فاعلية دورة التقصي الثنائية لدنكس في تدريس العلــوم لتنميــة مهارات التفكير العليا لــدى تلاميــذ الصف الأول الإعدادي

إعداد
د/ رحاب جمال الدين شلبي عبد القادر
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم البيولوجية والجيولوجية
كلية التربية- جامعة بنها

rehabgamaleldin6@gmail.com

رقم الإيداع: ٢٤٣١٣ ISSN: 2536 – 914 E. ISSN: 2735-4245
المجلة معرفة علي دوريات بنك المعرفة المصرى، و Edu Search دار المنظومة

فاعلية دورة التقصي الثنائية لدنكس في تدريس العلـوم لتنميــة مهارات التفكير العليا لــدى تلاميــذ الصف الأول الإعدادي

د/ رحاب جمال الدين شلبي عبد القادر *

المستخلص:

استهدف البحث الحالي التعرف على فاعلية دورة التقصي الثنائية لدنكس في تدريس العلـوم لتنميــة مهارات التفكير العليا لــدى تلاميــذ الصف الأول الإعدادي، ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي عددها (٨٧) تلميذا وتقسيمها إلى مجموعتين احداهما مجموعة تجريبية عددها(٤٦) تلميذًا درست وحدة التنوع والتكيف في الكائنات الحية المقررة في ضوء دورة التقصي الثنائية، ومجموعة ضابطة عددها (٤١) تلميذا درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار مهارات التفكير العليا وتم تطبيقه تطبيقًا قبليًا وبعديًا على مجموعتي الدراسة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 01,0$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير العليا على مستوى المهارات الفرعية والاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: الاسقصاء العلمي - دورة التقصي الثنائية - مهارات التفكير العليا.

* مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم البيولوجية والجولوجية - كلية التربية – جامعة بنها.

The Effectveness of Dunkhase Coupled Inquiry Cycle in teaching science for developing the Higher Order Thinking Skills among First – grade

Dr. Rehab Gamal-ElDin Shalaby AbdelQader*

Abstract

The current research aimed at Investigating the effectiveness of Dunkhase Coupled Inquiry Cycle in teaching science for developing the Higher Order Thinking Skills among First – grade Preparatory Pupils.To achieve the research objectives, a group of first year preparatory stage pupils (87) were selected and divided to (46) pupils in the experimental group, that studied the power unit assigned to them in the light of Coupled Inquiry Cycle, and a control group of (41) pupils, that studied the same unit in the usual way. The study tools consisted of the Higher Order Thinking Skills test. This tool was pre and post applied to the two study groups. The results of the study are as follows: There are statistically significant differences at ($\alpha \leq 01,0$) level between the mean scores of the experimental group and the control group in the post application of the Higher Order Thinking Skills favour of the ex permintal group.

Key words: Higher Order Thinking Skills - Scintific Inquiry - Coupled Inquiry Cycle.

* Lecturer of Science Biological and Geological Education - faculty of Education - Benha University.

المقدمة:

يتسم العصر الحالي بالعديد من الثورات العلمية والتكنولوجية، والتي ينعكس تأثيرها على كافة أبعاد العملية التعليمية، وخاصة مجال تعليم العلوم، وأصبح التقدم العلمي والتكنولوجي مقياسًا لتقدم الأمم، مما يفرض على العملية التعليمية أن تواكب المعرفة المتزايدة باستخدام أساليب حديثة في تعليم أبنائها، من شأنها تربية عقول واعية ومستنيرة تتزايد لديها الرغبة في التفكير والبحث عن المعرفة ومواكبة تحديات العصر.

ويعد تنمية التفكير بأنواعه المختلفة أحد أهداف تدريس العلوم في المرحلة الإعدادية، وقد أكدت المعايير القومية لتدريس العلوم في مصر على ضرورة تنمية مهارات التفكير، من خلال تهيئة بيئة تعلم تشجع على النقاش والحوار والتأمل، وتوفر فرصًا متعددة لحل المشكلات، واتخاذ القرار الصحيح في ضوء معايير علمية محددة (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٣، ٦)*

كما تعد مهارات التفكير العليا من أهم أهداف التعليم بالمرحلة الإعدادية، حيث أشار الإطار العام لمناهج المرحلة الإعدادية بمصر إلى ضرورة الاهتمام بتنمية قدرة المتعلمين على حل المشكلات بأسلوب علمي، وتعويدهم على استشراف المستقبل، وتوقع العقبات والتحديات والتخطيط لمواجهتها، وتنمية قدراتهم على الابتكار والتجديد والتحليل والتواصل بفاعلية مع الآخرين، وذلك بتزويدهم بالمهارات الفكرية والعقلية المناسبة للحياة العصرية بالقرن الحادي والعشرين (مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية،٢٠١٢ ،٥-٦).

وقد أكدت المعايير القومية لتعليم العلوم بالولايات المتحدة (Natinal Science Education Standards"NSES) على تعليم مهارات التفكير العليا، وذلك من خلال مشروع " لا لإهمال أي طفل " No Child Left Behind"NCLB")) حيث يتم دمج الصغار في أنشطة العلوم ويشجعهم ذلك على بناء الأفكار وتقويم النتائج وتمثيلها(Goding&Metz,2006,25) ، وهذا أيضا ما أشار إليه تقرير التقييم القومي للتقدم التربوي بالولايات المتحدة الأمريكية (National Assessment for Education Progress(NAEP بضرورة تعليم وتنمية مهارت التفكير العليا للمتعلمين في جميع المراحل التعليمية (Mohammed,et al,2015).

كما تعد تنمية مهارات التفكير العليا من الأهداف الرئيسية لاصلاح تعليم العلوم حول العالم، إذ تسمح للمتعلمين بالاستقلالية والابتكار في إيجاد حلول للمواقف التي تواجههم وذلك من خلال مهارة حل المشكلات واستخدام وربط المحتوى العلمي مع

* تم اتباع نظام توثيق الجمعية الأمريكية لعلم النفس (APA,6th,2016) (اسم عائلة المؤلف،السنة، رقم الصفحة)

البيئة الواقعية للمتعلم، وفي ظل التحديات التكنولوجية والعلمية الحالية أصبح من الضرورة تنمية مهارات التفكير العليا عند تدريس العلوم Hugerat& (Kortam,2014,448).

ومن مظاهر الاهتمام بمهارات التفكير العليا عقد العديد من المؤتـــمرات، منها:

المؤتمر الدولي للعلوم الإنسانية والاجتماعية المنعقد في سنغافورا (٢٠١١) International Conference on Social Science and Humanity الذي أكد على أهمية تنمية مهارات التفكير العليا من خلال المواد الدراسية المختلفة، والمؤتمر الدولي في جمعية كويزلاند للموهوبين والمتفوقين The Queensland Association for Gifted& Talented Children (QAGTC) State Conference(2011) الذي دعم أهمية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى جميع التلاميذ الموهوبين والعاديين، والمؤتمر الدولي للتعليم ومهارات التفكير العليا International Conference on Education and Higher Order Thinking Skills International Seminar of Science and Mathematics Education المنعقد بالتزامن مع الندوة الدولية للعلوم والرياضيات المنعقدة بجامعة العلوم والتكنولوجيا بماليزيا (٢٠١٦)، الذي أوصى بضرورة تنمية مهارات التفكير العليا من خلال مادتي العلوم والرياضيات، ومؤتمر تعليم التفكير المنعقد بفندق هيلتون الشارقة- الامارات العربية المتحدة (٢٠١٨)، والذي كان يهدف لمناقشة القضايا ذات الصلة بتعليم التفكير وتنمية مهاراته المختلفة على مستوى المراحل الدراسية بداية من رياض الأطفال وحتى المرحلة الثانوية، والمؤتمر الدولي الذي تم عقده في الفترة من ١٤- ١٦ اكتوبر ٢٠٢٢ بعنوان " مؤتمر تنمية مهارات التفكير Thinking Skills Development Conference والذي أشار إلى أهمية العمل على تعليم التفكير وتنمية مهاراته لدى الطلاب بجميع المراحل التعليمية وذلك لأهميها في العمل التربوي والتعليمي.

كما أجريت العديد من البحوث والدراسات التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير العليا عند تدريس مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية، ومنها دراسات: مندن (Menden,2012) ، الأشقر والخطيب (٢٠١٤)، سادووآخرون Sadioet al,2015b) ، والقحطاني (٢٠١٦)، أبو الفتوح (٢٠١٧)، السيد (٢٠١٧) ، أحمد (٢٠١٧)، وشافعي(٢٠٢١)، وقد توصلت هذه الدراسات إلى فاعلية الاستراتيجيات والمعالجات المستخدمة في تنمية مهارات التفكير العليا في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ولتنمية مهارات التفكير العليا ينبغي تفعيل دور المتعلم والتحول من التعلم المتمركز حول المعلم إلى التعلم المتمركز حول المتعلم، وإعطاء التلاميذ الفرص لممارسة أنشطة تعليم العلوم بأنفسهم واستنباط المعرفة من ممارستها.

ولذلك ظهر الاستقصاء كرد فعل لطرق التدريس التقليدية، حيث يتيح الاستقصاء للمتعلم فرصة ممارسة دور العالم والباحث؛ فيصمم التجارب ويضبط المتغيرات ويحدد المواد والأدوات اللازمة، ويبتكر طرقا للقياس ويجمع البيانات ويصنفها ويعرضها بصور متعددة بهدف تحليلها والوصول إلى حلول ومعارف جديدة، كما يمكن المتعلم من البحث واكتساب المعرفة.

ونظرًا لأهمية الأستقصاء العلمي وضرورة اكتساب معلم العلوم لمهاراته فقد جاء مجال العلم كإستقصاء في مقدمة مجالات معايير محتوى برنامج إعداد معلم العلوم، وأكد المجلس القومي الأمريكي للبحث NRC) National Research Council) كما جاء بوثيقة المعايير القومية للتربية العلمية في مجال معايير النمو المهني للمعلم على أنه يجب أن ُتعلم مقررات العلوم من خلال الإستقصاء (النجدي، سعودي، راشد، ٢٠٠٥، ١٢٣- ١٢٦).

وتتكون دورة التقصي الثنائية من مجموعة مراحل، بحيث يكون للمعلم الدور الأكبر في بعض المراحل، وللمتعلم الدور الأكبر في البعض الآخر، وهذه المراحل هي (Rooney,2012,2 ،Dunkhase,2003,13):

١. الدعوة إلى الاستقصاء Invitation to Inquiry
٢. الاستقصاء الموجه Guided Inquiry
٣. استكشف بنفسك Explore on your Own
٤. الاستقصاء المفتوح Open Inquriy
٥. اتخاذ القرار في الاستقصاء Inquriy Resolution
٦. تقييم الاستقصاء Inquriy Assessment

ونظرًا لأهمية دورة التقصي الثنائية فقد أثبتت العديد من الدراسات فاعليتها في تنمية العديد من المتغيرات ومن هذه الدراسات: سيمسك وكاابينار (Simsek& Kabapinar,2010) والتي أثبتت فعالية دورة التقصي الثنائية في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، دراسة سيبروسي ووانبرون (Thaiporsi& Wannapiroon,2015) التي أثبتت فاعلية دورة التقصي الثنائية في تنمية مهارات التفكير الناقد والمهارات العملية وتكوين الاتجاهات الإيجابية نحو مادة العلوم، ودراسة الأشقر(٢٠١٨) التي أثبتت فاعلية دورة الاستقصاء الثنائية لتنمية التحصيل المعرفي ومهارات حل المشكلات والدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، دراسة حتحوت(٢٠١٩) والتي أثبتت فاعلية دورة التقصي المزدوجة لدنكس في تنمية بعض مهارات التفكير الإستقرائي والتحصيل في العلوم بالمرحلة الإعدادية، كما أثبتت دراسة العفيفي (٢٠٢٢) فاعلية دورة التقصي الثنائية في تدريس العلوم في تنمية القيم العلمية لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

ونظرا إلى أن مهارات التفكير العليا تعد أحد الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم، ويجب تنميتها لدى جميع التلاميذ بالمراحل الدراسية وخاصة تلاميذ المرحلة الإعدادية، وهذا ما أكد عليه التقييم القومي التربوي بالولايات المتحدة الأمريكية National Assesment for Education PROGRESS (NAEP) على تنمية مهارات التفكير العليا للمتعلمين في جميع المراحل التعليمية (Mohmmed,et al.,2015).

وأشار هارد (٢٠٠٩، ١٤٦) إلى أن مرحلة التعليم الإعدادي تتناسب وتعليم وتنمية مهارات التفكير العليا؛ وذلك لأن المتعلمين في مرحلة المراهقة المبكرة ينمو لديهم التفكير وحل المشكلات، ويبدأ المتعلمين في استخدام الاستدلال والاستنتاج وإصدار الحكم على الأشياء، ويقومون بالتحليل والتركيب وتصبح لديهم القدرة على التخطيط والتصميم، وتزداد قدرتهم على فهم المتشابهات والتصنيف والاختلافات بين الأشياء وهو ما يسمى بالقدرة على التعميم.

وقد أشارت بعض الدراسات إلى ضعف مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ومنها دراسات: حسين (٢٠١٥)، أبو الفتوح (٢٠١٧)، شافعي(٢٠٢١)، جاد الحق (٢٠٢١) كما أوصت بعضها إلى ضرورة تنمية مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ومن هذه الدراسات Sadioet) al,2015b)، (Smith&Darvas,2017) ، القحطاني (٢٠١٦)، وأبو الفتوح (٢٠١٧)، أحمد (٢٠١٧) ، السيد (٢٠١٧) ، (Husamah, Fatmawati& Setyawan, 2018)، (Kim, Yi & Hong, 2020)، وشافعي(٢٠٢١)،

ومما سبق تكمن مشكلة الدراسة الحالية في ضوء ما أوضحته الدراسات والبحوث السابقة في قصور طرق التدريس المتبعة في تنمية مهارات التفكير العليا في تدريس مادة العلوم ، وضرورة استخدام الاستراتيجيات التدريسية الملائمة لتنمية مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية لكونها أحد الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم في هذه المرحلة، ونظرا لعدم وجود دراسة وذلك في حدود علم الباحثة استخدمت دورة التقصي الثنائية لتنمية مهارات التفكير العليا ؛ جاءت فكرة هذا البحث للتعرف على فاعلية استخدام دورة التقصي الثنائية في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

مشكلة البحث:

وبناء على ما سبق، فإن مشكلة البحث الحالي يمكن صياغتها في السؤال الرئيس التالى:

ما فاعلية دورة التقصي الثنائية لدنكس في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى: تحديد مدى فاعلية دورة التقصي الثنائية لدنكس فى تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

فرض البحث:

يحاول البحث التحقق من صحة الفرض التالي: يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 01,0$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير العليا على مستوى المهارات الفرعية والاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي في:

١- إلقاء الضوء على بعض مهارات التفكير العليا لتلاميذ الصف الأول الإعدادى وكيفية تقويمها ولذلك قد يستفيد منها المعلمون فى العمل على تنميتها لدى تلاميذهم، كما يستفيذ منها الباحثون في هذا المجال.

