أثر إستراتيجيَّة التعلُّم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية التَّحصيل وعمليَّات العِلم والدَّافعيّة لتعلُّم العلوم لدى تلميذات الصَفِّ الأوَّل الإعدادي

إعداد

د/ عطيات محمد يس إبراهيم

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

كلية التربية – جامعة بنها

Dr_atyat@hotmail.co

أثر إستراتيجيَّة التعلُّم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية التَّحصيل وعمليَّات العِلم والدَّافعيّة لتعلُّم العلوم لدى تلميذات الصَفِّ الأوَّل الإعدادي

د/ عطيات محمد يس إبراهيم (*)

ملخَّص الدراسة:

استهدفت الدراسة الحالية تعرُّف أثر استخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية التَّحصيل وعمليَّات العِلم والدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد اختبار تحصيلي في وحدة "الطاقة" المقررة على الصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول؛ واختبار عمليَّات العِلم الأساسية في عمليات "الملاحظة، والقياس، والاستنتاج، والتنبؤ، وتفسير البيانات"، وكذلك مقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم، كما تم إعداد أوراق عمل التلميذة ودليل المعلم لتدريس الوحدة المختارة وفق إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية، وتكونت مجموعة الدراسة من (٦٢) تلميذة، تم تقسيمهن إلى مجموعتين، تجريبية: عددها (٣٠) تلميذة درست وحدة "الطاقة" باستخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية، وضابطة: عددها (٣٢) تلميذة درست الوحدة بالطريقة المتَّبَعة، وقد تم تطبيق أدوات الدراسة قبليًا وبعديًا على مجموعتي الدراسة.

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التَّحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.
- وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليَّات العِلم لصالح المجموعة التجريبية.
- وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية – عمليَّات العِلم – الدَّافعيّة لتعلم العلوم

(*) أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد. كلية التربية – جامعة بنها

The Effect of the Process Oriented Guided Inquiry Learning Strategy on Developing Achievement, Science Processes and Motivation of Learning Science among First Year Prep Pupils

Atayat Mohamed Yasen Ibrahim

Abstract

This study aimed to investigate the effect of using the Process Oriented Guided Inquiry Learning strategy in developing achievement, science processes and motivation of learning science among first year prep students. To achieve this purpose, the researcher prepared an achievement test in the Energy Unit assigned for the first year prep stage pupils at the first semester, a test of the basic science processes in "observation, measurement, inference, prediction and data interpretation", in addition to a scale of motivation of learning science. In addition, the pupils' booklet and the teacher's guide for teaching the selected unit according to the process guided inquiry learning strategy were prepared. The participants included 62 male and female pupils at the first year of the prep stage; they were divided into two groups: an experimental group (n=30 students) who studied the " Energy " Unit at the first term using the process oriented guided inquiry learning strategy at the first semester and a control group (n=32 students) who studied the same unit using the regular method. The instruments were administered to the Participants before and after teaching the unit. The study reached the following results:

- **First, there was a statistically significant difference at $\alpha \leq 0.5$ between the mean scores of the experimental and the control groups in the post administration of the achievement test indicating the outperformance between the experimental group over the control group in achievement.**
- **Second, there was a statistically significant difference at $\alpha \leq 0.5$ between the mean scores of the experimental and the control groups in the post administration of the science processes test in favor of the experimental group.**
- **Third, there was a statistically significant difference at $\alpha \leq 0.5$ between the mean scores of the experimental and the control groups in the post administration of the motivation towards learning in favor of the experimental group.**

Key words: Process Oriented Guided Inquiry Learning – Science Processes – Motivation for Science Learn

مقدمة:

يتميز القرن الحادي والعشرون بأنه عصر العلم والمعرفة والثورة التكنولوجية الحديثة؛ فلا يكاد يمر يوم إلا ويظهر الجديد من الاكتشافات والاختراعات؛ وهو ما يشير إلى حدوث طفرات وتطورات هائلة في مناحي الحياة ومجالاتها كافة، مما يكون له بالغ الأثر على الحياة المعاصرة، لذا كان لابد من الاهتمام بتربية الأجيال الحالية تربية تتناسب مع تلك التطورات الهائلة التي تحدث حولهم، ومما لا شك فيه أن الاهتمام بمهارات التفكير وتنميتها لدى هذه الأجيال سيساعدهم في التكيف مع تلك التطورات، وتوظيف تلك المهارات في مواجهة المواقف الحياتية المختلفة ـ التي تفرضها طبيعة العصر الحالي ـ وحل المشكلات التي تواجههم خلال تلك المواقف.

لذا يتضح الدور الكبير الذي ينبغي على مسئولي التربية والتعليم القيام به تجاه تلك الأجيال، وإعادة النظر في الطرائق والإستراتيجيات والأساليب التي يتم استخدامها في مؤسسات إعدادهم.

ويؤكد المتخصصون في التربية أن أحد أهم أهداف تدريس العلوم، هو تعليم الأفراد كيف يفكرون، بدلًا من التركيز على حفظ المعارف والمعلومات المقدَّمة إليهم دون فهم واستيعاب أو توظيف في المواقف الحياتية والاستفادة منها في حل المشكلات، ولتحقيق ذلك ينبغي أن يركز تدريس العلوم على مساعدة المتعلمين في اكتساب الطريقة العلمية للبحث والتفكير، والتركيز على طرائق العلم وعملياته. **(زيتون، ٢٠٠٥، ١٦١)***

كما يرى كثير من العلماء ورجال التربية من أمثال شواب وجانييه وتايلر، أن طريقة الوصول إلى المعرفة العلمية هي الجانب الأكثر أهمية بالنسبة للعلوم، فالجانب الأهم للعلم هو كيفية توصل العلماء إلى اكتشافاتهم، وكيفية وصولهم إلى المعرفة العلمية **(النجدي وراشد وعبد الهادي، ٢٠٠٢، ٧٠)**

ويشير **Myers & Dyer (53, 2006)** إلى أن تدريس العلوم ينبغي أن يركز على تزويد المتعلمين بمهارات عمليَّات العِلم؛ لأنها أساس عمليات التقصِّي والاكتشاف العلمي وحل المشكلات.

---

* تم اتباع نظام التوثيق العالمى للجمعية الأمريكية لعلم النفس الإصدار السادس APA6 (اسم عائلة المؤلف، السنة، الصفحة)

لذا يعد اكتساب المتعلمين عمليَّات العِلم هدفًا رئيسًا لتدريس العلوم، وتتكامل عمليَّات العِلم مع الطرائق العلمية (Scientific Methods) التي تستهدف البحث والتقصِّي وحل المشكلات وإجراء التجارب العملية والاكتشافات العلمية، للوصول إلى المزيد من المعرفة العلمية. (**النجدي؛ راشد وعبد الهادي، ٢٠٠٢، ٧٠**)

ويشير قلادة (٢٠١٠، ٥٤) إلى أن عمليَّات العِلم تعدُّ عمليات عقلية يقوم بها الفرد عند دراسة المشكلة، من خلال الملاحظة، وجمع البيانات، وفرض الفروض، والتخطيط التجريبي، والقياس، وإيجاد العلاقات.

كما يعرِّفها **النجدي؛ راشد وعبد الهادي (٢٠٠٢، ٧٠)** بأنها الأنشطة أو الأفعال أو الممارسات التي يقوم بها العلماء في أثناء التوصل إلى النتائج الممكنة للعلم من جهة، وفي أثناء الحكم على هذه النتائج من جهة أخرى.

ويعرِّفها كلٌّ من **Prajok; Amin; Rohman & Gipayana (2017,2)** بأنها مجموعة من المهارات التي يستخدمها العلماء لإجراء التحقيقات العلمية.

وتتضح أهمية عمليَّات العِلم في أن لها دورًا أساسيًّا في تكوين المعرفة العلمية لدى المتعلمين، ويمكن أن تؤثر على نمو المتعلمين وتطوُّرهم، كما أن نمو وتطوُّر عمليَّات العِلم يمكن أن يدعم تفكير المتعلمين ويساعد في نموه، كما تعمل كداعم للعمليات المعرفية الأخرى، مثل: مهارات التفكير المنطقي، والاستدلال، والتحقيق، والتقييم، ودعم القدرة على حل المشكلات، والإبداع.**(Hardianti & Kuswanto, 2017, 122)**

ونظرًا لأهمية عمليَّات العِلم كأحد أهم أهداف تدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة، فقد أُجري العديد من الدراسات التي تسعى لتنميتها لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة، ومن هذه الدراسات: **دراسة البعلي (٢٠١٢)، وعبد السلام (٢٠١٨)، والطلحي(٢٠١٩)، Aprianty; Gani& Pada(2020)، والحراحشة(٢٠٢٢). والتي توصلت إلى تدني عمليَّات العِلم لدى الفئات المستهدفة في كل منها، وفعالية الإستراتيجيات والنماذج التدريسية المستخدمه في تنميتها.**

كما تعد الدَّافعيّة للتعلم من الشروط الأساسية لعملية التعلم في أي مجال من مجالاته المتعددة، سواءٌ في تعلم أساليب وطرائق التفكير، أو تحصيل المعلومات والمعارف، أو في تكوين الاتجاهات والقيم أو في تعديل بعضها، كما يؤكد معظم نتائج الدراسات والبحوث التربوية

والنفسية أهمية إثارة الدَّافعيّة للتعلم لدى التلاميذ؛ فهي تمثل الميل إلى بذل الجهد لتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة في الموقف التعليمي، لذا ينبغي على المعلمين استثارة انتباه التلاميذ، والمحافظة على استمراره دون تشتُّت، وأن يعملوا على إقناعهم بوجوب الالتزام بتحقيق الأهداف التعليمية، وأن يستثيروا دافعيتهم نحو التعلم. **(الشرقاوي، ٢٠١٢، ٢٣٤)**.

وتعد تنمية الدَّافعيّة لتعلُّم العلوم لدى التلاميذ من أهم أهداف تعليم العلوم؛ لأنها غاية ووسيلة معًا؛ فهي غاية لارتباطها بالنمو الشامل للمتعلمين، حيث يتم في ضوئها اختيار مواقف التعلم وخبراته لتنمية الجوانب السلوكية لهم، ووسيلة يشبع بها المتعلمون من خلالها حاجاتهم للتعلم، وتجعل دراستها محبَّبة إلى نفوسهم. **(عطية، ٢٠٠٨، ٩٧)**

ومن ثم يجب استخدام أساليب وطرائق تدريسية فعّالة على نطاق واسع؛ لتعزيز دافعية المتعلمين، وإشراكهم بنشاط في عملية التعلم. **(Shihusa & Keraro, 2009, 413)**

ولذلك تقترح اليونسكو(UNESCO) تضمين المناهج أساليب التدريس التي تعتمد على الاستقصاء والاكتشاف، والتي تتطلب أحد أشكال حل المشكلة، وهذه الأساليب لها القدرة على تحفيز المتعلمين وجعلهم نشطين في عملية التعلم.**(Shihusa & Keraro, 2009, 414)**

ومما لا شك فيه أن توافر الدَّافعيّة لدى المتعلمين يساعد ـ بشكل كبير ـ في تحقيق نواتج التعلم المستهدفة من تدريس العلوم وتعلمها العلوم بصورة عميقة، حيث إن وجود الدَّافعيّة يحفز من المشاركة بفاعلية في الفصل الدراسي، ويعمل على نمو التَّحصيل والتفكير وجميع النواتج المرغوبة.

وقد اهتم العديد من الدراسات بتنمية الدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى التلاميذ في المراحل الدراسية المختلفة، مثل دراسة كل من: **الشربيني (٢٠١١)**،**Mostafa (2017)**، **وأحمد (٢٠١٨)**، **وعبد الكريم (٢٠١٨)**، **Yildrim (2020)**، **Koskunserce (2021)**، **وحسن (٢٠٢٢)** التي توصلت إلى فعالية الإستراتيجيات والطرائق والأساليب التدريسية المستخدمة في تنمية الدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى متعلمي المراحل التعليمية المستهدفة في كل منها.

من خلال ما سبق، تتضح أهمية اكتساب التلاميذ عمليَّات العِلم، وكذلك ضرورة توافر الدَّافعيّة لتعلُّم العلوم لديهم حتى يتحقق ذلك، وهذا يؤكد أهمية استخدام إستراتيجيات ومداخل واتجاهات حديثة في تدريس العلوم تهيئ للتلاميذ أنشطة ومواقف تتطلب منهم ممارسة

عمليَّات العِلم وغيرها من العلميات العقلية، وتستثير دافعيتهم لتعلم العلوم، ومن هذه الاتجاهات: التعلم القائم على الاستقصاء Inquiry -Based Learning.

ويرى **Parr & Edwards (2004,110)** أن بيئة التعلم القائم على الاستقصاء تؤكد أن المتعلم هو العنصر الأكثر فعالية في عملية التعلم، وكذلك الاهتمام بتنمية جوانب التعلم المختلفة لديه، من خلال تهيئة مواقف تعليمية في صورة مشكلات علمية، تتطلب منه ممارسة مهارات التفكير المختلفة للوصول إلى حلول لها.

ويؤكد **Mao; Chang & Barufaldi(1998, 363)** أن التعلم القائم على الاستقصاء، يشجع المتعلمين بشكل فعَّال على الاستكشاف والبحث عن أدلة جديدة وتفسيرات منطقية، كما أنه يحفز دافعيتهم للاستطلاع، ويثير التساؤلات الاستقصائية لديهم.

كما يشير **Apedoe&Walker & Reeves (2006, 415)** إلى أن التعلم القائم على الاستقصاء يتسم بعدة مميزات، منها:

- مساعدة المتعلمين على استيعاب المفاهيم العلمية وتطبيقها في مواقف جديدة.
- تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والتنوُّر العلمي ومهارات التفكير المختلفة.
- تنمية القدرات الابتكارية للمتعلمين وحل مشكلاتهم.
- تحسين مستوى فهم المتعلمين لطبيعة العلم وتاريخه.
- زيادة دافعية المتعلمين نحو التعلم من خلال تنفيذ الأنشطة الاستقصائية.

ولقد ظهرت عدة إستراتيجيات ونماذج للتعلم القائم على الاستقصاء، تركز على إيجابية المتعلم ونشاطه أثناء عملية التعلُّم، من خلال استخدام قدراته العقلية في عملية البحث والاكتشاف، وممارسته الأنشطة والتجارب العملية كعالم يمارس طرائق العلم ومهارات التفكير المختلفة؛ بهدف الوصول إلى نتائج علمية دقيقة لهذه الأنشطة، ومن هذه الإستراتيجيات: إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية **Process Oriented Guided Inquiry Learning Strategy (POGIL).**

وقد ظهر التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في منتصف التسعينات من القرن الماضي كإستراتيجية تدريس جديدة لتعليم الكيمياء بالجامعة، ثم امتدت لتشمل جميع المجالات المعرفية الأخرى وجميع المراحل التعليمية، وتعدُّ إستراتيجية تعليمية تعلمية جماعية متمركِزة حول المتعلِّمين، حيث يعملون في فِرَق صغيرة مدارة ذاتيًّا، وينخرِطون في أنشطة استقصاء موجَّه مصممة بشكل خاص،(**Recald, 2020, 2**).

كما يشير كلٌّ من **Khalik; Talib& Rafi (2018, 117)** إلى أن التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية (POGIL) يستند إلى النظرية البنائية، حيث يعمل التلاميذ في مجموعات صغيرة، وينخرطون بشكل كامل في الحصة الدراسية، ويصبح استخدام الاستقصاء الموجه أساسًا للمواد التعليمية المصممة بهدف توجيه التلاميذ لتطوير معارف جديدة، حيث يمكن تمييز التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية (POGIL) عن التعلم القائم على المشكلة أو التعلم التعاوني في استخدام دورة التعلم الثلاثية، لتعزيز الاستقصاء، والتركيز بشكل أكبر على المهارات العملية للتلاميذ، والتي يتم تطويرها من خلال استخدام الأدوار المحددة لأعضاء الفريق أو المجموعة.

كما يعدُّ التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية إستراتيجيةً للتدريس وفلسفةً للتعلم؛ فهو فلسفةٌ للتعلم باشتماله على أفكار محددة حول طبيعة عملية التعلم والمخرجات المرغوبة، كما أنه إستراتيجيةٌ للتدريس كونَه يوفر أساسًا ومنهجيةً محدَّدَين، يتفقان مع طريقة تعلم الأفراد، ويؤديان إلى النتائج المرغوبة أيضًا.(**Hanson, 2013, 1**)

ومن المبادئ الأساسية للتعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية(POGIL):

(**KhaliK; Talib& Rafi, 2018, 117**)

- مشاركة التلاميذ بنشاط في الحصة، والتفكير، وتحليل البيانات، واستخلاص النتائج، وبناء معارفهم الخاصة، بدلًا من الاعتماد على المعلومات التي يقدمها لهم المعلم.
- التفاعل مع أقرانهم من خلال مناقشة أفكارهم معًا.

ونظرًا لأهمية هذه الإستراتيجية، فقد استخدمها العديد من الباحثين، وأجري العديد من الدراسات التي اهتمت بدراسة فاعليتها في تنمية العديد من المتغيرات التعليمية المرغوبة، ومنها دراسة كل من: **Brown (2010)**، **Simonson & Shadle (2013)**، **Soltis, Şen, Yılmaz & Geba**، **Verlinden, Kruger, Carroll & Trumbo (2015)**

Sumanik ; Nurvitasari ; Maarebia ; Pasaribu ; Buyang ; (2016)، ReKob , & Genisa (2020)، Purnama & Rahayu (2023)، والتي توصلت إلى فعالية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تحقيق العديد من نواتج التعلم المرغوبة في العلوم.

مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة الحالية في ضعف مستوى مهارات عمليَّات العِلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، وذلك وفق ما أشار إليه العديد من الدراسات، ومنها: **محيي (٢٠١٩)، والمعلوي (٢٠١٩)، Awalin & Ismono (2021) Dacumos (2021)، والحراحشة (٢٠٢٢) بالإضافة إلى ضعف دافعيتهم لتعلُّم العلوم كما أشارت لذلك دراسات كل من: الشربيني (٢٠١١)، Mostafa (2017)، أحمد (٢٠١٨)، عبد الكريم (٢٠١٨)، Yildrim (2020)، طنطاوي (٢٠٢١)، Koskunserce (2021).**

وللتصدي لهذه المشكلة، حاولت الدراسة الحالية الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية التَّحصيل ومهارات عمليَّات العِلم والدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي؟

وقد تفرَّع من هذا السؤال الأسئلة الآتية:

١- ما أثر إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية التَّحصيل الدراسي في العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي؟

٢- ما أثر إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية عمليَّات العِلم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي؟

٣- ما أثر إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية الدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي؟

٤- هل توجد علاقة ارتباطية بين درجات كل من التَّحصيل وعمليَّات العِلم والدَّافعيّة لتعلُّم العلوم لدى تلميذات المجموعة التجريبية؟

أهداف الدراسة:

استهدفت الدراسة الحالية ما يلي:

١- قياس أثر استخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية التَّحصيل الدراسي لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.
٢- قياس أثر استخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية عمليَّات العِلم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.
٣- قياس أثر استخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية الدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.

