مجلة كلية التربية

فاعلية تدريس العلوم باستخدام دورة الاستقصاء الثنائية في تنمية عمق المعرفة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي

Effectiveness of teaching science using the coupled inquiry cycle model in developing the depth of knowledge among first-year middle school students

بحث مستل من رسالة ماجستير

إعداد

أسماء جمال حسن عشري

باحثة بقسم المناهج وطرق التدريس تخصص الكيمياء

أ.د/ رمضان عبد الحميد محمد الطنطاوي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

ورئيس جامعة دمياط السابق

د/ شيماء عبد السلام عبد السلام سليم

أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس العلوم

١٤٤٦هـ - ٢٠٢٤م

مستخلص البحث:

استهدف البحث الحالي تدريس منهج العلوم باستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية لتنمية عمق المعرفة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، ويركز هذا النموذج علي ربط المعرفة النظرية للمعارف والمفاهيم العلمية بالتطبيق العملي، وزيادة دافعية التلاميذ وانخراطهم في عملية التعلم، وقد اتبعت الدراسة المنهج التجريبي؛ وتكونت عينتها من (٧٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين، مجموعة ضابطة بلغ عددها (٣٥) تلميذ من مدرسة منارة بدر الخاصة، وتم التدريس لهم باستخدام الطريقة التقليدية، ومجموعة تجريبية بلغ عددها (٣٥) تلميذ، تم التدريس لهم باستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية، وذلك بمدرسة محمد أحمد المنير الإعدادية بنات بفارسكور (وهي إحدى مدارس إدارة فارسكور التعليمية بمحافظة دمياط)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية في تنمية عمق المعرفة، وفي ضوء ذلك قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات ذات الصلة بتدريس مادة العلوم.

الكلمات المفتاحية: نموذج دورة الاستقصاء الثنائية– عمق المعرفة– تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

Effectiveness of teaching science using the coupled inquiry cycle model in developing the depth of knowledge among first-year middle school students

Abstract:

The current study aimed to use the Coupled-Inquiry Cycle approach to teach the scientific curriculum with the goal of increasing the depth of knowledge of first-year preparatory school students. By tying theoretical comprehension of scientific knowledge and concepts to practical application, this approach focusses on raising students' interest and participation in the learning process. An experimental design was employed in the study. 70 first-year prep students from, participated in the study. They were divided into two groups: 35 students in the control group received instruction using the conventional method at Manart Badr Private School, and 35 students in the experimental group received instruction using the Coupled-Inquiry Cycle model at Mohamed Ahmed El Munir Preparatory School, Faraskour Girls (one of the Faraskour Education Schools in the Damietta governorate). The study's findings demonstrated that the experimental group—which investigated utilising the Coupled-Inquiry Cycle model to expand the breadth of knowledge—presented a series of suggestions pertaining to science education.

Keywords: Coupled-Inquiry Cycle Model, knowledge depth, first-year preparatory school students.

مقدمة:

يشهد تدريس العلوم عالميًا ومحليًا اهتمامًا كبيرًا وتطورات مستمرة لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين، وما سيفرضه من تطور هائل في جميع مجالات الحياة، حيث تعد العلوم من المواد الدراسية ذات الأهمية لما لها من علاقة مباشرة بحياة الفرد والمجتمع، فهي تفسر كثيرًا من الظواهر الطبيعية والحياتية، كما تتضمن العديد من المفاهيم والقوانين والمبادئ العلمية، والطرق المختلفة التي نستخدم فيها العلوم لتفسير وفهم البيئة من حولنا، وتأثيرها على السلوك الاجتماعي للفرد، وعلاقته بالآخرين ومسئولياته الاجتماعية.

فالتعلم المعاصر لابد أن يهدف إلى توظيف العمليات الذهنية لدى الطلاب؛ لكي يصبح تعلمهم أكثر كفاءة وقدرة على معالجة مشكلات الحياة العامة، فعندما يستخدم الطلاب أذهانهم لإدراك العلاقات بين المعلومات، أو يلجأون إلى الخطوات التحليلية للوصول إلى الحل بشكل منظم، فإن ذلك يتطلب تنمية عمق المعرفة لديهم من خلال التخطيط والبحث واستخلاص النتائج حول ما يتعلمونه (Mannucci&Yong,2018,1743)•.

ويعد عمق المعرفة اتجاهًا معاصرًا في تعليم وتعلم العلوم، وقد جاء كرد فعل لبعض مشكلات محتوى الكتب الدراسية من أبرزها سطحية المعرفة وتفككها، وعدم وجود روابط متعددة بينها يبحث الطالب فيها عن معني ويركز على الحجج والبراهين الأساسية والمفاهيم المطلوبة لحل مشكلة علمية ما، وقد ظهر هذا التوجه في ظل الانتقادات التي وجهت لتصنيف بلوم (Bloom) السداسي للمعرفة، حيث ابتكر نورمان ويب عام ١٩٩٩ تصنيفًا لعمق المعرفة للمواءمة بين المعايير والمحتوي والتقييم، ويشبه

•يسير التوثيق وفق الإصدار السابع للجمعية الأمريكية للتربية وعلم النفس APA.

تصنيف بلوم في أن هناك مستويات من التفكير والفهم يجب أن يتقنها الطلاب، كما يشتمل على العديد من مهارات التفكير العليا (Holmes, 2011 , 9).

ويساعد تصنيف المعرفة حسب مستويات عمقها إلى تحقيق التعلم ذو المعنى، وربط المعرفة الجديدة بالسابقة الموجودة في بنية المُتعلم المعرفية، مما يؤدى إلى أفكار مُترابطة ومُتكاملة، بما يسهم في زيادة قدرة المتعلم على المقارنة والتمييز وفهم الأفكار المتناقضة (باسم سلام،٢٠١٩،١٩٢).

وعلى الرغم من وجود علاقة ارتباطية طبيعية بنوع التعقيد في التفكير بين مستويات المعرفة لبلوم (Bloom)، والعمق المعرفي لويب (Webb)، إلا أن تصنيف المعرفة لبلوم (Bloom) يختلف في النطاق والتطبيق عن العمق المعرفي؛ حيث يصنف بلوم المهارات المعرفية المطلوبة من الدماغ عند تناول مهمة جديدة، وبالتالي يصف نوع عمليات التفكير اللازمة للإجابة عن سؤال ما، بينما يرتبط العمق المعرفي لويب بشكل أوثق بعمق فهم المحتوى ونطاق نشاط التعلم (Petit & Hess , 2006) .

ويرى Hess (2009 , 4) بأن "العمق المعرفي يتضمن فحص ناقد للأفكار والحقائق الجديدة ووضعها في البناء المعرفي وعمل روابط متعددة بينها، حيث يبحث الطالب فيها عن معنى، ويركز على الحجج والبراهين الأساسية والمفاهيم المطلوبة لحل مشكلة ما ".

وتتمثل مستويات عمق المعرفة، كما ذكرها حلمي الفيل (٢٠١٨، ١١) في أربعة مستويات، يجب أن يتمكن منها الطالب في أي مجال دراسي وفقًا لدرجة عمقها وقوتها، حيث تبدأ بأقلها عمقًا وهو مستوى التذكر، ثم مستوى التطبيق، ثم التفكير الإستراتيجي وأخيرًا التفكير الممتد، وهو المستوى الأكثر عمقًا وقوة.

وتتميز تلك المستويات بأنها مستويات رئيسة ومتمايزة، ومتكاملة، ومتتابعة منطقيًا، كما يمكن توظيفها في العديد من التطبيقات التربوية المهمة في مجال تعليم العلوم بحيث يبدأ كل مستوى من مستويات العمق المعرفي من حيث ينتهي المستوى الذي يسبقه، ويمهد للمستوى الذي يليه، وفيما يلي توضيح لهذه المستويات: (Webb , 2002,3)

المستوى الأول: التذكر وإعادة الإنتاج: Recall / Reproduction

ويصف هذا المستوى المهام التي تتطلب تذكرًا أو إعادة إنتاج المعرفة أو المهارات المتعلقة بعناصر المنهج الدراسي التي تندرج ضمن محتوى الموضوع، ويعتمد هذا المستوى من العمق المعرفي بصورة كبيرة على استرجاع الحقائق، وتعريف المصطلحات، وتنفيذ المهام البسيطة، بالإضافة إلى استرجاع المفاهيم والمبادئ التي تم تعلمها مسبقًا.

المستوى الثاني: تطبيق المفاهيم والمهارات / Basic Application of Skill Concepts

ويصف هذا المستوى أداء بعض عمليات وأنشطة المعالجة العقلية التي تتجاوز مستوى التذكر، ويتطلب القدرة على إبراز الفروق أو المقارنات، وعمليات التصنيف والفرز والوصف، وتوضيح العلاقات.

المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي Strategic Thinking

ويصف هذا المستوى المهام المعرفية التي تتطلب استخدام عمليات التفكير العليا، كالتحليل، واستخلاص النتائج وتوقع النتائج، والاعتماد مع الأدلة والتعميم؛ ولذا فإن هذا المستوى يتضمن درجة من التعقيد أعلى مقارنة بالمستويين السابقين.

المستوى الرابع: التفكير الممتد Extend Thinking

ويصف هذا المستوى المهام المعرفية المرتفعة والمعقدة التي تتطلب التوسع في استخدام عمليات التفكير العليا الأكثر تقدمًا، كالتركيب والتأمل والتقويم، ويتمثل مستوى التفكير الممتد في التفكير المنطقي المعقد، والتخطيط، والتفكير الذي يتم غالبًا في فترة عمل ممتدة.

وقد اهتمت بعض الدراسات بتناول عمق المعرفة ومستوياته، ومنها دراسة (Walkup (2010 Olvera&التي استخدمت مقياس عمق المعرفة لمواءمة التقييمات مع معايير المحتوى على مستوى الفصول الدراسية؛ لتقييم الصلة بين عمق المعرفة واستراتيجيات طرح الأسئلة التي يجب على المعلمين التفكير في توظيفها أثناء الدروس، ووضع خطط للدروس التي توفر فرصًا معززة للطلاب المشاركة في التفكير الناقد، وكذلك دراسة (Wyse & Viger(2011 التي هدفت إلى التحقق من مدى اتساق تصنيفات عمق المعرفة مع معايير التقييم التي يقدمها العديد من هيئات التدريس والمعلمين من خلال مستويات السنوات الدراسية المختلفة، ومجالات المحتوى، ومستويات التقويم البديل.

وتبرز أهمية الفكر البنائي الذي يهتم بما يجري داخل عقل المتعلم كونه باحثًا عن المعرفة وليس متلقيًا لها مع توجه التعليم في هذا العصر من التعليم المتمركز حول المعلم إلي التعليم المتمركز حول المتعلم، الأمر الذي يتطلب بناء فردٍ يعمل على استخدام عقله ويتبع الطريقة العلمية وطريقة حل المشكلات وطريقة التقصي للوصول إلى حلول ضمن واقعه للمشكلات التي تواجهه في مجتمعه (سليمان البلوشي ،عبد الله أمبو سعيدي،٢٠٠٩،٣٧١) .

ومن الاستراتيجيات الحديثة في تعليم وتعلم العلوم بشكل عام، والتي انبثقت عن الاستقصاء العلمي، دورة الاستقصاء الثنائية Coupled inquiry cycle، التي

قدمها العالم دنكس Dunkhase في عام (2000)، ويركز على الكشف عن الأشياء والأحداث ووصفها، كما يتميز بالاستخدام المنظم والمتكرر للعمليات العقلية، بهدف تقديم تفسيرات وتوقعات للظواهر العلمية المختلفة (محسن علي، سعد عبود، ٢٠١٢،٩٣).