٢- إعداد دليل المعلم في وحدة " التنوع والتكيف في الكائنات الحية" الذى قد يستفيد منه معلمو العلوم فى كيفية تدريس بعض موضوعات العلوم وفق دورة التقصي الثنائية كما يستفيد منه الباحثون في نفس المجال التربوي.

٣- إعداد كراسة نشاط التلميذ وفق دورة التقصي الثنائية والتي قد يستفيد منها المتعلمون فى تنمية بعض مهارات التفكير العليا عن طريق الأنشطة المتضمنة فيها.

٤- إعداد إختبار مهارات التفكير العليا يمكن أن يستفيد منه المعلمون عند تقييم تلاميذهم في تلك المهارات كما يستفيد منه الباحثون في إعداد أدوات قياس مماثلة في وحدات دراسية أخرى.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

١. مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة العبادلة الإعدادية المشتركة التابعة لادارة طوخ التعليمية محافظة القليوبية.
٢. بعض مهارات التفكير العليا وفق نموذج مارزانو وهي (المقارنة، التصنيف، التفسير، الاستدلال الاستنباطي، الاستدلال الاستقرائي، الاستقصاء، تحليل الأخطاء).
٣. وحدة (التنوع والتكيف في الكائنات الحية) من كتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الأول الإعدادى فى الفصل الدراسى الأول.

مصطلحات البحث:

دورة التقصي الثنائية: Coupled- Inquiry Cycle

تعرف بأنها طريقة للاستقصاء تجمع بين الاستقصاء الموجه والاستقصاء الحر، وتتكون من ست مراحل رئيسة هي: الدعوة للاستقصاء، الاستقصاء الموجه، واستكشف بنفسك، الاستقصاء المفتوح، اتخاذ القرار، وتقييم الاستقصاء(Dunkhase,2003,12).

وتعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها مجموعة من الأنشطة الاستكشافية المتتالية والتي تجمع بين الاستقصاء الموجه والاستقصاء غير الموجه، ويقوم بإجرائها مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي من خلال المرور بست مراحل متتابعة وهي الدعوة للاستقصاء، الاستقصاء الموجه، واستكشف بنفسك، الاستقصاء المفتوح، اتخاذ القرار، وتقييم الاستقصاء خلال دراستهم لوحدة التنوع والتكيف في الكائنات الحية.

مهارات التفكير العليا: Higher Order Thinking Skills (HOTS)

تعرف بأنها عمليات عقلية محددة يمارسها ويستخدمها التلاميذ عن قصد في معالجة المعلومات والبيانات لتحقيق أهداف تربوية متنوعة تتراوح بين تذكر المعلومات ووصف الأشياء وتدوين الملاحظات، إلى التنبؤ بالأمور، وتصنيف الأشياء، وتقييم الدليل، وحل المشكلات، والوصول إلى الاستنتاجات (سعادة، ٢٠٠٩، ٤٥، سليمان، ٢٠١١، ٤١، عطية، ٢٠١٥، ٦٥).

ويمكن تعريفها إجرائيًا بأنها مجموعة من العمليات العقلية التي يستخدمها تلاميذ الصف الأول الإعدادي في معالجة المعلومات أثناء تعلم وحدة التنوع في الكائنات الحية، كما حددها نموذج مارزانو وهي المقارنة والتصنيف، وتحليل الأخطاء، والاستدلال الاستقرائي، والاستدلال الاستنباطي، والاستقصاء، والتفسير، وتقاس إجرائيًا بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في الاختبار المعد لهذا الغرض.

الإطار النظرى، والدراسات السابقة:

أولًا: دورة التقصي الثانية وأهميتها في تدريس العلوم

يعد الاستقصاء من طرق التدريس المهمة التي تساعد في تزويد التلاميذ بالمهارات اللازمة للبحث عن المعرفة واكتسابها، واكتشاف الظواهر العلمية وتوليد المعرفة العلمية الأصيلة.

ويشير كل من كراوفورد (Crawford,2009)، وصالح (٢٠١٤، ١١٤) أن التعلم القائم على الاستقصاء يستند على أسس وفلسفة النظرية البنائية التي تعتمد على أن المتعلم ينبغي أن يبني معرفته بنفسه من خلال الاكتشاف والتجريب معتمدا على ما لديه من معارف وخبرات سابقة، فالطلاب يتعلمون بشكل أفضل عندما يبنون تعلمهم عن طريق التفاعل يدويًا وعقليًا مع المواد والأدوات والتفاعل الإجتماعي مع معلمهم وزملائهم.

وقد عرف العتوم ودي باز (٢٠٠٧) والحراحشة (٢٠١٧، ٣٦٠). الاستقصاء بأنه طريقة تسير بخطوات متتابعة بشكل منطقي لحل مشكلة ووضع فرضيات وتجريبها، والتوصل إلى الحل الصحيح وتطبيق المعلومات، بحيث يكون المتعلم محور العملية التعليمية من خلال مروره بمواقف تعليمية معينة تتطلب منه التفكير والمناقشة، والاستنتاج والتصميم، والتوجيه، وإرشاد من قبل المعلم، ليتم تحقيق الأهداف المطلوبة

كما عرفه زيتون (٢٠١٣، ٣٢٩) ولونجو (Longo,2012,17) بأنه " نشاط علمي أساسه الفضول كعادة عقلية إنسانية في التعلم والتعليم وتتضمن طرح الأسئلة أو المواقف العلمية للانتباه والتي تثير الفضول لدى المتعلم لدراسة العالم الطبيعي وتقديم تفسيرات للظواهر المختلفة.

وللاستقصاء العلمي ثلاثة مستويات وفقا لدور التلميذ فيها، وهي (قطيط، ٢٠١١، ١١٩؛Hansen,2002,35;Longo,2012,19;Roony,2012,103):

الاستقصاء الموجه:

وفيه يوضع التلميذ أمام مشكلة ويزود بكافة التوجيهات والإرشادات التي يمكن أن تسهم في حل المشكلة.

الاستقصاء شبه الموجه:

وفيه يوضع التلميذ أمام مشكلة ويزود ببعض الإرشادات العامة مثل: طريقة العمل والأدوات وتتاح له فرصة ممارسة النشاط العقلي والعملي بحيث لا يعمل عملا روتينيا آليا.

الاستقصاء الحر:

وفيه يواجه التلميذ بمشكلة محددة ويطلب منه وضع خطة للتوصل إلى حل لها؛ فيستخدم ما يحتاج من أدوات ومواد تقدم إليه؛ لتنفيذ هذه الخطة وهو لا يزود بمعرفة سابقة بالنتائج التي ينتهي إليها حل المشكلة وعليه أن يفكر بالحلول الممكنة ويختبرها ويتوصل إلى النتائج.

وقد اعتمدت الدراسة في دورة التقصي الثنائية على نوعين من الاستقصاء هما الاستقصاء الموجه والاستقصاء الحر، لأهمية كل منهما في كل مرحلة من مراحل التقصي، ودورة التقصي الثنائية قدمها العالم الأمريكي دنكس(Dunkhase) عام ٢٠٠٠ من جامعة أيوا في الولايات المتحدة الأمريكية، وقد ظهرت هذه الطريقة للتغلب على المشكلات التي تحول دون تنفيذ الاستقصاء كإدارة الصف، وعدم توفر المواد، وإدارة الوقت ، والتعامل مع المنهج ، وتعطي المعلم فرصة لتدريس الموضوعات التي لايستطيع المتعلم تقصيها بنفسه كاملة، وتتطلب من المعلم أن يتحمل جزءاً من تدريس الظاهرة أو المفهوم المراد تقصيه . (Dunkhase,2003,11)

وتعود جذور الإستقصاء إلى مبدأ التعلم بالإكتشاف الذي تناولته نظرية برونر الذي أوضح أن الهدف الأساسي من الإستكشاف هو تنمية مهارات البحث العلمي وأن عمليات الإستكشاف لا تتوقف عند تكوين المفاهيم إنما تمتد إلى تعلم مهارات الإستقصاء (عطية، ٢٠١٦، ٣٤٦).

وقد حاولت دراسة صادح وزيون(Sadeh& Zion,2012) المقارنة بين أنواع الاستقصاء المتضمن في دورة التقصي الثنائية وذلك من خلال دراساتهم لمنهج الأحياء بالمرحلة الثانوية وتوجهاتهم نحو الاستقصاء المفتوح والطلاب الذين تعلموا بالاستقصاء الموجه، وتوصلت الدراسة إلى أن الطلاب الذين مارسوا الاستقصاء الحر، كانوا أكثر مشاركة في عملية التعلم وأكثر استقلالية وأكثر قدرة على التعاون مع الآخرين.

وتعرف دورة التقصي الثنائية بأنها طريقة تعلم تجمع بين نوعي الاستقصاء الحر الذي يتمركز حول المتعلم، والموجه المتمركز حول المعلم، وتؤدي إلى حدوث التعليم بين المتعلمين، وتحقق عملية التوازن بين احتياجات المتعلمين التعليمية ورغبتهم في الاستقصاء (Rooney,2012,2)

في حين عرفها صالح (٢٠١٤، ٢٦٠) بأنها إحدى طرق التعلم بالاستقصاء والتي تجمع بين الاستقصاء الموجه (المتمركز حول المعلم)، والاستقصاء المفتوح (المتمركز حول المتعلم)، وتتكون الدورة من ست مراحل في بعض منها يكون دور المعلم أكبر، ويكون للمتعلم الدور الأكبر في المراحل الأخرى، وتتمثل هذه المراحل في: الدعوة إلى الاستقصاء، الاستقصاء الموجه، استكشف بنفسك، الاستقصاء المفتوح، اتخاذ القرار في الاستقصاء، تقييم الاستقصاء.

ومن خلال عرض هذه التعريفات يتضح أن من خصائص دورة التقصي الثنائية أن المتعلم يكون له الدور الأكبر والفعال في عملية التعلم وأنها تتمركز حوله، وأن المعلم يكون موجه ومرشد لعملية التعلم، كما أنها تتكون من ست مراحل متتالية ومرتبطة ببعضها البعض، ويمكن تعريفها إجرائيًا بأنها: مجموعة من الأنشطة الاستكشافية المتتالية والتي تجمع بين الاستقصاء الموجه والاستقصاء غير الموجه، ويقوم بإجرائها مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي من خلال المرور بست مراحل متتابعة وهي الدعوة للاستقصاء، الاستقصاء الموجه، واستكشف بنفسك، الاستقصاء المفتوح، اتخاذ القرار، وتقييم الاستقصاء خلال دراستهم لوحدة التنوع والتكيف في الكائنات الحية.

وتتمثل مراحل دورة التقصي الثنائية في (Dunkhase,2000,11;Hansen,2002,35-37; Dunkhase,2003,10-12)، القحطاني،٢٠١٨، ٣١؛ حمدان، ٢٠١٩، ١٧):

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

تعد هذه المرحلة الدافع المحفز للتلاميذ وإثارة اهتمامهم حول موضوع التعلم، ويلجأ المعلم إلى استخدام وسائل عديدة لتحقيق ذلك منها: الأحداث الجارية، قراءة القصص، العروض العملية، استضافة خبير، الأسئلة الأستقصائية.

المرحلة الثانية: الاستقصاء الموجه (Guided Inquiry):

تتكون هذه المرحلة من خمس خطوات تتمثل في: طرح الأسئلة، البحث، الإثبات، التفسير، والعرض، وتتميز هذه المرحلة بأهميتها في توجيه التلاميذ نحو الأهداف المراد تحقيقها عن الظاهرة أو المفهوم المراد دراسته، وتتيح للمعلم فرصة أكبر في ضبط خطة سير الدرس بشكل كبير لأنه هو من يقود الإستقصاء في هذه المرحلة، فيطرح السؤال المراد تقصيه ويخطط للإستقصاء، ثم يقوم التلاميذ بتنفيذ خطة الاستقصاء في مرحلة الإثبات، ومن ثم يفسرون نتائجهم، ويعرضون ما توصلوا إليه.

المرحلة الثالثة: استكشف بنفسك(Explore 0n your own):

تعد هذه المرحلة أهم مرحلة في الدورة، فهي تمثل الجسر الذي يمكن التلاميذ من عبور مرحلة الاستقصاء الموجه إلى مرحلة الاستقصاء المفتوح، حيث إنها تعزز الفضول وحب الاستطلاع لدى التلاميذ، وتشجعهم على تقصي المفهوم أو الظاهرة موضوع الدراسة، ويتم ذلك عن طريق إتاحة الفرصة للتلاميذ في فحص المواد والأدوات المستخدمة في مرحلة الاستقصاء الموجه، بالإضافة إلى المواد والأدوات التي يضيفها المعلم في هذه المرحلة، الأمر الذي يدفعهم إلى طرح أسئلة جديدة عن المفهوم، بعد ذلك يطلب المعلم من كل مجموعة تحديد السؤال أو الأسئلة التي يرغبون في تقصيها في مرحلة الاستقصاء المفتوح، بعد إتفاق أفراد المجموعة عليها.

المرحلة الرابعة: الاستقصاء المفتوح ((open Inquiry :

يقوم التلاميذ في هذه المرحلة بخطوات الاستقصاء كاملة من طرح الأسئلة والبحث، ثم الإثبات ويليه التفسير ثم العرض، فالأسئلة التي يطرحها التلاميذ في المرحلة السابقة تتم مناقشتها والتفاوض عليها بين التلاميذ، والتوصل للأسئلة التي سيتم تقصيها في ضوء مجموعة من المعايير هي:

- مدى علاقتها بالموضوع.
- مدى مناسبتها للوقت المتاح.
- إمكانية توفير المواد والأدوات اللازمة لتقصي إجابة الأسئلة.

