



جامعة المنصورة
كلية التربية



**استخدام نموذج وايت وجونستون (PEOE) لتنمية
بعض مهارات عمليات العلم والتحصيل في العلوم لدى
تلاميذ المرحلة الإعدادية**

إعداد

سارة فوزي محمد محمد

باحثة بقسم المناهج وطرق التدريس

إشراف

د/ أحمد عبدالغني أبوالعز

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية – جامعة المنصورة

أ.د/ زبيدة محمد قرني

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم ووكيل
الكلية لشئون التعليم والطلاب
كلية التربية – جامعة المنصورة

مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة

العدد ١٢٤ – أكتوبر ٢٠٢٣

استخدام نموذج وايت وجونستون (PEOE) لتنمية بعض مهارات عمليات العلم والتحصيل في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

سارة فوزجي محمد محمد

مقدمة:

أصبحت النظرة إلى العلم على أنه مجموعة من الحقائق والمبادئ والمدرجات نظرة غير كاملة وغير واقعية إنعكس تأثيرها على كامل منظومة تعليم وتعلم العلوم؛ حيث كانت غايتها هي كيفية إكساب المعلم هذه الحقائق، وتلك المبادئ والمدرجات متجاهلة إلى حد كبير المهارات والعمليات التي يقوم العلم على أساسها، ولقد شهد تدريس العلوم اهتماماً كبيراً وتطوراً مستمراً لمواكبة خصائص العصر، وذلك بالتركيز على تعليم التفكير خلال ممارسة عمليات العلم ليغدو سلوك التلميذ كسلوك العلماء أثناء حل المشكلات، ولعل هذا الاهتمام والتطور المستمر، يستمد أصوله من طبيعة العلم وبنيته وذلك بإعتباره ركناً أساسياً وحجر الزاوية في التربية العلمية وتدريس العلوم.

ولتدريس العلوم أهداف وغايات أساسية ينبغي تحقيقها لدى التلاميذ، وتتضمن هذه الأهداف المجالات الثلاثة: المجال المعرفي (العقلي)، المتضمن إكتساب المتعلمين المعرفة العلمية وظيفياً، وطرائق العلم وعملياته العلمية، وتعليم التفكير العلمي، والمجال الوجداني، المتمثل بتنمية الاتجاهات والقيم العلمية، والمجال النفس حركي، المتمثل في إكتساب المهارات العملية واليدوية. (عايش زيتون، ٢٠٠٨، ٣٧٣)*.

وتعد عمليات العلم الأساسية تصميم ذات طبيعة استدلالية تؤكد على أن العلم فعل وليس مجرد سرد؛ بمعنى الانتقال من العلم على أنه معرفة اكتشفت من قبل إلى العلم كعملية اكتشاف لتلك المعرفة، وهي بذلك تؤكد النظرة المزدوجة للعلم كمادة وكطريقة (إبراهيم العلي، ٢٠٠٣، ٦٣).

* يشير ما بين القوسين إلى نظام توثيق الـ APA الإصدار السادس (اسم المؤلف، السنة، الصفحة) بالنسبة للمراجع العربية، والاكتفاء باللقب فقط في المراجع الأجنبية، مع ذكر جميع بيانات المرجع في قائمة المراجع.

ومن الضروري الاهتمام بتنمية عمليات العلم الأساسية (الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والاستنتاج، واستخدام الأرقام، واستخدام العلاقات الزمانية والمكانية، والتنبؤ، والاتصال) والتكاملية (تعريف المصطلحات إجرائياً، وصياغة الفروض، وتفسير البيانات، وضبط المتغيرات، والتجريب) من خلال تدريس العلوم، حيث أنه لا يمكن تعليم المتعلم بطريقة جديدة إلا من خلال مرور التلميذ بمواقف حقيقية تقوم فيها بإجراء التجارب والبحث والتقصي عن المعلومات، ويحاول أن يرى ما يحدث، ويضع الإجابة عن تساؤلاته، ويقارن ويناقش، لذلك يجب على المعلم أن يضع التلميذ في موقف يحتوي على مشكلة تتحدى تفكيره بطريقة معقولة، وتزيد لديه الدافعية للبحث عن حل لهذه المشكلة (ماهر إسماعيل وليلى الجهني، ٢٠١٣، ٢٨-٢٩).

كما يُعد الاتجاه البنائي من الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم، حيث تقوم البنائية علي فكرة أن الأفراد يقومون ببناء المعرفة بأنفسهم من خلال تعرضهم لمهام أو مشكلات حقيقية ذات صلة بحياتهم، كما أن الأفراد يبنون معرفتهم عن طريق الخبرات وهذه الخبرات يوفرها المعلم لطلابه، وبالتالي فالبنائية اتجاه غير تقليدي لعلاج مشكلات المعرفة والإدراك التي يعاني منها عديد من الطلاب (Rieler, 2001, 58).

وهناك عديد من النماذج والاستراتيجيات التدريسية الحديثة القائمة على مبادئ النظرية البنائية، ومن أهمها نموذج وايت وجونستون (Gunston-White) المعروف بنموذج (تنبأ - فسر - لاحظ - فسر) "PEOE" (Explain - predict - Explain - observe)، وهو أحد النماذج التدريسية الحديثة في التربية العلمية، والتي من الممكن أن تسهم في تنمية مهارات عمليات العلم، وتم تطوير هذا النموذج من خلال العمل على تطوير نموذج (تنبأ - لاحظ - فسر) "EOP" (predict - Explain - observe) بواسطة وايت وجونستون عام ١٩٩٢، وذلك بهدف الكشف عن تنبؤات الطلاب، والأسباب التي أدت إليها حول حدث معين (منير صادق، ٢٠١٦، ١٢٣-١٢٥).

ويُعد نموذج وايت وجونستون (predict- Explain - observe - Explain) "PEOE" (تنبأ، فسر، لاحظ، فسر)، إحدى محاور النماذج المنبثقة عن النظرية البنائية والتي تركز على جعل الطالب محورا للعملية التعليمية وتحمله مسؤولية التعلم، وتجعله مشاركاً بصورة إيجابية وفعالة، كما أنها تتميز بخطوات منظمة تساعد الطالب على السير في عملية تعلمه، وتمكنه من تحقيق الأهداف التربوية المعرفية والوجدانية والمهارية، وهذا ما أوضحتها دراسة كل من (ياسمين صباح، ٢٠١٦؛ منير صادق، ٢٠١٦؛ نوال شبلي، ٢٠١٦؛ Sesen & Mutlu, 2016؛ Suryani Acar, 2018؛ Fadhilah, 2019).

ويتوافق نموذج وايت وجونستون "PEOE" مع فلسفة التربية العلمية وتدريس العلوم الحديثة التي تولي البيئة التدريسية التعليمية أهمية خاصة جداً من خلال التصميم والتنفيذ والتقييم، والتركيز على النواحي العملية والأنشطة والمختبرات العلمية، مع التأكيد على فاعلية الطالب ونشاطه خلال المواقف التعليمية المختلفة (عادي الخالدي، ٢٠٢٠، ٨٣٨).

ويتمركز دور المعلم في النماذج التقليدية على التلقين لتجعل من المعلم ناقل للمعرفة والطالب يتلقاها بشكل سلبي، لتأتي النماذج البنائية ومنها "PEOE" بأسلوب مغاير يقوم على توزيع الأدوار بين المعلم والطالب في البيئة التعليمية، فحرصت على ذاتية واستقلالية هذا الطالب في بناء المعرفة؛ ليتبلور بذلك دور المعلم وفقاً لهذه الفلسفة إلى دور يتناسب مع ذلك التوجه، وبذلك يمارس المعلم دور الموجه والمرشد والمشرّف على العملية التعليمية (عايش زيتون، ٢٠١٧).

