠٢٠)،(NRC,2013).

وبالتالي فإن الممارسات العلمية والهندسية تعد أحد الأبعاد الثلاثة الرئيسة للجيل التالي من معايير العلوم للجيل القادم، وهي نواتج للتعلم ومؤشرات للإنجاز وأهداف التعلم، وتصف ما يجب على الطلاب معرفته وليست استراتيجيات للتدريس، وترجع أهميتها في أنها تركز على تكامل المعرفة العلمية وتطبيقاتها في التصميمات الهندسية، فالهندسة هي تطبيق للمعارف العلمية بشكل أساسي، بما يؤهل الطلاب للعمل في المهن المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا، وأن الهدف من الممارسات ليس فقط معرفة المحتوى العلمي أو الهندسي وفهمه وإنما فهم الأساليب التي يستخدمها العلماء والمهندسون في البحث، ومن ثم فإن الممارسات العلمية والهندسية تعد انطلاقة جديدة في تدريس العلوم، إذ انها تركز على امتلاك الطلاب للمعرفة والمهارة في آن واحد، وتشمل كلا من الاستقصاء وعادات العقل والمهارة معا، حيث يندمج فيها عمل العالم الذي يدرس العلوم مع عمل المهندس الذي يحل المشاكلات، بمعنى ربط النظرية بالتطبيق عند تدريس العلوم، وهو ما تسعى إليه في تدريس العلوم(Next Generation Science Standards ,2019) .

ولقد عرف كامبيل وآخرون (2015) ,.Campbell, etal الممارسات العلمية والهندسية بأنها تلك الممارسات التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج، أو التحقق من النظريات عن العالم، وانخراط الطلاب في مثل هذه الممارسات يساعدهم على فهم تطور المعرفة العلمية وطرح الأسئلة، والتخطيط وإجراء التحقيقات، وتحليل وتفسير البيانات، وبناء التفسيرات، والمشاركة في الجدل العلمي بالأدلة.

ويقصد بالممارسات العلمية تلك الممارسات التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج والنظريات حول العالم الطبيعي، ويقصد بالممارسات الهندسية تلك الممارسات التي يستخدمها المهندسون في بناء وتصميم الأنظمة والهدف من الممارسات ليس فقط معرفة المحتوى العلمي والهندسي وفهمهما وإنما فهم الأساليب التي يستخدمها العلماء والمهندسون في البحث (حسانين، ٢٠١٦).

وعرف مهدي (٢٠١٩) الممارسات العلمية والهندسية بأنها: تلك الممارسات التي يحاكي خلالها المتعلم سلوك العلماء أثناء استقصاء الظواهر الطبيعية وسلوك المهندسين أثناء تصميم حلول لمختلف المشكلات بهدف نقل تلك الممارسات لتلاميذهم، وتتضمن ثماني ممارسات هي: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، وتطوير واستخدام النماذج، وتخطيط وإجراء البحوث وتحليل

البيانات وتفسيرها، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي وبناء التفسيرات وتصميم الحلول والانخراط في الجدل المستند إلى الدليل والحصول على المعلومات وتقييمها ونقلها.
وهي الأداءات العقلية واليدوية التي يقوم بها الطلاب أثناء دراستهم للموضوعات العلمية، وتساعدهم في وصف وتفسير الظواهر العلمية وعمل تنبؤات حول هذه الظواهر وحول سلوك الأنظمة المختلفة واختبار تلك التنبؤات والبحث عن أدلة تثبت صحتها، وتصميم حلول المشكلات موضع الدراسة، مما يمكنهم من فهم الأساليب التي يتبعها العلماء والمهندسون في البحث (شرف الدين، ٢٠٢١) .
وعرفها الحربي (٢٠٢٣) بأنها: ثمان ممارسات حددها الإطار العام لتدريس العلوم لكل مرحلة تعليمية، ويقوم المعلم بتوظيفها خلال أدائه التدريسي مع طلابه وصولًا لإتقانهم الأداءات المطلوبة المرتبطة بهذه الممارسات، وهي: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، تطوير واستخدام النماذج، تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، تحليل وتفسير البيانات، استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في الجدل المستند إلي الدليل، والحصول على المعلومات وتقيمها ونقلها .
بينما عرفها الوادعي (٢٠٢٤) بأنها: مجموعة من الأنشطة والأداءات التي يستخدمها معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة لتحقيق نواتج تعلم العلوم من خلال تدريب الطلاب على العمل كالعلماء والمهندسون لاستكشاف وفهم وتحسين العالم الطبيعي والمصنوع، وتتضمن مهارات ومعارف متعددة ومترابطة، وتتطلب التفكير الناقد والإبداعي والتعاوني، وتهدف إلى إنتاج الأدلة والنظريات والنماذج والحلول التي تساهم في تطور العلم والتكنولوجيا والمجتمع .
وتم تحديد الممارسات العلمية والهندسية في ثمان ممارسات، تستخدم كتوقعات للأداء ليس فقط لتدعيم مهارات التلاميذ في هذه الممارسات، ولكن أيضاً لتنمية فهمهم لطبيعة العلم والهندسة؛ فالممارسات العلمية والهندسية تركز على المعرفة الواقعية الاجتماعية والأدوات التي يعمل بها العلماء للحصول على المعرفة وتقييم وتبادل المعلومات، وهي: خيري(٢٠٢١)، عمر (٢٠٢١)، فتح الله (٢٠٢١) الجهني(2020) ، NGSS (2013),Merritt, etal., (2018), Write (2019)
طرح الأسئلة(للعلوم) وتحديد المشكلات (للهندسة Asking Questions and Defining Problems
١. تطوير واستخدام النماذجDeveloping and Using Models
٢. التخطيط وإجراء التحقيقاتPlanning and Carrying out Investigations
٣. تحليل وتفسير البيانات Analyzing and Interpreting Data
٤. استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي Using Mathematics and Computational thinking
٥. استخدام الجدل القائم على الدليلEngaging in Argument from Evidence
٦. بناء التفسيرات وتصميم الحلول Constructing Explanation and Designing Solutions
٧. الحصول على التقييم ونقل المعلومات Evaluating and Communicating Information obtaining
وفيما يلي عرض تفصيلي لكل ممارسة من تلك الممارسات الثمانية:
١. طرح الأسئلة وتحديد المشكلة: ويتم فيها استثارة تفكير الطلاب على طرح الأسئلة حول ما يدرسونه أو يقرأونه من موضوعات، وما يلاحظونه من ظواهر، وبناء الاستنتاجات التي

يستخلصونها من الاستقصاءات العلمية لتحديد المشكلة المراد حلها وانتزاع الأفكار التي تؤدي لحلها، فيمارسوا العصف الذهني بتوجيه أسئلة تحدد المشكلة المرتبطة بالظاهرة، حيث يبدأ العلوم بسؤال حول ظاهرة وفي الهندسة تبدأ تلك الممارسة بمشكلة تحتاج إلى حل مثل: ما أسباب مرض السرطان؟ ولماذا تكتسب السماء اللون الأزرق؟ أما الهندسة فتبدأ بمشكلة تحتاج إلى حل مثل: كيف يمكن تقليل الاعتماد علي الوقود الحفري؟ مثل: تصميم أنظمة نقل أكثر كفاءة، أو اجهزة بديلة لتوليد الطاقة، وهذه الممارسة تساعد الطلاب على تحديد الأهداف والحاجات والفرص للتعلم والابتكار، وأيضا يمكن أن يسأل الطلاب ما هي العوامل التي تؤثر على سرعة الصوت في الهواء؟ ومثال على تحديد المشكلات (للهندسة) : الطلاب يحددون كيف يمكن تصميم جهاز يقيس سرعة الصوت في الهواء بدقة، ومن مهارات طرح الأسئلة مهارة صياغة الأسئلة، ومهارة طرح الأسئلة، ثم مهارة البحث عن الإجابات.

٢. تطوير واستخدام النماذج: النماذج هي تمثيلات مبسطة ومجردة تمثل الأشياء أو الأحداث الحقيقية في هذا العالم، ولها قوة تفسيرية تساعد العلماء والباحثين على فهم كيف تعمل الأشياء الحقيقية، والنماذج يمكن أن تكون مادية أو رسومية أو رياضية أو حاسوبية أو نصية، أو هي تمثيلات واضحة تتشابه في كثير من الأحيان مع الظواهر الطبيعية التي تحاكيها، وتسمح للعلماء، والمهندسين بدراسة الظواهر وفهمها بشكل أفضل، أو تطوير حلول للمشكلات المقترحة في صورة ابتكارات أو نظريات، وتندرج النمذجة وفقا للمرحلة العمرية، حيث تبدأ بالصور الملموسة إلى التمثيلات الأكثر تجريدًا، ومن أمثلتها المخططات والخرائط الذهنية، والنماذج المادية، والتمثيلات الرياضية، والمحاكاة الحاسوبية، والرسوم البيانية، والروايات التمثيلية، أو القصص المصورة، وتستخدم النماذج كممارسة في العلوم لشرح، أو التعريف بنظام، أو أجزاء منه، بينما تستخدم في الهندسة؛ لتحليل الأنظمة الموجودة؛ حيث يتيح ذلك للمهندسين معرفة العيوب من حيث أين أو تحت أي ظروف قد تنشأ، أو لاختبار الحلول الممكنة لمشكلة ما، مثال على تطوير واستخدام النماذج (للعلوم) صنع الطلاب نموذجا ماديا للأرض والشمس والقمر لتوضيح كيف تحدث الفصول والكسوف والخسوف، وكمثال على تطوير و استخدام النماذج (للهندسة) أن برسم الطلاب نموذجا رسوميا لجهازهم المصمم لقياس سرعة الصوت في الهواء ويشرحون كيف يعمل(NRC,2012),(NGSS,2013).

٣. التخطيط وإجراء التحقيقات: يعد إجراء التحقيقات والاستقصاءات من أهم الممارسات التي يقوم بها العلماء والمهندسون فالهدف من التحقيقات العلمية (الإجابة عن الأسئلة، وصف ظاهرة ما، اختبار نظرية ما أو نموذج يفسر البيئة أو العالم المحيط) .

أما الهدف من التحقيقات الهندسية هو) اختبار التصميماتtest designs، وتحسين الوظائف التكنولوجية لبعض الأنظمة، ومقارنة عدد من الحلول المختلفة لكي يتم التوصل لأنسبهم لحل المشكلة(، وتظهر أهمية التحقيقات في أنها تولد مجموعة من البيانات عن طريقها يتم تقديم أدلة لدعم تفسير أو شرح أو التنبؤ بظاهرة معينة، ولكن يجب الأخذ في الاعتبار أن هذه البيانات لا تمثل أيه فائدة أو دليل على شيء ما إلا إذا كانت مبنية على المنطق والمبادئ والنظريات والأفكار العلمية(Brownstein & Horvath, 2016) .

٤. تحليل البيانات وتفسيرها: يُقصد بها إبراز ومعالجة البيانات بمختلف أشكالها لعرضها بشكل تسهل ترجمته وفهمه لاتخاذ القرار المناسب، فالبيانات الخام تشير إلى معنى محدود، ولكن بتنظيمها وتحليلها يمكن توظيفها في توضيح وتفسير الملاحظات والتنبؤ بما هو مرتبط بها بغرض التوصل إلى أدلة للنظريات العلمية وتعميمات جديدة، ويعكف المهندسون على تحليل البيانات

وتفسيرها لتوفير فهم أفضل لعيوب وأخطاء التصميم واكتشاف نقاط القوة للتوصل إلى طرق جديدة لتحسينها وجودتها من خلال الجدولة أو الرسوم البيانية أو التحليل الإحصائي، وعليه يمكن لهذا التحليل أن يبرز معنى البيانات وأهميتها، كما تتضمن هذه الممارسة تصميم وإجراء التجارب، او الملاحظات أو الاستطلاعات ويمكن إجراء الاستقصاءات في المختبر بشكل جماعي أو فردي، أو في الحقل العلمي من خلال المشروعات، والبحث عن المعلومات، وهى تساعد الطلاب على اختبار الأفكار والاستقصاء عن الظواهر والحصول على الأدلة، وكمثال على التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات (للعلوم)؛ أن يخطط الطلاب وينفذون تجربة لقياس كيف تتغير سرعة الصوت في الهواء مع تغير درجة الحرارة أو الضغط أو الرطوبة، وكمثال على التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات(للهندسة)، أن يجري الطلاب اختبارات لمعرفة مدى دقة وفعالية جهازهم المصمم لقياس سرعة الصوت في الهواء(NGSS, 2013) ,(NRC, 2012).

٥. استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي: يُقصد بها تطبيق التفكير الحاسوبي والرياضيات في الهندسة والعلوم، فهناك علاقة متداخلة بين الرياضيات والعلوم وتوظيف التفكير الحسابي في خدمة كليهما لفهم أعمق، وللتنبؤ بسلوك الأنظمة واختبار صحتها، حيث إنه في كل من العلوم والهندسة تعتبر الرياضيات والحساب أدوات أساسية لتمثيل المتغيرات العلمية وعلاقاتها، ويتم استخدامها لمجموعة من المهام مثل التحليل الإحصائي لتحديد دلالة المتغيرات، وإيجاد العلاقات الارتباطية وتطبيق العلاقات الكمية، وحل المعادلات، وبالتالي فالرياضيات هي أداة أساسية لفهم العلم، وعلى هذا النحو يجب أن يتضمن التدريس في الفصول الدراسية مهارات الرياضيات المهمة وتعرض معايير العلوم للجيل القادم العديد من تلك المهارات من خلال توقعات الأداء، ولكن تعليمات الفصل الدراسي يجب أن تعزز كل العلوم من خلال استخدام التفكير الرياضي والحسابي عالي الجودة، ويتدرج نمو هذه الممارسة مع نمو المتعلم إلي أن يتمكن من استخدام الحاسوب في المعالجات الإحصائية، وتسجيل القياسات، وتحويل البيانات إلى مخططات ورسوم بيانية.

وكمثال على استخدام الرياضيات (للعلوم): أن يستخدم الطلاب المعادلات والوظائف والمشتقات والتكاملات والنظرية الاحتمالية والبرمجة لوصف وتحليل وتنبؤ الظواهر الفيزيائية والكيميائية والحيوية المتعلقة بالصوت والضوء والحرارة والكهرباء، وكمثال على استخدام الرياضيات (للهندسة): أن يستخدم الطلاب الجبر والهندسة والتحليل العددي والتحسين والمحاكاة والتصميم والتصنيع والتحكم لإنشاء وتطوير وتقييم وتحسين الأجهزة والأنظمة والبرامج المتعلقة بالصوت والضوء والحرارة والكهرباء والمغناطيسية والحركة والقوة وغيرها (Asowayan, etal., 2017),(NGSS Lead States, 2013),(NRC, 2012).

٦. بناء التفسيرات وتصميم الحلول: تهدف العلوم إلى تنمية قدرة المتعلمين على بناء تفسيرات للظواهر، أو بناء نظريات حيث ينبغي على المتعلمين تقديم تفسيرات سببية مناسبة للظواهر العلمية، وكذلك استخدم الأدلة، والنماذج العلمية لدعم، أو دحض حدوث ظاهرة ما، وتطبيق التفسيرات التي تعلموها في مواقف جديدة، بينما تهدف الهندسة لإيجاد حلول منظمة للمشكلات استنادًا إلى المعرفة العلمية، ونماذج من العالم المادي؛ حيث يعد تصميم الحلول للمشكلات، وتنفيذها، وتقييمها عملية منهجية تتضمن تحديد المشكلة، ثم بناء الحلول، واختبارها، وتحسينها، وكمثال على بناء التفسيرات (للعلوم): أن يقدم الطلاب تفسيرًا علميًا لكيفية تغير سرعة الصوت في الهواء مع تغير العوامل المختلفة، ويدعمونه بالبيانات والنماذج

والمعادلات والقوانين الفيزيائية، وكمثال على التصميم الهندسي (للهندسة): أن يقدم الطلاب حلا هندسيا لكيفية تصميم جهاز يقيس سرعة الصوت في الهواء بدقة، ويدعمونه بالبيانات والنماذج والمعادلات والمعايير والمقاييس الهندسية .

٧. الانخراط في الجدل القائم على الأدلة: يقصد به التوصل إلى الاستنتاجات المستندة إلى الأدلة، وتقبل أفضل التفسيرات لظاهرة علمية أو تصميم معين بناء على قوة الدفاع عنها بالحجج العلمية القوية المرتبطة بالبيانات، أو رفضها لضعف الحجج المستند إليها التفسير، وتبادل الآراء والأفكار مع أقرانهم للوصول إلى أفضل التفسيرات للظاهرة محل الاستقصاء وقبول تصميماته، ونقد آراء بعضهم بناءً على ما جرى التوصل إليه.

٨. الحصول على المعلومات وتقييمها ونقلها: حيث يقوم المتعلمين بالبحث عن المعلومات والحصول عليها من مصادرها المختلفة وتبويبها وتصنيفها، وعليهم أن يمتلكوا القدرة على التواصل بالأفكار أو النتائج، للاستقصاء بمختلف طرق وأساليب التواصل والاتصال، سواء كان ذلك شفوياً أو كتابة باستخدام الجداول، والرسوم البيانية، والنماذج، والمخططات والتقارير، والملصقات للتعبير عن الآراء والملاحظات والتفسيرات، وطرح الأسئلة والانخراط في المناقشات مع زملائهم ومع المعلم، على أن تتوفر لديهم القدرة على استخلاص المفاهيم والمعنى من النصوص العلمية، وترجمة التقارير، لتقديم صدق المعلومات وموثوقيتها .

وهناك مجموعة من المبادئ الرئيسة لتوظيف وزيادة فاعلية استخدام الممارسات العلمية والهندسية عند بناء المناهج، أو البرامج التعليمية من الروضة، وحتى نهاية المرحلة الثانوية وهي:

١. يجب أن يتعلم الطلاب كيف يستخدمون الممارسات الثمان في كل مرحلة من مراحل تعليمهم، الممارسات هي مهارات ومعارف تساعد الطلاب على فهم العلوم والهندسة وتطبيقها؛ لذا يجب أن يتطور الطلاب في هذه الممارسات والعمليات تدريجيًا وبشكل مناسب لعمرهم ومستواهم .

٢. الممارسات تزداد صعوبة وتنوعا مع تقدم الطلاب في التعلم، فهي ليست ثابتة أو محدودة، بل تتغير وتتكيف مع الظروف والأهداف والمواضيع المختلفة، لذا يجب أن يتعلم الطلاب كيف يحسنون من استخدامهم للممارسات ويواجهون التحديات والمشكلات الجديدة.

٣. الممارسات تناسب العلوم والهندسة، وليست خاصة بمجال واحد، بل يمكن استخدامها في كلاهما؛ فالفرق بين العلوم والهندسة، فالعلوم تسعى لفهم العالم الطبيعي، بينما الهندسة تسعى لتحسين العالم البشري.

٤. الممارسات تصف ما يفعله الطلاب، وليس كيف يتعلمون، فالممارسات هي أداءات توضح ما نريد من الطلاب أن يتقنوه وينجزوه، فالممارسات لا تحدد ما يجب تدريسه للطلاب أو تقييمهم، بل تترك هذا للمعلمين والمناهج والموارد.

٥. الممارسات مترابطة ومتكاملة: فالممارسات لا يتم تقديمها أو تعليمها للطلاب بشكل منفصل، بل يجب أن تقدم بشكل متزامن ومتفاعل(Bell, etal., 2021) .

٦. توقعات الأداء تركز على بعض، وليس كل القدرات المرتبطة بالممارسة حيث ركز إطار تعليم العلوم على تحديد الجانب الأكثر ملاءمة من الممارسة لكل توقع الأداء.

٧. الممارسات تعكس الطبيعة الديناميكية والتكاملية للعلوم والهندسة، حيث تظهر الممارسات كيف يتغير العلم والهندسة مع الزمن والمعرفة والتقنية، وكيف يتداخلان مع بعضهما البعض ومع المجتمع والبيئة.

وتؤكد الممارسات العلمية والهندسية على أن يكون كلًا من المعلم الطالب قادرًا على: عبد العزيز(2019)، NGSS (2016): قراءة النصوص العلمية والهندسية بما في ذلك الجداول

والرسوم البيانية والمخططات وشرح الأفكار الرئيسة التي يتم نقلها، حيث يُطلب من التلاميذ تحليل رسم بياني وتقديم استنتاجات حوله بدلًا من مجرد إنشاء الرسم البياني للبيانات، تصميم النماذج مثل: الأشكال والرسوم التخطيطية - تعبيرات رياضية - نماذج محسوسة، التعرف على المميزات الرئيسة للتحدث والكتابة ذات الطبيعة العلمية والهندسية والقدرة على إنتاج نص مكتوب أو مصور، وتقديم العروض الشفوية لتوصيل أفكاره وأعماله، الاشتراك في قراءة نقدية للأدبيات العلمية وتقارير وسائل الإعلام ومناقشة مدي صحة ومصداقية البيانات ذات الصلة والفرضيات والاستنتاجات و فهم كيفية تطور المعرفة العلمية والربط بين العلوم والهندسة في مواجهة العديد من التحديات التي تواجه المجتمع مثل توليد الطاقة، ومعالجة المياه، ومواجهة تغيرات المناخ، وعلاج الكثير من الأمراض.

لذا تعد الممارسات العلمية والهندسية ذات أهمية كبيرة في ضوء ما يشهده العالم من حاجة متزايدة للمعرفة العلمية والتكنولوجية العالمية، وبالتالي يجب أن يعد النظام التعليمي الطلاب لتطوير محو الأمية الهندسية فضلا عن محو الأمية العلمية، واستخدام طرق التدريس التي تهتم بالتصميمات الهندسية في الفصول الدراسية بدءً من المرحلة الابتدائية (Kaya, et al., 2017).

بالإضافة إلى أنها تساعد على انخراط المتعلمين في البحث العلمي وتطبيق مهاراته، بل وقيامهم بتصميم خبرات التعلم، وتعميق المعرفة لديهم بطبيعة العلوم وكيفية عمل العلماء (Ford, 2015).

وذكر براند Brand (2020) أن: تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب يساعدهم على فهم كيفية إنتاج المعرفة العلمية والهندسية، وكيفية تطورها وتطبيقها في حياتهم ومجتمعاتهم، وكيفية تقييمها وتحسينها، كما تنمي لديهم مهارات وقدرات علمية وهندسية أساسية مثل التفكير النقدي والإبداع والتعاون والتواصل والأخلاق، والتي تعتبر مهارات القرن الحادي والعشرين وتحسن من أدائهم وتحصيلهم الأكاديمي، وتوسع من خياراتهم الدراسية والمهنية في مجالات العلوم، والهندسة، والتكنولوجيا، والرياضيات .