ثم يقوم التلاميذ بوضع خطة الاستقصاء، ومن ثم تنفيذها، وتحليل النتائج التي حصلوا عليها، وعرض التفسيرات على باقي المجموعات، ويتحدد دور المعلم في تشجيع التلاميذ على استخدام المعرفة والخبرات المكتسبة من المراحل السابقة، بالإضافة إلى دوره في إرشاد المتعلم وتوجيهه في الاستقصاء المفتوح.

المرحلة الخامسة: اتخاذ القرار في الاستقصاء (Inquiry Resolution):

تتمثل أهمية هذه المرحلة في توفيرها فرصة للمعلم للوصول إلى ملخص حول ما تم تحقيقه من أهداف خلال المراحل السابقة، وما توصلوا إليه من معارف عن الظاهرة أو المفهوم، حيث يقوم المعلم في هذه المرحلة بمراجعة عروض التلاميذ، وطرح أسئلة عليهم فيما تعلموه، ويمكن كذلك للمعلم أن يلجأ إلى التدريس بالطريقة المباشرة في هذه المرحلة لشرح الأجزاء التي تحتاج إلى مزيد من الإيضاح.

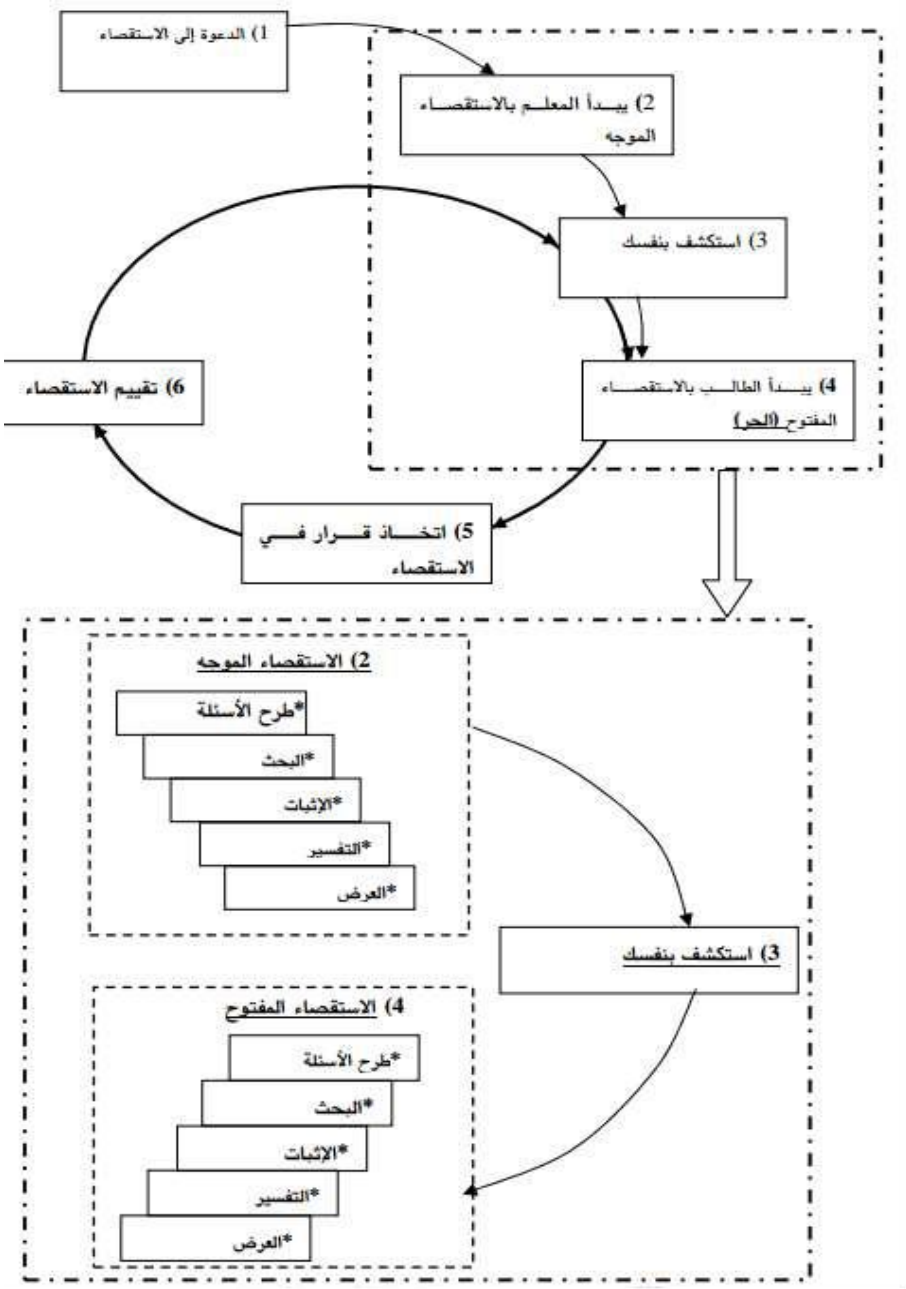
المرحلة السادسة: تقييم الاستقصاء (Inquiry Assessment):

تتخلل هذه المرحلة جميع المراحل السابقة، حيث أنها توضح مدى تقدم التلاميذ في تحقيق الأهداف المرجوة، ويجب توظيف التقييم التكويني في كل مرحلة حتى يستطيع المعلم رصد الصعوبات التي يواجهها التلاميذ في الإلمام بالمفهوم أو الظاهرة، ومن ثم استثمار مرحلة اتخاذ القرار في توضيح ما صعب عليهم، كما يتم فيها التقييم الختامي.

ومن خلال دورة الاستقصاء الثنائية يتم وضع التلاميذ في خبرات واقعية؛ لكي يتعلموا من خبراتهم وخبرات الآخرين من خلال المناقشة وهذه الخبرات تتمثل في (تصميم الاستقصاء- التفسير- الإثبات- مراجعة الآخرين)، واكتساب مهارات الاستقصاء التي سوف تساعدهم على التعامل مع المواقف الجديدة (Garcla-mila,et.al.,2013)

ومما سبق يتضح من خلال مراحل دورة التقصي الثنائية، فإن التلميذ المستقصي يقوم بالملاحظات، ويجمع البيانات, ويصنفها ويفسرها، ويكتشف ما بها من أخطاء كما يستدل من خلالها القاعدة التي تصف الظاهرة موضوع الدراسة، بالإضافة إلى قدرته على طرح الأسئلة باستمرار وذلك من خلال المرور بمرحلة الاستقصاء المفتوح ويصوغ الفرضيات ويصمم التجارب لاختبارها، ويستخدم القدرات التعليلية، ويستخلص النتائج من البيانات، وعليه، فإن الاستقصاء يتيح للطالب فرصة الوقوف على طبيعة العلم ، ويجعل التلميذ يتبين أن المعرفة ليست نهائية، وأنها قابلة للتعديل، كما يؤدي إلى توليد القدرة عند التلاميذ على تعميم مهاراتهم في الاكتشاف، وعلى حل المشكلات التي تعترضهم خارج إطار غرفة الصف.

والشكل الآتي يلخص مراحل دورة التقصي الثنائية لدنكس.



شكل ١ المراحل الإجرائية لدورة التقصي والخطوات التي تشتمل عليها كل من مرحلتي الاستقصاء الموجه والاستقصاء المفتوح (Dunkhase, 2003,12)

وتتمثل أهمية دورة التقصي الثنائية في تدريس العلوم فيما يلي (Sadeh & Zion, 2012,83)

- تنمي حب الاستطلاع والفضول لدى التلاميذ.
- يساعد الاستقصاء المفتوح على تنمية مهارات التفكير العليا لدى التلاميذ.
- تساعد التلاميذ على اكتساب القدرة على اتخاذ القرار.
- تنمي الاتجاهات والدافعية للتعلم عند التلاميذ وتزود من ثقة التلاميذ بأنفسهم.
- تنمي مهارات التفكير النقدى والعلمي لدى التلاميذ.
- يكتسب من خلالها التلاميذ مهارات حل المشكلات وتنفيذ الأنشطة الاستقصائية.
- تساعد في تنمية بعض المهارات الاجتماعية لديهم ومنها التعاون والمشاركة وتحمل المسئولية.
- تعلم التلميذ كيف يتعلم وتدعيم أسس التعلم الذاتي لديهم.
- تزيد من قدرة التلاميذ على التذكر واستدعاء المعرفة بسهولة، وتنمي لديهم القدرة على الإبداع والابتكار التفكير.

يتمثل دور المعلم في دورة التقصي الثنائية في (حتحوت، ٢٠١٢، ٦٢):

١. توفير المواد والأدوات والمصادر اللازمة للقيام بالاستقصاء.
٢. تصميم مواقف استقصائية محفزة للتفكير والقيام بالبحث العلمي.
٣. توضيح المفاهيم المطلوب استقصائها من قبل التلاميذ.
٤. التخطيط للاستقصاء وتشجيع المناقشات وطرح الأسئلة.
٥. تجهيز خطة إرشادية ومبادئ توجيهية للقيام بعملية الاستقصاء.
٦. توفير فرص متكافئة لجميع الطلاب لإظهار قدرتهم على التعلم.

بينما يتمثل دور التلميذ في:

١. إجراء التجارب وحل المشكلات.
٢. المشاركة في وضع الخطط.
٣. التعاون ومشاركة الآخرين.
٤. الملاحظة والاستكشاف.
٥. العمل كعضو في الفريق.
٦. التلخيص والوصول إلى النتائج.

ومما تقدم يتضح أن التدريس باستخدام دورة التقصي الثنائية يحقق العديد من المميزات لكل من المعلم والمتعلم، فبالنسبة للمعلم فتكسبه الخبرة في تصميم المواقف التعليمية و إعداد خطط للدروس الفعالة وتحديد المصادر وأدوات البحث المناسبة لكل موضوع، أما بالنسبة للمتعلمين فهي تحثهم على الاستفسار والتلخيص وتحليل الأخطاء من خلال طرحهم للتساؤلات ومحاولاتهم البحث عن حلول لها بالإضافة إلى المقارنة بين المعلومات وتصنيفها بالإضافة إلى قدرتهم على

الاستدلال والاستنتاج وإصدار الأحكام، وتزيد من دافعيتهم نحو التعلم ، وتدريبهم على البحث عن المراجع العلمية والمعلومات التي تساعدهم في تفسير المواقف والمشكلات التي يتعرضون لها مما يزيد من فرصة التواصل بين بعضهم البعض والعمل في فريق وتطبيق ما تم تعليمه في مواقف جديدة.

وقد تناولت العديد من الدراسات دورة التقصي الثنائية وأثبتت أنها يمكن أن تسهم في تحقيق العديد من نواتج التعلم ومنها:

دراسة المظفر وناصر(٢٠١٧) والتي استهدفت التعرف على فاعلية دورة التقصي الثنائية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الرابع العلمي، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية في ضوء مستويات (التذكر- الفهم- التطبيق)، والذي تم تطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعة من طلاب الصف الرابع العلمي، بلغ عدد أفرادها ٦٤ طالبًا، وتم تقسيمها إلي مجموعتين إحداهما تجريبية عددها(٣٢) طالبًا وأخرى ضابطة تكونت من (٣٢) طالبًا، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية لطلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

ودراسة الحراحشة (٢٠١٧) التي استهدفت التعرف على أثر دورة التقصي الثنائية في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الناقد في مادة العلوم لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد اختبار اكتساب المفاهيم العلمية في مستويات (التذكر- الفهم – التطبيق)، واختبار مهارات التفكير الناقد وتمثلت المهارات في(التحليل، التقويم، الاستدلال، الاستنتاج، والاستقراء)، وتم تطبيقهم قبليًا وبعديًا على مجموعة من طالبات الصف السادس الأساسي قوامها(٦١) طالبة، وتم تقسيمها إلى مجموعتين احداهما تجريبية عددها(٣٠) طالبة وأخرى ضابطة (٣١) طالبة، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات الطالبات في اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية واختبار مهارات التفكير الناقد لصالح طالبات المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام دورة التقصي الثنائية.

كما هدفت دراسة نيماه وايبنو وراحيو(Nimah, Ibnu & Rahuay,2018) إلى التعرف على كيفية تأثير الاستقصاء الموجه ودورة التقصي الثنائية على اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية نحو الكيمياء في موضوعات المحاليل والقابلية للذوبان، ولتحقيق ذلك تم إعداد استبانة تكونت من ٢٣ مفردة لقياس اتجاهات الطلاب، وتم تطبيقها قبليا وبعديا على مجموعتين تجريبيتين من طلاب الصف الحادي عشر من المدرسة الثانوية العليا حيث درست المجموعة التجريبية الأولى باستخدام دورة التقصي الثنائية، ودرست المجموعة التجريبية الثانية باستخدام الاستقصاء الموجه وتوصلت نتائج الدراسة إلى زيادة اتجاهات الطلاب نحو الكيمياء عند التدريس باستخدام كل من الاستقصاء الموجه ودورة

التقصي الثانية، وكان التدريس باستخدام الاستقصاء الموجه أكثر تأثيرا في اتجاهات الطلاب عن دورة الاستقصاء المزدوج.

وقد استهدفت دراسة الأشقر(٢٠١٨) إلى تقصي أثر استخدام استراتيجيتي لعبة الأطفال التركيبية (الليجو) ودورة التقصي الثنائية في تنمية عمليات العلم ومهارات حل المسألة الكيميائية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي بالأردن، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد اختبار عمليات العلم، واختبار مهارات حل المسائل الكيميائية، وتم تطبيقهم قبليًا وبعديًا على مجموعة من طالبات الصف العاشر الأساسي قوامها(٩١) طالبة، وتم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات إحداهما تجريبية أولي عددها(٢٩) طالبة درست باستخدام لعبة الأطفال التركيبية (الليجو) ، وتجريبة ثانية(٣٠) درست باستخدام دورة التقصي الثنائية والثالثة ضابطة (٣٣) طالبة درست بالطريقة المتبعة، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات الطالبات في اختبار عمليات العلم واختبار مهارات حل المسائل الفيزيائية البعدي لصالح طالبات المجموعات التجريبية الأولى والتي درست باستخدام دورة التقصي الثنائية.