وتتضمن دورة الاستقصاء الثنائية نوعين من الاستقصاء، هما الاستقصاء الموجه والاستقصاء الحر، نظرًا لتوظيف كل منهما في كل مرحلة من مراحل دورة الاستقصاء الثنائية، وتعد دورة الاستقصاء الثنائية إحدى طرق التعلم بالاستقصاء التي تهتم بتدريب الطلاب على مهارات تمكنهم من الحصول علي المعارف من مصادر متنوعة، كما تسهم في تنمية عمليات العلم، ومهارات التفكير المختلفة لدي الطلاب، وتتمثل مراحلها فيما يلي: (منى العفيفي، عبد الله أمبوسعيدي، محمد سليم،٢٠١١،٣٢٩)، (Dunkhase,2003,2011)

– المرحلة الأولى: الدعوة إلى الاستقصاء (Invitation to Inquiry)

تهدف مرحلة الدعوة إلى الاستقصاء إلى تحفيز اهتمام الطلاب إلى الموضوع أو المفهوم المراد التقصي عنه.

– المرحلة الثانية: الاستقصاء الموجه (Guided Inquiry)

وفي هذه المرحلة يتيح المعلم الفرصة المباشرة للتقصي وتحقيق الأهداف المرجوة عن الموضوع أو المفهوم أو الظاهرة المراد دراستها.

– المرحلة الثالثة: استكشف بنفسك (Explore on your own)

وفي هذه المرحلة تعزز الفضول لدى الطلاب من خلال تشجيعهم على تقصي المفهوم أو الظاهرة موضوع الدرس والمثيرة للاهتمام

– المرحلة الرابعة: الاستقصاء المفتوح (Open Inquiry)

وفي هذه المرحلة يتم التركيز على الطلاب تماما

– المرحلة الخامسة: اتخاذ القرار في الاستقصاء: (inquiry Resolution)

وفيها يقوم المعلم بتلخيص ما تم تحقيقه من أهداف خلال المراحل السابقة

– المرحلة السادسة: تقييم الاستقصاء (Assessment Inquiry)

وتعد هذه المرحلة متزامنة مع جميع المراحل حيث يظهر للمعلم مدى تقدم الطلاب في تحقيق الأهداف المرجوة

وهناك عديد من الدراسات التي تناولت دورة الاستقصاء الثنائية في تعليم وتعلم العلوم بمراحل التعليم المختلفة، مثل دراسة Rowley(2006) التي هدفت فحص أثر دورة التقصي الثنائية في استيعاب المفاهيم لمعالجة الأخطاء المفاهيمية، المتعلقة بقوانين نيوتن والحركة على سطح مائل لدى طلاب الصف التاسع، وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًا في استيعاب الطلاب للمفاهيم المتعلقة بقوانين نيوتن والحركة على سطح مائل، وانخفاض الأخطاء المفاهيمية لدى الطلاب لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك دراسة سليمان البلوشي وفاطمة المقبالي (٢٠٠٦) التي استهدفت دراسة أثر تصميم جداول الاستقصاء في تدريس العلوم على عمليات العلم والتحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف التاسع من التعليم العام بسلطنة عمان، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة التجريبية في اختبار عمليات العلم، بينما لم تكن هناك فروق دالة إحصائيًا في التحصيل الدراسي.

ودراسة Wolf & Fraser (2008) التي اهتمت بمقارنة تقدير الطلاب بولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية لبيئة التعلم، والاتجاه نحو العلوم والتحصيل الدراسي في نوعين من تدريس الأنشطة المعملية؛ النوع الأول تم تدريس الطلاب تلك الأنشطة بطريقة الاستقصاء، بينما في النوع الثاني تم تدريس تلك الأنشطة بطريقة تقليدية، وأشارت نتائج الدراسة الخاصة بالتحصيل الدراسي إلى وجود تحسن في

التحصيل الدراسي عند الطلاب الذين درسوا الأنشطة المعملية بطريقة الاستقصاء، مقارنة بالطلاب الذين درسوا تلك الأنشطة بالطريقة التقليدية، ولكنه غير دال إحصائيًا.

وتتفق دراسة مدحت صالح (٢٠١٤) مع دراسة Wolf & Fraser (2008) في أن الاستقصاء يمكن الطلاب من البحث والاستكشاف وبناء المعرفة بأنفسهم، مما يسهم في تنمية مهارات التعلم والتفكير لديهم، حيث هدفت دراسة Wolf & Fraser (2008) إلى الكشف عن فاعلية استخدام دورة التقصي المزدوجة في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية دورة التقصي المزدوجة في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل الدراسي في العلوم لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.

الإحساس بالمشكلة:

من خلال ما تم استعراضه من دراسات سابقة أظهرت قصورًا في عمق المعرفة واستيعاب البنية الأساسية لموضوعات المحتوي، من مفاهيم وقوانين ومبادئ علمية، ومنها دراسة محمود السيد (٢٠١٨) التي هدفت إلى قياس فعالية استخدام استراتيجية عظم السمك في تدريس وحدة النقل في الكائنات الحية لطلاب الصف الثاني الإعدادي في تنمية عمق المعرفة البيولوجية والتفكير البصري، ودراسة عاصم عمر (٢٠١٧) التى هدفت إلى الكشف عن أثر تدريس العلوم باستخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والثقة بالقدرة على تعلم العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية، ودراسة Boyles (2016) التي هدفت إلى وضع عينة من الأسئلة لتوضيح ما يحتاجه الطلاب ليكونوا قادرين على اجتياز المستويات الأربعة لعمق المعرفة وكيف تبدو دقة عملية التعليم والتعلم في كل

مستوى، وأكدت الدراسة أنه لا يجب التخلي عن دقة التعليم من أجل الوصول إلى أعمق مستويات عمق المعرفة، ودراسة Hess(2010) التي هدفت إلى التعرف على فعالية التطبيقات التربوية لمستويات نموذج عمق المعرفة لويب (Webb)، 1997،1999;Webb في تعليم مادة العلوم.

وفي ضوء ما أكدت عليه معايير الجيل القادم لتعلم العلوم The Next Generation Science Standards (NGSS)، والتي قام بإعدادها المركز القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية National Research Council (NRC)بالتعاون مع عدد من الهيئات والمؤسسات، مثل: الأكاديمية الوطنية للعلوم National Academy of Science (NAC) والجمعية القومية لمعلمي العلوم National Science Teachers Association (NSTA) من ضرورة فهم المحتوي بشكل أعمق وكذلك تطبيق المحتوي، بالإضافة إلي التركيز علي عدد أقل من الأفكار الأساسية القابلة للتعلم، والتي يفترض أن يتعلمها الطلاب مع الوقت حتي تخرجهم من المرحلة الإعدادية، بدلًا من التركيز علي عدد لا يحصي من الحقائق والتفاصيل المرتبطة بها بهدف إعداد الطلاب بالمعرفة الأساسية الكافية، والتي تساعدهم في الحصول علي معلومات إضافية في وقت لاحق بأنفسهم، ومن هنا يأتي التركيز على الاستقصاء كمعيار ومنهجية في تصميم مناهج العلوم وتطويرها .(Rhodes &Feder,2014,35)

وفي ضوء ما أوصت به عدد من الجمعيات التربوية المهتمة بتعليم وتعلم العلوم، مثل الجمعية القومية لمعلمي العلوم The National Science Teacher واختصارها (NSTA) عام ٢٠٢١، والجمعية الأمريكية لتقدم العلوم The American Association for the Advancement of Science واختصارها (AAAS) عام ٢٠٢٢، بضرورة تطوير مهارات الطلاب في الملاحظة والقياس والتجريب، والتي تعد

ضرورية للاستقصاء العلمي، والعمل على إشراك الطلاب بشكل نشط في عملية التعلم، من خلال طرح الأسئلة واستكشاف الفرضيات حول الظواهر الطبيعية، والتركيز علي فهم الأفكار الأساسية ذات الصلة بالمحتوي العلمي وربطها بالعالم الحقيقي (Neill & Paulson, 2023, 12).

الإحساس بالمشكلة:

من خلال ما تم استعراضه من دراسات سابقة أظهرت قصورًا في عمق المعرفة واستيعاب البنية الأساسية لموضوعات المحتوي، من مفاهيم وقوانين ومبادئ علمية، ومنها دراسة محمود السيد (٢٠١٨) التي هدفت إلى قياس فعالية استخدام استراتيجية عظم السمك في تدريس وحدة النقل في الكائنات الحية لطلاب الصف الثاني الإعدادي في تنمية عمق المعرفة البيولوجية والتفكير البصري، ودراسة عاصم عمر (٢٠١٧) التى هدفت إلى الكشف عن أثر تدريس العلوم باستخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والثقة بالقدرة على تعلم العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية، ودراسة Boyles (2016) التي هدفت إلى وضع عينة من الأسئلة لتوضيح ما يحتاجه الطلاب ليكونوا قادرين على اجتياز المستويات الأربعة لعمق المعرفة وكيف تبدو دقة عملية التعليم والتعلم في كل مستوى، وأكدت الدراسة أنه لا يجب التخلي عن دقة التعليم من أجل الوصول إلى أعمق مستويات عمق المعرفة، ودراسة Hess(2010) التي هدفت إلى التعرف على فعالية التطبيقات التربوية لمستويات نموذج عمق المعرفة لويب (Webb)، 1997،1999;Webb في تعليم مادة العلوم.

وفي ضوء ما أكدت عليه معايير الجيل القادم لتعلم العلوم The Next Generation Science Standards (NGSS)، والتي قام بإعدادها المركز

القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية National Research Council (NRC)بالتعاون مع عدد من الهيئات والمؤسسات، مثل: الأكاديمية الوطنية للعلوم National Academy of Science (NAC) والجمعية القومية لمعلمي العلوم National Science Teachers Association (NSTA) من ضرورة فهم المحتوي بشكل أعمق وكذلك تطبيق المحتوي، بالإضافة إلي التركيز علي عدد أقل من الأفكار الأساسية القابلة للتعلم، والتي يفترض أن يتعلمها الطلاب مع الوقت حتي تخرجهم من المرحلة الإعدادية، بدلًا من التركيز علي عدد لا يحصي من الحقائق والتفاصيل المرتبطة بها بهدف إعداد الطلاب بالمعرفة الأساسية الكافية، والتي تساعدهم في الحصول علي معلومات إضافية في وقت لاحق بأنفسهم، ومن هنا يأتي التركيز على الاستقصاء كمعيار ومنهجية في تصميم مناهج العلوم وتطويرها (Rhodes &Feder,2014,35).

وفي ضوء ما أوصت به عدد من الجمعيات التربوية المهتمة بتعليم وتعلم العلوم، مثل الجمعية القومية لمعلمي العلوم The National Science Teacher واختصارها (NSTA) عام ٢٠٢١، والجمعية الأمريكية لتقدم العلوم The American Association for the Advancement of Science واختصارها (AAAS) عام ٢٠٢٢، بضرورة تطوير مهارات الطلاب في الملاحظة والقياس والتجريب، والتي تعد ضرورية للاستقصاء العلمي، والعمل على إشراك الطلاب بشكل نشط في عملية التعلم، من خلال طرح الأسئلة واستكشاف الفرضيات حول الظواهر الطبيعية، والتركيز علي فهم الأفكار الأساسية ذات الصلة بالمحتوي العلمي وربطها بالعالم الحقيقي (Neill & Paulson, 2023, 12).