ولا يتوقف الهدف من تنمية الممارسات العلمية والهندسية في تعريف المتعلمين بالمحتوى العلمي والهندسي وفهمهما فقط، وإنما فهم الأساليب التي يستخدمها العلماء والمهندسون في البحث، فالتكامل بينهم يساعد المتعلمين في تكوين الجانب الوجداني المرتبط بالعلوم، والذي يسمح لهم بتطبيق العلوم (حسانين، ٢٠١٦). وتساعد التلاميذ في الانخراط في المناهج الرقمية من خلال استقصاء الظواهر العلمية وتصميم حلول مختلفة للمشكلات العلمية المطروح لهم في مناهج العلوم، كما تساعد التقنيات والبرامج المقدمة في المناهج الرقمية التلاميذ على محاكاة ما يقوم به العلماء أثناء تفسير العالم الطبيعي والمهندسين أثناء السيطرة على هذا العالم (مهدي، ٢٠١٩).

لذا اهتمت العديد من الدراسات بتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدي المعلمين ولدي التلاميذ في مختلف المراحل الدراسية ومنها: دراسة العصيمي (٢٠٢٠): التي هدفت إلى تحديد درجة توافر الممارسات العلمية والهندسية المتوافقة مع معايير العلوم للجيل القادم في أداء معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة وأظهرت النتائج درجة توافر متوسطة لثلاث ممارسات علمية وهندسية وهي (استخدام النماذج- استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي-الانخراط بالحجج)، وكانت توافر ممارسة (طرح الأسئلة وتحديد المشكلات) بدرجة كبيرة في أداء المعلمين، محمد وسيف (٢٠٢٠): التي توصلت إلى فاعلية استخدام الأنشطة الترفيهية في تنمية المفاهيم والممارسات

العلمية والهندسية لمعايير الجيل القادم في العلوم لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية، هانج وسرسواسدى: Hang & Srisawasdi (2021) التي هدفت إلى الكشف عن تصورات المعلمين قبل وبعد الخدمة للممارسات العلمية والهندسية من خلال برنامج قائم على الممارسات العلمية والهندسية في تدريس الفيزياء، وأظهرت النتائج أن مستوى استخدام المعلمين للممارسات العلمية والهندسية كان عاليا قبل الخدمة، في حين كانت نتيجة المعلمين بعد الخدمة ضعيفة؛ لاستخدامهم الطرق التقليدية، هنداوي (٢٠٢١): التي أسفرت نتائجها عن فاعلية برنامج مقترح قائم على استراتيجية الصف المعكوس وفاعليته في تنمية الممارسات العلمية والهندسية المرتبطة بتدريس العلوم ودافعية الإنجاز لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية، عبد العال وعبدالعال (٢٠٢٢): أظهرت نتائجها فاعلية للبرنامج المستند إلى التعلم القائم على التحدي لتنمية الممارسات العلمية والرياضية والهندسية والمثابرة الأكاديمية للطلاب المعلمين تخصص STEM بكلية التربية،عسيري (٢٠٢٤): أظهرت نتائجها أن درجة امتلاك معلمات رياض الأطفال للممارسات العلمية والهندسية في ضوء معايير العلوم للجيل الجديد كانت مرتفعة، الوادعي (٢٠٢٤): التي أوضحت نتائجها أن مستوى معرفة المعلمين والمعلمات بالممارسات العلمية والهندسية متوسطا، بينما جاء مستوى اتجاهات معلمي ومعلمات العلوم كبيرًا وخضر وآخرون (٢٠٢٤): توصلت لفاعلية منهج رقمي مقترح في العلوم في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ويتضح من الدراسات السابق عرضها أن معظم الدراسات التي اهتمت بتنمية الممارسات العلمية والهندسية ركزت على فئة المعلمين والطلاب المعلمين وتلاميذ المرحلة الابتدائية، وندرة الدراسات التي اهتمت بتلاميذ المرحلة الإعدادية وهذا ما اهتم به البحث الحالي، وبذلك يتفق البحث الحالي مع تلك الدراسات السابقة في تنمية الممارسات العلمية والهندسية، بينما يختلف عنها في المرحلة العمرية، ومحاولة تنمية هذه الممارسات باستخدام نموذج الاستقصاء الثماني.

ثالثًا: الفهم العميقDeep understanding

عرفت لجنة التقييم الوطني للتقدم العلمي NAEP (2010) الفهم العميق بأنه: فهم مبادئ العلوم التي تستخدم للتنبؤ وتفسير الملاحظات حول العالم الطبيعي ومعرفة كيفية تطبيق هذا الفهم بكفاءة.

ويقصد بالفهم العميق قدرة الطالب على إعطاء تفسيرات متعمقة حول موضوع الدرس، وتظهر هذه القدرة من خلال طرح الاستفسارات، وتوليد أفكار جديدة، وحل المشكلات (Friesen & Scott 2013).

وذكر كينج King (2016) أن الفهم العميق يعني: قدرة المتعلم على طرح التساؤلات والتوضيح والتفسير بعيدا عن الحقائق، بالإضافة إلى الإصرار على فهم المادة المتعلمة، وإظهار مستويات متقدمة من الفهم.

وأشار القرني (٢٠١٧) أن الفهم العميق هو: قدرة التلاميذ على الفحص الناقد للأفكار والمفاهيم الجديدة ووضعها في بنائه المعرفي والربط بينها وبين معرفته السابقة من خلال طرح الأسئلة والتوضيح والتفسير.

وعرفه عبد الفتاح (٢٠٢٠) بأنه: قدرة الطالب على الفحص الناقد للأفكار والمفاهيم الجديدة ووضعها في بنائه المعرفي وعمل ترابطات بينها وبين معرفته السابقة عن طريق الأسئلة وتخطيط الاستقصاءات التي تنشأ من التأمل والمناقشة واستخدام الأفكار .

وعرفه خليفة (٢٠٢١) بأنه: قدرة التلميذ على ممارسة عدة مهارات مثل التفكير التوليدي وطرح الأسئلة وطبيعة التفسيرات واتخاذ القرارات، وهو عملية عقلية تتجاوز المعرفة السطحية للتعلم.

بينما عرفه عبد المنعم (٢٠٢١) بأنه: العمليات العقلية التي تعتمد على قدرة المتعلم على أن يشرح ويفسر ويطبق المفاهيم العلمية ويكون وجهات نظر ناقدة لما يطرح عليه من موضوعات وأفكار من خلال عملية عقلية يطلق عليها المنظور، بالإضافة إلى قدرة الطالب على إدراك العالم من وجهة نظر الآخر من خلال عملية تعرف بالتعاطف وأيضا معرفة الذات ووعيه الذاتي على تحديد ما يفهمه وما لا يفهمه من موضوعات وأفكار.

وأشار سلامة (٢٠٢٣) إلى أن الفهم العميق يعني قدرة الطالبات على إدراك واستيعاب الأفكار والبحث عن المعرفة وإنتاجها وامتلاك مهارات التفسير والتطبيق والاستنتاج والتي تمكنهن من تطبيقها في مواقف الحياة المختلفة.

واختلفت الأدبيات و الدراسات في تحديد أبعاد الفهم العميق فمنهم من حددها في: الشرح، التفسير، التطبيق، المنظور، التعاطة وإدراك الذات جابر (٢٠٠٣)، ولطف الله (٢٠٠٦)؛ ونصر (٢٠١٧)، شومان (٢٠١٨)، بينما حددها الجهوري (٢٠١٢) في: الترجمة، التفسير، الاستنتاج، في حين قسم بلجرينا وهيلتون Hilton& Pellegrina (2021) أبعاد الفهم العميق التي يجب على الطلاب في القرن الحادي والعشرين امتلاكها في ثلاث مجالات رئيسة، وهي: مهارات معرفية، مهارات شخصية ومهارات تفاعلية بين الأشخاص، وصنف وانج Wang (2013) الفهم العميق إلى ثلاث مجالات وهي: التعلم عالي الرتبة، التعلم التكاملي والتعلم التأملي .

وأوضح أحمد (٢٠١٨) أن أبعاد الفهم العميق تتمثل في (التفكير التوليدي، طبيعة التفسيرات، طرح الأسئلة) بينما حددتها حجاج (٢٠٢٣) في: (طرح الأسئلة-طبيعة التفسيرات-الطلاقة- وضع الفرضيات- التنبؤ في ضوء المعطيات- التعرف على الأخطاء والمغالطات- النقد).

وحددتها الباحثة في البحث الحالي في :

- التفكير التوليدي: ويشمل:

- التعرف على الأخطاء والمغالطات: قدرة التلميذ على التعرف على الأقوال والتعبيرات التي تعد حقائق ثابتة وتلك التي تعبر عن وجات نظر وأراء قارئها، والتمييز بين المواقف الصحيحة وغير الصحيحة واكتشاف الأخطاء وتمييزها وتشمل:

- الخلط بين الرأي والحقيقة: التعرف على الأقوال والتعبيرات التي تعد حقائق ثابتة وتلك التي تعبر عن وجات نظر وأراء قارئها.

- المغالطة في الاستدلال: وتأتي الاستنتاجات المغلوطة في عدة أشكال منها:

- الافتراض بأن الكل له خصائص كل جزء من أجزائه.

- الافتراض بأن وجود خاصية ما يستتبع آليا وجود خواص أخري.

- التنبؤ في ضوء المعطيات: قدرة التلميذ على قراءة البيانات والمعلومات المتوفرة والاستلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك .

- وضع الفروض: تتمثل في وضع التلميذ لحلول بشكل مبدئي لحل مشكلة ما وتخضع للتجريب

- الطلاقة: قدرة التلميذ على وضع أكبر عدد ممكن من الأفكار المرتبطة بظاهرة أو موقف معين .

- المرونة: قدرة التلميذ على توليد أفكار متنوعة أو حلول جديدة لمشكلة أو موقف ما .
- اتخاذ القرار: القدرة على اختيار البديل الأفضل من بين مجموعة البدائل المطروحة وذلك بعد دراسته بدقة من أجل الوصول لحل المشكلة .
- طرح الأسئلة: قدرة التلميذ على طرح عدد كبير من الأسئلة متنوعة حول موضوع ما .

و يتميز المتعلم ذو الفهم العميق يتميز بمجموعة من السمات المميزة وهي الرغبة في البحث والفضول، وربط الأفكار الجديدة بالأفكار السابقة، واستخدام الأدلة والحجج أثناء التعلم، والاندفاع باهتمام نحو التعلم، والثقة بما لديه من معلومات، والثبات في مواقف التعلم، واستخدام المعرفة بأكثر من صورة، والتحليل الناقد للمعلومات الجديدة، وطرح التساؤلات ذات مستوى عالي من التفكير، واستيعاب وإدراك أفضل للمعرفة بما يمكنه من أداء المهام المطلوبة منه، والكشف عن جميع التصورات البديلة للمفردات والبدائل واكتشاف المفاهيم الخاطئة، وطرح عديد من التفسيرات والبدائل وتوضيح علاقته بموقف التعلم. (سراج، ٢٠١٧)، (البعلي وصالح، ٢٠١١).

أهمية تنمية الفهم العميق:

أكدت التربية العلمية على أن تدريس العلوم ينبغي أن يركز على العمق بدلا من التوسع الأفقي، وفق شعار "قليل من المعرفة تعلمه بعمق خير من معرفة سطحية كثيرة" (زيتون،٢٠٠٢).

كما أكد إطار تعليم العلوم (2012) NRC والجيل التالي لمعايير العلوم (2013) NGSS على التعلم العميق للمفاهيم وتطبيقها في مواقف جديدة بدلًا من تعلم مدى واسع من الحقائق المفككة.

وتكمن أهمية تنمية الفهم العميق من خلال دراسة العلوم في: الربط بين الأسباب والنتائج؛ حيث يتطلب من المتعلم الوعي بعمليات التخطيط والاستكشاف وكذلك عمليات المراقبة والتحكم التي تهيئ فرصًا أكبر لفهم العلاقة بين العمليات والاستراتيجيات والأفكار والنتائج، يساهم في عمليات صنع القرار، وحل المشكلات، والبحث والتقصي، والتقويم بالإضافة إلى أن المعرفة الناتجة عنه أكثر ارتباطًا واحتمالية للتذكر والاسترجاع والاستخدام والتطبيق في مجالات جديدة نتيجة التركيز على الأنماط المعرفية ذات المغزى، إدارة مناقشات يقوم فيها المتعلمين بفرض الفروض والتنبؤ، واتخاذ القرارات، استخدام التساؤلات العميقة أثناء التعلم والمرتبطة بالبنية المعرفية لهم، توظيف أكبر للجهد العقلي واستخدام أساليب تنظيمية لتكامل الأفكار، تنمية القدرة على النقد بالتمييز بين المعلومات الصحيحة وغير الصحيحة و تحقيق التعلم ذي المعنى وربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة للمتعلم مما يؤدي أفكار مترابطة ومن ثم إشراك التلاميذ في عملية بناء وصنع المعنى ليصلوا للتعلم ذو المعنى (الجوهري، ٢٠١٢)، (أحمد،٢٠١٢)، (الرشيد،٢٠١٣)، (أبو ريه، ٢٠١٥)، (عمر، ٢٠١٧)، (Salehudin, 2022).

يتضح مما سبق أن الفهم العميق يعد من الأهداف الرئيسة التي تسعى إليها التربية الحديثة، حيث يشجع على تدريب العقل على استخدام عمليات التفكير والبحث للوصول للمعلومات، كما يساعد الطلاب على تعلم كيف يتعلمون وتطبيق ما يتعلمونه في مواقف وسياقات جديدة، وبالتالي تصبح المعرفة الناتجة عنه أكثر ارتباطا في الذاكرة، بما يساعد على بقاء أثر التعلم لفترات طويلة، ويُساعد في الوصول إلى التعلم ذي المعنى وفهم المحتوى المعرفي للمواد الدراسية، وتسريع وتحسين عمليات التعلم، كما يساعد في التكيف مع التطورات التكنولوجية الحديثة، وتنوع مصادر المعرفة التي تستدعي البحث والفحص النقدي للمصادر والمعالجة العميقة للوصول للمعارف المطلوبة بكفاءة وفعالية.

ولتنمية الفهم العميق يجب إشراك المتعلمين في تنفيذ الأنشطة وبناء التراكيب المعرفية في أذهانهم ليصلوا للتعلم ذي المعنى وبقاء أثر التعلم، إثارة تفكير المتعلمين وتشجيعهم للوصول إلى مكونات المعرفة العلمية من حقائق ومفاهيم ومبادئ وغيرها، وتفسيرها وتطبيقها في مواضع مختلفة، ومساعدة المتعلمين على معرفة مواطن القوة والضعف في أنفسهم ومعرفة أنماط تعلمهم و تمكين المتعلمين من إقامة علاقات اجتماعية مع أقرانهم ومع معلمهم (سراج، ٢٠١٧).

نظرا لأهمية الفهم العميق كأحد نواتج تعلم تدريس العلوم، فقد تناولته مجموعة من الدراسات في مراحل دراسية مختلفة، ومن خلال طرق تدريس مختلفة، ومن هذه الدراسات: دراسة الجرزة (٢٠٢٠): التي أثبتت فاعلية المدخل التكاملي في تدريس العلوم البيولوجية لتنمية الفهم العميق والمهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، عبد اللطيف (٢٠٢٠): التي أسفرت نتائجها عن فاعلية النظام التدريسي القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدى طلاب المرحلة الثانوية، السيد وأحمد (٢٠٢١): التي توصلت إلى فاعلية استخدام التعليم الترفيهي في تنمية كل من الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدى تلاميذ الصف الثامن المعاقين سمعيًا، خليفة وآخرون(٢٠٢١): التي أظهرت نتائجها أثر المنهج المطور في ضوء الممارسات العلمية والهندسية في تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، طنطاوي (٢٠٢١): التي توصلت لفاعلية استراتيجية مخطط البيت الدائري في تنمية الفهم العميق والدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، عبد المنعم (٢٠٢١): التي أشارت نتائجها إلى فاعلية البيئات الرقمية القائمة على التعلم التكيفي وفاعليتها في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طالبات كلية التربية، السيد وأحمد (٢٠٢١): التي توصلت لفاعلية تدريس العلوم باستخدام التعليم الترفيهي في تنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدى تلاميذ الصف الثامن المعاقين سمعيا، سلامة (٢٠٢٣): التي كشفت نتائجها فاعلية تدريس الأحياء باستخدام مدخل التصميم الشامل للتعلم UDL" في تنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي، دراسة هلال (٢٠٢٣): التي كشفت أثر استخدام بيئة تعليمية مقترحة قائمة على النظرية التواصلية باستخدام الحوسبة السحابية في تدريس الفيزياء على تنمية الفهم العميق للمفاهيم لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الأزهري، جاد (٢٠٢٣): توصلت لتنمية الفهم العميق لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على خرائط التفكير الإلكترونية، مرسي (٢٠٢٤). التي كشفت عن حجم تأثير كبير لاستراتيجيتي تدوين الملاحظات الرقمية الخطية، غير الخطية بالكتب الالكترونية التفاعلية على تنمية مهارات الفهم العميق والتعلم المنظم ذاتيًا وتصورات طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات

يتضح من عرض الدراسات السابقة أنه لا توجد دراسة من هذه الدراسات تناولت تأثير نموذج الاستقصاء الثماني في تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وهو ما يتميز به البحث الحالي عن الدراسات السابقة.

رابعًا: الاندماج الأكاديمي Academic Engagement

يرجع مصطلح الاندماج الأكاديمي للمتعلمين إلى ثلاثينيات القرن العشرين بواسطة عالم النفس التربوي رالف تايلر Ralph Tyler ، والذي أظهر نتائج إيجابية للاندماج الأكاديمي للمتعلمين في المهام والأنشطة في زيادة جودة جهدهم، وتنمية دوافعهم لإنجاز المهام التعليمية، وأيضاً استثمار طاقتهم في أعمال مفيدة وفي نفس الوقت ممتعة.(Taylor &Parson, 2011)

ثم بدأ الاهتمام بمفهوم الاندماج الأكاديمي بشكل جوهري في عام (١٩٨٤) عندما اقترح ألكسندر أوستن النظرية التنموية لطلاب الجامعات، والتي تركز على مفهوم الاندماج، وقصد به كمية الطاقة المادية والنفسية التي يبذلها المتعلم في الخبرة الأكاديمية، ثم زاد الاهتمام به في الأدب التربوي بعد منتصف عام ١٩٩٠ (محمود، ٢٠١٧).

ولقد عرف كل من لينبرك وبينترش Linnenbrink & Pintrich (2003) الاندماج الأكاديمي بأنه نوعية ومقدار الجهد الذي يبذله الطلاب داخل الفصول الدراسية سواء أثناء التفاعل مع المعلم أو الأقران من الزملاء، ويتسم الطلاب المندمجين من الجانب المعرفي بأنهم أكثر عمقًا في تفكيرهم وأكثر استخدامًا لطرق وأساليب التعلم النشطة، كما أنهم أكثر قدرة على الفهم والاستيعاب من خلال البحث عن المعني للمعلومات والخبرات المختلفة التي تقدم لهم .

وعرف كل من كليم وكونل Klem & Connell (2004) الاندماج الأكاديمي بأنه: قدرة التلاميذ على الانتباه وبذل الجهد في عملية التعلم، وقدرتهم على أداء التكليفات المطلوبة منهم بكل حماس ودقة، والمثابرة في إتمامها على الوجه الأكمل .

وذكر أكاي Akey (2006) أن: الاندماج هو مستوى المشاركة والاستعداد والاهتمام الذي يظهره الطلاب في الدراسة ويتضمن الاندماج في العمل التعليمي سلوكيات (المثابرة والجهد، والانتباه)، والاتجاهات نحو (الدافعية، وقيم التعلم الموجبة، والحماس، والاهتمام والفخر بالنجاح)، ولذلك فإن الطلاب المندمجين يسعون نحو الأنشطة داخل وخارج حجرة الصف التي سوف تؤدى بهم إلى النجاح والتعلم، ويتميزون يحب الاستطلاع والرغبة في المعرفة، ويمتلكون استجابات انفعالية موجبة نحو التعلم.

وأوضح أوبلنجر Oblinger (2006) أن: الاندماج الأكاديمي أحد نواتج النظرية البنائية بشقيها المعرفية والاجتماعية كما أن الاندماج الأكاديمي يرتبط بعمليات التعلم، حيث إن عملية التعلم عملية نشطة تقوم على الدمج بين المعارف، والمعلومات الجديدة، وينتج عن التعلم تغيرات إيجابية في السلوك.

وعرفه كل من باكر وآخرون Baker, etal., (2015) بأنه المشاركة النشطة في مهمات وأنشطة تيسر حدوث التعلم وكف السلوكيات التي تبعد الطالب عن الاستمرار في عملية التعلم، واهتمام الطلاب بقضاء أكبر وقت ممكن في تعلم المهارات واجتهادهم في تنفيذ المهام، والمشاركة الإيجابية مع الآخرين، وتوظيف استراتيجيات التنظيم الذاتي للتعلم.

وعرفه حمدان (٢٠١٥، ٧٥) بأنه: المشاركة في المهام والأنشطة التعليمية، ويظهر عندما ينهمكوا في الانتباه والتفاعل مع المعلم والزملاء، ويستغرقون في أداء واجباتهم المدرسية ببذل كل التركيز والوقت بأكثر مما يطلب منهم أو تحتاجه في الأحوال العادية.

وعرفه كل من أولسن وبترسون Olson & Peterson (2015) على أنه " درجة الانتباه والفضول والاهتمام والتفاؤل والرغبة التي يظهرها المتعلم أثناء تعلمه وممارسة الأنشطة والمهام التعليمية، والتي تصل إلى مستوى التحفيز لديهم.

وعرفه روبرتس وآخرون Roberts, et al., 2019) بأنه: التركيز على المهمة أو الانتباه للمعلم أثناء تقديم التعليمات أو التعليقات أو الأسئلة حول موضوع ما، والعمل على المهمة، واستخدام المواد المتاحة بشكل مناسب، وطلب المساعدة والتفاعل مع المعلم والأقران حول الموضوعات الدراسية المرتبطة بالمهام الأكاديمية ويتضمن الاندماج مشاركة الطلاب من خلال الانترنت.