أما دور الطالب في نموذج "PEOE" فهو محورياً للعملية التعليمية يبني معرفة بشكل ذاتي، فهو يعتمد على ما يمتلكه من معرفة سابقة في بناء الخبرات الجديدة، وباحث نشط عن المعنى بشكل جدي، ويتصف بالابتكار والإبداع في إكتساب المعرفة، وهو إجتماعي متفاعل مع زملائه ومعلمه، ويقوم نفسه ذاتياً، وعليه يستطيع معرفة نقاط القوة، وبالتالي يعززها وينميها ويتعرف على نقاط الضعف ليتسنى له معالجتها، كما يوظف جميع قدراته ومهاراته العقلية والجسدية والنفسية من أجل الحصول على المعرفة وبنائها (Suryani & Fadhilah, 2019).

ولقد اهتمت عديد من الدراسات بنموذج وايت وجونستون "PEOE" كدراسة كل من (سمية المحتسب، ٢٠٠٨؛ نوال شلبي، ٢٠١٤؛ منير صادق، ٢٠١٦؛ خالد العصيمي، ٢٠٢٠؛ عادي الخالدي، ٢٠٢٠).

ومن هنا نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالي بأهمية دراسة فاعلية نموذج وايت وجونستون "PEOE" لتنمية بعض مهارات عمليات العلم والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

مشكلة البحث:

بالرغم من أن مناهج العلوم تعني بشكل كبير بالتجارب العلمية التي تهدف من خلالها إلى إكساب التلاميذ لمهارات عمليات العلم وتنميتها لتوظيفها في سياقات مختلفة مستقبلاً، إلا أن المتبع للدراسات التي أجريت كشفت عن تدنّي في مهارات عمليات العلم، وظهر هذا التدنّي من خلال المراجعة الشاملة لنتائج الأدبيات التربوية ذات الصلة، كما أشارت إليه دراسة كل من (سعيد الغامدي، ٢٠١٢؛ هناء محمد، ٢٠١٥)؛ حيث أرجعت هذه الدراسات أسباب التدنّي إلى الممارسات التدريسية المعتادة، وتركز هذه الممارسات على عملية الحفظ والتلقين دون النظر إلى

تنمية عمليات ومهارات التفكير المختلفة، كما أن دور المعلم هو التلقين ونقل المعلومة؛ مما يساعد على نمط عملية التدريس، مما إنعكس بدوره على عملية التعلم (حمدي البناء، ٢٠١١، ٣)؛ لذا اهتمت عديد من الدراسات باستخدام نماذج تدريسية لتنمية عملية العلم. ومن هذه النماذج نموذج وايت وجونستون "PEOE"، ولهذا حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية نموذج وايت وجونستون (PEOE) في تنمية بعض مهارات عمليات العلم والتحصيـل في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟.

ويتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية الآتية:

(١) ما فاعلية نموذج وايت وجونستون (PEOE) في تنمية بعض مهارات عمليات العلم في

العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

(٢) ما فاعلية نموذج وايت وجونستون (PEOE) في تنمية التحصيل في العلوم لدى تلاميذ

المرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى تحقيق الآتي:

(١) تعرف على فاعلية نموذج وايت وجونستون (PEOE) لتنمية بعض مهارات عمليات

العلم في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

(٢) تعرف على فاعلية نموذج وايت وجونستون (PEOE) لتنمية التحصيل في العلوم لدى

تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث: تمثلت أهمية البحث الحالي في الآتي:

- مساعدة المتعلمين على تنمية بعض مهارات عمليات العلم.

- زيادة قدرة المعلمين على مواكبة الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم عن طريق

استخدام طرق التدريس الحديثة مثل استخدام نموذج وايت وجونستون "PEOE".

- تزويد المعلم بدليل المعلم وسجل أو كراسة نشاط الطالب المُعد وفقاً لنموذج وايت

وجونستون "PEOE".

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على مجموعة من الحدود، وهي كالاتي:

- **الحدود البشرية:** عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بإدارة تمي الأمديد التعليمية،

(بمدرسة فاروق العزازي الإعدادية) ويمثلون المجموعة التجريبية، و(مدرسة تمي

الأمديد الإعدادية) ويمثلون المجموعة الضابطة.

- **الحدود الموضوعية:** الاقتصار على وحدة المادة وتركيبها للصف الأول الإعدادي المقرر دراسته بالفصل الدراسي الأول ٢٠٢٢-٢٠٢٣، وتمثلت مهارات عمليات العلم الأساسية (الملاحظة - التصنيف - الاستنتاج) ومهارات عمليات التعلم التكاملية في (التفسير)، مستويات الاختبار التحصيلي هي: التذكر، الفهم، التطبيق.
- **الحدود الزمنية:** تم تنفيذ تجربة البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٢م/٢٠٢٣م.
- **الحدود المكانية:** تم تطبيق تجربة البحث بمدرسة فاروق العزازي الإعدادية، ومدرسة تمي الأمديد الإعدادية.

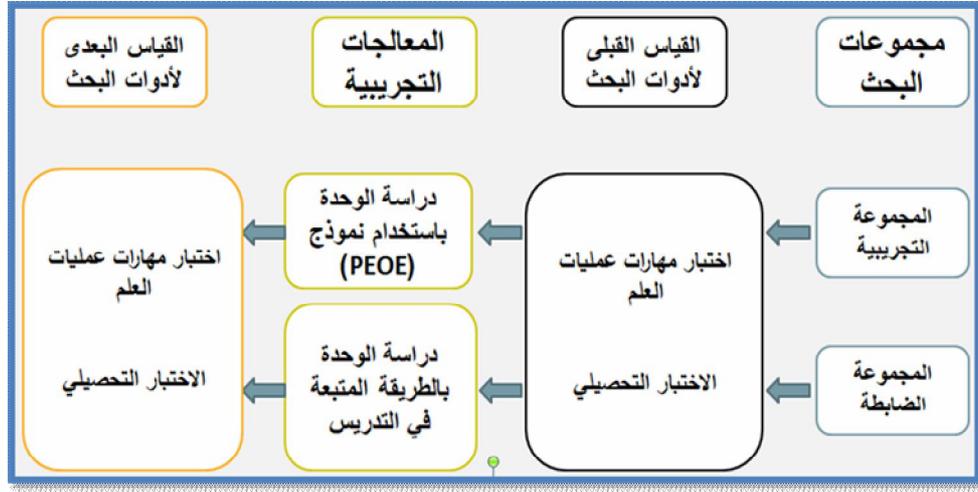
مواد البحث وأدواته: تمثلت مواد البحث في الآتي:

- دليل المعلم (إعداد الباحثة).
- كراسة نشاط التلميذ (إعداد الباحثة).
- اختبار مهارات عمليات العلم (إعداد الباحثة).
- اختبار التحصيل في العلوم (إعداد الباحثة).

منهج البحث وتصميمه: اعتمد البحث الحالي على المنهجين التاليين:

- **المنهج الوصفي التحليلي:** والذي يقوم بوصف مشكلة البحث والبيانات المرتبطة بها، وتم استخدام هذا المنهج لوصف وتحليل البحوث والدراسات السابقة، وذلك لسرد الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة في الجانب النظري للبحث، والتي تهتم بمتغيرات البحث، وإعداد أدوات البحث ومناقشة النتائج وتفسيرها.
- **المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي:** والذي يستخدم لمعرفة فاعلية المتغير المستقل على المتغيرات التابعة، والقائم على دراسة فاعلية المتغير المستقل والمتمثل في (نموذج وايت وجونستون PEOE) على المتغيرات التابعة، والمتمثلة في (عمليات التعلم - التحصيل) لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وفي ضوء المتغير المستقل للبحث؛ سوف يعتمد البحث الحالي على امتداد تصميم المجموعة الواحدة ذو القياس القبلي البعدي، وهو الأكثر مناسبةً وفقاً لطبيعة البحث؛ حيث يشمل على الآتي:



شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

خطوات البحث: تمت إجراءات البحث وفق الخطوات الآتية:

- ١) الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بمتغيرات البحث الحالي؛ لإرساء أدبيات البحث، وإعداد أدواته.
- ٢) تحديد المحتوى التجريبي والمتمثل في وحدة (المادة وتركيبها) للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول ٢٠٢٢/٢٠٢٣.
- ٣) إعداد دليل المعلم، وكراسة نشاط الطالب لمحتوي وحدة المادة وتركيبها في منهج العلوم باستخدام نموذج وايت وجونستون.
- ٤) عرض كل من دليل المعلم ودليل نشاط الطالب، علي مجموعة من المحكمين ومراجعته في ضوء خبراتهم ثم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آرائهم.
- ٥) إعداد أداتي البحث، وهما اختبار تحصيلي في العلوم، واختبار مهارات عمليات العلم.
- ٦) تجريب أدوات القياس للتحقق من صدقها وثباتها.
- ٧) اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الأول الإعدادي وتقسيمها إلى مجموعتين هما:
 - المجموعة التجريبية: من مدرسة (فاروق العزازي الإعدادية): تدرس وحدة المادة وتركيبها باستخدام نموذج وايت وجونستون.
 - المجموعة الضابطة: من مدرسة (تمى الأمديد الإعدادية): تدرس نفس الوحدة باستخدام الطريقة التقليدية.
- ٨) التطبيق القبلي لأدوات البحث على مجموعتي البحث.

٩) تدريس الوحدة المختارة للمجموعتين التجريبية والضابطة.

١٠) التطبيق البعدي لأدوات البحث على مجموعتي البحث.

١١) تحليل البيانات إحصائياً في ضوء طبيعة متغيرات البحث وفروضها.

١٢) تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها.

١٣) تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث.

مصطلحات البحث: أمكن تعريف مصطلحات البحث اصطلاحياً وإجراءً كالاتي:

- نموذج وايت وجونستون (PEOE):

تعرف الباحثة نموذج وايت وجونستون "PEOE" إجرائياً بأنه: نموذج تعلم بنائي يتضمن أربع خطوات "التنبؤ، التفسير، الملاحظة، التفسير" لتدريس مادة العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي بهدف تنمية بعض مهارات عمليات العلم والتحصيل الدراسي.

- **عمليات العلم (Science Processes):**

تعرف الباحثة عمليات العلم إجرائياً بأنها: مجموعة الأنشطة والعمليات العقلية التي تمكن المتعلمين من حل المشكلات من خلال تقديم التنبؤات والتفسيرات المتعلقة بمشكلة أو ظاهرة ما وجمع المعلومات، وبناء العلاقات وفرض الفروض، وإجراء التجارب، وتصنف إلى الآتي:

أ) عمليات العلم الأساسية (Processes Of Science Basic):

وتعرف بأنها: قدرات عقلية أساسية يتعلمها الطالب لتساعده على استقصاء الظواهر الطبيعية وفهمها، وبالتالي تعلم عمليات العلم المتكاملة لاستكمال فهم الظواهر الطبيعية، وتتمثل عمليات العلم الأساسية في: الملاحظة، الاستدلال، التصنيف، التنبؤ، التواصل، استخدام علاقات الزمان والمكان، استخدام الإعداد والقياس.

ب) عمليات العلم التكاملية (Integrate Processes Of Science):

وتعرف بأنها: عمليات عقلية متقدمة تتضمن خمساً من العمليات العليا هي تفسير البيانات، التعريف الإجرائي، ضبط المتغيرات، فرض الفروض، التجريب.

وفيما يلي تعريف عمليات العلم المستخدمة في البحث الحالي (زييدة قرني، ٢٠١٨،

٢٢- ٣٤) كالاتي:

١) الملاحظة (observing):

هي: الانتباه المقصود إلى ظاهرة أو حادثة ما بهدف إكتشاف أسبابها وقوانينها بغية دراستها. وتحتاج الملاحظة إلى أن يستخدم الفرد حواسه المختلفة في تفحص شيء ما أو حدث ما، ثم وصفه وتسجيل نتائج ذلك مباشرة بدقة وموضوعية.

٢) الاستنتاج (inferring):

هي: عملية عقلية يتم فيها تفسير وتوضيح ملاحظتنا اعتماداً على خبراتنا السابقة، أي استخلاص نتيجة ما نلاحظه، وتزداد دقة الإستنتاجات بزيادة الملاحظات، أي إستنتاج معلومات مما تم تجميعه، وتمثل عملية الإستنتاج صورة من صور التجريد العقلي حيث يتم إستخلاص النتائج بإستخدام الإستدلال العقلي.

٣) التفسير (inter pretation):

هو: اكتشاف الأسباب الحقيقية للظاهرة موضع الدراسة، وذلك في ضوء الخبرات السابقة التي يمتلكها الطالب.

٤) التصنيف (Classification):

هي: العملية التي يقوم فيه الطلاب بتقسيم وتصنيف المعلومات أو البيانات التي جمعوها من الملاحظة إلى فئات أو مجموعات معينة اعتماداً على الخواص المشتركة.

الإطار النظري للبحث: يشتمل على الآتي:

المحور الأول: نموذج وايت وجونستون "PEOE":

إن التطورات المتلاحقة التي يشهدها العالم من تسارع وتغير وتضخم في كافة العلوم والمجالات العلمية والتكنولوجية يتطلب من المهتمين بالتربية بشكل عام وتدريس العلوم بشكل خاص إعادة النظر فيما يقدم للطلاب من مناهج دراسية وطرائق تدريسية؛ بحيث تساعدهم على استخدام التفكير المنظم وتنمية مهاراتهم وقدراتهم العقلية لمسايرة هذا العصر بكافة منجزاته ومخرجاته.

ومن هذه الاستراتيجيات والطرائق التي ينادي بها المتخصصون، والتي من الممكن أن يكون لها دور فاعل في تدريس العلوم وتنمية مهارات التفكير، وتدريب الطلاب هو نموذج "تنبأ - لاحظ - فسر POE"، والتي طورت بواسطة وايت وجونستون ١٩٩٢ لكشف تنبؤات الطلاب الفردية والأسباب التي أدت إليها حول حدث معين، وتستخدم في تدريس العلوم بحيث تجعل العمل بشكل أفضل من خلال التجارب العملية والأنشطة التوضيحية التي تسمح للطلاب بالملاحظة الفورية، وهذا يزود الطلاب بمدخل تعلم مثالي لطبيعة العلم باعتباره مادة وطريقة معاً (Whit & Gunstone, 1992, P56).

ويؤكد (Liew & Treagust, 2005, P78) أن نموذج وايت وجونستون من النماذج التدريسية البنائية التي يقوم استخدامها على مساعدة التلاميذ في عمل روابط بين الخبرات

المعملية وتصوراتهم الخاصة، كما أنه يتيح الفرصة للتلاميذ لصوغ تنبؤاتهم حول ظاهرة أو مشكلة أو موقف معين، وإطلاقاً من هذا التنبؤ الخاص بهم، يقدمون الأسباب دعتهم إلى هذا التنبؤ، وهي التي تكشف عن خبراتهم السابقة، ثم يبدأ التلاميذ في ملاحظة الشواهد، وجمع الأدلة للتحقق من تنبؤاتهم، ثم يقدمون تفسيراً، قد يتفق أو يختلف مع نظريتهم الخاصة أو تنبؤاتهم؛ مما يتيح الفرصة لتعديل وجهة نظرهم عن العالم المحيط بهم.

