



مجلة كلية التربية

تدريس الكيمياء باستخدام التعلم المنظم ذاتيا لتنمية مهارات الاستقصاء

العلمي لطلاب الصف الثاني الثانوي

Teaching Chemistry Using Self-regulated Learning to Develop Scientific Inquiry Skills for Second-Year Secondary School Students

بحث مستل من رسالة ماجستير

إعداد

أ.د/ رمضان عبد الحميد محمد الطنطاوي أ.م.د/ شيماء عبد السلام سليم
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
بكلية التربية ورئيس جامعة دمياط الأسبق المساعد بكلية التربية جامعة دمياط

مروه علاء الدين محمد إبراهيم غالي

باحثة ماجستير – تخصص مناهج وطرق تدريس الكيمياء

٢٠٢٥م - ١٤٤٦هـ

تدريس الكيمياء باستخدام التعلم المنظم ذاتيا لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لطلاب الصف
الثاني الثانوي

مستخلص البحث

يهدف هذا البحث إلى استخدام التعلم المنظم ذاتيًا في دراسة الكيمياء؛ لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، ولتحقيق أهداف البحث تم استخدام المنهج التجريبي الذي يتماشى مع طبيعة البحث الحالي، من خلال استخدام التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين (التجريبية- الضابطة)، لمعرفة أثر المتغير المستقل وهو التعلم المنظم ذاتيًا على المتغير التابع وهو مهارات الاستقصاء العلمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، وتكونت مجموعة البحث من (٦٠) طالبًا وطالبة من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة الشهيد عنتر بدير سلامة الثانوية المشتركة، التابعة لإدارة كفر سعد بمحافظة دمياط، حيث تم تقسيمهم إلى مجموعة تجريبية بلغ عددها (٣٠) طالبًا وطالبة وتم التدريس لها باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا، ومجموعة ضابطة بلغ عددها (٣٠) طالبًا وطالبة تم التدريس لها باستخدام الطريقة المعتادة، وبعد جمع البيانات وتم إجراء المعالجة الإحصائية باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS وتم التوصل إلى النتائج التالية: وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية، كما حقق التدريس باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا درجة فاعلية مناسبة في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارة إدارة الوقت في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية، كما حقق التدريس باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا درجة فاعلية مناسبة في تنمية مهارات إدارة الوقت في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء النتائج السابقة نوصي بمجموعة من التوصيات والبحوث المقترحة.

الكلمات المفتاحية: التعلم المنظم ذاتيًا- مهارات الاستقصاء العلمي- طلاب الصف الثاني الثانوي.

Teaching Chemistry Using Self-regulated Learning to Develop Scientific Inquiry Skills for Second-Year Secondary School Students

Abstract

This study aims to utilize self-regulated learning in the teaching of chemistry to develop scientific inquiry skills among second-year secondary school students. To achieve the research objectives, an experimental approach was adopted, consistent with the nature of the study, through a quasi-experimental design involving two groups: an experimental group and a control group. The independent variable was the application of self-regulated learning, while the dependent variable was the development of scientific inquiry skills in chemistry.

The research sample consisted of 60 male and female students from the second year of secondary school at El-Shaheed Antar Bedeir Salama Mixed Secondary School, affiliated with the Kafr Saad Educational Administration in Damietta Governorate. The sample was divided equally into two groups: the experimental group (30 students), which received instruction based on self-regulated learning strategies, and the control group (30 students), which received traditional instruction. Data was collected and analyzed using the SPSS statistical software. The results indicated a statistically significant difference between the mean scores of the experimental and control groups in the post-application of the scientific inquiry skills test in favor of the experimental group. Teaching based on self-regulated learning proved to be effective in enhancing students' scientific inquiry skills. Additionally, a statistically significant difference was found between the two groups in the post-application of the time management skills scale, again in favor of the experimental group, indicating the effectiveness of self-regulated learning in developing time management skills as well. In light of these findings, the study presents a set of recommendations and suggests directions for further research.

Keywords: Self-regulated Learning- Scientific Inquiry Skills- Time Management- Second-year secondary school students.

مقدمة

يصاحب النمو السريع والمستمر للمعرفة العلمية العديد من التحديات التي تلزم التربويين إعادة النظر في بناء المناهج الدراسية وتطويرها؛ حتى تتمكن من احتواء كم المعرفة العلمية المتزايدة ومواكبة التطور العلمي في كافة نواحي الحياة العلمية والعملية، وإذ تُعد العلوم من المواد الدراسية التي تسعى لرصد الظواهر الطبيعية والإنسانية ووضع الفرضيات وإجراء التجارب العلمية والتنبؤ بالأحداث مستقبلية وتحقيق التعلم ذا المعنى، واستخدام نماذج واستراتيجيات تدريسية حديثة لتعليم وتعلم العلوم في المراحل التعليمية المختلفة.

كما تُعد الكيمياء من المقررات الدراسية الأكثر ازدحامًا بالمعلومات والمعرفة، بالإضافة إلى أثرها الواضح على المجتمع في عملية التقدم التكنولوجي والازدهار المعرفي، ولهذا فهي تحتاج إلى طرق واستراتيجيات تدريس إبداعية لا تعتمد على الحفظ والتلقين والحشو الفكري للطلاب، بهدف نقل الخبرة والمعرفة والمهارات للطلاب، بالإضافة إلى فرص التعلم الذاتي والإبداع الفكري والتواصل مع الطلاب (نادية حسونة، ٢٠٢١، ٤)°.

وقد اتسع نطاق الاهتمام بتنمية مهارات الاستقصاء العلمي من خلال انعقاد الكثير من المؤتمرات والندوات المتخصصة في تعليم وتعلم العلوم، بهدف التعرف على جوانب الواقع الحالي لتدريس الكيمياء وتقديم بدائل حديثة لتطويره في المستقبل، وقد أدت التطورات الحديثة في العلوم إلى ظهور عدة اتجاهات في تعليم الكيمياء تواكب هذه التطورات، وكان من أهم هذه الاتجاهات: ما أوصت به الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم بضرورة تعديل مناهج الكيمياء بشكل يركز على تعليم الطلاب قدرًا معيّنًا من المعرفة العلمية الوظيفية لتكون بداية لتعلم مثمر، وتدريبهم على مهارات الاستقصاء العلمي والاستفادة منها في مواقف كثيرة قد تصادف المتعلم في حياته (Thomas, 2015).

136)

* يسير التوثيق في هذه الدراسة وفق الإصدار السادس لـ APA.

ولقد نادى برونر Bruner مطور نظرية النمو المعرفي التي اهتمت بدعوة المتعلمين للتفكير، والعمل على إيجاد الحلول المناسبة للمشكلات التي تواجههم أثناء العملية التعليمية، بالاستقصاء العلمي من خلال استخدام المتعلم لقدراته العقلية في عملية التقصي والاكتشاف، وقيامه بالأنشطة والتجارب العملية كعالم ناضج يمارس طرق العلم ومهارات التفكير المختلفة (إيمان العازمي وآخرون، ٢٠٢١، ٤١٣ - ٤١٤).

ويساعد الاستقصاء العلمي كما ذكر محمد أبو عودة وآخرون (٢٠١٢، ١٢٦) على ما يلي:

١. فهم طبيعة المعرفة من حيث كونها انتقائية، ومجزأة ومتغيرة وتجريبية.
 ٢. زيادة قدرة الطلاب على النقد والتوقع والتصنيف واكتشاف العلاقات والمعلومات التي لها صلة بالموقف التعليمي.
 ٣. تنمية قدرة الطلاب على تحديد مصادر المعلومات وكيفية جمعها.
 ٤. إتاحة فرصة الاستمتاع بالتعلم ذاته، واسترجاع المعلومات بطريقة أسهل.
- ونظرًا لأهمية مهارات الاستقصاء العلمي كأحد أهم أهداف تعليم وتعلم العلوم التي ينبغي تتميتها لدى الطالب بمراحل التعليم المختلفة، فقد اتفقت دراسة كفاية أبو شحادة وآخرون (٢٠١٧، ٧٩-١٢٤) التي هدفت إلى تنمية مهارات التفكير الاستقصائي للاتجاه نحو العلوم، من خلال تدريس وحدة التفاعلات الكيميائية لطلاب الصف التاسع الأساسي (يعادل الصف الثالث الإعدادي)، وذلك باستخدام برنامج مفتوح قائم على التعليم المدمج، وتوصلت النتائج إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات التفكير الاستقصائي والاتجاه نحو العلوم ودراسة مصطفى عبد الرؤوف وآخرون (٢٠١٩، ٤٦٥) التي هدفت التعرف على فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، في أهمية الاستقصاء العلمي في إثارة ذهن الطالب حول فكرة معينة أو مفهوم أو مشكلة ما، وتشجيعه على طرح الأسئلة والاستفسارات حولها، ثم الإجابة عنها من خلال جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بها، وهو ما يمكن أن يؤدي إلى اكتشاف الطالب للمعلومات والحقائق العلمية المختلفة بنفسه.

واتفقت دراسة تهاني المزيني (٢٠١٦، ١٦١) التي هدفت التعرف على فاعلية استراتيجية دورة التعلم الخماسية ونموذج أبعاد التعلم في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية، وتمثلت مهارات الاستقصاء العلمي فيما يلي: مهارة ضبط المتغيرات، مهارة التعريف، مهارة التصنيف. مع دراسة فياض العنزي وآخرون (٢٠١٨، ٦١٧) التي هدفت إلى تنمية مهارات ما وراء المعرفة في الاستقصاء العلمي في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مهارات الاستقصاء العلمي المتمثلة فيما يلي: التحقيق، والتحليل، والاستدلال، ووضع الحجج.

كما اهتمت الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم عام ٢٠٢١ (American Association for The Advancement of Science, 2021) مهارات الاستقصاء العلمي التي ينبغي أن تركز مناهج العلوم على تنميتها لدى الطلاب بمراحل التعليم المختلفة فيما يلي: (مهارة ضبط المتغيرات- مهارة البناء- مهارة تحديد العلاقة السببية "السبب/ النتيجة"- مهارة تفسير البيانات- مهارة التعامل مع الأدلة المعارضة- مهارة تقييم الأدلة العلمية).

وتسعي استراتيجية تعليم وتعلم العلوم بعدد من الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة الأمريكية واليابان إلى تعزيز هدفين أساسيين، وهما الأول: ضمان إنهاء جميع الطلاب المدرسة الثانوية ولديهم المعرفة الأساسية القوية والمهارات ذات الصلة المتمثلة في مهارات التعاون والتفكير الناقد والإبداع وحل المشكلات والتفكير العلمي، والتأكد من أن لديهم المستوى الأساسي من المعرفة التكنولوجية والرياضية والهندسية، والتي تؤهلهم إلى الالتحاق بسوق العمل والتعامل مع العالم الخارجي؛ والثاني: تنمية مهارات إدارة الوقت واستغلال الوقت متاح في إنجاز المهام والأنشطة الهامة التي يجب القيام بها من خلال وضع الأهداف، وترتيب أولوياتها (Wolbrink & Sarna, 2020).

وفي ضوء الانتقادات التي ما زالت توجه إلى مداخل واستراتيجيات تدريس العلوم التي يعتمد المعلم عليها في تدريسه، والتي منها التركيز على تحصيل المعلومات وكأنها بمثابة الهدف الوحيد من العملية التعليمية، مما أثر بشكل أو بآخر في التدريس، وانعكس هذا الأثر على مدى فعاليته للطلاب، ظهرت استراتيجيات تدريسية تسمح

بتهيئة مناخ صفي يقوم على المودة والحرية المنظمة أثناء التدريس، وإعطاء الفرصة للطلاب للتفكير والاكتشاف، والعمل على إيجاد الحلول المناسبة للمشكلات التي تواجهه أثناء العملية التعليمية، ومنها التعلم المنظم ذاتيًا (Simsek & Kabapinar, 2010, 1192).

ويُعد التعلم المنظم ذاتيًا من استراتيجيات النظرية البنائية، التي حظيت بالاهتمام الكبير في السنوات الأخيرة، حيث تركز على أهمية بناء الطالب للمعرفة بنفسه من خلال مروره بخبرات تعليمية، ومن ثم يبدأ في التفكير فيها وتصنيفها في عقله وتبويبها وربطها مع غيرها، وهكذا إلى أن يصبح ما تعلمه ذا معنى ومغزى (عبد الحميد اليعقوبي وعطا درويش، ٢٠١٠، ١٦).

وتكمن أهمية التعلم المنظم ذاتيًا في نوع الطلاب الذي يسعى إلى تكوينه، فالطالب المنظم ذاتيًا يمتلك القدرة على مراقبة أدائه وتحديد عملية التنظيم الذاتي لاكتساب المعرفة والمهارة وحل المشكلات وتُعد خاصية للتعلم الفعال فقط، بل تشكل في نفس الوقت وفي حد ذاتها هدفًا أساسيًا في عملية التعلم طويلة المدى.

وفي هذا السياق اهتمت عديد من الدراسات بتنمية التعلم المنظم ذاتيًا في تدريس العلوم للطلاب، منها دراسة مني العفيفي (٢٠١١) التي هدفت التعرف على تأثير استخدام التعلم المنظم ذاتيًا كطريقة تدريس غير تقليدية في صفوف العلوم بالمرحلة الثانوية، وتوصلت النتائج إلى أن الطلاب الذين درسوا باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا استطاعوا استدعاء المعلومات بشكل أفضل وتوظيفها في مواقف من حياتهم مقارنة بالطلاب الذين درسوا بالطريقة التقليدية، ودراسة مصطفى الهيلات وآخرون (٢٠١٥) التي هدفت التعرف على استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا بدراسة مقارنة بين الطلاب الموهوبين والطلاب غير الموهوبين، وتوصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استراتيجيات (وضع الهدف، التخطيط) واستراتيجية (الاحتفاظ بالسجلات، المراقبة) تبعًا لمتغير نوع الطالب كما أن الطلاب الموهوبين قد تفوقوا على أقرانهم من الطلاب العاديين، ودراسة أماني حسنين (٢٠١٦) التي هدفت التعرف على فاعلية تدريس العلوم باستخدام التعليم المتميز في تنمية التحصيل ومهارات الإبداع والتفكير الناقد

والتواصل لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي، وتوصلت النتائج إلى أن توظيف التعليم المتميز ساهم في نمو التحصيل الأكاديمي للتلميذات، حيث أتاح الفرصة لكل تلميذة لكي تتعلم العلوم بأساليب تلائم قدرتها ووفقاً لسرعتها مما أدى إلى توافر الدافعية للتعلم.

ولقد صنف بنترك عام ٢٠٠٠ استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً إلى (المعرفية، ما وراء المعرفة، الدافعية، إدارة المصادر)، وفيما يلي استعراض كل منها: (مصطفى الهيلات وآخرون، ٢٠١٥، ٣٦٢-٣٦٣)

(١) الاستراتيجيات المعرفية: هي الطرق والأساليب التي يستخدمها الطلاب في فهم وتعلم وتذكر محتوى المواد الدراسية وتتضمن:

١. التذكر الذاتي.

٢. الإتيقان.

٣. التنظيم.

٤. التفكير الناقد.