وعرفه بوند و بندر Bond & Bedenr (2019) بأنه: الطاقة والجهد الذي يبتله الطلاب داخل بيئة التعلم ويظهر عبر مجموعة من المؤشرات السلوكية والإدراكية والعاطفية.

وعرفه محمد وحسن (٢٠٢٢) بأنه: مفهوم يشمل سلوكيات يقوم بها الطالب مثل المشاركة في الأنشطة الصفية واللاصفية التي تخدم التعلم، وكذلك الالتزام والدافعية والمثابرة، والحماس لبذل الجهد، والإحساس بالانتماء والعلاقة الطيبة مع المعلمين والأقران، وأيضا توظيف استراتيجيات معرفية وما وراء معرفية أثناء التعلم والدراسة.

وعرفته صالح (٢٠٢٢) بأنه درجة الانخراط والمشاركة المتحمسة لتلميذ الصف الخامس الابتدائي في المواقف التعليمية داخل وخارج الفصل الدراسي بغرض إنجاز المهام وتحقيق الأهداف المرجوة بنجاح، ويتضمن أربعة أبعاد هي الاندماج المعرفي، والسلوكي، والعاطفي، والتفويضي .

وعرفته (الصواف، ٢٠٢٤، ٣٥٤) "بأنه قدرة الطالب على توجيه ردود أفعاله النفسية والمعرفية والوجدانية والسلوكية لدعم عملية التعلم من خلال تطوير مهارات جديدة تساعده على تنفيذ المهام والمشاركة الإيجابية فيها."

خلصت الباحثة أن بعض التعريفات ركزت على وصف الاندماج بأنه الوقت الذي يخصصه التلاميذ للأنشطة التعليمية، بينما قام البعض بوصفه رغبة التلميذ ومدى إقباله على المشاركة، أو كحالة عقلية فعالة تتميز بمستويات عالية من الطاقة والمرونة العقلية والاستعداد لبذل الجهد والمثابرة .

ما سبق ترى الباحثة أن التلميذ ينبغي له الانشغال والالتزام بالتعليم والتعلم، وأن يحدد أهدافه وطموحاته المستقبلية، ويشارك زملاءه في المجالات كافة لتحقيق أهدافه التي يرغب في الوصول إليها.

وللاندماج الأكاديمي عدة أبعاد ,Fredricks, etal., (2004), Mahatmya, etal., (2012) :، نصر (٢٠١٩)، الحربي (٢٠١٥) تتمثل في (البعد المعرفي، البعد الوجداني، البعد السلوكي، الاندماج الاجتماعي)، بينما أشار ولمز ,.Willms, etal (2009) إلى أن الاندماج الأكاديمي يتمثل في بعدين وهما: (البعد النفسي أو العاطفي، البعد السلوكي) .

بينما ذكر ريف وتسنج Reeve & Tseng (2011) أن: الاندماج الأكاديمي مفهوم واسع يتضمن أربعة أبعاد وهي: البعد السلوكي، البعد الوجداني (الانفعالي)، البعد المعرفي وبعد الاندماج بالتفويض واستخدمت هذه الأبعاد أيضا دراسة صالح(٢٠٢٢)، وحدد هدشي Hedeshi (2017) أبعاد الاندماج الأكاديمي في: (الاندماج في المهارات (السلوكي)، الاندماج الوجداني و اندماج المشاركة وهو اندماج الطلاب أثناء مشاركتهم داخل الفصل وتفاعلهم مع معلميهم وزملائهم، الاندماج في الأداء وهو اندماج الطلاب أثناء مشاركتهم في مستويات الأداء ويرتبط هذا البعد بالدافعية الخارجية.

في حين حد Amerstorfer & Munster(2021) ,Sun (2021), Veiga, etal., (2014) أبعاد الاندماج الأكاديمي فيما يلي: الجوانب الاجتماعية، الجوانب التفويضية: وتشير لمساهمات الطالب البناءة المقصودة لتدفق التعليمات، وتتم بشكل استباقي كتقديم اقتراح، والتعبير عن تفضيل، وطرح سؤال، ونقل ما يفكر فيه ويحتاجه، وإبداء رأي في كيفية حل مشكلة، جوانب ما وراء المعرفة: والتي تنطبق على الإدارة والتفكير في أفعالهم المعرفية. وتشمل: التخطيط، تنسيق المهام، تقييم تقدم التعلم ونتائجه وتعويض الفجوات المعرفية واندماج التواصل: ويشير لما يفعله

الطلاب للتواصل بشكل فعال مع الآخرين، ويظهر في صورة الاحترام للمتحدث كالاستماع اليقظ، ومراقبة لغة الجسد والإيماءات وتعبيرات الوجه والأنشطة الإنتاجية كعرض الحجج ودحض حجج الآخرين.

وقد حددت الباحثة أبعاد الاندماج الأكاديمي في البحث الحالي في أربعة أبعاد هي:

١. البعد المعرفي: الاستعداد والتهيؤ العقلي والانتباه لدى تلميذ الصف الثاني الإعدادي لبذل الجهد لإتقان المعارف والمهارات والمهام الأكاديمية أثناء تعلم العلوم، بالإضافة إلى استخدامه لاستراتيجيات التعلم التي تتضمن التنظيم والتخطيط الذاتي لأنشطة التعلم ومراقبة وتقييم محتوى التعلم وتحديد الأهداف، وطرح الأسئلة وتوضيح الأفكار والمرونة في حل المشكلات، وإبداء تقدير لأهمية التعلم في الإعداد للمستقبل.
٢. البعد السلوكي: ويتضمن الأنشطة التي يقوم بها تلميذ الصف الثاني الإعدادي داخل حصة العلوم وتشمل السلوكيات الإيجابية التي يقوم بها الطالب مثل إتباع الأنظمة والقوانين والتفاعل في قاعات الدراسة بطرح الأسئلة والتفاعل الإيجابي وبذل الجهد والمثابرة في إتمام الواجبات المسندة إليه والمشاركة في الأنشطة وإكمال الواجبات، وغياب السلوكيات السيئة مثل الهروب أو التخريب أو الوقوع في مشاكل.
٣. البعد الانفعالي: ويتضمن المشاعر والاتجاهات نحو المعلم، والاتجاهات نحو الزملاء، ونحو محتوى المقرر، وبيئة التعلم التي تدفع المتعلم نحو المبادرة لبدء نشاط التعلم والمشاركة في المهام، بالإضافة إلى ردود فعل الطلاب الوجدانية في قاعات الدراسة بما تشمله من شعور الطالب بالملل، أو السعادة، أو الحزن، أو القلق، أو الاهتمام، وإظهار التعاطف للآخرين، والإحساس بالتفوق، والاستمتاع، والتحفيز.
٤. البعد الاجتماعي: الشعور بالانتماء والمشاركة والانخراط في الحياة المدرسية والصفية ويتضمن تكوين تلاميذ الصف الثاني الإعدادي لعلاقات اجتماعية مع بعضهم البعض ومع معلمهم والمشاركة داخل مجموعات العمل .

وحدد كل Chen, etal., (2018), Burrows (2010), Seifeddin (2015) ، الزهراني(٢٠١٨) أهمية الاندماج الأكاديمي في: مرونة المتعلم واستجابته للتغيرات التي تحدث في السياق التعليمي والبيئة التعليمية، والاصرار والمثابرة والمشاركة في عملية التعلم، الحد من حدوث الفشل على المستوى الشخصي والأكاديمي والمؤسسي، حدوث التعلم العميق لدى الطلاب، ويساعد على تعزيز قدرات الطلاب بحيث يصبح الطالب متعلمًا مدى الحياة. فهو يعمل على التوافق الجيد مع المؤسسات التعليمية ومنبئًا قويًا بالنتائج الأكاديمية للطلاب، زيادة وتحسين نتائج المتعلمين، تحسين الأداء وتنمية التحصيل وخصوصًا لذوي القدرات التحصيلية المنخفضة، تنمية العديد من المهارات العملية والعقلية، والسماح للتلاميذ بممارسة مهارات التفكير الدنيا والعليا وتنمية الثقة بالنفس وتقدير الذات.

ومن ثم فإن الاندماج الأكاديمي يؤثر في تشكيل وجدان الطالب وسلوكياته وتوجهاته العلمية، ولذلك يجب أن يسعى التربويون إلى توفير فرص مناسبة لاندماج الطلاب في عمليات التعلم، فهو يعتبر عاملا رئيسا في النجاح الأكاديمي ويمكن من خلاله التنبؤ بالنجاح في الحياة العملية أيضا، والتكيف مع مشكلاتها.(Gunuc, 2014) .

تضح مما سبق أن هناك اهتمامًا كبيرًا بدراسة الاندماج الأكاديمي للمتعلمين في مختلف المراحل التعليمية باعتباره مفتاحًا لمعالجة الكثير من المشكلات مثل (انخفاض مستوى التحصيل الدراسي، وارتفاع مستويات الملل والاغتراب، وكذلك ارتفاع مستوى التسرب الدراسي)، حيث يعد

الاندماج الأكاديمي شرطاً أساسيًا لنجاح الطلاب واستمرارهم في الدراسة، وهو مؤشر على تكيفهم العام ومن ثم كان أحد المتغيرات التي اهتم البحث الحالي بتنميتها.

ويتميز الطلاب ذوو الاندماج المرتفع بمهارات إدارة وقت فعالة مقارنة بالآخرين. كما أن لديهم طاقة ونشاطًا، وهو بناء متعدد الأوجه يعكس توجهًا معرفيًا، ذلك التوجه الذي يشير إلى الوقت والطاقة التي تكرس في الأنشطة الأكاديمية، ويشير إلى أي مدى يكرس الطالب جهده العقلي في مهام التعلم، وكذلك يستخدمون استراتيجيات تعلم مختلفة، ويركزون انتباههم على مهام التعلم المطلوبة بحماس، ومثابرون ويؤدون بشكل أفضل في الاختبارات، ويظهرون رغبة وحب استطلاع كبيرين، ويتشوقوا لمزيد من المعرفة والتعلم ويلتزمون بقواعد ونظام العمل (Salanova, etal., 2011).

وهناك عدة عوامل تؤثر علي الاندماج الأكاديمي للمتعلمين أوضحها كل من العنزي (٢٠١٦)، Tews, etal., (2015), Christenson, etal., (2012) في:

١. عوامل متعلقة بالمتعلم نفسه ومنها: الثقة بنفسه وأساليب العزو التي تتحكم في سلوكه وتصرفاته والكفاية الذاتية التي يدركها عن ذاته، واتجاهاته وميوله نحو مهنة التدريس.
٢. عوامل مدرسية ومنها: تهيئة البيئة الفيزيقية والانفعالية الأمنة، والاهتمام بالمناهج الدراسية بكافة عناصرها والتي تشمل: الأهداف بحيث تكون منسجمة مع حاجات وخصائص الطلاب، وطرق التدريس بحيث تجعل الطالب محور العملية التعليمية، وكذلك وسائل التعليم والأنشطة يجب أن تنسجم مع اهتمامات وميول الطلاب، والتقويم بحيث يستخدم التقويم التكويني من خلال أساليب متعددة والتركيز على التقويم البديل .
٣. عوامل خارجية: وتتمثل في السياق الذي يعيش فيه الطالب مثل: الأسرة حيث تؤثر الظروف الأسرية التي يعيش بها الطالب على الاندماج في عملية التعلم وكذلك نوعية الأصدقاء تؤثر على اتجاهات الطلبة نحو عملية التعلم.
٤. المعلم بما يتمتع من صفات شخصية وعلمية ومهنية، وكذلك استخدامه لأساليب واستراتيجيات التدريس.

ونظرًا لأهمية الاندماج الأكاديمي فقد اهتمت العديد من الدراسات بتنمية في مختلف التخصصات والمراحل الدراسية من خلال برامج ونماذج واستراتيجيات مختلفة ومنها: دراسة خليفة (٢٠١٩): اهتمت بتنمية الدافعية العقلية والاندماج الأكاديمي لدي الطلاب المعلمين بواسطة برنامج تدريبي قائم على قبعات التفكير، سراج (٢٠١٩): توصلت إلى فاعلية تصميم قاموس علمي إلكتروني بلغة الإشارة لتدريس العلوم بالصف المعكوس عبر الهواتف الذكية لتنمية مهارات التواصل العلمي والاندماج الأكاديمي لدي التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الإعدادية، خريبة وسالم (٢٠٢٠): التي توصلت نتائجها إلى أثر برنامج تدريبي قائم على أساليب التفكير لستيرنبرج في تحسين الاندماج الأكاديمي لدى طالبات كلية التربية، بالفرقة الثانية بمختلف الشعب، عبد اللطيف (٢٠٢٠): أشارت نتائجها إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على مكونات الذكاء الأخلاقي في تنمية الاندماج الأكاديمي وخفض مستوى التنمر الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية، الحلو و متولي (٢٠٢٠): توصلت إلى أثر توظيف منصة الكترونية قائمة على استخدام موقع Easy Class لتنمية مهارات إدارة المعرفة الشخصية والاندماج الأكاديمي لدي الطالبة المعلمة كلية الاقتصاد المنزلي، كوتيرا وتينج (Kotera, & Ting (2021 :التي توصلت إلى وجود علاقة ارتباط

موجبة ذات دلالة إحصائية بين الاندماج الأكاديمي والتعاطف مع الذات، السيد و محمد (٢٠٢١): أظهرت نتائجها فاعلية إستراتيجيتي عباءة الخبير وحدائق الأفكار في تنمية مهارات القراءة الإبداعية والاندماج الأكاديمي لدى طلاب الفرقة الثالثة شعبة اللغة الفرنسية بكلية التربية جامعة الأزهر، دراسة سالم (٢٠٢٢): التي أثبتت تحسن الاندماج الأكاديمي والتفكير القائم على الحكمة لدى طالبات كلية الاقتصاد المنزلي باستخدام برنامج مقترح قائم على توظيف مشروعات التعلم الخدمي بمقرر تربية ومشكلات مجتمع، صالح (٢٠٢٢): التي توصلت إلى فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على استخدام الحائط الرقمي "padlet" لتدريس مادة الدراسات الاجتماعية في تنمية المفاهيم التاريخية، والاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، محمد وحسن (٢٠٢٢): التي توصلت إلى فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية الاندماج الأكاديمي والفهم العميق لدى طلاب كلية التربية بالغردقة، الحولة وصالح (٢٠٢٣): التي توصلت إلى فاعلية استراتيجية الدعائم التعليمية الإلكترونية في تنمية الوعي التاريخي والتفكير البصري والاندماج الأكاديمي لدى عينة من تلاميذ المرحلة الإعدادية، عرفة (٢٠٢٤): التي توصلت إلى وجود علاقة موجبة بين الاندماج الأكاديمي الاستعداد للتعلم الموجه ذاتيا لدى طلاب الجامعة في سياق التعليم الهجين، الصواف (٢٠٢٤). التي توصلت إلى وجود علاقة ارتباطية بين الذكاء الانفعالي والمرونة المعرفية والاندماج الأكاديمي لدى طلاب المرحلة الجامعية.

إجراءات البحث

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من فروضه تم اتباع الخطوات التالية:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث وهو ما صورة وحدة "الصوت والضوء" المعاد صياغتها وفقا لنموذج الاستقصاء الثماني8W'S ؟ تم اتباع الخطوات التالية:

أولًا: إعادة صياغة وحدة " الصوت والضوء" وفقًا لنموذج الاستقصاء الثمانى8W'S

١. اختيار الوحدة: تم اختيار وحدة "الصوت والضوء" المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم للعام الدراسي ٢٠٢٣- ٢٠٢٤م في الفصل الدراسي الثاني وذلك للأسباب التالية:

- تحتوي الوحدة على العديد من الموضوعات ذات الأهمية في تفسير بعض الظواهر العلمية والطبيعية المتعلقة بحياتهم. مما يساعدهم على البحث والتقصي والتعمق في دراستها وفهمها وأيضًا الاندماج في تعلمها مما ينمي لديهم الفهم العميق .
- تتضمن العديد من المفاهيم والظواهر الطبيعية التي يمكن أن يقوم بدراستها من خلال نموذج الاستقصاء الثماني 8W'Sبواسطة مجموعة من التجارب باستخدام أدوات بسيطة. ويشجعهم على القيام بالاستقصاء وتحديد المشكلة وطرح الأسئلة، واستخدام النماذج واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي مما يساعد على تنمية الممارسات العلمية الهندسية .
- موضوعات الوحدة تتيح للتلاميذ فرصة تصميم بعض التجارب مما يساعدهم على انجاز العديد من المراحل المتضمنة في نموذج الاستقصاء الثماني8W'S ومن ثم يحقق اندماجهم في التعلم.

٢. تحليل محتوى الوحدة: وذلك بهدف تحديد المفاهيم العلمية المتضمنة بالوحدة وكذلك تحديد الممارسات العلمية والهندسية التي يمكن تنميتها من خلال الوحدة ومعرفة الأنشطة المختلفة التي يمكن أن يقوم بها التلاميذ. وتم تحليل المحتوى العلمي للوحدة، والتأكد من ثبات التحليل من خلال إعادته بعد ثلاثة أسابيع وذلك باستخدام معادلة كوبر (coper) لنسبة

الاتفاق، وكانت نسبة الاتفاق بين التحليلين ٩٣%، بينما تم التأكد من صدق التحليل من خلال قيام زميلة أخرى بالتحليل وكانت نسبة الاتفاق بين التحليلين ٩١% وهي نسبة يمكن الوثوق بها، وبذلك توصلت الباحثة إلى قائمة المفاهيم العلمية*: المتضمنة بالوحدة.

٣. إعداد المواد التعليمية: تضمنت المواد التعليمية كلا من (دليل المعلم وكراسة نشاط التلميذ)

أ. دليل المعلم: تم إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة "الصوت والضوء" * وفقاً لنموذج الاستقصاء الثماني 8W'S ويتضمن: (المقدمة – الفلسفة القائم عليها نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S الأهمية – الأهداف العامة للوحدة - الأهداف الإجرائية - الجدول الزمني لتدريس موضوعات الوحدة – قائمة بالأفلام والفيديوهات التعليمية التي يمكن الاستعانة بها في تدريس الوحدة - نبذة عن نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S-دروس الوحدة واشتمل كل درس على (عنوان الدرس – الأهداف الإجرائية – مصادر التعلم– خطة السير في الدرس). وتم تحكيم دليل المعلم وعمل التعديلات وفقًا لملاحظات السادة المحكمين.**

ب. كراسة نشاط التلميذ: في ضوء الأهداف التي تم تحديدها وتحليل محتوى الوحدة تم إعداد كراسة النشاط*** وفقا لنموذج الاستقصاء الثماني 8W'S وتتضمن الأنشطة الخاصة بكل درس وتوضيح الإجراءات المطلوب من التلميذ القيام بها.

ثانيًا: إعداد أدوات البحث: في ضوء أهداف البحث تم إعداد الأدوات التالية:

١. إعداد اختبار الفهم العميق

أ. الهدف من الاختبار: قياس الفهم العميق لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي للمحتوى العلمي لوحدة "الصوت والضوء" من مقرر العلوم في الفصل الدراسي الثاني وذلك في ضوء التدريس بنموذج الاستقصاء الثماني8W'S والطريقة التقليدية، وأيضًا الاستفادة من نتائجه في التحقق من فروض البحث والإجابة عن أسئلته.

ب. تحديد أبعاد الاختبار وصياغة مفرداته: تم تحديد أبعاد الفهم العميق من خلال الاطلاع على بعض الدراسات السابقة ومنها: حجاج (٢٠٢٣)، سلامة (٢٠٢٣)، السيد وأحمد (٢٠٢١)، خليفة وآخرون (٢٠٢١)، عبد اللطيف وآخرون (٢٠٢٠) وتم تحديد الأبعاد التالية:

- التفكير التوليدي: ويشمل:

- التعرف على الخطاء والمغالطات: وتشمل "الخلط بين الرأي والحقيقة": وتم صياغة المفردات الخاصة به في صورة عبارات ويحدد التلميذ نوع العبارة رأى أم حقيقة و" المغالطة في الاستدلال أو الاستنتاج": وتم صياغة المفردات الخاصة به في صورة عبارات. ويحدد التلميذ إذا كانت استدلال أم لا.

- التنبؤ في ضوء المعطيات: تم صياغة المفردات الخاصة به في صورة اختيار من متعدد، لكل مفردة (٤) بدائل. يختار منها التلميذ البديل الصحيح.

---

* ملحق (٢) قائمة المفاهيم العلمية بوحدة الصوت والضوء.

* ملحق (٣): دليل المعلم لتدريس وحدة " الصوت والضوء" باستخدام نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S.

** ملحق (٤): أسماء السادة المحكمين.

* *ملحق (٥): كراسة نشاط التلميذ وفقًا نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S.

- وضع الفروض: تم صياغة المفردات الخاصة به في صورة أسئلة اختيار من متعدد، لكل سؤال (٤) بدائل. يختار منها التلميذ البديل الصحيح.
- الطلاقة: تم صياغة المفردات الخاصة به في صورة أسئلة مقالية تتميز بالنهايات المفتوحة.
- المرونة: تم صياغة المفردات الخاصة به في صورة أسئلة مقالية تتميز بالنهايات المفتوحة.
- اتخاذ القرار: تم صياغة المفردات الخاصة به في صورة أسئلة اختيار من متعدد. تشمل المفردة موقف ما ولكل موقف أربعة بدائل يختار منها التلميذ القرار الصحيح.
- طرح الأسئلة: تم صياغة المفردات الخاصة به في صورة فقرة. والتلميذ يقوم بقراءتها جيدًا وطرح أكبر عدد ممكن من الأسئلة متنوعة المستويات، بحيث لا يقل عن (٤) أسئلة.

ج. صدق الاختبار Validity: تم تحديد صدق الاختبار بطريقتين:

- صدق المحكمين: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس لفحص مفرداته وتحديد ما إذا كانت تقيس المحتوى العلمي لوحدة "الصوت والضوء" وسلامة الصياغة العلمية، ومدى مناسبتها للبعد الذي وضعت لقياسه، وقد تم تعديل الاختبار في ضوء آراء السادة المحكمين.
- صدق الاتساق الداخلي: تم حسابه عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في كل بعد من أبعاد الاختبار ودرجاتهم في الاختبار ككل وذلك بعد تطبيق الاختبار استطلاعيًا على المجموعة الاستطلاعية ويوضح ذلك جدول (١):

جدول (١)

قيم معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في كل بعد من أبعاد الاختبار ودرجاتهم في الاختبار ككل

أبعاد الاختبار	اختبار الفهم العميق ككل
التفكير التوليدي	٠,٩٨٤**
اتخاذ القرار	٠,٦٦٠**
طرح الأسئلة	٠,٨٠٢**

* تعني أن القيمة دالة عند مستوى ٠,٠٥ ** تعني أن القيمة دالة عند مستوى ٠,٠١

من الجدول السابق يتضح أن قيم معاملات الارتباط بين أبعاد الاختبار والاختبار ككل جميعها قيم دالة عند مستوى٠,٠١ مما يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الاتساق الداخلي وبذلك يمكن استخدامه كأداة للقياس.