وتقترح النظرية البنائية في التعليم والتي تعتبر نموذج وايت وجونستون PEOE إحدى تطبيقاتها أن المتعلمين ينبغي أن يبنوا معرفتهم بأنفسهم؛ مستخدمين ما لديهم من معرفه ومعلومات سابقة، وبالتالي يتمكنوا من بناء هذه المعرفة بمفردهم وإحساسهم للواقع، فهي تشجع التربويون للإعتراف بتصورات تلاميذهم السابقة وتزويدهم بالخبرات التي تساعدهم في بناء معرفتهم الحالية للعالم، كما أن البنائية الإجتماعية تعتبر أن التعلم هو نشاط اجتماعي يعتمد على أن يقوم التلاميذ فيما بينهم ببناء المعنى من خلال المناقشات والمفاوضات والجدال أثناء هذه المناقشات، وبالتالي فإن التلاميذ يمكن أن يحددو وبوضوح وجهات نظرهم الخاصة، ويعدلو الأفكار ويتأملوا في وجهات نظر زملائهم ويتأملوا بطريقة نقدية تصوراتهم الخاصة عند الضرورة، ثم يعيدو هذه التصورات بالمناقشة والتفاوض والوصول لمعاني مشتركة. وبالرغم من بناء الطلاب لفهمهم بأنفسهم لا يمكن أن يتم ذلك في عزلة من السياق الاجتماعي (Kearney & Treagust, 2001).

وهناك عديد من النماذج والاستراتيجيات التدريسية الحديثة القائمة على مبادئ النظرية البنائية، ومن أهمها نموذج (تنبأ - لاحظ - فسر)، حيث خرج هذا النموذج من أسس النظرية البنائية، وطور هذا النموذج في جامعة (Pittsburg).

وكانت تعرف في البداية بنموذج (D O E) (Demonstrate - Observe - Explain)، ثم طور إلى "P O E" (Predict - Explain - Observe) ويُعد نموذج "PEOE" منبثقة عن نموذج POE (تنبأ - لاحظ - فسر) التي استخدمها وايت وجونستون White-Gunstone عام 1992، حاول من خلالها تقصي الأفكار التي يحملها الطالب، وتشجيعهم على مناقشتها، وتتكون من ثلاثة خطوات (تنبأ - لاحظ - فسر)، كما تم استخدامها من قبل عدد من الدراسات التي أشارت نتائجها إلى أن الطلاب قد حققوا فهماً جيداً وأهدافاً مرغوبة (منير صادق، ٢٠١٦؛ ياسمين صباح، ٢٠١٦؛ Acar Sesen, et al., 2014؛ Kibirige, 2016).

ويُعد نموذج تنبأ - فسر - لاحظ - فسر (PEOE) المقترح أحد النماذج في التدريس التي يمكن استخدامها لمساعدة المتعلمين على عمل روابط بين الخبرات العملية وتصوراتهم الخاصة، هذا النموذج يتيح للمتعلمين صوغ تنبؤاتهم حول ظاهرة أو مشكلة أو موقف معين، وإنطلاقاً من هذا التنبؤ الخاص بهم، ويقدمون الأسباب التي دعتهم إلي هذا التنبؤ وإلى إكتشاف خبراتهم السابقة، ثم يبدأ المتعلمون في الملاحظة وجمع الشواهد والأدلة للتحقق من تنبؤاتهم، ثم يقدمون تفسيراً مرة أخرى قد يختلف أو يتفق مع نظرياتهم الخاصة أو تنبؤاتهم مما يتيح لهم الفرصة لتعديل وجهة نظرهم (نوال شلبي، ٢٠١٤).

ويتميز هذا النموذج بعدد من الخصائص والسمات، ومنها (Haysom & Bowen,

2010):

- أنه بسيط وسهل التقييم.
- كما أنه يتركز حول المتعلمين عن طريق تحديد المعلومات والخبرات السابقة لديهم.
- يمد النموذج المتعلمين بالمعلومات عن تفكيرهم.
- يزيد من دافعتهم ويساعدهم على التأمل في الخبرات والفهم العميق؛ حيث يتخلل المناقشة والتفاوض العلمي.

وأوضح (Cinic & Demir, 2013) دور المتعلم في النموذج كالاتي:

- يقوم المتعلم باتخاذ القرار بإعادة بناء المفهوم الجديد لديه أو رفضه.
- الاحتفاظ بما لديه وإعطاء جواب متوقع للسؤال الذي طرحه المعلم.
- يقوم المتعلم بجمع المعلومات خلال أداء ومشاهدة التجربة ومناقشة ما جمعه مع زملائه.
- كما يتضح دور المعلم في نموذج تنبأ - فسر - لاحظ - فسر كما أوضحه (Huntula,

122, 2009, et al.) كالاتي:

- توجيه تعليم المتعلم وتسهيل التعلم وتقديم المساعدات له.
- إكتشاف الأفكار والمفاهيم الموجودة لديه، وإقتراح طرق لاختبار هذه الأفكار.
- قيادة المتعلم للوصول إلى المفاهيم العلمية وتوفير فرص للتعلم التعاوني.
- عدم تقديم الثناء حول التنبؤ السليم للمتعلم بأى طريقة كانت.
- تنفيذ العروض والمهام في فترة تسبق تنفيذها من قبل المتعلمين داخل بيئة التعلم.
- تقديم الخبرات وتوفير المواد ومصادر المعلومات.

-
- بناء جسر من الثقة بينه وبين المتعلمين حتى يشعروا بحريتهم أثناء إظهار رأيهم في الوقت المناسب.

المحور الثاني: مهارات عمليات العلم:

لا بُد من توجيه المتعلمين لاستخدام مهارات عمليات العلم أثناء تفسيرهم الظواهر العلمية وحل المشكلات؛ حيث تُعد عمليات العلم الوسيلة المناسبة للتحقق العلمي، والوصول إلى النتائج؛ فهي مهارات عقلية تؤكد على أن العلم فعل، وليس مجرد سرد (محمد علي، ٢٠٠١، ٩٧).

وتعددت مسميات عمليات العلم؛ حيث يطلق عليها (عايش زيتون، ٢٠١٠، ١٠٠) بأنها: مهارات التقصي أو الاستقصاء العلمي، ويرى كل من (زيد الهويدي، ٢٠٠٥، ٢٥؛ عبدالله خطابية، ٢٠٠٥، ٢٧) بأنها طرق التفكير، وحل المشكلات.

وعرف (زيد الهويدي، ٢٠٠٥، ٢٥) عمليات العلم بأنها: "طرق التفكير، والقياس وحل المشكلات". وعرفها (عبدالله خطابية، ٢٠٠٥، ٢٧) بأنها: "طرق التفكير، والقياس، وحل المشكلات، واستعمال الأفكار، وهي تصف أنماط التفكير، والمحاكمة المنطقية المطلوبة".

وعرفها كل من (فادية ديمتري وزبيدة قرني، ٢٠٠٩، ٩٧) بأنها: "تلك المهارات العقلية التي تتضمنها عمليات البحث والاستقصاء، والتي يقوم بها التلميذ من جمع المعلومات، وتصنيفها، وبناء العلاقات، وتفسير البيانات، والتنبؤ بالأحداث من خلال هذه البيانات، وذلك من أجل تفسير الظواهر والأحداث الطبيعية". وعرفها (عايش زيتون، ٢٠١٠، ١٠٠) عمليات العلم بأنها: "مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة اللازمة؛ لتطبيق طرق العلم، والتفكير العلمي بشكل صحيح".

ويؤكد "جانية" أن عمليات العلم هي أساس التقصي والاكتشاف العلمي، ولقد تميزت هذه العمليات بعدد من الخصائص أوجزها "جانية" حسب ما أوضح كل من (عبدالله خطابية، ٢٠٠٥، ٢٩؛ عايش زيتون، ٢٠١٠، ١٠٠) في النقاط التالية:

- تتضمن مهارات عقلية محددة يستخدمها العلماء والأفراد والمتعلمون لفهم الظواهر الكونية.
- سلوك مكتسب أي: يمكن تعلمها، أو التدريب عليها.
- عمليات يمكن تعميمها ونقلها في الحياة؛ إذ إن عديد من مشكلات الحياة اليومية يمكن تحليلها، واقتراح الحلول المناسبة لها عند تطبيق عمليات العلم ومهاراتها.