(٢) الاستراتيجيات ما وراء المعرفة: هي التي تمكن الطالب من تنسيق عملية التعلم والوعي بمحتوي التعلم وتتضمن:

١. التخطيط.

٢. المراقبة.

٣. التساؤل الذاتي.

(٣) استراتيجيات إدارة المصادر: هي التي تتعلق بكيفية إدارة الطلاب لبيئة الدراسة وضبط جهودهم تشمل:

١. إدارة بيئة الدراسة: وتشير إلى وضع جدول أعمال وتخطيط أمثل للوقت ووضع أهداف واقعية، وتهيئة تعلم خالية من المشتتات.

٢. طلب المساعدة: تشير إلى الجهود التي يبذلها الطالب لالتماس العون من الزملاء والمعلمين.

٤) المعتقدات الدافعية، وتشمل:

١. التوجه نحو هدف داخلي: يشير إلى التحدي أو التمكن لتحقيق هدف ما من أجل الإشباع الذاتي.

٢. التوجه نحو هدف خارجي: يشير إلى الحصول على تقديرات دراسية أو مكافأة أو تقدير الآخرين.

٣. تقدير قيمة المهمة: يشير إلى إدراك أهمية محتوى المقرر.

٤. فاعلية الذات للتعلم والأداء: تشير إلى معتقدات الفرد بقدرته على التمكن من مهمة ما، مما يعكس ثقته في مهاراته على أداء هذه المهمة.

ويتضح من العرض السابق أن استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا تمثل أحد الأسس التربوية الحديثة التي تستهدف تمكين المتعلم من أدوات فعالة لإدارة تعلمه بوعي وكفاءة، لذا تبرز الحاجة إلى توظيف التعلم المنظم ذاتيًا في تدريس الكيمياء، بما يسهم في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية، باعتبارها مهارات ضرورية لفهم طبيعة العلم، والتفكير بطريقة علمية منظمة، والمشاركة الفاعلة في مجتمع المعرفة.

الإحساس بالمشكلة

كشفت عديد من الدراسات السابقة عن وجود ضعف في مهارات الاستقصاء العلمي لدى الطلاب في مختلف المراحل التعليمية، وهو ما يدعو إلى ضرورة البحث عن استراتيجيات تدريس فعال تسهم في تنمية هذه المهارات، فقد سعت دراسة Maggie & Flessner (2012) إمكانية تعزيز هذا النهج من خلال التعاون بين دورة أساليب تدريس العلوم ودورة أساليب تدريس الرياضيات في برامج إعداد معلمي المرحلة الابتدائية، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن التكامل بين المادتين يمكن أن يدعم المعلمين في توظيف الاستقصاء العلمي بفاعلية أكبر داخل الفصول الدراسية. وعلى مستوى التعليم الثانوي، فقد اهتمت دراسة سماح عبد الهادي وآخرون (٢٠١٢) بتقييم فاعلية استخدام وحدة تعليمية في البيولوجيا تعتمد على أنشطة علمية محوسبة لتنمية

مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وقد أظهرت النتائج فروقاً دالة إحصائية بين المجموعات التجريبية والضابطة في كل من الاختبار التحصيلي ومقياس مهارات الاستقصاء، مما يعزز أهمية استخدام التكنولوجيا في تعزيز التعلم الاستقصائي.

وفي إطار العلاقة بين مهارات الاستقصاء العلمي والتحصيل في الكيمياء، سعت دراسة (Jaleel & Premachandran (2017 إلى استكشاف هذه العلاقة لدى طلاب المرحلة الثانوية، حيث توصلت إلى وجود ارتباط إيجابي دال إحصائياً بين مهارات الاستقصاء العلمي ومستوى التحصيل في الكيمياء، كما لم تجد الدراسة فروقاً جوهرية في هذا الارتباط تعزى إلى الجنس (طلاب وطالبات)، مما يشير إلى أن تنمية الاستقصاء العلمي يمكن أن تساهم في تحسين أداء جميع الطلاب بغض النظر عن النوع الاجتماعي.

كما تناولت دراسة (Salinitri et al (2018 أوجه التشابه والاختلاف في تدريس العلوم القائم على الاستقصاء (IBST) بين المدارس الثانوية في أونتاريو بكندا وجنوب غرب الصين، وقد كشفت النتائج عن اختلافات طفيفة في ممارسات التدريس بين البلدين، إلا أن البيانات النوعية أشارت إلى أن المعلمين في كلا السياقين لم يطبقوا الاستقصاء العلمي الحقيقي، بل اعتمدوا على استراتيجيات حل المشكلات، مما يعكس سوء فهمهم لهذا النهج التدريسي.

كما أكد تقرير منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (٢٠٢٠، ٢٨-٣٠) ضرورة بناء منهج مدرسي يساهم في تنمية مهارات الاستقصاء لدى الطلاب لتوظيفها في حل المشكلات، وتفسير المواقف غير المألوفة لديهم، من أجل الوقوف أمام التحديات التي تواجههم في عالم دائم التغيير، وبناء فهم عميق للمفاهيم والظواهر العلمية وتقديم التفسيرات العلمية الدقيقة لها، وطرح أسئلة ذات صلة بتلك الظواهر، ودعم الاستنتاجات، والتفسيرات بالأدلة، والبراهين.

كما تناولت دراسة إيمان العازمي وآخرون (٢٠٢١) إلى تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من خلال بيئة تعلم تشاركية، وأظهرت نتائجها

وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التلاميذ في المجموعة التجريبية بين التطبيقين القبلي والبعدي، مما يؤكد فاعلية التعلم التشاركي في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي.

وكذلك توصيات المؤتمر الدولي التاسع والأربعين للكيمياء (IUPAC/CCCE 2023) والجمعية العامة الثانية والخمسون للاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) في مونتريال، كندا، في الفترة من ١٣ إلى ٢٠ أغسطس ٢٠٢٣، تحت شعار "الكيمياء: التنوع في العلوم"، وجمع المؤتمر علماء وباحثين من مختلف أنحاء العالم لمناقشة أحدث التطورات في مجال تعليم وتعلم الكيمياء، ومن بين أبرز المحاور التي تم مناقشتها بالمؤتمر، أهمية التكامل بين الاستقصاء العلمي وإدارة الوقت في تعليم وتعلم الكيمياء، فالاستقصاء العلمي يساعد على تنمية الفضول العلمي لدى الطلاب، بينما يتضمن إدارة الوقت توظيف هذا الفضول بشكل منتج، فعند تنفيذ التجارب الكيميائية، يكون الالتزام بإدارة الوقت أمراً ضرورياً لضمان دقة النتائج وسلامة الطلاب، ويمكن للمعلمين استخدام تقنيات التدريس القائمة على الاستقصاء مع استراتيجيات إدارة الوقت، مثل وضع جداول زمنية مرنة لأنشطة البحث والتجريب (Kerton, 2024, 105-106).

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 (NRC) National Research Council 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 المحتوى بشكل أعمق وكذلك تطبيق المحتوى، مع التركيز على الاستقصاء كميّار ومنهجية في تصميم مناهج العلوم وتطويرها (Rhodes & Feder, 2014, 35).

ومن كل ما سبق يتضح أهمية فهم المحتوى بشكل أعمق، وتحسين استيعاب الطلاب المفاهيم والظواهر الكيميائية المختلفة، وإتاحة مجالاً للطلاب للتفكير وإعمال الذهن، وتكوين صورة جديدة لما ستكون عليه الأشياء في المستقبل، بشكل يدفعه إلى تعلم المزيد من هذه الأشياء، ويحاول البحث الحالي تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لطلاب المرحلة الثانوية في مادة الكيمياء من خلال استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً.

مشكلة البحث

مما سبق يتضح أهمية مهارات الاستقصاء العلمي وضرورة توثيقها لدى طلاب المرحلة الثانوية كما تبين من كتابات المهتمين والمتخصصين وأيدته نتائج الدراسات السابقة، السابق الإشارة إليها، كما تبين ضعف مهارات الاستقصاء العلمي لطلاب الصف الثاني بالمرحلة الثانوية، الأمر الذي يستلزم إجراء دراسة تتناول هذه الجوانب، وعلى ذلك تحددت مشكلة البحث الحالي في الإجابة على الأسئلة التالية:

(١) ما مهارات الاستقصاء العلمي في الكيمياء الواجب تنميتها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟

(٢) ما التصور المقترح لوحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) من منهج كيمياء الصف الثاني الثانوي باستخدام التعلم المنظم ذاتياً لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لطلاب الصف الثاني الثانوي؟

(٣) ما فاعلية استخدام التعلم المنظم ذاتياً في دراسة الكيمياء لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لطلاب الصف الثاني الثانوي؟

مصطلحات البحث

التعلم المنظم ذاتياً: Self-Regulated Learning (SRL)

لقد تعددت التعريفات التي تناولت التعلم المنظم ذاتياً، نذكر منها تعريف بهيرة الرباط (٢٠١٥، ٨٤) "بأنها العملية التي يقوم فيها المتعلمون بتنشيط سلوكياتهم ومعارفهم المرتبطة بمهارات معينة، من خلال فحص بيئاتهم باستخدام العديد من الاستراتيجيات التي تسهم في تنمية وعيهم الذاتي بالمعرفة وتعديل أدائهم".

بينما عرفه أحمد محمد (٢٠١٨، ٤٨) "بأنها مجموعة من العمليات التي يقوم خلالها المتعلم بتخطيط تعلمه، وتوجيهه، ومراقبته، وتقييمه، وضبط العوامل الشخصية، والبيئية، والسلوكية المؤثرة في تعلمه من أجل تحقيق أهدافه".

وتم تعريف التعلم المنظم ذاتيًا إجرائيًا: بأنه مجموعة من الاستراتيجيات التي تركز على بناء الطالب للمعرفة بنفسه من خلال مروره بخبرات تعليمية، ومن ثم يبدأ في التفكير فيها وتصنيفها في عقله وتبويبها وربطها مع غيرها للوصول لتعلم ذا معنى، وتتمثل تلك الاستراتيجيات فيما يلي:

(١) ويقصد بالاستراتيجيات المعرفية: بأنها الطرق والأساليب التي يستخدمها الطلاب في فهم وتعلم وتذكر محتوى المواد الدراسية وتتضمن: (التذكر الذاتي، الإتقان، التنظيم، التفكير الناقد).

(٢) ويقصد بالاستراتيجيات ما وراء المعرفية: وهي الطرق تمكن الطالب من تنسيق عملية التعلم والوعي بمحتوي التعلم وتتضمن: (التخطيط، المراقبة، التساؤل الذاتي).

(٣) ويقصد باستراتيجيات إدارة المصادر: وهي الطرق التي تتعلق بكيفية إدارة الطلاب لبيئة الدراسة وضبط جهودهم تشمل: (إدارة بيئة الدراسة، طلب المساعدة).

(٤) المعتقدات الدافعية، وتشمل: (التوجه نحو هدف داخلي، التوجه نحو هدف خارجي، تقدير قيمة المهمة، فاعلية الذات للتعلم والأداء).

مهارات الاستقصاء العلمي: Scientific Inquiry Skills

تعددت التعريفات التي تناولت تلك المهارات، ونذكر منها تعريف (3, 2016) Shamsu et al (2013, 584) بأنها مجموعة من القدرات العقلية والعملية التي يمارسها المتعلم بشكل نشط بهدف استكشاف الظواهر، وجمع البيانات، وتحليلها، واستخلاص النتائج، وذلك من خلال اتباع خطوات منهجية قائمة على الملاحظة، وطرح الأسئلة، ووضع الفرضيات، وتنفيذ التجارب، وتفسير النتائج، بما يسهم في تنمية التفكير العلمي، ومهارات التفكير العليا، وتمكين المتعلم من توظيف معارفه في حل المشكلات الحياتية.

كما عرفت إيمان أبو دحروج (٢٠٢٣، ٣٧) "بأنها مجموعة من العمليات العقلية التي يتم تطبيقها من قبل الطلاب عند وضعهم في مواقف تحتاج استقصاءات علمية للوصول إلى معرفة جديدة، وتتمثل تلك المهارات في (الملاحظة، التصنيف، القياس، الاستدلال، التنبؤ)".

وتم تعريف تلك المهارات إجرائيًا: بأنها مجموعة من العمليات العقلية تتمثل في الملاحظة والتصنيف والتنبؤ واكتشاف العلاقات التي لها صلة بالموقف التعليمي في مادة الكيمياء، وذلك للوصول إلى أدلة، ونتائج، يمكن من خلالها فهم ظواهر علمية وتحليلها، ويقاس من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطلاب في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي المعد في هذه الدراسة.

أهداف البحث

يهدف البحث الحالي إلى استخدام التعلم المنظم ذاتيًا في دراسة الكيمياء لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية، ويتفرع منه مجموعة من الأهداف الفرعية وتمثل في:

١. وصف وتحديد مهارات الاستقصاء العلمي الواجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٢. التنبؤ بفاعلية استخدام التعلم المنظم ذاتيًا في دراسة الكيمياء وأهميته في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث في:

١. يفيد هذا التصور معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية في تحسين طرق ونماذج واستراتيجيات تدريس الكيمياء.
٢. تدريب طلاب المرحلة الثانوية على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي، وهذا من شأنه أن يساعدهم في التعامل مع المواقف التعليمية والحياتية بعقلانية.

٣. يقدم هذا البحث نموذجًا استرشاديًا لمخططي مناهج الكيمياء حيث يساعدهم في إعادة صياغة وحدات المنهج الدراسي بشكل يسهم في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى الطلاب.

منهج البحث

تم استخدام المنهج التجريبي الذي يتماشى مع طبيعة البحث الحالي، من خلال استخدام التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين (التجريبية - الضابطة)، المجموعة التجريبية يتم التدريس لها باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا والمجموعة الضابطة يتم التدريس لها بالطريقة المعتادة.

حدود البحث: يقتصر البحث الحالي على ما يلي:

الحدود الموضوعية:

- وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) من منهج الكيمياء المقرر على طلاب الصف الثاني الثانوي للعام الدراسي (٢٠٢٤ - ٢٠٢٥).
- بعض مهارات الاستقصاء العلمي الواجب تنميتها لطلاب الصف الثاني الثانوي في مادة الكيمياء، وهي: (مهارة الملاحظة - مهارة التصنيف - مهارة القياس - مهارة التنبؤ - مهارة تفسير البيانات - مهارة ضبط المتغيرات - مهارة اكتشاف العلاقات - مهارة بناء النماذج - مهارة تحديد العلاقة السببية - مهارة تقييم الأدلة العلمية - مهارة التعامل مع الأدلة المعارضة).

الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الأول لعام (٢٠٢٤ - ٢٠٢٥).

الحدود البشرية:

- مجموعة مختارة من طلاب الصف الثاني الثانوي، بمدرسة الشهيد عنتر بدير سلامة الثانوية المشتركة، إحدى المدارس التابعة لإدارة كفر سعد بمحافظة دمياط، حيث بلغ عددهم (٦٠) طالبًا وطالبة، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، حيث تكونت المجموعة التجريبية من (٣٠) طالبًا وطالبة، وكذلك تكونت المجموعة الضابطة من (٣٠) طالبًا وطالبة.