أ. **التجريب الاستطلاعي للاختبار:** بعد التأكد من صدق الاختبار وإجراء التعديلات وفقًا لآراء السادة المحكمين، تم تطبيق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في الفصل الدراسي الأول لعام ٢٠٢٣ / ٢٠٢٤ م، يوم ٦ /١١ /٢٠٢٣م، بمدرسة الشهيد إيهاب سعيد نبوي الإعدادية التابعة لإدارة أشمون التعليمية وبلغ عددهم (٤٥) تلميذًا وتلميذة وذلك بهدف تحديد:

- **حساب ثبات الاختبار Reliability:** تم حساب ثبات الاختبار عن طريق إعادة الاختبار حيث تم تطبيق الاختبار في الفصل الدراسي الأول لعام ٢٠٢٣ /٢٠٢٤م يوم ٦ /١١ / ٢٠٢٣، وإعادة تطبيقه مرة أخري بعد أسبوعين وحساب معامل ارتباط بيرسون بين

درجات التلاميذ في التطبيقين ثم استخدام معامل التصحيح، وبلغت قيمة معامل ثبات الاختبار (٠,٧٩) مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات. ويمكن الاعتماد عليه كأداة للقياس في البحث الحالي.

- **حساب زمن الاختبار:** تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه التلاميذ للإجابة عن أسئلة الاختبار وقد بلغ (٥٠) دقيقة، بالإضافة لـ (٥) دقائق لقراءة تعليمات الاختبار.
- **وضوح مفردات وتعليمات الاختبار وطريقة الإجابة:** وجدت بعض الاستفسارات من جانب التلاميذ بالنسبة لمفردات للطلاقة والمرونة. وتم توضيحها، ووضع سؤال مجاب عنه كمثال لتوضيح كيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار ضمن تعليمات الاختبار.

ب. **الصورة النهائية للاختبار***: بلغ عدد مفردات الاختبار بعد إجراء التعديلات السابقة عليه (٣٧) مفردة وبذلك تم إعداد كراسة لأسئلة الاختبار تضمنت صفحة خاصة بتعليمات الاختبار وأسئلة الاختبار وورقة إجابة منفصلة، وتم تصحيح الاختبار كالتالي:

- مهارات (التعرف على الأخطاء والمغالطات " الخلط بين الرأي والحقيقة – المغالطة في الاستدلال أو الاستنتاج"، التنبؤ في ضوء المعطيات، وضع الفروض، اتخاذ القرار) تم إعطاء التلميذ درجة واحدة في حالة الإجابة الصحيحة، وصفرًا في حالة الإجابة الخاطئة. وكل مهارة تضمنت (٥) أسئلة.
- مهارات (الطلاقة والمرونة وطرح الأسئلة): تم إعطاء التلميذ درجة لكل نقطة يجيب عنها إجابة صحيحة. وكل سؤال يتضمن (٤) نقاط. وكل مهارة تضمنت (٤) أسئلة.

وبذلك بلغت الدرجة العظمي للاختبار (٧٣) درجة، والدرجة الصغرى(صفرًا). ويوضح جدول (٢) مواصفات اختبار الفهم العميق في صورته النهائية.

جدول (٢)

مواصفات اختبار الفهم العميق

أبعاد الاختبار	أرقام الأسئلة	درجة السؤال	عدد الأسئلة	الدرجة الكلية	النسبة المئوية
١.التفكير التوليدي					
التعرف على المغالطات والأخطاء					
الخلط بين الرأي والحقيقة	١:٥	١	٥	٥	%١٣,٥
المغالطة في الاستلال أو الاستنتاج	٦:١٠	١	٥	٥	%١٣,٥
التنبؤ في ضوء المعطيات	١١:١٥	١	٥	٥	%١٣,٥
وضع الفروض	١٦:٢٠	١	٥	٥	%١٣,٥
الطلاقة	٢١:٢٤	٤	٤	١٦	%١٠,٨
المرونة	٢٥:٢٨	٤	٤	١٦	%١٠,٨
٢. اتخاذ القرار	٢٩:٣٣	١	٥	٥	%١٣,٥
٤. طرح الأسئلة	٣٤:٣٧	٤	٤	١٦	%١٠,٨
الاختبار ككل			٣٧	٧٣	%١٠٠

* ملحق (٦) الصورة النهائية لاختبار الفهم العميق.

٢. إعداد اختبار الممارسات العلمية والهندسية

أ. **الهدف من الاختبار:** قياس الممارسات العلمية والهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وأيضًا الاستفادة من نتائجه في التحقق من فروض البحث والإجابة عن أسئلته.

ب. **تحديد أبعاد الاختبار وصياغة مفرداته:** تم تحديد أبعاد الاختبار من خلال الاطلاع على معايير الجيل التالي للعلوم NGSS حيث تعد الممارسات العلمية والهندسية أحد الأبعاد الرئيسة لمعايير الجيل التالي لتعلم العلوم وكذلك بعض الدراسات السابقة ومنها: رواشدة وآخرون (٢٠١٨)، خليفة وآخرون (٢٠٢١) خيري والشياب (٢٠٢٢)، خضر وآخرون (٢٠٢٤) وتمثلت في (٨) ممارسات أساسية، وتم صياغة مفردات الاختبار بحيث تضمنت كل مهارة (٤) أسئلة. وبذلك تكون الاختبار من ٣٢ مفردة.

ج. **صدق الاختبار Validity:** تم تحديد صدق الاختبار بطريقتين:

- **صدق المحكمين:** تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس لفحص مفرداته، وتحديد مدى مناسبتها للبعد الذي وضعت لقياسه، وقد تم تعديل الاختبار في ضوء آراء السادة المحكمين.
- **صدق الاتساق الداخلي:** تم حسابه عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في كل بعد من أبعاد الاختبار ودرجاتهم في الاختبار ككل وذلك بعد تطبيق الاختبار استطلاعيًا على المجموعة الاستطلاعية ويوضح ذلك جدول (٣):

جدول (٣)

قيم معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في كل بعد من أبعاد الاختبار ودرجاتهم في الاختبار ككل

أبعاد الاختبار	اختبار الممارسات العلمية والهندسية ككل
طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	٠,٧٢**
تطوير واستخدام النماذج	٠,٩٢**
التخطيط وتنفيذ التحقيقات	٠,٩٣**.
تحليل وتفسير البيانات	٠,٨٦**
استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي	٠,٨٦**
الاندماج في الجدل المدعم بالدليل	٠,٩٤**
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	٠,٩٢**
الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها	٠,٦٢**

* تعني أن القيمة دالة عند مستوى ٠,٠٥ ** تعني أن القيمة دالة عند مستوى ٠,٠١

من الجدول السابق يتضح أن قيم معاملات الارتباط تتراوح بين (٠,٦٢، ٠,٩٤) وهي قيم دالة عند مستوى٠,٠١ مما يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الاتساق الداخلي وبذلك يمكن استخدامه كأداة للقياس.

د. **التجريب الاستطلاعي للاختبار:** بعد التأكد من صدق الاختبار وإجراء التعديلات وفقًا لآراء السادة المحكمين، تم تطبيق الاختبار على نفس المجموعة السابقة يوم ٧/ ١١/ ٢٠٢٣م، بمدرسة الشهيد إيهاب سعيد نبوي الإعدادية التابعة لإدارة أشمون التعليمية. وبلغ عددهم (٤٥) تلميذًا وتلميذة وذلك بهدف تحديد:

- **حساب ثبات الاختبارReliability:** تم حساب ثبات الاختبار عن طريق التجزئة النصفية بواسطة برنامج SPSS للاختبار ككل وبلغت قيمته (٠,٩٦) وهي قيمة مرتفعة. مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات. ويمكن الاعتماد عليه كأداة للقياس في البحث الحالي.
- **حساب زمن الاختبار:** تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه التلاميذ للإجابة عن أسئلة الاختبار وقد بلغ (٤٠) دقيقة. بالإضافة لـ(٥) دقائق لقراءة تعليمات الاختبار.
- **وضوح مفردات وتعليمات الاختباروطريقة الإجابة:** لم توجد أية استفسارات من جانب التلاميذ بالنسبة لمفردات أو تعليمات الاختبار.

هـ. **الصورة النهائية للاختبار*:** بلغ عدد مفردات الاختبار بعد إجراء التعديلات السابقة عليه (٣٢) مفردة، وتم تصحيح الاختبار بإعطاء التلميذ (درجة واحدة) في حالة الإجابة الصحيحة و(صفرًا) في حالة الإجابة الخاطئة. وبذلك بلغت الدرجة العظمي للاختبار (٣٢) درجة، والدرجة الصغرى(صفرًا). ويوضح جدول (٤) مواصفات اختبار الممارسات العلمية والهندسية في صورته النهائية.

جدول (٤)

مواصفات اختبار الممارسات العلمية والهندسية

أبعاد الاختبار	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	النسبة المئوية
طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	١:٤	٤	%١٢,٥
تطوير واستخدام النماذج	٥:٨	٤	%١٢,٥
التخطيط وتنفيذ التحقيقات	٩:١٢	٤	%١٢,٥
تحليل وتفسير البيانات	١٣:١٦	٤	%١٢,٥
استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي	١٧: ٢٠	٤	%١٢,٥
الاندماج في الجدل المدعم بالدليل	٢١:٢٤	٤	%١٢,٥
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	٢٥:٢٨	٤	%١٢,٥
الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها	٢٩:٣٢	٤	%١٢,٥
الاختبار ككل		٣٢	%١٠٠

٣. إعداد مقياس الاندماج الأكاديمي

أ. **الهدف من المقياس:** هدف إلى قياس مستوي الاندماج الأكاديمي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وأيضًا الاستفادة من نتائجه في التحقق من فروض البحث والإجابة عن أسئلته.

ب. **تحديد أبعاد المقياس:** بعد الاطلاع على الدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية الاندماج الأكاديمي بصفه عامة وفي تدريس العلوم بصفة خاصة ومنها: الصواف (٢٠٢٤)، حامد وآخرون (٢٠٢٤)، طاحون (٢٠٢٣)، نصر (٢٠١٩)، Kim etal., (2019) ، تم تحديد (٤) أبعاد رئيسة للمقياس وهي: الاندماج المعرفي، السلوكي، الانفعالي و الاجتماعي.

* ملحق (٧) الصورة النهائية لاختبار الممارسات العلمية والهندسية.

ج. **صياغة مفردات المقياس:** تم استخدام طريقة "ليكرت" Likert ذات الاستجابات الثلاث، وفيها يقدم للتلميذ عدد من العبارات. ويضع التلميذ علامة (√) أسفل الاستجابة التي تعبر عنه، وتدرجت الاستجابة عن عبارات المقياس تدريجًا ثلاثيًا (تنطبق تمامًا – تنطبق أحيانًا – لا تنطبق تمامًا)، وتم صياغة عدد من العبارات الفرعية لكل بعد رئيس.

د. **المقياس في صورته الأولية:** تم إعداد المقياس في صورته الأولية متضمنًا (٤٠) عبارة موزعة على محاور المقياس بالتساوي وشمل كل بعد على عدد من العبارات الموجبة وعدد من العبارات السالبة، وتم تصحيح العبارات الموجبة بأن تعطي (ثلاث) درجات لموافق، و(درجتين) لتنطبق أحيانا، و(درجة واحدة) للا تنطبق. أما العبارات السالبة فتعكس طريقة تصحيحها. كما تم وضع تعليمات المقياس تضمنت الهدف منه وعدد العبارات ومثالاً مجابًا عنه يوضح للتلاميذ كيفية الاستجابة لعبارات المقياس.

هـ. **صدق المقياس:** تم حساب صدق المقياس عن طريق:

- **صدق المحكمين:** للتأكد من صدق المقياس تم عرضه على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وطلب منهم إبداء الرأي فيما يتعلق بملاءمة الصياغة اللفظية لعبارات المقياس، ومناسبة عبارات المقياس مع البعد الذي تعبر عنه وتم إجراء التعديلات في ضوء أراءهم.
- **صدق الاتساق الداخلي:** تم حساب معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في كل بعد من أبعاد المقياس ودرجاتهم في المقياس ككل. ويوضح ذلك جدول (٥)

جدول (٥)

مصفوفة قيم معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في كل بعد من أبعاد المقياس ودرجاتهم في المقياس ككل

أبعاد المقياس	قيمة معامل الارتباط بمقياس الاندماج الأكاديمي ككل
البعد المعرفي	٠,٩٥**
البعد السلوكي	٠,٩١**
البعد الانفعالي	٠,٩١**
الابعد الاجتماعي	٠,٨٩**

* تعني أن القيمة دالة عند مستوى ٠,٠٥ ** تعني أن القيمة دالة عند مستوى ٠,٠١

من الجدول السابق يتضح أن قيم الارتباط للمقياس ككل وأبعاده الفرعية تتراوح بين (٠,٨٩، ٠,٩٥) وهي قيم دالة عند مستوى ٠,٠١ مما يشير إلى أن المقياس على درجة عالية من الاتساق الداخلي وبذلك يمكن استخدامه كأداة للقياس.

و. **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** بعد إجراء التعديلات على المقياس في ضوء آراء السادة المحكمين، تم تطبيق المقياس على نفس المجموعة السابقة يوم ٧/ ١١/ ٢٠٢٣م، بمدرسة الشهيد إيهاب سعيد نبوي الإعدادية التابعة لإدارة أشمون التعليمية. وبلغ عددهم (٤٥) تلميذًا وتلميذة وذلك بهدف:

- **التأكد من وضوح مفردات الاختبار وتعليماته:** معظم التلاميذ كان لديهم استفسارات فيما يتعلق بمفردات بطريق الاستجابة لعبارات المقياس، وتم توضيحها ووضع سؤال مجاب عنه ضمن تعليمات الاختبار.
- **حساب ثبات المقياس:** تم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباك بواسطة SPSS حيث تستخدم لإيجاد ثبات المقاييس المتدرجة، ويوضح ذلك جدول(٦):

جدول(٦)

قيم معامل الفا كرونباك لأبعاد المقياس والمقياس ككل

أبعاد المقياس	قيمة معامل الثبات لألفا كرونباك
البعد المعرفي	٠,٩٣
البعد السلوكي	٠,٧٩
البعد العاطفي	٠,٧٩
الابعد الاجتماعي	٠,٧٣
المقياس ككل	٠,٩٤

من الجدول السابق يتضح أن قيم معامل الثبات للمقياس ككل ولكل بعد من أبعاده جيدة، مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات ويمكن الوثوق به كأداة للقياس.

- حساب زمن المقياس: تم تقدير الزمن اللازم للاستجابة لعبارات المقياس من خلال حساب متوسط الزمن الذي استغرقه جميع تلاميذ التجربة الاستطلاعية وكان متوسط الزمن اللازم (٤٥) دقيقة، متضمنة (٥) دقائق لقراءة تعليمات المقياس.

ز. **الصورة النهائية للمقياس***: تم إعداد المقياس في صورته النهائية بحيث اشتمل على (٤٠) عبارة موزعة على محاور المقياس الأربع وأمام كل عبارة مقياس متدرج للاستجابة (تنطبق تمامًا – تنطبق أحيانًا – لا تنطبق تمامًا)، وتم وضع تعليمات المقياس، كما تم إعداد ورقة إجابة منفصلة، وتم تقدير الدرجات للعبارات الموجبة (٣، ٢، ١)، وتعكس للعبارات السالبة لتصبح (١، ٢، ٣)، وبذلك تكون الدرجة العظمى للمقياس (١٢٠) درجة، والدرجة الصغرى (٤٠) درجة، ويوضح جدول (٧) مواصفات مقياس الاتجاه.

جدول (٧)

مواصفات مقياس الاندماج الأكاديمي في صورته النهائية

أبعاد المقياس	أرقام العبارات الموجبة	أرقام العبارات السالبة	عدد الأسئلة	النسبة المئوية
البعد المعرفي	١، ٣، ٤، ٥، ٦، ٨، ١٠	٢، ٧، ٩	١٠	%٢٥
البعد السلوكي	١١، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٨، ٢٠	١٢، ١٧، ١٩	١٠	%٢٥
البعد العاطفي	٢١، ٢٢، ٢٤، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٣٠	٢٣، ٢٥، ٢٩	١٠	%٢٥
البعد الاجتماعي	٣٢، ٣٣، ٣٥، ٣٦، ٣٨، ٣٩، ٤٠	٣١، ٣٤، ٣٧	١٠	%٢٥
المقياس ككل			٤٠	%١٠٠

* ملحق (٨): الصورة النهائية لمقياس الاندماج الأكاديمي.

ثالثًا: منهج البحث وإجراءات تنفيذ تجربة البحث

١. **الهدف من تجربة البحث:** هدفت تجربة البحث إلى التحقق من فعالية نموذج الاستقصاء الثماني8W'S في تنمية الفهم العميق والممارسات العلمية والهندسية والاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

٢. **منهج البحث:** اتبع البحث الحالي المنهج التجريبي وتم استخدام أحد تصميماته وهو التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة: تم استخدام مجموعتين من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي مثلت أحدهما المجموعة التجريبية، والأخرى المجموعة الضابطة.

وقد تم تحديد متغيرات التصميم شبه التجريبي في الآتي:

- **المتغير المستقل:** نموذج الاستقصاء الثماني8W'S.
- **المتغيرات التابعة:** وتشمل: (اختبار الفهم العميق، اختبار الممارسات العلمية والهندسية ومقياس الاندماج الأكاديمي). والشكل التالي يوضح التصميم شبة التجريبي للبحث.

شكل (١) التصميم شبة التجريبي للبحث

٣. **اختيار مجموعة البحث:** تم اختيار مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة الشهيد إيهاب سعيد نبوي التابعة لإدارة أشمون التعليمية بمحافظة المنوفية، وتقسيمهم لمجموعتين، المجموعة التجريبية وعددهم (٤٧) تلميذًا وتلميذة، تدرس بنموذج الاستقصاء الثماني، والمجموعة الضابطة وعددهم (٥٠) تلميذًا وتلميذة، تدرس بالطريقة السائدة.

٤. **التطبيق القبلي لأدوات البحث:** تم تطبيق أدوات البحث (اختبار الفهم العميق، اختبار الممارسات العلمية والهندسية ومقياس الاندماج الأكاديمي)، قبليًا على مجموعتي البحث في الأسبوع الثالث من شهر مارس من ٢٠٢٤م وذلك قبل بدء التجربة بهدف التحقق من تكافؤ المجموعتين والحصول على الدرجات القبلية المطلوبة في المعالجة الإحصائية للبيانات، وتم استخدام (T.test) اختبار "ت" المجموعات المستقلة والمتجانسة وغير المتساوية ، من خلال برنامج SPSS ، للتأكد من تكافؤ المجموعتين قبل بدء التجربة، ويوضح الجدول التالي نتائج التطبيق القبلي لأدوات البحث.

جدول (٨)

قيم "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لأدوات البحث

ن١ "المجموعة الضابطة" = ٥٠ ن٢ "المجموعة التجريبية" = ٤٧

المتغيرات	الدرجة الكلية	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
		م١	ع١	م٢	ع٢			
اختبار الفهم العميق	٧٣	١٢,١٢	٣,١٣	١٣,٣١	٤,٣٤	١,٥٧	٠,١٢١	غير دالة
اختبار الممارسات العلمية والهندسية	٣٢	٩,٣٦	٥,١٤	٩,٥٩	٥,٣٤	٠,٢٢١	٠,٨٢٥	غير دالة
مقياس الاندماج الأكاديمي	١٢٠	١٤,٣	٣,٩١	١٣,٣	٣,٣٤	١,١٧	٢,٤٥	غير دالة

من الجدول السابق يتضح أن: قيم (ت) بالنسبة لاختبار الفهم العميق، اختبار الممارسات العلمية والهندسية ومقياس الاندماج الأكاديمي أكبر من (٠,٠٥) أي أنها غير دالة ويعنى ذلك أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لأدوات البحث. مما يعني أن المجموعتين (الضابطة والتجريبية) متكافئتين فيما بينهما قبل بدء التجربة.

٥. **المعالجة التجريبية للبحث:** تم تطبيق تجربة البحث الميدانية في الفترة من ٢٠٢٤/٣/٢٠م إلى ٢٠٢٤/٤/٢٤م وفقًا للإجراءات التالية:
   - عقد لقاء مع معلمة المجموعة التجريبية حيث تم توضيح هدف البحث، أهميته، خطة السير في الدرس وفقًا لنموذج الاستقصاء الثماني.
   - درست المجموعة التجريبية بنموذج الاستقصاء الثماني، والمجموعة الضابطة بالطريقة السائدة.
٦. **التطبيق البعدي لأدوات البحث:** بعد الانتهاء من دراسة الوحدة تم تطبيق أدوات البحث بعديًا على مجموعتي البحث يومي ٢٨، ٢٠٢٤/٤/٢٩م.
٧. **المعالجة الإحصائية للبيانات:** تم رصد الدرجات باستخدام برنامج SPSS واستخدم اختبار "ت" T. Test للمجموعات المتجانسة وغير المتساوية، لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لأدوات البحث، واختبار "ت" T. Test للمجموعات المرتبطة، لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لأدوات البحث ومعامل ارتباط بيرسون لمعرفة العلاقة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لأدوات البحث.

رابعًا: نتائج البحث

أولًا: عرض وتفسير النتائج الخاصة بالسؤال الفرعي الثاني من أسئلة البحث الذي ينص على:

" ما فعالية نموذج الاستقصاء الثماني8W'S في تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟ للإجابة عن السؤال السابق تم استخدام اختبار "ت" T. Test للمجموعات المستقلة وغير المتساوية. للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق ككل ومهاراته الفرعية، اختبار "ت" T. Test للمجموعات المرتبطة للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الفهم العميق ككل ومهاراته الفرعية وأيضًا لاختبار صحة الفرضين الأول والثاني.

أ. اختبار صحة الفرض الأول

ينص الفرض الصفري الأول على أنه: " لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق ككل وأبعاده الفرعية"، ويوضح جدول (٩) نتائج المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار "ت".