ويضيف (هذال الفهيدي، ٢٠١٦، ٢٢٩) مجموعة من خصائص عمليات العلم، ومنها

الآتي:

- متاحة لجميع فروع العلم.
- قابلة للانتقال من موقف لآخر.
- يمكن أن تتحول إلى عادة متأصلة في سلوك الفرد الذي يتقن اكتسابها، ومن ثم ممارستها.
- تمثل عمليات العلم المكونات الأساسية للتقصي، والتحقق العلمي، ولا يمكن التوصل إلى استنتاجات وتصورات عقلية صحيحة بدونها.

فروض البحث: سعى البحث الحالي إلى التحقق من الفروض الآتية:

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى $\geq (0.05)$ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (الطريقة التقليدية) وتلاميذ المجموعة التجريبية (النموذج) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى $\geq (0.05)$ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (الطريقة التقليدية) وتلاميذ المجموعة التجريبية (النموذج) في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل العلوم لصالح المجموعة التجريبية.

إجراءات البحث: تشتمل على الآتي:

أولاً: تحديد المحتوى العلمي التجريبي ومبررات اختياره:

تم اختيار وحدة "المادة وتركيبها" في الفصل الدراسي من منهج العلوم للصف الأول الإعدادي، وذلك لأنها تتضمن مجموعة من الظواهر العلمية التي تتسم بالصعوبة في فهمها؛ مما يعطي إمكانية لتنمية بعض مهارات عمليات العلم لدى التلاميذ، وبالأخص الملاحظة، والتفسير، والتنبؤ، بالإضافة إلى العمليات الأخرى مثل الكثافة وحركة جزيئات المادة والتركيب الذري للمادة.

ثانياً: إعداد مواد البحث: تمثلت مواد البحث في إعداد (دليل المعلم، وكراسة نشاط التلميذ)،

وفيما يلي إجراءات وخطوات إعداد كل منهما كالاتي:

(١) إعداد دليل المعلم:

تم إعداد دليل المعلم لمحتوى وحدة "المادة وتركيبها" للصف الأول الإعدادي، وفقاً لنموذج وايت وجونستون PEOE بهدف تنمية بعض مهارات عمليات العلم والتحصيل لدى

تلاميذ الصف الأول الإعدادي؛ ليكون مرشداً وموجهاً للمعلم حتى يُمكنه من تطبيق نموذج وايت وجونستون PEOE داخل حجرة الدراسة بشكل صحيح وفعال؛ مما يساعد على تنمية بعض مهارات عمليات العلم والتحصيل.

٢) إعداد كراسة نشاط التلميذ:

تم إعداد كراسة نشاط التلميذ لمحتوى وحدة "المادة وتركيبها" للصف الأول الإعدادي؛ بحيث تتضمن الأنشطة والتدريبات الموجودة بدليل المعلم وفقاً لنموذج وايت وجونستون PEOE بهدف تنمية بعض مهارات عمليات العلم والتحصيل لديهم.

ثالثاً: إعداد أدوات البحث:

تمثلت أدوات البحث في (اختبار مهارات عمليات العلم - اختبار تحصيلي في العلوم) وفيما يلي خطوات إعداد أدوات البحث كالاتي:

١) إعداد اختبار مهارات عمليات العلم:

هدف الاختبار إلى قياس مستوى مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وهي عمليات العلم الأساسية (الملاحظة، التصنيف، التفسير، الاستنتاج)، وتم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم وعدهم (١٣) محكماً، وتم حساب صدق وثبات الاختبار وصولاً لصورته النهائية التي تكونت من (٢٤ سؤالاً) تقيس عمليات العلم، وهي من نوع أسئلة الاختيار من متعدد.

٢) إعداد الاختبار التحصيلي في العلوم:

تمثل الهدف من الاختبار التحصيلي في قياس المعارف التي حصلها تلاميذ الصف الأول الإعدادي قبل دراستهم وبعد دراستهم لوحدة (المادة وتركيبها) باستخدام نموذج وايت وجونستون PEOE في التدريس للطلاب، وتم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين وإجراء التعديلات اللازمة، وحساب صدق وثبات الاختبار، وتكون الاختبار التحصيلي في صورته النهائية من (٤٠ سؤالاً) تقيس مستويات التحصيل الثلاث، وهي من نوع أسئلة الاختيار من متعدد.

رابعاً: مجتمع البحث وعينته:

تكونت عينة البحث الحالي من (١٠٠) تلميذ وتلميذة من طلاب الصف الأول الإعدادي بمدريتي فاروق العزازی الإعدادية ومدرسة تمي الأمديد الإعدادية بإدارة تمي الأمديد التعليمية

التابعتين لمديرية التربية والتعليم بمحافظة الدقهلية، وتم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين كما يلي:

• **مجموعة تجريبية:** وعددهم (٥٠) تلميذاً وتلميذة (فصل دراسي)، مثلوا مجموعة البحث التجريبية، تم تطبيق أدوات البحث عليهم قبلها وبعدياً وتعرضوا لتجربة البحث؛ للكشف عن فاعلية استخدام نموذج وايت وجونستون (PEOE) لتنمية بعض مهارات عمليات العلم والتحصيل في العلوم لديهم.

• **مجموعة ضابطة:** وعددهم (٥٠) تلميذاً وتلميذة (فصل دراسي)، مثلوا مجموعة البحث الضابطة، تم تطبيق أدوات القياس عليهم قبلها وبعدياً إلا أنهم لم يتعرضوا للتجربة ودرسوا الوحدة بالطريقة المتبعة في التدريس بالمدرسة.

خامساً: التطبيق التجريبي للبحث:

قام الباحث بتنفيذ تجربة البحث الحالي وفقاً للإجراءات الآتية:

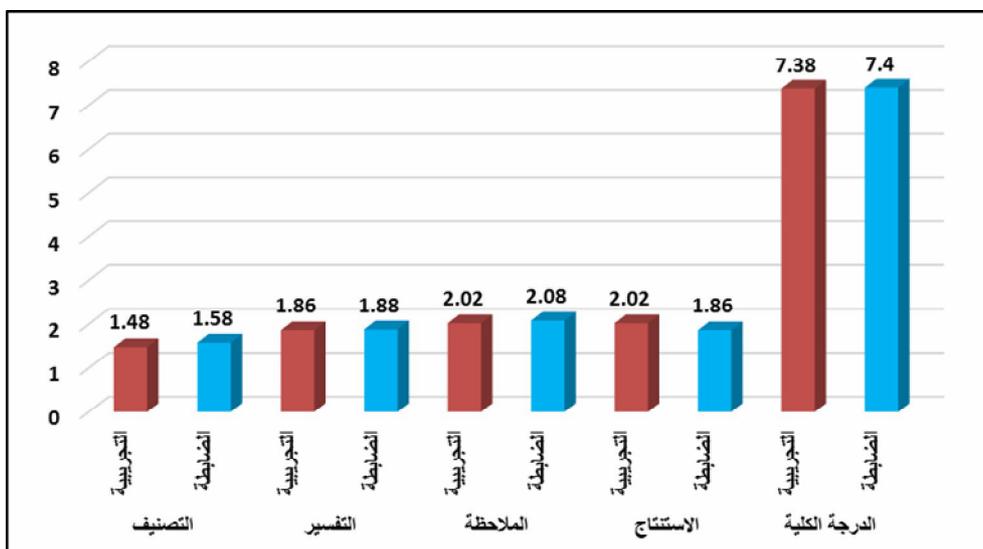
(١) **التطبيق القبلي لأدوات البحث:**

قامت الباحثة بتطبيق أدوات القياس المستخدمة قبلياً على مجموعتي البحث، وتكونت أدوات البحث من أداتين وهما اختبار مهارات عمليات العلم والإختبار التحصيلي، وذلك بهدف إجراء التكافؤ بين المجموعتين قبل تقديم المعالجة التجريبية.
أ. **التأكد من تكافؤ المجموعتين في اختبار عمليات العلم:**