ومن كل ما سبق يتضح أهمية فهم المحتوي بشكل أعمق، وتحسين استيعاب الطلاب للمفاهيم الكيميائية، وتكوين صورة جديدة في أذهان المتعلمين لما ستكون عليه

الأشياء في المستقبل، بشكل يدفعهم إلي تعلم المزيد من هذه الأشياء، وبالتالي يزيد من دافعيتهم للمزيد من التعلم في مادة العلوم، ويحاول البحث الحالي تنمية عمق المعرفة لتلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم من خلال استراتيجية دورة الاستقصاء الثنائية.

مشكلة البحث:

بناءً على ما سبق تحددت مشكلة البحث الحالي في ضعف الاهتمام بتنمية عمق المعرفة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم، ويمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في الإجابة على السؤالين التاليين:

١) ما التصور المقترح لإعادة صياغة وحدة من منهج العلوم للصف الأول الإعدادي باستخدام استراتيجية دورة الاستقصاء الثنائية لتنمية عمق المعرفة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٢) ما فاعلية التصور المقترح لإعادة صياغة وحدة من منهج العلوم للصف الأول الإعدادي باستخدام استراتيجية دورة الاستقصاء الثنائية لتنمية عمق المعرفة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

مصطلحات البحث:

اعتمد البحث الحالي على المصطلحات الآتية بناء على المتغيرات البحثية:

- **عمق المعرفة:** Depth of Knowledge

تعددت التعريفات التي تناولت عمق المعرفة نذكر منها تعريف حلمي الفيل (٢٠١٨،١١) بأنها: " تنظيم منطقي محكم للمعارف والمهارات التي يجب أن يتمكن منها الطالب في أي مجال دراسي وفقًا لدرجة عمقها وقوتها في أربعة مستويات تبدأ بأقلها

عمقًا وهو مستوى التذكر، ثم مستوى التطبيق، ثم التفكير الاستراتيجي وأخيرًا التفكير الممتد، وهو المستوى الأكثر عمقًا وقوة"

كما يعرفه هولميز (holmes,2011.18) أنها "مستويات من التفكير التي يجب على المتعلمين إتقانها عند معالجة المعرفة"، وأيضًا عرفها أشرف حسين (١٠،٢٠١٩) أنها " مستويات عقلية لاكتساب المعرفة العلمية تعتمد على درجة تعقد العمليات العقلية المستخدمة ويشمل مستويات الاستدعاء، وتطبيق المفاهيم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي "وعرفها (Newmann,1995,37) أنها " فحص ناقد للأفكار والحقائق الجديدة ووضعها في البناء القائم، وربط هذه الافكار ببعضها لحل مشكلة ما في الحياة الواقعية " وعرفتها جميلة الوهابة (٣٣٧،٢٠٢٣) أنها "درجات معرفية عقلية متدرجة بتدرج تعقيد العمليات التي تتقنها طالبات الصف الأول المتوسط في معالجتها للمعرفة التي تتضمنها وحدة ""سطح الأرض المتغير" من مقرر العلوم، وهذا التدرج يبدأ باستدعاء المعرفة العلمية، ثم تطبيق المفاهيم والمهارات العلمية ثم التفكير الاستراتيجي، ويقاس عمق معرفة الطالبة بدرجتها في اختبار عمق المعرفة الذي أعدته الباحثة"

وتمكنت الباحثة من تعريف عمق المعرفة اجرائيًا على أنها: تنظيم منطقي للمعارف والمهارات في العلوم والتي تمكن تلاميذ المرحلة الإعدادية من الوصول إلى استنتاجات، واستثمارها في مواقف جديدة ترتبط بالحياة اليومية، من خلال تصنيف وضعه ويب (Webb) والذي يتضمن أربع مستويات للتفكير يجب على الطلاب اتقانها، وهي: التذكر وإعادة الإنتاج، وتطبيق المفاهيم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي، والتفكير الممتد.

- **دورة الاستقصاء الثنائية:** coupled inquiry cycle

تعددت التعريفات التي تناولت دورة الاستقصاء الثنائية منها تعريف منى العفيفي، عبد الله أمبوسعيدي، محمد سليم (٣٣٣،٢٠١١) بأنها " نموذج للاستقصاء يجمع بين الاستقصاء المتمركز حول المتعلم والاستقصاء الموجه الذي يكون فيه الدور الأول للمعلم، وبمعنى آخر الجمع بين الاستقصاء الموجه والاستقصاء المفتوح (الحر) وتتكون من ست مراحل رئيسة هي: الدعوة إلى الاستقصاء، الاستقصاء الموجه، استكشف بنفسك، الاستقصاء المفتوح، اتخاذ القرار، التقييم"

وعرفتها رحاب عبد القادر (١٤٢،٢٠٢٣) أنها "مجموعة من الأنشطة الاستكشافية المتتالية والتي تجمع بين الاستقصاء الموجه والاستقصاء غير الموجه، ويقوم بإجرائها مجموعة من تلاميذ الصف الأول الاعدادي من خلال المرور بست مراحل متتابعة وهي: الدعوة للاستقصاء، الاستقصاء الموجه، استكشف بنفسك، الاستقصاء المفتوح، اتخاذ القرار، تقييم الاستقصاء خلال دراستهم لوحدة التنوع والتكيف في الكائنات الحية."

وتمكنت الباحثة من تعريف دورة الاستقصاء الثنائية إجرائيًا على أنها: مجموعة من الإجراءات التي تركز على الجمع بين نوعين من الاستقصاء هما الاستقصاء الحر والاستقصاء الموجه، بهدف تحسين التعلم وإنتاجه، وإعداد جيل واعى يفكر بطريقة شمولية، وبنحو ناقد ومبدع، وتتكون من ست مراحل متتابعة متكاملة وهي: الدعوة إلى الاستقصاء، الاستقصاء الموجه، استكشف بنفسك، الاستقصاء المفتوح، اتخاذ القرار، التقييم.

أهداف البحث:

يتمثل الهدف للبحث الحالي في استخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة لتلاميذ المرحلة الإعدادية، ويتفرع منه مجموعة من الأهداف الفرعية:

١. وصف وتحديد أبعاد عمق المعرفة الواجب تنميتها لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية في العلوم.

٢. التنبؤ بفاعلية التدريس باستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية لتنمية عمق المعرفة لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

١. تقديم موضوعات دراسية في مادة العلوم مصاغة باستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية، بشكل تساعد في تنمية عمق المعرفة لديهم.

٢. يفيد هذا النموذج معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية في تحسين طرق ونماذج واستراتيجيات تدريس العلوم.

٣. تدريب تلاميذ المرحلة الإعدادية على ممارسة عمق المعرفة وفق تصنيف ويب، وهذا من شأنه أن يساعدهم في التعامل مع مواقف الحياة المختلفة.

٤. يقدم هذا البحث نموذجًا استرشاديًا لمخططي مناهج العلوم بعامة والعلوم بخاصة، حيث يساعدهم في إعادة صياغة وحدات المنهج الدراسي بشكل يسهم في تنمية عمق المعرفة لديهم.

منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي الذي يتماشى مع طبيعة البحث الحالي، من خلال استخدام التصميم التجريبي ذو المجموعتين (التجريبية – والضابطة)، المجموعة التجريبية تم التدريس لها باستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية، والمجموعة الضابطة تم التدريس لها بالطريقة المعتادة.

فروض البحث:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة التي درست وفقا للطريقة المعتادة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

٢- يحقق نموذج دورة الاستقصاء الثنائية حجم تأثير مناسب في تنمية عمق المعرفة في مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على ما يلي:

١- وحدة "التفاعلات الكيميائية" مختارة من منهج العلوم المقرر على تلاميذ الصف الأول الاعدادي الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٣-٢٠٢٤).

٢- قياس عمق المعرفة في العلوم وفق تصنيف مستويات (ويب) لعمق المعرفة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، **والتي تمثلت في** الاستدعاء وإعادة الإنتاج، العمل مع المفاهيم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي قصير المدى، والتفكير الاستراتيجي الممتد.

٣- الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٣-٢٠٢٤).

٤- مجموعة مختارة من تلاميذ الصف الأول الاعدادي المختارة من مدرسة محمد أحمد المنير الإعدادية بنات "إحدى المدارس التابعة لإدارة فارسكور بمحافظة دمياط"، كمجموعة تجريبية (تم التدريس لها باستخدام دورة الاستقصاء الثنائية) بلغ عددها ٣٥ طالبة ، ومجموعة ضابطة (تم التدريس لها بالطريقة المعتادة) بلغ عددها ٣٥ طالبة من مدرسة منارة بدر الخاصة التابعة لإدارة فارسكور بمحافظة دمياط".

أدوات ومواد البحث:

١. اختبار قياس عمق المعرفة بوحدة "التفاعلات الكيميائية" بمنهج علوم الصف الأول الإعدادي.

٢. وحدة " التفاعلات الكيميائية" بمنهج العلوم مصاغة باستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٣. دليل معلم للوحدة المختارة المصاغة باستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية لتنمية عمق المعرفة في العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه، قامت الباحثة بالإجراءات التالية:

للإجابة عن السؤال الأول للبحث والذي ينص على: "ما التصور المقترح لإعادة صياغة وحدة من منهج العلوم الصف الأول الإعدادي باستخدام استراتيجية دورة الاستقصاء الثنائية لتنمية عمق المعرفة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؟" قامت الباحثة بالإجراءات التالية:

١- اختيار وحدة "التفاعلات الكيميائية" من مقرر العلوم الصف الأول الاعدادي، وذلك لاحتوائها على عدد من المفاهيم المتناقضة مثل: (الفلزات واللافلزات، الروابط الايونية والروابط التساهمية، الاحماض والقلويات) والموضوعات الدراسية والأنشطة التعليمية المكملة لما درسه الطالب في الصفوف السابقة بمرحلة التعليم الأساسي، مضيفة إليه مفاهيم جديدة تكسب الطالب العديد من المهارات العملية مثل: (المهارات المرتبطة بإجراء الأنشطة العملية التي توضح الفرق بين (الفلزات واللافلزات، الاحماض والقلويات)، ومفهوم المعادل الكيميائية، القدرة على رسم الروابط الايونية والروابط التساهمية)، كما تتضمن هذه الوحدة الدراسية عددًا من التطبيقات الحياتية للمفاهيم الكيميائية مثل قدرة العناصر الفلزية على التوصيل الحراري والكهربي، أهمية التفاعلات الكيميائية في حياتنا، وبعض المعلومات التي يستفيد منها الطالب عند دراسته للوحدة.

٢- إعادة صياغة وحدة "التفاعلات الكيميائية" لطلاب الصف الأول الاعدادي وفقًا لنموذج الاستقصاء الثنائية، وقد تضمنت الوحدة مجموعة متنوعة من الأنشطة التعليمية المرتبطة بموضوعات ودروس الوحدة، والتي تساعد على تحقيق الأهداف المنشودة، كما تسهم في تنمية عمق المعرفة لدى التلاميذ، وفيما يلي استعراض للعناصر التي اشتملت عليها الوحدة بعد إعادة صياغتها باستخدام دورة الاستقصاء الثنائية:

- الأهداف العامة للوحدة:

أ. الأهداف المعرفية

١. اكساب التلاميذ بعض المفاهيم العلمية ذات الصلة بالتفاعلات الكيميائية مثل: تعريف الطلاب ببعض المفاهيم: الفلزات، اللافلزات، الأيون، الأيون الموجب،

الأيون السالب، التكافؤ، المجموعة الذرية، الصيغة الكيميائية، التفاعل الكيميائي، المعادلة الكيميائية الرمزية، المعادلة الكيميائية الموزونة، قانون بقاء المادة، قانون النسب الثابتة، تفاعلات الاتحاد المباشر.