أهميه الدراسة:

استمدت الدراسة الحالية أهميتها مما يمكن أن تسهم به في:

١- تقديم إستراتيجية تعليمية تعلمية جديدة تقوم على الاستقصاء الموجه، مما يمكن أن يفيد معلمي العلوم في تحسين إستراتيجيات تدريس العلوم، وبما يسهم في تنمية التَّحصيل الدراسي وعمليَّات العِلم وتنمية الدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.
٢- تدريب تلميذات الصف الأول الإعدادي على ممارسة التعلم الاستقصائي من خلال العمل التعاوني الذي من الممكن أن يسهم في تحسين تحصيلهم الأكاديمي، وتنمية عمليَّات العِلم والدَّافعيّة لتعلم العلوم لديهم.
٣- تقديم دليل للمعلم وأوراق عمل للتلميذة في وحدة "الطاقة" من مقرر علوم الصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول، وهو ما يمكن أن يستفيد منه الباحثون في المجال، وكذلك معلمو العلوم لهذا الصف.
٣- تقديم اختبار تحصيلي من نوع الاختيار من متعدِّد في وحدة "الطاقة" للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول، وهو ما يمكن أن يستفيد منه الباحثون في المجال، وكذلك معلمو العلوم لهذا الصف في إعداد اختبارات مماثلة لبقية وحدات المنهج.
٤- تقديم اختبار في عمليَّات العِلم تلميذات الصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول، وهو ما يمكن أن يستفيد منه الباحثون في المجال، وكذلك معلمو العلوم لهذا الصف.
٥- تقديم مقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم، يمكن أن يستفيد منه الباحثون في المجال، بالإضافة إلى معلمي العلوم، في قياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.

فروض الدراسة:

سعت الدراسة الحالية إلى التحقق من صحة الفروض الآتية:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التَّحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليَّات العِلم لصالح المجموعة التجريبية.

٣- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم لصالح المجموعة التجريبية.

٤- توجد علاقة ارتباطية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين كل من التَّحصيل والدَّافعيّة، والتَّحصيل وعمليَّات العِلم، والدَّافعيّة وعمليَّات العِلم.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على ما يلي:

١- وحدة "الطاقة" بكتاب العلوم للصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣؛ لاشتمالها على العديد من الأنشطة والتجارب العملية والخبرات التي يمكن أن تسهم في اكتساب التلميذات عمليَّات العِلم، وتنمية دافعيتهن لتعلم العلوم، من خلال تنفيذ الأنشطة والتجارب المتضمنة بالوحدة.

٢- قياس التَّحصيل الدراسي عند مستويات: التذكر – الفهم – التطبيق.

٢- قياس عمليَّات العِلم التالية: (الملاحظة – القياس – الاستنتاج- التنبؤ – تفسير البيانات).

٣- قياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم في أربعة أبعاد، هي: الاستمتاع بتعلم مادة العلوم ـ فائدة مادة العلوم وأهميتها ـ المثابرة ـ الانخراط في التعلم.

- مواد الدراسة وأدواتها:

١- أوراق عمل التلميذة في وحدة "الطاقة" بكتاب العلوم للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول، وفق إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية.

٢- دليل المعلم في وحدة "الطاقة" وفق إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية.

٣- اختبار تحصيلي في وحدة "الطاقة" بكتاب العلوم للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول.

٤- اختبار عمليَّات العِلم.

٥- مقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم.

- مصطلحات الدراسة:

١- إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية:

هي إستراتيجية تعليمية تعلمية جماعية متمركِزة حول الطالب، يعمل فيها الطلاب في فرق صغيرة مدارة ذاتيًا في أنشطة استقصائية موجهة ومصممة بشكل خاص، وتركز على مهارات العملية جنبًا إلى جنب مع المحتوى المعرفي. **(Recalled, 2020, 2)**

ويمكن تعريفها إجرائيًا في هذه الدراسة بأنها: إستراتيجية تعليمية تعلُّمية يعمل فيها تميذات الصف الأول الإعدادي في مجموعات تعاونية مدارة ذاتيًا لدراسة وحدة "الطاقة"، وهم في ذلك يمارسون أنشطة استقصائية موجهة، وينفِّذون تجارب عملية لتحقيق أهداف محددة، وذلك خلال خمس مراحل متتابعة هي: التوجيه – الاستكشاف – تشكيل المفهوم – تطبيق المفهوم – الغلق، مع توجيه المعلم لهم خلال هذه المراحل الخمس.

٢- عمليَّات العِلم:

هي مجموعة من العمليات العقلية التي يقوم بها تلميذات الصف الأول الإعدادي في أثناء أداء المهام والأنشطة وإجراء التجارب العملية في وحدة الطاقة؛ بهدف جمع البيانات وتنظيمها، واستنتاج المعلومات المطلوبة، والتنبؤ بالأحداث؛ من أجل تفسير الظواهر أو حل المشكلات المتـعلقة بالوحدة، ويعبَّر عنها بالدرجات الخام التي تحصل عليها التلميذة في اختبار عمليَّات العِلم المستخدم في هذه الدراسة.

٣- الدَّافعيّة لتعلم العلوم:

حالة داخلية لدى التلميذة لبذل الجهد والمشاركة في أنشطة مادة العلوم، وانخراطها فيها، والمثابرة نتيجة استمتاعها بها واستشعارها فائدتها، ويعبر عنها في هذه الدراسة بالدرجة التي تحصل عليها التلميذة في المقياس الذي تم إعداده لهذا الغرض.

- أدبيات الدراسة:

أولا: إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية Process Oriented Guided Inquiry Learning Strategy (POGIL)

١- نشأة التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية وفوائده:

يعد التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية **Process Oriented Guided Inquiry Learning Strategy (POGIL)** إستراتيجية تعليمية تعلمية جماعية متمركِزة حول المتعلِّم، يعمل فيها المتعلمون في فِرَق صغيرة مُدارة ذاتيًّا managed-Self في أنشطة استقصاء موجَّه، مصمَّمة بشكل خاص، وقد ظهرت تلك الإستراتيجية في منتصف التسعينات من القرن الماضي، كطريقة تدريس جديدة لتعليم الكيمياء بالجامعة، ثم بعد ذلك توسَّع استخدامها ليشمل الكيمياء الفيزيائية والتحليلية والكيمياء الحيوية.**(Recald, 2020, 2)**

وفي الآونة الخيرة تم استخدامها في تدريس علم الأحياء والكيمياء غير العضوية في مرحلة التعليم الجامعي، وهذه المرونة التي يتمتع بها التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية والتوسُّع في استخدامه يجعله مختلفًا عن باقي النماذج والإستراتيجيات التعليمية القائمة على الاستقصاء.

(KhaliK, Talib & Rafi, 2018, 117)

ولا يقتصر استخدام التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية(POGIL) على المرحلة الجامعية، ولكن يمكن استخدامه أيضًا في المرحلة الثانوية، أو في أي مرحلة تعليمية، كما يمكن استخدام التكنولوجيا معه **purkayastha ; Surapaneni, ; Maity; Rajapuri & Gichoya. (2019,81)**

ويعرف **Vishnumolakala ;Southam; Treagust ; Mocerino & Qureshi (2017)** الاستقصاء الموجَّه نحو العملية (POGIL) بأنه إستراتيجية تعليمية تتمحور حول الطالب، وتتيح الفرصة للتلاميذ للنمو وتطوير المهارات العملية للمحتوى الأساسي، والتي تتضمن: إدارة الوقت، والتقييم الذاتي، ومهارات الاتصال، ومهارات العمل في فريق، ومهارات حل المشكلة، والتفكير الاستنباطي (الاستدلالي). ويدمج التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية (POGIL) بين دورة التعلم وشكل من أشكال التعلم النشط؛ لما يؤدي إليه

كلاهما من التركيز والفعالية في تطوير وتعزيز مهارات التفكير الناقد لدى التلاميذ. **(Haryati, 2018)**

ويشير **Khalik, Talib& Rafi (2018, 117)** إلى أن التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية (POGIL) يستند إلى النظرية البنائية؛ حيث يعمل المتعلمون في مجموعات صغيرة، وينخرطون بشكل كامل في الحصة الدراسية، ويصبح استخدام الاستقصاء الموجه الأساس للمواد التعليمية المصممة بهدف توجيه التلاميذ لتطوير معارف جديدة، حيث يمكن تمييز التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية (POGIL) عن التعلم القائم على المشكلة أو التعلم التعاوني في استخدام دورة التعلم الثلاثية لتعزيز الاستقصاء، والتركيز بشكل أكبر على مهارات العملية للتلاميذ التي سيتم تطويرها من خلال ممارسة الأدوار المحددة لأعضاء الفريق أو المجموعة.

وينصب التركيز في التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية على تطوير فهم أعمق للمفاهيم مع تحسين مهارات التفكير العليا وتطوير مهارات العملية بما في ذلك التفكير الناقد، وحل المشكلات، والتواصل من خلال التعاون والاستقصاء **(Mata , 2020 , 27)**

ومن المبادئ الأساسية للتعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية(POGIL):

(KhaliK,Talib& Rafi, 2018, 117)

– مشاركة التلاميذ بنشاط في الحصة، والتفكير، وتحليل البيانات، واستخلاص النتائج، وبناء معارفهم الخاصة، بدلًا من الاعتماد على معلومات المعلم.

– التفاعل مع أقرانهم من خلال مناقشة أفكارهم معًا.

٢– مراحل إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية (POGIL):

يعتمد التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية (POGIL) على المراحل الثلاث لدورة التعلم التي صمَّمها آتكن وكاربلس، والتي تشمل مرحلة الاستكشاف، ومرحلة تكوين المفهوم أو تشكيله، ومرحلة التطبيق؛ حيث يعمل التلاميذ على أنشطة استقصائية في فرق أو مجموعات مدارة ذاتيًّا لاكتساب المعرفة وتطوير الفهم، وتقوم هذه الفرق بفحص البيانات أو النماذج أو الأمثلة استجابةً لأسئلة التفكير النقدي، ثم يوضحون معرفتهم ويطبقونها في التدريبات

والمشكلات التي تستخدم لتطوير مهارات حل المشكلة ومهارات التفكير العليا، مثل: التحليل، والتركيب (التأليف)، والنقل (التحويل)، والتقويم. **(Hanson,2013,5)**

وتتضمن إستراتيجية التعلم الاستقصائي خمس مراحل، هي: التوجيه، والاستكشاف، وتشكيل المفهوم، والتطبيق، والغلق، وفيما يلي توضيح لكلٍّ من هذه المراحل الخمس: **(Haryati, 2018, 380), (Meeks,2015,28-29)،(Diniyyah,et,al., 2022, 277)**

المرحلة الأولى: مرحلة التوجيه: Orientation stage

يتم في هذه المرحلة إعداد التلاميذ للدراسة جسديًّا ونفسيًّا، حيث يقوم المعلم بما يلي:

- تحديد أهداف التعلم، وتجهيز المواد والأدوات اللازمة لإجراء أنشطة الدرس.
- تحديد معايير ونواتج التعلم لدى التلاميذ، والتي تشير إلى ما إذا كانوا قد حققوا أهداف التعلم أم لا.
- إثارة فضول التلاميذ من خلال طرح مجموعة من الأسئلة والاستفسارات التي تربط بين خبراتهم السابقة والمفاهيم الجديدة المرتبطة بموضوع الدرس، على أن تكون واقعية، وتعطي شعورًا بالحيرة والغموض لديهم.
- تقديم قصة أو عرض فيديو للتلاميذ لملاحظته، والبدء في تعلم أشياء جديدة يجب تحليلها بعد ذلك من قبل التلاميذ.
- بعد الملاحظة يتوقع من التلاميذ أن يتوصلوا إلى نتائج لملاحظاتهم، وتصنيفها، وعمل استنتاجات واستدلالات وقياسات، بناءً على الملاحظة التي قاموا بها.

يطلب المعلم بعد ذلك من التلاميذ تقسيم أنفسهم إلى مجموعات، تتكون كل منها من أربعة تلاميذ، ويقوم بتوزيع الأدوار التالية عليهم، وهي: المدير، والمسجِّل، والمقدِّم، والمتأمِّل، ويقوم بشرح مهام كل دور من الأدوار، وذلك كما هو موضح في جدول (٢).

المرحلة الثانية: مرحلة الاستكشاف: Exploration stage

في هذه المرحلة يعطي المعلم لمجموعات التلاميذ خطةً أو مجموعة من المهام والأنشطة لإكمالها كموجه لهم، لتحديد ما إذا كانوا يحتاجون إليها لتحقيق أهداف التعلم، وكذلك يوفِّر لهم المواد والأدوات والخامات لتنفيذ الأنشطة أو المهام المكلَّفين بها.

وفي هذه المرحلة تتاح الفرصة للتلاميذ لما يأتي:

- تحديد المتغيرات المطلوب تحليلها، بناءً على نتائج الملاحظات في المرحلة السابقة.
- اقتراح الفروض والتعبير عن العلاقات بين المتغيرات.
- تصميم التجارب لاختبار صحة الفروض.
- فحص وتحليل البيانات والمعلومات.
- وصف العلاقات بين المتغيرات، بناءً على النتائج التي تم جمعها من خلال التجارب.

وبذلك يقوم التلاميذ باستكشاف النموذج في الأنشطة، ويحاولون تكوين رأي، أو ملاحظة المعلومات حول النموذج، دون تلقي أي مساعدة من المعلم، بل يقتصر دوره على التوجيه فقط.

المرحلة الثالثة: مرحلة تشكيل المفهوم: Concept Formation stage

في هذه المرحلة يقوم مقدم كل مجموعة بعرض ما توصلت إليه مجموعته من نتائج أمام باقي المجموعات في الفصل، ويقود المعلم مناقشةً جماعية، تدافع فيها كل مجموعة عن إجاباتها وتفسيراتها، حتى يتم التوصل إلى تفسير يتفق عليه الجميع، ولا يتم تقديم المفهوم بشكل صريح من قِبل المعلم، ولكن يتم تشجيع التلاميذ لعمل استنتاجات وتنبُّؤات يتم من خلالها التوصل للمفهوم الصحيح.

المرحلة الرابعة: مرحلة التطبيق: Application stage

بعد أن يتم تحديد الفهوم في المرحلة السابقة، يكون من الضروري تدعيمه وتوسيع فهم التلاميذ له، ويتم ذلك من خلال تطبيق المفهوم في أنشطة وتدريبات ومواقف جديدة، وحل مشكلات جديدة، وذلك يمنح الفرصة للتلاميذ لبناء الثقة، من خلال تقديم مشكلات بسيطة أو سياقات مألوفة لهم، مما يتيح لهم تطبيق المعرفة الجديدة في حل تلك المشكلات أو فهم تلك السياقات.

المرحلة الخامسة: مرحلة الغلق: Closure stage

تنتهي أنشطة التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية بتحقُّق التلاميذ من صحة النتائج التي توصلوا إليها، والتأمُّل فيما تعلَّموه، وتقييم أدائهم في التعلُّم، ويتحقق الإنجاز عن طريق تقارير النتائج التي يحصل عليها التلاميذ من زملائهم ومن المعلم، واكتشاف وجهات النظر حول المحتوى وجودته.

وفي نهاية هذه المرحلة يكون التلاميذ مطالَبين بإجراء تقييم ذاتي من خلال استمارات التقويم الذاتي، حيث يعدُّ التقييم الذاتي هو المفتاح الرئيس لتحسين أداء التلاميذ، فهو يؤدي إلى تعرُّفهم الجوانب الإيجابية لديهم، والتي يسعون جاهدين للحفاظ عليها وتطويرها.

٣- توزيع الأدوار في التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية (POGIL)

نظرًا لطبيعة التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية التي تهيِّئ للمتعلمين بيئة تعلم استقصائية، يعملون فيها بتوجيه من المعلم، فإن لكل من المعلم والمتعلم دورًا في هذه الإستراتيجية، يتضح فيما يلي:

أ- دور المعلم في إستراتيجة التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية (POGIL):

يقوم المعلم بتوجيه كل المجموعات نحو التقدُّم، ويعمل كميسِّر عندما تواجه المجموعات صعوبة

ما، بدلًا من تقديم الإجابات جاهزة، فيقوم بطرح الأسئلة التي أعدَّها وتوجيه المجموعات للإجابة عنها،

ولا يتدخل بشكل مباشر في عمل المجموعة، ولكن يشارك في مناقشات المجموعات عندما يطلب منه ذلك؛ للتأكد من أن المعلومات والمفاهيم العلمية تم تعلُّمها بشكل صحيح. **(Mulligan,2014,31)**

ويمارس المعلم في التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية أربعة أدوار رئيسة متزامنة خلال مراحلها الخمس، وهي موضحة بالجدول التالي:

(Hanson, 2013,23), (Haryati, 2018, 380)

جدول (١) دور المعلم في إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية

م	الدور	أنشطة كل دور من أدوار المعلم
١	القائد Leader	- تهيئة بيئة التعلم من خلال تطوير وشرح الدرس وتحديد الأهداف التي تشمل كلًّا من: الأهداف المعرفية، والأهداف المهارية. - تحديد سلوكيات ومعايير النجاح. - وضع أسس لنظام المكافآت. - تنظيم حجرة الدراسة وهيكلة الفصل. - تنظيم الوقت وإدارة الزمن.
٢	المراقِب Monitor	- يتحرَّك المعلم في الفصل لمراقبة المجموعات وتقييم الأداء الفردي والجماعي، والحصول على معلومات حول مدى فهم التلاميذ، وكذلك تحديد المفاهيم الخطأ والصعوبات التي تعوق التعاون بين أفراد المجموعات. - يستخدم المعلم هذه المعلومات كميسر لتحسين الأداء.
٣	الميسِّر	- يتدخل المعلم في الوقت المناسب، ويوجِّه للتلاميذ أسئلة التفكير النقدي لمساعدة

	Facilitator	الفِرق في فهم سبب مواجهة الصعوبات، وتحديد ما يحتاجونه، وما يتعين عليهم القيام به للتحسين وإحراز التقدُّم. – يتدخَّل المعلم فيما يتعلق بمهارات التلاميذ، بدلًا من القضايا المرتبطة بالمحتوى. – تساعد الأسئلة التي يطرحها المعلم في تحديد سبب وجود صعوبات لدى الفريق. – يجب أن تكون هذه الأسئلة مفتوحة النهاية وعامة في البداية، ثم أكثر توجيهًا وخصوصيةً حسب الحاجة.
٤	المقيِّم Evaluator	– يقدِّم المعلم غلقًا للدرس من خلال مطالبة أعضاء كل فريق بتقديم: تقرير للإجابات– تلخيص النقاط الرئيسة – شرح إجراءات ونتائج الفريق. – يقدم التقييمات للأفراد والمجموعات فيما يتعلق بالأداء والإنجاز والفاعلية. – يتم مشاركة النقاط العامة مع الفصل كله.