أدوات ومواد البحث:

- اختبار مهارات الاستقصاء العلمي لطلاب (بوحدّة الجدول الدوري وتصنيف العناصر).
- وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) بمنهج الكيمياء مصاغة باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا لطلاب الصف الثاني الثانوي.
- دليل معلم للوحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لطلاب الصف الثاني الثانوي.

الإطار النظري والدراسات السابقة**المحور الأول: التعلم المنظم ذاتيًا (Self-Regulated Learning (SRL**

يعد التعلم المنظم ذاتيًا أحد الأساليب المستخدمة للتأكد من مدى إتقان المتعلمين للمعلومات والمعارف المقررة عليهم، وذلك لأن آليات التعلم المنظم ذاتيًا تساعد المتعلمين على التمييز الدقيق بين المواد التي يتم تعلمها بشكل جيد والمواد التي يتم تعلمها بشكل أقل جودة، وبالتالي ينظمون دراستهم بشكل أكثر فاعلية؛ وبما يؤدي في النهاية إلى ارتفاع مستوى التحصيل لديهم، وهو الهدف الذي تسعى المؤسسات التربوية إلى تحقيقه. (عصام الطيب وراشد، ٢٠١٤، ١٤٠)

وتُعد استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا بمثابة إجراءات تدريسية تمكّن المتعلم من تنظيم عملياته العقلية وفقًا لقدراته وإمكاناته، مما يساعده على اكتساب المفاهيم وتقييم مدى تقدمه وتحقيقه للأهداف (Weisblat & McClellan, 2018). ويسهم تدريب الطلاب على هذه الاستراتيجيات في تعزيز استقلالهم التعليمي، بحيث يعتمدون على ذواتهم في التخطيط والتنفيذ بدلاً من الاعتماد الكامل على المعلم (Rix, 2018).

وفي هذا السياق، توصلت دراسة سارة القبرصلي (٢٠١٧) إلى أن استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا تتطور عبر مراحل التعليم العام، حيث ظهر تفوق طلاب المرحلة الابتدائية في عدد من الاستراتيجيات مثل: التسميع، التنظيم، وضع الأهداف، إدارة الوقت، التقويم الذاتي، والضبط البيئي، في حين تفوق طلاب المرحلة الإعدادية في

الاحتفاظ بالسجلات وطلب العون الأكاديمي، دون فروق دالة في استراتيجيات أخرى مثل تعلم الأقران ومكافأة الذات. وأكدت الدراسة إمكانية التنبؤ بالتحصيل الدراسي في المرحلة الابتدائية من خلال عدة استراتيجيات من التعلم المنظم ذاتيًا.

أهمية التعلم المنظم ذاتيًا في تعليم وتعلم العلوم

حدد Ricci (2011, 138) أهمية التعلم المنظم ذاتيًا ينشأ من التفاعل بين عدد من الأفراد والموارد وهو تعلم متمركز حول الطالب يشير إلى المواقف التي يمكن للطلاب فيها تنظيم تعلمهم، حيث يمكنهم تحديد ما يتعلمون، وأين، ومتي، وكيف يحدث التعلم.

فتوظيف التعلم المنظم ذاتيًا في تعليم وتعلم العلوم يجعل البيئة التربوية لا تقتصر على مجرد تلقين المعلومات والمعارف وفهمها وأداء مهارات التنظيم الذاتي، وتشجيع الطلاب على طرح الأسئلة المثيرة للتفكير ثم البحث عن الجديد والحلول غير المألوفة والإجابات المتعددة، كذلك تشجع إنتاج الطلاب للنماذج والتصميمات العلمية، كما تعمل على إتاحة الفرصة أمام الطلاب للتعرف على ابتكارات الآخرين بحيث يساعدهم على استثارة أفكارهم والاقتراء بهم، واستخدام المصادر البيئية المتاحة مثل: المعارض والزيارات الميدانية لتنمية الإبداع لدى الطلاب، معتمدين في ذلك على دافعتهم وتنشيط قدراتهم وإمكاناتهم الذاتية، ويتم ذلك في جو من المودة والحرية والابتعاد عن توجيه عبارات اللوم أو التوبيخ بالآراء والأفكار، بما يحقق أهداف العلوم بصورة فعالة.

دور معلم العلوم في التعلم المنظم ذاتيًا:

نظرًا لكون التعلم المنظم ذاتيًا نوع من التعلم يتمركز حول الطالب، ويكون فيه الطالب على درجة عالية من التحضير الذاتي والنشاط السلوكي وما وراء المعرفي وذلك لتحقيق أهدافه التي يتطلع إليها، فالمعلم العلوم دور كبير في التعلم المنظم ذاتيًا فهو مخطط ومقوم للعملية التعليمية، والميسر لها، فهو المسؤول عن تدريب الطلاب على حل المشكلات العلمية واكتشاف الظواهر وإيجاد بيئة خصبة للابتكار (Ritella, & Loperfido, 2021, 580).

فتعلم التنظيم الذاتي في مجال تعليم العلوم يمثل الأدوات التي يجب أن نحسن توظيفها واستخدامها بشكل فعال وفقاً لمواقف التعلم وظروفه المختلفة، فامتلاك الطلاب لهذا النمط من التعلم في العلوم يساعدهم في تحقيق مزيد من النجاح في مختلف المهام العلمية والأكاديمية، حيث يسهم التعلم المنظم ذاتياً في تنمية أنماط التفكير المختلفة، بالإضافة إلى تمكنهم من استخدام مصادره المعرفية بشكل أكثر كفاءة وإتقان (Leopold & Leutner, 2015, 320).

المحور الثاني: مهارات الاستقصاء العلمي: Scientific Inquiry Skills

يُعد الاستقصاء العلمي أحد أهداف تعليم وتعلم العلوم، ويمثل ثورة على الفكرة الكلاسيكية في التدريس والقائمة على التلقين وحفظ المعلومات واستظهارها من قبل الطلاب لاحقاً؛ ونتيجة لأن المعلومة تتغير وتتضاعف؛ نتيجة التقدم الهائل الحادث في عالم اليوم أصبح المطلوب هو مساعدة الطالب للحصول على المعلومة من مصادرها المتنوعة، ومن ثم فهمها وتوظيفها؛ كي تصبح أكثر فائدة في حياته اليومية والعملية. ولقد حظيت مهارات الاستقصاء العلمي باهتمام بالغ في المجتمع العلمي التربوي كونها وسيلة لاستمرارية عملية التعلم حيث يستطيع الطلاب من خلالها بناء فهم عميق للمفهوم أو الظاهرة وتوسيع معارفهم وتقديم التفسيرات الدقيقة لها (Aysegul, 2020; Zeynep& Libilge, 2020) حيث يهدف الاستقصاء العلمي إلى تحمل الطالب الجزء الأكبر من عملية تعلمه من خلال إتاحة الفرصة له بممارسة دور الباحث والعالم فيصمم التجارب ويضبط المتغيرات ويجمع البيانات ويحللها بهدف الوصول إلى معرف وحلول جديدة (عبد الله أمبوسعيدي وآخرون، ٢٠١١).

ماهية مهارات الاستقصاء العلمي:

اختلفت وجهات نظر التربويين في تعريف مهارات الاستقصاء ومسمياتها، فأحياناً تسمى بمهارات البحث العلمي أو مهارات التفكير العلمي أو مهارات عمليات العلم أو مهارات التجريب العلمي، وتعددت تعريفات الاستقصاء، فمنهم من وصفها بأنها طريقة أو مدخل أو أسلوب تدريسي ومنهم من وصفه بأنه نمط من التعلم والمهارات التي يمكن تنميتها.

ولقد صنفت هتوف سمارة (٢٠٢٠) مهارات الاستقصاء العلمي والتي اشتملت على عشر مهارات رئيسية، وهما: (الملاحظة- التصنيف- القياس- التنبؤ- ضبط المتغيرات- تفسير البيانات- استخدام الأرقام- الاستنتاج- صياغة الفرضيات- التعريفات الإجرائية).

كما صنف محمود حسن (٢٠٢٣) مهارات الاستقصاء العلمي والتي اشتملت على خمس مهارات رئيسية، وهما: (الملاحظة- القياس- التنبؤ- التصنيف- الاستنتاج). وأكدت الرابطة القومية لمعلمي العلوم بالولايات المتحدة الأمريكية National Science Teachers Association (NSTA, 2003) من خلال المعايير التي وضعتها لبرامج إعداد معلمي العلوم على أن يتبنى معلم العلوم التعلم بالاستقصاء، وحثهم على السعي إلى تدريب المتعلمين على ممارسة طرق استقصائية متنوعة، وإشراكهم في تعلم فعال معتمد على الأنشطة الاستقصائية.

وتم تحديد مهارات الاستقصاء العلمي بعد مراجعة عديد من الأدبيات لتقييم الاستقصاء العلمي ومنها تقرير لتقييم وتطوير مهارات البحث والاستقصاء العلمي، وتبعاً لمعايير الجيل القادم لتعلم العلوم The Next Generation Science Standards (NGSS) لتشمل المهارات التي سيتم تقييمها في إحدى عشرة مهارة وتتمثل في: (مهارة الملاحظة- مهارة التصنيف- مهارة القياس- مهارة التنبؤ- مهارة اكتشاف العلاقات- مهارة ضبط المتغيرات- مهارة بناء النماذج- مهارة تحديد العلاقة السببية" السبب/ النتيجة"- مهارة تفسير البيانات- مهارة تقييم الأدلة العلمية- مهارة التعامل مع الأدلة المعارضة).

خطوات الاستقصاء العلمي:

ذكر عمر غباين (٢٠٠٨، ٢٠-٢٣) ست خطوات للاستقصاء العلمي فيما يلي:

(١) الشعور بالمشكلة: يبدأ الاستقصاء عند الشعور بالحاجة لمعرفة شيء ما، إما عن طريق طرح سؤال يربك الطلبة معرفياً أو عن طريق الآراء المتناقضة أو عرض موقف مثير ومحير.

- ٢) تحديد المشكلة: وذلك بأن يقدم المعلم سؤالاً عاماً إلى طلابه ثم يطلب إليهم أن يضعوا أسئلة أكثر دقة أو من خلال تقديم المعلم للمشكلة بشكل غير مباشر.
- ٣) وضع حل تجريبي للمشكلة: وذلك بوضع الفرضيات أو أجوبة مؤقتة فقد يتوصل الطلاب بتوجيه وإرشاد المعلم إلى وضع الفرضيات التي تكون بمثابة حلول مؤقتة بنيت على اعتقادات الطلاب وخلفياتهم المعرفية.
- ٤) فحص واختبار الحل التجريبي: بعد صياغة الفرضيات يكون الطلاب مستعدين لجمع البيانات التي سوف تؤيد الفرضية أو ترفضها.
- ٥) الوصول إلى قرار: بعد كتابة المشكلة والفرضيات على السبورة نقرأ كل فرضية تتعلق بتلك المشكلة والبراهين والفرضيات في صيغة واحدة بعد أن يتم فحصها بصورة منفردة.

دور المعلم في الاستقصاء العلمي:

حدد راشد راشد (٢٠١١، ١٥٧) الأدوار التي يقوم بها المعلم لتنمية الاستقصاء العلمي لدي الطلاب:

١. تشجيع التفاعل والمناقشة بين الطلاب كي يتم تبادل الأفكار والخبرات.
٢. تهيئة البيئة التعليمية المناسبة أمام الطلاب للوصول إلى الحلول المناسبة للمشكلات محل الدراسة أو الأسئلة المثارة.
٣. يراعي أن التعلم بالتقصي يأخذ وقتاً أطول من التعلم بالطرق التقليدية.
٤. يطرح أسئلة تساعد الطلاب على تخطيط استنتاجات منطقية من البيانات والأدلة المتوفرة.

وهناك عديد من الدراسات التي تناولت مهارات الاستقصاء العلمي ومنها دراسة Arabaciglu & Unner (2016) إلى تنمية ممارسات الاستقصاء العلمي في العلوم ومعرفة تأثيره على المهارات العملية في تعلم العلوم باستخدام الهاتف النقال، وتكونت مجموعة الدراسة من (١١) طالباً مقيدين في الفرقة الثالثة بكلية التربية تخصص تدريس العلوم، وتوصلت النتائج إلى وجود تأثير دال إحصائياً لاستخدام التعلم بالهاتف النقال في تحسين كل من مهارات الاستقصاء العلمي في العلوم وفي تنمية المهارات العملية.

كما هدفت دراسة فياض العنزي وآخرون (٢٠١٨) إلى تنمية مهارات ما وراء المعرفة في الاستقصاء العلمي في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وذلك من خلال برنامج تدريسي في الكيمياء قائم على النظرية البنائية الاجتماعية، وتكونت مجموعة الدراسة من (٢٢) طالبًا من بالصف الأول الثانوي، وتوصلت إلى فعالية البرنامج التعليمي المقترح في تنمية مهارات ما وراء المعرفة في الاستقصاء العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. وقد أوضحت النتائج أن استخدام الاستقصاء العلمي قد ساعد في تنمية اتجاهات إيجابية نحو العلم وتعلم العلوم، كما ساعد أيضًا الطلاب على الربط بين القوانين والمبادئ العلمية التي تعلموها سابقًا، فالطالب يصبح أكثر دافعية نحو التعلم.

كما تتفق دراسة Sommer et al (2020) مع ودراسة Huang (2021) في الهدف المشترك المتمثل في التعرف على أثر الاستقصاء العلمي في مجال تعليم الكيمياء، ورغم اختلاف الطرق المستخدمة في المعالجة، فإن كلتا الدراستين تشيران إلى أن الدور الأساسي للطلاب يكمن في اكتشاف المعرفة بنفسه من خلال المراحل المختلفة للاستقصاء، حيث يتم تحفيز ذهن الطالب حول فكرة أو مفهوم أو مشكلة معينة، ويُشجع على طرح الأسئلة والاستفسارات المتعلقة بها، ثم يقوم بالإجابة عليها من خلال جمع البيانات والمعلومات المرتبطة. هذا الأسلوب يمكن أن يسهم في اكتشاف الطالب للمعلومات والحقائق العلمية بأنفسهم. كما أنه يعزز مهارات العمل الجماعي وحل المشكلات لدى الطلاب، إلى جانب تحسين مواقفهم تجاه العمل الجماعي واستعدادهم لاستكشاف مشكلات جديدة. يرتبط التعلم العميق بتحسينات في حل المشكلات القائمة على الفريق، سواء للطلاب المبتدئين أو الأكثر خبرة، حيث كانت مستويات التعلم العميق مرتبطة بتغيير المواقف، خاصة لدى الطلاب ذوي الخبرة الأكبر.