جدول (٩)

قيم "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق وأبعاده الفرعية ن١= ٥٠ ن٢= ٤٧

أبعاد اختبار الفهم العميق	الدرجة الكلية	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
		م١	ع١	م٢	ع٢			
١.التفكير التوليدي								
التعرف على الأخطاء والمغالطات								
الخلط بين الرأي والحقيقة	٥	١,٨٨	١,١١	٤,٣١	٠,٨٦	١١,٩٧		
المغالطة في الاستلال	٥	٢,٠٨	٠,٨٧	٤,٣٩	٠,٣٢	٢١,٠٢		
▪ التنبؤ في ضوء المعطيات	٥	١,٩	١,٣٥	٤,٢٥	٠,٧٤	١٠,١٥		
وضع الفروض	٥	١,٤٨	١,٩٤	٤,٥٧	١,٠١	٩,٧٤		
الطلاقة	١٦	٥,٣٦	١,٥٣	١٣,٤٢	١,٤٨	٢٦,٢٦		
المرونة	١٦	٦,٥٤	١,٦٦	١٢,٨٧	١,٦٣	١٨,٨٥		
٢. اتخاذ القرار	٥	٢,٣٤	٠,٨٧١	٣,٦٨	٠,٩٣	٧,٣١		
٣. طرح الأسئلة	١٦	٧,٢٢	١,٢٥	١٤,١	١,١٩	٢٧,٢٤		
الاختبار ككل	٧٣	٢٨,٥٢	٤,٠١	٦١,٥١	٣,٩٩	٤٠,٥٩		

من الجدول السابق يتضح أن: قيمة "ت" بالنسبة للاختبار ككل، وللأبعاد الفرعية عند مستوى دلالة ٠,٠٠٠ وهو أقل من ٠,٠١ أي أنها دالة إحصائيًا، ويعني ذلك وجود فرق دال إحصائيًا عند ٠,٠١ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق لصالح المجموعة التجريبية أي أن التدريس بنموذج الاستقصاء الثماني ساهم في

تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وبذلك يرفض الفرض الصفري ويقبل الفرض الأول للبحث.

ب. **اختبار صحة الفرض الثاني**

ينص الفرض الصفري الثاني على أنه: " لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الفهم العميق ككل وأبعاده الفرعية"، ويوضح جدول (١٠) نتائج المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار "ت".

جدول (١٠)

قيم "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الفهم العميق ككل وأبعاده الفرعية *ن=٤٧*

أبعاد اختبار الفهم العميق	الدرجة الكلية	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
		م١	ع١	م٢	ع٢			
١.التفكير التوليدي التعرف على الأخطاء والمغالطات								
الخلط بين الرأي والحقيقة	٥	١,٩٧	٠,١٤	٤,٣١	٠,٨٦	١٧,٩٩		
المغالطة في الاستلال	٥	١,٣٨	٠,٤٩	٤,٩٣	٠,٢٣	٤١,٨		
▪ التنبؤ في ضوء المعطيات	٥	١,٠٢	٠,١٤	٤,٢٥	٠,٧٣	٣٠,٤٢		
وضع الفروض الطلاقة المرونة	٥	٠,٩٧	٠,١٤	٤,٥٧	١,٠١	٢٦,٠١		
	١٦	١,٧٦	٠,٩٨	١٣,٤٢	١,٤٨	٤٦,٣٩		
	١٦	٣,٠٨	١,٤٥	١٢,٨٧	١,٦٣	٣٢,٠٢		
٢. اتخاذ القرار	٥	١,٣٨	٠,٤٩	٣,٦٨	٠,٩٣	١٤,٠٥	٠,٠٠٠	دالة
٣. طرح الأسئلة	١٦	١٢,١٢	٣,٦	١٤,١	١,١٩	٣,٧٢	٠,٠٠١	
الاختبار ككل	٧٣	١٣,٣١	٤,٣٤	٦١,٥١	٣,٩٩	٥٥,٩٩	٠,٠٠٠	

من الجدول السابق يتضح أن:

قيمة (ت) للاختبار ككل وأبعاده الفرعية عند مستوي دلالة ٠,٠٠٠ وهو أقل من ٠,٠١ أي أنه يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الفهم العميق ككل وأبعاده لصالح التطبيق البعدي، وبذلك يرفض الفرض الصفري ويقبل الفرض الثاني للبحث، وباختبار صحة الفرضين الأول والثاني فقد تمت الإجابة عن السؤال الثاني للبحث.

ثانيًا: عرض وتفسير النتائج الخاصة بالسؤال الفرعي الثالث من أسئلة البحث الذي ينص على: " ما فعالية نموذج الاستقصاء الثماني8W'S في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟ للإجابة عن السؤال السابق تم استخدام اختبار "ت" T. Test للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الممارسات العلمية والهندسية ككل ومهاراته الفرعية، اختبار "ت" T. Test للمجموعات المرتبطة للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الممارسات العلمية والهندسية وأيضًا لاختبار صحة الفرضين الثالث والرابع.

أ. اختبار صحة الفرض الثالث

ينص الفرض الصفري الثالث على أنه: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الممارسات العلمية والهندسية ككل وأبعاده الفرعية"، ويوضح جدول (١١) نتائج المعالجة الاحصائية باستخدام اختبار "ت".

جدول (١١)

قيم "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الممارسات العلمية والهندسية ككل وأبعاده الفرعية. *ن١= ٥٠ ن٢=٤٧*

أبعاد اختبار الممارسات العلمية والهندسية	الدرجة الكلية	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
		م١	ع١	م٢	ع٢			
طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	٤	٢,٠٤	٠,٩٢	٣,٥٩	٠,٦٨	٩,٣٨		دالة
تطوير واستخدام النماذج	٤	١,٦٦	١,٦٣	٣,٢٧	١,٢٢	٥,٤٧		
التخطيط وتنفيذ التحقيقات	٤	١,٧٢	١,١٧	٣,٣٤	٠,٩١	٧,٥٢		
تحليل وتفسير البيانات	٤	١,٧٨	١,٠٩	٣,٤	٠,٨٥	٨,١٢		
استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي	٤	١,٦٨	١,٩٩	٣,٣١	١,٥١	٤,٥٣		
الاندماج في الجدل المدعم بالدليل	٤	١,٧٢	١,١٧	٣,٣٤	٠,٩١	٧,٥٢		
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	٤	١,٨٦	٠,٩٥	٣,٤٤	٠,٧٧	٩,٩٥		
الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها	٤	٢,٢٨	٠,٨٥	٣,٤	٠,٦٨	٧,١١		
الاختبار ككل	٣٢	١٤,٥٦	٧,٩٥	٢٧,١٢	٥,٩٦	٨,٧٦		

من الجدول السابق يتضح أن قيم (ت) للاختبار ككل وأبعاده الفرعية دالة عند مستوى ٠,٠١ مما يعنى وجود فرق دال احصائيًا بين متوسطي تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية، أي أن نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S ساهم في

تنمية الممارسات العامية والهندسية لدي تلاميذ المجموعة التجريبية، وبذلك يرفض الفرض الصفري ويقبل الفرض الثالث للبحث.

اختبار صحة الفرض الرابع

ينص الفرض الصفري الرابع على أنه: " لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الممارسات العلمية والهندسية ككل وأبعاده الفرعية ". ويوضح ذلك جدول (١٢).

جدول (١٢)

قيم "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الممارسات العلمية والهندسية ككل وأبعاده الفرعية

أبعاد اختبار الممارسات العلمية	الدرجة الكلية	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة "ت"	مستوي الدلالة	الدلالة
		م١	ع١	م١	ع١			
طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	٤	١,٢٩	٠,٩١	٣,٥٩	٠,٦٨	١٥,١٣	٠,٠١	دالة
تطوير واستخدام النماذج	٤	١,١٧	٠,٧٣	٣,٢٧	١,٢٢	٩,٨٧		
التخطيط وتنفيذ التحقيقات	٤	١,١٢	٠,٧٤	٣,٣٤	٠,٩١	١٢,٨٧		
تحليل وتفسير البيانات	٤	١,٣١	١,٠٨	٣,٤	٠,٨٥	٩,٦١		
استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي	٤	٠,٩٥	٠,٩١	٣,٣١	١,٥١	٩,٩١		
الاندماج في الجدل المدعم بالدليل	٤	١,٢٧	٠,٩١	٣,٣٤	٠,٩١	١٢,١		
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	٤	١,٢١	٠,٧٤	٣,٤٤	٠,٧٧	١٤,٦		
الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها	٤	١,٢٣	٠,٨٤	٣,٤	٠,٦٨	١٦,٢٣		
الاختبار ككل	٣٢	٩,٥٩	٥,٣٤	٢٧,١٢	٥,٩٦	١٦,٠٢		

من الجدول السابق يتضح أن: قيمة "ت" للاختبار ككل وأبعاده الفرعية دالة عند مستوي ٠,٠١ مما يعني وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الممارسات العلمية والهندسية كل وأبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدي، وبذلك يرفض الفرض الصفري ويقبل الفرض الرابع للبحث، وباختبار صحة الفرضين الثالث والرابع فقد تمت الإجابة عن السؤال الثالث للبحث.

ثالثًا: عرض وتفسير النتائج الخاصة بالسؤال الفرعي الرابع من أسئلة البحث الذي ينص على: " ما فعالية نموذج الاستقصاء الثماني8W'S في تنمية الاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟ للإجابة عن السؤال السابق تم استخدام اختبار "ت" T. Test للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار

الاندماج الأكاديمي ككل ومهاراته الفرعية، اختبار "ت" T. Test للمجموعات المرتبطة للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الاندماج الأكاديمي وأيضًا لاختبار صحة الفرضين الخامس والسادس.

أ. اختبار صحة الفرض الخامس

ينص الفرض الصفري الخامس على أنه: " لا يوجد فرق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الاندماج الأكاديمي ككل وأبعاده "، ويوضح جدول (١٣) نتائج المعالجة الاحصائية باستخدام اختبار "ت".

جدول (١٣)

قيم "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في مقياس الاندماج الأكاديمي وأبعاده الفرعية *ن١= ٥٠* *ن٢= ٤٧*

أبعاد المقياس	الدرجة الكلية	المجموعة	المتوسط	الانجراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
البعد المعرفي	٣٠	الضابطة	١٤,٤٦	١,٨٧	٢٧,٦٩	٠,٠١	دالة
		التجريبية	٢٦,١	٢,٢٥			
البعد السلوكي	٣٠	الضابطة	١٥,٠٨	١,٨٦	١٩,٨٥		
		التجريبية	٢٥,٨٥	٣,٣٢			
البعد العاطفي	٣٠	الضابطة	١٥,٣٨	٢,٢٢	٢٠,٠٨		
		التجريبية	٢٦,٢٥	٣,٠٦			
البعد الاجتماعي	٣٠	الضابطة	١٥,١	٢,٨٧	١٢,٨٦		
		التجريبية	٢٥,٧٨	٥,٠٧			
المقياس ككل	١٢٠	الضابطة	٦٠,٠٢	٦,٣١	٣٢,٣٤		
		التجريبية	١٠٤	٧,٠٧			

من الجدول السابق يتضح أن: قيم (ت) للمقياس ككل وأبعاده الفرعية دالة عند ٠,٠١ أي أنه يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الاندماج الأكاديمي لصالح المجموعة التجريبية، وبذلك يرفض الفرض الصفري ويقبل الفرض الخامس للبحث.

ب. اختبار صحة الفرض السادس

ينص الفرض الصفري السادس على أنه: " لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاندماج الأكاديمي ككل وأبعاده الفرعية "، ويوضح جدول (١٤) نتائج المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار "ت".

جدول (١٤)

قيم "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاندماج الأكاديمي وأبعاده الفرعية ن=٤٧

أبعاد المقياس	الدرجة	التطبيق القبلي م١	التطبيق القبلي ع١	التطبيق البعدي م٢	التطبيق البعدي ع٢	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
البعد المعرفي	٣٠	١٣,٥١	٢,٨٤	٢٦,١	٢,٢٥	٢٢,٩٨	٠,٠١	دالة
البعد السلوكي	٣٠	١٣,٢٥	٢,٤٦	٢٥,٨٥	٣,٣٢	٢٥,٣٦		
البعد الانفعالي	٣٠	١٣,٤٨	١,٨٩	٢٦,٢٥	٣,٠٦	٢٧,٣٦		
البعد الاجتماعي	٣٠	١٣,٥٥	١,٩٨	٢٥,٧٨	٥,٠٧	١٤,٣٧		
المقياس ككل	١٢٠	١٣,٣١	٤,٣٤	١٠٤	٧,٠٧	٧٤,٢٣		

من الجدول السابق يتضح أن: قيم (ت) للمقياس ككل وأبعاده الفرعية دالة عند ٠,٠١ أى أنه يوجد فوق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاندماج الأكاديمي ككل وأبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدي، وبذلك يرفض الفرض الصفري ويقبل الفرض السادس للبحث. وباختبار صحة الفرضين الخامس والسادس فقد تمت الإجابة عن السؤال الرابع للبحث.

- **حساب حجم تأثير نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والفهم العميق والاندماج الأكاديمي.**

تم إيجاد قيمة (d) كما هو موضح بجدول (١٥):

جدول (١٥)

قيم (d) ومقدار حجم التأثير

المتغير المستقل	المتغيرات التابعة (الاندماج الأكاديمي)	قيمة "ت"	قيمة d	مقدار حجم التأثير
نموذج الاستقصاء الثماني 8W's	الفهم العميق	٥٥,٩٩	١٦,٣٤	كبير
	الممارسات العلمية والهندسية	١٦,٠٢	٣٧,٤٦	
	الاندماج الأكاديمي	٧٤,٢٣	٢١,٦٧	

من الجدول السابق يتضح أن: قيمة "d" لكل من الممارسات العلمية والهندسية والفهم العميق والاندماج الأكاديمي أكبر من (٠,٨) مما يدل على أن حجم التأثير كبير لنموذج الاستقصاء الثماني 8W's.

- **حساب فعالية نموذج الاستقصاء الثماني 8W'S في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والفهم العميق والاندماج الأكاديمي.**
- تم حساب نسبة الكسب المعدل لبليك، ويوضح جدول ذلك (١٦).

جدول (١٦)

متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الممارسات العلمية والهندسية واختبار الفهم العميق ومقياس الاندماج الأكاديمي ونسبة الكسب المعدل لبليك

المتغير المستقل	المتغيرات التابعة	الدرجة الكلية	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	نسبة الكسب المعدل لبليك
نموذج الاستقصاء الثماني8W's	الفهم العميق	٧٣	١٣.٣١	٦١,٥١	١,٤٧
	الممارسات العلمية والهندسية	٣٢	٩,٥٩	٢٧,١٢	١,٣٣
	الاندماج الأكاديمي	١٢٠	١٣,٣١	١٠٤	١,٦

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الكسب المعدل لبليك لكل من الممارسات العلمية والهندسية والفهم العميق والاندماج الأكاديمي، أكبر من ١,٢، كمت أنها تقع ضمن المدى الذي حدده بليك للفعالية وهو (١: ٢) وتشير تلك النتيجة إلى أن نموذج الاستقصاء الثماني8W'S ذو فعالية كبيرة في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والفهم العميق الاندماج الأكاديمي لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

رابعًا: عرض وتفسير النتائج الخاصة بالسؤالين الخامس والسادس والسابع من أسئلة البحث الذي ينص على: " ما نوع العلاقة بين الفهم العميق والممارسات العلمية والهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟، ما نوع العلاقة بين الفهم العميق والاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟، ما نوع العلاقة بين الاندماج الأكاديمي والممارسات العلمية والهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟ للإجابة عن السؤال السابق تم حساب قيمة "ر" معامل الارتباط بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من اختبار الفهم العميق ومقياس الاندماج الأكاديمي، وأيضًا لاختبار صحة الفروض من السابع للتاسع.

أ. اختبار صحة الفرض السابع

ينص الفرض الصفري السابع على أنه: " لا توجد علاقة دالة إحصائيًا بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق والممارسات العلمية والهندسية".

ب. اختبار صحة الفرض الثامن

ينص الفرض الصفري الثامن على أنه: " لا توجد علاقة دالة إحصائيًا بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق ومقياس الاندماج الأكاديمي ".

ج. اختبار صحة الفرض التاسع

ينص الفرض الصفري التاسع على أنه: "" لا توجد علاقة دالة إحصائيًا بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الاندماج الأكاديمي والممارسات العلمية والهندسية". ويوضح جدو (١٧) نتائج قيمة "ر".

جدول (١٧)

قيمة معامل الارتباط "r" بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من اختبار الفهم العميق واختبار الممارسات العلمية والهندسية ومقياس الاندماج الأكاديمي

الأداة	قيمة "r"	الدلالة
اختبار الفهم العميق	٠,٦٢**	دالـــة
اختبار الممارسات العلمية والهندسية		
اختبار الفهم العميق	٠,٩٤**	
مقياس الاندماج الأكاديمي		
مقياس الاندماج الأكاديمي	٠,٦٨**	
اختبار الممارسات العلمية والهندسية		

من الجدول السابق يتضح أن: قيم معامل الارتباط جميعها دالة، ويعني ذلك وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين متغيرات البحث.

مناقشة النتائج

أولًا: مناقشة النتائج الخاصة بتنمية الفهم العميق: من خلال العرض السابق للنتائج اتضح ما يلي:

١. تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق ككل وأبعاده.

٢. وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الفهم العميق وأبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدي.

وترجع النتائج السابقة إلى أن استخدام نموذج الاستقصاء الثماني في تدريس وحدة "الصوت والضوء":

- ساعد على إيجاد بيئة تعليمية محفزة ونشطة لتنمية الفهم العميق، حيث أتيحت الفرصة للتلاميذ لاكتشاف المعرفة بأنفسهم، من خلال مراحل النموذج المتمثلة في الاكتشاف، البحث والتساؤل. مما ساعدهم على طرح الأسئلة والإجابة عنها من خلال تصميم وتنفيذ الأنشطة الاستقصائية التعاونية والقيام بالتجارب المختلفة التي ساعدتهم على تحديد المشكلة وجمع المعلومات من مصادرها المختلفة وفرض الفروض واتخاذ القرار. مما جعل التلاميذ أكثر نشاطًا ومشاركة في تعلمهم مما كان له الأثر في حدوث التعلم العميق لديهم.
- شجع نموذج الاستقصاء الثماني التلاميذ أيضًا على الابتكار والإبداع، وذلك من خلال مراحل الإبداع والتركيب والتقييم، مما كان له أثر إيجابي في تنمية مهارات المرونة والطلاقة وتطبيق ما تعلموه في مواقف جديدة.
- أتاح الفرصة للتلاميذ لتقييم المعلومات والنتائج التي توصلوا اليها، مما ساعدهم على عمق التعلم، وتنمية قدرتهم على اتخاذ القرار بشأن ما يصلوا إليه من معلومات وفي المواقف التعليمية التي يمرون بها أثناء دراستهم للوحدة وكذلك زيادة قدرتهم على التحقق من المعلومات التي يصوا إليها وتمييزها لمعرفة الفرق بين الآراء والحقائق والاستدلال العلمي.

- استخدام التلاميذ للمعلومات التي توصلوا إليها من التجارب والأنشطة المختلفة في تفسير الكثير من الظواهر في الحياة اليومية مما جعلهم يشعرون بقيمة مادة العلوم في حياتهم وساعدهم على الفهم العميق لما يدرسونه.

** وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج الدراسات التي توصلت لتنمية الفهم العميق باستخدام نماذج واستراتيجيات استقصائية مختلفة في تدريس العلوم ومنها: عبد الفتاح (٢٠٢٠): التي توصلت لفعالية استخدام مدخل الاستقصاء والتعلم القائم على السياق في تنمية الفهم العميق وانتقال أثر التعلم في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ثانيًا: مناقشة النتائج الخاصة بالممارسات العلمية والهندسية: توصل البحث الحالي إلى فعالية نموذج الاستقصاء الثماني8'S في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

وترجع النتائج السابقة إلى أن استخدام نموذج الاستقصاء الثماني في تدريس وحدة "الصوت والضوء":

- أتاح للتلاميذ مواقف تعليمية يمارسون فيها الممارسات العلمية والهندسية من خلال مرحلة التساؤل:(طرح الأسئلة وتحديد المشكلات – تحليل وتفسير البيانات – الحصول على المعلومات من مصادرها المختلفة وتقييمها وتداولها فيما بينهم) وذلك من خلال تنفيذ الأنشطة والتجارب بهدف اكتشاف المعرفة بأنفسهم كما أتاح لهم فرصة استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي والأشكال البيانية في تفسير وعرض النتائج التي توصلوا إليها بشكل منهجي وبأسلوب علمي دقيق.
- مكّن التلاميذ من ممارسة وتنفيذ العديد من الأنشطة التي أتاحت لتلاميذ فرصة طرح التساؤلات والبحث عن تفسيرات لها من خلال المناقشات الجماعية والاستعانة بمصادر التعلم المختلفة وإجراء التجارب مما ساعد التلاميذ على استخدام حواسهم المختلفة في عملية التعلم من خلال مرحلتي البحث والاستكشاف وانعكس ذلك على تنمية ممارسات طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، تحليل وتفسير البيانات والتخطيط وتنفيذ التحقيقات.
- قيام المعلم بدور الموجة والمرشد والمتابع للعملية التعليمية ومقدم المساعدة لتلاميذه في أي وقت وكذلك مساعدته للتلاميذ في اختيار الأنشطة التعليمية المناسبة ساعد التلاميذ على تنمية الممارسات العلمية المختلفة.
- قيام التلميذ بدور العالم الصغير حيث يقوم بتحديد المشكلة ووضع الفروض التي تساعد على حلها وجمع المعلومات من مصادرها المختلفة وإجراء التجارب والتوصل إلى الاستنتاجات خلال مرحلتي البحث والتواصل يجعله نشطًا وإيجابيًا في العملية التعليمية مما ساعد على تنمية ممارسات الاندماج في الجدل المدعم بالدليل، تقييم المعلومات ونقلها لديه ويعطيه فرصة أيضًا للتدريب على هذه الممارسات وإتقانها.
- كما ساعد من خلال مرحلة التقييم على توفير فرصة للتلاميذ في التأمل فيما تعلموه وما توصلوا إليه من نتائج وربطها بحياتهم اليومية مما ساعد على إيجاد حلول ومقترحات وتفسير للعديد من الظواهر حولهم مثل صدي الصوت، الظل والسراب والتطبيقات المختلفة للصوت والضوء واستخدامها في مجال تشخيص الأمراض أو تقدير أعماق البحار وانعكس ذلك على تنمية الممارسات العلمية والهندسية.