تم استخدام الباحثة معادلة "ت" لمجموعتين غير مرتبطتين لبحث دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في القياس القبلي للاختبار التحصيلي من حيث المستويات الفرعية والدرجة الكلية للاختبار، وجدول (١) يوضح النتائج كالاتي:

جدول (١) قيم "ت" ودلالاتها الإحصائية للفروق بين متوسطى درجات المجموعتين في مهارات عمليات العلم

مهارات عمليات العلم	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التصنيف	التجريبية	٥٠	١,٤٨	٠,٥٤٣	٠,٦٨٢	٩٨	٠,٤٩٧
	الضابطة	٥٠	١,٥٨	٠,٨٨٢			
التفسير	التجريبية	٥٠	١,٨٦	٠,٧٥٢	٠,١١٠	٩٨	٠,٩١٣
	الضابطة	٥٠	١,٨٨	١,٠٢٣			
الملاحظة	التجريبية	٥٠	٢,٠٢	١,٣٩٢	٠,٢١١	٩٨	٠,٨٣٤
	الضابطة	٥٠	٢,٠٨	١,٤٥٤			
الاستنتاج	التجريبية	٥٠	٢,٠٢	١,١١٥	٠,٦٩٧	٩٨	٠,٤٨٧
	الضابطة	٥٠	١,٨٦	١,١٧٨			
الدرجة الكلية	التجريبية	٥٠	٧,٣٨	٢,٦٢٥	٠,٠٣٤	٩٨	٠,٩٧٣
	الضابطة	٥٠	٧,٤٠	٣,١٦٢			



شكل (٢) التمثيل البياني لمتوسطات المجموعتين في القياس القبلي لمهارات عمليات العلم

يتبين من جدول (١) وشكل (٢) ما يلي:

- أن قيمة "ت" للفرق بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) على مهارة التصنيف جاءت بقيمة (٠,٦٨٢) ومستوى دلالة (٠,٤٩٧) وهي قيمة غير دالة.
 - أن قيمة "ت" للفرق بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) على مهارة التفسير جاءت بقيمة (٠,١١٠) ومستوى دلالة (٠,٩١٣) وهي قيمة غير دالة.
 - أن قيمة "ت" للفرق بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) على مهارة الملاحظة جاءت بقيمة (٠,٢١١) ومستوى دلالة (٠,٨٣٤) وهي قيمة غير دالة.
 - أن قيمة "ت" للفرق بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) على مهارة الاستنتاج جاءت بقيمة (٠,٦٩٧) ومستوى دلالة (٠,٤٨٧) وهي قيمة غير دالة.
 - وللدرجة الكلية لاختبار مهارات عمليات العلم جاءت بقيمة (٠,٠٣٤) ومستوى دلالة (٠,٩٣٧) وهي قيمة غير دالة.
- وبذلك فإن المجموعتين متكافئتين في مهارات عمليات العلم والدرجة الكلية للاختبار قبل تطبيق تجربة البحث.

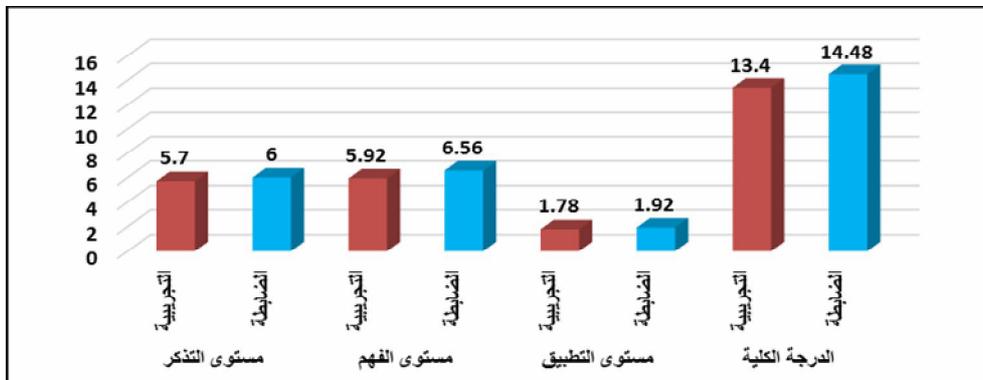
ب. التأكد من تكافؤ المجموعتين في الاختبار التحصيلي:

تم استخدام الباحث معادلة "ت" لمجموعتين غير مرتبطتين، لبحث دلالة الفروق بين متوسطى درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في القياس القبلي للاختبار التحصيلي من حيث المستويات الفرعية والدرجة الكلية للاختبار، و جدول (٢) يوضح النتائج كالاتي:

جدول (٢) قيم "ت" ودلالاتها الإحصائية للفروق بين متوسطى درجات

المجموعتين في الاختبار التحصيلي

مستويات التحصيل	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الاحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
مستوى التذكر	التجريبية	٥٠	٥,٧٠	٣,٤٨٩	٠,٤٤٢	٩٨	٠,٦٥٩ غير دالة
	الضابطة	٥٠	٦,٠٠	٣,٢٩٥			
مستوى الفهم	التجريبية	٥٠	٥,٩٢	٣,٧٢٩	٠,٨٦٩	٩٨	٠,٣٥٧ غير دالة
	الضابطة	٥٠	٦,٥٦	٣,٦٣١			
مستوى التطبيق	التجريبية	٥٠	١,٧٨	١,١١١	٠,٦١٧	٩٨	٠,٥٣٩ غير دالة
	الضابطة	٥٠	١,٩٢	١,١٥٧			
الدرجة الكلية	التجريبية	٥٠	١٣,٤٠	٧,١٧٤	٠,٧٧٣	٩٨	٠,٤٤١ غير دالة
	الضابطة	٥٠	١٤,٤٨	٦,٧٩٢			



شكل (٣) التمثيل البياني لمتوسطات المجموعتين في القياس القبلي للاختبار التحصيلي

يتبين من جدول (٢) وشكل (٣) ما يلي:

- أن قيمة "ت" للفرق بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) على مستوى التذكر جاءت بقيمة (٠,٤٤٢) ومستوى دلالة (٠,٦٥٩) وهي قيمة غير دالة.
- أن قيمة "ت" للفرق بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) على مستوى الفهم جاءت بقيمة (٠,٨٦٩) ومستوى دلالة (٠,٣٥٧) وهي قيمة غير دالة.
- أن قيمة "ت" للفرق بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) على مستوى التطبيق جاءت بقيمة (٠,٦١٧) ومستوى دلالة (٠,٥٣٩) وهي قيمة غير دالة.
- وبلغت للدرجة الكلية للاختبار التحصيلي (٠,٧٧٣) ومستوى دلالة (٠,٤٤١) وهي قيمة غير دالة.

وبذلك فإن المجموعتين متكافئتين في مستويات التحصيل والدرجة الكلية قبل تطبيق

تجربة البحث.

(٢) التدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة:

تم تدريس وحدة (المادة وتركيبها) لتلاميذ المجموعة التجريبية باستخدام نموذج وايت وجونستون PEOE المتبع في البحث الحالي بواقع (٤) حصص أسبوعياً ولمدة (٣) أسابيع متتالية، كما تم تدريس الوحدة نفسها بالطريقة المعتادة في التدريس، وفي نفس الفترة الزمنية والمحددة من قبل وزارة التربية والتعليم بداية من يوم الإثنين الموافق ٢٠٢٢/١٠/١٠ وحتى يوم الخميس الموافق ٢٠٢٢/١٠/٢٧.

(٣) التطبيق البعدي لأدوات البحث:

فور الانتهاء من تدريس موضوعات وحدة (المادة وتركيبها) تم تطبيق أدوات القياس: الاختبار التحصيلي واختبار مهارات عمليات العلم تطبيقاً بعدياً، وتم تطبيق الاختبارات في يوم

الأحد الموافق ٣٠/١٠/٢٠٢٢، وبعد تطبيق أدوات البحث بعدياً تم تفرغ نتائج الاختبار والمقياس بعد تصحيحهما تمهيداً للتحليل الإحصائي وعرض نتائج البحث، ومناقشتها، وتفسيرها.