كما أشارت دراسة روس وكلاب (Ross &Clapp 2018) التي قام بها فريق من الباحثين في إحدى المراكز البحثية بكلية الدراسات العليا بجامعة هارفارد لاسكتشاف أهم الممارسات التي تعتمد على المتعلم في التربية وكان من أهمها دورة التقصي الثنائية والتي تم تطويرها بشكل تعاوني وتم تصميم نماذجها بشكل رسمي مع مجموعة من المعلمين بلغ عددهم (٧٥) معلمًا وقد أوصت هذه الدراسة بضرورة تحويل ممارستنا التعليمية إلى أنشطة استقصائية.

في حين استهدفت دراسة حتحوت(٢٠١٩) التعرف على أثر دورة التقصي المزدوجة لدنكس على تنمية مهارات التفكير الإستقرائي والتحصيل في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد اختبار مهارات التفكير الاستقرائي في مهارات(استقراء المفاهيم، استقراء التعميمات، تمييز المفاهيم والتعميمات)، واختبار تحصيلي في مستويات(التذكر، الفهم، التطبيق) في مادة العلوم، وتم تطبيقهم قبليًا وبعديًا على مجموعة من طالبات الصف الأول الإعدادي قوامها(٨٦) تلميذاً وتلميذة، وتم تقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تجريبية عددها(٤٣) تلميذاً وتلميذة، وأخرى ضابطة عدد أفرادها (٤٣) تلميذاً وتلميذة، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات التلاميذ في اختبار مهارات التفكير الاستقرائي والاختبار التحصيلي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام دورة التقصي الثنائية.

أما دراسة حمدان(٢٠١٩) فقد هدفت إلى التعرف على أثر دورة التقصي الثنائية في اكتساب المفاهيم العلمية في ضوء أنماط التعلم لدى طالبات الصف السابع الأساسي بالأردن، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد اختبار اكتساب المفاهيم العلمية، وتم تطبيقه على مجموعة من طالبات الصف السابع الأساسي قوامها (٩١)

طالبة وتم تقسيمها إلى مجموعتين احداهما تجريبية بلغ إعداد أفرادها (٤٦) تلميذة درست باستخدام دورة التقصي الثنائية، والأخرى ضابطة عددها (٤٥) تلميذة درست باستخدام الطريقة المتبعة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم العلمية وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

ما استهدفت دراسة العفيفي(٢٠٢٢) التعرف على فاعلية استخدام نموذج دورة التقصي الثنائية(CICM) في تدريس العلوم لتنمية القيم العلمية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بمكة المكرمة، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد مقياس القيم العلمية في أبعاد(التفكير العلمي، تقدير جهود العلماء، الموضوعية، المثابرة العلمية، حب الاستطلاع)، وتم تطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة والتي بلغ قوامها (٧٦) طالبًا، وتم تقسيمها إلى مجموعتين احداهما تجريبية عددها(٣٨) طالبًا وأخرى ضابطة (٣٨) طالبًا، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات التلاميذ في مقياس القيم العلمية البعدي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام دورة التقصي الثنائية.

ومن خلال عرض الدراسات السابقة يتضح تعدد وتنوع المراحل الدراسية التي تم فيها استخدام دورة التقصي الثنائية كما في مرحلة التعليم الأساسي ومنها دراسة المظفر وناصر(٢٠١٧)، الحراحشة (٢٠١٧)، حتحوت(٢٠١٩)، حمدان(٢٠١٩)، العفيفي(٢٠٢٢)، والمرحلة الثانوية ومنها دراسة الأشقر(٢٠١٨)، دراسة نيماه وايبنو وراحيو (Nimah, Ibnu & Rahuay,2018) ، واستخدمت أيضا على المعلمين أثناء الخدمة مثل دراسة روس وكلاب (Ross &Clapp, 2018).

ونظرًا لأهمية دورة التقصي الثنائية فقد أثبتت فاعليتها في تنمية العديد من المتغيرات التابعة ومنها اكتساب المفاهيم العلمية كما في دراسة كل من المظفر وناصر(٢٠١٧)، والحراحشة(٢٠١٧)، وحمدان(٢٠١٩)، ومهارات التفكير الناقد كما في دراسة الحراحشة (٢٠١٧)، ومهارات التفكير الاستقرائي والتحصيل في العلوم كما في دراسة حتحوت(٢٠١٩)، وعمليات العلم ومهارات حل المسألة الكيميائية كما في دراسة الأشقر(٢٠١٨)، وكذلك في تنمية بعض الجوانب الوجدانية ومنها اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية نحو الكيمياء كما في دراسة نيماه وايبنو وراحيو(Nimah, Ibnu & Rahuay,2018)، والقيم العلمية كما في دراسة العفيفي(٢٠٢٢).

ثانيًا: مهارات التفكير العليا ماهيتها، خصائصها، تصنيفاتها، وأهميتها

تعد مهارات التفكير العليا أحد الأبعاد التربوية التي بدأ التربويون الاهتمام بها في السنوات الأخيرة كأحد المفاتيح الهامة لتحقيق الأهداف التربوية لعملية التعلم والتعليم، ولضمان التطور المعرفي الفعال الذي يسمح للفرد باستخدام أقصي طاقاته

العقلية لتحقيق النجاح والتكيف السليم في مجال التعلم والحياة بشكل عام (العتوم، الجراح وبشارة،٢٠١٥، ٢٠١).

ولقد تباينت وجهات نظر العلماء حول تعريف مهارات التفكير العليا لذا قدموا تعريفات مختلفة إستنادًا إلى أسس واتجاهات نظرية متعددة فقد عرفها أبو جادو ونوفل (٢٠٠٧، ٧٧) أنها عمليات عقلية محددة نمارسه ونستخدمها عن قصد في معالجة المعلومات، والبيانات لتحقيق أهداف تربوية متنوعة تتراوح بين تذكر المعلومات، ووصف الأشياء، وتدوين الملاحظات إلى التنبؤ بالأمور، وتصنيف الأشياء، وإقامة الدليل وحل المشكلات، والوصول إلى الاستنتاجات.

في حين عرفها كوفمان (Coffman, 2013,34) بأنها عملية اكتشاف المعنى الخفي أو غير المباشر، وتطبيق المعرفة في سياق جديد، وتركيب المعلومات الجزئية في كيان متكامل، وتحليل العناصر، وتقييم عمل ما مقابل معايير محددة.

ويعرفها تانجويا (Tanujaya,2017,78) بأنها نمط من أنماط التفكير يهتم بالاستكشاف والتساؤل من خلال البحث والدراسة ويتضمن تنظيماً ذاتيا لفهم المفاهيم وذلك بهدف تحقيق أهداف التعلم والتفاعل والنجاح مع مواقف الحياة المختلفة.

كما عرفتها غانم (٢٠١٨، ١٥٢- ١٥٣) بأنها، تمكن الطلاب من أداء العمليات العقلية لحل المشكلات والتفكير الناقد، بما تتضمنها مهارات التفكير العلمي، والتفكير التحليلي، والتفكير الاستقرائي، والتفكير الاستنتاجي، والتفكير التقييمي.

وقد عرفها حسين (٢٠١٩، ٨٢) بأنها " مجموعة العمليات العقلية التي يستخدمها الطلاب عند تعلمهم، وتتمثل هذه المهارات في: التفاصيل، وتحليل البيانات ونمذجتها، وحل المشكلات، وصياغة التنبؤات، والاستدلال الاستقرائي، والاستدلال الاستنباطي.

ومما تقدم يتضح تعدد تعريفات مهارات التفكير العليا واختلافها من حيث كونها عمليات عقلية أو نمط من أنماط التفكير أو أنشطة علمية متطورة، إلا أن جميعها تؤكد على قدرة المتعلم على القيام بهذه العمليات وممارسة الأنشطة من خلال المقارنة والتصنيف والاستدلال وتحليل الأخطاء وحل المشكلات التي تواجهه وتفسيرها واتخاذ القرار المناسب حولها.

ويمكن تعريفها إجرائيًا بأنها: مجموعة من العمليات العقلية التي يستخدمها تلاميذ الصف الأول الإعدادي في معالجة المعلومات أثناء تعلم وحدة التنوع في الكائنات الحية كما حددها نموذج مارزانو وهي المقارنة والتصنيف، وتحليل الأخطاء، والاستدلال الاستقرائي، والاستدلال الاستنباطي، والاستقصاء، والتفسير، وتقاس إجرائيًا بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في الاختبار المعد لهذا الغرض.

وتتصف مهارات التفكير العليا بعدد من الخصائص التي تميزها عن غيرها من مهارات التفكير وذلك يتضح فيما يلي (العياصرة، ٢٠١٥، ٣٨؛ العتوم آخرون، ٢٠١٥، ٢٠٢؛ Saido et al. ,2015, 18):

١. لا تقررها علاقة رياضية لوغارتيمية، وطريقة العمل بها ليست محددة سلفًا تحديدًا كاملا.
٢. تتضمن هذه المهارات تنظيما ذاتيا لعملية التفكير.
٣. تميل إلى الاعتراف بالعلاقات السببية أو المنطقية التي تحكم الموقف المطروح، والتي يفتقدها التفكير متدني الرتبة.
٤. تتضمن التفكير المنظم ذاتيًا لعملية التفكير (التفكير في التفكير).
٥. تقدم حلولاً متعددة بدلا من إعطاء حل فريد، أي أنها تتجنب الحلول أو الصياغات البسيطة.
٦. تتضمن هذه المهارات في الغالب، اللايقينية (عدم التأكد)، حيث لا يكون كل شئ متعلق بمهمة التفكير المقدمة معروفًا.
٧. تتضمن أن ينشئ ويكتشف المفكر معنى للموقف أو الخبرة المعرفية.
٨. تحتاج إلى تطبيق معايير متعددة تتعارض أحيانًا مع بعضها البعض.

كما تعددت تصنيفات مهارات التفكير العليا، (السبيعي، ٢٠١١، ١٢- ١٨؛ Adams,2015,152, Sowmya& Adithan؛ Oleg&JamaL,2015,192؛ (2015, ومنها:

تصنيف بلوم وزملاؤه (Bloom): إذ تعد من أشهر التصنيفات حيث قدم في المجال المعرفي ستة مستويات، تمثل المستويات الثلاثة الأولى مهارات التفكير الدنيا (التذكر، الفهم، التطبيق)، وتمثل المستويات الثلاثة الأخيرة (التحليل، التركيب، التقويم) من مستويات بلوم الأساس لمهارات التفكير العليا.

تصنيف جانييه(Gagne): وقد صنفها إلى أربع مهارات، هي: تفسير البيانات، ضبط المتغيرات، تحديد العلاقات، وفرض الفروض.

وقد تضمن تصنيف برونر (Bruner): الاستقصاء النشط، والاكتشاف، والاستدلال الاستقرائي، والاتجاهات، وقد أوضح برونر أن مهارات التفكير العليا تتحقق من خلال مشاركة الطلاب بالعمل، والتمثيلات البصرية واستخدام الرموز في العلوم.

في حين صنفها العتوم وآخرون (٢٠١٥، ٢٢٧) إلى إحدى عشر مهارة، هي: الملاحظة، الوصف، التنظيم، التساؤل الناقد، حل المشكلة مفتوحة النهاية، تحليل البيانات ونمذجتها، صياغة التنبؤات، التحليل، التركيب، التطبيق، التقويم.

قد صنفها مارزانو(Marzano) إلى ثلاثة عشر مهارة، وهي: المقارنة، التصنيف، تحليل وجهات النظر، الاستدلال الاستقرائي، الاستدلال الاستنباطي، التلخيص، اتخاذ القرار، تحليل الأخطاء، التفسير، بناء الدعم، حل المشكلات، الاستقصاء المعلمي، الإبداع (عز الدين، ٢٠١٤، ١٤٨).

وصنفها فان ريوسن وبوس (Van Rusen& Bos,1990) إلى: الملاحظة، الوصف، التنظيم، التساؤل الناقد، حل المشكلات.

في حين اتفق على تصنيفها كل من زيتون (٢٠٠٣، ٤١)، سليمان (٢٠١١، ١١٨)، والعياصرة (٢٠١٥، ٣٨) إلى مهارات: اتخاذ القرار، حل المشكلات، التفكير الناقد، التفكير الإبداعي، والتفكير ما وراء المعرفي.

وقد صنفها ارتر وسالمون (Arter&Salmon) إلى مهارت: تنظيم المعلومات وتشمل: التمثل، المقارنة، التصنيف، الترتيب، وكذلك مهارات تحليل المعلومات، كما تتضمن تحديد كفاية الحجج ودقتها، وتعرف النماذج، وعلاقاته بالمشكلة، ومهارات جمع المعلومات، وتشمل: الملاحظة، والتذكر، والتساؤل، وكذلك مهارات توليد الأفكار، وتشمل: الاستنتاج، التنبؤ، وإعادة البناء، أما مهارات التركيب فتتضمن التلخيص، التكامل، وتطوير المخرجات، ومهارة التقويم وتشمل تحديد المعايير المهمة لاصدار الحكم والمراجعة (أحمد،٢٠١٧، ٢٦٨).

وقد قدم أودل ودانيالز (Udall& Daniels) ثلاثة أنماط لمهارات التفكير العليا فقد تضمن النمط الأول ثلاث مهارات تتمثل في: مهارات التفكير الاستنباطي، مهارات التفكير الاستقرائي، مهارات التفكير التقييمي، أما النمط الثاني فيختص بتوليد أفكار جديدة وأصيلة وتتضمن: الطلاقة والمرونة والأصالة، والنمط الثالث يضم عددا من الخطوات لحل المشكلة.

ومما سبق سيتم اختيار وتنمية (٧) مهارات فرعية لمهارات التفكير العليا وفق نموذج مارزانو والتي شملت مهارات التصنيف، التفسير، المقارنة، الاستدلال الاستقرائي، الاستدلال الاستنباطي، تحليل الأخطاء، الاستقصاء ويمكن تعريف كل مهارة فرعية من تلك المهارات في البحث الحالي على النحو الآتي:

- **التصنيف:** يقصد بها جمع الأشياء في مجموعات على أساس الخصائص التي تميزها، وتنظيم المعلومات في مجموعات محددة تجتمع في صفات مشتركة مثل الثديات، معراة البذور، الفقاريات،.....
- **التفسير:** يقصد بها قدرة التلاميذ على تحديد الأسباب التي أدت إلى حدوث ظاهرة ما وتحليلها والبحث عن المعلومات المرتبطة بها.
- **المقارنة:** يقصد بها إيجاد أوجه التشابه والاختلاف بين شيئين أو أكثر مما يتطلب تحليل الخصائص المتطابقة والخصائص غير المتطابقة بين الأشياء التي يتم المقارنة بينها في العلوم.
- **الاستدلال الاستقرائي:** قدرة التلاميذ على الانتقال من الخاص إلى العام، ومن الجزئيات إلى الكليات وعمل تعميمات على المعلومات الخاصة بظواهر معينة.
- **الاستدلال الاستنباطي:** قدرة التلاميذ على الانتقال من العام إلى الخاص ومن الكليات إلى الجزئيات، والتوصل لحقائق وجزئيات غير معروفة من مبادئ وتعميمات معروفة.