ب– دور المتعلم في إستراتيجة التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية (POGIL):

يعمل التلاميذ في مجموعات مكونة من أربعة أفراد، كلٌّ منهم مكلف بدور في المجموعة، وله مسئوليات محددة، وقد يتبادل أعضاء المجموعة الأدوار يوميًّا أو كل أسبوع، وذلك بناءً على طبيعة الأنشطة، ورأي المعلم، ومهارات العملية المستهدفة كل يـوم. **(Moog,2014,148)**

ويمارس التلاميذ في إستراتيجة التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية أربعة أدوار، يتناوبونها فيما بينهم، وفيما يلي توضيح لدور كل عضو في المجموعة: **(Hanson, 2013,23) (Moog,2014, 149-150),(Haryati, 2018, 380)**

جدول(٢) دور المتعلم في إستراتيجة التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية

م	الدَّور	أدوار كل عضو
١	مدير المجموعة	– يوزِّع العمل والمسئوليات على أعضاء المجموعة. – يحافظ على عمل المجموعة معًا أثناء النشاط بشكل تعاوني، ويضمن مشاركة الجميع في العمل وفهمهم لأدوارهم. – يحلُّ النزاعات التي قد تنشأ بين أعضاء المجموعة. – يوجِّه أو يطرح الأسئلة نيابةً عن المجموعة بعد تجميعها منهم.
٢	المسجِّل	– يشارك بنشاط في عمل المجموعة. – يجمع ويسجِّل المعلومات والنتائج التي توصلت إليها المجموعة ويحتفظ بها. – يعِدُّ تقريرًا بالتشاور مع المجموعة فيما توصلت إليه من نتائج للمهمة أو النشاط.
٣	المقدِّم أو	– يشارك بنشاط في عمل المجموعة.

	العارِض	– يعرض التقارير التي توصلت إليها المجموعة أمام باقي المجموعات، وقد تكون هذه التقارير شفهيَّةً، أو يكتبها على السبورة، أو يستخدم إحدى طرائق العرض الأخرى لمشاركتها مع باقي المجموعات بالفصل. – يكون مسئولًا عن تقديم توضيحات لم توصلت إليه المجموعة وكيف توصلت إليه.
٤	المتأمِّل	– يشارك بنشاط في عمل المجموعة، ويحدِّد إستراتيجيات وطرائق لحل المشكلات التي تواجه المجموعة. – يُكوِّن نظرةً ثاقبةً للمجموعة حول كيفية عملها، ويُبيِّن لها ما الذي تقدِّمه بشكل جيد، وما يحتاج إلى تحسين، وكيفية تحقيق هذا. – يعِدُّ تقريرًا بالتشاور مع باقي أعضاء المجموعة حول هذه الجوانب؛ مما يسهم في إمداد المجموعة بتغذية راجعة عن كيفية تحسين أدائها.

٣- خصائص التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية (POGIL):

يركز التعلم الاستقصائيُّ المُوَجَّه نحو العملية على تطوير المهارات العملية، من خلال إشراك التلاميذ أنفسهم في التعلم، وهناك ثلاث خصائص يحددها كلٌّ من **purkayastha ; Surapaneni, ; Maity; Rajapuri & Gichoya. (2019,81)** تُميِّز هذه الإستراتيجية، وهي:

١- يتم إعداد وتجهيز أنشطة التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية؛ لاستخدامها وتنفيذها بواسطة الفرق المُدارة ذاتيًّا التي يكون دور المعلم فيها مُيسِّرًا للتعلم، وليس مصدرًا للمعلومات.

٢- تَبنِي أنشطة التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية المعرفةَ لدى المتعلم، من خلال الاستكشاف والتكرار، وتكامل المفاهيم المشتركة بين فِرَق المتعلمين.

٣- يركز نشاط التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في خطواته ومحتواه على تطبيق وتطوير مهارة واحدة مستهدفة على الأقل.

٤- مميزات التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية:

يشير **Simonson & Shadle (61 , 2013)** إلى أن التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية، يتمتع بالعديد من المزايا والفوائد، أهمها ما يلي:

– أن تسهيل العمل الجماعي يؤدِّي إلى زيادة وتحسين التفاعلات بين المعلم والتلميذ.

– تفاعل التلاميذ والمعلم بشكل متكرِّر من خلال ملاحظات المعلم والإجابة عن الأسئلة وتقديم التغذية الراجعة.

– أن هذا التفاعل يُحسِّن من تقييم المعلم مدى فَهم التلاميذ للمادة، من خلال الأسئلة التي يطرحونها، ومن كيفية معالجتهم للمعلومات أثناء انتقالهم لمرحلة التطبيق.

– أن هذا النوع من التفاعل يعزِّز قدرة المعلم على تقييم التلاميذ في المهارات الأخرى، مثل التعاون، وقيادة المجموعة.

– توفير بيئة تعليمية تعلمية إيجابية.

ويضيف **Ariyati ; Susilo; Suwono; & Rohman (2021,7)** أيضًا أن من مزايا هذه الإستراتيجية أنها:

– تسهم في تطوير مهارات العملية التي تتضمن مهارات التفكير.

– تطوِّر التمكُّن من المحتوى وإتقانه.

– تؤدي دورًا مهمًّا في مساعدة التلاميذ على تحمل المسئولية وممارسة مهارات التواصل.

– تجعل التلاميذ مثابرين في حل المشكلات ذات الطابع الخاص المقدمة لهم.

– تطوِّر تلاميذ منظمين ذاتيًّا، ومتحفزين للتعلم؛ لأنها تربط بين التعلم والعمل والممارسة.

وتتضمن أوراق العمل المقدَّمة للتلاميذ في التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية (POGIL) ثلاثة مكونات أساسية، هي: **(Douglass & chiu , 2012,254)**

١– المعلومات التي تمثل الخلفية المعرفية للتلاميذ.

٢– أسئلة التفكير الناقد التي يتم تصميمها لتوجه التلاميذ لفهم المفاهيم الرئيسة المقدَّمة بواسطة المعلومات السابقة.

٣– التدريبات التطبيقية التي ستطوِّر قدرات التلاميذ لممارسة الاستقصاء ومهارات حل المشكلات، مستخدمين في ذلك المفاهيم التي توصلوا إليها.

وقد امتد التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية لمجالات دراسية متعددة، مثل الهندسة **(Douglass & chiu , 2012)**، والبيولوجيا **(Mulligan,2014)**، وعلوم الحاسب **(Helen,2018)** وغيرها.

كما اهتم العديد من الدراسات بالتعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية، والتي تهدف في معظمها إلى بيان فعالية استخدامه في اكتساب وتنمية العديد من مخرجات التعلم المرغوبة في مجال تدريس العلوم، ومن هذه الدراسات:

دراسة **Brown (2010)** التي توصلت إلى تفوُّق التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية على التعلم التقليدي في تدريس مقرر مقدمة في علم التشريح وعلم وظائف الأعضاء لدى طلاب قسم البيولوجي بكلية الملك بولاية بريستول بالولايات المتحدة المريكية. كما توصلت **دراسة (2013) Simonson & Shadle** إلى تفوق التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية على التعلم التقليدي في تدريس مقرر الميكانيكا الحيوية لدى طلاب جامعة بويز(Boise State University) بالولايات المتحدة الأمريكية، بينما توصلت دراسة **Şen, Yılmaz & Geban (2015)** إلى تفوق التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية على التعلم التقليدي في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيًا لدى طلاب الصف الحادي عشر بالمدرسة الثانوية بتركيا، من خلال تدريس الكيمياء لمجموعة الدراسة.

أما **دراسة (2015) Soltis; Verlinden; Kruger; Carroll & Trumbo** فقد توصّلت إلى فعالية استخدام التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تدريس مقرر "مقدمة في علم الأدوية" لطلاب المستوى الأول بكلية الصيدلة بجامعة دراك بالولايات المتحدة الأمريكية Drake University, Des Moines, Iowa في تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب مجموعة الدراسة. بينما توصلت **دراسة Şen; Yılmaz & Geba (2016)** إلى فعالية استخدام التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تدريس مفاهيم الكيمياء الكهربية لطلاب الصف الحادي عشر بمدرسة عامة بتركيا، في اكتساب طلاب المجموعة التجريبية المفاهيم العلمية للكيمياء الكهربية وتعديل المفاهيم الخطأ، مقارنةً بالمجموعة الضابطة التي درست نفس المفاهيم بالطريقة المتَّبعة.

وتوصلت **دراسة Irwanto ; Saputro ; Rohaeti & Prodjosantoso (2018)** إلى فعالية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية مهارات التفكير الناقد ومهارات حل المشكلة لدى مجموعة من معلمي المرحلة الابتدائية قبل الخدمة بجامعة المحمدية بورجو بإندونيسيا (Muhammadiyah Ponorogo) بلغ عددها (٤٨) معلمًا بالسنة الأكاديمية ٢٠١٧-٢٠١٨، مقارنة بالمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المتَّبَعة. أما **دراسة Aiman; Hasyada & Uslan (2020)** فقد توصلت إلى تفوق التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية المدعوم بوسائل الإعلام الواقعية على الطريقة التوضيحية في تدريس العلوم

"موضوع الطاقة" لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدينة كوبانغ بإندونيسيا، في محو الأمية العلمية وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى مجموعة الدراسة.

كما توصلت **دراسة Ozkanbas & Kirik (2020)** إلى تفوق التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية على الطريقة المعتادة في فهم الطلاب لموضوع "طبيعة المادة" من محتوى العلوم المقرر على تلاميذ الصف السادس بالمرحلة المتوسطة في مدينة أضنة (Adana) بجنوب تركيا.

بينما استهدفت **دراسة Sumanik; Nurvitasari ; Maarebia ; Pasaribu ; Buyang ; ReKob & Genisa (2020)** المقارنة بين كل من التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية المصاحب بواجبات من الخرائط الذِّهنية، والتعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية المصاحب بواجبات موجزة في تدريس موضوع "التحلُّل المائي للأملاح" لدى طلاب المرحلة الثانوية بإندونيسيا. وأظهرت النتائج تفوق التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية المصاحب بواجبات من الخرائط الذِّهنية على التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية المصاحب بواجبات موجزة في مخرجات التعلم المعرفي للموضوع.

أما **دراسة Ariyati ; Susilo; Suwono; & Rohman (2021)** فقد توصلت إلى فعالية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية عادات العقل لدى مجموعة من طلاب برنامج إعداد معلم البيولوجي بجامعة تانجونجبورا (Tanjungpura University) بإندونيسيا.

بينـما توصلت **دراسة إسماعيل (٢٠٢١)** إلى فاعـلية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في علاج التصورات البديلة عن الترابط الكيميائي في الكيمياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي. كما توصلت **دراسة Idrus & Muchtar (2021)** فقد توصلت إلى فعالية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية مهارات عمليَّات العِلم والقدرات المعرفية لدى طلاب الصف الحادي عشر بمدينة نيجري بإندونيسيا من خلال دراسة مفهوم معدل التفاعل.

بينما توصلت **دراسة Aristiyarini ; Rudibyani ; Efkar & Sunyono (2022)** إلى فعالية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية الدَّافعيّة نحو التعلم وإتقان مفهوم "المحلول المتعادل" في الكيمياء، مقارنةً بالمجموعة الضابطة التي درست نفس المفهوم بطريقة المحاضرة، لدى طلاب الصف الحادي عشر بمقاطعة لامبونج بإندونيسيا.

وتوصلت **دراسة Diniyyah; Susiloa ; Balqisa & Sudrajatb (2022)** إلى فعالية استخدام التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية المصاحب بالخرائط الذهنية الرقمية القائمة على التعلم عبر الإنترنت في تدريس البيولوجي لطلاب الصف الحادي عشر بمالانج (Malang) بإندونيسيا، في تحسين مهارات التفكير الناقد ومهارات حل المشكلة لدى طلاب وطالبات الصف الحادي عشر. بينما توصّلت **دراسة Mata (2022)** إلى فعالية استخدام الاستقصاء الموجَّه نحو العملية في تدريس الكيمياء في تحسين مستوى تحصيل طلاب المرحلة الثانوية بولاية يوتا بالولايات المتحدة الأمريكية في مقرر الكيمياء، مقارنةً بالطريقة المتبعة في التدريس.

أما **دراسة Samosir (2022)** فقد توصلت إلى فعالية استخدام التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تدريس مادة الفيزياء في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات عمليَّات العِلم ومهارات التفكير الناقد لدى طلاب الهندسة بشرق سومطرة بإندونيسيا.

وتوصلت **دراسة Aman; Sumari & Setiadi (2023)** إلى فاعلية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية التَّحصيل والدَّافعيّة لتعلم موضوعات "الأحماض والقواعد" لدى طلاب الصف الحادي عشر بولاية مالانج بإندونيسيا مقارنةً بالطريقة التقليدية.

كما توصلت **دراسة حسن (٢٠٢٣)** إلى فاعلية برنامج في الفيزياء قائم على إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية التَّحصيل المعرفي، ومهارات التفكير المستقبلي، والمثابرة الأكاديمية لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالتعليم الفني المزدوَج.

من خلال العرض السابق للدراسات السابقة التي اهتمت ببحث أثر استخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ الموجَّه نحو العملية في تدريس العلوم، نجد أنها قد حققت العديد من النواتج التعليمية المرغوبة من تعلم العلوم، مثل نمو التحصيل المعرفي كما في دراسات: **(2010) Brown، (2013) Simonson & Shadle، (2020) Ozkanbas.& Kirik، (2020)Sumanik et.al، (2022) Mata، Aman; Sumari & Setiadi (2023)** ، وتنمية مهارات التفكير العليا كما في دراسة: **Soltis, Verlinden, Kruger, (2015) Saputro** وتنمية مهارات التفكير الناقد مثل دراسات: **Carroll & Trumbo، (2018) Irwanto ; ;Rohaeti & Prodjosantoso ، Samosir (٢٠٢٢)**، ومهارات التفكير الناقد ومهارات حل المشكلة مثل دراسة: **Diniyyah; Susiloa ;**

Balqisa & Sudrajatb (2022)، وتنمية عمليات العلم مثل دراسة: **Idrus & Muchtar (2021)**، **Samosir (2022)**، والدافعية لتعلم العلوم مثل دراسة: **Aman; Sumari & Setiadi (2023)** ، وعادات العقل مثل دراسة: **Susilo; Ariyati ; Suwono; & Rohman(2021)** ، ومهارات التفكير المستقبلي والمثابرة الأكاديمية مثل دراسة: **حسن (٢٠٢٣)**.

وتتفق الدراسة الحالية مع دراسات كل من : Idrus & Muchtar (2021) ، Samosir (2022)، Aman; Sumari & Setiadi (2023) في دراسة أثر إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ الموجَّه نحو العملية في تنمية التحصيل الدراسي وعمليات العلم والدافعية لتعلم العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.

ثانيًا عمليَّات العِلم: Scientific Processes

يعد اكتساب المتعلمين عمليَّات العِلم أحد أهم أهداف تدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة، وعمليَّات العِلم هي الأنشطة أو الأفعال أو الممارسات التي يقوم بها العلماء أثناء التوصل إلى النتائج الممكنة للعلم من جهة، وفي أثناء الحكم عليها من جهة أخرى (**النجدي؛ عبد الهادي وراشد ،٢٠٠٢، ٧٠)**

ويشير **Martin; Sexton & Gerlovich (235 , 1997)** إلى أن اكتساب عمليَّات العِلم وممارستها له أهمية كبرى لدى التلاميذ؛ فهذه العمليات تساعدهم في استخدام معارفهم السابقة للتوصل إلى معارف جديدة، كما تساعدهم في تنمية مهارات التفكير المختلفة، من خلال قيامهم بملاحظة الظواهر، وجمع البيانات والمعلومات عنها، وتنظيمها وتحليلها للتوصَّل إلى تفسيرات منطقية لهذه الظواهر.

وتتميز هذه العمليات بعدة خصائص، أوجزها جانييه فيما يأتي: **(زيتون، ٢٠٠٥، ١٠١-١٠٢)**

- أنها عمليات تتضمن مهارات عقلية محددة، يستخدمها العلماء والأفراد والتلاميذ لفهم الظواهر الكونية المحيطة بهم.
- أنها سلوك مكتَسب، أي يمكن تعلُّمها والتدرُّب عليها.
- أنها عمليات يمكن تعميمها ونقلها في الحياة، إذ أن العديد من مشكلات الحياة اليومية يمكن تحليلها واقتراح الحلول المناسبة لها عند تطبيق مهارات عمليَّات العِلم.

وقد قامت الرابطة الأمريكية لتقدُّم العلوم بتحديد عمليَّات العِلم في ثلاث عشرة عملية، وصنفتها إلى فئتين، هما: **(النجدي؛ عبد الهادي؛ وراشد، ٢٠٠٢، ٧١)**

أولًا: عمليَّات العِلم الأساسية: Basic Scientific Processes

وهي عمليات علمية بسيطة نسبيًّا، تأتي في قاعدة تعلم العمليات، ولذلك تستخدم مع تلاميذ الصفوف الدراسية الأولى؛ حيث يسهل لهم اكتسابها.

وتشمل عمليَّات العِلم الأساسية ثماني عمليات، هي كما يلي:

- الملاحظة Observation
- الاستنتاج Inferring
- القياس Measuring
- استخدام الأرقام Using Number
- الاتصال Communication
- التنبؤ Predicting
- التصنيف Classification
- استخدام العلاقات الزمانية والمكانية Using Space-Time Relation

ثانيًا: عمليَّات العِلم التكاملية: Integrated Scientific Processes

وهي عمليات متقدمة وأعلى مستوى من عمليَّات العِلم الأساسية في هرم تعلم العمليَّات العِلمية، يحتاج تعلُّمها إلى نضج عقلي أكثر وخبرة أكبر، لذا فإنها تُكتَسب من قِبل تلاميذ الصفوف الأكثر نضجًا.

وتضم خمس عمليات، هي:

- التعريف الإجرائي Operational Defining
- صياغة الفروض Formulation Hypotheses
- ضبط المتغيرات Controlling Variables
- التجريب Experiment
- تفسير البيانات Interpreting Data

وستهتم الدراسة الحالية بتنمية عمليَّات العِلم التالية:

الملاحظة – القياس – الاستنتاج – التنبؤ – تفسير البيانات

وفيما يلي تعريف لكل عملية من هذه العمليات: **(سلام وسلام، ١٩٩٢،)،(النجدي؛ عبد الهادي؛ وراشد، ٢٠٠٢، ٧١ – ٨٠)،(زيتون ٢٠٠٥، ١٠٢ – ١٠٥) ، (Aydogdu, 2017 , 53)**

١- الملاحظة:

قدرة المتعلم على الانتباه المقصود والمنظم والمضبوط للظواهر أو الأحداث أو الأشياء؛ بغرض اكتشاف أسبابها وقوانينها. وتتطلب الملاحظة تخطيطًا واعيًا من قِبل المتعلِّم، وبالتالي تحتاج للتدريب عليها، كما تستلزم أن يستخدم المتعلم حواسّه المختلفة، أو يستعين بأدوات وأجهزة علمية. ولكي تكون الملاحظة دقيقة، ينبغي استخدام أكبر عدد من الحواس في عملية الملاحظة، وأن تكون الملاحظة كمّيةً ما أمكن، وأن تشمل جميع التغيُّرات الحادثة للظاهرة موضع الملاحظة. ويمكن تعريفها بأنها استخدام الحواس للحصول على معلومات أو بيانات حول الأشياء والأحداث.

٢- القياس:

قدرة المتعلم على استخدام أدوات القياس ووسائله المختلفة بدقة في دراسة العلوم وفي مجال التجارب المعملية؛ لإكسابه مهارات القياس المختلفة، مثل: قياس الأطوال، والكتل، والحجوم، والزمن، والسرعة وغيرها، وذلك باستخدام أدوات القياس المناسبة، وتطبيق العلاقات الرياضية لحساب الكمّيات المشتقَّة.