٤) ملاحظات على التدريس للمجموعتين:

رحب مديري المدرستين التي تم اختيارها لإجراء التطبيق فيها، ولاحظت الباحثة في بداية التطبيق أن بعض الطلاب ليس لديهم استعداداً للتفكير ومترددون في المشاركة مع زملائهم، ولكن بعد أن رأوا زملائهم يؤدون بشكل جيد أقبلوا على المشاركة، كما أن هناك ملاحظات أخرى ومنها الآتي:

(١) كانت إجابات الطلاب في البداية توحى بوجود خوف وخجل لديهم من التعبير عما يدور بأذهانهم.

(٢) تنفيذ الطلاب الأنشطة العملية بأنفسهم وإعطاء الملاحظات لما شاهدوه وتفسيراً لملاحظاتهم.

(٣) أصبح الطلاب أكثر اعتماداً على أنفسهم.

سادساً: الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات ومعالجتها:

تم في هذا البحث استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

(١) معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) لإيجاد صدق الاتساق الداخلي.

(٢) معامل (ألفا لكرونباخ - Cronbach's alpha) لإيجاد معامل الثبات.

(٣) نسبة الاتفاق بين المحكمين لحساب الصدق الظاهري، تم حسابها من خلال: (عدد الموافقين من المحكمين ÷ العدد الكلي للمحكمين) × ١٠٠.

(٤) اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين (paired - samples T - Test) في القياسين القبلي والبعدي لأدوات البحث.

(٥) اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent - Samples T Test) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي والبعدي لأدوات البحث.

(٦) حجم الفاعلية للاستراتيجية، وتم حسابها باستخدام نسبة الكسب المعدلة لـ "بلاك" من خلال المعادلة:

$$\text{Black} = \frac{M2 - M1}{D_{\max} - M1} + \frac{M2 - M1}{D_{\max}}$$

حيث إن $M1 =$ متوسط القياس القبلي، $M2 =$ متوسط القياس البعدي، $D_{\max} =$ الدرجة الكلية.

نتائج البحث:

- الإجابة عن السؤال الفرعي الأول (اختبار صحة الفرض الأول والثاني):
للإجابة عن السؤال الفرعي الأول من أسئلة البحث، والذي نص على: "ما فاعلية نموذج وايت وجونسون "PEOE" لتنمية بعض مهارات عمليات العلم في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟". تم اختبار صحة الفرض الأول من فروض البحث، والذي نص على أنه:

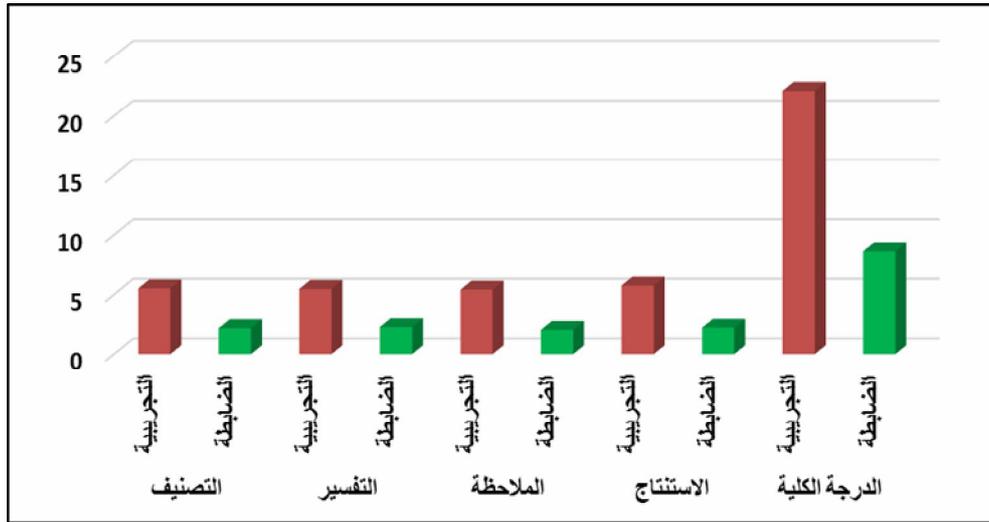
"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى $\geq (0.05)$ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (الطريقة التقليدية) وتلاميذ المجموعة التجريبية (النموذج) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية"، واختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيق البعدي لاختبار مهارات عمليات العلم للمجموعتين. وتم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ (المجموعتين الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات عمليات العلم، وقيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق البعدي في الاختبار، ودرجة الحرية، وكانت النتائج كما هي موضحة بجدول (٣) كالاتي:

جدول (٣) نتائج المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات عمليات العلم

مستوى الدلالة	درجات الحرية	قيمة "ت"	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	المجموعات	مهارات عمليات العلم
٠,٠١ دالة	٩٨	٢٠,١٦٤	٠,١٠٧	٠,٦٧٢	٥,٥٠	٥٠	التجريبية	التصنيف
			٠,١٢٥	٠,٨٨٨	٢,١٦	٥٠	الضابطة	
٠,٠١ دالة	٩٨	١٦,٥١٠	٠,١٢١	٠,٨٦٢	٥,٤٦	٥٠	التجريبية	التفسير
			٠,١٥٠	١,٠٦٥	٢,٢٦	٥٠	الضابطة	
٠,٠١ دالة	٩٨	٢٠,٤٤٢	٠,١١١	٠,٧٨٢	٥,٤٠	٥٠	التجريبية	الملاحظة
			٠,١٢٣	٠,٨٦٩	٢,٠٢	٥٠	الضابطة	
٠,٠١ دالة	٩٨	٢٤,٨٧٥	٠,٠٧٥	٠,٥٢٧	٥,٧٤	٥٠	التجريبية	الاستنتاج
			٠,١٢١	٠,٨٥٧	٢,٢٠	٥٠	الضابطة	
٠,٠١ دالة	٩٨	٣٨,٢١٠	٠,٢٠٨	١,٤٧٤	٢٢,١٠	٥٠	التجريبية	الدرجة الكلية
			٠,٢٨٣	٢,٠٠٧	٨,٦٤	٥٠	الضابطة	

يتبين من جدول (٣) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة وتلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات عمليات العلم، حيث جاءت متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في مستويات الاختبار (التصنيف: ٢,١٦؛

التفسير: ٢,٢٦، الملاحظة: ٢,٠٢، الاستنتاج: ٢,٢٠، الدرجة الكلية: ٨,٦٤) أقل من متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات عمليات العلم، والتي بلغت (التصنيف: ٥,٥٠؛ التفسير: ٥,٤٦، الملاحظة: ٥,٤٠، الاستنتاج: ٥,٧٤، الدرجة الكلية: ٢٢,١٠)، كما بلغت قيمة "ت" المحسوبة (٣٨,٢١٠)، وجاءت دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١)، وجاءت الفروق لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، والشكل البياني (٤) يوضح ذلك كالآتي:



شكل (٤) نتائج المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات عمليات العلم

من جدول (٣) ونتائجه والشكل البياني (٤) يتبين تحقق الفرض الأول للبحث، حيث ثبت التحليل الإحصائي وجود فروق بين المجموعتين لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. وترجع النتائج المتعلقة بتسمية بعض مهارات عمليات العلم إلى أن نموذج وايت وجونستون "PEOE" ساهم في جذب انتباه التلميذ أثناء توصيل المحتوى العلمي، كما اشتملت كراسة نشاط التلميذ على بعض الأنشطة التي يقوم بها التلاميذ بأنفسهم لزيادة معدلات الاستيعاب، مثل: قيام التلميذ بنشاط مع زميله لعمل نموذج لتركيبة ذرة الأكسجين - مشاركة تلميذ المجموعة التجريبية المعلم في عمل بعض التجارب المعملية؛ مما أثار حب استطلاعهم حول التجربة وتفسير سبب حدوث النتائج.