- **تحليل الأخطاء:** يقصد بها قدرة التلاميذ على تحليل المعلومات المقدمة والتعرف على ما بها من من أخطاء.
- **الاستقصاء:** يقصد به الفضول الذي يدفع التلاميذ إلى فهم ما حولهم، واهتمامهم بطرح أسئلة مثل: لماذا وكيف وتحديد مدى التشابه بين الظواهر المختلفة وتحديد وتحليل العلاقات التي تربطها ببعضها البعض.

كما تتعدد فوائد تنمية مهارات التفكير العليا في العلوم ومنها (زيتون، ٢٠٠٣، ٢٢٣، السيد، ٢٠١٧، ١٧٣، Brook Hart, 2010,10-13):

- تعمل على تحرير عقل المتعلم وتفكيره من القيود عند الإجابة عن الأسئلة الصعبة.
- تزيد من دافعية المتعلمين نحو التعلم.
- تكسب المتعلمين مهارات العلم الأساسية والتكاملية.
- تجعل التدريس عملية تتسم بالاثارة والمشاركة.
- تدعم الثقة بالنفس وحب الاستطلاع والمتعة في تعلم العلوم.
- تمكن التلاميذ من تقييم آراء الآخرين في المواقف التعليمية، والحكم عليه بدقة.
- تمكن التلاميذ من النظر إلى القضايا المختلفة من وجهات نظر الآخرين.

ومما تقدم ونظرا لأهمية تنمية مهارات التفكير العليا في العلوم يجب مراعاة أن يتوافر بيئة صفية مثيرة لها ويجب أن تكون البيئة:

- تشجع على التعاون والتفاعلات بين التلاميذ وبعضهم البعض ومع المعلم.
- تعطي فرصة للتلاميذ عن التعبير عن آرائهم واحترام آراء الآخرين.
- تقدم عدد كاف من الأسئلة مفتوحة النهاية لتشجع التلاميذ على إيجاد أكثر من حل للمشكلة الواحدة.
- إعطاء الوقت المناسب للتلاميذ من أجل التفكير للإجابة عن السؤال.
- تقبل جميع استجابات الطلاب وليس الحكم عليها.
- إدخال فلسفة التقصي إلى المنهج المدرسي لأن مجتمع التقصي هو السياق المناسب لتنمية مهارات التفكير العليا، وتشجيع الاكتشاف وحب المعرفة، والاستقصاء لدى الطلاب (أحمد، ٢٠١٧، ٢٦٦)

نظرًا لأهمية مهارات التفكير العليا فقد تعددت الدراسات التي اهتمت بتنميتها، ومنها:

دراسة ماجسينو (Magsino,2014) والتي استهدفت التعرف على فاعلية استخدام التعلم المتمركز حول المشكلة في تدريس البيولوجيا الحيوية لتنمية مهارات التفكير العليا لدى مجموعة من طلاب المرحلة الثانوية قوامها(١٦) طالبًا، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد استبيان يضم عشرة أسئلة مفتوحة النهاية لقياس مهارات التفكير العليا لدى الطلاب، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة استراتيجية تعليمية فعالة ضمن المنهج التقليدي

المستخدم لتنمية مهارات التفكير العليا (التحليل، التركيب، التقويم) في مجال البيولوجيا الحيوية.

وقد أجري سادو وآخرون (Saido et al.,2015b) دراسة استهدفت تقييم مستوى مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتم تطبيق الدراسة على مجموعة قوامها (٤١٨) تلميذًا بمنطقة كردستان بالعراق، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار مهارات التفكير العليا والذي تكون من عشرين مفردة في شكل اختيار من متعدد لقياس مهارات (التحليل- التركيب – التقويم) وفقًا لتصنيف بلوم، وأسفرت نتائج الدراسة عن انخفاض مستوى مهارات التفكير العليا لدى غالبية التلاميذ وعددهم ٢٧٨ تلميذًا بنسبة ٧٩,٨٪ ، وتوصلت أيضا إلى عدم وجود فروق بين مستوى مهارات التفكير العليا للتلاميذ ومتغير الجنس، وقد أوصت الدراسة بضرورة تنمية مهارات التفكير العليا.

كما استهدفت دراسة أبو الفتوح (٢٠١٧) التعرف علي فاعلية استخدام نموذج الأيدى والعقول في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير العليا لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد اختبار مهارات التفكير العليا في ضوء المهارات الآتية (التحليل، الاستدلال، التركيب، التقويم) وتم تطبيقه قبليًا وبعديًا علي مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي قوامها (٨٧) تلميذًا وتلميذة وقسمت هذه المجموعة إلي مجموعة تجريبية عددها (٤٦) تلميذًا وأخري ضابطة عددها (٤١) تلميذًا. وأسفرت نتائج الدارسة وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا لصالح تلاميذ المحموعة التجريبية وذلك على مستوى المهارات الفرعية والرئيسة والدرجة الكلية للاختبار.

وأجرى أحمد (٢٠١٧) دراسة استهدفت التعرف علي فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المنظم ذاتيًا في العلوم لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومهارات التنظيم الذاتي لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي، وللتتحقق من ذلك تم إعداد اختبار مهارات التفكير العليا في مهارات(تحليل البيانات ونمذجتها، صياغة التنبؤات، حل المشكلة مفتوحة النهاية، التركيب، التطبيق)، ومقياس مهارات التنظيم الذاتي، وتم تطبيقهما علي مجموعة من تلميذات الصف الثاني الإعدادي بلغ عددهم (٥٢) تلميذة وقد اتبعت الدراسة التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، وقد توصلت الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير العليا وذلك لصالح التطبيق البعدي .

في حين هدفت دراسة حسن وآخرون (Hassan,et al.,2017) إلى تحديد مدى حاجة واستعداد المعليمن لتطوير مهارات التفكير العليا في تدريس العلوم في المدارس الإبتدائية، ولتحقيق ذلك تم إجراء تحليل أولي لنتائج المقابلات التي تمت لستة مدرسين للعلوم في مدراس ابتدائية، وقد أظهرت النتائج أن استعداد المعلمين

للتنفيذ والمعرفة غير كافيين، كما أنهم لا يتقنون المهارات اللازمة لدمج عناصر مهارات التفكير العليا في التدريس، كما أظهرت نتائج المقابلة أن المعلمين بحاجة إلى مواد إرشادية سهلة الاستخدام للتدريس والتعلم في الفصل الدراسي للتدريب عل ممارسة مهارات التفكير العليا.

أما دراسة حسن (٢٠١٩) فقد استهدفت التعرف على " أثر استخدام إستراتيجية المحطات العلمية على تنمية الحس الفيزيائي ومستويات التفكير العليا لدى طلاب المرحلة الثانوية "، وللتحقق من هدف الدراسة تم إعداد اختبار الحس الفيزيائي، واختبار مستويات التفكير العليا وتم تطبيقهما على مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي قوامها(٦٠) طالبة وتم تقسيمها إلى مجموعتين إحدهما ضابطة بلغ عدد افردها (٣٠) طالبة من طالبات مدرسة كفر صقر الثانوية بنات بمحافظة الشرقية درست بالطريقة التقليدية، ومجموعة تجريبية وعددها (٣٠) طالبة من نفس المدرسة درست بالمحطات العلمية، وأظهرت نتائج الدراسة التالية: ١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الحس الفيزيائي ككل وأبعاده الفرعية لصالح طالبات المجموعة التجريبية. ٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مستويات التفكير العليا ككل وأبعاده الفرعية لصالح طالبات المجموعة التجريبية. ٣) وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الحس الفيزيائي ومستويات التفكير العليا.

أما دراسة شافعي (٢٠٢١) فاستهدفت التحقق من فاعلية برنامج إثرائي في ضوء التعلم القائم على المشكلة لتنمية مهارات التفكير العليا والوعي العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد اختبار مهارات التفكير العليا في مهارات (الاستنتاج، ضبط المتغيرات، التصنيف، وضع الفروض، التصميم التجريبي، الملاحظة) ومقياس الوعي العلمي وذلك في مستويات(الوعي البيئي والتكنولوجي، والوعي بالعلاقة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، والوعي الوقائي الصحي)، وتم تطبيقهما قبليا وبعديا علي مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي قوامها (٥٠) تلميذ والتي تم تقسيمها إلي مجموعتين إحداهما تجريبية عددها (٢٥) تلميذًا والأخري ضابطة عددها(٢٥) تلميذًا، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية البرنامج الإثرائي المعد في ضوء التعلم القائم على المشكلة في تنمية مهارات التفكير العليا والوعي العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

في حين استهدفت دراسة تشيدا ويزا (Cheda, Utha,2021) معرفة مدى فهم معلمي العلوم لمهارات التفيكر العليا (HOTS) في تدريس العلوم وتعلمها، وتجميع البيانات من خلال تحليل الاستبيانات، والملاحظات الصفية والمقابلات وتحليل الوثائق من خلال الاحصاء الوصفي والتحليل الموضوعي، وتألفت

مجموعة الدراسة من ١٤ معلما، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن معظم معلمي العلوم لديهم فهم واضح لمهارات التفكير العليا، علاوة على ذلك، يتطلب تطبيق مهارات التفكير العليا نهجًا تعليميًا قائمًا على النشاط، لكن الأساليب المستخدمة كانت في الغالب طريقة المحاضرة مع عدد قليل من المناقشات الجماعية؛ لذا توصي الدراسة المعلمين باستخدام نمط التدريس المناسب القائم على النشاط لتنفيذ أنشطة مهارات التفكير العليا.

كما استهدفت دراسة زيتون(٢٠٢٢) معرفة درجة ممارسة معلمي العلوم في المرحلة الثانوية لمهارات التفكير عالي الرتبة، وقد اتبعت الباحثة المنهج الوصفي المسحي في هذه الدراسة، وأعدت استبانة لمهارات التفكير عالي الرتبة وتم تطبيقها على مجتمع الدراسة والذي تألف من جميع معلمي العلوم للمرحلة الثانوية (الأول والثاني الثانوي) في مديريات التربية بمحافظة عجلون بالأردن وبلغ عددهم (٢٤٥) معلما ومعلمة ، وتم اختيار مجموعة الدراسة بالطريقة العشوائية البسيطة حيث بلغ عددهم (١٢٣) معلما ومعلمة، وبنسبة (٥٠,١٪) من مجتمع الدراسة، وقد أظهرت نتائج الدراسة بعدم ممارسة معلمي العلوم لمهارات التفكير عالي الرتبة وأنهم بحاجة للتمرين على طرق تنمي هذه المهارات من خلال اتباعهم للاستراتيجيات الحديثة، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لدرجة ممارسة معلمي العلوم في المرحلة الثانوية لمهارات التفكير عالي الرتبة تعزى لمتغير الجنس والمؤهل العلمي والخبرة.

ومن خلال العرض السابق يتضح تنوع الاستراتيجيات ونماذج التدريس التي استخدمت لتنمية مهارات التفكير العليا منها التعلم المتمركز حول المشكلة كما في دراسة ماجسينو Magsino,2014))، نموذج الأيدى والعقول كما في دراسة أبو الفتوح (٢٠١٧)، المحطات العلمية كما في دراسة حسن (٢٠١٩).

في حين اهتمت العديد من البحوث والدراسات ب إعداد برنامج أو وحدة أو استراتيجية مقترحة كما في دراسة أحمد (٢٠١٧)، وقد قامت دراسة شافعي (٢٠٢١) ببناء برنامج إثرائي في ضوء التعلم القائم على المشكلة لتنمية مهارات التفكير العليا في حين أن دراسة سادو وآخرون (Saido et al.,2015A) استهدفت تقييم مستوى مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، كما اهتمت بعض الدراسات بمعرفة مدى ممارسة المعلمين لمهارات التفكير العليا ومنها دراسة حسن وآخرون (Hassan,et al.,2017) تشيدا ويثا (Cheda, Utha,2021 ، زيتون(٢٠٢٢). وأشارت نتائج تلك الدراسات إلى فاعلية البرامج أو الوحدات المقترحة في تنمية مهارات التفكير العليا لدى التلاميذ في مراحل التعليم المختلفة.

إجراءات البحث:

١- اختيار المحتوى العلمي:

تم اختيار وحدة " التنوع والتكيف في الكائنات الحية" من كتاب " العلوم اكتشف وتعلم " المقرر على تلاميذ الصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول، للعام الدراسي ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣ لإعادة تنظيمها وفق دورة التقصي الثنائية، وذلك للأسباب التالية:

- يستغرق تدريس هذه الوحدة حوالي أربعة أسابيع وهى فترة زمنية كبيرة نسبيًا مقارنةً بباقي وحدات الكتاب، ويعتبر زمنا مناسبا لمساعدة التلاميذ على اكتساب بعض مهارات التفكير العليا، ويمكن من خلالها توظيف دورة التقصي الثنائية.
- تتنوع موضوعات هذه الوحدة بما تتضمنه من أنشطة وتجارب معملية من فحص وجمع العينات والتي تتناسب بدرجة كبيرة مع إجراءات تدريس دورة التقصي الثنائية، وتعتبر مجالا خصبًا لإجراءات التدريس بها والتي تتضمن في إجراءتها ممارسة الأنشطة العلمية المتنوعة والاستقصاء العلمي وطرح التساؤلات والقيام بالتجارب والمشروعات العلمية.