٣- الاستنتاج:

قدرة المتعلم على الوصول إلى نتائج معيَّنة، تعتمد على أساس من الأدلة والحقائق والملاحظات، فالاستنتاج عملية عقلية يتم من خلالها تفسير وتوضيح ملاحظاتنا، وغالبًا ما يكون ذلك اعتمادًا على خبراتنا السابقة.

٤- التنبُّؤ:

قدرة المتعلم على استخدام معلوماته وملاحظاته السابقة للتنبُّؤ بحدوث ظاهرة أو حدث ما في المستقبل، وذلك في ضوء تفسير المعلومات والأحداث المتعلقة بالظاهرة.

٥- تفسير البيانات:

قدرة المتعلم على التوصل للأسباب الحقيقية للمعلومات والبيانات التي جمعها أو الظواهر التي لاحظها، وذلك في ضوء المعلومات والخبرات السابقة التي يمتلكها.

أهمية اكتساب عمليَّات العِلم وممارستها:

يشير كل من: **الهويدي (٢٠٠٥، ٣٥) وخطابية (٢٠١١، ٣٥- ٣٧)** إلى أن تعلُّم عمليَّات العِلم يحقق الكثير من أهداف تدريس العلوم، حيث يمكن أن يحقق تعلُّمها ما يلي:

- إيجابية التلميذ في العملية التعليمية، حيث إن عمليَّات العِلم تهيئ الظروف اللازمة لمساعدة التلميذ للوصول إلى المعلومات بنفسه، بدلًا من أن يقدِّمها له المعلم جاهزة دون بذل مجهود منه، الأمر الذي يجعله محورًا للعملية التعليمية.
- تأكيد أن التعلُّم يكون عن طريق البحث والاستقصاء والاكتشاف، لا عن طريق التلقين وحشو الأذهان بالمعلومات.
- تنمية مهارات التلاميذ في الملاحظة والقياس والتصنيف والاستنتاج، وغيرها من المهارات العلمية اللازمة للنمو العلمي لديهم.
- تنمية مهارات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي لدى التلاميذ؛ لأنها تحثُّهم على الملاحظة الدقيقة والاستنتاج الصحيح والتفسير المنطقي، وتحفِّزهم على فرض الفروض والتجريب والوصول إلى حلول للمشكلات.
- تنمية العديد من الاتجاهات العلمية لدى التلاميذ، مثل: حب الاستطلاع، والموضوعية، والأمانة العلمية، والتواضع، وغيرها من الاتجاهات العلمية المستهدفة في تدريس العلوم.
- مساعدة التلاميذ في اكتساب مهارات التعلم الذاتي والاعتماد على النفس، مما يؤدي إلى التعلم المستمر مدى الحياة.
- اكتساب التلاميذ العديد من الميول والاهتمامات والميول العلمية.

ومن الدراسات التي اهتمت بتنمية عمليَّات العِلم بمراحل التعليم المختلفة:

دراسة البعلي (٢٠١٢) التي توصلت إلى فعالية استخدام نموذج الاستقصاء الدّوري في تدريس العلوم في تنمية بعض عمليَّات العِلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية. كما توصلت **دراسة ذكي (٢٠١٣)** إلى فعالية استخدام إستراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم لتنمية عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، أما دراسة **صادق (٢٠١٦)** فقد توصلت إلى فعالية إستراتيجية " تنبأ – فسِّر– لاحِظ– فسِّر" في تدريس وحدة "الموجات وتطبيقاتها" في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى تلاميذ الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان، بينما توصلت **دراسة Prajok; Amin; Rohman & Gipayana (2017)** إلى فعالية استخدام المواد المعاد تدويرُها في مادة العلوم العملية لتنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى طلاب جامعة سوراكارتا المفتوحة بإندونيسيا، كما توصلت **دراسة عبد السلام (٢٠١٨)** إلى فعالية استخدام نموذج (تنبّأ– لاحِظ– فسِّر) المدعوم بتجارب المعمل

الحقيقي والمدعوم بتجارب المعمل الافتراضي والمستخدم بدون تنفيذ التجارب في تدريس وحدة "المادة" بمقرر العلوم للصف الخامس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية في تنمية مهارات عمليَّات العِلم. كما توصلت **دراسة الوهابة (٢٠١٨)** إلى فعالية استخدام نموذج الاستقصاء المتوازن في تدريس العلوم في وحدتي "المادة، والطاقة" في تنمية عمليَّات العِلم لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية. بينما توصلت **دراسة الخميسي وأبو الحمائل (٢٠١٩)** إلى فعالية تدريس وحدة "كيمياء المادة" باستخدام إستراتيجية الصف المقلوب عبر الواتس آب في تنمية مهارات عمليَّات العِلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية.

أما **دراسة الطلحي (٢٠١٩)** فقد توصّلت إلى فعالية إستراتيجية جدول التعلم الذاتي في تدريس وحدة "عمليات الحياة" من مقرر علوم الصف السادس الابتدائي في تنمية بعض عمليَّات العِلم الأساسية لدى تلميذات المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية. كما توصلت دراسة **محيي (٢٠١٩)** إلى فعالية استخدام نموذج دورة التعلم السباعية في تدريس وحدة "طبيعة المادة" في تنمية مهارات عمليَّات العِلم الأساسية لدى تلميذات الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

بينما توصلت **دراسة المعلوي(٢٠١٩)** إلى فعالية إستراتيجية (SQ3R) في تدريس العلوم في تنمية عمليَّات العِلم التكاملية لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

أما دراسة **Harahap; Nasution& Manurung (2019)** فقد توصلت إلى فعالية استخدام إستراتيجية التعلم المُدمَج في تدريس مقرر زراعــة الأنسجــة النباتية في تنمية مهارات عمليَّات العِلم لدى الطلاب المعلمين بقسم البيولوجي بإندونيسيا، بينما توصلت **دراسة Aprianty ; Gani & Pada(2020)** إلى فعالية التعلم القائم على مشروع ستيم (STEM) في تحسين مهارات عمليَّات العِلم لدى تلاميذ الصف السابع المتوسط بإندونيسيا. كما توصلت **دراسة Awalin & Ismono (2021)** إلى فعالية استخدام نموذج التعلم القائم على حل المشكلات باستخدام مدخل (STEM) في تدريس موضوع الاتزان الكيميائي في تنمية مهارات عمليَّات العِلم لدى طلاب الرياضيات والعلوم الطبيعية بالصف الحادي عشر الثانوي بإندونيسيا.

وتوصلت **دراسة Dacumos (2021)** إلى فعالية المدخل القائم على الشخصية في تدريس العلوم في تنمية مهارات عمليَّات العِلم التكاملية لدى طلاب الصف السابع الثانوي بالفلبين. أما **دراسة الحراحشة (٢٠٢٢)** فقد توصلت إلى فعالية استخدام نموذج هوكينز في تدريس العلوم في تنمية مهارات عمليَّات العِلم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بالمرحلة الثانوية بالأردن. كما توصلت **دراسة منسي ومعوض والشربيني (٢٠٢٢)** إلى فعالية برنامج قائم على نموذج سكامبر في تنمية عمليَّات العِلم الأساسية لدى أطفال المستوى الثاني بمرحلة رياض الأطفال. بينما توصلت **دراسة القيسي والحجايا(٢٠٢٣)** إلى فعالية استخدام المنحى البنائي ـ ممثلًا في نموذج هوكينز ـ في تدريس العلوم في اكتساب عمليَّات العِلم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بالأردن.

يتضح من خلال عرض بعض الدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية عمليَّات العِلم لدى المتعلمين في مراحل التعليم المختلفة، أنها استخدمت إستراتيجيات ونماذج وبرامج مختلفة، مثل: **نموذج الاستقصاء** كما في دراسة البعلي (٢٠١٢)، **وإستراتيجية " تنبَّأ – فسِّر – لاحِظ– فسِّر"** كما في دراسة صادق (٢٠١٦) ، **ونموذج (تنبّأ– لاحِظ– فسِّر)** كما في دراسة عبد السلام (٢٠١٨) ، **ونموذج الاستقصاء المتوازن** كما في دراسة الوهابة (٢٠١٨)، **وإستراتيجية الصف المقلوب عبر الواتس آب** كما في دراسة **الخميسي وأبو الحمائل** (٢٠١٩)، **وإستراتيجية جدول التعلم** الذاتي كما في دراسة الطلحي (٢٠١٩)، **ونموذج دورة التعلم السباعية** كما في دراسة **محيي** (٢٠١٩)، **وإستراتيجية التعلم المُدمَج** كما في دراسة Manurung (2019) &، Harahap; Nasution& ، **ونموذج التعلم القائم على حل المشكلات** كما في دراسة Awalin & Ismono (2021)، **ونموذج هوكينز** كما في دراستي Dacumos(2021) ، **والقيسي والحجايا** (٢٠٢٣)، **وبرنامج قائم على نموذج سكامبر** كما في دراسة منسي ومعوض والشربيني (٢٠٢٢) .

من خلال ما سبق – وفي حدود علم الباحثة– يتضح أنه لا توجد دراسة استخدمت إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية عمليَّات العِلم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي، وهو ما تستهدفه الدراسة الحالية.

ثالثًا: الدَّافعيّة لتعلم العلوم: Motivation to Learn Science

تعد الدَّافعيّة عنصرًا ومكوّنًا مهمًّا في التعلُّم، وهي شديدة الأهمية في تحديد مستوى تحصيل التلاميذ، وتعد دافعية المتعلمين أحد أهم العوامل في التدريس التي بدونها لا يمكن أن يكون هناك تعلُّم، حيث إن الدَّافعيّة عملية داخلية تنشط خطوط الإرشاد والتوجيه، وتحافظ على سلوك المتعلمين بمرور الوقت، وتدفعهم للمشاركة في أنشطة التعلم.

(Shihusa & Keraro, 2009, 414)

ويشير **Gibbens (2019,20)** إلى أن المعلمين يجب أن يسعوا جاهدين إلى تحفيز تلاميذهم حتى يكونوا مهتمِّين ومشاركين أثناء الدرس، حيث تؤدي تنمية الدَّافعيّة في الفصل إلى مستويات عليا من الفهم والإبداع والانتاجية والإنجاز، وكل هذه المخرجات الإيجابية تجعل الدَّافعيّة أحد أهم العناصر في العملية التعليمية.

ويشير كل من **توق؛ قطامي وعدس (٢٠٠٣، ٢١١) والعناني (٢٠١٤، ١٣٣)** إلى أن الدَّافعيّة للتعلم تعد حالة داخلية عند المتعلم، تدفعه إلى الانتباه للموقف التعليمي، وأداء نشاط موجَّه، والاستمرار فيه؛ حتى يتحقق التعلم، كما يعرفها **Cavas (2011, 31)** بأنها اشتراك التلاميذ بنشاط وحماس في أداء المهامّ التعليمية المرتبطة بالعلوم وإنجازها؛ لتحقيق فَهم أفضل لها.

ويؤكد **Cavas (2011,32)** أهمية الدَّافعيّة في تعلُّم العلوم في أنها تعزِّز فَهم التلاميذ لموضوعات العلوم، ومن ثَمَّ بناء مفاهيمهم العلمية، ويشير إلى أنها تعدُّ متغيِّرًا تعليميًّا أساسيًّا، يعزِّز كلًّا من التعلم الجديد وأداء المهارات والإستراتيجيات والسلوكيات التي تم تعلُّمها مسبَقًا.

أهميـــة الدَّافعيّة للتعلـــم:

لقد أكد العديد من علماء النفس والتربويين ضرورة أن تكون تنمية الدَّافعيّة هدفًا تعليميًّا بحد ذاتها؛ حتى يتسنى تحقيق التعلم المرغوب لدى التلاميذ، حيث أشار كل من: **(2017,1 Filgona; Sakiyo; Goway ،(Gopalan; Abu Bakar; Zulkiflia & Alwie) &Okoronka(2020, 20)** إلى أن أهمية الدَّافعيّة للتعلُّم تتمثل في أنها:

– تعدُّ أحد العوامل الحاسمة التي تحدد نجاح العملية التعليمية أو إخفاقها، لذا فإن الدَّافعيّة نحو التعلم من العوامل النفسية المهمة جدًا في التعليم الصفي للتلاميذ بشكل عام.

– بينها وبين عملية التعلم علاقة عميقة؛ هي جوهر تطلعات التلاميذ وإنجازاتهم، وبالتالي فإن الدَّافعيّة للتعلُّم تعد ضرورة للنجاح في العملية التعليمية؛ لأنها بمثابة القوة التي تشجع التلاميذ على مواجهة جميع الصعوبات وتحدي الظروف كافة.

– أحد العوامل المحفِّزة والمؤثِّرة في مواقف التدريس والتعلُّم، والتي تدفع التلاميذ إلى المثابرة للوصول إلى أهدافهم.

كما تشير **الرفوع (٢٠١٦، ٢٠٨)** إلى أن أهمية الدَّافعيّة للتعلم تكمن في أنها:

– توجِّه السلوك نحو أهداف معينة.

– تسهم في زيادة بذل المتعلم للجهد والطاقة.

– تزيد من قدرة التلميذ على معالجة المعلومات التي تنعكس على أدائه في الموقف الصفي، مما يؤدي إلى رفع مستوى تفاعله الصفّي وتحصيله التعليمي.

– تعدُّ عاملًا مهمًّا في عملية الإدراك، وفي تقريب أهمية الموضوع للمتعلم؛ حتى يعبِّئ كل طاقاته.

– تعد شرطًا أساسيًّا لعملية التعلم، حيث إنها تحدِّد رغبة الفرد في التعلم، وتستثيرها، وتحافظ على النشاط التعليمي لدى المتعلم، أي أن هناك علاقة اتصال قوية تربط بين التَّحصيل والدَّافعيّة للتعلم، فكلما كانت دافعية التلميذ نحو التعلم مرتفعة، تحسَّن مستوى تحصيله الدراسي بشكل كبير.

وعلى الرغم من أهمية الدَّافعيّة للتعلم، فإن الواقع الحالي في التدريس لا يساعد على تنميتها لدى التلاميذ؛ وذلك لعدة أسباب، تحددها **الرفوع (٢٠١٦، ٢٥٦: ٢٥٨)** فيما يلي:

– إهمال استخدام الأسئلة المثيرة للتفكير، واتّباع طريقة تدريس واحدة تعتمد على الإلقاء وتبتعد عن أسلوب الحوار والمناقشة والنقد.

– إهمال المعلم أساليب التعزيز والثواب التي تثير حماس التلاميذ وتشجعهم على التعلم.

– الروتين اليومي للمعلم، وعدم إتاحة الفرصة للمتعلمين للبحث والاكتشاف والتغيير.

– عدم استخدام المعلم أساليب متجددة، مثل حل المشكلات، أو الاكتشاف، أو الأنشطة التعاونية.

– قلة استخدام الوسائل التعليمية التي تثير حيوية التلاميذ، وسيطرة مزاجية بعض المعلمين في تعاملهم مع التلاميذ، وعدم وجود حوار بنّاء أو تبادل للآراء داخل الصف.

ومن ثم تتضح أهمية استخدام إستراتيجيات تدريس استقصائية متمركزة حول المتعلم، تضمن إيجابيته في عملية التعلم، وممارسته للأنشطة العلمية الاستقصائية التي بلا شك ستثير دافعيته لتعلم العلوم.

ولا يوجد اتفاق على أبعاد الدَّافعيّة لتعلم العلوم، حيث تحدد كل دراسة الأبعاد الخاصة بها وفقًا لطبيعتها، وستهتم الدراسة الحالية بتنمية أربعة أبعاد للدافعية، هي: **الاستمتاع بتعلم مادة العلوم، فائدة مادة العلوم وأهميتها، الانخراط في التعلم، المثابرة.**

وفيما يلي تعريف كل بُعد منها على حدة:

البعد الأول: الاستمتاع بتعلم مادة العلوم: هو شعور التلميذ بالرضا والارتياح أثناء تعلم موضوعات مادة العلوم وتنفيذ التجارب والأنشطة المختلفة دون انتظار أي مكافأة.

البعد الثاني: فائدة مادة العلوم وأهميتها: هو شعور التلميذ بأهمية المعلومات والمفاهيم الواردة في مادة العلوم، واستشعاره فائدتها في حياته الوظيفية والعملية، وسعيه وراء فهمها واستيعابها والتفوق فيها.

البعد الثالث: الانخراط في التعلم: هو ميل التلميذ وتحمسه للمشاركة في الأنشطة والتجارب التي تتطلب تفاصيل دقيقة، وتجعله في حالة من اليقظة تمكِّنه من إدراك التفاصيل الدقيقة دون ملل أو يأس.

البعد الرابع: المثابرة: هي قدرة التلميذ على تعلم مادة العلوم لفترة طويلة، وبذله المزيد من الجهد في إنجاز الأنشطة المكلَّف بها، وتغلُّبه على الصعوبات والتحديات التي تواجهه دون ملل أو تشجيع من أحد.

ولقد اهتم العديد من الدراسات بتنمية الدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى المتعلمين في مراحل التعليم المختلفة، ومن هذه الدراسات: **دراسة Shihusa & Keraro (2009)** التي توصلت إلى فعالية إستراتيجية المنظَّمات المتقدِّمة في تنمية الدَّافعيّة لتعلم البيولوجي، من خلال دراسة موضوع "التلوث" لدى طلاب الصف الثالث الثانوي بكينيا.

كما توصلت **دراسة الشربيني (٢٠١١)** إلى فعالية استخدام نموذج التعلم الخِدمي في تدريس العلوم في تعزيز الدَّافعيّة الذاتية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. بينما

توصلت **دراسة ذكي (٢٠١٣)** إلى فعالية استخدام إستراتيجية المحطات العِلمية في تدريس العلوم في تنمية الدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، أما **دراسة دنيور(٢٠١٦)** فقد توصلت إلى فعالية استخدام إستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في تنمية الدَّافعيّة نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

في حين توصلت **دراسة بني عيسى؛ وبني عيسى؛ وأبو لبدة (٢٠١٦)** إلى فعالية استخدام كل من نموذج بايبي Baybee (5Es) ونموذج جون زاهوريك Zahoric A John البنائي ـ كلٌّ على حدة في تدريس العلوم في تنمية الدَّافعيّة نحو تعلُّم العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بالأردن.

أما **دراسة KONU & Gul (2017)** فقد استهدفت تحديد أثر التعلم القائم على السياق والتعلم القائم على المشكلة في تدريس مقرر البيولوجي، على كل من الاتجاه والدَّافعيّة لتعلم البيولوجي ومهارات حل المشكلة لدى طلاب وطالبات الصف الحادي عشر الثانوي بتركيا، وتوصلت إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في كل من الاتجاه والدَّافعيّة ومهارات حل المشكلة. في حين **توصلت دراسة أحمد (٢٠١٨)** إلى فاعلية استخدام إستراتيجية (POEE) "تنبَّأ- لاحِظ -اشرح-استكشِف" في تنمية الدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

كما توصلت **دراسة Prima ; Putri & Rustaman (2018)** إلى فعالية استخدام المحاكاة الكمبيوترية في تدريس موضوع "النظام الشمسي" في تنمية الدَّافعيّة لتعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الثامن بإندونيسيا.

أما دراسة Kirikkaya& Basgul (2019) فقد توصّلت إلى فعالية الأنشطة التعليمية المدعومة بالواقع المعزز**(AR)** في تنمية الدَّافعيّة لتعلُّم العلوم لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي بتركيا. **وكذلك توصّلت دراسة Yildrim (2020) إلى** فعالية استخدام بيئات التعلم الخارجية (رحلات الطبيعة- الحدائق النباتية- المعارض العلمية- المرصَد- مَعارِض التشريح- حدائق الطاقة) في تدريس العلوم في تنمية الدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي بتركيا.