٢. اكساب التلاميذ بعض المعلومات المرتبطة بالمركبات والروابط الكيميائية مثل تعريف الطلاب ببعض المفاهيم :الرابطة الايونية، الروابط التساهمية، الاحماض، القلويات، الاكاسيد، الاملاح.

٣. تنمية فهم التلاميذ لعمليات المقارنة والتصنيف والتفسير للفلزات واللافلزات، للأيون الموجب والايون السالب، تفسير كيفية حدوث التفاعل الكيميائي.

٤. تنمية قدرة التلاميذ على التنبؤ بما قد يحدث في المستقبل من اكتشافات علمية ترتبط بروابط ومركبات كيميائية مختلفة.

ب. **الأهداف المهارية:**

١. إكساب التلاميذ المهارات المرتبطة بإجراء الأنشطة العملية مثل :نشاط يوضح تصنيف العناصر تبعًا لخواصها، نشاط يوضح أنواع المركبات الكيميائية، نشاط يوضح مفهوم التفاعل الكيميائي، نشاط يوضح اتحاد غاز النشادر (مركب) مع غاز كلوريد الهيدروجين (مركب).

٢. إكساب التلاميذ القدرة على رسم الأشكال التخطيطية مثل :شكل الايون الموجب، الايون السالب، الرابطة الأيونية بين Cl وNa، الرابطة التساهمية الأحادية، الرابطة التساهمية الثنائية، الرابطة التساهمية الثلاثية

٣. إكساب التلاميذ القدرة على استخدام الأسلوب العلمي في التفكير عن طريق : المشاهدات العلمية الدقيقة، جمع المعلومات، فرض الفروض، التجريب لاختبار صحة الفروض.

ج. **الأهداف الوجدانية:**

١. إكساب التلاميذ بعض المهارات بصورة وظيفية مثل: حب الاستطلاع، التخيل، تحدى الصعاب.

٢. إكساب التلاميذ اتجاهات إيجابية نحو الأمانة العلمية والدقة في إجراء التجارب العلمية وتقدير جهود العلماء.

-الأنشطة المتضمنة بالوحدة:

تضمنت إعادة صياغة الوحدة مجموعة من الأنشطة التعليمية التي تساعد المعلم في تحقيق الأهداف، وقد تم مراعاة أن تكون تلك الأنشطة متنوعة بما يتناسب مع موضوع الدرس والخبرات السابقة للمتعلمين ومن أمثلة تلك الأنشطة:

- نشاط يوضح تصنيف العناصر تبعًا لخواصها.
- نشاط للتمييز بين محاليل الاحماض ومحاليل القلويات.
- نشاط يوضح مفهوم التفاعل الكيميائي.
- نشاط يوضح تفاعل عنصر لا فلز مع عنصر لا فلز.
- نشاط يوضح تفاعل عنصر فلز مع عنصر لا فلز.
- نشاط يوضح تفاعل مركب مع مركب.

وقد تم عرض إعادة صياغة الوحدة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، بلغ عددهم (١٤) محكمًا، وذلك بهدف معرفة مدى:

- الدقة العلمية للمفاهيم الواردة بها.
- مناسبة الأنشطة لأهداف الوحدة الدراسية.
- مناسبة طريقة التدريس لخصائص ومستوى الطلاب بهذه المرحلة الدراسية.
- مناسبة المادة العلمية لخصائص المتعلمين بالصف الأول الثانوي.

– مناسبة أسئلة التقويم للتحقق من أهداف دروس وحدة "التفاعلات الكيميائية" بمنهج العلوم للصف الأول الاعدادي.

وقد اتفق المحكمون على صلاحية وحدة "التفاعلات الكيميائية" المعاد صياغتها باستخدام دورة الاستقصاء الثنائية، ملحق (١)♦ يوضح ذلك.

ثانيًا: إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة "التفاعلات الكيميائية" بمنهج العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية لتنمية عمق المعرفة في العلوم.

تم إعداد دليل المعلم في وحدة "التفاعلات الكيميائية" وفقًا لنموذج دورة الاستقصاء الثنائية؛ لكي يسترشد به المعلم عند تدريس الوحدة، وقد اشتمل دليل المعلم على العناصر التالية:

١)**المقدمة:** وفيها تم توضيح الهدف من الدليل وكيفية استخدامه، وما يتضمنه من أهداف عامة للوحدة وأنشطة ووسائل تعليمية لتحقيق تلك الأهداف، وأساليب تقويم لازمة للتأكد من تحقيق أهداف كل درس، وعرض نبذة مختصرة عن مفهوم نموذج دورة الاستقصاء الثنائية ومراحلها.

٢)**توجيهات وارشادات عامة للمعلم:** حيث تم تحديد مجموعة من التوجيهات العامة للمعلم بهذا الدليل، والتي يمكن أن يسترشد بها في عملية التدريس باستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية.

٣)**الخطة الزمنية لتدريس الوحدة،** جدول (١) يوضح ذلك.

♦ ملحق (١) الصورة النهائية لوحدة" التفاعلات الكيميائية" لتلاميذ الصف الأول الاعدادي المعاد صياغتها باستخدام دورة الاستقصاء الثنائية.

جدول (١) الخطة الزمنية لتدريس وحدة "التفاعلات الكيميائية"

الوحدة الدراسية	الموضوعات	عدد الحصص
(التفاعلات الكيميائية)	الاتحاد الكيميائي	٨
	المركبات الكيميائية	٨
	المعادلة الكيميائية والتفاعل الكيميائي	٨
	الإجمالي	٢٤

٤)جوانب التعلم المتضمنة في الوحدة:

قامت الباحثة بتحديد جوانب التعلم المتضمنة بالوحدة، وتمثلت في:

الحقائق العلمية، مثل:

- الفلزات جميعها صلبة ما عدا الزئبق سائل.
- الغازات الخاملة مستواها الخارجي مكتمل بالإلكترونات وليس لها قيم تكافؤ.
- الرابطة الايونية تنشأ نتيجة تجاذب كهربي وينتج عنها جزيئات مركبات فقط.
- الرابطة التساهمية تشاركية ينتج عنها جزيئات عناصر ومركبات.
- المجموعات الذرية لها تكافؤ خاص بها.
- الاحماض تحمر صبغة عباد الشمس البنفسجية والقلويات تزرق صبغة عباد الشمس البنفسجية.
- ليست كل التفاعلات الكيميائية تتطلب شرطًا لحدوث التفاعل.
- يتكون المركب من اتحاد عناصره بنسب وزنية ثابتة.
- تشترك تفاعلات الاتحاد المباشر بمادتين أو أكثر لتنتج مادة واحدة جديدة.

المفاهيم العلمية، مثل: (الفلزات، اللافلزات، الأيون، الأيون الموجب، الأيون السالب، الغازات الخاملة، التكافؤ، المجموعة الذرية، الأحماض، القلويات، الأكاسيد، الأملاح، التفاعل الكيميائي، المعادلة الكيميائية الرمزية، قانون بقاء المادة، قانون النسب الثابتة، تفاعل الاتحاد المباشر).

التعميمات، مثل:

- جميع الفلزات توصل الكهرباء والحرارة.
- جميع اللافلزات لا توصل الحرارة.
- جميع الغازات الخاملة لا تشترك في التفاعل الكيميائي.

٥) الأهداف العامة للوحدة: وتم تصنيفها إلى أهداف معرفية ومهارية ووجدانية، وبشكل يسهم في تنمية عمق المعرفة في مادة العلوم.

٦) إعداد موضوعات وحدة "التفاعلات الكيميائية" وفقا لنموذج دورة الاستقصاء الثنائية، وقد اشتمل كل موضوع على العناصر التالية:

- **عنوان الموضوع:**

حرصت الباحثة أن يتلاءم عنوان الدرس مع أهدافه، ويتضح من العنوان ما سوف يتم معالجته خلال الدرس.

- **الأهداف السلوكية:**

قامت الباحثة بتحديد أهداف كل درس من دروس الوحدة في دليل المعلم بصورة إجرائية، حتى يسهل تحقيقها وقياسها، وروعي في صياغة الأهداف أن تتضمن جميع عناصر محتوى المادة التعلمية التي تتضمنها الوحدة.

- **التقنيات والأنشطة التعليمية:**

تعددت وتنوعت التقنيات التعليمية التي تساعد المعلم في تحقيق الاهداف، وقد راعت الباحثة في اختيارها أن تكون تلك الأنشطة متنوعة بما يتناسب مع موضوع الدرس ومحتوى الوحدة والخبرات السابقة للمتعلمين، بما يتناسب مع إمكانيات المدرسة، وبما لا يخل بتحقيق أهداف الوحدة، ومن أمثلة الأدوات والتقنيات التي قامت الباحثة بتوفيرها ما يلي:

١- مجموعة من المواد والأدوات المعملية اللازمة لإجراء الأنشطة الموجودة بالوحدة، مثل:

- تجربة للتمييز بين محاليل الاحماض ومحاليل القلويات يتم استخدام الأدوات التالية: (حمض هيدروكلوريك مخفف، هيدروكسيد صوديوم، صبغة عباد الشمس البنفسجية).
- تجربة مفهوم التفاعل الكيميائي يتم استخدام الأدوات التالية: (شريط ماغنسيوم، لهب).
- تجربة اتحاد مركب (غاز النشادر) مع مركب (كلوريد الهيدروجين) يتم استخدام الأدوات التالية: (أنبوبة اختبار، ساق مبللة بمحلول النشادر، حمض هيدروكلوريك مركز).

٢- مجموعة من التقنيات والمواد المدرسية مثل:

- السبورة الذكية.
- جهاز عرض البيانات (البروجكتور).
- أنشطة طلابية مثل لوحات للمقارنة بين الفلزات واللافلزات، أنواع الروابط التساهمية، أنواع المركبات الكيميائية، نواتج الوقود.
- فيديو يوضح تكوين الرابطة الايونية.
- فيديو توضيحي لأهمية التفاعلات الكيميائية في حياتنا.
- فيديو توضيحي لظاهرة الاحتباس الحراري.
- أسطوانات تعليمية توضح الفلزات واللافلزات، الروابط الايونية والتساهمية، تطبيقات على قوانين الاتحاد الكيميائي، أنواع المركبات الكيميائية، أنواع التفاعلات الكيميائية، الاثار الإيجابية والسلبية للتفاعلات الكيميائية.

٣- مجموعة من مواقع الإنترنت المستخدمة لعمل الأبحاث الخاصة المتعلقة بموضوعات الوحدة مثل:

- موقع بنك المعرفة المصري https://www.ekb.eg
- موقع موضوع https://mawdoo3.com
- قناة مدرستنا على اليوتيوب https://www.youtube.com/@madrasetnatv
- منصة نجوى https://www.nagwa.com/ar
- موقع شارع العلوم https://share3-el3loom.com
- معامل افتراضية https://praxilabs.com/ar
- فلابي (علماء المستقبل) https://vlaby.com/ar

٤- بعض الكتب من مكتبة المدرسة مثل:

جراهام ريتشارد، ترجمة هشام أحمد محمد (٢٠٠٠). أسرار الكيمياء، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب.

كاثي كوب، مونتي فيتيرولف، ترجمة فايقة جرجس (٢٠٠٩). *روعة الكيمياء*، القاهرة، كلمات عربية للنشر والتوزيع.

توم جاكسون، ترجمة محمد علام خضر (٢٠١١). *أمور كيميائية (الذرات والجزيئات)*، الكويت، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.