٢- إعداد دليل المعلم في الوحدة المختارة وفق دورة التقصي الثنائية:

تم إعداد دليل للمعلم في وحدة " التنوع والتكيف في الكائنات الحية " وفق دورة التقصي الثنائية، كي يسترشد به في تدريس موضوعات الوحدة، وذلك لتحقيق الأهداف المرجوة منها، وقد اشتمل هذا الدليل على:

- **مقدمة الدليل:** وتضمنت الفكرة العامة للدليل، وتعريف المعلم بدورة التقصي الثنائية، كما تضمنت نبذة مختصرة عن مهارات التفكير العليا وتعريفها الإجرائي.
- **الإجراءات التي يجب اتباعها في دورة التقصي الثنائية:** وتضمنت مجموعة من الإرشادات والتوجيهات العامة التي ينبغي على المعلم مراعاتها، وأدوار كل من المعلم والمتعلم أثناء تدريس الوحدة المختارة وفق دورة التقصي الثنائية.
- **الخطة الزمنية لتدريس الوحدة المختارة:** واشتملت بيانًا بعدد الحصص الدراسية اللازمة لتدريس موضوعات الوحدة، والبالغ عددها (١٢) حصة دراسية.
- **الأهداف العامة للوحدة:** وتضمنت الأهداف العامة التي ينبغي أن تتحقق لدى التلاميذ بانتهاء دراسة الوحدة، وتنوعت هذه الأهداف بين ما هو معرفي وما هو مهاري وما هو وجداني.
- **المفاهيم العلمية المتضمنة في الوحدة:** وتضمنت المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة " التنوع والتكيف في الكائنات الحية ".

- **دروس الوحدة المتضمنة بدليل المعلم وعرضها:** كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول ٢

دروس وحدة " التنوع والتكيف في الكائنات الحية " كما قدمتها خطة الوزارة، وكما قدمها دليل المعلم

م	دروس وحدة " التنوع والتكيف في الكائنات الحية " الرئيسة كما وردت بكتاب الوزارة	دروس وحدة " التنوع والتكيف في الكائنات الحية " بدليل المعلم
١	تنوع الكائنات الحية ومبادئ تصنيفها	تنوع الكائنات الحية مبادئ تصنيف النباتات مبادئ تصنيف الحيوانات
٢	التكيف وتنوع الكائنات الحية	التكيف أسباب التكيف التكيف في الحيوانات التكيف في النباتات مظاهر التكيف في الجمل

ويتضح من الجدول السابق أنه تم تقسيم الوحدة إلى (٨) دروس تم تقديمها للتلاميذ على مدار ١٢ حصة دراسية، وهي نفس فترة تدريسها وفق خطة الوزارة.

- **المراجع:** تضمن قائمة ببعض المراجع للمعلم والمواقع إلكترونية بالإضافة إلى دليل إرشادي لمقاطع الفيديو التي تم الاستعانة بها في إعداد دليل المعلم، والتي قد يستفيد منها المعلم في إثراء المادة العلمية.

٣- إعداد كراسة نشاط التلميذ في وحدة " التنوع والتكيف في الكائنات الحية":

تم إعداد كراسة النشاط في وحدة " التنوع والتكيف في الكائنات الحية " وفق دورة التقصي الثنائية، حيث تضمنت مجموعة من الأنشطة الاستقصائية المزودة بالصور والرسوم والأشكال التخطيطية يليها مجموعة من الأسئلة التي تشجع التلاميذ على ممارسة مهارات التفكير العليا، وقد اشتملت كراسة النشاط على العناصر الآتية:

- **مقدمة كراسة النشاط:** وتضمنت الهدف من كراسة النشاط، بالإضافة إلى بعض الإرشادات التي يجب على التلميذ اتباعها أثناء دراسة الوحدة مزودة بالصور الدالة عليها.
- **أنشطة عمل الدروس وعرضها:** كما سبق إيضاحه تم عرض الوحدة في (٨) دورس، تضمن كل درس عددًا من أوراق العمل الخاصة.

وقد روعي في عرض هذه الأوراق ما يلي:

- وضع أنشطة ملائمة لطبيعة الاستراتيجية.

- تحديد اسم كل نشاط وأهدافه وأدواته وخطوات العمل به بصورة بسيطة وواضحة.
- توجيه الأنشطة المستخدمة إلى تنمية مهارات التفكير العليا المختارة بنسب متجانسة.
- صياغة الأنشطة العلمية بشكل يتسم بالدقة والصحة العلمية، مع الاستعانة بالصور والرسوم والأشكال التخطيطية.
- الاهتمام بالصياغة اللغوية للعبارات الواردة بكراسة النشاط.
- تنوع الأنشطة بهدف تنمية مهارات التفكير العليا.

- **أسئلة التقويم:** تضمنت كراسة النشاط مجموعة من أسئلة التقويم بنهاية أنشطة عمل كل درس، مع مراعاة التنوع في أسئلة التقويم، وقياسها للأهداف بكل مستوياتها، وقياسها لمهارات التفكير العليا.
- **المراجع العلمية:** تم تزويد كراسة النشاط بمجموعة من المراجع العلمية والمواقع الإلكترونية والفيديوهات التي قد يستفيد منها التلميذ في حل الأنشطة المنزلية والتوسع حول موضوع الدرس.

وقد تم عرض دليل المعلم، وكراسة النشاط على مجموعة من الخبراء والمحكمين، لإبداء آرائهم حول:

- وضوح دور كل من المعلم والتلميذ في دورة التقصي الثنائية.
- مناسبة الأنشطة الواردة ب كراسة النشاط لمستوى تلاميذ الصف الأول
- الإعدادي.
- الصحة العلمية والسلامة اللغوية للمعلومات الواردة بدليل المعلم وكراسة النشاط
- مساهمة الأنشطة الواردة ب كراسة النشاط في تنمية مهارات التفكير العليا.

وقد أكد السادة المحكمون صلاحية دليل المعلم وكراسة النشاط للاستخدام، مع الإشارة إلى ضرورة تعديل صياغة بعض الأهداف العامة للوحدة، وبعض الأهداف الإجرائية للدروس، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة حتي أصبح دليل **المعلم وكراسة الأنشطة في صورتهما النهائية.**

٤- إعداد اختبار مهارات التفكير العليا:

تم إعداد اختبار مهارات التفكير العليا وفق الخطوات الآتية:

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** استهدف الاختبار قياس مستوى مهارات التفكير العليا وفق نموذج "مازانوا " في العلوم وهي (المقارنة - التصنيف – التفسير- الاستدلال الاستقرائي- الاستدلال الاستنباطي- تحليل الأخطاء- الاستقصاء) لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٢- **بناء مفردات الاختبار:** تم بناء مفردات الاختبار من خلال مراجعة البحوث والدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير العليا.

٣- وصف الاختبار: تكون الاختبار من سبع مهارات رئيسة مرتبة كالآتي: (المقارنة - التصنيف – التفسير- الاستدلال الاستقرائي- الاستدلال الاستنباطي- تحليل الأخطاء- الاستقصاء) كل بعد يتكون من (٧) مفردات فيما عدا مهارة الاستقصاء تتكون من (١٠) مفردات، وبذلك يتكون الاختبار الكلي من (٥٢) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، ويمثل الجدول التالي جدول مواصفات اختبار مهارات التفكير العليا:

جدول ٣

جدول مواصفات اختبار مهارات التفكير العليا

المهارة	أرقام المفردات	عدد الأسئلة
المقارنة	١، ٢، ٣، ٤، ٥،٦، ٧	٧
التصنيف	٨، ٩، ١٠ ،١١، ١٢، ١٣، ١٤	٧
التفسير	١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١	٧
الاستدلال الاستنباطي	٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨	٧
الاستدلال الاستقرائي	٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥	٧
الاستقصاء	٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠، ٤١، ٤٢ ،٤٣ ، ٤٤، ٤٥	١٠
تحليل الأخطاء	٤٦، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠، ٥١، ٥٢	٧
	المجموع	٥٢

٤- طريقة تصحيح الاختبار: يتكون الاختبار من (٥٢) مفردة، ولكل سؤال درجة واحدة، وبذلك يكون المجموع الكلي للاختبار (٥٢) درجة.

٥- صياغة تعليمات الاختبار: تم مراعاة الدقة والوضوح عند صياغة تعليمات الاختبار حتى يسهل على التلميذ اتباعها عند الإجابة عن مفردات الاختبار، **وقد روعي عند إعداد هذه التعليمات إيضاح ما يأتي:**

- مكونات الاختبار.
- طريقة الإجابة عن أسئلة الاختبار، وكيفية استخدام ورقة الإجابة الخاصة بذلك.
- تقديم مثال توضيحي لكيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار.
- بعض التعليمات التنظيمية التي تضمن حسن سير الأداء في الاختبار

٦- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم إجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار على مجموعة مكونة (٥٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة سعد زغلول الإعدادية بمحافظة القليوبية، وذلك بهدف تحليل الاختبار ومفرداته، لحساب صدقه وثباته، وتحديد زمنه.

-صـــــدق الاختبـــــار:

تم حساب صدق الاختبار بالطرق الآتية:

أ) الصـــدق الظاهري (صدق المحكمـــين): وذلك من خلال عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء والمحكمين لإبداء آرائهم حول ما يأتي:

- مناسبة مفردات الاختبار لقياس كل مهارة من مهارات التفكير العليا.
- مناسبة تعليمات الاختبار وكفايتها.
- دقة صياغة مفردات الاختبار.
- الصحة العلمية واللغوية لمفردات الاختبار.

وقد أشار بعض المحكمين إلى ضرورة تعديل بعض مفردات الاختبار لتتناسب مع المهارة التي تقيسها، وكذلك تعديل صياغة بعض البدائل في بعض المفردات، وقد أجريت التعديلات اللازمة.

ب) صدق الاتساق الداخلي عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المهارة التي تقيسها محذوفاً منها درجة المفردة، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول ٤

معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المهارة التي تقيسها

المفردة	المهارة الفرعية التي تقيسها المفردة	معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المهارة الفرعية	المفردة	المهارة الفرعية التي تقيسها المفردة	معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المهارة الفرعية
١	المقارنة	٠,٦٢٠**	٢٦	الاستدال الاستقرائي	٠,٦٩٦**
٢		٠,٦٩٣**	٢٧		٠,٥٤٢**
٣		٠,٥٧٦**	٢٨		٠,٦٤٢**
٤		٠,٣٧٦**	٢٩	الاستدال الاستنباطي	٠,٤٣٤**
٥		٠,٥٥٠**	٣٠		٠,٣٣٩*
٦		٠,٥٦٨**	٣١		٠,٥٦٧**
٧		٠,٢٩٣*	٣٢		٠,٤٩٦**
٨	التصنيف	٠,٥٢٢*	٣٣		٠,٤٠٩**
٩		٠,٦٦٠**	٣٤		٠,٤٣٥**
١٠		٠,٤٩٢**	٣٥		٠,٣١٦*
١١		٠,٤٤٨**	٣٦	تحليل الأخطاء	٠,٥٤١**
١٢		٠,٦٨٢**	٣٧		٠,٤١١**
١٣		٠,٦٥٠**	٣٨		٠,٤٨٦**
١٤		٠,٣٩٦**	٣٩		٠,٥١٢**
١٥	التفسير	٠,٤٧٤**	٤٠		٠,٣٧٩**
١٦		٠,٣٤٧*	٤١		٠,٤٦٤**
١٧		٠,٥٥٢**	٤٢		٠,٤٩٣**
١٨		٠,٣٤٧*	٤٣	الاستقصاء	٠,٥٤٧**
١٩		٠,٣٢٤*	٤٤		٠,٥١٢**
٢٠		٠,٤٥٨**	٤٥		٠,٥٦٢**

المفردة	المهارة الفرعية التي تقيسها المفردة	معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المهارة الفرعية	المفردة	المهارة الفرعية التي تقيسها المفردة	معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المهارة الفرعية
٢١		**٠,٣٧١	٤٦		**٠,٣٨٧
٢٢		**٠,٤٥١	٤٧		*٠,٢٨٨
٢٣		**٠,٦١٢	٤٨		**٠,٤٦٠
٢٤	الاستدال الاستقرائي	**٠,٥٧٨	٤٩		**٠,٥٧٨
			٥٠		**٠,٤٥٦
			٥١		**٠,٤٦٣
٢٥		**٠,٧١٢	٥٢		**٠,٥٧٩

دالة عند مستوى ٠,٠٥ **دالة عند مستوى ٠,٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيم معامل الارتباط بين درجة المفردة في كل مهارة فرعية ودرجة المهارة الفرعية التي تقيسها تتراوح بين (٠,٢٨٨*) و(٠,٦٩٦**)، وهى جميعها دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٥) و(٠,٠١)، مما يدل على صدق مفردات الاختبار.

ومعامل الارتباط بين درجة كل مهارة رئيسة والدرجة الكلية للاختبار، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٥)

معامل الارتباط بين درجة كل مهارة رئيسة والدرجة الكلية للاختبار محذوفًا منها درجة المهارة الرئيسة

المهارة الرئيسة	المقارنة	التصنيف	التفسير	الاستدلال الاستقرائي	الاستدلال الاستنباطي	تحليل الأخطاء	الاستقصاء
معامل الارتباط بين درجة كل مهارة رئيسة والدرجة الكلية للاختبار.	**٠,٤١١	**٠,٤٢٦	**٠,٦١٦	**٠,٤٩٤	**٠,٤٣٨	**٠,٤٩٣	**٠,٥٢٧

** دالة عند مستوى ٠,٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيم معامل الارتباط بين درجة المهارة الرئيسة والدرجة الكلية للاختبار تتراوح بين(٠,٤١١**) و (٠,٦١٦**) وهى جميعها دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)، مما يدل على صدق الاختبار ككل.

ج) الصدق التمييزي (المقارنة الطرفية):

- تم حساب الصدق التمييزي (السيد، ٢٠٠٨: ٤٠٦-٤٠٩): من خلال حساب النسبة الحرجة، وقد وجد أن النسبة الحرجة تساوى (١٤,٤)، وهى أكبر من القيمة الجدولية (٢,٥٨)، وهذا يعني أن الاختبار يميز تمييزًا واضحًا بين المستويات القوية والمستويات الضعيفة، مما يعني صدق الاختبار في قياس ما وضع لقياسه.

- ثبـــات الاختبـــار

تم حساب ثبات الاختبار ككل عن طريق عامل ألفا كرونباخ، وإعادة التطبيق والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول ٦

معامل ثبات اختبار مهارات التفكير العليا ككل بطريقتي معامل ألفا كرونباخ وإعادة التطبيق

طريقة حساب ثبات الاختبار	معامل ألفا كرونباخ	طريقة إعادة التطبيق
قيمة معامل ثبات الاختبار	٠,٨٨	**٠,٩١

** دالة عند مستوى ٠,٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيمة معامل ألفا كرونباخ قيمة مرتفعة، كما أن قيمة معامل ارتباط بيرسون لمرتي التطبيق دالة عند مستوى (٠,٠١)، مما يدل على ثبات الاختبار.