** وتتفق نتائج هذه البحث مع نتائج الدراسات التي توصلت لتنمية الممارسات العلمية والهندسية من خلال تدريس العلوم ومنها: شرف الدين (٢٠٢١): التي توصلت إلى فاعلية وحدة "الطاقة

الشمسية" المصممة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم " NGSS " في تنمية المفاهيم الشاملة والممارسات العلمية والهندسية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، محمد (٢٠٢١): التي توصلت إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على مراكز التعلم لتنمية الممارسات العلمية المتعلقة بمعايير العلوم للجيل القادم "NGSS" والتفكير السابر لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية

ثالثًا: مناقشة النتائج الخاصة بتنمية الاندماج الأكاديمي: توصل البحث الحالي إلى: أثر نموذج الاستقصاء الثماني8W'S في تنمية الاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

وترجع النتائج السابقة إلى أن استخدام نموذج الاستقصاء الثماني في تدريس وحدة "الصوت والضوء":

- تضمن نوع من التحدي لتفكير التلاميذ من خلال طرح الأسئلة من جانب التلاميذ أو المعلم والتي تعجز معرفتهم السابقة عن إيجاد حلول لها مما كان له الأثر في تشجيع التلاميذ على الاندماج في التعلم، وخلق لديهم دافعًا للوصول إلى المعرفة التي تساعدهم على الإجابة عن هذه الأسئلة وذلك من خلال تصميم وتنفيذ الأنشطة والتجارب المختلفة.
- أتاح للتلاميذ الاندماج في الأنشطة التعليمية. من خلال فرض الفروض وطرح الأسئلة بناء على خبراتهم السابقة والتوصل للمعرفة بأنفسهم مما ولد لديهم الرغبة في التفاعل الإيجابي وبذل الجهد والمثابرة في إتمام المهام المسندة إليهم والمشاركة في الأنشطة وإكمال الواجبات، وغياب السلوكيات السيئة مثل الهروب أو التخريب أو الوقوع في مشاكل. ومن ثم ساعد على تحقيق الاندماج المعرفي والسلوكي للتلاميذ في عمليتي التعليم والتعلم.
- التعلم من خلال مراحل النموذج المختلفة يتطلب اندماج التلاميذ في الأنشطة المختلفة مما جعل التعلم ممتعًا ومثيرًا لهم. وساعد على زيادة التشويق ودفع الملل وشجعهم على بذل مزيد من الجهد وتحمل مسئولية تعلمهم. وتكوين مشاعر إيجابية من خلال الشعور بقيمة ما يتعلمونه.
- توفر بيئة تعلم ثرية متنوعة غنية بالأنشطة المختلفة والتجارب العلمية التي تتطلب نشاط وإيجابية التلاميذ واندماجهم فيها وتعاونهم مع بعضهم البعض في تحقيق تعلم فعال، بالإضافة إلى المناقشات مع المعلم والتلاميذ كل هذه العوامل ساعدت على تنمية علاقات إيجابية بين المعلم والتلاميذ، وبين التلاميذ وبعضهم البعض ومن ثم تحقيق الاندماج الانفعالي والاجتماعي.

** وتتفق نتائج هذا البحث مع الدراسات التي أثبتت إمكانية تنمية الاندماج الأكاديمي باستخدام نماذج واستراتيجيات تؤكد على نشاط وايجابية التلاميذ ومنها: دراسة الشراري (٢٠٢٢): وبينت نتائجها أن استراتيجية التعلم المقلوب ذات فاعلية في رفع مستوى التحصيل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مقرر الدراسات الاجتماعية والمواطنة وزيادة اندماجهم في التعلم، محمد (٢٠٢٣): التي أثبتت فعالية منهج تكعيبي مقترح في التربية الأسرية وإدارته بنموذج المتعلم المستقل للموهوبين " ALM" في تحسين الاندماج الأكاديمي ومهارات فعالية الحياة لدى التلاميذ الموهوبين منخفضي التحصيل بالصف الرابع الابتدائي.

التوصيات

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج توصى الباحثة بما يلي:

في ضوء ما خلصت إليه نتائج البحث توصي الباحثتان بما يلي:

- تدريب معلمي العلوم على التدريس باستخدام النماذج المختلفة للمدخل الاستقصائي لما له من أهمية في تحقيق نواتج تعلم العلوم المختلفة.

- تضمين الأنشطة الاستقصائية بمناهج العلوم في المراحل الدراسية المختلفة حيث تشجع التلاميذ على ممارسة مهارات التفكير المختلفة والممارسات العلمية مما يحقق التعلم العميق.
- تنمية الممارسات العلمية والهندسية بدءً من المرحلة الابتدائية لما لها من دور كبير في تشكيل العقلية العلمية الناقدة للتلاميذ.
- الاهتمام بتنمية الاندماج الأكاديمي بأبعاده المختلفة لدى التلاميذ حيث يساعد الاندماج في التعلم على تنمية التلاميذ في تنمية العديد من المهارات الوجدانية لدي التلاميذ كالرغبة في التعلم وتحمل مسؤولية التعلم وتكوين علاقات إيجابية وع المعلم والزملاء.
- ضرورة اهتمام مخططي ومطوري المناهج بمعايير الجيل التالي للعلومNGSS في تخطيط مناهج العلوم في المراحل الدراسية المختلفة.

البحوث المقترحة

استكمالا لهذا البحث تقترح الباحثة إجراء مزيد من البحوث كالتالي:

- دارسة أثر نموذج الاستقصاء الثماني 8W's في تنمية عمق المعرفة العلمية ومتعة التعلم.
- دراسة فعالية نموذج الاستقصاء الثماني 8W's في تصويب التصورات البديلة وحل المشكلات الإبداعية.
- بحث فعالية برنامج تدريبي قائم على معايير الجيل التالي للعلوم NGSS لتنمية الممارسات العلمية والهندسية للطالب المعلم بكلية التربية.
- بحث فعالية برنامج تدريبي قائم على معايير الجيل التالي للعلوم NGSS في تنمية التفكير التصميمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

قائمة المراجع والمصادر

المراجع العربية

أبو غنيمة، عيد محمد عبد العزيز، عبد الفتاح، محمد عبد الرازق. (٢٠١٩). استخدام نموذج التعلم الخبراتي في تدريس العلوم لتنمية الممارسات العلمية والهندسية وبعض المهارات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة البحث العلمي في التربية، ٢٠(٣)، ٥١٧-٥٥٨.

أحمد، حنان مصطفى. (٢٠١٨). تصميم وحدة في العلوم في ضوء نظرية تنظيم الفهم وأثرها على تعميق المفاهيم، وتنمية مهارات التفكير التحليلي والمسؤولية العلمية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢١(١٠)، ١-٥٨.

أحمد، فطومة محمد على. (٢٠١٢). تنمية الفهم العميق والدافعية للإنجاز في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام التعلم الاستراتيجي، مجلة التربية العلمية، ١٥(٤)، ١٥٩-٢١٦.

الأشقر، سماح فاروق المرسي. ٢٠١٨. استخدام دورة الاستقصاء الثنائية لتنمية التحصيل المعرفي ومهارات حل المشكلات والدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢١(٨)، ٤١-٨٠.

البعلي، إبراهيم عبد العزيز محمد؛ صالح، مدحت محمد حسن. (٢٠١١). فاعلية استراتيجية مقترحة لتنمية بعض أبعاد التعلم العميق والتحصيل الدراسي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، (١٧٦)، ١٤١-١٨٨.

جابر، عبد الحميد جابر. (٢٠٠٣). الذكاءات المتعددة تنمية وتعميق. القاهرة: دار الفكر العربي للطباعة والنشر.

جاد، شيرين توفيق على. (٢٠٢٣). استراتيجية مقترحة قائمة على خرائط التفكير الالكترونية لتنمية مهارات استشراف المستقبل والفهم العميق في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية، ٣٨(١)، ٣٢٢- ٣٦٤.

الجرزة، أماني عبد الله. (٢٠٢٠). فاعلية المدخل التكاملي في تدريس العلوم البيولوجية لتنمية الفهم العميق والمهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية،]رسالة ماجستير[، معهد البحوث والدراسات العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

الجهني، أمال بنت سعد. (٢٠٢٠). واقع ممارسة معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS. مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد، (٣٠)، ٩٤- ١١٨.

الجوهري، ناصر بن علي بن محمد. (٢٠١٢). فاعلية استراتيجية الجدول الذاتي K.W.L.H في تنمية الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية ومهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، المملكة العربية السعودية، ١(٣٢)، ١١- ٥٨.

حامد، أسماء موسي محمد، سيد، رمضان على حسن، حسن، هيبة ممدوح محمود. (بلا تاريخ). الكفاءة السيكومتريه لمقياس الاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم. مجلة كلية التربية. جامعة بورسعيد. كلية التربية، ٢١(١٢٠)، ١٨٧ - ٢١٤.

حجاج، آية أحمد عبد الفتاح. (٢٠٢٣). فعالية استراتيجية REACT في تدريس العلوم لتنمية الفهم العميق والاتجاه نحو العمل التعاوني لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ٣٤(١٣٣)، ٦٧٣- ٧٣٦.

الحربي، سلمان بن نايض مناور. (٢٠٢٣). مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، دراسات عربية في التربية وعلم النفس. (١٤٧)، ج١، ١٧١- ٢١٢.

الحربي، مروان. (٢٠١٥). الانهماك في التعلم في ضوء اختلاف مصدر العبء المعرفي ومستوى عجز المتعلم ورتبة السيطرة المعرفية لدى طلبة المرحلة الثانوية. مجلة العلوم التربوية، ٢٧(٣)، ٤٦١ -٤٨٨.

الحربي، منى رابح؛ والجبر، لولوه أحمد؛ والعبد الكريم، صالح عبد الله؛ والأحمد، نضال شعبان. (٢٠٢١). دراسة تقويمية لأبحاث تحليل محتوى كتب العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية. المرحلة الابتدائية، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، (١٣٦)، ٤٧٥-٥٢١.

حسانين، بدرية محمد. (٢٠١٦). معايير العلوم للجيل القادم، المجلة التربوية، جامعة سوهاج، (٤٦)، ٣٩٨-٤٣٩.

الحلو، نرمين مصطفى، متولي، شيماء بهيج. (٢٠٢٠). أثر توظيف منصة إلكترونية قائمة على استخدام موقع Easy Class لتنمية مهارات إدارة المعرفة الشخصية والاندماج الأكاديمي لدى الطالبة المعلمة كلية الاقتصاد المنزلي. مجلة كلية التربية. جامعة كفر الشيخ، ٢٠(١)، ١٠٥-١٧٩.

حمدان، محمد زياد. (٢٠١٥). قضايا اجتماعية ونفس تربوية معاصرة. تربية عامة ٢. عمان. الأردن، دار التربية الحديثة.

الحولة، عبد الحميد فتحي عبد الحميد؛ صالح، جمعة زكريا محمد (٢٠٢٣). فاعلية استراتيجية الدعائم التعليمية الإلكترونية لتنمية الوعي التاريخي والتفكير البصري والاندماج الدراسي لدى عينة من تلاميذ المرحلة الإعدادية الأزهرية، مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ١٧(٥)، ٣٥١-٤٤١.

خريبة، ايناس محمد صفوت مصطفى؛ سالم، هائم أحمد (٢٠٢٠). فعالية برنامج تدريبي قائم على أساليب التفكير لستيرنبرج في تحسين الاندماج الأكاديمي لدى طالبات كلية التربية. دراسات تربوية ونفسية. كلية التربية جامعة الزقازيق،١,٦(١)، ٦٧-١٣٠.

خضر، سيد محمد سيد، إسماعيل مجدي رجب، حسن، ياسر سيد. (٢٠٢٤). منهج رقمي مقترح في العلوم قائم على النظريات المعرفية لتنمية الممارسات لعلمية والهندسية والمرونة المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. دراسات في المناهج وطرق التدريس. جامعة عين شمس. كلية التربية. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (٢٦٢)، ١٦٩- ١٩٨.

خليفة، محمد عبد الموجود على، شهاب، مني عبد الصبور محمد، عبد الكريم، سحر محمد، صالح، آيات حسن. (٢٠٢١). تطوير منهج العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية وأثره في تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة بحوث. جامعة عين شمس. كلية البنات للأداب والعلوم والتربية، (١. ج٥)، ٢٤٥- ٢٩١.

خليفة، مي السيد (٢٠١٩). فاعلية برنامج تدريبي قائم على قبعات التفكير في تحسين الدافعية العقلية والاندماج الأكاديمي لدي الطلاب المعلمين في ضوء أنماط السيطرة الدماغية، المجلة المصرية للدراسات النفسية، ٢٩(١٠٢)، ٤٣٣- ٥١٦.

الخولي، آيات حسن. (٢٠١٨). أثر استراتيجية 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، ٢١(٦)، ١-٦٤.

خيري، مريم بنت عبد الله، الشياب، معن بن قاسم. (٢٠٢٢). التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم من معايير العلوم NGSS. مجلة كلية التربية. جامعة أسيوط، ٣٨(٦)، ٣٢٠ - ٣٤٦.

خيري، مريم عبد الله. (٢٠٢١). برنامج تدريبي مقترح قائم على الكوتشنج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء وأثره في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى طالبات المرحلة الثانوية،]رسالة ماجستير[، جامعة الملك خالد.

الراشدي، بلقاسم بن على محمد عاطف. (٢٠٢٤). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية. جامعة القاهرة، (٢٤)، ١-٥٢.

الرشيد، منيرة بنت محمد فهد. (٢٠١٣). تعليم طريقة الويب كويست في تدريس العلوم على تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلميذات الصف الأول المتوسط، دراسات في المناهج وطرق التدريس، (١٩١)، ١٥-٦٤.

رواشدة، سميرة؛ والعبوس، تهاني؛ والخوالدة، محمد. (٢٠١٨). فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لديهم في الأردن.] رسالة دكتوراة [، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، كلية الدراسات العليا، الأردن.

الزغبي، هند محمد عبد المتعال طه (٢٠٢٣). أثر نموذج الاستقصاء الثماني 8W's في تعليم الفيزياء على تنمية مهارات البحث العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.]رسالة ماجستير[، كلية التربية، جامعة بنها.

الزهراني، شروق غرم الله (٢٠١٨) الاندماج الأكاديمي وعلاقته بالقيم النفسية لدى عينة من طلاب الجامعة في ضوء بعض المتغيرات الديموجرافية. مجلة جامعة الملك عبد العزيز، الآداب والعلوم الإنسانية، ٢٧ (١)، ٢٥٣-٢٦٨.

زيتون، كمال عبد الحميد. (٢٠٠٢). تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية. القاهرة: عالم الكتب.

سالم، انتصار شبل عبد الصادق (٢٠٢٢). برنامج مقترح قائم على توظيف مشروعات التعلم الخدمي بمقرر تربية ومشكلات مجتمع لتحسين الاندماج الأكاديمي والتفكير القائم على الحكمة لدى طالبات كلية الاقتصاد المنزلي. مجلة كلية التربية. جامعة الأزهر، ١٩٥(٣)، ١٥٥-١٩٥.

سراج، سوزان حسين (٢٠١٩). بناء قاموس علمي إشاري إلكتروني لتدريس العلوم بالصف المعكوس عبر الهواتف الذكية لتنمية مهارات التواصل العلمي والاندماج الأكاديمي لدي

التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية، ٣٤(٤)، ٤٦٨-٥٧٥.

سراج، سوزان حسين. (٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية التحصيل ومهارات الفهم العميق في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة كلية التربية. جامعة كفر الشيخ، كلية التربية، ١٧(٥)، ٧٣-٨١٦.

سلامة، مريم رزق سليمان. (٢٠٢٣). فاعلية تدريس الأحياء باستخدام مدخل التصميم الشامل للتعلم ""UDL في تنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، ٤٧(١)، ١٢١-٢٠٢.

سلامة، مريم رزق سليمان. (٢٠٢٣). فاعلية تدريس الأحياء باستخدام مدخل التصميم الشامل للتعلم (UDL) في تنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية في العلوم التربوية. جامعة عين شمس، ٤٧(١)، ١٢١- ٢٠٢.

السيد، محمود رمضان عزام، أحمد، هالة إسماعيل محمد. (٢٠٢١). فاعلية تدريس العلوم باستخدام التعليم الترفيهي في تنمية الفهم لعميق والكفاءة الذاتية لدى تلاميذ الصف الثامن المعاقين سمعيا. المجلة التربوية. جامعة سوهاج. كلية التربية، (٨١)، ٤٤٣ - ٥٠٤.

السيد، نبيل عبد الهادي أحمد، محمد، سامح جمعة عبد المجيد (٢٠٢١). أثر إستراتيجيتي عباءة الخبير وحدائق الأفكار في مهارات القراءة الإبداعية والاندماج الأكاديمي لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر، مجلة كلية التربية. جامعة بني سويف،١٨(١٠٦)، ٥٢٢-٦٤٩.

الشراري، ذياب بن مقبل هارب (٢٠٢٢). أثر استراتيجية التعلم المقلوب القائمة على الوسائط التفاعلية في التحصيل والاندماج في التعلم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مقرر الدراسات الاجتماعية والمواطنة بمحافظة القريات بالمملكة العربية السعودية، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، ١٤(٣)، ٢٤٠-٢٦١.

شرف الدين، محمد جمال محمد. (٢٠٢١). فاعلية وحدة "الطاقة الشمسية طاقة المستقبل" المصممة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم " NGSS " في تنمية المفاهيم الشاملة والممارسات العلمية والهندسية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، مجلة كلية التربية. جامعة بنها،٣٢(١٢٧)، ٣٩٥- ٤٤٨.

شومان، أحمد محمد. (٢٠١٨). تطوير منهج الفيزياء في ضوء معايير علوم الجيل التالي وفعاليته في تنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية،]رسالة دكتوراة[، كلية التربية، جامعة المنصورة.

صالح، أسماء زكي محمد (٢٠٢٢). فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على استخدام الحائط الرقمي" padlet" لتدريس مادة الدراسات الاجتماعية في تنمية المفاهيم التاريجية والاندماج الأكاديمي لدي تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي، ١٩(١١٤) ج١، ٧٠٢- ٧٨٧.

الصواف، أماني محمد فتحي حامد. (٢٠٢٤). نمذجة العلاقات السببية بين الذكاء الانفعالي والمرونة المعرفية والاندماج الأكاديمي لدي طلاب المرحلة الجامعية. مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد. كلية التربية (٤٥)، ٣٣١ - ٤٠٣.

الضالعي، زبيدة. (٢٠٢٢). درجة الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي العلوم وفق معايير العلوم للجيل القادم في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية. مجلة الدراسات العلمية، ٢٨(١)، ٧٥- ٩٥.

طاحون، حسين حسن حسين. (٢٠٢٣). الخصائص السيكو مترية لمقياس الاندماج الأكاديمي لدى طلاب الجامعة في سياق التعلم الهجين. مجلة الإرشاد النفسي. جامعة عين شمس. مركز الارشاد النفسي، (٧٣)، ٢٦٧- ٣٠٧.

طنطاوي، وفاء أحمد محمد. (٢٠٢١). أثر استراتيجية مخطط البيت الدائري في تنمية الفهم العميق والدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة بحوث، كلية البنات، جامعة عين شمس، ١(١)، ٢٠٦-٢٤٦.

عبد العال، رشا محمود بدوي، عبدالعال، هبه محمد محمود (٢٠٢٢). برنامج مستند إلى التعلم القائم على التحدي لتنمية الممارسات العلمية والرياضية والهندسية والمثابرة الأكاديمية والطلاب المعلمين تخصص STEM بكلية التربية. مجلة كلية التربية في العلوم التربوية. جامعة عين شمس- كلية التربية،٤٦(٣)، ١٨١- ٢٤٨.

عبد العزيز، دعاء عبد الرحمن (٢٠١٩). تقويم محتوى كتب المرحلة الإعدادية في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، (٦٨)، ٢٣١- ٢٩٥.

عبد الفتاح، سالي كمال (٢٠١٨). فاعلية نموذج الاستقصاء الثماني لتنمية مهارات التفكير المنتج والاتجاه نحو العمل داخل مجتمع التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢١(١١)،١٥٥-١٩٢.

عبد الفتاح، شرين شحاته. (٢٠٢٠). فاعلية استخدام مدخل الاستقصاء والتعلم القائم على السياق في تنمية الفهم العميق وانتقال أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٣(١)، ١٦٥- ٢١٣.

عبد اللطيف، أسامة جبريل أحمد، مهدي، ياسر سيد حسن، عبد الفتاح، سالي كمال إبراهيم. (٢٠٢٠). فاعلية نظام تدريس قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة البحث العلمي في التربية، ٢١(٤)، ٣٠٧-٣٤٩.

عبد اللطيف، محمد سيد محمد (٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي قائم على مكونات الذكاء الأخلاقي في تنمية الاندماج الأكاديمي وخفض مستوى التنمر الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٥(٢٠)، ٥٢-٩١.

عبد المنعم، رانية عبد الله محمد. (٢٠٢١). البيئات الرقمية القائمة على التعلم التكيفي وفاعليتها في تنمية مهارات الفهم العميق. المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل - العلوم الإنسانية والإدارية، ٢٢(١)، ٢٨٦-٢٩٣.

عرفة، نورا محمد (٢٠٢٤). الإسهام النسبي لكل من الاندماج الأكاديمي والطموح الأكاديمي في التنبؤ بالاستعداد الموجه ذاتيا لدى طلاب الجامعة في سياق التعليم الهجين، مجلة الإرشاد النفسي، جامعة عين شمس، ع ٧٨، ١-٨٥.

عز الدين، سحر محمد. (٢٠١٨). أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم NGSS لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية، المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢١(١٠)، ٥٩-١٠٦.

عسيري، جميلة بنت مفرح على آل عافية. (٢٠٢٤). درجة امتلاك معلمات رياض الأطفال للممارسات العلمية والهندسية في ضوء معايير العلوم للجيل الجديد "NGSS، مجلة إبداعات تربوية، (٢٨)، ٧١-١١٦.

عمر، عاصم محمد إبراهيم (٢٠١٧). أثر تدريس العلوم باستخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية، والثقة بالقدرة على تعلم العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، المجلة التربوية، جامعة الكويت، مجلس النشر العلمي، ٣٢(١٢٥)، ٩٩-١٤٥.