مارك ميوداونِك، ترجمة يامن بن خضراء (٢٠١٧). *المادة في حياتنا*، بيروت، دار الساقي.

- التقويم:

تضمن كل درس من دروس الوحدة عددًا من الأسئلة التقويمية التي تدور حول عناصر الدرس، ويمكن للمعلم أن يناقش الطلاب في إجاباتها عقب كل درس، وذلك

للتأكد من مدى تحقيق الأهداف الموضوعة لكل درس من دروس الوحدة، وبعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم، تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، بهدف معرفة مدى:

- ملائمة إجراءات عرض الدروس لنموذج دورة الاستقصاء الثنائية
- الدقة العلمية للمفاهيم الواردة به.
- تغطية أسئلة التقويم لأهداف وحدة "التفاعلات الكيميائية" بمنهج العلوم للصف الأول الاعدادي
- مناسبة استراتيجية التدريس لخصائص التلاميذ.
- مناسبة أسئلة التقويم لقياس الأهداف المتضمنة بالوحدة.

وقد رأى المحكمون مناسبة دليل المعلم، واتفقوا على صلاحيته، وأن المادة العلمية سليمة والأنشطة الموجودة فيه مرتبطة بالمادة العلمية ومناسبة لتنمية عمق المعرفة في مادة العلوم، وملائمة عرض الدروس لنموذج دورة الاستقصاء الثنائية، وكذلك مناسبة أسئلة التقويم لقياس تحقق أهداف الدروس، وأيضًا ما يتضمنه الدليل من توجيهات ومعلومات واضحة وكافية للمعلم، وبذلك أصبح دليل المعلم في صورته النهائية، ملحق (٣).*

للإجابة عن السؤال الثاني للبحث والذي ينص على: " ما فاعلية التصور المقترح لإعادة صياغة وحدة من منهج العلوم الصف الأول الإعدادي باستخدام استراتيجية دورة الاستقصاء الثنائية لتنمية عمق المعرفة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي " قامت الباحثة بما يلي:

* ملحق (٣) الصورة النهائية لدليل المعلم في وحدة" التفاعلات الكيميائية" لتلاميذ الصف الأول الاعدادي باستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية.

إعداد اختبار قياس عمق المعرفة في العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي

تم إعداد اختبار قياس عمق المعرفة في وحدة "التفاعلات الكيميائية" لتلاميذ الصف الأول الاعدادي، وفقًا للخطوات التالية:

- **الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس إلمام تلاميذ الصف الأول الاعدادي بالمعلومات والحقائق والمفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة "التفاعلات الكيميائية" بمنهج العلوم للصف الأول الاعدادي.
- **أبعاد الاختبار:** تمثلت أبعاد الاختبار في موضوعات وحدة "التفاعلات الكيميائية" بمنهج العلوم للصف الأول الاعدادي، والمستويات المعرفية لعمق المعرفة، والتي تم تحديدها بالرجوع لعدد من الدراسات السابقة ذات الصلة، مثل دراسة Jackson (2010)، ودراسة Olvera& Walkup (2010) ، ودراسة Wyse&Viger (2011)، ودراسة(2011) Holmes ، ودراسة (2016)Baer، ودراسة (2016) Boyles، ودراسة الفيل (٢٠١٨)، ودراسة شيماء على (٢٠١٨)، ودراسة باسم سلام(٢٠١٩)، ودراسة مريم عبد الملاك (٢٠٢٠)، ودراسة أرزاق اللوزي (٢٠٢١).

وكذلك عدد من الدراسات السابقة التي اهتمت بتحديد أبعاد عمق المعرفة في العلوم خاصة، مثل: دراسة Leonor (2015) , Webb(2006)، ودراسة Hess (2010)، ودراسة عاصم عمر (٢٠١٧)، ودراسة مروة الباز (٢٠١٨)، ودراسة محمود السيد (٢٠١٨)، ودراسة أشرف حسين (٢٠١٩)، ودراسة ماجد الغامدي (٢٠١٩)، ودراسة ابتسام تمساح (٢٠٢٠)، ودراسة جمال الزعانين (٢٠٢٠)، ودراسة سامية أحمد (٢٠٢٠)، ودراسة كريمة محمود (٢٠٢٠)، ودراسة عبد الرحمن شاهين (٢٠٢٠)، ودراسة علياء السيد (٢٠٢٠)، ودراسة مصطفى عبد الرؤف (٢٠٢٠)، ودراسة محمد الشدي (٢٠٢٢)، ودراسة سارة الشهري، على آل سالم (٢٠٢٣)، ودراسة جميلة الوهابة

(٢٠٢٣)، واتفقت جميع ما تم استعراضه من دراسات سابقة علي (٤) أبعاد رئيسة لعمق المعرفة في العلوم، وهي: (٤) أبعاد، وهي:

١. **الاستدعاء وإعادة الإنتاج:** ويشمل هذا المستوى تذكر أو استنساخ المعارف أو المهارات، ويركز محتوى هذا المستوى على الحقائق العلمية ذات الصلة بالظواهر والمصطلحات والخصائص، واستخدام إجراءات أو صيغ بسيطة، وتحويل أو توسيع نطاق معالجة المعرفة المستهدفة التي تتطلبها المهام التي تندرج ضمن هذه الفئة، ومن العمليات العقلية التي تشير إلى هذا المستوى: التذكر، الوصف، الإدراك، التفسير، الشرح، التكرار، الاستجابة، الترجمة، التحليل والإثبات.

٢. **العمل مع المفاهيم والمهارات:** ويتطلب هذا المستوى من المتعلم إدراك طبيعة المفاهيم العلمية والقوانين وتطبيقها في مواقف جديدة، والقدرة على مقارنة الأحداث والظواهر العلمية؛ تحويل المعلومات من شكل لآخر، وتصنيف أو فرز العناصر إلى فئات ذات معنى، أي إنه يتجاوز وصف أو شرح المعلومات التي تم استدعاؤها لوصف أو شرح نتيجة أو "كيف" أو "لماذا"، وهنا يجب على المتعلم استخدام المعلومات في سياق مختلف، ومن العمليات العقلية التي تشير إلى هذا المستوى: استخدام المعرفة، التلخيص، التقرير، التنظيم، التصنيف، التركيب، الحساب، حل المشكلات والاستنتاج.

٣. **التفكير الاستراتيجي قصير المدى:** يتطلب هذا المستوى من المتعلم استخدامًا قصير المدى لعمليات التفكير العليا، مثل التحليل والتقييم، لحل مشكلات العالم الحقيقي، ويتطلب هذا المستوى تنسيق المعرفة والمهارة في مجالات متعددة لتنفيذ العمليات والوصول إلى حلول للمشكلات، ومن العمليات العقلية التي تشير إلى هذا المستوى: التحليل والدعم مع الأدلة والتعميم، والابتكار، والتفكير بعمق، وطرح الأسئلة، واتخاذ القرار.

٤. **التفكير الاستراتيجي الممتد:** يتطلب هذا المستوى الاستخدام الموسع لعمليات التفكير العليا مثل التركيب والتفكير والتقويم وضبط وتعديل الخطط بمرور الوقت، ومشاركة الطلاب في إجراء استقصاء علمي لحل مشكلات العالم الحقيقي، وتوظيف عمليات التفكير الاستراتيجي التي تتضمن التأمل والإدارة والسلوك على مدى زمني أطول، ومن العمليات العقلية التي تشير إلى هذا المستوى: التخطيط، التصميم، الاقتراح، الصياغة، التعديل والتنفيذ.

- جدول مواصفات الاختبار:

تم إعداد جدول مواصفات اختبار قياس عمق المعرفة متضمنًا موضوعات الوحدة والأسئلة التي تقيسها في كل مستوى من مستويات المجال المعرفي والأوزان النسبية لكل موضوع من موضوعات الوحدة، وكذلك الأوزان النسبية لأسئلة كل مستوى من مستويات الأهداف التي يقيسها الاختبار، والجدول التالي يوضح مواصفات اختبار عمق المعرفة في وحدة "التفاعلات الكيميائية" بمنهج العلوم للصف الأول الاعدادي.

جدول (٢) مواصفات اختبار قياس عمق المعرفة في وحدة "التفاعلات الكيميائية" بمنهج العلوم للصف الأول الاعدادي

المستويات المعرفية / موضوعات الوحدة	الاستدعاء وإعادة الإنتاج	العمل مع المهارات والمفاهيم	التفكير الاستراتيجي قصير المدى	التفكير الاستراتيجي الممتد	المجموع	الأوزان النسبية
	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة		
الاتحاد الكيميائي	٣،١	٠	١٠	١٥	٤	٠.٢٦٧
المركبات الكيميائية	٤،٢	٨،٧	٠	٠	٤	٠.٢٦٧
المعادلة الكيميائية والتفاعل الكيميائي	٦،٥	٩	١٢،١١	١٤،١٣	٧	٠.٤٦٧
المجموع	٦	٣	٣	٣	١٥	
الوزن النسبي	٠.٤	٠.٢	٠.٢	٠.٢		%١٠٠

– صياغة مفردات الاختبار:

تمت صياغة مفردات الاختبار من نوعين هما:

١. أسئلة اختيار من متعدد لقياس مستوى الاستدعاء وإعادة الانتاج.

٢. أسئلة تتطلب إجابات قصيرة لقياس مستويات العمل مع المهارات والمفاهيم والتفكير الاستراتيجي قصير المدى والتفكير الاستراتيجي الممتد.

حيث جاء الاختبار مكونًا من (١٥) مفردة، وقد تم مراعاة الاعتبارات التالية عند صياغة المفردات:

– مناسبة مفردات الاختبار لمستوى تلاميذ الصف الأول الاعدادي.

– السلامة اللغوية لصياغة مفردات الاختبار.

– الدقة العلمية لصيغة مفردات الاختبار.

– صياغة مفردات الاختبار بصورة لا توحي بإجابة معينة.

– أن تغطي المفردات جميع موضوعات الوحدة، وتنوع مستويات التعلم المراد قياسها.

التجربة الاستطلاعية لاختبار قياس عمق المعرفة بوحدة "التفاعلات الكيميائية" لتلاميذ الصف الأول الاعدادي

استهدفت الدراسة الاستطلاعية للاختبار حساب معاملات الصدق والثبات، وتحديد زمن الإجابة على أسئلة الاختبار ومدى وضوح تعليماته، وكانت النتائج كالتالي:

حساب صدق الاختبار:

استخدمت الباحثة ثلاث طرق لحساب صدق الاختبار وهي: صدق المحكمين، وصدق الاتساق الداخلي، كما يتضح مما يلي:

أ. صدق المحكمين:

تم حساب صدق الاختبار "صدق المحكمين" من خلال عرضه على مجموعة من الخبراء في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، بلغ عددهم (١٤) محكمًا، لإبداء الرأي حول عبارات المقياس من حيث:

أ. مدى ارتباط كل مفردة بالبعد الذي يتضمنها.

ب. مدى ملاءمة المفردة لعينة الدراسة.

ج. مدى صحة الصياغة اللغوية لمفردات الاختبار.

د. إضافة أو حذف أو تعديل أو إعادة صياغة بعض العبارات بما يحقق الهدف الذي من أجله وُضع الاختبار.