- الزمن المناسب للاختبار:

تم حساب الزمن المناسب للإجابة عن أسئلة الاختبار ككل باستخدام معادلة حساب الزمن (السيد، ٢٠٠٨: ٤٦٧)، الاختبار (٧٥) دقيقة، بالإضافة إلى (١٠) دقائق لقراءة التعليمات الخاصة بمهارات الاختبار، وبذلك يكون زمن الإجابة عن الاختبار (٨٥) دقيقة.

٧- **الصورة النهائية للاختبار:** بعد التأكد من صدق وثبات الاختبار، وتحديد زمنه أصبح الاختبار في صورته النهائية، وصالح للتطبيق على مجموعة الدراسة.

خام**سا: إجراءات تنفيذ البحث:**

للإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فروضها اتبعت الباحثة الإجراءات الآتية:

بدأت تجربة الدراسة في بداية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٢ :٢٠٢٣ وفقًا للإجراءات الآتي:

١- اختيار مجموعة الدراسة والتصميم التجريبي:

تم اختيار مجموعة الدراسة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة العبادلة الإعدادية المشتركة التابعة لإدارة طوخ التعليمية بمحافظة القليوبية، وقد بلغ عدد تلاميذ مجموعة الدراسة مبدئيًا (٩٢) تلميذة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة ضابطة عددها (٤٣) تلميذة تدرس وحدة "التنوع والتكيف في الكائنات الحية" باستخدام الطريقة المتبعة في المدارس، ومجموعة تجريبية عددها (٤٩) تلميذة تدرس نفس الوحدة باستخدام دورة التقصي الثنائية، وباستبعاد التلاميذ المتغيبين عن بعض حصص التطبيق وعن التطبيق البعدي لأداة الدراسة أصبح عدد تلاميذ مجموعة الدراسة النهائي (٨٧) تلميذة، منهم (٤١) تلميذة في المجموعة الضابطة و(٤٦) تلميذً في المجموعة التجريبية، والجدول التالي يوضح التصميم التجريبي للدراسة تفصيليًا:

جدول ٧

التصميم التجريبي للدراسة (مجموعة الدراسة والمدارس التي اختيرت منها)

المدرســـــة	المجموعة	الفصل	العدد المبدئي	العدد النهائي
مدرسة العبادلة الإعدادية المشتركة	الضابطة	٤/١	٤٣	٤١
مدرسة العبادلة الإعدادية المشتركة	التجريبية	١/١	٤٩	٤٦

٢- التطبيق القبلي لأداة الدراسة:

تم تطبيق اختبار مهارات التفكير العليا على تلاميذ المجموعتين (الضابطة والتجريبية) تحت ظروف واحدة مع الالتزام بالزمن المحدد لكل اختبار، وذلك لمعرفة مدى تكافؤ مجموعتي الدراسة.

ولمعرفة مدى تكافؤ مجموعتي الدراسة تم حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير العليا، وذلك على مستوى المهارات الرئيسة وعلى مستوى الإختبار ككل، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول ٨

دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير العليا

المستوى	الدرجة العظمي	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي(م)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة ٠,٠٥	Sig α
المقارنة	٧	الضابطة	٤١	١,٣٥	١,٠٦	٠,٢١٠	غير دالة	٠,٨٤
		التجريبية	٤٦	١,٣٩	١,٠٧			
التصنيف	٧	الضابطة	٤١	١,٥٣	٠,٧٨	٠,٠٧٦	غير دالة	٠,٩٤
		التجريبية	٤٦	١,٣٣	١,١٢			
التفسير	٧	الضابطة	٤١	١,٦١	٠,٧٩	٠,٠٠٢	غير دالة	٠,٩٩
		التجريبية	٤٦	١,٦١	١,١١			
الاستدلال الاستقرائي	٧	الضابطة	٤١	٢,٦٣	٠,٩٣	٠,١٩٥	غير دالة	٠,٨٥
		التجريبية	٤٦	٢,٥٨	١,٢٢			
الاستدلال الاستنباطي	٧	الضابطة	٤١	٢,٥٨	١,١٤	١,٥٠٣	غير دالة	٠,١٤
		التجريبية	٤٦	٢,٢١	١,٢٢			
تحليل الأخطاء	٧	الضابطة	٤١	١,٨٨	١,٠٣	١,٠١٣	غير دالة	٠,٣٢
		التجريبية	٤٦	١,٦٥	١,١٩			
الاستقصاء	١٠	الضابطة	٤١	٢,٣٥	٠,٩٢	٠,٩٢٦	غير دالة	٠,٣٦
		التجريبية	٤٦	٢,٥٦	١,٢٤			
الاختبار ككل	٥٢	الضابطة	٤١	١٧,٣٧	٤,٤٣	٠,١٥٧	غير دالة	٠,٨٨
		التجريبية	٤٦	١٧,١٩	٦,٤٨			

النتائج عند درجات حرية (د.ح) = ٨٥

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" غير دالة إحصائيًا، مما يدل على تكافؤ المجموعتين في اختبار مهارات التفكير العليا، وذلك على مستوى المهارات وعلى مستوى الإختبار ككل، وذلك قبل تنفيذ تجربة الدراسة.

التطبيق البعدي وتفسير نتائج البحث:

أولا: الأساليب الإحصائية المستخدمـــة:

بعد الانتهاء من التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير العليا علي مجموعتي الدراسة، تم رصد درجات تلاميذ كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار ثم معالجة البيانات إحصائيا للتحقق من فروض الدراسة وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.16 لمعالجة النتائج باستخدام اختبار "ت" للمجموعات غير المرتبطة(المستقلة) (Independent sample T.test)) وذلك لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في المهارات الرئيسة والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير العليا.

ثانيا: عرض نتائج التطبيق البعدي لأداتي الدراسة ومناقشتها وتفسيرها:

لاختبار صحة فرض البحث والذي ينص علي أنه "يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 01,0$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير العليا على مستوى المهارات الرئيسة وعلى مستوى الإختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية"، تم حساب قيمة "ت" لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير العليا والجدول الآتي يوضح ذلك:

تم حساب قيمة "ت" لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختباري مهارات التفكير العليا والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (٩)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا

المستوى	الدرجة العظمى	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي(م)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة ٠,٠٥	حجم الأثر (η2)
المقارنة	٧	الضابطة	٤١	٢,٣٤	١,٠٩	٥,٥٤	دالة	٠,٢٧
		التجريبية	٤٦	٣,٥٠	٠,٨٦			
التصنيف	٧	الضابطة	٤١	١,٩٣	١,١٩	٥,٢٨	دالة	٠,٢٥
		التجريبية	٤٦	٣,٤١	١,٤١			
التفسير	٧	الضابطة	٤١	٢,١٢	١,٢٧	٥,٠١	دالة	٠,٢٣
		التجريبية	٤٦	٣,٥٢	١,٣٣			
الاستدلال الاستقرائي	٧	الضابطة	٤١	٣,٧٨	١,٥١	٦,٣٦	دالة	٠,٣٢
		التجريبية	٤٦	٥,٨٥	١,٥٢			
الاستدلال الاستنباطي	٧	الضابطة	٤١	٣,١٩	١,٦٤	٦,٢٣	دالة	٠,٣١
		التجريبية	٤٦	٥,٩٨	٢,٣٤			
تحليل الأخطاء	٧	الضابطة	٤١	٤,٩٥	٢,١٦	٨,٢٥	دالة	٠,٤٥
		التجريبية	٤٦	٩,٠٩	٣,٤٨			
الاستقصاء	١٠	الضابطة	٤١	٦,٣٩	٢,٥٧	٦,٩٦	دالة	٠,٣٦
		التجريبية	٤٦	١٠,٤٤	٢,٨٣			
الاختبار ككل	٥٢	الضابطة	٤١	٢٤,١٥	٧,٢٦	١٠,٣٩	دالة	٠,٤١
		التجريبية	٤٦	٤١,٦٩	٨,٣٨			

النتائج عند درجات حرية (د.ح) =٨٥

يتضح من جدول (١٦) وجدول (١٧) ما يأتي:

- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي دلالة ($\alpha \leq 01,0$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المهارات الرئيسة لاختبار مهارات التفكير العليا لاختبار(المقارنة، التصنيف، التفسير، الاستدلال الاستقرائي، الاستدلال الاستنباطي، الاستقصاء، تحليل الأخطاء) في التطبيق البعدي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي دلالة ($\alpha \leq 01,0$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير العليا ككل في التطبيق البعدي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية مما يدل علي تغير واضح في الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير العليا وذلك نتيجة للمعالجة التجريبية المستخدمة (دورة التقصي الثنائية).
- تشير قيمة مربع إيتا (η2) إلى وجود حجم تأثير كبير للمعالجة التجريبية

المستخدمة (دورة التقصي الثنائية)، وذلك على مستوى المهارات الرئيسة والدرجة الكلية للاختبار، وقد تراوحت قيمة مربع إيتا من (٠,٢٣) إلى (٠,٤٥)، وهي نسبة تدل على أن هناك حجم تأثير كبير للمتغير المستقل على المتغير التابع، مما يدل على فاعلية دورة التقصي الثنائية في تنمية مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وبذلك تم التحقق من صحة الفرض، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات كل من، الحراحشة (٢٠١٧)، دراسة حتحوت (٢٠١٩)، التي استخدمت دورة التقصي الثنائية في تنمية بعض مهارات التفكير العليا مثل مهارات: التحليل، التقويم، الاستدلال، الاستنتاج، والاستقراء، واتفقت أيضا مع دراسات كل من ماجسينو (Magsino,2014)، أبو الفتوح(٢٠١٧)، أحمد (٢٠١٧)، شافعي (٢٠٢١) التي استخدمت معالجات تدريسية محتلفة لتنمية مهارات التفكير العليا في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

- **ويمكن تفسير هذه النتائج على النحو الآتي:**

يرجع البحث الحالي النتائج السابقة إلى أن استخدام دورة التقصي الثنائية قد ساهمت في إيجاد بيئة تعليمية محفزة لتنمية مهارات التفكير العليا؛ حيث أنها دورة استقصائية تقدم المادة العلمية في صورة أنشطة استقصائية بعضها ينتمي إلى الاستقصاء الموجه والاخرى إلى الاستقصاء المفتوح، ونجد أنهما يهدفان إلى تنمية مهارات التفكير العليا ومنها مهارات الاستقصاء، وذلك لممارسة التلاميذ تلك المهارت من خلال الأنشطة الاستقصائية التي صممت لهذا الغرض فيطرحون الأسئلة، ثم يصممون الأنشطة، ومن خلالها يجمعون البيانات ويقارنوا بينها ثم يفسرونها باستخدام الأدلة والبراهين التي يتوصلون لها.

كما تتيح دورة التقصي الثنائية للتلاميذ المرور على تلك المهارات مرتين من خلال الاستقصاء الموجه والمفتوح، ففي الاستقصاء الموجه يطرح التلميذ مع مجموعته أسئلة عن الظاهرة العلمية المقدمة لهم، ثم يبحث عن إجابة لتلك الأسئلة من خلال الخطة التالية وهي الاستقصاء الموجه، وذلك من خلال القيام بمجموعة من الأنشطة والتجارب التي تسمح لهم بالمقارنة والتصنيف والوصول إلى بيانات معينة فيحللونها ويفسرونها، وفي الاستقصاء المفتوح يمر التلاميذ بنفس الخطوات السابقة مع وضع آخر مرتبط بنفس الظاهرة العلمية.

كما أن الممارسات الاستقصائية التي يقوم بها التلاميذ تتيح لهم طرح الأسئلة والإجابة عنها، وهذا يفرض عليهم ممارسة مهارات الاستدلال والاستقراء والاستنتاج حيث أنها تعتبر أساس التقصي والاكتشاف، والمتعلم يمارس من خلالها سلوك العالم الصغير في بحثه، وتتيح لهم فرصة المناقشات والحوار مع غيرهم من المتعلمين مما يكسبهم لغة الحوار السليم، والتفكير بطريقة علمية ويضع فروضه ويجمع البيانات ويفسرها ويضع الاستدلالات والاستنتاجات لما تم تقصيه من

ظواهر علمية، وهذا يوضح أن مراحل دورة التقصي تتطلب من التلميذ ممارسة مهارات التفكير العليا بصورة مباشرة.

حيث أن المعلم منذ البداية يقوم بإثارة انتباه التلاميذ إلى موضوع الدرس وتحفيزهم من خلال عرض الأسئلة الاستقصائية، ومن ثم يبدأ التلاميذ بالبحث والاثبات والتفسير وفرض الفروض وتبادل النتائج مع بقية المجموعات، وتتم المناقشة واختبار الأسئلة الاستقصائية وتصميم خطط استقصائية وتنفيذها، وتدوين الملاحظات وتقييم المجموعة لنفسها، ومن الأسباب التي أدت إلى فرق كبير بين المجموعتين هو التفاعل الكبير والمشاركة الفعالة بين التلاميذ أثناء الحصة، بالإضافة إلى البيئة التعليمية وفق دورة التقصي الثنائية التي جعلت من التلاميذ محورًا لعملية التعلم وأعطتهم الحرية في التعبير عن إجاباتهم، وهذا بدوره انعكس إيجابيًا على تنمية مهارات التفكير العليا لديهم.

توصيات البحث:

- تطوير مقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية بحيث تتضمن دورة التقصي الثنائية.
- توعية وتدريب معلمي العلوم على توظيف دورة التقصي الثنائية في تدريس العلوم.
- ضرورة الاهتمام بالأنشطة التي تتطلب ممارسة مهارات التفكير العليا، لتنميتها عند التلاميذ في المراحل المختلفة.
- تدريب معلمي العلوم بصفة عامة والعلوم البيولوجية بصفة خاصة على مهارات التفكير العليا وتطبيقاتها في تدريس العلوم والبيولوجي في ضوء ما فرضه العصر الحالي من تحديات.

مقترحات البحث:

- إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية في مناهج العلوم لتلاميذ المرحلة الإبتدائية.
- استخدام دورة التقصي الثانئية في تدريس البيولوجي لتنمية مهارات التفكير الناقد وتنمية القيم العلمية لديهم.
- استخدام دورة التقصي الثنائية لتنمية متغيرات أخرى ومنها الاتجاهات العلمية ، والتفكير الإبداعي لديهم.
- استخدام دورة التقصي الثنائية في تدريس الأحياء لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة الثانوية.