فروض البحث:

- في ضوء ما سبق عرضه من الإطار النظري والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بمجال البحث الحالية، يمكن صياغة فروض البحث على النحو التالي:
١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (≥ 0.05) بين متوسطي درجات طلاب الصف الثاني الثانوي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي لصالح المجموعة التجريبية.
 ٢. يحقق التعلم المنظم ذاتيًا درجة فاعلية مناسبة في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

إجراءات البحث ونتائجه:

- للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه، تم اتخاذ الإجراءات التالية:
- وللإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، والذي ينص علي: ما مهارات الاستقصاء العلمي في الكيمياء الواجب تنميتها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟ تم:
- (أ) تحديد مهارات الاستقصاء العلمي في الكيمياء الواجب تنميتها لطلاب الصف الثاني الثانوي، وذلك بالرجوع للمصادر التالية:
١. تحديد مهارات الاستقصاء العلمي في الكيمياء الواجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتبعًا لمعايير الجيل القادم لتعلم العلوم The Next Generation Science Standards (NGSS)، ولقد تمثلت تلك المهارات في (١١) مهارة، وهي: (الملاحظة، التصنيف، القياس، التنبؤ، اكتشاف العلاقات، ضبط المتغيرات، بناء النماذج، تحديد العلاقة السببية "السبب/ النتيجة"، تفسير البيانات، تقييم الأدلة العلمية، التعامل مع الأدلة المعارضة).

٢. عرض بعض الدراسات السابقة التي اهتمت بتحديد مهارات الاستقصاء العلمي في العلوم بفروعها المختلفة، مثل: رشا بدوي (٢٠١٦)، دراسة تهاني المزيني (٢٠١٦)، دراسة (Arslan & Ogan 2018)، ودراسة غادة محمد (٢٠١٨)، دراسة إيمان طلبة (٢٠١٩)، دراسة سهام شعيرة (٢٠٢٠)، دراسة هتوف سمارة (٢٠٢٠)، دراسة محمود حسن (٢٠٢٣)،

دراسة إبراهيم آل فرحان (٢٠٢٤)، والتي اتفقت جميعها في المهارات التالية: الملاحظة، التصنيف، التنبؤ، القياس، تفسير البيانات، ضبط المتغيرات.

ب) تعريف كل مهارة بما يتناسب مع مجال الكيمياء، ومع طلاب الصف الثاني الثانوي.

ج) تم عرض القائمة على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك بهدف التأكد من:

١. أهمية المهارات المتضمنة بقائمة مهارات الاستقصاء العلمي، والواجب تتميتها من خلال دراسة الكيمياء لطلاب الصف الثاني الثانوي.

٢. درجة مناسبة المهارات المتضمنة بالقائمة لمستوى طلاب الصف الثاني الثانوي.

٣. إضافة أو حذف بعض المهارات إذا لزم الأمر.

وقد اتفقت آراء المحكمين على النقاط التالية:

تم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين (*) في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، بلغ عددهم (١١) محكمًا، منهم (٩) من الأساتذة الجامعيين، و(٢) محكمين من معلمين مادة الكيمياء، وتم عمل التعديلات المطلوبة والتي تمثلت في إضافة أمثلة لكيفية تطبيقها لبعض المهارات، كما تم حساب نسب الاتفاق كما هو موضح بجداول ١، للتعرف على درجة أهمية مهارات الاستقصاء العلمي والتي تراوحت ما بين (٧٢.٧٣% - ١٠٠%)، كما تراوحت نسب الاتفاق على درجة مناسبة المهارات بين (٧٢.٧٣% - ١٠٠%)، مما يدل على صلاحية قائمة مهارات الاستقصاء العلمي للتطبيق.

جدول (١) نسب اتفاق المحكمين لقائمة مهارات الاستقصاء العلمي

المهارة	درجة الأهمية			درجة المناسبة		
	مهمة	غير مهمة	نسبة الاتفاق	مناسبة	غير مناسبة	نسبة الاتفاق
الملاحظة	٩	٢	%٨١.٨٢	٨	٣	%٧٢.٧٣
التصنيف	٨	٣	%٧٢.٧٣	٩	٢	%٨١.٨٢
القياس	١١	-	%١٠٠	١١	-	%١٠٠
التنبؤ	١٠	١	%٩٠.٩١	٩	٢	%٨١.٨٢
اكتشاف العلاقات	٨	٣	%٧٢.٧٣	٩	٢	%٨١.٨٢
ضبط المتغيرات	٩	٢	%٨١.٨٢	٨	٣	%٧٢.٧٣
بناء النماذج	١٠	١	%٩٠.٩١	٩	٢	%٨١.٨٢
تحديد العلاقة السببية	١١	-	%١٠٠	١١	-	%١٠٠
تفسير البيانات	١١	-	%١٠٠	١٠	١	%٩٠.٩١
تقييم الأدلة العلمية	٩	٢	%٨١.٨٢	٩	٢	%٨١.٨٢
التعامل مع الأدلة المعارضة	١٠	١	%٩٠.٩١	١٠	١	%٩٠.٩١

وتم وضع قائمة مهارات الاستقصاء العلمي ^(**) في صورتها النهائية، وقد اشتملت القائمة على (١١) مهارة رئيسية، وهما: (مهارة الملاحظة، مهارة التصنيف، مهارة القياس، مهارة التنبؤ، مهارة اكتشاف العلاقات، مهارة ضبط المتغيرات، مهارة بناء النماذج، مهارة تحديد العلاقة السببية، مهارة تفسير البيانات، مهارة تقييم الأدلة العلمية، مهارة التعامل مع الأدلة المعارضة).

ولإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث، والذي ينص على: ما التصور المقترح لوحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) من منهج كيمياء الصف الثاني الثانوي باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي وإدارة الوقت لطلاب الصف الثاني الثانوي؟ أُتخذت الإجراءات التالية:

أ) اختيار وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) من مقرر الكيمياء للصف الثاني الثانوي، وذلك للأسباب التالية:

١) لاحتوائها على عدد من المفاهيم المتداخلة مثل (فئات ومجموعات الجدول الدوري) والتي تحدث التناقض عند الطلاب.

^(**) ملحق (٢) الصورة النهائية لقائمة مهارات الاستقصاء العلمي في الكيمياء الواجب تنميتها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

٢) تحتاج الوحدة إلى مزيد من الأنشطة التعليمية التي تعمل على تنشيط الأداءات الذهنية للطلاب.

٣) لاحتوائها على مجموعات عقلية تحتاج إلى تعزيز الفهم العميق وتطوير التفكير الناقد للطلاب، وذلك من خلال تجربة تعليمية أكثر تفاعلية وإثارة.

٤) كما تضم عدد من الموضوعات الدراسية والأنشطة التعليمية المكملة لما درسه الطالب في الصفوف السابقة، مضيئة إليه مفاهيم جديدة تكتسب الطلاب عديد من المهارات العملية، مثل مهارات التعلم الذاتي لما درسه الطلاب في الصفوف السابقة وذلك من خلال ربطها المفاهيم بالتطبيقات العملية مثل فهم الخواص الكيميائية للعناصر، وتوقع الخواص الكيميائية للعناصر التي لم يتم تدريسها بعد، وكذلك عددًا من التطبيقات الحياتية لمفاهيم الكيمياء مثل تطوير الأدوية، وتحليل المياه، واستخدامات المواد المشعة، مما يساعدهم على فهم أعمق للكيمياء، وبعض المعلومات التي يستفيد منها الطلاب عند دراسته للوحدة وذلك لتعزيز استقلاليته ومسؤوليته الذاتية في عملية تعلمه، وذلك لتنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيًا للطلاب.

ب) إعادة الصياغة لوحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) لطلاب الصف الثاني الثانوي وفقًا لاستراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا، وفيما يلي استعراض لمكونات التي اشتملت عليها الوحدة بعد إعادة صياغتها باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا:

(١) الأهداف العامة لوحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) للصف الثاني الثانوي.

تم تحديد مجموعة من الأهداف التعليمية المرغوب تحقيقها من خلال القيام بالأنشطة الوحدة، وتمثلت فيما يلي:

١. معرفة فئات العناصر في الجدول الدوري، وتاريخ تطوره.
٢. التمييز بين خصائص العناصر النبيلة والعناصر الممثلة.
٣. تطبيق الجدول الدوري في التنبؤ بخصائص العناصر الكيميائية وسلوكها التفاعلي.
٤. استنتاج نوع العنصر اعتمادًا على موقعه في الجدول الدوري وخصائصه الفريدة.

٥. استنتاج تدرج الخواص الذرية مثل نصف القطر الذري، وجهد التأين، والميل الإلكتروني، والسالبية الكهربائية ضمن سياق الجدول الدوري.
 ٦. معرفة خصائص الفلزات واللافلزات.
 ٧. استنتاج تدرج الخصائص الحامضية والقاعدية في الجدول الدوري.
 ٨. معرفة مبادئ تفاعلات الأكسدة والاختزال في التفاعلات المختلفة.
 ٩. تقدير جهود العلماء في تصنيف العناصر وتقديم اكتشافات علمية مفيدة.
- (٢) محتوى وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) للصف الثاني الثانوي، يتضمن أربع دروس، وهي:

- الدرس الأول (الجدول الدوري الحديث).
- الدرس الثاني (تدرج الخواص في الجدول الدوري).
- الدرس الثالث (الخاصية الفلزية واللافلزية).
- الدرس الرابع (أعداد التأكسد).
- وتم إعداد الدروس طبقاً لما هو وارد في دليل المعلم (*).
- عنوان الموضوع.

تم الالتزام بعنوان كل درس كما هو وارد بمنهج كيمياء الصف الثاني الثانوي للعام الدراسي ٢٠٢٤ - ٢٠٢٥م

- الأهداف السلوكية

تم تحديد وصياغة أهداف كل درس من دروس الوحدة في إعادة صياغة بصورة إجرائية، حتى يسهل تحقيقها وقياسها، وتمت صياغتها بأن تتضمن جميع عناصر محتوى المادة التعليمية التي تتضمنها الوحدة، وبشكل يسهم في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى الطلاب، ومن أمثلة تلك الأهداف:

١. يتعرف على فئات العناصر في الجدول الدوري.

(*) ملحق (٥) دليل المعلم لوحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) المُعاد صياغتها باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا لطلاب الصف الثاني الثانوي.

٢. يفرق بين العناصر النبيلة والعناصر الممثلة.
 ٣. يفرق بين العناصر الانتقالية الرئيسية والعناصر الانتقالية الداخلية.
 ٤. يصف مكونات الجدول الدوري.
 ٥. يستنتج نوع العنصر من خلال موقعه في الجدول الدوري وخواصه.
- يفرق بين التوزيع الإلكتروني المعتاد والتوزيع الإلكتروني لأقرب غاز خامل.
- (٣) طرق وأساليب التدريس المستخدمة:**

تم صياغة محتوى الوحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) طبقاً للتعليم المنظم ذاتياً، حيث تعد وحدة من الوحدات الأساسية بمنهج كيمياء الصف الثاني الثانوي، وقد تم إعادة صياغتها وفقاً لاستراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً لتعزيز استقلالية الطلاب في اكتساب المعرفة، وقد تم تصميم الأنشطة بحيث يبدأ الطلاب باستكشاف تطور الجدول الدوري تاريخياً، مع تشجيعهم على وضع فرضيات حول أنماط ترتيب العناصر، ثم ينتقلون إلى تحليل خصائص المجموعات والدورات باستخدام استراتيجيات مثل الخرائط الذهنية والجدول التفاعلية، كما تم توظيف مهام موجهة مثل المقارنات بين العناصر المختلفة وتوقع سلوكها بناءً على موقعها في الجدول الدوري، مما يعزز التفكير التحليلي، ولتطوير مهارات التنظيم الذاتي، تم تكليف الطلاب بتحديد أهداف تعلمهم، وتقييم مدى تقدمهم من خلال أنشطة التقويم الذاتي، مثل الاختبارات القصيرة ومناقشات الأقران، مما يساعدهم على تعديل استراتيجياتهم وفقاً لاحتياجاتهم الفردية.

(٤) الأنشطة التعليمية

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

مثال (١): تتميز عناصر الفئة P بأنها تمتلك إلكترونات في الغلاف الخارجي، مما يؤثر على سلوكها الكيميائي، فعلى سبيل المثال، تعتبر العناصر مثل الكربون والنتروجين والأكسجين ذات خصائص كيميائية متميزة، ولديك مجموعة من الأدلة حول سلوك هذه العناصر:

- الكربون يمكن أن يشكل أربعة روابط كيميائية مع عناصر أخرى.
 - النيتروجين يمكن أن يشكل روابط ثلاثية مع العناصر الأخرى.
 - الأكسجين يميل إلى تشكيل روابط ثنائية ويعتبر عنصرًا مؤكسداً.
- استنادًا إلى هذه الأدلة، أجب عن الأسئلة التالية:

١. كيف تدعم الأدلة المذكورة فهمك لخصائص العناصر في الفئة P؟
٢. ما الدليل الأكثر تأثيرًا في تحديد سلوك هذه العناصر، ولماذا؟
٣. إذا كنت ستقدم تفسيرات بديلة أو نظريات أخرى حول سلوك هذه العناصر، فما الأدلة التي ستستخدمها لدعم تلك التفسيرات؟

مثال (٢): عزيزي الطالب، طلب منك المعلم إعداد عرض شفهي حول الخصائص المختلفة للعناصر في الجدول الدوري وتأثيرها على سلوك العناصر. ضع خطة شاملة تتضمن:

١. الأهداف التعليمية: ما الأهداف التي تريد تحقيقها من خلال هذا العرض؟
٢. خطة العمل: كيف ستنظم معلوماتك وتقدمها في العرض؟
٣. التقييم الذاتي: ما الأسئلة التي ستطرحها على نفسك لتحديد مدى استعدادك للعرض بشكل فعال؟

(٥) التقويم

تضمن كل درس من دروس الوحدة عددًا من الأسئلة التقويمية التي تدور حول عناصر الدرس، ويمكن للمعلم أن يناقش الطلاب في إجاباتهم عقب القيام بجميع الأنشطة، وذلك للتأكد من مدى تحقيق أهداف الموضوع لكل درس، ومن أمثلة تلك الأسئلة التقويمية ما يلي:

عنصر (A) التوزيع الإلكتروني لمستوي طاقته الرئيسي الأخير $4s^2, 4p^3$:

- (١) ما العدد الذري لهذا العنصر؟
- (٢) ما عدد إلكترونات مستوي طاقته الرئيسي قبل الأخير؟

وقد تم عرض الوحدة المعاد صياغتها باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك بهدف معرفة مدى:

- الدقة العلمية للمفاهيم والحقائق الواردة بها.
- مناسبة طريقة التدريس لخصائص ومستوى الطلاب بهذه المرحلة الدراسية.
- مناسبة الأنشطة لأهداف الوحدة الدراسية.
- مناسبة المادة العلمية لخصائص المتعلمين بالصف الثاني الثانوي.
- تغطية أسئلة التقويم للأهداف المتضمنة بوحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) بمنهج الكيمياء للصف الثاني الثانوي.
- وقد اتفق المحكمون على صلاحية وحدة (*) (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) المُعاد صياغتها باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا

ثالثًا: إعداد دليل المعلم في وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) للصف الثاني الثانوي باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا:

تم إعداد دليل المعلم في وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا، ليسترشد به المعلم عند تدريس الوحدة، حيث يمثل دليل المعلم خطوات إجرائية منظمة تساعد المعلم في معالجة موضوعات ودروس الوحدة، فيتضمن أهداف لكل درس وإجراءات وأنشطة ووسائل وتقنيات تعليمية، يمكن للمعلم الاستعانة بها واستخدامها أثناء تدريس الوحدة، وقد اشتمل دليل المعلم على التالي:

(١) المقدمة

وفيها تم توضيح الهدف من الدليل وكيفية استخدامه، وما يتضمنه من أهداف عامة للوحدة، وأنشطة متنوعة، ووسائل تعليمية لتحقيق تلك الأهداف، وأساليب تقويم

(*) ملحوظة (٤) إعادة الصياغة لوحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) باستخدام استراتيجية التعلم المنظم ذاتيًا.