عمر، عاصم محمد إبراهيم. (٢٠٢١). الممارسات العلمية والهندسية في معايير العلوم للجيل القادم. المجلة التربوية: جامعة سوهاج - كلية التربية، (٨٢)، ٥٩٩-٦٢٠.

العنزي، عبد الله بن عبد الهادي. (٢٠١٦). أساليب التفكير ومستوى الطموح الأكاديمي ودورهما في التنبؤ بالتسويف الأكاديمي لدى طلاب الجامعة، المجلة التربوية الدولية المتخصصة، دار سمات للدراسات والأبحاث، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، ٥(٨)، ٩٦-١٣٤.

العصيمي، حميد هلال. (٢٠٢٠). درجة توافر الممارسات العلمية والهندسية المتوافقة مع معايير العلوم للجيل القادم NGSS في أداء معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، مجلة كلية التربية ببنها، (١٢٢)، ٥، ٣١٥-٣٥٨.

عفيفي، صفاء على أحمد (٢٠١٦). الإسهام النسبي للإبداع الانفعالي واستراتيجيات الدراسة في أبعاد الاندماج الأكاديمي في ضوء النوع والتخصص لدى طلاب الجامعة، مجلة كلية التربية في العلوم النفسية، كلية التربية، جامعة عين شمس، ٤٠(٣)، ٦٣-٢٠٢.

عفيفي، محرم يحيى. (٢٠١٩). 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. جامعة سوهاج-مصر، ٦٨(٦٨)، ٧٥٤- ٨٢٠.

العونه، عبد العزيز. (٢٠٠٩). مشروع ٢٠٦١: الثقافة العلمية للجميع. المعرفة، وزارة التعليم، (١٦٩)، ٦٧- ٧٣.

الغامدي، سعيد عبد الله جارالله. (٢٠١٨). مدى ممارسة طلاب المرحلة الثانوية لمهارات الاستقصاء العلمي في الأنشطة العملية بمقررات الفيزياء بمحافظة القريات - منطقة الجوف المملكة العربية السعودية. مجلة التربية (الأزهر) مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، ٣٧(١٨٠)، ٣٠٥-٣٥٢.

فتح الله، مندور عبد السلام. (٢٠٢١). تدريس العلوم للجيل القادم. الرياض: دار النشر الدولي.

الفيل، حلمي (٢٠١٤). الإسهام النسبي لاستراتيجيات التعلم العميق والسطحي في التنبؤ بالمرونة المعرفية والاندماج النفسي والمعرفي لدى طلاب المرحمة الإعدادية. المجلة المصرية للدراسات النفسية، (٨٣)، ٢٥٧ – ٣٣٤

القرني، فهد حمدان حسن؛ عمر، عاصم محمد إبراهيم. (٢٠١٧). فعالية تدريس الفيزياء باستخدام الأنشطة المتدرجة في تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف الأول الثانوي. دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (٢٢)، ١١٠- ١٥٩.

لطف الله، نادية سمعان. (٢٠٠٦). أثر استخدام التقويم الأصيل في تركيب البنية المعرفية وتنمية الفهم العميق ومفهوم الذات لدى معلم العلوم أثناء إعداده، ورقة مقدمة

للمؤتمر العلمي العاشر للجمعية المصرية للتربية العلمية بعنوان (تحديات الحاضر ورؤى المستقبل)، كلية التربية، جامعة عين شمس، (٢)، ٥٩٥-٦٤٠.

محمد، أسامة أحمد عطا؛ حسن، مها على محمد (٢٠٢٢). استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية الاندماج الأكاديمي والفهم العميق لدى طلاب كلية التربية بالغردقة، المجلة التربوية. جامعة سوهاج، (٩٩) ج٢، ٦٢٩-٦٨٣.

محمد، حنان فوزي طه. (٢٠٢٢). فاعلية وحدة مقترحة في العلوم قائمة على المدخل الإنساني لتنمية الفهم العميق للمفاهيم الوقائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة العلوم التربوية، جامعة جنوب الوادي، (٥٣)، ٦٢٤- ٦٧٤.

محمد، سماح أحمد حسين. (٢٠٢٢). استخدام التعليم القائم على الظواهر في تدريس العلوم لتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والممارسات العلمية والهندسية لتلاميذ المرحلة الابتدائية، المجلة العلمية لكلية التربية جامعة أسيوط، ٣٨(٩)، ج٢، ١-٥٠.

محمد، عبد الله علي، سيف، منى علي. (٢٠٢٠). استخدام الأنشطة الترفيهية في تنمية المفاهيم والممارسات العلمية والهندسية لمعايير الجيل القادم في العلوم لدى ذوي الاحتياجات الخاصة بالمرحلة الابتدائية، المجلة التربوية، كلية التربية. جامعة سوهاج. ٧١، ٢-٣٧.

محمد، كريمة عبد اللاه محمود. (٢٠٢١). برنامج تدريب قائم على مراكز التعلم لتنمية الممارسات العلمية المتعلقة بمعايير العلوم للجيل القادمNGSS والتفكير السابر لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية. المجلة التربوية، كلية التربية. جامعة سوهاج، (٨٧)، ١٤٩٩-١٥٨٢.

محمد، منى عرفة عبد الوهاب (٢٠٢٣). منهج تكعيبي مقترح في التربية الأسرية لتحسين الاندماج الأكاديمي ومهارات فعالية الحياة وإدارته بنموذج المتعلم المستقل للموهوبين " ALM " منخفضي التحصيل بالمرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، ٣٩(٥)، ١٠٧-١٦١.

محمود، حنان حسين (٢٠١٧). مفهوم الذات الأكاديمية ومستوى الطموح الأكاديمي وعلاقتهما بالاندماج الأكاديمي لدى عينة من طالبات الجامعة. مجلة العلوم التربوية، ٢(٢)، ٦٤٦ – ٦٠١.

مرسي، عبير حسن فريد. (٢٠٢٤). أثر إستراتيجيتين لتدوين الملاحظات الرقمية خطية، غير خطية بالكتب الالكترونية التفاعلية على تنمية مهارات الفهم العميق والتعلم المنظم ذاتيا وتصورات طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، ٢٠٢(٤)، ٣-١٦٦.

المريخي، مها بنت جار الله. (٢٠٢٣). مستوى ممارسة معلمات الأحياء في المرحلة الثانوية للممارسات العلمية والهندسية وفق معاييرNGSS.. مجلة بحوث، جامعة عين شمس. ٣(٨)، ١١٢-١٤٢.

مهدى، ياسر سيد حسن (٢٠١٩) برنامج تنمية مهنية قائم على الممارسات العلمية والهندسية لتنمية مهارات التدريس الإبداعي والاتجاه نحو مهنة التدريس لدى معلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي. دراسات تربوية واجتماعية: جامعة حلوان - كلية التربية، ٢٥(١١)، ٦١٥- ٦٧٠.

نصر، ريحاب أحمد عبد العزيز. (٢٠١٧). استخدام عقود التعلم في تنمية الفهم العميق في العلوم لدى المتفوقين عقليا ذوي التفريط التحصيلي من تلاميذ المرحلة الإعدادية، المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٠(٧)، ١٩١-٢٣٦.

نصر، ريحاب أحمد عبد العزيز. (٢٠١٩). استخدام التعليم الترفيهي في تدريس العلوم لتنمية التحصيل والاندماج الأكاديمي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية. المجلة المصرية للتربية العلمية. الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٢(٦)، ٩٩ - ١٤٤.

هلال، محمد عبده محمد. (٢٠٢٣). أثر بيئة تعليمية مقترحة قائمة على النظرية التواصلية باستخدام الحوسبة السحابية في تدريس الفيزياء على تنمية الفهم العميق للمفاهيم لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الأزهري، مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية، (١٥)، ١١١- ١٤٦.

هنداوي، عماد محمد (٢٠٢١) برنامج مقترح قائم على استراتيجية الصف المعكوس وفاعليته في تنمية الممارسات العلمية والهندسية المرتبطة بتدريس العلوم ودافعية الإنجاز لدي الطلاب معلمي العلوب مجلة جامعة الفيوم العليم التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة الفيوم.٢، (١٥)، ٤٦٩ -٥٣٦.

الوادعي، خلود بنت عبد الله بن محمد. (٢٠٢٤). مستوى وعي معلمي ومعلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بالممارسات العلمية والهندسية للجيل القادم من معايير العلوم NGSS. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (١٥٠)، ١٢٩- ١٧٤.

الوهر، محمود طاهر. (٢٠٢٠). توجهات جديدة في تدريس العلوم الممارسات العلمية والهندسية. الأردن: دار البراء للنشر والتوزيع.

المراجع العربية باللغة الإنجليزية

Abu Ghanima, Eid Muhammad Abdel Aziz, Abdel Fattah, Muhammad Abdel Razek. (2019). Using the experiential learning model in teaching science to develop scientific and engineering practices and some social skills among primary school students, Journal of Scientific Research in Education, 20 (3), 517- 558.

Ahmed, Hanan Mustafa. (2018). Designing a unit in science in light of the theory of organizing understanding and its impact on deepening concepts and developing analytical thinking skills and scientific responsibility among first year middle school students. Egyptian Journal of Scientific Education, 21(10), 1-58.

Ahmed, Fatuma Muhammad Ali. (2012). Developing deep understanding and motivation for achievement in science among first year middle school students using strategic learning, Journal of Scientific Education, 15(4), 159-216.

Al-Ashqar, Samah Farouk Al-Morsi. 2018. Using a dual cycle of inquiry to develop cognitive achievement, problem-solving skills, and motivation to learn science among first-year middle school students. Egyptian Journal of Scientific Education, 21(8), 41-80.

Al-Baali, Ibrahim Abdel Aziz Muhammad; Saleh, Medhat Muhammad Hassan. (2011). The effectiveness of a proposed strategy for developing some dimensions of deep learning and academic achievement in chemistry among first year secondary school

students in the Kingdom of Saudi Arabia. Studies in Curricula and Teaching Methods, Egyptian Society for Curricula and Teaching Methods, College of Education, (176), 141-188.

Jaber, Abdul Hamid Jaber. (2003). Multiple intelligences development and deepening. Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi for Printing and Publishing.

Gad, Sherine Tawfiq Ali. (2023). A proposed strategy based on electronic thinking maps to develop the skills of anticipating the future and deep understanding in science among primary school students, Journal of the College of Education, 38 (1), 322- 364.

Al-Jarza, Amani Abdullah. (2020). The effectiveness of the integrative approach in teaching biological sciences to develop deep understanding and life skills among middle school students, [Master's thesis], Institute of Arab Research and Studies, Arab League Educational, Cultural and Scientific Organization.

Al-Juhani, Amal bint Saad. (2020). The reality of middle school science teachers' practice of Next Generation Science Standards (NGSS). Journal of the Faculty of Education, Port Said University, (30), 94-118.

Al-Jawhari, Nasser bin Ali bin Muhammad. (2012). The effectiveness of the self-scheduling strategy K.W.L.H in developing a deep understanding of physics concepts and metacognitive skills among eighth grade students in the Sultanate of Oman. Arab Studies in Education and Psychology, Kingdom of Saudi Arabia, 1(32), 11- 58.

Hamed, Asmaa Musa Muhammad, Sayed, Ramadan Ali Hassan, Hassan, Haiba Mamdouh Mahmoud. (no date). The psychometric efficacy of the academic integration scale for middle school students with learning difficulties. College of Education Journal. Port Said University. College of Education, 21(120), 187-214.

Haggag, Aya Ahmed Abdel Fattah. (2023). The effectiveness of the REACT strategy in teaching science to develop deep understanding and the attitude towards cooperative work among first-year middle school girls, Journal of the Faculty of Education, Benha University, 34 (133), 673- 736.

Al-Harbi, Salman bin Nayed Munawar. (2023). The level of scientific and engineering practices among science teachers in the primary stage, Arab studies in education and psychology. (147), vol. 1, 171-212.

Al-Harbi, Marwan. (2015). Engagement in learning in light of the difference in the source of cognitive load, the level of learner disability, and the level of cognitive control among secondary school students. Journal of Educational Sciences, 27(3), 461-488.

Al-Harbi, Mona Rabeh; And algebra, Lulu Ahmad; And the honorable servant, Saleh Abdullah; And Al-Ahmad, Nidal Shaaban. (2021). An evaluative study of content analysis research on science books in light of scientific and engineering

practices. Primary stage, Arab studies in education and psychology, Arab Educators Association, (136), 475-521.

Hassanein, Badriya Muhammad. (2016). Science standards for the next generation, Educational Journal, Sohag University, (46), 398-439.

Al-Helou, Nermin Mustafa, Metwally, Shaima Bahij. (2020). The effect of employing an electronic platform based on the Easy Class website to develop the skills of personal knowledge management and academic integration among the student teacher in the College of Home Economics. College of Education Journal. Kafrelsheikh University, 20(1), 105-179.

Hamdan, Muhammad Ziyad. (2015). Contemporary social and educational issues. General Education 2. Amman. Jordan, House of Modern Education.

Al-Houla, Abdel Hamid Fathi Abdel Hamid; Saleh, Juma Zakaria Muhammad (2023). The effectiveness of the strategy of electronic educational supports for developing historical awareness, visual thinking, and academic integration among a sample of Al-Azhar middle school students, Fayoum University Journal of Educational and Psychological Sciences, 17(5), 351-441.

Khuraibah, Enas Muhammad Safwat Mustafa; Salem, Haim Ahmed (2020). The effectiveness of a training program based on Sternberg's thinking methods in improving academic integration among female students in the College of Education. Educational and psychological studies. Faculty of Education, Zagazig University, 1.6(1), 67-130.

Khadr, Sayed Muhammad Sayed, Ismail Magdy Rajab, Hassan, Yasser Sayed. (2024). A proposed digital curriculum in science based on cognitive theories to develop scientific and engineering practices and cognitive flexibility among middle school students. Studies in curricula and teaching methods. Ain Shams University. College of Education. Egyptian Society for Curricula and Teaching Methods, (262), 169-198.

Khalifa, Muhammad Abd al-Mawjoud Ali, Shihab, Mona Abd al-Sabour Muhammad, Abd al-Karim, Sahar Muhammad, Saleh, Ayat Hassan. (2021). Developing the science curriculum in light of scientific and engineering practices and its impact on developing deep understanding among middle school students. Research Journal. Ain Shams University. Girls College of Arts, Science and Education, (1. Part 5), 245- 291.

Khalifa, Mai Al-Sayed (2019). The effectiveness of a training program based on thinking hats in improving mental motivation and academic integration among student teachers in light of brain control patterns, Egyptian Journal of Psychological Studies, 29(102), 433-516.

Al-Khouli, Ayat Hassan. (2018). The impact of the REACT strategy based on the context approach in developing the transfer of learning, deep understanding, and academic self-efficacy in

biology for secondary school students, Egyptian Journal of Scientific Education, 21(6), 1-64.

Khairy, Maryam bint Abdullah, Al-Shayyab, Maan bin Qasim. (2022). Science teacher professional development based on the Next Generation Science Standards (NGSS). College of Education Journal. Assiut University, 38(6), 320-346.

Khairy, Maryam Abdullah. (2021). A proposed training program based on educational coaching and science standards for the next generation to develop the professional competence of physics teachers and its impact on developing scientific and engineering practices among female secondary school students, [Master's thesis], King Khalid University.

Al-Rashidi, Belkacem bin Ali Muhammad Atef. (2024). The effectiveness of a proposed training program based on the Next Generation Science Standards (NGSS) in developing scientific and engineering practices among middle school science teachers in the Kingdom of Saudi Arabia, International Journal of Curriculum and Technology Education. Cairo University, (24), 1-52.

Al-Rasheed, Munira bint Muhammad Fahd. (2013). Teaching the WebQuest method in teaching science to develop conceptual understanding among first-year intermediate school girls, Studies in Curricula and Teaching Methods, (191), 15-64.

Rawashda, Samira; And frown, Tahani; And the aunt, Muhammad. (2018). The effectiveness of a training program based on the Next Generation Science Standards (NGSS) in developing scientific and engineering practices and self-efficacy in Jordan. [Doctoral dissertation], International Islamic Sciences University, College of Graduate Studies, Jordan.

Al-Zoghbi, Hind Muhammad Abd al-Mutala Taha (2023). The impact of the 8W's inquiry model in teaching physics on developing scientific research skills among first-year secondary school students. [Master's Thesis], Faculty of Education, Benha University.

Al-Zahrani, Shorouk Ghormallah (2018) Academic integration and its relationship to psychological values among a sample of university students in light of some demographic variables. King Abdulaziz University Journal of Arts and Humanities, 27 (1), 253-268.

Zaitoun, Kamal Abdel Hamid. (2002). Teaching science for understanding, a constructivist view. Cairo: World of Books.

Salem, Intisar Shibl Abdel Sadiq (2022). A proposed program based on employing service learning projects in the Education and Community Problems course to improve academic integration and wisdom-based thinking among female students in the College of Home Economics. College of Education Journal. Al-Azhar University, 195(3), 155-195.

Siraj, Susan Hussein (2019). Building an electronic indicative scientific dictionary for teaching science in the flipped

classroom via smart phones to develop scientific communication skills and academic integration among hearing-impaired students in the middle school, Journal of the Faculty of Education, Menoufia University, 34(4), 468-575.

Siraj, Susan Hussein. (2017). The effect of using the educational pillars strategy in developing achievement and deep understanding skills in science among first year middle school students, Journal of the College of Education. Kafrelsheikh University, Faculty of Education, 17(5), 73-816.

Salama, Maryam Rizq Suleiman. (2023). The effectiveness of teaching biology using the Universal Design for Learning (UDL) approach in developing deep understanding and self-efficacy among secondary school students, Journal of the College of Education in Educational Sciences, 47 (1), 121-202.

Salama, Maryam Rizq Suleiman. (2023). The effectiveness of teaching biology using the Universal Design for Learning (UDL) approach in developing deep understanding and self-efficacy among secondary school students. Journal of the College of Education in Educational Sciences. Ain Shams University, 47(1), 121-202.

Al-Sayed, Mahmoud Ramadan Azzam, Ahmed, Hala Ismail Muhammad. (2021). The effectiveness of teaching science using entertaining education in developing deep understanding and self-efficacy among hearing-impaired eighth grade students. Educational magazine. Sohag University. College of Education, (81), 443-504.

Al-Sayed, Nabil Abdel Hadi Ahmed, Mohamed, Sameh Jumaa Abdel Majeed (2021). The impact of the Mantle of the Expert and Gardens of Ideas strategies on creative reading skills and academic integration among students of the Faculty of Education, Al-Azhar University, Journal of the Faculty of Education. Beni Suef University, 18(106), 522-649.

Al-Sharari, Dhiyab bin Muqbil Harib (2022). The impact of a flipped learning strategy based on interactive media on the achievement and engagement in learning of second-year intermediate students in the social studies and citizenship course in the Qurayyat Governorate in the Kingdom of Saudi Arabia, Umm Al-Qura University Journal of Educational and Psychological Sciences, 14 (3), 240-261.

Sharaf al-Din, Muhammad Jamal Muhammad. (2021). The effectiveness of the "Solar Energy, Energy of the Future" unit designed in light of the Next Generation Science Standards (NGSS) in developing comprehensive concepts and scientific and engineering practices among first year secondary school students, College of Education Journal. Benha University, 32(127), 395- 448.

Shoman, Ahmed Muhammad. (2018). Developing the physics curriculum in light of next generation science standards and its effectiveness in developing critical thinking and deep

understanding among secondary school students, [Doctoral dissertation], Faculty of Education, Mansoura University.

Saleh, Asmaa Zaki Muhammad (2022). The effectiveness of a proposed teaching model based on the use of the digital wall "padlet" to teach social studies in developing historical concepts and academic integration among fifth-grade primary school students, 19 (114), Part 1, 702-787.

Al-Sawaf, Amani Muhammad Fathi Hamed. (2024). Modeling causal relationships between emotional intelligence, cognitive flexibility, and academic integration among undergraduate students. Journal of the Faculty of Education, Port Said University. College of Education (45), 331-403.

Al-Dhali, Zubaida. (2022). The degree of scientific and engineering practices of science teachers according to the science standards for the next generation in the Najran region in the Kingdom of Saudi Arabia. Journal of Scientific Studies, 28(1), 75-95.

Tahoun, Hussein Hassan Hussein. (2023). Psychometric properties of the academic integration scale among university students in the context of hybrid learning. Journal of psychological counseling. Ain Shams University. Center for Psychological Counseling, (73), 267-307.

Tantawi, Wafa Ahmed Muhammad. (2021). The effect of the circular house diagram strategy on developing deep understanding and motivation to learn science among second-year middle school students. Research Journal, Girls College, Ain Shams University, 1(1), 206-246.

Abdel-Al, Rasha Mahmoud Badawi, Abdel-Al, Heba Muhammad Mahmoud (2022). A challenge-based learning program to develop STEM practices, academic perseverance, and student teachers majoring in STEM in the College of Education. Journal of the College of Education in Educational Sciences. Ain Shams University - Faculty of Education, 46 (3), 181-248.

Abdel Aziz, Doaa Abdel Rahman (2019). Evaluating the content of middle school books in light of the Next Generation Science Standards (NGSS), Educational Journal, Faculty of Education, Sohag University, (68), 231-295.

Abdel Fattah, Sally Kamal (2018). The effectiveness of the eight-point survey model for developing productive thinking skills and work orientation within the learning community among preparatory school students. Egyptian Journal of Scientific Education, 21(11), 155-192.

Abdel Fattah, Sherine Shehata. (2020). The effectiveness of using the inquiry and context-based learning approach in developing deep understanding and transferring the impact of learning among primary school students. Egyptian Society for Scientific Education, 23(1), 165-213.

Abdel Latif, Osama Jibril Ahmed, Mahdi, Yasser Sayed Hassan, Abdel Fattah, Sally Kamal Ibrahim. (2020). The effectiveness of a teaching system based on artificial intelligence to develop a deep understanding of nuclear reactions and the ability to self-learn among secondary school students, Journal of Scientific Research in Education, 21(4), 307-349.

Abdel Latif, Mohamed Sayed Mohamed (2021). The effectiveness of a training program based on the components of moral intelligence in developing academic integration and reducing the level of cyberbullying among secondary school students. Journal of Educational and Psychological Sciences, 5(20), 52-91.