وتوصلت دراسة Altiparmak&Mustu (2021) إلى فعالية استخدام نموذج سكامبر في تدريس موضوع "الآلات البسيطة" في تنمية الدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثامن

الأساسي بتركيا. كما توصّلت **دراسة طنطاوي (٢٠٢١)** إلى فعالية استخدام إستراتيجية مخطط البيت الدائري في تنمية الدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. أما **دراسة Koskunserce(2021)** فقد توصّلت إلى فعالية استخدام أنشطة الروبوت المتمركِزة حول المتعلم في تنمية الدَّافعيّة لتعلم العلوم والرضا عن أنشطة الروبوت لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بتركيا. كما توصلت **دراسةBasar (2022)** إلى فاعلية القصص الرقميّة في تنمية الدَّافعيّة نحو تعلُّم العلوم لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بتركيا.

بينما توصلت **دراسة حسن (٢٠٢٢)** إلى فاعلية نموذج تدريسي قائم على التفاعل بين إستراتيجيتي "خطِّط – لتتوسَّع" و"الخرائط الذهنية" في تدريس العلوم في تنمية الدَّافعيّة لتعلُّم العلوم لدى التلاميذ الموهوبين ذوي صعوبات التعلم بالصف الثاني الإعدادي. كما توصلت **دراسة Kirilmazkaya& Usta (2022)** إلى فعالية استخدام القصص العلمية في تدريس العلوم في تنمية الدَّافعيّة لتعلمها لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي بتركيا. أما **دراسة Ahmed & Ismail (2023)** فقد توصلت إلى فعالية استخدام إستراتيجيات القرن الحادي والعشرين في تدريس البيولوجي في تنمية الدافعية لتعلُّمها لدى طلاب الصف الرابع بماليزيا.

يتضح من خلال عرض الدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية الدافعية لتعلم العلوم لدى المتعلمين بمراحل التعليم المختلفة، أنها استخدمت إستراتيجيات وأساليب ونماذج وبرامج مختلفة، مثل: **إستراتيجية المنظَّمات المتقدِّمة** كما في دراسة Shihusa & Keraro (2009) ، **ونموذج التعلم الخدمي** كما في دراسة الشربيني (٢٠١١)، و**نموذج بايبي (5Es) Baybee ونموذج جون زاهوريك** كما في دراسة بني عيسى؛ وبني عيسى؛ وأبو لبدة (٢٠١٦) ، **والتعلم القائم على السياق والتعلم القائم على المشكلة** كما في دراسة KONU & Gul (2017) **والمحاكاة الكمبيوترية** كما في دراسة Prima ; Putri & Rustaman (2018)، و**الأنشطة التعليمية المدعومة بالواقع المعزز** كما في دراسة Kirikkaya& Basgul (2019) ، **ونموذج سكامبر** كما في دراسة Altiparmak&Mustu Altiparmak&Mustu (2021) ، **وإستراتيجية مخطط البيت الدائري** كما في دراسة طنطاوي (٢٠٢١)، **والقصص الرقمية** كما في دراسةBasar (2022) **والقصص العلمية** كما في دراسة Kirilmazkaya& Usta (2022) **وإستراتيجيات القرن الحادي والعشرين** كما في دراسة Ahmed & Ismail (٢٠٢٣). **كما يتضح أنه لا توجد بينها دراسة ـ في حدود علم الباحثة ـ استخدمت إستراتيجية التعلم**

الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية الدَّافعيّة لتعلُّم العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.

ومن ثم تتضح أهمية الدراسة الحالية في بحث أثر استخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تدريس العلوم لتنمية عمليَّات العِلم والدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.

- منهجية الدراسة وإجراءاتها:

تتمثل منهجية الدراسة الحالية وإجراءاتها فيما يلي:

- منهج الدراسة:

المنهج المستخدم في هذه الدراسة الحالية هو المنهج شبه التجريبي الذي يتناسب وطبيعتها، ويعتمد على مجموعتين، إحداهما تجريبية تدرس باستخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية، والأخرى ضابطة تدرس بالطريقة المعتادة في المدارس.

- مجموعة الدراسة والتصميم التجريبي:

تم اختيار مجموعة الدراسة من تلميذات الصف الأول الإعدادي بإدارة بنها التعليمية، حيث بلغ عددها (٦٢) تلميذة، تم تقسيمهم وفقًا للتصميم التجريبي المبيَّن في الجدول التالي:

جدول (٣) مجموعة الدراسة والتصميم التجريبي

المجموعة	المدرسة	التطبيق القبلي	المعالجة التجريبية	التطبيق البعدي
التجريبية (٣٠) تلميذة	السيدة عائشة الإعدادية للبنات	- الاختبار التَّحصيلي. - اختبار عمليَّات العِلم. - مقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم.	درست وحدة "الطاقة" باستخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية.	- الاختبار التَّحصيلي. - اختبار عمليَّات العِلم. - مقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم.
الضابطة (٣٢) تلميذة	٢٥ يناير الإعدادية للبنات		درست وحدة "الطاقة" باستخدام الطريقة المعتادة.	

- إعداد مواد الدراسة وأدواتها:

أولًا: إعداد أوراق العمل للتلميذة:

تم إعداد أوراق العمل في وحدة "الطاقة" لتلميذات الصف الأول الإعدادي وفق إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية: حيث تم تقسيمها إلى ثلاثة دروس رئيسة، وتقديمها إلى

مجموعتي الدراسة على مدار ست عشرة (١٦) حصة، وقد تضمنت أوراق العمل ما يلي:

- أسئلة واستفسارات لإثارة النشاط العقلي للتلميذات وتحفيزهن للتعاون مع أفراد المجموعة وممارسة الأنشطة.
- أنشطة علمية استقصائية تتيح لهن ممارسة عمليَّات العِلم المختلفة وتستثير دافعيتهن للتعلم.
- المواد والأدوات التعليمية اللازمة لتنفيذ الأنشطة العلمية الاستقصائية.
- أساليب التقويم: اشتملت دروس الوحدة على أساليب التقويم المختلفة التي تقيس مدى تحقق أهداف الدرس.

ثانيًا: إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة "الطاقة" للصف الأول الإعدادي وفق إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية:

تم إعداد دليل المعلم ليسترشد به في تدريس وحدة "الطاقة" بالفصل الدراسي الأول بمقرر العلوم للصف الأول الإعدادي وفقًا لإستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية، وقد اشتمل الدليل على ما يلي:

- مقدمة توضح للمعلم خطوات ومراحل إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية وخصائصها.
- توجيهات وإرشادات عامة ينبغي عليه مراعاتها؛ لمساعدته في تدريس الوحدة المختارة وفق إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية.
- خطة زمنية بعدد الحصص المناسبة لتدريس الوحدة المختارة وفق إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية.
- الأهداف العامة للوحدة المختارة (المعرفية – المهارية – الوجدانية).
- قائمة ببعض المراجع والمجلات العلمية التي يمكن أن يرشد المعلم تلاميذه لقراءتها والاستعانة بها في دراسة الوحدة المختارة.
- نماذج لخطط تحضير دروس الوحدة المختارة، حيث اشتملت على (الأهداف الإجرائية– الأنشطة والوسائل التعليمية – عمليَّات العِلم التي يمكن تنميتها خلال الدرس– خطة السير في الدرس – تقويم الدرس).

وقد تم عرض كلٍّ من أوراق العمل ودليل المعلم على مجموعة من المحكمين(*) للتأكد من صلاحيتهما، وقد أبدى المحكمون بعض الملاحظات المهمة التي تم وضعها في الاعتبار. وبذلك أصبح كل من أوراق عمل التلميذة(**) ودليل المعلم في صورتيهما النهائية(***) وصالحَين للاستخدام.

ثالثًا: إعداد الاختبار التحصيلي:

تم إعداد الاختبار التَّحصيلي وفق الخطوات الآتية:

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى التَّحصيل الدراسي في وحدة "الطاقة" بمحتوى مقرر العلوم للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول، وذلك في المستويات المعرفية (التذكر – الفهم – التطبيق).

٢- **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار في صورة الاختيار من متعدد، وقد اشتملت كل مفردة على جزأين، هما:

- **المقدمة:** روعي أن تقدم للتلميذ كل المعلومات اللازمة لكي يختار على أساسها البديل الصحيح من بين البدائل المعطاة، وأن تركز المقدمة على فكرة واحدة موجَزة.
- **البدائل:** يلي كل مفردة أربعة بدائل مختلفة، وقد روعي في صياغتها أن يكون طولها متقاربًا، وأن تكون سهلة، ولا تتضمن ألفاظًا توحي بالإجابة الصحيحة، وألا يوجد بينها إجابة واحدة صحيحة فقط.

٣- **صياغة تعليمات الاختبار:** تم صياغة تعليمات الاختبار التَّحصيلي لكي يسترشد بها التلاميذ عند الإجابة عن مفرداته، وقد روعي عند صياغة تعليمات الاختبار ما يلي:

- أن تكون سهلة واضحة وملائمة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- أن تكون قصيرة ومباشرة.
- أن تتضمن مثالًا يوضح كيفية الإجابة عن مفردات الاختبار، وكذلك كيفية استخدام

(*) ملحق (١) أسماء السادة المحكمين على مواد وأدوات الدراسة.

(**) ملحق (٢) أوراق العمل.

(***) ملحق (٣) دليل المعلم.

ورقة الإجابة.

٤- **إعداد الصورة الأولية للاختبار**: تم إعداد الصورة الأولية للاختبار لتشمل جميع موضوعات الوحدة المختارة، وقد تضمنت (٤١) سؤالًا، يسبقها صفحة التعليمات.

٥- صدق الاختبار:

تم عرض الصورة الأولية لاختبار التَّحصيل المكون من (٤١) مفردة على مجموعة من المحكمين؛ وذلك لتعرُّف آرائهم في الاختبار، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن وضوح تعليمات الاختبار وملاءمة مفرداته للمستوى اللغوي والعقلي لمجموعة البحث، وقد أشار المحكمون إلى بعض التعديلات اللغوية، وبناءً عليها تم تعديل صياغة بعض المفردات في ضوء آرائهم.

٦- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على مجموعة من تلميذات الصف الأول الإعدادي بلغ عددها(٣٢) تلميذة، والتي تمثلت في فصل(٣/١) بمدرسة (سعد زغلول الإعدادية للبنات) التابعة لإدارة بنها التعليمية بمحافظة القليوبية، وذلك لحساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز للاختبار التَّحصيلي، وكذلك حساب صدقه وثباته، وتحديد زمنه، وبيان ذلك فيما يلي:

أ- ثبات الاختبار:

تم استخدام معادلة كيودر ريتشارد سون-21 لحساب ثبات للاختبار، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٤) معامل ثبات اختبار التَّحصيل بكيودر ريتشارد سون-21

عدد المفردات	المتوسط	التباين	معامل الثبات
41	27.9375	60.964	0.875

يتضح من الجدول السابق أن قيمة الثبات للاختبار ككل (0.875) مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة مقبولة من الثبات.

ب- حساب معاملات السهولة والصعوبة ومعاملات التمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معامل السهولة والصعوبة ومعاملات التمييز لمفردات الاختبار كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٥) معاملات السهولة والصعوبة ومعاملات التمييز لمفردات الاختبار التَّحصيلي

المفردة	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	المفردة	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	.72	.28	.45	22	.84	.16	.36
2	.72	.28	.45	23	.34	.66	.47
3	.72	.28	.45	24	.72	.28	.45
4	.88	.13	.33	25	.84	.16	.36
5	.69	.31	.46	26	.69	.31	.46
6	.66	.34	.47	27	.56	.44	.50
7	.69	.31	.46	28	.72	.28	.45
8	.69	.31	.46	29	.69	.31	.46
9	.31	.69	.46	30	.81	.19	.39
10	.75	.25	.43	31	.88	.13	.33
11	.47	.53	.50	32	.31	.69	.46
12	.53	.47	.50	33	.81	.19	.39
13	.72	.28	.45	34	.56	.44	.50
14	.81	.19	.39	35	.44	.56	.50
15	.74	.26	.44	36	.69	.31	.46
16	.69	.31	.46	37	.63	.38	.48
17	.84	.16	.36	38	.41	.59	.49
18	.78	.22	.41	39	.78	.22	.41
19	.75	.25	.43	40	.28	.72	.45
20	.84	.16	.36	41	.56	.44	.50
21	.75	.25	.43				

يتضح من الجدول السابق أن معاملات السهولة تراوحت بين (0.88-0.31)، وهذه القيم في حدود المدى المسموح به لقبول المفردة وتضمينها في الاختبار؛ حيث تحذف المفردة إذا بلغ معامل سهولتها 0.9 فأكثر (**السيد، ٢٠١٤، ٦٣٧-٦٣٨**). وفي ضوء قيم معاملات السهولة لمفردات الاختبار التَّحصيلي تم إعادة ترتيب مفرداته تصاعديًّا من الأسهل إلى الأصعب.

وتم حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار بحساب الجذر التربيعي لحاصل ضرب معامل السهولة ومعامل الصعوبة، واتضح أنها تتراوح ما بين (0.50-0.33) وهي في حدود المدى المقبول، حيث "تعدُّ المفردة غير مميزة إذا قل معامل التمييز لها عن 0.2 ". (**السيد،**

٢٠١٤، ٦٤٥).

ج – الاتساق الداخلي لاختبار التَّحصيل:

تم حساب الاتساق الداخلي للاختبار باستخدام معامل ارتباط بيرسون حيث (ن = 32)؛ لحساب معامل ارتباط المفردات بالمستويات المعرفية التي تنتمي إليها، وكذلك معاملات ارتباط المستويات المعرفية بالدرجة الكلية للاختبار، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٦) معاملات الاتساق الداخلي لاختبار التَّحصيل

المفردة	التذكر	المفردة	الفهم	المفردة	التطبيق
1	0.537**	4	0.351*	2	0.821**
5	0.478**	8	0.362*	3	0.821**
6	0.708**	10	0.508**	9	0.524**
7	0.350*	11	0.584**	12	0.846**
13	0.810**	17	0.450**	15	0.426*
14	0.448*	19	0.677**	23	0.582**
16	0.587**	21	0.538**	27	0.843**
18	0.497**	26	0.362*	35	0.590**
20	0.676**	29	0.362*	36	0.458**
22	0.607**	30	0.728**	37	0.866**
24	0.810**	31	0.609**	41	0.543**
25	0.560**	38	0.614**		
28	0.481**	40	0.520**		
32	0.468**				
33	0.535**				
34	0.438*				
39	0.416*				
معامل الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار	0.858**		0.758**		0.778**

يتضح من الجدول السابق أن جميع معاملات ارتباط المفردات بالمستويات المعرفية التي تنتمي إليها، وكذلك معاملات ارتباط المستويات المعرفية بالدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى 0.05, 0.01 مما يعني أن المفردات تتَّجه لقياس المستويات المعرفية التي تنتمي إليها، وكذلك المستويات المعرفية تتَّجه لقياس المكوِّن الرئيس للاختبار (التَّحصيل)، مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة جيدة

من الاتساق الداخلي.

د- حساب زمن الاختبار:

تم حساب الزمن المناسب للإجابة عن مفردات الاختبار باستخدام معادلة الزمن (**السيد، ٢٠١٤، ٤٧٦**)، واتضح أن الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار هو (٥٠) دقيقة. كما أن الزمن المطلوب لقراءة تعليمات الاختبار هو (٥) دقائق، وعليه فإن الزمن الكلي اللازم لقراءة تعليمات الاختبار والإجابة عن مفرداته هو (٥٥) دقيقة.

هـ- الصورة النهائية للاختبار:

بعد التأكد من صدق الاختبار وثباته، وحساب معاملات الصعوبة والسهولة والتمييز لمفرداته، وكذلك حساب زمنه، أصبح الاختبار في صورته النهائية[*] وصالحًا للتطبيق على مجموعة الدراسة، ويوضح الجدول (٧) مواصفات الاختبار التَّحصيلي في صورته النهائية.

جدول (٧) جدول مواصفات الاختبار التَّحصيلي في وحدة الطاقة المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي

م	الموضوعات	توزيع مفردات الاختبار على المستويات الثلاثة						عدد الأسئلة	النسبة المئوية
		التذكر		الفهم		التطبيق			
		أرقام الأسئلة	العدد	أرقام الأسئلة	العدد	أرقام الأسئلة	العدد		
١	الطاقة مصادرها وصورها	١-٥-٦-٢٤	٤	٤-٨-١٠-١١	٤	٢-٣-٩-١٢-١٥	٥	١٣	٣١,٧ %
٢	تحوُّلات الطاقة	٧-١٤-١٦-١٨-٢٠-٢٢-٢٥	٧	١٧-١٩-٢١-٢٦-٣٠	٥	٢٣-٢٧	٢	١٤	٣٤,١٥ %
٣	الطاقة الحرارية	١٣-٢٨-٣٢-٣٣-٣٤-٣٩	٦	٢٩-٣١-٣٨-٤٠	٤	٣٥-٣٦-٣٧-٤١	٤	١٤	٣٤,١٥ %
	المجموع		١٧		١٣		١١		٤١

[*] ملحق(٤) الصورة النهائية للاختبار التحصيلي.

رابعًا: إعداد اختبار عمليَّات العِلم:

تم إعداد اختبار عمليَّات العِلم وفق الخطوات الآتية:

١- **الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس مستوى تلميذات الصف الأول الإعدادي في عمليَّات العِلم التالية: الملاحظة – القياس – الاستنتاج – التنبُّؤ – التفسير.

٢ – **صياغة الاختبار:**

تم صياغة الاختبار في صورة الاختيار من متعدد، حيث اشتملت كل مفردة على مقدمة في شكل عبارة ناقصة أو سؤال يحتاج إلى إجابة، يليها أربعة بدائل مختلفة، بديل واحد صحيح وثلاثة خطأ.

٣- **تعليمات الاختبار:**

تم صياغة تعليمات الاختبار التي توضح للتلميذات كيفية الإجابة عنه، وقد تم مراعاة ما يلي:

– أن تكون الصياغة واضحة ومحددة.

– أن تكون الإجابة في الورقة المخصصة لذلك.

– ضرورة الإجابة عن جميع الأسئلة، وعدم ترك سؤال بدون إجابة، وعدم اختيار إجابتين للسؤال الواحد.

– أن تتضمن مثالًا يوضح كيفية الإجابة عن مفردات الاختبار.

٤- **إعداد الصورة الأولية للاختبار:**

تم إعداد الصورة الأولية للاختبار في عمليات: الملاحظة – القياس – الاستنتاج – التنبؤ – التفسير، وقد تضمنت (٢٦) سؤالًا، يسبقها صفحة التعليمات.

٥- **صدق الاختبار:**

تم عرض الصورة الأولية لاختبار عمليَّات العِلم المكون من (٢٦) مفردة على مجموعة من المحكمين؛ وذلك لتعرف آرائهم في الاختبار، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن وضوح تعليمات الاختبار وملاءمة مفرداته للمستوى اللغوي والعقلي لمجموعة البحث، وقد أشار المحكمون إلى بعض التعديلات اللغوية وتعديل صياغة بعض البدائل، وبناء عليه تم تعديل صياغة بعض

المفردات في ضوء آرائهم.