للتأكد من تحقيق أهداف كل درس، وعرض نبذة مختصرة عن مفهوم التعلم المنظم ذاتيًا، ومهارات الاستقصاء العلمي التي تم تتميتها.

(٢) توجيهات وإرشادات عامة للمعلم:

تم تحديد مجموعة من التوجيهات العامة للمعلم بهذا الدليل، والتي يسترشد بها المعلم في التدريس باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا.

(٣) خطوات التدريس باستخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا:

وفيها تم توضيح خطوات استخدام التعلم المنظم ذاتيًا، من خلال عدة طرق يمكن للمعلم أن يستخدمها في تقسيم الطلاب لمجموعات:

١. التخطيط والإعداد، وتتضمن ما يلي:

- التحديد الواضح للأهداف: يبدأ الطالب بتحديد أهداف واضحة لما يريد تعلمه.
- تخطيط الوقت وإدارة بيئة التعلم: حيث يبدأ بوضع جدول زمني يوزع فيه مهامه الدراسية، وينظم بيئة تعلم خالية من المشتتات، مما يتيح له التركيز الكامل.
- ٢. استخدام الاستراتيجيات المعرفية، وتتضمن ما يلي:

- التذكر الذاتي: حيث يسترجع الطالب المعلومات من الذاكرة طويلة الأمد، لتعزيز فهمه وتحديد نقاط الضعف في تعلمه.
- الإتقان: يراجع المحتوى عدة مرات ويمارس تطبيق المفاهيم لضمان إتقانها وتصحيح الأخطاء.

- التنظيم: يرتب المعلومات ويكوّن روابط بين المفاهيم، مما يسهل فهم العلاقات بين المفاهيم (مثل ترتيب العناصر في الجدول الدوري).
- التفكير الناقد: يستخدم التفكير الناقد لربط المعلومات وتطبيقها في سياقات جديدة، مما يساعد في تعزيز فهمه العميق للمحتوى.

٣. التقييم والمراقبة الذاتية، وتتضمن ما يلي:

- المراقبة المستمرة للأداء: يقيم الطالب أدائه بشكل دوري، ويتعرف على الصعوبات التي يواجهها في فهم المفاهيم، مما يمكنه من تعديل استراتيجيات التعلم وتحسينها.

- التساؤل الذاتي: يطرح الطالب أسئلة على نفسه لتحديد نقاط الضعف، ويبحث عن إجابات عبر المصادر المتاحة، مثل الكتب أو طلب المساعدة من المعلمين والزملاء.

٤. إدارة المصادر والتكيف، وتتضمن ما يلي:

- إدارة بيئة الدراسة: حيث يحافظ على بيئة تعلم منظمة ومخطط جيد للوقت، ويحدد أهدافاً واقعية، مما يساعده على زيادة كفاءته.

- طلب المساعدة عند الحاجة: يلجأ إلى المعلمين أو الزملاء عند الحاجة للمساعدة في تجاوز الصعوبات التي يواجهها، مما يعزز تفاعله الاجتماعي وتحفيزه.

٥. التحفيز الداخلي والخارجي، وتتضمن ما يلي:

- التوجه نحو هدف داخلي: يركز الطالب على تحقيق الأهداف من أجل التعلم والتطور الشخصي.

- التوجه نحو هدف خارجي: يسعى الطالب للحصول على تقدير الآخرين أو تحقيق نتائج جيدة.

- تقدير قيمة المهمة: يربط الطالب بين أهمية المحتوى الدراسي وأهدافه التعليمية، مما يعزز لديه الشعور بأهمية التعلم.

- فاعلية الذات للتعلم: يثق بقدرته على تحقيق الأهداف، مما يزيد من التزامه واهتمامه بالتعلم.

٦. التقييم النهائي وتعديل الخطة، وتتضمن ما يلي:

- بعد إنهاء التعلم، يقيم الطالب مدى تحقيقه للأهداف المحددة، ويفكر في تعديل استراتيجياته بناءً على الأداء والتحديات التي واجهها، مما يساعده على تحسين تعلمه المستقبلي.

٤) الخطة الزمنية لتدريس الوحدة:

تم تدريس وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) باستخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً طبقاً للخطة الزمنية الواردة بوثيقة منهج الكيمياء للعام الدراسي

٢٠٢٤-٢٠٢٥، التي تضمنت عدد من حصص بلغ (٢٠) حصة، جدول (٢) يوضح ذلك.

جدول (٢) الخطة الزمنية لتدريس وحدة الجدول الدوري وتصنيف العناصر

الوحدة الدراسية	الموضوعات	عدد الحصص
الجدول الدوري وتصنيف العناصر	الجدول الدوري الحديث	٣
	تدريبات على درس الأول	١
	تدرج الخواص في الجدول الدوري	٥
	تدريبات على درس الثاني	١
	الخاصية الفلزية واللافلزية	٤
	تدريبات على درس الثاني	١
	أعداد التأكسد	٢
	تدريبات على درس الرابع	١
	مراجعة عامة على الوحدة	٢
	الإجمالي	٢٠ حصة

٥) جوانب التعلم المتضمنة في الوحدة:

تم تحديد جوانب التعلم المتضمنة بالوحدة، وتضمنت ما يلي:

أ. الحقائق العلمية، مثل:

- يرتب الجدول الدوري للعناصر تصاعديًا وفقًا لأعدادها الذرية.
- تمتلك عناصر المجموعة الواحدة خواص كيميائية متشابهة.
- ينقسم الجدول الدوري إلى ثلاث فئات رئيسية: الفلزات، واللافلزات، وأشباه الفلزات.
- تضم العناصر الانتقالية العناصر الواقعة في الدورات من الرابعة إلى السابعة، وتتميز بخصائص فيزيائية وكيميائية فريدة.
- تتميز الغازات الخاملة بخمولها الكيميائي وعدم ميلها للتفاعل مع العناصر الأخرى.
- العناصر المشعة تطلق إشعاعًا في صورة جسيمات ألفا وبيتا وجاما.

ب. المفاهيم العلمية، مثل: (السلسلة الانتقالية الأولى - السلسلة الانتقالية الثانية - السلسلة الانتقالية الثالثة - العناصر النبيلة - العناصر الممثلة - العناصر الانتقالية الرئيسية - العناصر الانتقالية الداخلية - نصف القطر - طول الرابطة التساهمية - طول الرابطة الأيونية - جهد التأين الأول - جهد التأين الثاني - جهد التأين الثالث - الميل الإلكتروني - الأكاسيد - الأكاسيد الحامضية - الأكاسيد القاعدية - الأكاسيد المترددة - أعداد التأكسد - عملية الأكسدة - عملية الاختزال).

ج. التعميمات، مثل: (جميع الفلزات جيدة التوصيل للكهرباء والحرارة - جميع الفلزات تفقد إلكترونات- جميع اللافلزات رديئة التوصيل للكهرباء والحرارة - جميع اللافلزات تكتسب إلكترونات- جميع العناصر الفلزية صلبة ما عدا الزئبق سائل-جميع الغازات الخاملة لا تدخل في التفاعلات الكيميائية).

٦) إعداد موضوعات لوحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) وفقاً لاستخدام التعلم المنظم ذاتياً، وقد اشتمل كل موضوع على العناصر التالية:

- عنوان الموضوع:

تم الالتزام بعنوان كل درس كما هو وارد بمنهج كيمياء الصف الثاني الثانوي للعام الدراسي ٢٠٢٤-٢٠٢٥.

- الأهداف السلوكية:

تم تحديد أهداف كل درس من دروس الوحدة في دليل المعلم بصورة إجرائية، حتى يسهل تحقيقها وقياسها، وقد روعي في صياغة الأهداف أن تتضمن جميع عناصر محتوى المادة التعليمية التي تتضمنها الوحدة.

- التقنيات والأنشطة التعليمية:

تعددت وتنوعت التقنيات والأنشطة التعليمية التي تساعد المعلم في تحقيق الأهداف، كما تم مراعاة ذلك عند اختيار هذه التقنيات بما يتناسب مع موضوع الدرس والخبرات السابقة للطلاب، وبما يتناسب مع إمكانيات المدرسة، ومن أمثلة الأدوات والتقنيات التي تم توفيرها ما يلي:

١. مجموعة من الصور والأشكال التي توضح:

- عناصر وفئات الجدول الدوري الحديث.
- عناصر وفئات الجدول الدوري القديم.
- الرابطة التساهمية والرابطة الأيونية.
- تدرج الخواص في الجدول الدوري.

٢. مجموعة من المواد والتقنيات اللازمة لإجراء الأنشطة الموجودة بالوحدة، مثل:

- نشاط يوضح الفرق بين العناصر الفلزات واللافلزات.

- فيديو يوضح بعض استخدامات العناصر المشعة الموجودة في الجدول الدوري.

- التقويم:

يتضمن كل درس من دروس الوحدة عددًا من الأسئلة التقويمية التي تدور حول عناصر الدرس، ويمكن للمعلم أن يناقش الطلاب في إجابتها بعد الانتهاء من الدرس، وذلك للتأكد من مدى تحقيق الأهداف الموضوعية لكل درس، وبعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم، تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وقد رأى المحكمون مناسبة دليل المعلم، واتفقوا على صلاحيته، وأن المادة العلمية سليمة والأنشطة الموجودة فيه مرتبطة بالمادة العلمية ومناسبة لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي في الكيمياء، وأيضًا مناسبة أساليب التقويم لقياس تحقق أهداف الدروس، وأيضًا ما يتضمنه الدليل من توجيهات ومعلومات واضحة وكافية للمعلم، وبذلك أصبح دليل المعلم في صورته النهائية.

رابعًا: إعداد اختبار مهارات الاستقصاء العلمي في وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) لطلاب الصف الثاني الثانوي، وفقًا للخطوات التالية:

- تحديد الهدف من الاختبار.
- تحديد أبعاد الاختبار.
- جدول مواصفات الاختبار: جدول (٣) يوضح ذلك.

جدول (٤) مواصفات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي في وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) بمنهج الكيمياء لطلاب لصف الثاني الثانوي

المحتوي	المهارة	الملاحظة	التقييم	القياس	التنبؤ	العلاقات	المفردات	التنبؤ	العلاقة	البيانات	التقييم	الآلية	التعامل	المجموع	الأوزان النسبية
موضوعات الوحدة	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة	رقم المفردة
الجدول الدوري الحديث	١	٦، ١٠	٠	٠	٠	١٧	٠	٢٢، ٢٤، ٢٥	٢٧	٠	٠	٠	٠	٨	%٢٢.٢٢
تدرج الخواص في الجدول الدوري	٢، ٣، ٤	٨	١١	١٣	١٦	١٩، ٢١	٠	٢٦، ٢٨	٢٩، ٣٠، ٣١	٠	٠	٠	٣٥	١٦	%٤٤.٤٤
الخاصية الفلزية والفلزية	٠	٩	٠	١٤، ١٥	٠	١٨	٠	٠	٠	٠	٠	٠، ٣٢، ٣٣، ٣٤	٠	٧	%١٩.٤٤
أعداد التأكسد	٠	٧	١٢	٠	٠	٢٠	٢٣	٠	٠	٠	٠	٠	٣٦	٥	%١٣.٨٩
المجموع	٥	٥	٢	٣	٢	٤	٤	٣	٣	٣	٣	٢	٢	٣٦	
الأوزان النسبية	%١٤	%١٤	%٥.٦	%٨.٣	%٥.٦	%١١	%١١	%١١	%٨.٣	%٨.٣	%٨.٣	%٨.٣	%٥.٦		%١٠٠

يرجع الاختلاف بين نسب أعداد الأسئلة لكل درس إلى:

- تضمن الدرس الأول (٨) مفردات، نظرًا لأن مفهوم الجدول الدوري الحديث يعد أساس فهم واستيعاب وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر).
- تضمن الدرس الثاني (١٦) مفردة، لأنه يضم أكبر جزء من محتوى الوحدة حيث يحتوي على تدرج الخواص في الجدول الدوري (نصف القطر الذري - جهد التأين - الميل الإلكتروني - السالبية الكهربية).
- تضمن الدرس الثالث (٧) مفردات، نظرًا لأنه يقتصر على الخاصية الفلزية، والفلزية، والصفة الحامضية، والقاعدية.
- تضمن الدرس الرابع (٥) مفردات، نظرًا لأنه يقتصر على أعداد التأكسد.
- صياغة مفردات الاختبار: جاء الاختبار مكونًا من (٣٦) مفردة، وتمت صياغة المفردات من نوعين هما: أسئلة اختيار من متعدد، وأسئلة تتطلب إجابات قصيرة لقياس مهارة التصنيف، والقياس، والتنبؤ، واكتشاف العلاقات، والتعامل مع الأدلة المعارضة.

التجربة الاستطلاعية لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي لطلاب الصف الثاني الثانوي:

أ. حساب معامل صدق الاختبار: تم استخدام ثلاث طرق لحساب صدق الاختبار وهي:

١. صدق المحكمين:

تم حساب صدق الاختبار^(*) (صدق المحكمين) من خلال عرضه على مجموعة من الخبراء في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وقد اتفقوا على صلاحية الاختبار، وقد بلغ عدد أسئلة الاختبار (٣٦) مفردة، كما تم إعداد مفتاح تصحيح الاختبار^(**)، حيث تقدر الإجابة الصحيحة للأسئلة الاختيارية بدرجة واحدة، أما الإجابة الخاطئة فتقدر بصفر، وذلك للمهارات التالية: (مهارة الملاحظة، مهارة ضبط المتغيرات، مهارة بناء النماذج، مهارة تحديد العلاقة السببية، مهارة تفسير البيانات، مهارة تقييم الأدلة العلمية)، بينما الأسئلة التي تتطلب إجابات قصيرة فتقدر الإجابة الصحيحة الكاملة بدرجتين، أما تقدر الإجابة الصحيحة غير كاملة بدرجة واحدة، أما الإجابة الخاطئة فتقدر بصفر، وذلك لأسئلة المهارات التالية: (مهارة التصنيف، ومهارة القياس، ومهارة التنبؤ، ومهارة اكتشاف العلاقات، ومهارة التعامل مع الأدلة المعارضة).

٢. حساب صدق الاتساق الداخلي:

تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل مفردة في كل مهارة من مهارات الاختبار والدرجة الكلية للمهارة بعد تطبيقه على (٢٥) طالبًا وطالبة من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة الشهيد عنتر بدير سلامة الثانوية بكفر الغاب والتابعة لإدارة كفر سعد التعليمية بمحافظة دمياط، جدول (٤) يوضح ذلك.

(*) ملحق (٧) اختبار مهارات الاستقصاء العلمي في وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) لطلاب الصف الثاني الثانوي.

(**) ملحق (٨) مفتاح تصحيح اختبار مهارات الاستقصاء العلمي في وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) لطلاب الصف الثاني الثانوي.