وقد اتفقوا على صلاحية الاختبار♦، حيث حصلت جميع مفردات الاختبار على نسبة اتفاق تراوحت بين (٨٠، ١٠٠)%، كما حرصت الباحثة على إجراء المقابلات الشخصية مع السادة المحكمين ومناقشتهم في الاختبار ككل وفي مفرداته كل على حدة، وقد اتفق معظم المحكمين على إجراء بعض التعديلات على المفردات تم مراعاتها في الصورة النهائية للاختبار، كما تم اعداد مفتاح تصحيح الاختبار* حيث تقدر الإجابة الصحيحة بدرجة واحدة للأسئلة من (١-٦)، بينما الإجابة الخاطئة فتقدر بصفر، بينما الأسئلة (٧،٨،١١،١٢،١٥) فتقدر الإجابة الصحيحة بدرجتين، الأسئلة (٩،١٠) تقدر الإجابة الصحيحة بأربع درجات، الأسئلة (١٣،١٤) تقدر بثلاث درجات.

♦ ملحق (٤) الصورة النهائية لاختبار قياس عمق المعرفة بوحدة "التفاعلات الكيميائية" للصف الأول الاعدادي

* ملحق (٥) مفتاح تصحيح اختبار قياس عمق المعرفة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي

ب. حساب صدق الاتساق الداخلي:

تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل مفردة من مفردات الاختبار في كل مستوى من مستويات الاختبار والدرجة الكلية للمستوى بعد تطبيقه على (٣٠) تلميذة من تلاميذ الصف الأول الاعدادي بمدرسة محمد أحمد المنير الإعدادية بنات بإدارة فارسكور التعليمية بمحافظة دمياط، جدول (٣) يوضح معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للمستوى الذي تنتمي إليه المفردة.

جدول (٣) قيم معاملات الارتباط بين بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للمستوى الذي تنتمي إليه المفردة

مستويات عمق المعرفة	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الاستدعاء وإعادة الإنتاج	١	٠.٣٧٨	٠.٠٥
	٢	٠.٢٦٣	غير دالة
	٣	٠.٧٨	٠.٠١
	٤	٠.٦٣١	٠.٠١
	٥	٠.٧٠٢	٠.٠١
	٦	٠.٥٨٩	٠.٠١
العمل مع المهارات والمفاهيم	٧	٠.٦٥١	٠.٠١
	٨	٠.٦٦	٠.٠١
	٩	٠.٩٢٤	٠.٠١
التفكير الاستراتيجي قصير المدى	١٠	٠.٨٦٩	٠.٠١
	١١	٠.٥٨٤	٠.٠١
	١٢	٠.٥٨١	٠.٠١
التفكير الاستراتيجي الممتد	١٣	٠.٦٤٣	٠.٠١
	١٤	٠.٨٦٢	٠.٠١
	١٥	٠.٤٩٨	٠.٠١

ويتضح من الجدول (٣) أن جميع معاملات الارتباط للمفردات بالدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه قد جاءت جميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥ أو ٠,٠١) فيما عدا المفردة رقم (٢) من البعد الأول (الاستدعاء وإعادة الإنتاج)، وبالتالي تم حذف هذه المفردة.

ومن ثم قامت الباحثة بحساب معاملات الارتباط بين كل بعد والدرجة الكلية للاختبار – بعد حذف المفردة رقم (٢)– فكانت معاملات الارتباط، كما بالجدول (٤):

جدول (٤) قيم معاملات الارتباط بين كل مستوى والدرجة الكلية للاختبار

مستويات عمق المعرفة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الاستدعاء وإعادة الإنتاج	٠.٦٦١	٠.٠١
العمل مع المهارات والمفاهيم	٠.٧٠٨	٠.٠١
التفكير الاستراتيجي قصير المدى	٠.٧٠٢	٠.٠١
التفكير الاستراتيجي الممتد	٠.٧٨٤	٠.٠١

ويتضح من الجدول (٤) أن جميع معاملات الارتباط بين كل بعد والدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) وهو ما يدل على التماسك الداخلي للاختبار.

أ. طريقة المقارنة الطرفية (الصدق التمييزي):

قامت الباحثة بالتحقق من صدق الاختبار باستخدام طريقة المقارنة الطرفية (الصدق التمييزي) وذلك من خلال ترتيب درجات عينة التقنين (٣٠) تلميذ من تلاميذ الصف الأول الإعدادي تنازلياً، ثم حساب دلالة الفروق بين متوسطي رتب (٢٧%) الأعلى و(٢٧%) الأدنى على الاختبار باستخدام اختبار مان. ويتني Mann-Whitney U لدلالة الفروق بين رتب متوسطات المجموعات الصغيرة المستقلة فكانت النتائج على النحو الموضح بالجدول (٥):

جدول (٥): دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات (٢٧%) الأعلى ودرجات (٢٧%) الأدنى على الاختبار (ن= ٣٠)

مستويات عمق المعرفة	الإرباعى الأعلى (ن = ٨)		الإرباعى الأدنى (ن = ٨)		U	W	Z	الدلالة
	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب				
الاستدعاء وإعادة الإنتاج	١٢.٥	١٠٠	٤.٥	٣٦	صفر	٣٦	٣.٨٧	٠.٠١
العمل مع المهارات والمفاهيم	١٢.٥	١٠٠	٤.٥	٣٦	صفر	٣٦	٣.٦١	٠.٠١
التفكير الاستراتيجي قصير المدى	١٢.٥	١٠٠	٤.٥	٣٦	صفر	٣٦	٣.٤٩	٠.٠١
التفكير الاستراتيجي الممتد	١٢.٥	١٠٠	٤.٥	٣٦	صفر	٣٦	٣.٤٤	٠.٠١
الدرجة الكلية	١٢.٥	١٠٠	٤.٥	٣٦	صفر	٣٦	٣.٤١	٠.٠١

ويتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائيًا عند (٠,٠١) بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي المستوى المرتفع ومتوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي المستوى المنخفض في الاختبار، مما يعني تمتع الاختبار بصدق تمييز قوي.

وبناء على ما سبق ومن خلال التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار أمكن للباحثة التوصل إلى الصورة النهائية للاختبار بعد حذف المفردة رقم (٢) من البعد الأول (الاستدعاء وإعادة الإنتاج).

حساب ثبات الاختبار، واستخدمت الباحثة طريقة واحدة للتأكد من ثبات الاختبار كما يلي:

- **باستخدام معامل ألفا كرونباخ:**

يمكن حساب ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل ثبات ألفا كرونباخ، وقد بلغت قيمته (٠,٦٨٩)، وهي نسبة مقبولة، حيث يمكن الثقة في النتائج التي سيتم الحصول عليها عند تطبيق الاختبار على عينة الدراسة الأساسية.

- **تحديد زمن الاختبار**

تم تحديد زمن الاختبار من خلال حساب متوسط الزمن بين متوسط زمن الأفراد الذين يمثلون الإرباعى الأقل زمنًا، ومتوسط زمن الأفراد الذين يمثلون الإرباعى الأعلى زمنًا، جدول (٦) يوضح ذلك.

جدول (٦) حساب زمن اختبار قياس عمق المعرفة بوحدة " التفاعلات الكيميائية" لتلاميذ الصف الاول الإعدادي

متوسط زمن الذين يمثلون الإرباعى الأقل زمنا	متوسط زمن الذين يمثلون الإرباعى الأعلى زمنا	متوسط الزمن
٣٥ دقيقة	٤٥ دقيقة	دقيقة

ويتضح من جدول (٦) أن الزمن المناسب لاختبار قياس عمق المعرفة بوحدة " التفاعلات الكيميائية" لتلاميذ الصف الاول الإعدادي هو (٤٠) دقيقة.

إجراءات تطبيق الدراسة التجريبية:

اولًا: تطبيق أداة البحث قبليًا:

تم تطبيق اختبار قياس عمق المعرفة على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في بداية الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٣/٢٠٢٤)، حيث تم تطبيق اختبار قياس عمق المعرفة على تلاميذ المجموعتين في يوم الاربعاء ٢/١٤ /٢٠٢٤، بهدف الحصول على معلومات قبلية تساعد على معرفة مدى تكافؤ المجموعتين (التجريبية والضابطة).

ثانيًا: تدريس وحدة (التفاعلات الكيميائية) من منهج علوم الصف الأول الإعدادي:

استغرق تدريس الوحدة لمجموعة البحث التجريبية (٢٤) حصة موزعة على (٣) أسابيع، كل أسبوع (٤) حصص، وزمن الحصة (٤٥) دقيقة، وهو نفس الزمن المخصص لتدريس الوحدة من قبل وزارة التربية والتعليم للمجموعة الضابطة بخلاف الساعات المخصصة لتطبيق الاختبارات القبلية والبعدية.

وقامت الباحثة بتدريس وحدة "التفاعلات الكيميائية "وفقًا لنموذج دورة الاستقصاء الثنائية للمجموعة التجريبية، وللمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

نتائج البحث:

قامت الباحثة بالمعالجة الإحصائية لنتائج التطبيقين القبلي والبعدي لأداة البحث باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وفيما يلي عرض لنتائج البحث:

أولًا: نتائج التطبيق القبلي لأداة البحث:

١. نتائج التطبيق القبلي لاختبار قياس عمق المعرفة:

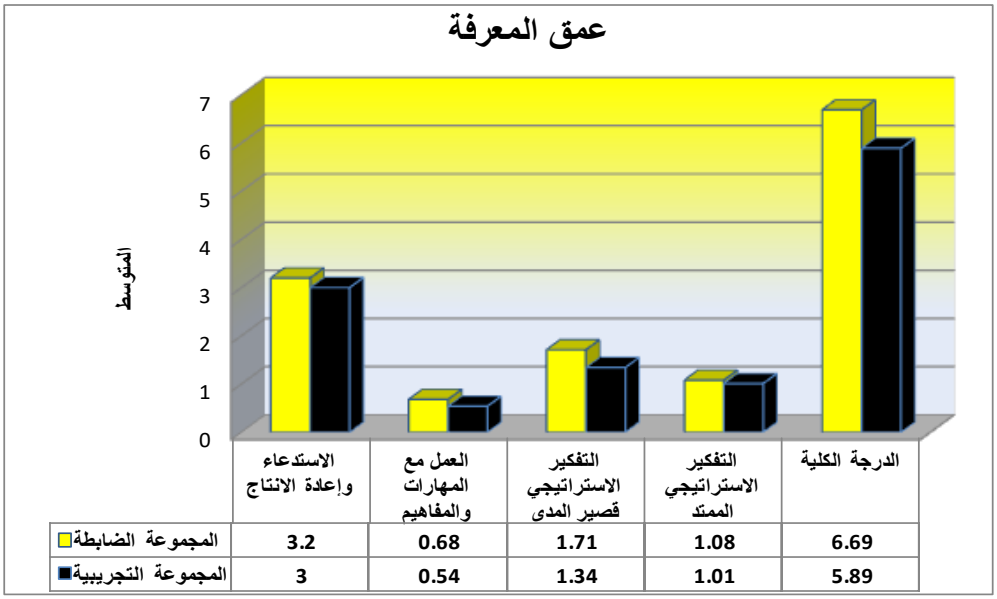
تم التحقق من تكافؤ متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار عمق المعرفة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام الاسلوب الإحصائي اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples T Test وذلك للتحقق من مدى دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار عمق المعرفة، فكانت النتائج كما بالجدول (٧):

جدول (٧): دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار عمق المعرفة

مستويات عمق المعرفة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	(ت)	مستوى الدلالة
الاستدعاء وإعادة الإنتاج	الضابطة	٣٥	٣.٢	١.٠٨	٠.٧٩	غير دالة
	التجريبية	٣٥	٣	١.٠٢		
العمل مع المهارات والمفاهيم	الضابطة	٣٥	٠.٦٨	٠.٧١	٠.٧٩	غير دالة
	التجريبية	٣٥	٠.٥٤	٠.٧٨		
التفكير الاستراتيجي قصير المدى	الضابطة	٣٥	١.٧١	٠.٩٦	١.٦٤	غير دالة
	التجريبية	٣٥	١.٣٤	٠.٩٣		
التفكير الاستراتيجي الممتد	الضابطة	٣٥	١.٠٨	٠.٩٥	٠.٣٩	غير دالة
	التجريبية	٣٥	١.٠١	٠.٩١		
الدرجة الكلية	الضابطة	٣٥	٦.٦٩	١.٧١	١.٥٥	غير دالة
	التجريبية	٣٥	٥.٨٩	٢.٥١		

ويتضح من الجدول (٧) أن قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار عمق المعرفة سواء للمستويات أو الدرجة الكلية للاختبار غير دالة إحصائيًا، مما يعبر عن تكافؤ المجموعتين قبليًا في مستويات عمق المعرفة والدرجة الكلية له.