٦- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على نفس عينة الاختبار التَّحصيلي، وذلك لحساب ثبات الاختبار واتساقه الداخلي، وتحديد زمنه، وبيان ذلك فيما يلي:

أ- ثبات الاختبار:

تم استخدام معادلة كيودر ريتشارد سون-21 لحساب ثبات للاختبار، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٨) معامل ثبات اختبار عمليَّات العِلم بكيودر ريتشارد سون-21

عدد المفردات	المتوسط	التباين	معامل الثبات
26	19.6563	37.652	0.907

يتضح من الجدول السابق أن قيمة الثبات للاختبار ككل (0.907) مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة مقبولة من الثبات.

ب - الاتساق الداخلي لاختبار عمليَّات العِلم:

تم حساب الاتساق الداخلي للاختبار باستخدام معامل ارتباط بيرسون حيث (ن = 32)؛ لحساب معامل ارتباط المفردات بالمهارات التي تنتمي إليها، وكذلك معاملات ارتباط المهارات بالدرجة الكلية للاختبار، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٩) معاملات الاتساق الداخلي لاختبار عمليَّات العِلم

المفردة	القياس	المفردة	الملاحظة	المفردة	الاستنتاج	المفردة	التنبؤ	المفردة	التفسير
1	0.767**	6	0.510**	11	0.593**	16	0.570**	22	0.853**
2	0.511**	7	0.646**	12	0.463**	17	0.536**	23	0.699**
3	0.833**	8	0.862**	13	0.866**	18	0.570**	24	0.532**
4	0.671**	9	0.574**	14	0.497**	19	0.689**	25	0.898**
5	0.786**	10	0.674**	15	0.715**	20	0.733**	26	0.575**
						21	0.785**		
معامل الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار	0.911**		0.835**		0.711**		0.889**		0.814**

يتضح من الجدول السابق أن جميع معاملات ارتباط المفردات بالمهارات التي تنتمي إليها وكذلك معاملات ارتباط المهارات بالدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى 0.01 مما يعني أن المفردات تتَّجه لقياس المهارات التي تنتمي إليها، وكذلك المهارات تتَّجه لقياس المكون الرئيس للاختبار (عمليَّات العِلم)، مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة جيدة من الاتساق الداخلي.

ج – تحديد زمن الأداء على الاختبار:

تم حساب الزمن المناسب للإجابة عن مفردات الاختبار باستخدام معادلة الزمن (**السيد، ٢٠١٤، ٤٧٦**)، واتضح أن الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار هو (٤٥) دقيقة. كما أن الزمن المطلوب لقراءة تعليمات الاختبار هو (٥) دقائق، وعليه فإن الزمن الكلي اللازم لقراءة تعليمات الاختبار والإجابة عن مفرداته هو (٥٠) دقيقة

د– الصـورة النهائيــة للاختبــار:

بعد التأكد من صدق الاختبار وثباته، وحساب معاملات الاتساق لمفرداته، وأبعاده، وكذلك

حساب زمنه، أصبح الاختبار في صورته النهائية[*] وصالحًا للتطبيق على مجموعة الدراسة، ويوضح جدول (١٠) مواصفات الاختبار في صورته النهائية.

جدول (١٠) مواصفات اختبار عمليَّات العِلم

العملية	أرقام المفردات التي تمثل كل عملية	عدد المفردات
الملاحظة	١ – ٧ – ٨ – ١٨ – ٢٥	٥
القياس	٢ – ٣ – ٩ – ١٥ – ١٦	٥
الاستنتاج	١٩ – ٤ – ١٠ – ٢٣ – ١٧	٥
التنبؤ	٢٠ – ١١– ٥ – ٢١ – ٦ – ١٢	٦
التفسير	١٣ – ١٤ – ٢٢ – ٢٤ – ٢٦	٥
العدد		٢٦

خامسًا: إعداد مقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم:

تم إعداد مقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم وفق الخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من المقياس:

هدف إلى قياس مستوى الدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.

٢- تحديد أبعاد المقياس:

تم تحديد أربعة أبعاد للمقياس، تتمثل في: **الاستمتاع بتعلم مادة العلوم، فائدة مادة العلوم وأهميتها، المثابرة، الانخراط في التعلم .**

٣- صياغة عبارات المقياس: تم صياغة عبارات المقياس في الأبعاد الأربعة في صورة عبارات، وأمام كل عبارة مقياس متدرج على طريقة ليكرت (تنطبق عليّ تمامًا- تنطبق عليّ أحيانًا- نادرًا ما تنطبق عليّ)، بعضها موجب وبعضها سالب.

٤- صياغة تعليمات المقياس:

[*] **ملحق(٥) الصورة النهائية لاختبار عمليَّات العِلم.**

تم صياغة تعليمات المقياس لكي تسترشد بها التلميذات في الإجابة عن عباراته، وقد روعي عند صياغة تعليمات المقياس أن:

- تكون واضحة ومناسبة لتلميذات الصف الأول الإعدادي.
- توضح طريقة الإجابة عن عبارات المقياس.
- تتضمن مثالًا يوضح كيفية الإجابة عن عبارات المقياس.

٥- إعداد الصورة الأولية للمقياس:

تم إعداد الصورة الأولية للمقياس، والتي تضمنت (٤٢) عبارة في الأبعاد الأربعة للمقياس، تسبقها صفحة التعليمات، ويتضمن كل بعد عددًا من العبارات الموجبة والعبارات السالبة.

٦- صدق المقياس:

تم عرض الصورة الأولية لمقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم على مجموعة من المحكمين؛ وذلك لتعرف آرائهم في المقياس، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن وضوح تعليمات المقياس، وملاءمة عباراته للمستوى اللغوي والعقلي لمجموعة البحث، وقد أشار المحكمون إلى بعض التعديلات اللغوية وبناء عليه تم تعديل صياغة بعض العبارات في ضوء آرائهم.

٧- التجربة الاستطلاعية للمقياس:

تم تطبيق المقياس على نفس عينة الاختبار التَّحصيلي، وذلك لتقدير ما يلي:

أ- ثبات المقياس:

تم استخدام معادلة ألفا كرونباخ لحساب ثبات للمقياس، كما هو موضح بالجدول التالي

جدول (١١) معاملات ثبات مقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم بألفا كرونباخ

الأبعاد	معامل الثبات
الاستمتاع بتعلم مادة العلوم	0.737
فائدة مادة العلوم وأهميتها	0.785
المثابرة	0.637
الانخراط في التعلم	0.843
المقياس ككل	0.874

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معاملات الثبات لأبعاد المقياس، وكذلك الدرجة الكلية جاءت أكبر من (0.6) حيث تراوحت قيمها للأبعاد ما بين (0.843-0.637)، كما بلغت قيمة الثبات للمقياس ككل (0.874) مما يدل على أن المقياس يتسم بدرجة مقبولة من الثبات.

ب - الاتساق الداخلي لمقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم:

تم حساب الاتساق الداخلي للمقياس باستخدام معامل ارتباط بيرسون حيث (ن = 32)؛ لحساب معامل ارتباط العبارات بالأبعاد التي تنتمي إليها، وكذلك معاملات ارتباط الأبعاد بالدرجة الكلية للمقياس، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٢) معاملات الاتساق الداخلي لمقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم

العبارة	الاستمتاع بتعلم مادة العلوم	العبارة	فائدة مادة العلوم وأهميتها	العبارة	المثابرة	العبارة	الانخراط في التعلم
3	0.636**	1	0.420*	8	0.462*	13	0.628**
4	0.620**	2	0.637**	9	0.816**	14	0.561**
5	0.423*	6	0.597**	10	0.430*	15	0.851**
11	0.593**	7	0.665**	18	0.545**	28	0.816**
12	0.715**	16	0.485**	25	0.611**	29	0.551**
19	0.461**	17	0.656**	33	0.599**	30	0.614**
22	0.477**	20	0.586**	34	0.708**	31	0.655**
23	0.548**	21	0.739**	35	0.474**	36	0.772**
26	0.524**	24	0.499**	39	0.536**	37	0.368*
27	0.543**	32	0.803**	41	0.604**	38	0.643**
						40	0.403*
						42	0.643**
معامل الارتباط بالدرجة الكلية للمقياس	0.732**		0.866**		0.601**		0.798**

يتضح من الجدول السابق أن جميع معاملات ارتباط العبارات بالأبعاد التي تنتمي إليها، وكذلك معاملات ارتباط الأبعاد بالدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوى 0.01 ,0.05 ؛ مما يعنى أن العبارات تتَّجه لقياس الأبعاد التي تنتمي إليها، وكذلك الأبعاد تتَّجه لقياس المكوِّن

الرئيس للمقياس (الدَّافعيّة لتعلم العلوم)، مما يدل على أن المقياس يتسم بدرجة جيدة من الاتِّساق الداخلي.

ج – تحديد زمن الأداء على المقياس:

تم حساب الزمن المناسب للإجابة عن المقياس باستخدام معادلة الزمن (**السيد، ٢٠١٤، ٤٧٦**)، واتضح أن الزمن اللازم للإجابة عن المقياس هو (٢٠) دقيقة. كما أن الزمن المطلوب لقراءة تعليمات الاختبار هو (٥) دقائق. وعليه فإن الزمن الكلي اللازم لقراءة تعليمات المقياس والإجابة عن مفرداته هو (٢٥) دقيقة.

د– الصـورة النـهائيــة للمقياس:

بعد التأكد من صدق المقياس وثباته، وحساب معاملات الاتساق لمفرداته، وأبعاده، وكذلك حساب زمنه، أصبح في صورته النهائية[*] وصالحًا للتطبيق على مجموعة الدراسة، ويوضح الجدول التالي مواصفات مقياس الدَّافعيّة في صورته النهائية.

جدول(١٣) مواصفات مقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم

م	العبـــارات / أبعـــاد المقيـــاس	أرقام العبارات الموجبة	أرقام العبارات السالبة	المجموع
١	الاستمتاع بتعلم مادة العلوم	٤ – ٥ – ١٢ – ١٩ – ٢٢	٣ – ١١ – ٢٣ – ٢٦ – ٢٧	١٠
٢	فائدة مادة العلوم وأهميتها	٢ – ٦ – ٧– ١٧ – ٢٠	١ – ١٦ – ٢١ – ٢٤ – ٣٢	١٠
٣	المثابرة	٢٥ – ٣٣ – ٣٤ – ٣٩ – ٤١	٨ – ٩ – ١٠ – ١٨ – ٣٥	١٠
٤	الانخراط في التعلم	١٤ – ١٥ – ٢٨ – ٣٠ – ٣١ – ٤٢	١٣ – ٢٩ – ٣٦ – ٣٧ – ٣٨ – ٤٠	١٢
	المجمـــوع	٢١	٢١	٤٢

٨– تقدير درجات التلاميذ على المقياس:

تم تقدير الدرجات وفقًا للتدرج الثلاثي بحيث يكون (٣–٢–١) للعبارات الموجبة و (١–٢–٣) للعبارات السالبة، وبذلك تكون الدرجة العظمى للمقياس هي (١٢٦)، والدرجة الصغرى له هي (٤٢).

---

[*] **ملحق(٦) الصورة النهائية لمقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم.**

مما سبق يتضح أن أدوات الدراسة تم ضبطها وأصبحت جاهزة للتطبيق على مجموعة الدراسة.

- التطبيق القبلي لأدوات الدراسة:

تم تطبيق الاختبار التَّحصيلي واختبار عمليَّات العِلم ومقياس الدَّافعيّة لتعلُّم العلوم على تلميذات المجموعتين قبليًا؛ بهدف تحديد مستوى التلميذات قبل التدريس، والتأكد من تجانس المجموعتين كما هو مبين في الجدول التالي:

أ- نتائج تحليل بيانات التطبيق القبلي لاختبار التَّحصيل:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث في التَّحصيل قبل تلقي المعالجات التجريبية تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في القياس القبلي للتحصيل، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٤) قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التَّحصيل قبليًّا

المجموعات	ن	م	ع	ت	د.ح	الدلالة الإحصائية
تجريبية	30	8.0667	1.91065	0.761	60	غير دالة
ضابطة	32	7.6875	2.00704			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الدرجة الكلية للتحصيل جاءت على نحو غير دال إحصائيًّا عند مستوى 0.05، مما يعني تكافؤ مجموعتي الدراسة في التَّحصيل قبل تلقي المعالجات التجريبية.

ب- نتائج تحليل بيانات التطبيق القبلي لاختبار عمليَّات العِلم:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة في عمليَّات العِلم قبل تلقي المعالجات التجريبية، تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في القياس القبلي لعمليَّات العِلم (المهارات، والدرجة الكلية)، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٥) قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في اختبار عمليَّات العِلم قبليًا

المهارات	المجموعات	ن	م	ع	ت	د.ح	الدلالة الإحصائية
القياس	تجريبية	30	.6667	.47946	0.337	60	غير دالة
	ضابطة	32	.6250	.49187			
الملاحظة	تجريبية	30	.9667	.41384	0.961	60	غير دالة
	ضابطة	32	.8438	.57414			
الاستنتاج	تجريبية	30	1.0333	.41384	1.397	60	غير دالة
	ضابطة	32	.9063	.29614			
التنبؤ	تجريبية	30	.9667	.18257	0.032	60	غير دالة
	ضابطة	32	.9688	.30946			
التفسير	تجريبية	30	.9000	.40258	1.135	60	غير دالة
	ضابطة	32	.7813	.42001			
الدرجة الكلية	تجريبية	30	4.5333	1.10589	1.521	60	غير دالة
	ضابطة	32	4.1250	1.00803			

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أبعاد الاختبار والدرجة الكلية، جاءت على نحو غير دال إحصائيًا عند مستوى 0.05، مما يعني تكافؤ مجموعتي البحث في اختبار عمليَّات العِلم قبل تلقي المعالجات التجريبية.

ج- نتائج تحليل بيانات التطبيق القبلي لمقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة في مستوى الدَّافعيّة لتعلُّم العلوم قبل تلقي المعالجات التجريبية، تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لمقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم (الأبعاد، والدرجة الكلية)، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٦) قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في مقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم قبليًّا

الأبعاد	المجموعات	ن	م	ع	ت	د.ح	الدلالة الإحصائية
الاستمتاع بتعلم مادة العلوم	تجريبية	30	13.0333	.66868	0.891	60	غير دالة
	ضابطة	32	13.1875	.69270			
فائدة مادة العلوم وأهميتها	تجريبية	30	12.7667	1.00630	0.060	60	غير دالة
	ضابطة	32	12.7813	.90641			
المثابرة	تجريبية	30	11.8000	1.34933	0.590	60	غير دالة
	ضابطة	32	12.0000	1.31982			
الانخراط في التعلم	تجريبية	30	15.3333	1.09334	0.969	60	غير دالة
	ضابطة	32	15.0625	1.10534			
الدرجة الكلية	تجريبية	30	52.9333	1.57422	0.251	60	غير دالة
	ضابطة	32	53.0313	1.49158			

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أبعاد المقياس والدرجة الكلية جاءت على نحو غير دال إحصائيًا عند مستوى 0.05، مما يعني تكافؤ مجموعتي البحث في الدَّافعيّة لتعلم العلوم قبل تلقي المعالجات التجريبية.

يتضح مما سبق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة، في كل من الاختبار التَّحصيلي واختبار عمليَّات العِلم ومقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم. وهذا يشير إلى وجود تجانس بين أفراد المجموعتين قبل التدريس وفق إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية، والطريقة المتَّبعة في المدارس.

٥- التدريس لمجموعتي الدراسة:

تم تطبيق التجربة على مجموعتي الدراسة بداية من الأسبوع السابع من الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ وحتى نهاية الأسبوع العاشر، بما يعادل (١٦) حصة، وهو نفس عدد الحصص الواردة بخطة الوزارة. وفيما يلي إجراءات تنفيذ التجربة على المجموعتين:

أ- المجموعة الضابطة:

درست هذه المجموعة وحدة "الطاقة" وفق الطريقة المتَّبعة في المدارس، واستمرت فترة التدريس لهذه المجموعة (٤) أسابيع، بواقع (٤) حصص أسبوعيًا.

ب- المجموعة التجريبية:

درست هذه المجموعة نفس الوحدة وفق إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية، وقد قامت معلمة العلوم ـ القائمة بالتدريس لفصل التجريب ـ بتدريس الوحدة المختارة، حيث قامت الباحثة بزيارة المعلمة قبل البدء في عملية التدريس، وشرحت لها كيفية التدريس بإستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية، وكيفية السير وفق مراحل الإستراتيجية الخمس، مع إعطائها دليل المعلم الذي يوضح لها جميع خطوات السير في الدروس. وقد استغرقت فترة التدريس للمجموعة التجريبية نفس فترة التدريس للمجموعة الضابطة، وخلال ذلك تم حضور(٣) حصص متتالية في بداية عملية التطبيق، ومناقشة المعلمة في بعض الملاحظات التي تتعلق بتنفيذ مراحل الإستراتيجية، كما تم توفير بعض المواد والأدوات التعليمية اللازمة لتنفيذ بعض الأنشطة المتضمنة في الوحدة المختارة، بالإضافة إلى المتابعة المستمرة لسير عملية التدريس طوال فترة تطبيق التجربة حتى تم الانتهاء منها.

- التطبيق البعدي لأدوات الدراسة:

بعد الانتهاء من عملية التدريس تم تطبيق كل من الاختبار التَّحصيلي واختبار عمليَّات العِلم ومقياس الدَّافعيّة لتعلُّم العلوم على مجموعتي الدراسة، ثم رُصدت درجات المجموعتين في كل أداة من الأدوات الثلاث.

وفيما يلي عرض نتائج التطبيق البعدي لأدوات الدراسة وفقًا لأسئلة الدراسة وفروضها:

أولًا: نتائج تحليل بيانات التطبيق البعدي لاختبار التَّحصيل الدراسي:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة والذي نصّ على:

ما أثر استخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية التَّحصيل الدراسي في العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي؟

تم اختبار صحة الفرض الأول من فروض البحث والذي ينص على أنه:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التَّحصيلي.

حيث تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التَّحصيل بعديًّا، كما تم حساب مربع إيتا (η^2) لتحديد حجم ومستوى تأثير إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية **في** تنمية التَّحصيل، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٧) قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات تلميذات مجموعتي البحث في الاختبار التَّحصيلي بعديًّا

المجموعات	ن	م	ع	ت	د.ح	الدلالة الإحصائية	η^2	مستوى التأثير
تجريبية	30	34.6333	2.45628	13.276	60	0.01	0.75	كبير
ضابطة	32	24.8438	3.26377					

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضاطبة في القياس البعدي للاختبار التَّحصيلي جاءت على نحو دال إحصائيًّا عند مستوى 0.01 لصالح المجموعة التجريبية، مما يعني نمو التَّحصيل لدى المجموعة التجريبية بعد التدريس لها بإستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية. كما يتضح أن قيمة (η^2) جاءت أكبر من 0.14 وهي تعبِّر عن حجم تأثير كبير، حيث بلغ حجم التأثير (0.75) مما يعني أن إستراتيجية التعلُّم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية تسهم في التباين الحادث في التَّحصيل بنسبة 75%. **(منصور،١٩٩٧، ٤٥٧)،(عبد الرحمن، ٢٠٠٣، ١٣٦)، (الكناني،٢٠١٢، ٥٨٨).**

ومن ثم تتضح صحة الفرض الأول للدراسة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من: **(2018) Haryati ,(2013) Simonson (&Shadle Kirik , (2020) Ozkanbas & (2020)Sumanik, et.al , (2022) Mata**

ويمكن تفسير هذه النتيجة بما يأتي:

– إن قيام التلميذة باستكشاف المهام والأنشطة في مرحلة الاستكشاف وجمع المعلومات بشكل مستقل وبتوجيه من المعلمة، قد استثار اهتمامها وجعلها منخرِطةً بشكل نشِط في التعلم، وبالتالي ازداد تحصيلها واستيعابها.