المراجع:

أبو الفتوح، سهام محمد (٢٠١٧). *فاعلية نموذج الأيدي والعقول في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ، جامعة بنها.

أبو جادو، صالح محمد؛ نوفل، محمد بكر(٢٠٠٧). *تعليم التفكير: النظرية والتطبيق*، عمان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

أحمد، شيماء أحمد محمد (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المنظم ذاتيا في العلوم لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومهارات التنظيم الذاتي لدى طالبات المرحلة الإعدادية، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٠(١)، ٢٥١- ٢٩٥.

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

الأشقر، سماح فاروق المرسي، الخطيب، منى فيصل أحمد (٢٠١٤). أثر استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير العليا ومستوى الطموح لدى تلميذات الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٧(٤)، ٧٣- ١٢٠.

جاد الحق، نهلة عبد المعطي (٢٠١٢١). برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم "NGSS" لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة كلية التربية*، جامعة عين شمس، (٤٥)، ٢٠٣- ٢٧٢.

حتحوت، تهاني محمد سليمان (٢٠١٩). أثر استخدام دورة التقصي المزدوجة لدنكس على تنمية بعض مهارات التفكير الإستقرائي والتحصيل في العلوم بالمرحلة الإعدادية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٢(١٢)، ٤٩- ٩٥

الحراحشة، كوثر عبود (٢٠١٧). أثر دورة التقصي الثنائية في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الناقد في مادة العلوم لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، (١٧٣)ج(١) ، ٣٥٥- ٣٨٧.

حسن، أحمد حمد عبد الرحمن (٢٠١٩). *أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية على تنمية الحس الفيزيائي ومستويات التفكير العليا*: لدى طلبة المرحلة الثانوية. رسالة دكتوراة غير منشورة كلية التربية: جامعة الزقازيق.

حسين، أشرف عبد المنعم محمد (٢٠١٩). أثر برنامج مقترح لتدريس الكيمياء باستخدام أنشطة الذكاءات المتعددة على التحصيل ومهارات التفكير العليا وأنماط التعلم والتفكير لدى طلاب الصف الأول الثانوي، *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، ١،(١٨٣)، ٧٠- ١٢٣.

حمدان، آلاء محمد (٢٠١٩). *أثر استخدام دورة التقصي الثنائية في اكتساب المفاهيم العلمية في ضوء أنماط التعلم لدى طالبات الصف السابع الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، الأردن.

زيتون، اسراء حنفي محمود (٢٠٢٢). درجة ممارسة معلمي العلوم في المرحلة الثانوية لمهارات التفكير عالي الرتبة من وجهة نظرهم في مديرية تربية عجلون، *مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية*: الأردن، ٣(٣)،١٤١- ١٥٧.

زيتون، حسن حسين (٢٠٠٣). *تعليم التفكير رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة*. القاهرة: عالم الكتب.
زيتون، عايش محمود (٢٠١٣). *أساليب تدريس العلوم*، عمان : دار الشروق للنشر والتوزيع.
السبيعي، معيوف (٢٠١١). *مهارات التفكير العليا" التفكير الابداعي والناقد*". الكويت: دار المسيلة للنشر والتوزيع.
سعادة، جودت أحمد(٢٠٠٩). *تدريس مهارات التفكير مع مئات الأمثلة التطبيقية*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
سليمان، سناء محمد (٢٠١١). *التفكير أساسياته وأنواعه*: تعليمه، وتنمية مهاراته. القاهرة: عالم الكتب.
السيد، سوزان محمد حسن (٢٠١٧). فاعلية استخدام التعلم بالعمل (LBDs) في تنمية بعض مهارات التفكير العليا ومهارات العمل المعملي في مادة العلوم لدى الطالبات الفائقات بالصف الثاني المتوسط بالسعودية، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٠(١)، ١٥٣- ١٩٤.
السيد، فؤاد البهي (٢٠٠٨). *علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري*. ط٣، القاهرة: دار الفكر العربي.
شافعي، سحر حمدي فؤاد (٢٠٢١). فاعلية برنامج إثرائي في ضوء التعلم القائم على المشكلة لتنمية مهارات التفكير العليا والوعي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية*، ٥(٧)، ٣٤- ١١٨
صالح، مدحت صالح (٢٠١٤). فاعلية استخدام دورة التقصي المزدوجة لدنكس في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، *المجلة التربوية*، جامعة الكويت، الكويت، ٢٩(١١٣)، ٢٥٧- ٣٠٤.
العتوم، عدنان يوسف، الجراح، عبد الناصر ذياب، بشارة، موفق (٢٠١٥)*, تنمية مهارات التفكير: نماذج نظرية وتطبيقات عملية*، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
عز الدين، سحر يوسف(٢٠١٤). برنامج إثرائي قائم على التكامل وفق الذكاءات المتعددة لتنمية مهارات التفكير العليا والاتجاه نحو التعاون في العلوم للفائقين بالمرحلة الابتدائية. *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٧(٥)، ١٣١- ١٧٤.
عطية، محسن علي (٢٠١٥). *التفكير أنواعه ومهاراته واستراتيجيات تعليمه*. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
عطية، محسن علي(٢٠١٦). *التعلم أنماط ونماذج حديثة*، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
العفيفي، هاني بن سعد بن ساعد(٢٠٢٢). استخدام نموذج دورة التقصي الثنائية (CICM) في تدريس العلوم لتنمية القيم العلمية لدى طلاب المرحلة المتوسطة، دراسات في التربية وعلم النفس، (٤١) ج٢ ، ٦٠- ١٠٤.
العياصرة، وليد رفيق(٢٠١٥). *استراتيجيات تعلم التفكير ومهاراته*. عمان، دار أسامة للنشر والتوزيع.

غانم، تفيدة سيد أحمد (٢٠١٨). استراتيجية مقترحة قائمة على التفاعل بين ممارسات معايير العلوم وأنماط التعلم لهيربان في تنمية المفاهيم الجيولوجية ومهارات التفكير العليا لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة، *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، جامعة عين شمس، (٢٣٦)، ١٤٢- ١٩١.

القحطاني، محمد سعيد أل نطاس (٢٠١٦). *أثر استخدام بعض استراتيجيات تريز (TRIZ) في تدريس العلوم على تنمية العمليات المعرفية العليا لدى طلاب المرحلة المتوسطة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة نجران، المملكة العربية السعودية.

القحطاني، ميعاد مبارك (٢٠١٨). *أثر استخدام دورة التقصي الثنائية في تنمية المفاهيم العلمية ونزعات التفكير لدى طالبات الصف الثاني المتوسط*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ، جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل ، الدمام.

قطيط، غسان يوسف(٢٠١١). الاستقصاء، عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية . (٢٠١٢)*تصور مقترح للاطار العام لمناهج بالمرحلة الإعدادية*. القاهرة: جمهورية مصر العربية.

المظفر، نضال عيسى؛ عبد ناصر، رضا(٢٠١٧). فاعلية دورة التقصي الثنائية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الرابع العلمي، مجلة كلية التربية للعلوم *الانسانية*، جامعة البصرة.

النجدي،أحمد عبد الرحمن؛ سعودي، مني عبد الهادي ؛ راشد،علي محى الدين (٢٠٠٥)، *إتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية*، القاهرة : دار الفكر العربي.

هارد، ستيفن(٢٠٠٩). *مشكلات الطفولة وسيكولوجية المراهقة: طرق علاجها: ترجمة مجموعة من الخبراء*، القاهرة :جوبيتر للخدمات الأكاديمية.

وزارة التربية والتعليم(٢٠٠٣). المعايير القومية للتعليم في مصر: وثيقة المستويات المعيارية للمنهج. المجلد الثالث، القاهرة: مطابع وزارة التربية والتعليم.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Adams, N. E. (2015). Bloom`s Taxonomy Cognitive Learning Objectives. *JMedLib Assoc* ,*103*(3)152-153. doi : 10.3163/1536-5050.103.3.0 10.

Brook hart S. M. (2010).*How to Assess Higher Order Thinking Skills in your Class Room* ،Alexandria ،Virginia USA.

Cheda,K.& Utha,K.(2021). Science Teachers' Understanding of Higher Order Thinking Skills, *International Journal of English Literature and Social Sciences* 6 (5),200- 208.

Coffman, D. M. (2013) . *Thinking about Thinking : An Exploration of*

Crawford,B.(2009). Moving Science as Inquiry in to the Classroom: Research to practice, *International Science*

Education Conference Singapre,November,24-26 cornell University.

Dunkhase,J.(2003).The Coupled Inquiry Cycle : Teacher Concerns based Model for Effective Student Inquiry, *Science Teacher, 12*(1) ,10- 15.

Garcla-mila,et.al.,(2013).The Effect Argumentative Task Goal on the Quality of Argumentative Discourse, *Science Education ,97*(4), 497- 523.

Hansen ,L .M.(2002)."Defining Inquiry Exploring The Many Types of Inquiry in The Science Classroom", Journal of The Science Teacher, ,34-37,IA:52311-4505.

Hassan,M., Mustapha,R. Nik Yusuff, N.A& Mansor,R.(2017). Development of Higher Order Thinking Skills Module in Science Primary School: Needs Analysis Universiti Pendidikan Sultan Idris, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences,7*(2),624-628.

Hugerat,M.& Kortam,N.(2014). Improving Higher Order Thinking Skills among freshmen by Teaching Science through inquiring Eurasia. Journal of Mathematics ،Science & Technology ،Education ،*10*(5)،447-454.

Husamah; Fatmawati, D.& Setyawan, D.(2018): OIDDE Learning Model: Improving Higher Order Thinking Skills of Biology Teacher Candidates, *International Journal of Instruction, 11*(2), 249-264.

Kansas : United States

Kim J. H.; Yi ،P. & Hong (2020). Students' Academic Use of Mobile Technology and Higher-Order Thinking Skills: The Role of Active Engagement ،*Education Sciences* ،*10*(47) ،1-15.

Longo, C.M. (2012)."Effects of an Inquiry Based Science Program on Critical Thinking Science Process Skills, Creativity and Science Fair Achievement of Middle School Students", A dissertation Submitted in Partial Fulfillment of The Requirements for The Degree of Doctor of Education Instructional Leadership, Western Cooecticut State University.

Magsino, R.M. (2014). Enhancing Higher Order Thinking Skills in a Marine Biology Class through Problem-Based Learning . *Asia Pacific Journal of Multi-Disciplinary Research*. *2*(5), 1-6.

Menden,S.M.(2012). *Discussion Groups and Higher Order Thinking*

Mohammed,S.;Saedah,S.; Abu Bakar,B.; Saadallah,A.(2015).Higher Order Thinking Skills Among Secondary School Students in Science Learning, Malaysian Online Journal of Educational Sciences, available at: www.moj-es.net.

Mohmmed, S.;Saedah,S.; Abu Bakar, B.; Saadallah, A.(2015).Higher Order Thinking Skills among Secondary School Students I Science Learning , *Malaysia online Journal of Education* Sciences,Available at: WWW.moj-es.net.

Nimah,F., Ibnu,S. & Rahuay,S.(2018). How Guided Inquiry and Coupled Inquiry Influence Students Attitude Toward Chemistry in Buffer Solution and Solubility Topics, AIP *Conference Proceedings 2049, 020037 (2018)*; https://doi.org/10.1063/1.5082442 Published Online.

Oleg,T.; JamaL,R.(2015). Computer- Mediated Assessment of Higher order thinking development, Tilchin , *International Journal of Higher Education*,doi:10.5430/ijhe.v4nlp225 Available at:URL:

.*Preservice Teachers' Views about Higher Order Thinking Skills*

Rooney ,C.(2012)."How Am I Using Inquiry – Based Learning to Improve my Practice and to Encourage Higher O Thinking A Mong my Students of Mathematics ", Journal of Living Theories5.(2),99-127.

Rooney, C.(2012).How Am I Using Inquiry- Based Learning to Improve my Practice and to Encourage Higher Order-Thinking A Mong my Students of Mathematics, Journal of Living Theries,5(2),99-127.

Ross ,J & Clapp ,E.P.(2018)."The A Agency by Design Inquiry Cycle: Documenting Inquiry and Practice in The Maker-Centered Classroom", Harvard, Graduate School Education.

Sadeh ,I &Zion ,M.(2012)."Which Type of Inquiry Project Do High School Biology Students Prefer: Open or Guided?", *Research Science Education* , *42*,.831-848.

Saido, G.A.M. , Siraj,S., Nordin,A. & Al-Amedy, O.S.(2015A).Teaching Strategies for Promoting Higher-Order Thinking Skills: A case of Secondary Science Teachers. The Malaysian Online Journal of Educational Management .3(4), 16-30.

Saido ،G. ; Siraj ،S. ; Nordin ،A. & Amedy ،O.(2015b): Higher Order Thinking Skills among Secondary School Students in Science Learning ،*the Malaysian online Journal of Educational Science* ،*3*(3) ،13-20.

Simsek ,P& Kabapiner ,F.(2010)."The Effects of Inquiry– Based: Learning on Elementary Student Conceptual Understanding of Matter's Scientific Process Skills and Science Attitudes Procedia ",Social and Behavioral Science.

Skills : Using Discussion Groups to Increase Higher Order ThinkingSkills . Unpublished Master Thesis , Southwest Minnesota State University: Education Department Marshall, Minnesota

Smith ،V. & Darvas ،J. (2017): Encouraging Student Autonomy through Higher Order Thinking Skills ،*Journal of Instructional Research* ،6، 29-34.

SowmyaN.; Adithan,M.(2015). Anaysis of Question Papers in Engineering Courses With Respect to HOTS Higher Order Thinking Skills, *American Journal of Engineering Education* ,6(1).

Tanujaya1, B. ; Mumu1, J. & Margono, G. (2017): The Relationship between Higher Order Thinking Skills and Academic Performance of Student in Mathematics Instruction, *International Education Studies*, *10*(11), 78-85.

Thaiporisa ,P & Wannaprioon ,P.(2015)."Enhancing Students'Critical Thinking Skills Through Teaching and Learning byInquiry –Based Learning Activities Using Social Network and Cloud Computing ", Procedia-Social and Behavioral Sciences,174 , 2137-2144.