ويوضح شكل (٤) الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار عمق المعرفة على المستويات المختلفة والدرجة الكلية.



شكل (٤) الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار عمق المعرفة

ثانيًا: نتائج التطبيق البعدي لأداة البحث:

١.نتائج التطبيق البعدي لاختبار قياس عمق المعرفة:

ينص الفرض الأول على أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠٥,٠ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة باستخدام الأسلوب الإحصائي اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples T Test وذلك للتحقق من مدى

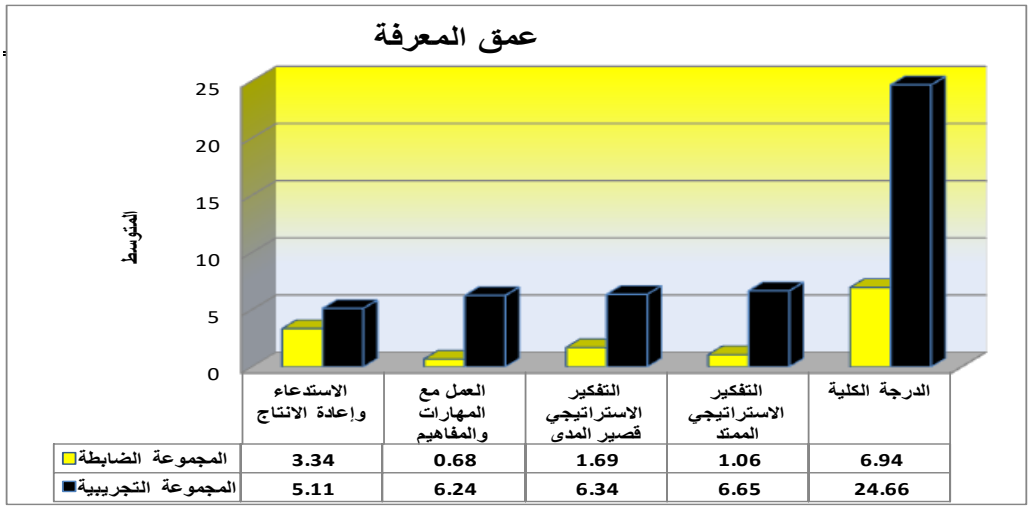
دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة، فكانت النتائج كما بالجدول (٨):

جدول (٨): دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة

مستويات عمق المعرفة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	(ت)	مستوى الدلالة
الاستدعاء وإعادة الانتاج	الضابطة	٣٥	٣.٣٤	١.٠٣	-٨.٢١	٠.٠٠١
	التجريبية	٣٥	٥.١١	٠.٧٦		
العمل مع المهارات والمفاهيم	الضابطة	٣٥	٠.٨٥	٠.٧٣	-	٠.٠٠١
	التجريبية	٣٥	٦.٥٤	١.٠٤	٢٦.٤٥	
التفكير الاستراتيجي قصير المدى	الضابطة	٣٥	١.٦٩	٠.٩٣	-	٠.٠٠١
	التجريبية	٣٥	٦.٣٤	١.٢٦	١٧.٥٩	
التفكير الاستراتيجي الممتد	الضابطة	٣٥	١.٠٦	٠.٩٤	-	٠.٠٠١
	التجريبية	٣٥	٦.٦٥	١.٢١	٢١.٦٣	
الدرجة الكلية	الضابطة	٣٥	٦.٩٤	١.٦٨	-	٠.٠٠١
	التجريبية	٣٥	٢٤.٦٦	٣.١١	٢٩.٦٢	

ويتضح من الجدول (٨) أن قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة سواء للمستويات أو الدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٠١)، وذلك لصالح متوسط الدرجات الأعلى وهو متوسط درجات المجموعة التجريبية.

ويوضح شكل (٦) الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة على المستويات المختلفة والدرجة الكلية.



شكل (٦) الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة

من الجدول (٨) ونتائجه وشكل (٦) تبين تحقق الفرض الأول للبحث، وتأكيد دلالة الفروق حيث يوجد فرق دال احصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (التي تم التدريس لها باستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية) ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة (التي تم التدريس لها بالطريقة المعتادة) في اختبار عمق المعرفة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

-حجم تأثير نموذج دورة الاستقصاء الثنائية في تنمية عمق المعرفة في مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

للتحقق من صحة الفرض الثاني الذي ينص على "يحقق نموذج دورة الاستقصاء الثنائية حجم تأثير مناسب في تنمية عمق المعرفة في مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية"، تم حساب حجم التأثير باستخدام مربع إيتا ($\eta 2$).

بالنسبة لمستويات عمق المعرفة:

جدول (٩): حجم التأثير ودلالته لمستويات عمق المعرفة والدرجة الكلية له

مستويات عمق المعرفة	مربع إيتا (η^2)	حجم التأثير
الاستدعاء وإعادة الانتاج	٠.٦٧	كبير جدا
العمل مع المهارات والمفاهيم	٠.٩٥	كبير جدا
التفكير الاستراتيجي قصير المدى	٠.٨٩	كبير جدا
التفكير الاستراتيجي الممتد	٠.٩٣	كبير جدا
الدرجة الكلية	٠.٩٦	كبير جدا

ويتضح من الجدول (٩) أن حجم التأثير الذي حققه نموذج دورة الاستقصاء الثنائية في تنمية عمق المعرفة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية كانت قيمته للدرجة الكلية ولأبعاده كما بالجدول (١٥)، وهي قيم تعبر عن حجم أثر كبير، حيث تتحدد مستويات حجم التأثير تبعاً للجدول المرجعي لمستويات حجم التأثير كما بالجدول (١٠): (**عبد الحفيظ وآخرون، ٢٠٠٤، ٢٣٥**).

جدول (١٦): الجدول المرجعي لتحديد مستويات حجم التأثير

	حجم التأثير			
	صغير	متوسط	كبير	كبير جدا
$\eta 2$ (مربع إيتا)	٠.٠١	٠.٠٦	٠.١٤	٠.٢٠

ومن الجدول (٩) يتبين تحقق الفرض الثالث للبحث، وترى الباحثة أن هذه النتيجة ترجع إلى أن استخدام نموذج الاستقصاء الدوري في تدريس وحدة (الترابط والبنية) بمنهج كيمياء الصف الأول الثانوي بليبيا، كان له أثر كبير في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في جميع أبعاد الاختبار والاختبار ككل لطلاب المجموعة التجريبية، وترى الباحثة أن هذه النتيجة ترجع إلى أن استخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية في تدريس وحدة (التفاعلات الكيميائية) بمنهج العلوم للصف الأول الاعدادي،

كان له أثر كبير في تنمية عمق المعرفة في جميع مستويات الاختبار والاختبار ككل لطلاب المجموعة التجريبية، فقد ساعد التدريس باستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية على تشجيع الطلاب على ممارسة الأنشطة المختلفة التي تعمل على تنمية مستويات الاستدعاء وإعادة الإنتاج والعمل مع المهارات والمفاهيم والتفكير الاستراتيجي قصير المدى والتفكير الاستراتيجي الممتد، بالإضافة إلي تكليف الطلاب بجمع معلومات إضافية عن التفاعلات الكيميائية (أنواعها، فوائدها، أضرارها)، وتكليف الطلاب بجمع مجموعة من الصور والاشكال ذات صلة وثيقة بالعديد من المفاهيم والظواهر الواردة بالوحدة مثل: (عرض مجموعة من الاشكال توضح الروابط الايونية والروابط التساهمية)، الامر الذي انعكس على أداء تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار قياس عمق المعرفة.

توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث وضعت الباحثة التوصيات التالية:

١. إعادة صياغة وتنظيم وحدات منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية وفقًا لنموذج دورة الاستقصاء الثنائية.
٢. ضرورة تضمين محتوى منهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمستويات عمق المعرفة العلمي.
٣. تقديم دعم إضافي للطلاب الذين يواجهون صعوبة في التأقلم مع منهجية الاستقصاء عبر توفير أنشطة موجهة وموارد إضافية.
٤. ضرورة تعزيز مهارات الاستقصاء الذاتي للطلاب عبر تنفيذ أنشطة استقصائية منتظمة تحفزهم على التفكير وحل المشكلات.

٥. توجيه انتباه القائمين على التعليم من موجهي ومخططي مناهج العلوم إلى ضرورة الاهتمام بنموذج دورة الاستقصاء الثنائية أثناء تدريس العلوم، والاستفادة من دليل المعلم المعد في هذا البحث.
٦. تعديل النظرة المستقبلية لمناهج العلوم بالمرحلة الاعدادية، وتطويرها بشكل يساير التطورات العلمية المتلاحقة، والحرص على جعلها مناهج إثرائية أكثر من كونها مناهج تحصيلية بحتة.
٧. عقد برامج تدريبية لمعلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية بهدف اكسابهم المهارات والكفايات اللازمة لاستخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية بنجاح في التدريس.
٨. استخدام معلمي العلوم لنموذج دورة الاستقصاء الثنائية في التدريس لكافة المراحل الدراسية لأنها تزيد من تنمية عمق المعرفة

البحوث المقترحة:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي وتفسيرها، تقترح الباحثة اجراء عدد من البحوث التي يمكن إجراؤها مستقبلًا استكمالًا لما بدأه هذا البحث الحالي، ومنها:

١. إجراء دراسات للتعرف على أثر استخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية في تنمية متغيرات أخرى مثل التفكير الناقد، التفكير الابتكاري، التفكير البصري، التفكير التأملي، التفكير المتشعب، الذكاءات المتعددة.
٢. إجراء دراسات لتعرف فاعلية نموذج دورة الاستقصاء الثنائية في تدريس تخصصات ومواد أخرى غير مادة العلوم ولمراحل تعليمية مختلفة.
٣. إجراء دراسة وصفية تتضمن تحليل كتب العلوم في ضوء مستويات عمق المعرفة، ومدى امتلاك الطلاب لهذه الابعاد.

٤. إعداد برنامج تنمية مهنية لمعلمي العلوم قائم على استخدام نموذج دورة الاستقصاء الثنائية في التدريس، ودراسة أثره في تنمية عمق المعرفة لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

أولًا: المراجع العربية

ابتسام على تمساح. (٢٠٢٠). فاعلية تنظيم محتوى وحدة العلوم وفق نموذج "VARK" في تنمية مستويات عمق المعرفة "DOK" والتصور الخيالي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي أنماط التعلم المختلفة، *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، ٧٤، ١٢٢١-١٢٧٦، متاح على الموقع الالكتروني:
http://search.mandumah.com/Record/1048822

أرزاق محمد اللوزي، شيماء بهيج متولي .(٢٠٢١). توظيف مراسي التعلم الإلكتروني في تدريس مقرر تقييم تربوي لتنمية مستويات عمق المعرفة وجدارات التقويم وتوكيد الذات المهنية للطالب المعلم بكلية الاقتصاد المنزلي، *مجلة كلية التربية*، جامعة سوهاج، ٨٢، ٣١٣-٤٠٦.