– كما أدى توجيه الأسئلة المشجِّعة للتلميذات للبحث عن حلول للمشكلات، من خلال ربطها بمعارفهن وخبراتهن السابقة، إلى جعلهن يقمن ببناء معارفهن بأنفسهن، وهو ما زاد من تحصيلهن المعرفي.

– بالإضافة إلى ذلك فإن مشاركة التلميذات بنشاط في التعلم من خلال العمل الجماعي في المجموعات التعاونية وتنفيذ الأنشطة الاستقصائية وإجراء المناقشات الهادفة بينهن، قد أدى إلى تبادل الخبرات والآراء، وهو ما أدى إلى زيادة تحصيلهن واستيعابهن.

– أدى وصول التلميذات للمعارف والمفاهيم الجديدة بشكل مستقل ـ بمساعدة المعلمة ـ في مرحلة تكوين المفهوم بعد بذل الجهود وتبادل الخبرات والآراء إلى فهمها واستيعابها، وبقاء أثر تعلمها لفترة أطول مما حسن من تحصيلهن المعرفي.

– مواجهة التلميذات في مرحلة تطبيق المفهوم مواقف ومشكلات جديدة، تتطلب منهن استخدام ما تعلَّمنه في مرحلة تكوين المفهوم للتغلب عليها، قد أدى إلى نمو مهاراتهن التفكيرية وقدراتهن العقلية، وكذلك نمو قدرتهن على تطبيق ما تعلمنه في مواقف جديدة، مما أدى إلى نمو تحصيلهن المعرفي وزيادته.

– أن قيام التلميذة التي تؤدي دور المقدِّم في كل مجموعة بعرض ما توصلت إليه مجموعتها أمام باقي المجموعات، قد أدى إلى تبادل الآراء والخبرات، الذي أدى بدوره إلى تحسين التَّحصيل المعرفي للتلميذات.

ثانيًا: نتائج تحليل بيانات التطبيق البعدي لاختبار عمليَّات العِلم:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث الذي ينص على:

ما أثر استخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية عمليَّات العِلم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي؟

تم اختبار الفرض الثاني من فروض البحث الذي ينص على أنه:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار عمليَّات العِلم.

حيث تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في عمليَّات العِلم (المهارات، والدرجة الكلية) بعديًّا، كما تم حساب

مربع إيتا(η^2) لتحديد حجم ومستوى تأثير إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية مهارات عمليَّات العِلم، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٨) قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات تلميذات مجموعتي البحث في اختبار عمليَّات العِلم بعديًّا

المهارات	القياس	ن	م	ع	ت	د.ح	الدلالة الإحصائية	η^2	مستوى التأثير
القياس	تجريبية	30	4.4667	.50742	70.721	60	0.01	0.99	كبير
	ضابطة	32	1.9063	.46555					
الملاحظة	تجريبية	30	4.3000	.53498	14.199	60	0.01	0.77	كبير
	ضابطة	32	2.1250	.65991					
الاستنتاج	تجريبية	30	4.1667	.87428	13.928	60	0.01	0.76	كبير
	ضابطة	32	1.9688	.17678					
التنبؤ	تجريبية	30	4.9000	.54772	22.090	60	0.01	0.89	كبير
	ضابطة	32	2.0313	.47413					
التفسير	تجريبية	30	3.9000	.80301	12.155	60	0.01	0.71	كبير
	ضابطة	32	2.0000	.35921					
الدرجة الكلية	تجريبية	30	21.7333	1.36289	35.173	60	0.01	0.95	كبير
	ضابطة	32	10.0313	1.25684					

مستوى الدلالة بعد تصحيح بينفيروني = 0.01

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضاطبة في القياس البعدي لمهارات عمليَّات العِلم والدرجة الكلية، جاءت على نحو دال إحصائيًا عند مستوى 0.01 لصالح المجموعة التجريبية، مما يعني نمو مهارات عمليَّات العِلم لدى المجموعة التجريبية بعد التدريس لها بإستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية. كما يتضح أن جميع قيم (η^2) جاءت أكبر من 0.14 للمهارات والدرجة الكلية، وجميعها تعبِّر عن حجم تأثير كبير، كما بلغ حجم التأثير في الدرجة الكلية (0.95) مما يعني أن إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية تسهم في التباين الحادث في عمليَّات العِلم بنسبة 95%. (**منصور،١٩٩٧، ٤٥٧)،(عبد الرحمن، ٢٠٠٣، ١٣٦)، (الكناني،٢٠١٢، ٥٨٨)**

ومن ثم تتضح صحة الفرض الثاني.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراستي كل من: **Samosir , Idrus & Muchtar (2021) (2022)**

ويمكن تفسير هذه النتيجة كما يلي:

– أن إستراتيجية التعلم الاستقصائي المُوجَّه نحو العملية، قد أتاحت الفرصة للتلميذات لاكتشاف المعلومات والتوصل لها بأنفسهن، من خلال المشاركة الفعالة في الأنشطة الاستقصائية التي صيغت بصورة تسمح لهن بممارسة عمليَّات العِلم، من ملاحظة، وقياس، واستنتاج، وتنبُّؤ، وتفسير ما يتوصلن له من نتائج.

– إعطاء الفرصة للتلميذات في مرحلة الاستكشاف لإجراء التجارب وتنفيذ الأنشطة الاستقصائية في المجموعات التعاونية، مما أتاح لهن التعاون في تنفيذ الأنشطة وممارسة عمليَّات العِلم.

– أن عمل التلميذات في مجموعات عمل تعاونية، قد أتاح لهن الفرصة لإجراء المناقشات الاستقصائية والحوارات الجماعية حول الأنشطة، وتبادل الخبرات بين المجموعات في مرحلة تشكيل المفهوم، حيث تقوم من تؤدي دور العارِض أو المقدِّم في كل مجموعة بعرض ما توصلت له مجموعتها من نتائج أمام باقي المجموعات في الفصل، ثم يتم تبادل الآراء والمناقشات، وتدافع كل مجموعة عن نتائجها وتفسيراتها واستنتاجاتها؛ حتى يتم التوصل للنتائج والاستنتاجات والتفسيرات التي يتفق عليها الجميع، كل ذلك قد عزَّز ممارستهن عمليَّات العِلم.

– أن إعطاء الفرصة للتلميذات لتوسيع فهمهن لما تعلَّمنه في مرحلة التطبيق، قد أتاح لهن ممارسة أنشطة وتدريبات ومواقف جديدة، حيث قُمن بتطبيق ما تعلَّمنه فيها؛ مما أدى لممارسة عمليَّات العِلم من ملاحظة وقياس وتنبُّؤ واستنتاج وتفسير للنتائج بشكل أوسع.

ثالثًا: نتائج تحليل بيانات التطبيق البعدي لمقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم:

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث والذي ينص على:

ما أثر استخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية الدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي؟

تم اختبار الفرض الثالث من فروض البحث والذي ينص على أنه:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم.

حيث تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في مقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم (الأبعاد، والدرجة الكلية) بعديًا، كما تم حساب مربع إيتا (η^2) لتحديد حجم ومستوى تأثير إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تنمية الدَّافعيّة لتعلم العلوم، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٩) قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات تلميذات مجموعتي البحث في مقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم بعديًّا

الأبعاد	القياس	ن	م	ع	ت	د.ح	الدلالة الإحصائية	η^2	مستوى التأثير
الاستمتاع بتعلم مادة العلوم	تجريبية	30	17.2667	1.17248	12.549	60	0.01	0.72	كبير
	ضابطة	32	13.5938	1.13192					
فائدة مادة العلوم وأهميتها	تجريبية	30	17.0333	1.84733	10.501	60	0.01	0.65	كبير
	ضابطة	32	13.0625	1.04534					
المثابرة	تجريبية	30	17.0333	1.12903	13.360	60	0.01	0.75	كبير
	ضابطة	32	12.5000	1.50269					
الانخراط في التعلم	تجريبية	30	21.7000	1.46570	18.691	60	0.01	0.85	كبير
	ضابطة	32	15.5625	1.10534					
الدرجة الكلية	تجريبية	30	73.0333	3.41885	23.902	60	0.01	0.90	كبير
	ضابطة	32	54.7188	2.58075					

مستوى الدلالة بعد تصحيح بينفيروني = 0.01

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضاطبة في القياس البعدي للأبعاد والدرجة الكلية لمقياس الدَّافعيّة لتعلم العلوم جاءت على نحو دال إحصائيًا عند مستوى 0.01 لصالح المجموعة التجريبية، مما يعني نمو أبعاد الدَّافعيّة لتعلم العلوم والمقياس ككل لدى المجموعة التجريبية بعد التدريس لها بإستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية. كما يتضح أن جميع قيم (η^2) جاءت أكبر من 0.14 للأبعاد والدرجة الكلية، وجميعها تعبِّر عن حجم تأثير كبير، كما بلغ حجم التأثير في الدرجة الكلية (0.90) مما يعني أن إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية قد أسهمت في التباين الحادث في الدَّافعيّة لتعلُّم العلوم بنسبة 90%.

ومن ثم تتضح صحة الفرض الثالث.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراستي كل من: **Aristiyarini ; Rudibyani ; (2023) Aman; Sumari & Setiadi , (2022) Efkar & Sunyono**

ويمكن تفسير هذه النتيجة كما يلي:

– في المرحلة الأولى من مراحل إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية "مرحلة التوجيه" تم تعريف التلميذات بأهداف التعلم ومعايير النجاح للتركيز على الأنشطة الاستقصائية وتقديم فروضهن، مما أثار دافعيتهن لتعلم الموضوع.

– في مرحلة الاستكشاف تم دمج التلميذات بشكل كامل في تنفيذ الأنشطة الاستقصائية، من جمع معلومات والتحقق من صحتها والتوصل للنتائج وتفسيرها، كل هذا قد أدّى إلى حالة من النشاط والفاعلية نتج عنها زيادة دافعيتهن لتعلم العلوم.

– كما أن توصل التلميذات بأنفسهن للمعلومات والمعارف الجديدة وربطها بما لديهن من معلومات سابقة، واقتصار دور المعلمة على التوجيه قد زاد من ثقتهن بأنفسهن، وبالتالي زيادة دافعيتهن لتعلم العلوم.

– في مرحلة التطبيق عندما قامت التلميذات بتوسيع معارفهن وتطبيق المعارف الجديدة في مواقف وحل مشكلات جديدة، اتضح لهن وظيفية المعرفة التي توصلن إليها بأنفسهن، وأهميتها في حياتهن العملية، مما أدى إلى زيادة دافعيتهن لتعلم العلوم.

– أن توزيع الأدوار على تلميذات كل مجموعة وقيام كل منهن بدورها المكلفة به، مع تبادل هذه الأدوار من وقت لآخر، قد أشعر كل تلميذة بأهميتها في المجموعة ودورها الحيوي بها، مما يؤدي إلى تحملها المسئولية وتحمُّسها لأداء دورها، وبالتالي زادت دافعية التلميذات لتعلم العلوم.

– وأخيرًا كان للمناقشات الجماعية التي أُجريت بين تلميذات كل مجموعة للتوصُّل لحلول المشكلات التي تعرض لهم وإبداء كلٍّ منهن رأيَها واستماع الزميلات لها، دورٌ في جعل التعلُّم مثيرًا لاهتمام التلميذات وذا معنى بالنسبة لهن، مما زاد من دافعيتهن لتعلُّم العلوم.

رابعًا: للإجابة على السؤال الرابع من أسئلة البحث الذي ينص على: إلى أي مدى توجد علاقة ارتباطية بين درجات كل من التَّحصيل وعمليَّات العِلم والدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلميذات المجموعة التجريبية؟

تم حساب معاملات الارتباط بين كلٍّ من: التَّحصيل وعمليَّات العِلم، والتَّحصيل والدَّافعيّة، وعمليَّات العِلم والدَّافعيّة لتعلم العلوم كما يتضح في الجدول التالي:

جدول (٢٠) مصفوفة الارتباط بين متغيرات البحث

المتغير	الدَّافعيّة	التَّحصيل	عمليَّات العِلم
الدَّافعيّة	–	0.576**	0.498**
التَّحصيل		–	0.495**
عمليَّات العِلم			–

يتضح من الجدول السابق أن جميع معاملات الارتباط بين متغيرات البحث (الدَّافعيّة، والتَّحصيل، وعمليَّات العِلم) موجبة ودالة عند مستوى 0.05 ؛ مما يعكس قوة المتغير المستقل المتمثل في إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في إحداث هذا الارتباط، وأن التدريس بهذه الإستراتيجية قد أسهم في النمو باقتران موجب ودال بين تلك المتغيرات.

ويمكن تفسير هذه النتيجة كما يلي:

أن اندماج تلميذات المجموعة التجريبية في المجموعات والعمل داخلها ـ كلٌّ حسب دورها ـ وأداءهن الأنشطة الاستقصائية، قد أدى إلى ممارستهن عمليَّات العِلم، وبناء معرفتهن بأنفسهن، مما كان له الأثر الإيجابي في نمو تحصيلهن الذي أدى بدوره إلى زيادة دافعيتهن للتعلم.

توصيات الدراسة:

في ضوء ما أسفرت عنه الدراسة الحالية من نتائج، فإنها توصي بما يلي:

– تدريب معلمي العلوم بجميع مراحل التعليم العام على الإستراتيجيات والنماذج التدريسية الحديثة، وخصوصًا إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية؛ لما حققته من نتائج إيجابية، ومساهمتها في تحقيق العديد من نواتج التعلم المرغوبة في مجال تدريس العلوم.

– الاهتمام باستخدام الإستراتيجيات والمداخل التدريسية الحديثة ـ وبصفة خاصة الاستقصائية منها ـ في تدريس العلوم في جميع مراحل التعليم.

– التركيز على استخدام إستراتيجيات ونماذج التدريس الحديثة التي تساعد على اكتساب المفاهيم العلمية.

– تدريب المعلمين على إعداد اختبارات عمليَّات العِلم ومقاييس الدَّافعيّة لتعلم العلوم لتقويمها لدى تلاميذهم؛ لما لها من أهمية كبرى كأحد أهم أهداف تدريس العلوم.

– الاهتمام بتشجيع استخدام الأنشطة الاستقصائية، لما لها من دور بارز في تنمية الدَّافعيّة لتعلم العلوم.

مقترحات الدراسة:

في ضوء ما أسفرت عنه الدراسة الحالية من نتائج، فإنها تقترح إجراء البحوث الآتية:

– استخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تدريس البيولوجي لتنمية عمليَّات العِلم التكاملية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

– استخدام إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تدريس البيولوجي لتعديل التصورات الخطأ في وحدة "الخليّة" لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

– أثر إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تدريس العلوم على تنمية التَّحصيل الدراسي ومهارات حل المشكلة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

– أثر إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية الاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

– أثر إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية في تدريس العلوم على تنمية التَّحصيل الدراسي ومهارات ما وراء المعرفة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

مراجع الدراسة :

أولًا: المراجع العربية:

أبوالحمائل،أحمد بن عبد المجيد بن علي، والثعلبي، علي بن عبدالله بن علي. (٢٠١٩). فاعلية إستراتيجية التعليم المتمايز في تدريس العلوم لتنمية التَّحصيل ومهارات عمليَّات العِلم الأساسية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمحافظة جدة. *مجلة كلية التربية: جامعة بنها*. ٣٠ (١١٩). ٣٤٧ – ٤٠٠.

أحمد، إيمـــان بدران محمد (٢٠١٨). *فاعلية استخدام إستراتيجية POEE "تنبأ – لاحِظ – اشرَح – استكشِف" في تنمية الفهم العميق والدَّافعيّة نحو تعلم مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*. رسالة ماجستير، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية: جامعة عين شمس.

إسماعيل، دعاء سعيد(٢٠٢١). فاعلية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية POGIL في علاج التصورات البديلة عن الترابط الكيميائي في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية ببنها*. ٣٢ (١٢٨). ٤٣٣-٤٨٨.

البعلي ، إبراهيم عبد العزيز (٢٠١٢). فعالية نموذج الاستقصاء الدوري في تنمية بعض عمليَّات العِلم والتَّحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية. *المجلة الدولية للأبحاث التربوية: جامعة الإمارات العربية المتحدة*. ٣١. ٢٥٩-٢٨٤.

بـني عيـسى، غالب محمد؛ بني عيسى، هيثم محمد ؛ أبو لبدة، إيناس(٢٠١٦). فعالية استخدام نموذجين تدريسيين قائمين على المنحى البنائي في دافعية الطلبة نحو تعلم العلوم. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*: جامعة السلطان قابوس. ١٠ (١). ٢٢٢-٢٣٥.

تـوق ، مـحيي الدين؛ قطامي، يوسف؛ عدس، عبدالرحمن(٢٠٠٣). *أسس علم النفس التربوي*. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

الحراحشة،كوثر عبود موسى. (٢٠٢٢). فاعلية طريقة هوكنز في تنمية مهارات عمليَّات العِلم في مادة العلوم لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في الأردن. *المجلة التربوية*. ٣٦ (١٤٣). ١٤٥- ١٧٤.

حـسن، سعـيد محمد صديق (٢٠٢٢). نموذج تدريسي قائم على التفاعل بين إستراتيجيتي "خطِّط-لتتوسَّع" والخرائط الذهنية لتنمية التَّحصيل المعرفي ومهارات التفكير البصري والدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى التلاميذ الموهوبين ذوي صعوبات التعلم بالصف الثاني الإعدادي.*المجلة المصرية للتربية العلمية*. ٢٥ (٢). ١-٥٢.

حـسن، سعيـد محمد صديق(2023). برنامج في الفيزياء قائم على إستراتيجية التعلم الاستقصائيّ المُوَجَّه نحو العملية لتنمية التَّحصيل المعرفي ومهارات التفكير المستقبلي والمثابرة الأكاديمية لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالتعليم الفني المزدوج. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*. ٢٥٩ (٢٥٩). ٨٢ – ١٦١.

خطابية،عبد الله محمد (٢٠٠٥). *تعليم العلوم للجميع*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع

الخـمـيسي، عبد الرحيم عبد المحسن؛ أبو الحمائل، أحمد بن عبد المجيد بن علي (٢٠١٩). أثر تدريس وحدة كيمياء المادة بإستراتيجية الصف المقلوب عبر الواتس آب في

تنمية مهارات عمليَّات العِلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *المجلة المصرية للتربية العلمية*. ١٠ (٢٢). ٩١- ١٤٥.

الخـــمـــيسي، عبد الرحيم عبدالمحسن. (٢٠٢٠). أثر تدريس كيمياء المادة بإستراتيجية الصف المقلوب عبر الواتس آب في تنمية مهارات عمليَّات العِلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية: جامعة كفر الشيخ*. ٢٠ (٤). ٥٧٥-٦٠٤.