جدول (٤) معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها المفردة

في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

مهارات الاختبار	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
الملاحظة	١	٠.٥١٥	٠.٠١	دال
	٢	٠.٤٨١	٠.٠٥	دال
	٣	٠.٦١٤	٠.٠١	دال
	٤	٠.٦٤٢	٠.٠١	دال
	٥	٠.٦٠٢	٠.٠١	دال
التصنيف	٦	٠.٥٠٠	٠.٠١	دال
	٧	٠.٥٧١	٠.٠١	دال
	٨	٠.٤٤١	٠.٠٥	دال
	٩	٠.٥٢٩	٠.٠١	دال
	١٠	٠.٦٩٥	٠.٠١	دال
القياس	١١	٠.٨٦٣	٠.٠١	دال
	١٢	٠.٧٩٨	٠.٠١	دال
التنبؤ	١٣	٠.٩١١	٠.٠١	دال
	١٤	٠.٩٣٩	٠.٠١	دال
	١٥	٠.٧٩٣	٠.٠١	دال
اكتشاف العلاقات	١٦	٠.٩٤٧	٠.٠١	دال
	١٧	٠.٩٥٣	٠.٠١	دال
ضبط المتغيرات	١٨	٠.٧٣٦	٠.٠١	دال
	١٩	٠.٤١٠	٠.٠٥	دال
	٢٠	٠.٧٦٧	٠.٠١	دال
	٢١	٠.٦٤٩	٠.٠١	دال
	٢٢	٠.٥٢٥	٠.٠١	دال
بناء النماذج	٢٣	٠.٦٨٣	٠.٠١	دال
	٢٤	٠.٥٥٣	٠.٠١	دال
	٢٥	٠.٨٣١	٠.٠١	دال

تابع جدول (٤) معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها

المفردة في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

مهارات الاختبار	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
تحديد العلاقة السببية	٢٦	٠.٤٩٧	٠.٠٥	دال
	٢٧	٠.٦٩٣	٠.٠١	دال
	٢٨	٠.٨٥٣	٠.٠١	دال
تفسير البيانات	٢٩	٠.٨٧٨	٠.٠١	دال
	٣٠	٠.٧١٠	٠.٠١	دال
	٣١	٠.٧٨٥	٠.٠١	دال
تقييم الأدلة العلمية	٣٢	٠.٦٧٤	٠.٠١	دال
	٣٣	٠.٤٨٩	٠.٠٥	دال
	٣٤	٠.٧٩٥	٠.٠١	دال
التعامل مع الأدلة المعارضة	٣٥	٠.٩٥١	٠.٠١	دال
	٣٦	٠.٩٥٦	٠.٠١	دال

ويتضح من جدول (٤) أن جميع مفردات الاختبار دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١) فيما عدا العبارات (٢، ٨، ١٩، ٢٦، ٣٣) حيث إنها دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وهذا يؤكد أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

ج- حساب الصدق البنائي للاختبار Structure Validity

يعد الصدق البنائي أحد مقاييس صدق الاختبار وهو يقيس مدى تحقق أهدافه، ويبين مدى ارتباط درجات كل مستوى بالدرجات الكلية للاختبار، جدول (٥) يوضح معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مستوى والدرجة الكلية للاختبار التحصيل. جدول (٥) معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مهارة والدرجة الكلية للاختبار مهارات

الاستقصاء العلمي

مهارات الاختبار	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
الملاحظة	٠.٤٠١	٠.٠٥	دال
التصنيف	٠.٤٧٠	٠.٠٥	دال
القياس	٠.٤٥٣	٠.٠٥	دال
التنبؤ	٠.٥٩٨	٠.٠١	دال
اكتشاف العلاقات	٠.٥٢٤	٠.٠١	دال
ضبط المتغيرات	٠.٦٠٤	٠.٠١	دال
بناء النماذج	٠.٤١٥	٠.٠٥	دال
تحديد العلاقة السببية	٠.٥٤٤	٠.٠١	دال
تفسير البيانات	٠.٥٤٣	٠.٠١	دال
تقييم الأدلة العلمية	٠.٤٣٢	٠.٠٥	دال
التعامل مع الأدلة المعارضة	٠.٧١٢	٠.٠١	دال

ويتضح من جدول (٥) أن معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مهارة والدرجة الكلية للاختبار مهارات الاستقصاء العلمي تراوحت ما بين (٠.٤٠ - ٠.٧١)، جميع مفردات الاختبار دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) فيما عدا المهارات التالية (الملاحظة، التصنيف، القياس، بناء النماذج، تقييم الأدلة العلمية) حيث إنها دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، وبذلك اتضح أن الاختبار صادق وقيس ما وضع لقياسه.

حساب ثبات الاختبار:

جدول (٦) نتائج اختبار ألفا كرونباخ لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي

أداة الدراسة	عدد الأسئلة	درجة الاختبار	معامل ألفا كرونباخ
اختبار مهارات الاستقصاء العلمي	٣٦	٥٠	٠.٥٥٥

تم حساب معامل ثبات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، جدول (٦).

ويتضح من جدول (٦) أن معامل الثبات لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي بلغ (٠.٥٥٥)، وهي تمثل نسبة ثبات متوسطة.

- حساب معاملات السهولة ومعاملات الصعوبة لأسئلة اختبار مهارات الاستقصاء العلمي، وتبين أن معاملات السهولة لمفردات الاختبار تراوحت ما بين (٠.٣٢ - ٠.٨٨) (*).

- حساب معامل التمييز لأسئلة اختبار مهارات الاستقصاء العلمي، وتراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار ما بين (٠.٢٩ - ٠.٨٦)، وبذلك يكون معامل التمييز لمفردات الاختبار مناسبة، ملحق (٦) يوضح ذلك.

وبذلك يكون اختبار مهارات الاستقصاء العلمي صالحًا للتطبيق على مجموعة البحث، ملحق (٧) ^(١)، وتم إعداد مفتاحًا لتصحيحه، ملحق (٨) ^(**).

- تحديد زمن الاختبار، جدول (٧) يوضح ذلك.

جدول (٧) يوضح الزمن المناسب لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي.

متوسط الزمن	متوسط زمن الذين يمثلون الإرباعي الأعلى زمنًا	متوسط زمن الذين يمثلون الإرباعي الأقل زمنًا
٤٥ دقيقة	٥٠ دقيقة	٤٠ دقيقة

ويتضح من جدول (٧) أن الزمن المناسب لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي هو (٤٥) دقيقة.

(*) ملحق (٦) معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لأسئلة اختبار مهارات الاستقصاء العلمي لطلاب الصف الثاني الثانوي.

(*) ملحق (٧) اختبار مهارات الاستقصاء العلمي في وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) لطلاب الصف الثاني الثانوي.

(**) ملحق (٨) مفتاح تصحيح اختبار مهارات الاستقصاء العلمي في وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) لطلاب الصف الثاني الثانوي.

مجموعة البحث وإجراءاته، وشملت:**١- اختيار مجموعة البحث:**

تم اختيار فصلين بطريقة عشوائية من بين فصول مدرسة الشهيد عنتر بدير سلامة الثانوية المشتركة بقرية كفر الغاب إحداها مجموعة تجريبية بلغ عددها (٣٠) طالبًا وطالبة تم التدريس لهم باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا، والأخرى مجموعة ضابطة وبلغ عددها (٣٠) طالبًا وطالبة يدرسون بالطريقة المعتادة.

٢- تجربة البحث:

أ. تطبيق أداتي البحث قبليًا:

- تم تطبيق اختبار مهارات الاستقصاء العلمي على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في نهاية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢٤ - ٢٠٢٥)، حيث تم تطبيق اختبار مهارات الاستقصاء العلمي على طلاب المجموعتين في يوم الاثنين ١١/٤/٢٠٢٤، بهدف الحصول على معلومات قبلية تساعد على معرفة مدى تكافؤ المجموعتين (التجريبية والضابطة).

ب. تم تدريس وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر) وفقًا للتعلم المنظم ذاتيًا للمجموعة التجريبية، وللمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

ج. إعادة تطبيق أداتي البحث بعددًا: حيث تم تطبيق اختبار مهارات الاستقصاء العلمي على طلاب مجموعتي البحث بعد تدريس الوحدة.

د. تصحيح اختبار مهارات الاستقصاء العلمي، ورصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا.

المعالجة الإحصائية لنتائج البحث:

تمت المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيقين القبلي والبعدي لأداتي البحث باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وفيما يلي عرض للنتائج التي تم الحصول عليها:

نتائج التطبيق القبلي لأداتي البحث:

١. نتائج التطبيق القبلي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي:

تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة للتعرف على تكافؤ المجموعتين، وذلك من خلال المقارنة بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي، جدول (٨) يوضح ذلك.

جدول (٨): دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية $N=30$ والضابطة $N=30$ في التطبيق القبلي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي

م	مهارات الاستقصاء العلمي	المجموعات الدراسية	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار "ت"		
					درجات الحرية	ت	الدلالة مستوى الدلالة
١	مهارة الملاحظة	المجموعة التجريبية	١.٧٧	٠.٧٧٤	٥٨	٢.٠١٤	غير دال
		المجموعة الضابطة	١.٣٧	٠.٧٦٥			
٢	مهارة التصنيف	المجموعة التجريبية	١.١٧	٠.٩٥٠	٥٨	١.٥٢٩	غير دال
		المجموعة الضابطة	٠.٧٧	١.٠٧٣			
٣	مهارة القياس	المجموعة التجريبية	٠.٥٣	٠.٦٢٩	٥٨	٠.٦٨٠	غير دال
		المجموعة الضابطة	٠.٤٣	٠.٥٠٤			
٤	مهارة التنبؤ	المجموعة التجريبية	٠.٥٠	٠.٥٧٢	٥٨	٠.٩١٥	غير دال
		المجموعة الضابطة	٠.٣٧	٠.٥٥٦			
٥	مهارة اكتشاف العلاقات	المجموعة التجريبية	٠.٥٠	٠.٥٠٩	٥٨	٠.٩٦٩	غير دال
		المجموعة الضابطة	٠.٣٧	٠.٥٥٦			
٦	مهارة ضبط المتغيرات	المجموعة التجريبية	١.٣٣	٠.٨٨٤	٥٨	٢.١٥٧	غير دال
		المجموعة الضابطة	٠.٧٧	١.١٣٥			

تابع جدول (٨) دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية ن_١ = ٣٠ والضابطة ن_٢ = ٣٠ في التطبيق القبلي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي.

م	مهارات الاستقصاء العلمي	المجموعات الدراسية	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار "ت"		
					درجات الحرية	ت	الدلالة مستوى الدلالة
٧	مهارة بناء النماذج	المجموعة التجريبية	١.٠٠	٠.٧٤٣	٥٨	٠.٤٧٤	٠.١٦٢
		المجموعة الضابطة	١.١٠	٠.٨٨٥			
٨	مهارة تحديد العلاقة السببية	المجموعة التجريبية	٠.٣٠	٠.٥٣٥	٥٨	١.٥٤٨	٠.٠٧٠
		المجموعة الضابطة	٠.٥٣	٠.٦٢٩			
٩	مهارة تفسير البيانات	المجموعة التجريبية	٠.٤٣	٠.٥٠٤	٥٨	١.٦١٧	٠.١٤٧
		المجموعة الضابطة	٠.٧٠	٠.٧٥٠			
١٠	مهارة تقييم الأدلة العلمية	المجموعة التجريبية	٠.٣٠	٠.٥٣٥	٥٨	١.٢٣٨	٠.٢٨٨
		المجموعة الضابطة	٠.٤٧	٠.٥٠٧			
١١	مهارة التعامل مع الأدلة المعارضة	المجموعة التجريبية	٠.١٣	٠.٣٤٦	٥٨	٠.٨٩٦	٠.٠٦٧
		المجموعة الضابطة	٠.٢٣	٠.٥٠٤			
	الاختبار ككل	المجموعة التجريبية	٧.٩٧	١.٤٠٢	٥٨	٢.٣٧٧	٠.٨٦١
		المجموعة الضابطة	٧.١٠	١.٤٢٣			

ويتضح من جدول (٨) أن نتائج اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي، حيث تراوحت قيم "ت" ما بين (٠.٦٨٠ - ٢.١٥٧) لمهارات الاختبار، و(٢.٣٧٧) للاختبار ككل وجميعها غير دالة إحصائياً وذلك لأن جميع دلالة القيم لا تعتبر دالة إحصائياً لأنها أكبر من مستوى الدلالة (٠.٠٥)، مما يدل على تكافؤ طلاب المجموعتين في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي.

نتائج التطبيق البعدي لأداتي البحث:

١- نتائج التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي:

ينص الفرض الأول للبحث على أنه (يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (≥ 0.05) بين متوسطي درجات طلاب الصف الثاني الثانوي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي لصالح المجموعة التجريبية).

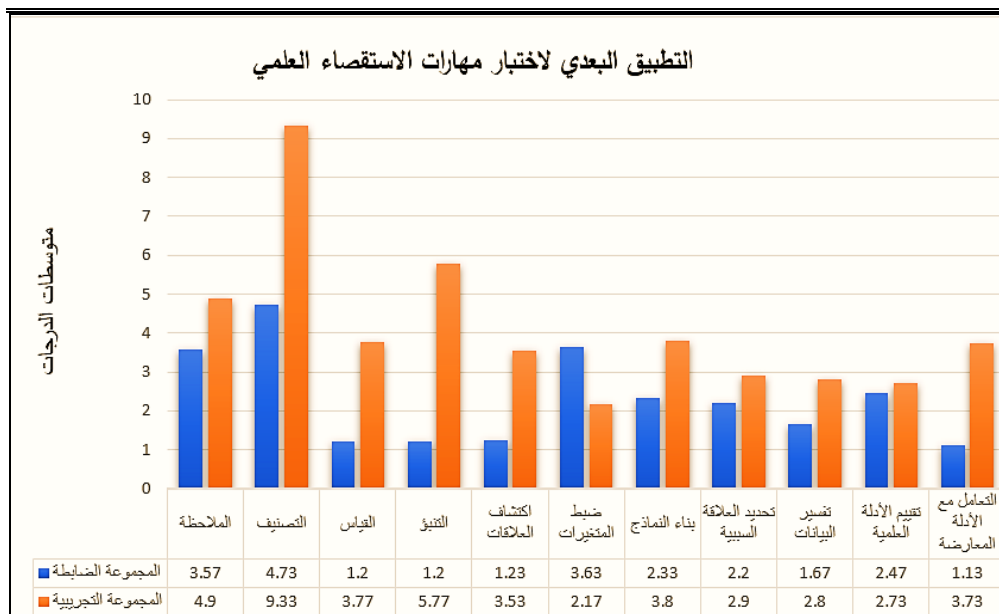
ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة للمقارنة بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي، جدول (٩) يوضح ذلك.