أشرف عبد المنعم حسين. (٢٠١٩). أثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل وتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الأول المتوسط، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٢(٧) ،١-٣٢.

باسم صبري سلام. (٢٠١٩). تأثير التعلم الخبراتي في الجغرافيا على تنمية عمق المعرفة الجغرافية والدافعية العقلية لدى طلاب المرحلة الإعدادية، *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط،٣٥(٥)،١٨٩-٢٣٣.

جمال عبدربه الزعانين. (٢٠٢٠). أثر استراتيجية البناء الدائري في تدريس الحركة الموجية والصوت على مستويات العمق المعرفي لتحصيل العلوم، وتفسير الاحداث والظواهر العلمية، لتلاميذ الصف الثامن بمحافظات غزة، *مجلة كلية التربية*، جامعة الكويت، ٣٤(١٣٦)، ٢٨١-٣٢٠.

جميلة بنت عبد الله الوهابة. (٢٠٢٣). فعالية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية تآلف الآشتات في تنمية عمق المعرفة وأنماط التفضيل المعرفي لدى طالبات الصف الأول المتوسط، *مجلة التربية*، جامعة الازهر، (١٩٧)، ٣٣١-٣٦٨، متاح على الموقع الالكتروني:
http://search.mandumah.com/Record/1376574

حلمي محمد الفيل. (٢٠١٨). برنامج مقترح لتوظيف أنموذج التعلم القائم على السيناريو (SBL) في التدريس وتأثيره في تنمية مستويات عمق المعرفة وخفض التجول العقلي لدى طلاب كلية التربية النوعية جامعة الإسكندرية، *مجلة كلية التربية*، جامعة المنوفية، ٣٣ (٢)، ٢- ٦٦.

رحاب جمال الدين عبد القادر. (٢٠٢٣). فاعلية دورة التقصي الثنائية لدنكس في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٦(٢).

سارة بنت محمد الشهري، على بن يحيي آل سالم. (٢٠٢٣). برنامج مقترح في ضوء التعلم القائم على الظاهرة وفاعليته في تنمية عمق المعرفة العلمية بمقرر العلوم لدى طالبات الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية، دراسات تربوية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، (١٤٨)، ١٩٩-٢٢٨، متاح على الموقع الالكتروني:
http://search.mandumah.com/Record/1421147

سامية جمال أحمد. (٢٠٢٠). أثر استراتيجية المكعب في تدريس العلوم على تنمية عمق المعرفة العلمية ومهارات التفكير الجمعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة كلية التربية*، جامعة سوهاج، ٧٥(٣).

سليمان البلوشي، عبد الله أمبوسعيدي. (٢٠٠٩). مستوى قدرة التصميم الاستقصائي لدى الطلبة المعلمين في تخصص العلوم بجامعة السلطان قابوس في ضوء بعض المتغيرات، *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، جامعة اليرموك. ٥(٤).٣٧١-٣٨٤. متاح على الموقع الالكتروني:
http://repository.yu.edu.jo/bitstream/123456789/3848/1/487364.pdf

شيماء محمد على. (٢٠١٨). استراتيجية مقترحة في ضوء نظرية فيجوتسكي لتنمية عمق المعرفة الرياضية ومسؤولية تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة تربويات الرياضيات*،٢١(١٠)، ١٢٦-١٧٧.

عاصم محمد عمر. (٢٠١٧). أثر تدريس العلوم باستخدام وحدات التعليم الرقمية في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والثقة بالقدرة على تعلم العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، *المجلة التربوية*، جامعة الكويت،٣٢(١٢٥).٩٩-١٤٥. متاح على الموقع الالكتروني: http://search.mandumah.com/Record/870588

عبد الرحمن بن يوسف شاهين. (٢٠٢٠). مدى توفر مستويات العمق المعرفي في كتب الأحياء للمرحلة الإعدادية نظام المقررات في المملكة العربية السعودية –دراسة تحليلية–، *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣٦(١) ،٤٢٢–٤٢٣–٤٢٥.

علياء على السيد. (٢٠٢٠). تصميم مواد تعليمية تعاونية قائمة على المدخل العلمي لتنمية عمق المعرفة الفيزيائية ومهارات الكتابة العلمية لدى تلميذات المرحلة الإعدادية، *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، ٧٨، ٢٢٥٦–٢٣٣٤، متاح على الموقع الالكتروني:
http://search.mandumah.com/Record/1091227

كريمة عبد اللاه محمود. (٢٠٢٠). استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج،٢(٢٧).
https://search.mandumah.com/Record/918029

ماجد سعد الغامدي. (٢٠١٩). نموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على التكامل بين التعلم البنائي والنمذجة المفاهيمية وأثره على عمق المعرفة العلمية لدى طلاب السادس الابتدائي بمحافظة الباحة، مجلة *العلوم التربوية والنفسية*، المركز القومي للبحوث غزة ،٣ (٢٥)،٤٩–٧٣. متاح على الموقع الالكتروني:
http://search.mandumah.com/Record/1037425

مدحت محمد حسن صالح. (٢٠١٤). فاعلية استخدام دورة التقصي المزدوجة لدنكس (Coupled-Inquiry Cycle) في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، *المجلة التربوية*، جامعة الكويت– مجلس النشر العلمي، ٢٩(١١٣)،٢٥٧–٣٠٤. متاح على الموقع الالكتروني:
http://search.mandumah.com/Record/670071

محسن علي، سعد عبود. (٢٠١٢). الاتجاهات المعاصرة في بناء المناهج الدراسية، بغداد، المؤسسة الحديثة للكتاب.

محمد بن ناصر الشدي. (٢٠٢٢). أنموذج مقترح قائم على التعليم التمايز لتدريس العلوم وأثره على عمق المعرفة والحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، *مجلة العلوم التربوية*، ٨(١)، ٤١٥–٤٤٨ .

محمود رمضان السيد. (٢٠١٨). فعالية استخدام إستراتيجية عظم السمك في تدريس البيولوجي لطلاب الصف الثاني الإعدادي في تنمية عمق المعرفة البيولوجية ومهارات التفكير البصري، *مجلة التربية العلمية*،٢١(٩)،١-٣٦.

مروة محمد الباز. (٢٠١٨). فعالية برنامج تدريبي في تعليم STEM لتنمية عمق المعرفة والممارسات التدريسية والتفكير التصميمي لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة، *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط ،٣٤(١٢)،١-٥٤. متاح على الموقع الالكتروني:
http://search.mandumah.com/Record/946813

مريم موسى عبد الملاك. (٢٠٢٠). استخدام استراتيجية الرياضيات الواقعية لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية وتحسين الرغبة في تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية، *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، جامعة الفيوم، (١٤)، ٤٤٥-٥٠١.

مصطفى محمد عبد الرؤف. (٢٠٢٠). برنامج تدريبي قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD وأثره في تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية، *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، ٣١(١٢٣)، ١٥٥-٢٧٦، متاح على الموقع الالكتروني:
http://search.mandumah.com/Record/1167693

منى العفيفي، عبد الله إمبوسعيدي، محمد سليم. (٢٠١١). أثر استخدام دورة التقصي الثنائية (Coupled - Inquiry Cycle) في تنمية مهارات الاستقصاء لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في العلوم، *المجلة الأردنية في العلوم التربوية الأردن*, ٧(٤)، ٣٢٧-٣٥٦. متاح على الموقع الالكتروني:
http://search.mandumah.com/Record/963738

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Anderson, P. E. (2006). Evaluation of A Model for Confronting Science Content Misconceptions: Case Study Report. Unpublished PH. D. Thesis, a Iowa City, IA, USA, The University of Iowa.

Baer, E. (2016). Leading for Educational Equity in a Context of Accountability: Instructional Technology. Methods and Depth of Knowledge. PhD Dissertation, Southern Illinois University Edwardsville.

Boyles, Nancy (2016). *Pursuing the Depths of Knowledge.*Educational Leadership, 74 (2), 46-50.

Dunkhase, J. (2003). *The Coupled- Inquiry Cycle: A teacher concerns – based model for effective student inquiry*, Science Educator, 12 (1), 10-15.

Hess, K. K., Jones, B. S., Carlock, D., & Walkup, J. R. (2009). Cognitive Rigor: Blending the Strengths of Bloom's Taxonomy and Webb's Depth of Knowledge to Enhance Classroom-Level Processes. Online Submission

Hess. K. (2010). *Applying Webb's Depth-of-Knowledge (DOK) Levels in Science. Retrieved* from: www.nciea.org/publications/DOK science_KH11.pdf.

Holmes, S. (2011). Teacher Preparedness for Teaching and Assessing Depth Of Knowledge. PhD Dissertation, University of Southern Mississippi.

Jackson, T. H. (2010). Teacher depth of knowledge as a predicator of student achievement in the middle grades (Order No. 3420132). Available from ProQuest Dissertations & The-ses Global. (756909317). Retrieved from: https://aquila.usm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2015&context=dissertations.

Leonor,j.(2015). Exploratin of conceptual understanding and science process skills: A basis for differentiated Science Inquiry Curriculum Model. Intrenational journal of Information and Education Technology,5(4), 255-259.

Mannucci, P.&Yong,K.(2018). The Differential Impact of Knowledge Depth and Knowledge Breadth on Creativity over Individual Careers, *Academy of Management Journal*, 61(5), 1741-1763.

Newmann, F. (1995). *Authentic pedagogy, (ERIC Document Reproduction Service* No.ED 390906).

Olvera, Gerlinde W.; Walkup, John R (2010). *Questioning Strategies for Teaching Cognitively Rigorous Curricula*, ED518988 , https://eric.ed.gov/?q=%22Depth+of+knowledge%22&i d=ED518988

Petit, M. & Hess, K. (2006). Applying Webb's Depth-of-Knowledge (DOK) and NAEP levels of complexity in mathematics. [online] available: https://www.peoriapublicschools.org/cms/lib/IL01001530/Centricity/Domain/28/DOK%20Math.pdf

Rhodes,H&Feder,M.(2014).Literacy for Science Exploring the Next Generation Science Standards and Common Core for ELA Standards, Workshop Summary, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, Washington, D.C, The National Academies Press.

Rowley, N. (2006). The Effects of A conceptual Chang Coupled-Inquiry Cycle Investigation on Student Understanding of The Independence of Mass Rolling Motion on an incline Plane. Unpublished PH. D. Thesis, Iowa City, IA, USA, The University of Iowa.

Webb, L. (1997). Determining Alignment of Expectations and Assessments in Mathematics and Science Education. *Nise Brief*, 1(2).

Webb, L. (2002). *Depth-of-knowledge levels for four content areas*. Language Arts.

Webb,L.(2006). Depth of Knowledge (DOK) levels. Wisconsin center of education research. Retrieved from. http://www.state.nj.us/education/AchieveNJ/resources/DOKWheel.pdf. Last visited 9th february 2018.

Wolf, J. and Fraser, J. (2008). Learning environment attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities. *Research in Science Education*, 38, 321-341.

Wyse, A. E., & Viger, S. G. (2011). *How item writers understand depth of knowledge*. Educational Assessment, 16(4), 185-206.