دنيـور، يـسري طه محمد(٢٠١٦). أثر استخدام إستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في تنمية التَّحصيل والتفكير التأملي والدَّافعيّة نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. القاهرة، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*.٧٣. ١٥-٧٣.

ذكـــي ، حنـــان مصطفى أحمد.(2013) أثر استخدام إستراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم على التحصيل المعرفي وتنمية عمليات العلم والتفكير الإبداعي والدافعية نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. *المجلة المصرية للتربية العلمية*. ١٦ (٦). ٥٣ – ١٢٢.

الرفـــوع، مـحمد أحمد(٢٠١٦). *الدَّافعيّة نماذج وتطبيقات*. القاهرة: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

زيتون، عـــايش محمود(٢٠٠٥). *أساليب تدريس العلوم* ط(٥). عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

ســـلام، ســـلام سيد أحمد؛ سلام، صفية محمد أحمد (١٩٩٢). *المرشد في تدريس العلوم*. الرياض: دار طيبة.

الســـيد، فـــؤاد البهي (٢٠٠٨). *علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري(ط٣)*. القاهرة: دار الفكر العربي.

الشربيني،أحلام الباز حسن (٢٠١١). تعزيز الدَّافعيّة الذاتية لتعلم العلوم والمسئولية الاجتماعية من خلال التعلم الخِدمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*. ١٤ (٣). ٢٥٥ – ٢٨٦.

الشرقاوي، أنور محمد(٢٠١٢). *التعلم: نظريات وتطبيقات*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

صـادق، منيـر موسى(٢٠١٦). فعالية إستراتيجية" تنبأ، فسر، لاحظ ، فسر" في تحصيل العلوم وتنمية التفكير الابتكاري وعمليات العلم التكاملية لتلاميذ الصف الثامن

الأساسي. *المجلة المصرية للتربية العلمية. ١٩* (٥). ١٢٣ – ١٧٢.

الطلحي،أشواق محفوظ سليمان(٢٠١٩). فاعلية إستراتيجية جدول التعلم الذاتي في تدريس العلوم على التَّحصيل وتنمية بعض عمليَّات العِلم الأساسية لدى تلميذات المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة.٥*(١٠٨). ٩٣٩ – ٩٧٣.

طنطاوي، وفاء أحمد محمد؛ حسام الدين، ليلى عبد الله؛ وعيسى، علياء (٢٠٢١). أثر إستراتيجية مخطط البيت الدائري في تنمية الفهم العميق والدَّافعيّة لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة البحوث*: كلية البنات للآداب والعلوم التربوية. *١* (١). ١٦٩-٢٠٦.

عبد الرحمن، سعد(٢٠٠٣): *القياس النفسي النظرية والتطبيق(ط)٤*. القاهرة: دار الفكر العربي.

عبدالسلام ، مندور عبدالسلام فتح الله. (٢٠١٨). فاعلية التدريس بنموذج تنبأ، لاحِظ، فسِّر المدعوم بتجارب المعمل التقليدي – الافتراضي في تنمية عمليَّات العِلم والاستيعاب المفاهيمي في العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدينة عنيزة. *المجلة التربوية*. ٣٢ (١٢٨).١٨٣- ٢٢٩.

عبد الكريم، سحر محمد.(٢٠١٨) فاعلية تدريس وحدة دورية العناصر وخواصها بالقصص المضمنة بالمدخل القائم على السياق في فهم المفاهيم وبقاء وانتقال أثر تعلمها وتنمية دافعية تلاميذ الصف الثاني الإعدادي المتأخرين دراسيًّا لتعلم العلوم في سياق.*المجلة المصرية للتربية العلمية*. ٢١ (٥)، ١٢١-١٨٧.

عطية، محسن علي(٢٠٠٨). *الإستراتيجيات الحديثة في التدريس الفعَّال*. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

عيسى، رشا لتنمية مهارات التفكير المتشعِّب STEM أحمد محمد (٢٠١٩). استخدام مدخل والدَّافعيّة نحو تعلم العلوم والتَّحصيل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. *مجلة كلية التربية بالمنصورة. ١٠٧* (٢). ٥٣١- ٦٠٣

قلادة، فؤاد سليمان (٢٠١٠). *طرائق تدريس العلوم وحفز المخ البشري على إنماء التفكير*. الإسكندرية: بستان المعرفة لنشر وتوزيع الكتب.

القيسي، تيسير خليل؛ الحجايا، أسماء غالب (٢٠٢٣). أثر استخدام المنحى البنائي في تدريس مادة العلوم على التَّحصيل واكتساب عمليَّات العِلم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي (هوكينز نموذجًا). *مجلة الدراسات والبحوث التربوية*: مركز العطاء

للاستشارات التربوية. ٣(٨). ١٧٧-٢٠٠.

الكناني،ممـدوح عبد المنعم (٢٠١٢). *القياس والتقويم النفسي والتربوي*. القاهرة: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

محيي،هند بنت محيي عبدالله. (٢٠١٩). أثر أنموذج دورة التعلم السباعية في تدريس العلوم على التَّحصيل وتنمية عمليَّات العِلم الأساسية لدى طالبات الأول المتوسط بمنطقة عسير. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*. ٣ (١٧). ١٠٠-١١٣

المعلوي، أحمد محمد ضيف الله. (٢٠١٩). فاعلية استخدام إستراتيجيةSQ3R A في تدريس العلوم على التَّحصيل وتنمية عمليَّات العِلم التكاملية لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *مجلة كلية التربية جامعة أسيوط*. ٣٥ (١). ١-٤٥.

منسي، عبيـر محمود فهمي، معوض، أروى سمير محمد علي، والشربيني، إيمان أحمد النجدي (٢٠٢٢). برنامج قائم على نموذج سكامبر في تنمية عمليَّات العِلم الأساسية لدى طفل الروضة. *المجلة العلمية لكلية التربية للطفولة المبكرة ببورسعيد*. *٢٥(١)*.٢٥٧-٣٢٩.

منصور، رشدي فام (١٩٩٧). حجم التأثير، الوجه المكمِّل للدلالة الإحصائية. *المجلة المصرية للدراسات النفسية*. *٧* (١٦). ٥٧-٧٥

النجدي، أحـمد ؛ راشد، علي؛عبد الهادي، منى (٢٠٠٢). *تدريس العلوم في العالم المعاصر: المدخل في تدريس العلوم*. سلسلة المراجع في التربية وعلم النفس. القاهرة: دار الفكر العربي.

الهـويـدي، زيد (٢٠٠٥) *الأساليب الحديثة في تدريس العلوم*. العين: دار الكتاب الجامعي.

الوهابة، جميـلة عبد الله علي.(٢٠١٨). أثر استخدام نموذج الاستقصاء المتوازن في تدريس العلوم علي تنمية التفكير التوليدي وعمليَّات العِلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة، *مجلة كلية التربية ببنـها*، ٢٩ (١١٦)،٤٩٩ - ٥٤٣.

ثانيًا المراجع الأجنبية

Ahmed , A , & Ismail, M.(2023). Effects of Biology 21st Century Teaching Strategies on Students' Motivation, *ndonesian Journal of Educational Science and Technology (Nurture), 2* (1) , 15 – 28.

Aiman,U.;Hasyada , S. & Uslan (2020). The Influence of Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Model Assisted by Realia Media to Improve Scientific Literacy and Critical Thinking Skill of Primary School Students, *European Journal of Educational Research,9* (4),1635-1647.

Altiparmak, T. & Mustu, O.E.(2021). The Effects of Scamper Technique Activities in The 8th Grade Simple Machines Unit on Students` Academic Achievement، Motivation and Attitude Towards Science Lessons. *International Journal of Educational Methodology*. *7* (1).155-170.

Aman,S. ; Sumari, S. & Setiadi, A.(2023) The effect of POGIL classroom on students' achievement and motivation on acid-base topics,.AIP Conference Proceedings. 2569(1):030006: *The 5th International Conference on Mathematics and Science Education* (ICoMSE): Science and Mathematics Education Research: Current Challenges and Opportunities.3-4 August 92021). Malang: Indonesia.

Apedoe , X . & Walker, S. &Reeves, T. (2006). Integrating In Learning into Undergraduate Geology. *Journal of Education. 54* (3),414-421.

Apriant.Y.H.;Gani, A., & Pada, A. U. (2020). Implementation of project-based learning through STEM approach to improve students' science process skills and learning outcomes. *Jurnal Tadris Kimiya (JTK), 5*(2), 144-152.

Aristiyarini , D . ; Rudibyani, R.; Efkar, T. & Sunyono(2022). Effectiveness of the pogil model to increase learning motivation and mastery of the concept of buffer solutions students. *Asian Journal of Educational Technology, 1*(1), 15-21.

Ariyati,E. ; Susilo, H.; Suwono, H. & Rohman, F. (2021). Building students' habits of mind through process oriented guided inquiry learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918, 1-8.

Awalin , N. A . & Ismono, I. (2021). The Implementation of Problem Based Learning Model With STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Approach to Train Students' Science Process Skills of XI Graders on Chemical Equilibrium Topic. *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal, 2* (1), 1 -14.

Aydogdu,B.(2017). A Study on Basic Process Skills of Turkish Primary School Students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 67, 51-69 .

Basar,T . (2022). The Effect of Digital Stories on 3rd Graders' AchivemenT, Attitudes and Motivation in Science Lesson. *Participatory Educational Research*. Kirsehir Ahievran University، Turkey.*9* (5). 127-142.

Brown , S (2020). A process-oriented guided inquiry approach to teaching medicinal chemistry. *American Journal of Pharmaceutical Education. 74* (7). 1 –6.

Cavas , P. (2011) . Factors affecting the motivation of Turkish primary students for science learning. *Science Education International*. *22* (1). 31- 42.

Dacumos , L . P . (2021). Improving the Science Process Skills of STEM Students through Personality-based Approach. *SEAQIS Journal of Science Education. 1* (2). 35-48.

Diniyyah . M . ; Susiloa, H.; Balqisa, B. & Sudrajatb, A.(2022). Improving critical thinking and problem solving skills through POGIL combined with digital mind map, JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia). 8(3). 275-286.

Douglass , E . & Chiu,C. (2012),Process-oriented Guided Inquiry Learning in Engineering , *Procedia- Social and*

Behavioral Sciences.56. 253-257.

Filgona, J. ;Sakiyo J.; Gwany, D.M. & Okoronka, A.U.(2020). Motivation in learning. *Asian Journal Of Education and social studies.10* (4).16-37.

Gale , S . & Boisselle, L. (2015). The Effect of POGIL on Academic Performance and Academic Confidence. *Science Education International. 26* (1). 56 - 79.

Gibbens, B.(2019). Measuring Student Motivation in an Introductory Biology Class. *The American Biology Teacher. 81* (1). 20 –26.

Gopalan, V. ; Abu Bakar, J. A. ; Zulkifli, A.& Alwie,A. C.(2017). *A review of The Motivation Theories in Learning*. Malyzia: Aip Publishing.

Hanson , D.(2013). *Instructor' s Guide to Guided-Inquiry Learning by With Contributions from other POGIL project personnel: Instructor' s Guide to Process-Oriented Guided Inquiry Learning*, Lisle, IL: Pacific Crest.

Harahap , F. ; Nasution, N.; Manurung, B. (2019). The Effect of Blended Learning on Student's Learning Achievement and Science Process Skills in Plant Tissue Culture Course, *International Journal of Instruction.12* (1). .521-538.

Hardianti ,T. ; Kuswanto, H. (2017). Difference among levels of inquiry: Process skills improvement at senior high school in indonesia, *International Journal of Instruction. 10* (2). 119 – 130.

Haryati,S.(2018). The effectiveness of the process oriented guided inquiry learning (POGIL) model in educational psychology learning. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*. 2(2). 375-388.

Helen , H. (2018). Process Oriented Guided Inquiry Learning in Introductory Computer Science. *ASEE Annual*

Conference & Exposition, Salt Lake City, Utah. 10.18260/1-2—30064,1-5.

Idrus,S.& Muchtar, M.(2021).The effect of process oriented guided inquiry learning (POGIL) model on science process skills (SPS) and students' cognitive abilities on the concept of reaction rate. *Chimica didactica acta. 9* (1). 22-26.

Irwanto ; Saputro , A. ; Rohaeti, E. & Prodjosantoso, A. (2018). Promoting Critical Thinking and Problem Solving Skills of Elementary Teachers through Process- Preservice Oriented Guided-Inquiry Learning (POGIL*), International Journal of Instruction. 11*(4).777-794.

Khalik, M.;Talib,C .& Rafi,I.B.(2018). Implementation of Inquiry–Based Science Education Issues, Exemplars and Recommendations. *Learning Science and Mathematics*.13. 115-132.

Kirikkaya, E . B. & Basgul, M.S.(2019). The Effect of The Use Augmented Reality Applications on The Academic Success and Motivation of 7 TH Grade Students. *Journal of Baltic Science Education.18* (3).362-378.

Kirilmazkaya, G.& Usta, M.(2022). Effect of Science Teaching Supported ،with Scientific Stories on Students' Academic Success Attitudes and Motivation. *International Online Journal ،of Education and Teaching*. Harran University Sanliurfa, Turkey. *9* (4). 1838- 1851.

Kirikkaya , E. B. & Basgul, M.S. (2019). The Effect of The Use Augmented Reality Applications on The Academic Success and Motivation of 7 TH Grade Students. *Journal of Baltic Science Education.18* (3).362-378.

KONU , M . & GUL ,S.(2017). The Effect of Context and Problem – based Instruction in Biology Course on Attitude, Motivation & problem –solving Skills, *Journal of Education*. 14. 127 – 142.

Koskunserce , O. (2021).Implementing Teacher-Centered Robotics

Activities in Science Lessons: The Effect on Motivation Satisfaction and Science Skills. *Journal of Pedagogical Research. 5* (1).50-64.

Mao,S.; Chang , C. & Barufaldi, J. (1998). Inquiry Teaching and Its Effect On Secondary School Students' Learning of Earth Science Concepts. *Journal of Geoscience Education. 46* (3).363 – 368.

Martin ,R. ; Sexton , C. & Gerlovich, J. (1997*). Teaching Science for All Childr*en. Boston: Allyn and Bacon.

Mata , L . (2020). The effect of POGIL on chemistry EOC SCORES AND ACT science scores. *Ph. D. Thesis.Grand Canyon University*: School of Education.

Mata , L . (2022) . The Effectiveness of POGIL on High School Student Chemistry End-of-Course Examinations. Science Education International. 33(2). 171- 180.

Meeks , T . (2015) . Assessing the Quantifid Impact of a Hybrid POGIL Methodology on Student Averages in a Forensic Science Survey Course.. Dissertations - ALL. 397. https://surface.syr.edu/etd/397

Moog , R . (2014). Process oriented guided inquiry learning. In M. McDaniel, R. R. Frey, S. Fitzpatrick, & H.Roediger, *Integrating cognitive science with innovative teaching in STEM disciplines* 147-166).St. Louis: Washington University Press.

Mostafa , A . A . (2017).The Effects of Advance Graphic Organizers Strategy Intervention on Motivation to learn Science in Primary Six Students with learning Disabilities. *International Journal of Psycho - Educational science.6* (3).93-99.

Mulliga, E. (2014). Use of a Modified POGIL Exercise to Teach Bacterial Transformation in a Microbiology Course. *Journal of Microbiology & Biology Education.15* (1).30-32.

Myers.B.& Dyer,J. (2006). Effect of Invistigation Laboratory Instruction on

Content Knowledge And Science Process Skills Achievement Across Learning Styles. *Journal of Agricultural Education*. *47* (4). 52-63.

Ozkanbas , M . & Kirik , O.(2020). Implementing collaborative inquiry in a middle school science course, *Chemistry Education Research and Practice*. 21. 1199 -1217.

Parr,B.&Edwards, M.C. (2004). Inquiry – Based Instruction in Secondary Agricultural Education: Prpblem – Solving –An Old Friend Rvisited. *Journal of Agricultural Education. 45* (4). 106 - 117.

Prajok , S. ; Amin , M.; Rohman, F. & Gipayana, M. (2017). The Usage of Recycle Materials for Science Practicum: Is There any Effect on Science Process Skills? *, International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*. *6* (1). 1- 8.

Prima, E. ; Putri,A. & Rustaman, N.(2018). Learning Solar System using Phet Simulation to Improve Students` Understanding and Motivation. *Journal of Science learning.1* (2).60-70.

Purkayastha , S . ; Surapaneni, A.; Maity, P.; Rajapuri, A. & Gichoya, J. (2019). Critical components of formative assessment in process-oriented guided learning for online labs. *The Electronic Journal of e-Learning. 17* (2). 79-92.

Recalde. G.(2020). *A quantitative study evaluating the effects of climate change and environmental context process oriented guided inquiry learning (POGIL) curricula on student performance in a first-year university level chemistry classroom, Ph.D. Thesis*. Drexel University: School of Education.

Rodriguez , J . ; ; Hunter, K.; ScharloK, L. & Becker, N. (2020). A Review of research on process oriented guided inquiry learning: Implications for research and practice. *Journal of Chemical Education. 97* (10). 3506 – 3520.

Samosir,B. (2022). Implementation of Process Oriented Guided Inquiry Learning Model Learning (Pogil) on Understanding of Science Concepts, Skills Science Process and Student's Critical Thinking Ability. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*. *3* (9). 1673 – 1682.

Sen,S. ; Yilmaz, A. & Geban, Ö.(2015).The effects of process oriented guided inquiry learning environment on students' self-regulated learning skills. *Problem of Education in the 21st Century*. 66. 54–66.

Sen,S.; Yilmaz, A. & Geban, Ö. (2016). The effect of Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) on 11th Graders' conceptual understanding of electrochemistry. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching. 17* (2). 1-33.

Shihusa . H . & Keraro, F. (2009). Using Advance Organizers to Enhance Students' Motivation in Learning Biology, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. 5* (4). 413-420

Simonson , S. , & Shadle, S. (2013). Implementing process oriented guided inquiry learning (POGIL) in undergraduate biomechanics: Lessons learned by a novice. *Journal of STEM Education: Innovations and Research.14*(1).56-63.

Soltis , R . ; Verlinden, N.; Kruger, N.; Carroll, A. & Trumbo, T. (2015). Process oriented guided inquiry learning strategy enhances students' higher level thinking skills in a pharmaceutical sciences course. *American Journal of Pharmaceutical Education.79* (1).1 –8.

Sumanik , N. ; Nurvitasari, E. ; Maarebia, R.; Pasaribu, Y.; Buyang, Y.; ReKob, A., & Genisa, J. (2020). The influence of POGIL learning model by mind mapping and summary

assignment of salt hydrolysis outcomes. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Sciences*. 473. 1-8.

Treagust , D. F. ; Qureshi, S., S.; Vishnumolakala, V., R.; Ojeil, J.; Mocerino, M., & Southam, D., C. (2020). Process-Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) as a Culturally Relevant Pedagogy (CRP) in Qatar: a Perspective from Grade 10 Chemistry Classes. *Research in Science Education*. 50. 813–831.

Vishnumolakala,V. ; Southam, D.; Treagust, D.; Mocerino, M. & Qureshi, S. (2017). Students' attitudes, self-efficacy, and experiences in a modified process-oriented guided inquiry learning undergraduate chemistry classroom. *Chemistry Education Research and Practice*. 18. 340-352.

Yildrim , H. I . (2020). The Effect of Using Out of School Learning Environments in Science Teaching on Motivation for Learning Science. *Participatory Educational Research.7* (1). 143-161.