م	مهارات الاستقصاء العلمي	الدرجة الكلية	المجموعات الدراسية	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار "ت"	
						درجات الحرية	ت مستوى الدلالة
١	مهارة الملاحظة	٥	المجموعة التجريبية	٤.٩٠	٠.٤٠٣	٥٨	٧.٤٢٣ دال
			المجموعة الضابطة	٣.٥٧	٠.٨٩٨		
٢	مهارة التصنيف	١٠	المجموعة التجريبية	٩.٣٣	٠.٨٤٤	٥٨	٨.٨٦٠ دال
			المجموعة الضابطة	٤.٧٣	٢.٧١٦		
٣	مهارة القياس	٤	المجموعة التجريبية	٣.٧٧	٠.٥٦٨	٥٨	١٠.٢٨٦ دال
			المجموعة الضابطة	١.٢٠	١.٢٤٣		
٤	مهارة التنبؤ	٦	المجموعة التجريبية	٥.٧٧	٠.٤٣٠	٥٨	١٨.٣٠٢ دال
			المجموعة الضابطة	١.٢٠	١.٢٩٧		
٥	مهارة اكتشاف العلاقات	٤	المجموعة التجريبية	٣.٥٣	٠.٦٨١	٥٨	٨.٦٩٨ دال
			المجموعة الضابطة	١.٢٣	١.٢٧٨		
٦	مهارة ضبط المتغيرات	٤	المجموعة التجريبية	٣.٦٣	٠.٥٥٦	٥٨	٦.٩١٥ دال
			المجموعة الضابطة	٢.١٧	١٠.٢٠		
٧	مهارة بناء النماذج	٤	المجموعة التجريبية	٣.٨٠	٠.٤٠٧	٥٨	٦.٧١٨ دال
			المجموعة الضابطة	٢.٣٣	١.١٢٤		

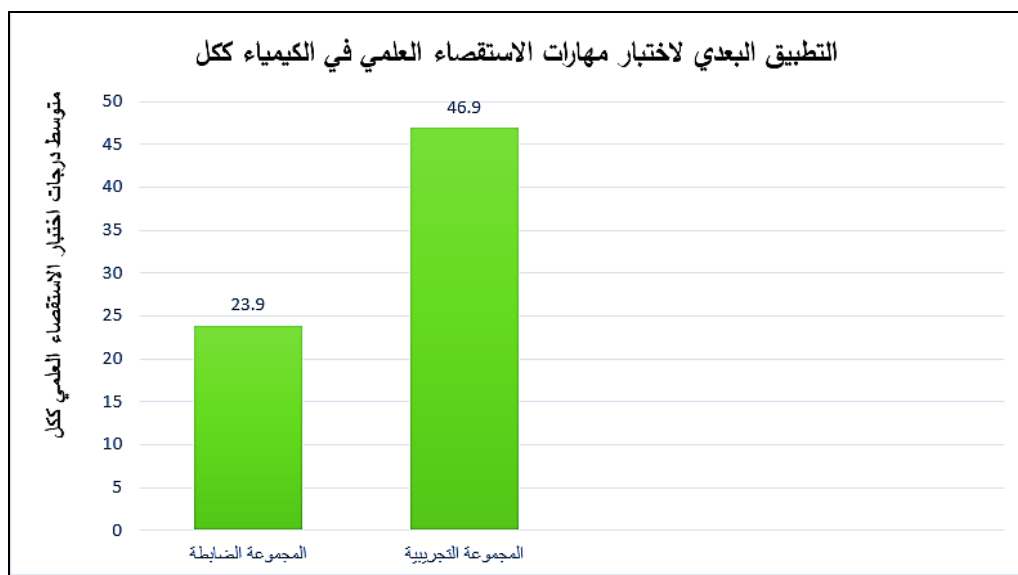
م	مهارات الاستقصاء العلمي	الدرجة الكلية	المجموعات الدراسية	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار "ت"		
						درجات الحرية	ت	مستوى الدلالة
٨	مهارة تحديد العلاقة السببية	٣	المجموعة التجريبية	٢.٩٠	٠.٣٠٥	٥٨	٣.٨٠١	دال
			المجموعة الضابطة	٢.٢٠	٠.٩٦١			
٩	مهارة تفسير البيانات	٣	المجموعة التجريبية	٢.٨٠	٠.٤٠٧	٥٨	٦.٦٢٤	دال
			المجموعة الضابطة	١.٦٧	٠.٧٣٠			
١٠	مهارة تقييم الأدلة العلمية	٣	المجموعة التجريبية	٢.٧٣	٠.٤٥٠	٥٨	١.٧٠٣	دال
			المجموعة الضابطة	٢.٤٧	٠.٧٣٠			
١١	مهارة التعامل مع الأدلة المعارضة	٤	المجموعة التجريبية	٣.٧٣	٠.٤٥٠	٥٨	١١.١٤٧	دال
			المجموعة الضابطة	١.١٣	١.١٩٦			
	الاختبار ككل	٥٠	المجموعة التجريبية	٤٦.٩٠	٢.٢٤٩	٥٨	٢٨.٦٨٣	دال
			المجموعة الضابطة	٢٣.٩٠	٣.٧٧٢			

جدول (٩): دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي في الكيمياء.

ويتضح من الجدول السابق نتائج اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي بوحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر)، والتي يتضح منها أن الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (> 0.001) اختبار مهارات الاستقصاء العلمي، وكذلك على الدرجة الكلية للاختبار وهذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية، وهذه النتيجة يمكن تمثيلها في الشكل البياني التالي: شكل (١)، و(٢) يوضحان ذلك.



شكل (١) متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي في الكيمياء



شكل (٢) متوسط الدرجات الكلية لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستقصاء العلمي في الكيمياء

من الجدول (٩) ونتائجه والشكلين البيانيين (١) و(٢) يتبين تحقق صحة الفرض الأول للبحث، هذه النتيجة ترجع إلى، أن طلاب المجموعة التجريبية أبدوا

تعاونًا مع المعلمة في أثناء عرض الدروس كما تبين من مناقشاتهم واستماعتهم بالتدريس بهذه الطريقة الأمر الذي أدى إلى وجود هذه الفروق.

كما ترجع إلى استخدام التعلم المنظم ذاتيًا في التدريس لطلاب المجموعة التجريبية، حيث أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا على المجموعة الضابطة التي درست وفقًا للطريقة المعتادة في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي في الكيمياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، ويمكن تفسير ذلك كما يلي:

١. توفير بيئة تعلم تفاعلية ومحفزة للاستقصاء العلمي، حيث أدى استخدام التعلم المنظم ذاتيًا إلى خلق بيئة تعليمية نشطة تدعم التفاعل بين الطلاب والمعلم، وتعزز من دور المتعلم باعتباره محور العملية التعليمية. وقد ساهم هذا النهج في:

- زيادة دافعية الطلاب للتعلم من خلال منحهم استقلالية في اختيار استراتيجيات التعلم المناسبة لهم.

- تعزيز روح الفضول العلمي لديهم من خلال إتاحة الفرصة لهم لاكتشاف المعلومات بأنفسهم بدلاً من تلقّيها جاهزة.
- تحفيزهم على التفكير الناقد والتأمل في الظواهر العلمية، مما أدى إلى تحسين قدراتهم على التحليل والتفسير والاستنتاج.
- إضفاء طابع المرح والتحدى على الأنشطة التعليمية، مما ساعد على استمرار التفاعل والمشاركة الفعالة.

٢. تقديم الأفكار الرئيسية في بداية الدرس لإثارة التفكير العلمي، اعتمدت استراتيجية التدريس على تقديم الأفكار الرئيسية في بداية الدرس بطريقة تثير انتباه الطلاب وتدفعهم للتفكير في الموضوع المطروح من زوايا متعددة، مما أدى إلى:

- توجيه انتباه الطلاب نحو المفاهيم الأساسية المرتبطة بوحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر).

- توفير إطار عام يساعد الطلاب على الربط بين المعلومات الجديدة والمعارف السابقة، مما عزز من فهمهم العميق للمفاهيم العلمية.

- تحفيز الطلاب على طرح التساؤلات والتوقعات حول الموضوع قبل البدء في استكشافه عملياً، وهو ما عزز لديهم مهارات التفكير الاستقصائي.
٣. تعزيز دور الطالب كباحث علمي في بيئة صفية نشطة، حيث ساعد التعلم المنظم ذاتياً على تنمية روح البحث العلمي لدى الطلاب، حيث أصبحوا أكثر قدرة على ممارسة مهارات البحث والاستقصاء العلمي من خلال:
- تنمية مهارة الملاحظة الدقيقة: حيث تعلم الطلاب كيفية تسجيل ملاحظاتهم حول الظواهر العلمية وتحليلها بطريقة منهجية.
- تطوير القدرة على وضع الفرضيات: إذ شجعهم التعلم المنظم ذاتياً على اقتراح تفسيرات علمية مبدئية للمشكلات والظواهر التي يدرسونها.
- تنمية مهارة حل المشكلات: حيث مارس الطلاب وضع حلول مقترحة واختبارها، مما عزز من قدراتهم على إيجاد حلول علمية مبنية على أدلة وبراهين.
٤. تنشيط الأداء الذهني وتحفيز الطلاب على طرح التساؤلات العلمية، حيث ساهمت الأنشطة التعليمية المقدمة للمجموعة التجريبية وفقاً لاستراتيجية التعلم المنظم ذاتياً في تحسين أداء الطلاب على عدة مستويات:
- تحفيز عمليات التفكير العليا: حيث طُلب من الطلاب تحليل البيانات واستنتاج العلاقات بين العناصر الكيميائية، مما ساعدهم على تعميق فهمهم لموضوع الجدول الدوري.
- تعزيز الاستقلالية في التعلم: إذ أصبح الطلاب أكثر قدرة على البحث عن المعلومات بأنفسهم، مما عزز لديهم الثقة بالنفس والاستعداد لاكتساب المعرفة بطريقة ذاتية.
٥. تأثير التعلم المنظم ذاتياً على المهارات الاستقصائية للطلاب، حيث نتج عن تطبيق التعلم المنظم ذاتياً تحسين واضح في المهارات الاستقصائية للطلاب، وهو ما تجلّى في تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة. ويرجع ذلك إلى:
- التفاعل النشط مع المحتوى التعليمي: حيث أصبح الطلاب أكثر اندماجاً في الدروس، مما عزز من استيعابهم للمفاهيم الكيميائية.

- التطبيق العملي للمهارات العلمية: إذ مارس الطلاب مهارات الاستقصاء من خلال تجارب وأنشطة عملية، مما أدى إلى تحسين أدائهم في الاختبارات التطبيقية. حجم تأثير استخدام التعلم المنظم ذاتيًا على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي. للتحقق من صحة الفرض الثاني الذي ينص على: (يحقق التعلم المنظم ذاتيًا درجة فاعلية مناسبة في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي)، تم حساب درجة الفاعلية لماك جوجيان لقياس فاعلية استخدام التعلم المنظم ذاتيًا في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب المجموعة التجريبية، حيث يمتد درجة الفاعلية من ٠ إلى ١، وحدد ماك جوجيان أن الحد الأدنى للقبول هو (٠.٥)، كما في جدول (١٠).

جدول (١٠) نتائج نسبة الفاعلية لماك جوجيان لقياس فاعلية استخدام التعلم المنظم ذاتيًا في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي.

متوسط التطبيق القبلي	متوسط التطبيق البعدي	نسبة الفاعلية لماك جوجيان
٧.٨٠	٤٦.٩٠	٠.٩٣

ويتضح من جدول (١٠)، أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي بلغت (٧.٨٠) بنسبة (١٠.٧%)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي بلغ (٤٦.٩٠) بنسبة (٩٣.٨%)، والدرجة الكلية للاختبار بلغت (٥٠)، ونسبة الفاعلية لماك جوجيان^(*) بلغت (٠.٩٣)، أي أن مقدار النمو يمثل (٧٨.٢%)، وهي تعد نسبة مرتفعة إلى حد كبير، مما يؤكد على أهمية استخدام التعلم المنظم ذاتيًا في تدريس الكيمياء، وحيث أن المحك يجب أن يزيد عن (٠.٦)، مما يدل على أن ارتفاع نسبة الطلاب الذين

(*) تم استخدام المعادلة التالية لإيجاد فاعلية الوحدة (نسبة الفاعلية لماك جوجيان):

$$\text{نسبة الفاعلية لماك جوجيان} = \frac{ص - د}{ص}$$

حيث، ص= متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي.

د= متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي. د= الدرجة الكلية للاختبار.

استقدوا، وحققوا المستوي المطلوب، مما يؤكد على تحقق الفرض الثاني، وتؤكد فاعلية الوحدة المعاد صياغتها باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب المجموعة التجريبية.

وللتأكد من تأثير التعلم المنظم ذاتيًا في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي، تم حساب حجم التأثير باستخدام مربع إيتا (η^2)، كأحد مؤشرات قياس حجم الأثر (**)، حيث يعتبر حجم التأثير صغيرًا إذا بلغت قيمة مربع إيتا (٠.٠١)، ومتوسطًا إذا بلغت قيمته (٠.٠٦)، وكبيرًا إذا بلغت قيمته (٠.١٤) فأكثر، وجاءت النتائج كما هو موضح في جدول (١١).

جدول (١١) حجم تأثير استخدام التعلم المنظم ذاتيًا في دراسة الكيمياء لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لطلاب الصف الثاني الثانوي

مهارات الاختبار	قيمة "ت"	درجات الحرية	مربع إيتا	حجم التأثير
مهارة الملاحظة	٧.٤٢٣	٥٨	٠.٤٨٧	كبير
مهارة التصنيف	٨.٨٦٠	٥٨	٠.٥٧٥	كبير
مهارة القياس	١٠.٢٨٦	٥٨	٠.٦٤٦	كبير
مهارة التنبؤ	١٨.٣٠٢	٥٨	٠.٨٥٢	كبير
مهارة اكتشاف العلاقات	٨.٦٩٨	٥٨	٠.٥٦٦	كبير
مهارة ضبط المتغيرات	٦.٩١٥	٥٨	٠.٤٥٢	كبير
مهارة بناء النماذج	٦.٧١٨	٥٨	٠.٤٣٨	كبير
مهارة تفسير البيانات	٦.٦٢٤	٥٨	٠.٤٣١	كبير
مهارة تقييم الأدلة العلمية	١.٧٠٣	٥٨	٠.٠٤٨	صغير
مهارة التعامل مع الأدلة المعارضة	١١.١٤٧	٥٨	٠.٦٨٢	كبير
الاختبار ككل	٢٨.٦٨٣	٥٨	٠.٩٣٤	كبير

ويتضح من جدول (١١) قيم مربع إيتا (η^2) لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي في الكيمياء، حيث تراوحت ما بين (٠.٠٤٨ - ٠.٨٥٢) لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي و (٠.٩٣٤) للاختبار ككل، مما يدل على أن حجم تأثير استخدام التعلم المنظم

$$\frac{T^2}{T^2 + df} = (\eta^2) \text{ مربع إيتا } (**)$$

حيث، T^2 = مربع قيمة T

df = درجات الحرية.

ذاتيًا كان كبيرًا، وقد أدى إلى في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي في الكيمياء لطلاب الصف الثاني الثانوي.