Abdel Moneim, Rania Abdullah Muhammad. (2021). Digital environments based on adaptive learning and their effectiveness in developing deep understanding skills. Scientific Journal of King Faisal University - Humanities and Administrative Sciences, 22(1), 286-293.

Arafa, Noura Muhammad (2024). The relative contribution of academic integration and academic ambition in predicting self-directed readiness among university students in the context of hybrid education, Journal of Psychological Counseling, Ain Shams University, pp. 78, 1-85.

Ezz El-Din, Sahar Muhammad. (2018). Activities based on the Next Generation Science Standards (NGSS) to develop scientific and engineering practices, critical thinking, and scientific inclinations in science among female primary school students in Saudi Arabia, Egyptian Journal of Scientific Education, 21(10), 59-106.

Asiri, Jamila bint Mufreh Ali Al Afia. (2024). The degree to which kindergarten teachers possess scientific and engineering practices in light of the new generation science standards" NGSS, Educational Creativity Magazine, (28), 71-116.

Omar, Asim Muhammad Ibrahim (2017). The effect of teaching science using digital learning units in developing levels of depth of scientific knowledge and confidence in the ability to learn science among second-year intermediate students, Educational Journal, Kuwait University, Scientific Publishing Council, 32 (125), 99-145.

Omar, Asim Muhammad Ibrahim. (2021). Science and engineering practices in next generation science standards. Educational Journal: Sohag University - Faculty of Education, (82), 599-620.

Al-Anzi, Abdullah bin Abdul Hadi. (2016). Thinking styles and the level of academic ambition and their role in predicting academic procrastination among university students, International Specialized Educational Journal, Dar Samat for Studies and Research, Amman, Hashemite Kingdom of Jordan, 5(8), 96-134.

Al-Osaimi, Hamid Hilal. (2020). The degree of availability of scientific and engineering practices compatible with the Next

Generation Science Standards (NGSS) in the performance of middle school science teachers, Journal of the College of Education in Benha, (122), 5, 315-358.

Afifi, Safaa Ali Ahmed (2016). The relative contribution of emotional creativity and study strategies to the dimensions of academic integration in light of gender and specialization among university students, Journal of the College of Education in Psychological Sciences, College of Education, Ain Shams University, 40(3), 63-202.

Afifi, Muharram Yahya. (2019). A proposed program based on the Next Generation Science Standards (NGSS) to train middle school science teachers to use SEPS practices while teaching science, Educational Journal. Sohag University-Egypt, 68(68), 754-820.

Al-Aouna, Abdul Aziz. (2009). Project 2061: Scientific culture for all. Knowledge, Ministry of Education, (169), 67-73.

Al-Ghamdi, Saeed Abdullah Jarallah. (2018). The extent to which secondary school students practice scientific investigation skills in practical activities in physics courses in Al-Qurayyat Governorate - Al-Jawf Region, Kingdom of Saudi Arabia. Journal of Education (Al-Azhar), a peer-reviewed scientific journal for educational, psychological and social research, 37(180), 305-352.

Fathallah, Mandour Abdel Salam. (2021). Teaching science to the next generation. Riyadh: International Publishing House.

The Elephant, My Dream (2014). The relative contribution of deep and surface learning strategies in predicting cognitive flexibility and psychological and cognitive integration among middle school students. Egyptian Journal of Psychological Studies, (83), 257-334

Al-Qarni, Fahd Hamdan Hassan; Omar, Asim Muhammad Ibrahim. (2017). The effectiveness of teaching physics using graded activities in developing deep understanding among first year secondary school students. Studies in Curricula and Teaching Methods, Egyptian Society for Curricula and Teaching Methods, (22), 110- 159.

Lutfallah, Nadia Semaan. (2006). The effect of using authentic assessment in constructing the cognitive structure and developing deep understanding and self-concept among the science teacher during his preparation, a paper presented to the tenth scientific conference of the Egyptian Society for Scientific Education entitled (Challenges of the Present and Visions of the Future), Faculty of Education, Ain Shams University, (2), 595-640 .

Muhammad, Osama Ahmed Atta; Hassan, Maha Ali Muhammad (2022). Using electronic mind maps to develop academic integration and deep understanding among students at the Faculty of Education in Hurghada, Educational Journal. Sohag University, (99) Part 2, 629-683.

Muhammad, Hanan Fawzi Taha. (2022). The effectiveness of a proposed unit in science based on the humanistic approach to developing a deep understanding of preventive concepts among middle school students, Journal of Educational Sciences, South Valley University, (53), 624-674.

Muhammad, Samah Ahmed Hussein. (2022). Using phenomena-based education in teaching science to develop levels of depth of scientific knowledge and scientific and engineering practices for primary school students, Scientific Journal of the Faculty of Education, Assiut University, 38 (9), Part 2, 1-50.

Muhammad, Abdullah Ali, Saif, Mona Ali. (2020). Using recreational activities to develop scientific and engineering concepts and practices for the next generation standards in science for people with special needs in the primary stage, Educational Journal, College of Education. Sohag University. 71, 2-37.

Muhammad, Karima Abdullah Mahmoud. (2021). A training program based on learning centers to develop scientific practices related to the Next Generation Science Standards (NGSS) and probing thinking among student science teachers at the College of Education. Educational Journal, College of Education. Sohag University, (87), 1499-1582.

Muhammad, Mona Arafa Abdel Wahab (2023). A proposed cubic approach in family education to improve academic integration and life effectiveness skills and its management using the independent learner model for gifted low achievers "ALM" in the primary stage, Journal of the Faculty of Education, Assiut University, 39 (5), 107-161.

Mahmoud, Hanan Hussein (2017). Academic self-concept and the level of academic ambition and their relationship to academic integration among a sample of female university students. Journal of Educational Sciences, 2(2), 646-601.

Morsi, Abeer Hassan Farid. (2024). The impact of two digital note-taking strategies, linear and non-linear, in interactive e-books on developing deep understanding skills, self-regulated learning, and perceptions of female educational and information technology students, Journal of the Faculty of Education, Al-Azhar University, 202(4), 3-166.

Al-Muraikhi, Maha bint Jar Allah. (2023). The level of secondary school biology teachers' practice of scientific and engineering practices according to NGSS standards.. Research Journal, Ain Shams University. 3(8), 112-142.

Mahdi, Yasser Sayed Hassan (2019) A professional development program based on scientific and engineering practices to develop creative teaching skills and attitudes towards the teaching profession among science teachers in the basic education stage. Educational and Social Studies: Helwan University - Faculty of Education, 25(11), 615- 670.

Nasr, Rehab Ahmed Abdel Aziz. (2017). Using learning contracts to develop deep understanding in science among mentally gifted

students with underachievement in middle school, Egyptian Journal of Scientific Education, 20(7), 191-236.

Nasr, Rehab Ahmed Abdel Aziz. (2019). Using entertaining education in teaching science to develop academic achievement and integration among primary school students. Egyptian Journal of Scientific Education. Egyptian Society for Scientific Education, 22(6), 99-144.

Hilal, Muhammad Abdo Muhammad. (2023). The impact of a proposed educational environment based on communicative theory using cloud computing in teaching physics on developing a deep understanding of concepts among second-year Al-Azhar secondary school students, Journal of Young Researchers in Educational Sciences, (15), 111-146.

Hindawi, Imad Mohamed (2021) A proposed program based on the flipped classroom strategy and its effectiveness in developing scientific and engineering practices related to teaching science and achievement motivation among students who teach at-large, Fayoum University Al-Aleem Educational and Psychological Journal, Faculty of Education, Fayoum University.2, (15), 469 - 536.

Al-Wadaei, Kholoud bint Abdullah bin Muhammad. (2024). The level of awareness of middle school science teachers about the scientific and engineering practices of the Next Generation Science Standards (NGSS). Arab Studies in Education and Psychology, (150), 129-174.

Al Wahr, Mahmoud Taher. (2020). New directions in teaching science, scientific and engineering practices. Jordan: Dar Al-Baraa for Publishing and Distribution.

المراجع الأجنبية

Abdelraheem, A. & Asan, A. (2006). The Effectiveness of Inquiry-Based Technology Enhanced Collaborative Learning Environment. International Journal of Technology in Teaching and Learning, 2 (2), 65-87.

Akey, T. (2006). Using Positive Student Engagement to Increase Student Achievement. http://www. education, com/reference/article/Ref_ UsingPositive/ (Retrieved on: 14/10/2011).

Alrashidi, O., Phan, P.&Ngu,H.(2016). Academic Engagement an Overview of its Definitions, Dimensions and Major Conceptualizations. International Education Studies ,9(12),41-52.

Amerstorfer, Carmen M. and Münster-Kistner ,Clara Freiin von.(2012).Student Perceptions of Academic Engagement and Student-Teacher Relationships in Problem-Based Learning.Frontiers in Psychology.12,1-18.

Appleton, J. J., Christenson, S. L., Kim, D., & Reschly, A. L. (2006). Measuring cognitive and psychological engagement:

Validation of the Student Engagement Instrument. Journal of School Psychology, 44(5), 427–445. https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.04.002

Asowayan,A & Ashreef,S &.Omar,S.(2017(.A Systematic Review :The Next Generation Science Standards and the Increased Cultural Diversity. English Language teaching,(10),63- 76.

Bakker, A. B., Vergel, A. I. S., & Kuntze, J. (2015). Student engagement and performance: A weekly diary study on the role of openness. Motivation and Emotion, 39(1), 49-62.

Bell, P., Bricker, L., Tzou, Carrie, Lee., T., and Van Horne, K. (2012).Exploring the science framework; Engaging learners in science practices related to obtaining, evaluating, and communicating information. Science Scope, 36(3), 18-22.

Bond, M., Bender, S. (2019). Facilitating Student Engagement Through Educational Technology: Towards a Conceptual Framework. Education, Computer Science, Journal of Interactive Media. Corpus ID: 203483968. DOI:10.5334/jime.528

Brand, B. R. (2020). Integrating science and engineering practices: outcomes from collaborative professional development. International Journal of STEM Education, 7(1), 1-13.

Brownstein, E.& Horvath, L. (2016). Next Generation Science Standards and ed TPA: Evidence of Science and Engineering Practices, Electronic Journal of Science Education, 20(4), 44-62.

Burrows,P. (2010) . An Examination of The Relationship Among Affective,Cognitive,Behavioral, and Academic Factors of Student Engagement of The 9th Grade Students , Doctoral Dissertation , University of Oregon.

Callison, D., Ed.D, and Lamb, A., Ph. D., (2011,). 8Ws of Information Inquiry. Retrieved from http://www.virtualinquiry.com/inquiry/ws.htm.

Campbell, T. (2015). The importance of epistemic framing and practices in the Next Generation Science Standards: Explaining phenomena ،solving problems ،and modeling as an anchoring science practice. Conference Paper. Proceedings of the Korean Association for Science Education (KASE). Busan ،South Korea.

Chen, H., Wang, H., Yanlu, Y.& Hong,Z.(2018). Bridging the Gender gap of Children's Engagement in Learning Science and Argumentation through a Modified Argument-driven Inquiry. International Journal of Science and Mathematics Education,17,635-655.

Chin, C., & Brown, D.E. (2000): "Learning in science A Comparison of Deep surface Approaches. Journal of research in science teaching, 37 (2), 109-138.

Christenson, S. L., Reschly, A. L., & Wylie, C. (Eds.). (2012). Handbook of research on student engagement. Springer Science Business Media.

Coates, H. (2007). A Model of Online and General Campus – Based Student Engagement, Assessment and Evaluation in Higher Education, 32(2), 121-141.

Corno, L., & Mandinach, E. B. (1983). The role of cognitive engagement in classroom learning and motivation. Educational Psychologist, 18(2), 88–108. https://doi.org/10.1080/00461528309529266

Davis, M. & Mcpartland, J.M., (2012).High School Reform and Student Engagement .Handbook of Research on Student Engagement.515-539

Deepak, A. C.; Wisner, B. L. & Benton, A. D. (2016). Intersections between Technology, Engaged Learning, and Social Capital in Social Work Education, The International Journal.10 (1), 16-551.

Ed Quest Middle school science (2009). The Scientific Inquiry Model, www.edquest.ca.

Evance, C. (2014). Exploring the use of a deep approach to learning with students in the process of learning to teach. EARLI BOOK SERIER.London and New York: Routledge.

Ford, M. (2015). Educational Implications of Choosing 'Practice' to Describe Science in the Next Generation Science Standards. Science Education, 99(6), 1041-1048.

Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence: Review of Educational Research, 74(1), 59-109.

Friesen, S. & Scott, D. (2013). Inquiry-Based Learning: A Review of the London, New York, Rutledge Falmer.

Fuertes, H., Jr, Israel, Marcellones, I., Bacatan, J. (2023). Student engagement, academic motivation, and academic performance of intermediate -level students. International Journal of Novel Research in Education and Learning, 10(3), 133- 149. DO - 10.5281/zenodo.8037103

Gunc, S., (2014).The relationships between student engagement and their academic achievement. International Journal on New Trends in Education and Their Implications (IJONTE), 5(4):216-231

Hang, N.T., & Srisawsdi, N. (2021). Perception the Next Generation Science Standard Instructional Practices among Vietnamese preservice and in-service teachers. Journal of Technology and Science Education, 11(2), 440-456.

Harris, K., Sithole, A., & Kibirige, J. (2017). A Needs Assessment for the Adoption of Next Generation Science Standards (NGSS) in K-12 Education in the United States. Journal of Education and Training Studies, 5(9), 54-62.

Hedeshi, V., M. (2017). The effect of Self-Regulatory learning Strategies on Academic Engagement and Task Value. World Family Medicine, 10, 242-247. https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-016-9727-2.

Hutahaean, R., Harahap, M.B.&Derlina .(2017). The Effect of Scientific nInquiry Learning Model Using Macromedia Flash on Student,s Concept Understanding and Science Process Skills in Senior High School. Journal of Research & Method in Education ,7(4),29-37.

Hutapea, A., Bukit, N., Manurung, S. (2021). improvement science process skills of high school students through learning models scientific inquiry. Journal of physics: conference series, 1811(1).1-10.

Kaya, E., Newley, A., Deniz, H., Yesilyurt, E., & Newley, P. (2017). Introducing Engineering Design to a Science Teaching Methods Course Through Educational Robotics and Exploring Changes in Views of Preservice Elementary Teachers. Journal Of College Science Teaching, 47(2), 66-75.

Kim,H., Hong, A.,song,H (2019). The roles of academic engagement and digital readiness in students' achievements in university e-learning environments. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16(21),1-18. doi:doi.org/10.1186/s41239-019

King, C. (2016): Geoscience education chapter 1 fostering deep understanding through the use of geoscience investigations, models and thought experiments: the earth science education unit and earth learning idea,experiences, Springer Intentional Publishing Switzerland. DOI:10.1007/978-3-319-43319-6_1

Klem, A. M., & Connell, J. P. (2004). Relationships matter: Linking teacher support to student engagement and achievement. Journal of school health, 74 (7), 262- 273.

Kotera, Y., & Ting, S. H. (2021). Positive psychology of Malaysian university students: Impacts of engagement, motivation, self-compassion, and wellbeing on mental health. International, Journal of Mental Health and Addiction, 19(1), 227-239.

Lamb,A.& Johnson,L.& and Smith,N.(1997). A New Model for Project and Community Based Learning on the Web. Learning and Leading With Technology,24(7),6-13.

Lamb,A.(1997). Final the 8W'S Litrracy model. From: https://html.scribdassets.com/35yvvnx2ps53bo7o/images/2-ab20e62450.png

Lamb,A.(2005).The 8WS Informtion Literacy,Retrieved Retrieved from: http://www.virtualinquiry.com/inquiry/topic72modle.pdf.

Li, Y., & Lerner, R. M. (2011). Trajectories of school engagement during adolescence: Implications for grades, depression, delinquency, and substance use. Developmental Psychology, 47(1), 233-247. http://dx.doi.org/10.1037/a0021307

Linnansaari, J., Vilijaranta, J., Lavonen, J., Schneider, B. & Aro, K. (2015). Finnish Students' Engagement in Science Lessons, Nordic Studies in Science Education, 11(2), 191-206.

Linnenbrink, E. A., and Pintrich, P. R. (2003). The role of self-efficacy beliefs in student engagement and learning in the classroom.

Reading Writing Quart, 19,119–137. doi:10.1080/10573560308223.

Mahatmya,D. Lohman ,B. Matjasko.J. and Farb A.(2012) Engagement Across Developmental Periods.in S.L. Christenson et al. (eds.), Handbook of Research on Student Engagement,Springer Science Business Media, LLC p45-64.

Marie, S. M. J. A)2021). Improved pedagogical practices strengthen the performance of student teachers by a blended learning approach. Social Sciences and Humanities Open, 4(1), 1- 6 .

Merritt, E. G., Chiu, J., Peters-Burton, E., & Bell, R. (2018). Teachers' integration of scientific and engineering practices in primary classrooms. Research in Science Education, (48), 1321-1337.

Narayan,O. (2005).children and human rights Harnessing. Child Development,delhi: ISHA BOOKS.

National Research Council (NRC), (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Science and Education. Washington, DC: TheNational Academies Press.

Newton, L. (2011): Teaching for understanding what it is and how to do it, 2nd Ed. London, Routledge Falmer. https://doi.org/10.4324/9780203805411.

Next Generation Science Standards (2016): Improving Science Education Through Three-Dimensional Leaming. Dimensions.

Next Generation Science Standards (NGSS). (2019). Developing the standards. Retrieved Jan 5,2021, from https://bit.ly/3Lfibwx

NGSS − Lead States. (2013). Next Generation Science Standards For states-by-states Washington DC the National Academies Press.

Oblinger, G. (2006). Radical flexibility and student success: An interview with Homero Lopez,research on student engagement. New York, NY: Springer. doi: 10.1007/978-1-4614-2018-7.

Olson, A. & Peterson, R. (2015). Building & Sustaining Student Engagement, Barkley Center, University of Nebraska, Lincoln, Retrieved from: http:// k12 engagemeent . edu. online discussions. Computers & Education, (115), 126-142.

Pellegrino, J. W. & Hilton, M. L. (2012). Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century. National Academies Press. (Online version, available at: Front Matter | Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century | The National Academies Press.

Primas. (2010). To promote inquiry-based learning in math and science at both primary and secondary levels across Europe.Available at http://www.primas.project.eu\index.

Purba, E.R.; Siregar, N.&Sinulingga, K. (2021). The Experiment of Heat Matter Based on Scientific Inquiry in Senior High School. Journal of physics: Conference Series 1811(1)1-9.

Reeve, J. & Tseng, C. M. (2011). Agency as a fourth aspect of students' engagement during learning activities, Contemporary Educational Psychology, 36(4), 257-267.

Roberts G., Mize M., Reutebuch C., Falcomata T., Capin P., & Steelman B. (2019). Effects of Self-Management with Peer Training Intervention on Academic Engagement for High School Students with Autism Spectrum Disorder. Journal of Behavioral Education, 28, 456-478. doi.org/10.1007/s10864-018-09317-2.

Salanova, M., Llorens, S., & Schaufeli, W. B. (2011). "Yes, I can, I feel good, and I just do it!" On gain cycles and spirals of efficacy beliefs, affect, and engagement. Applied Psychology: An International Review, 60(2), 255–285. https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2010.00435.x.

Salehudin, I., & Alpert, F. (2022). A deeper understanding of student preferences for in-class video use: A segmentation analyses of needs,group differences and preference clusters. Education & Training, 64(4), 476-490. doi: https://doi.org/10.1108/ET-02-2021-0045.

Schaufeli, W. B., Martínez, I. M., Marques Pinto, A., Salanova, M., & Bakker, A. B. (2002). Burnout and engagement in university students: A cross-national study. Journal of Cross-Cultural Psychology, 33(5), 464–481.

Seifeddin,A. (2015) . Engagement: A Path to Better EFL learning, Journal of Research in Curriculum, Instruction and Educational Technology,1(2), 73-112.

Stripling B., (2010). Inquiring Minds want to know School Library Media Activities, Information Sciences Technology Abstract, 3.

Sun,Y.(2021).The Effect of Teacher Caring Behavior and Teacher Praise on Students' Engagement in EFL Classrooms. Frontiers in Psychology, (12), September, A746871, 1-9.doi:10.3389/fpsyg.

Tang,X.;Coffy, J.; Elby, A. &Levin, D.(2010).The scientic method and scientific inquiry: Tensions in teaching and learning. Science, Education,94(1),29-47.

Taylor, L. & Parsons, J. (2011). Improving student engagement. Current issues in education, 14(1):1-33. Retrieved from http://cie.asu.edu/

Tews,M., Michael, J., Jackson,K.& Ramsay,C.(2015). Fun in the College Classroom: Examining Its Nature and Relationship with Student Engagement. College Teaching,63(1), 16-26.

Turi,D. (2012). The Relationship Between Student Engagement and the Development of Character in Mission Driven Faith-Based Colleges and Universities as Measured by the National Survey of Student Engagement. Doctoral Dissertation, Seton Hall University. Dissertation and Theses(EtDs).1801

Veiga, F.,et-al.(2014).Students'Engagement IN School: Analysis Acording To Self -Concept AND Grade Level.Conference

Paper. Proceedings of Edulearn14 Conference.7th-9th, Spain,7476- 7484.

Veiga, H, Reeve,J.,Wentzel,K.& Robu,V.(2014).Assessing students engagement : A review of instruments with Psychometric qualities .paper for presentation at international Perspectives of psychology and Education Conference . Lisbon: Institute of Education of the university of Lisbon ,38-57, 38-57.

Wang, J.S. (2013): The effects of deep approach to learning on students' need frocognition over four years of college, phD. Thesis,University of Iowa

Wang,M, Fredricks,J., Ye,F., Hoofkens,T., Linn,J.(2016). The math and science engagmrnt scale: scale devolopment validation and psychometric properties. Learning and Instruction, (43),16-20.

Wara, E., Aloka, P. J., & Odongo, B. C. (2018). Relationship between Cognitive Engagement and Academic Achievement among Kenyan Secondary School Students. Mediterranean. Journal of Social Sciences, 9(2), 61-72.

Willms,J. ; Friesen,S. & Milton,P. (2009) . What Did You Do in School Today? Transforming Classrooms Through Social, Academic and Intellectual Engagement, (First National Report), Toronto: Canadian Education Association .http://www.topsarabia.com

Won, H, You, H (2022). Next Generation Science and Engineering Teaching Practices in a Preschool classroom. Dol: 10.5772/intechopen. 105564.

Wright, C. G. (2019). Constructing a collaborative critique- leaming environment for exploring science through improvisational performance. Urban Education, 54(9),1319-1348.