ومن الجدول (١١) ونتائجه يتبين تحقق الفرض الثاني للبحث، وهذه النتيجة ترجع إلى استخدام التعلم المنظم ذاتيًا في تدريس في وحدة (الجدول الدوري وتصنيف العناصر)، بمنهج الكيمياء للصف الثاني الثانوي، كان له أثر كبير في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي في جميع أبعاد الاختبار والاختبار ككل لطلاب المجموعة التجريبية، فقد ساعد استخدام التعلم المنظم ذاتيًا على تشجيع الطلاب على ممارسة الأنشطة التعليمية المختلفة والتي تعمل على تنمية مهارات الملاحظة والتصنيف والقياس والتنبؤ واكتشاف العلاقات وضبط المتغيرات وبناء النماذج وتحديد العلاقة السببية وتفسير البيانات وتقييم الأدلة العلمية والتعامل مع الأدلة المعارضة، وتكليف الطلاب بجمع معلومات إضافية عن الجدول الدوري قديمًا وحديثًا، بالإضافة إلى تكليف الطلاب بجمع مجموعة من صور ذات صلة بفئات وعناصر الجدول الدوري، وتدرج الخواص المختلفة في الجدول الدوري، وهذا الأمر الذي انعكس على أداء طلاب المجموعة التجريبية في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي.

توصيات البحث:

١. في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي، فإن نوصي بما يلي:
توجيه انتباه القائمين على التعليم من موجهي ومخططي مناهج الكيمياء إلى ضرورة الاهتمام بالتعلم المنظم ذاتيًا أثناء تدريس الكيمياء، والاستفادة من دليل المعلم المعد في هذا البحث.
٢. تضمين أنشطة عملية ومخبرية في مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية، تسمح للطلاب بتطبيق الأساليب الاستقصائية في الكيمياء، مما يساهم في تنمية مهاراتهم بشكل فعال.

٣. تطوير الوحدات التعليمية أو المواد الدراسية بشكل يساير التطورات العلمية المتلاحقة، بطريقة تفاعلية تدعم التعلم الذاتي للطلاب، مثل: استخدام التطبيقات التعليمية والمنصات الإلكترونية التي تسهم في تحسين عملية تعلمهم.
٤. تصميم مناهج تعليمية تدمج الوحدات الدراسية التي تعزز التعلم الذاتي للطلاب وتنميتها مهارات الاستقصاء العلمي.
٥. تجريب باقي وحدات منهج الكيمياء للصف الثاني الثانوي باستخدام التعلم المنظم ذاتيًا لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى الطلاب بهذا الصف الدراسي.
٦. تنظيم ورش عمل لتمكين المعلمين من فهم استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا وكيفية تطبيقها بفاعلية في تدريس الكيمياء، وذلك في تعزيز عملية تعلم الذاتي والاستقصائي الطلاب.

البحوث المقترحة:

- في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي وتفسيرها، يُقترح تقديم بعض البحوث التي يمكن إجراؤها ومنها:
١. إجراء دراسة للتعرف على العلاقة بين استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا على التحصيل والتفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٢. إجراء دراسة عن تطوير مناهج العلوم في ضوء مهارات الاستقصاء العلمي وقياس أثره على التحصيل الدراسي والاتجاه نحو العلوم.
٣. إجراء دراسة عن العلاقة بين استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا على تنمية التفكير العلمي.
٤. إجراء دراسة عن العلاقة بين استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا على تنمية تحصيل المفاهيم البيولوجية وأنماط التفكير الأخرى.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

إبراهيم أحمد آل فرحان. (٢٠٢٤). فاعلية تدريس العلوم باستخدام نموذج وايت وجنستون "PEOE" ونموذج التعلم ثنائي الموقف "DSL" في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والتفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة المتوسطة. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، (١٨)، ٢١٤ - ٢٩٦.

أحمد عمر محمد. (٢٠١٨). استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم النقال المنظم ذاتيًا وفق نموذج زيمرمان الاجتماعي المعرفي في تدريس الأحياء لتنمية مهارات التنظيم الذاتي وأبعاد قبول التعلم النقال لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، ٤٢ (١)، ١٢٠ - ١٤٠.

أماني أحمد المحمدي حسنين. (٢٠١٦). فاعلية تدريس العلوم باستخدام التعليم المتميز في تنمية التحصيل ومهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (٦٩)، ١٥٩ - ٢٠٨.

إيمان حمود العازمي، محمود إبراهيم عبد العزيز طه، يوسف السيد عبد الجيد السيد. (٢٠٢١). أثر استخدام بيئة تعلم تشاركية في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية، ٣ (١٠٢)، ٤٠٩ - ٤٣٠.

إيمان محمد طلبة. (٢٠١٩). منهج مقترح في ضوء الجيل التالي لمعايير العلوم NGSS وفاعليته في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة البحث العلمي في التربية، (٢٠)، ٩٣٧ - ٩٥١.

إيمان نواف عبد الكريم أبو دحروج. (٢٠٢٣). فاعلية الأنشطة الإلكترونية القائمة على المدخل الدرامي في تنمية مهارة الاستقصاء العلمي بمبحث العلوم والحياة لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بغزة. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٣١ (٢)، ٣٢ - ٦٣.

بهيرة شفيق الرباط. (٢٠١٥). استراتيجيات حديثة في التدريس، القاهرة، دار العالم العربي. تهاني بنت عبد الرحمن بن علي المزيني. (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية دورة التعلم الخماسية وأنموذج أبعاد التعلم في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات التعليم الثانوي: نظام المقررات في مقرر الأحياء. مجلة العلوم التربوية، ١١ (١)، ١٦١ - ١٩١.

راشد محمد راشد. (٢٠١١). أثر استخدام نموذج باير للاستقصاء العلمي في تدريس العلوم على تنمية بعض مهارات التفكير لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة البحوث النفسية والتربوية، ٢٦ (٢)، ١٤٥ - ١٧٩.

رشا محمود بدوي. (٢٠١٦). فاعلية برنامج في العلوم قائم على المشروعات في تكوين المفاهيم العلمية وإكساب مهارات الاستقصاء العلمي وتعديل السلوكيات الخطأ للأطفال الروضة. المجلة المصرية للتربية العلمية، ١٩(٥)، ٦٤-١.

سماح محمود عبد الهادي، محرم يحيي محمد، محمد صابر سليم، ليلي إبراهيم أحمد معوض. (٢٠١٢). فاعلية وحدة في البيولوجي بمساعدة الكمبيوتر في تنمية بعض مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام. مجلة كلية التربية، ٢(٤)، ١-٢٩٩.

سهام محمد أبو الفتوح شعيرة. (٢٠٢٠). فاعلية وحدة مقترحة في الأحياء قائمة على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. مجلة كلية التربية، ٣١(١٢٣)، ٣١٧-٣٨٤.

عبد الحميد صلاح اليعقوبي، عطا حسن درويش. (٢٠١٠). برنامج تقني يوظف استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة لتنمية مهارات التفكير المنظومي في العلوم لدى طالبات الصف التاسع بغزة. مجلة الجامعة الإسلامية بغزة، ١-١٥٢، <https://www.buhoth.com/database/2071-3894-6148>

عبد الله أمبوسعيد، محمد سليم، مني العفيفة. (٢٠١١). أثر استخدام دورة النقصي الثنائية (Coupled Inquiry Cycle) في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات الصف

الثامن الأساسي في العلوم. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، ٧(٤)، ٣٢٧-٣٥٦.
عصام علي الطيب، راشد مرزوق راشد. (٢٠١٤). النموذج البنائية لأساليب المعاملة الوالدية والمعتقدات الدافعية واستراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا لدى الطلاب بالمرحلة الثانوية. مجلة البحث في التربية وعلم النفس، ٢١(٢)، ١٢٧-٢٨١.

عمر غباين. (٢٠٠٨). استراتيجيات حديثة في تعليم التفكير، عمان، إثراء للنشر والتوزيع.
غادة عبد الحفيظ جودة محمد، أمنية السيد الجندي، مني عبد الهادي حسين سعودي. (٢٠١٨). استخدام بيئة التعلم المنظم ذاتيًا SOLE في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة البحث العلمي في التربية، ١٩(١)، ١٨٩-٢١٢.

فياض حامد العنزي، محمد بن صالح الزامل، عبده نعمان المفتي، مصطفى علي علي. (٢٠١٨). فاعلية برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية الاجتماعية في تنمية مهارات ما وراء المعرفة في الاستقصاء العلمي لدى طلاب مقرر الكيمياء للصف الأول الثانوي. مجلة كلية التربية، ١٨٠(١)، ٦١٦-٦٦٢.

كفاية حسنين أبو شحادة، يسري عفيفي عفيفي، أماني محمد الموجي، أميمة محمد أحمد. (٢٠١٧). فاعلية برنامج مقترح في العلوم قائم على التعليم المدمج في تنمية التفكير الاستقصائي

- والاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ المرحلة الأساسية العليا في فلسطين. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (٨١)، ٧٩ - ١٢٤.
- محمد فؤاد أبو عودة، سعد يسي زكي، مني عبد الصبور شهاب، محمد سليمان أبو شقير. (٢٠١٢). برنامج باستخدام المختبر الافتراضي في التكنولوجيا الحيوية لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلبة الجامعة الإسلامية بغزة. مجلة البحث العلمي في التربية، (١٣)، ١٢٥٥ - ١٢٨٤.
- محمود سيد محمد حسن. (٢٠٢٣). استخدام دورة التقصي المزدوجة لندكس Coupled Inquiry Cycle في تدريس العلوم لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لتلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة البحث في التربية وعلم النفس، ٣٨(٢)، ٦٨٣ - ٧٢٤.
- مصطفى قسيم الهيلات، عبد الله محمد رزق، أحمد يوسف الخواجا. (٢٠١٥). استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا (دراسة مقارنة بين عينة من الطلبة الموهوبين والطلبة غير الموهوبين)، في أعمال المؤتمر الدولي الثاني للموهوبين والمتفوقين: نحو استراتيجية وطنية لرعاية المبتكرين. كلية التربية، جامعة الإمارات العربية المتحدة.
- مصطفى محمد عبد الرؤوف، الشيماء فتح الله محمد الشيخ، محمد مصطفى غلوش. (٢٠١٩). فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية، ١٩(٤)، ٤٦٣ - ٤٩٠.
- منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة. (٢٠٢٠). دليل إعداد السياسات الخاصة بالمعلمين، متاح على الموقع الإلكتروني https://teachertaskforce.org/sites/default/files/202009/TTF%20Teacher%20Policy%20Development%20Guide_Arabic_10Sept2020.pdf
- مني بنت محمد العفيفي. (٢٠١١). التعلم المنظم ذاتيًا: دراسة تأثير طريقة تدريس غير تقليدية في صفوف العلوم بالمرحلة الثانوية. مجلة التطوير التربوي، ٩(٦٢)، ١٦ - ١٨.
- نادية عمر حسونة. (٢٠٢١). فاعلية نمطين من الأنشيد التعليمية في تدريس العلوم لتنمية مهارات التواصل العلمي والتفكير السمعى لدى تلميذات الصف الثالث الأساسي بمحافظة غزة. مجلة كلية التربية، ٤(٥)، ٤٢ - ٦٠.
- هتوف فرح سمارة. (٢٠٢٠). الاستقصاء العلمي لدى طالبات جامعة حائل وعلاقته بتفكيرهن التأملية. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٢٨(٣)، ٢٢١ - ٢٤٢.
- ثانيًا: المراجع الأجنبية:

American Association for The Advancement of Science. (2021). Developing Scientific Inquiry in Classroom, <http://www.exploravision.org/news/>

- Arabaciglu, S., & Unner, A. (2016). Supporting Identity to enhance Students' Process Skills in Science Education. *Journal of Baltic Science Education*, 15(2), 216-231.
- Arslan, B., & Ogan, B. (2018). Comparison of Pre-Service Physics Teacher's Conceptual Understanding of Dynamics in Model-Based Scientific Inquiry and Scientific Inquiry Environments. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 4(1), 93-109 .
- Huang, Y. (2021). Effectiveness of inquiry-based science laboratories for improving teamwork and problem-solving skills and attitudes. *Journal of Research in Science Teaching*, 59, 329-357.
- Jaleel, S., & Premachandran, P. (2018). Relationship between Scientific Reasoning and Achievement in Chemistry of Secondary School Students. *Journal of Research in Humanities and Social Science*, 5(2), 4-8.
- Kerton, F. M. (2024). Chemistry Teacher International Effective teaching tools and methods to learn about e-waste issue. *Chemistry Teacher International*, 6(2), 105-106.
- Leopold, C., & Leutner, D. (2015). Improving students' science text comprehension through metacognitive self-regulation when applying learning strategies. *Metacognition and learning*, 10(3), 313-346.
- Maggie, P., & Flessner, R. (2012). Collaboration to Improve Inquiry-Based Teaching in Elementary Science and Mathematics Methods Courses. *Science Education International*, 23(4), 353-365.
- National Science Teachers Association. (2003). *Standards for Science Teacher Preparation*.
<http://www.nsta.org/pd/ncate/docs/NSTAstandards2003> .
- Ricci, C. (2011). Emergent, Self-Directed, and Self-organized Learning: Literacy, Numeracy, and the iPod Touch. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. (12), 136-146.
- Ritella, G., & Loperfido, F. F. (2021). Students' self-organization of the learning environment during a blended knowledge creation course. *Education Sciences*, 11(10), 580.
- Rix, S. (2018). Answering Big Questions Through Self-Organized Learning *Childhood Education*, 93(4), 316-319.
- Salinitri, G., Palazzolo, S., Nahaiciuc, R., Iacobelli, E., Zhou, G. (2018). Analysis of Conadian Inquiry-Based Science Teaching Practices and its Implications for Reciprocal Learning. *Universal Journal of Educational Research* ,6(10), 2280 -2298.
https://www.hrpub.org/journals/article_info.php?aid=7393
- Shamsu Din, M., Shamshida, N., Abdullah, & Yaamat, N. (2013). Strategies of teaching science using an inquiry-based science education (IBSE) by

- novice chemistry teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 90, 583-592. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.07.129>.
- Simsek, P., & Kabapinar, F. (2010). The Effects of Inquiry-Based Learning on Elementary Students' Conceptual Understanding of Matter, Scientific Process Skills, and Science Attitudes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 1190 – 1194.
- Sommer, K., Kring, P., Strippel, C. G., & Emmerich, K. (2022). Methoden Wissen über den Weg der Erkenntnisgewinnung-explizit und schritt für schritt Ein Vermittlungskonzept mit dem Lernziel "Erkenntnisgewinnung". 375-381 .
- Thomas, G. (2015). *Chemistry: The Science in Context*. E-Book, Retrieved, from: <http://me2.do/xkiN6oIr> .
- Weisblat, Z., & McClellan, J. (2018). The Disruptive Innovation of Self-Organized Learning Environments. *Childhood Education*, 93(4), 309-315.
- Wolbrink, V., & Sarna, J. (2020). Keep Teaching Science! Successful Strategies to Adapt K–12 Science Experiences for Distance Learning. WestEd, from: https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Keep%20Teaching%20Science%20-%20September%202020_0.pdf
- Zeynep, K., & Libilge, D. (2020). The Effect of Technology-Supported Inquiry-Based Learning in Science Education: Action Research. *Journal of Education in science*, 6(2), 120-133.