ومثال ذلك؛ بعد تعيين درجة انصهار الثلج والشمع، كان التلاميذ يتسألون عن السبب الذي من أجله اختلفت درجة انصهار المادتين، كما كان يُطلب من التلميذ القيام ببعض الأنشطة

التي يعيشها التلميذ، ويعطى استجابات تتطلب إدراك العلاقات تجاهها، مثل: إعطاء الطالب مجموعة عناصر والطلب منه تكوين ثلاث مركبات من هذه العناصر مع توضيح عدد ذرات كل مركب.

ويمكن تفسير هذه النتائج أيضاً بسبب توافق النموذج وطبيعة المرحلة العمرية للتلاميذ في هذه المرحلة، حيث يكونون أكثر استعداداً للتعلم النشط القائم على حل المشكلات، وملاءمة النموذج لخصائص هذه المرحلة، حيث يركز على التعلم التعاوني والمشاركة، ويقدم فرصاً للمتعلمين للتفاعل مع المعلومات وتطبيقها في مواقف واقعية، وفاعلية أنشطة النموذج في تنمية عمليات العلم، حيث ركزت هذه الأنشطة على تنمية مهارات التفكير النقدي والتحليلي، وحل المشكلات، والتفكير الإبداعي، والتعاون والمشاركة.

- الإجابة عن السؤال الفرعي الثاني (اختبار صحة الفرض الثاني):

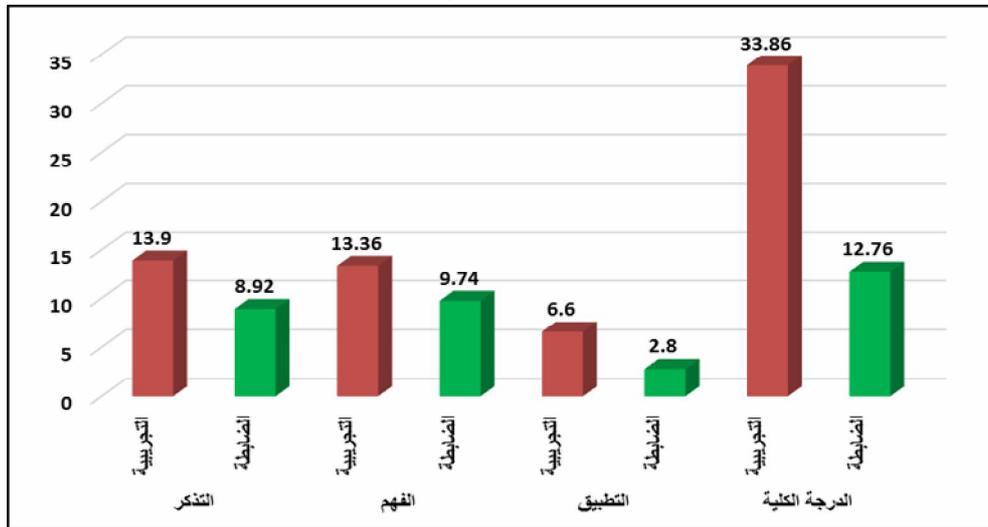
للإجابة عن السؤال الفرعي الثاني من أسئلة البحث، والذي نص على: "ما فاعلية نموذج وايت وجونسون "PEOE" لتنمية التحصيل في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟". تم اختبار صحة الفرض الثاني من فروض البحث، والذي نص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى $\geq (0.05)$ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (الطريقة التقليدية) وتلاميذ المجموعة التجريبية (النموذج) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية"، ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيق البعدي لاختبار مهارات عمليات العلم للمجموعتين.

وتم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ (المجموعتين الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي، وقيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق البعدي في الاختبار، ودرجة الحرية، وكانت النتائج كما هي موضحة بجدول (٤) كالاتي:

جدول (٤) نتائج المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي

مستوى الدلالة	درجات الحرية	قيمة "ت"	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	المجموعات	مستويات التحصيل
٠,٠١ دالة	٩٨	٦,٥١٨	٠,٢٤٧	١,٧٥٢	١٣,٩٠	٥٠	التجريبية	التذكر
			٠,٧٢٢	٥,١١٠	٨,٩٢	٥٠	الضابطة	
٠,٠١ دالة	٩٨	٥,٥٥٣	٠,٣١٩	٢,٢٥٦	١٣,٣٦	٥٠	التجريبية	الفهم
			٠,٥٦٨	٤,٠١٩	٩,٧٤	٥٠	الضابطة	
٠,٠١ دالة	٩٨	١٢,٥١٢	٠,١٤٦	١,٠٣٠	٦,٦٠	٥٠	التجريبية	التطبيق
			٠,٢٦٦	١,٨٨٤	٢,٨٠	٥٠	الضابطة	
٠,٠١ دالة	٩٨	٢١,٣٨٥	٠,٥٢٣	٣,٧٦٣	٣٣,٨٦	٥٠	التجريبية	الدرجة الكلية
			٠,٨٣١	٥,٨٧٥	١٢,٧٦	٥٠	الضابطة	

يتبين من جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة وتلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات عمليات العلم، حيث جاءت متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في مستويات الاختبار (التذكر: ٨,٩٢؛ الفهم: ٩,٧٤؛ التطبيق: ٢,٨٠؛ الدرجة الكلية: ١٢,٧٦) أقل من متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي، والتي بلغت (التذكر: ١٣,٩٠؛ الفهم: ١٣,٣٦؛ التطبيق: ٦,٦٠؛ الدرجة الكلية: ٣٣,٨٦)، كما بلغت قيمة "ت" المحسوبة (٢١,٣٨٥)، وجاءت دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١)، وجاءت الفروق لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، والشكل البياني (٥) يوضح ذلك كالآتي:



شكل (٥) نتائج المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي

من جدول (٤) ونتائجه والشكل البياني (٥) يتبين تحقق الفرض الثالث للبحث ؛ حيث ثبت بالتحليل الإحصائي وجود فروق بين المجموعتين لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

ويمكن تفسير هذه النتائج في أن نموذج وايت وجونستون (PEOE) ساهم في ترسيخ المعلومات في أذهانهم، وتذكرها واسترجاعها بسهولة ويسر، واتضح ذلك جلياً من خلال تذكر التلاميذ للمفاهيم الواردة في وحدة "المادة وتركيبها" التي درسوها وفقاً لنموذج وايت وجونستون، ومن أمثلة ذلك: المادة والكثافة والفلز والجزء والمسافة البينية.

كما اتضح ذلك في تذكر التلميذ للحقائق الواردة بالوحدة مثل: أن جزيئات المادة في حالة حركة مستمرة، ووجود قوى تماسك جزيئية بين جزيئات المادة، وأن جزيئات المادة الواحدة متشابهة في خواصها ولكنها تختلف عن جزيئات أي مادة أخرى، كما ظهر أيضاً من خلال تذكر القوانين الواردة بالوحدة مثل قانون حساب العدد الكتلي (العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات)، وقانون حساب عدد الإلكترونات الذي يتشعب به كل مستوى طاقة (عدد الإلكترونات = ضعف مربع رقم المستوى "ن").

توصيات البحث: في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بالآتي:

- تبني نموذج وايت وجونستون (PEOE) وتدريب معلمي العلوم بشكل عام على استخدامه في العملية التدريسية.
- إعادة تنظيم محتوى كتب العلوم وصياغتها بما يتناسب مع وايت وجونستون (PEOE) لتعليم التلاميذ مهارات عمليات العلم.
- تبني مهارات عمليات العلم كأهداف تدريسية في المرحلة الإعدادية وتنظيم المحتوى في ضوءه.

بحوث مقترحة: في ضوء نتائج البحث الحالي يمكن تقديم المقترحات التالية:

- إجراء دراسات وأبحاث مشابهة لهذه الدراسة على صفوف ومواد دراسية أخرى، ودراسة تأثير وايت وجونستون (PEOE) على متغيرات تابعة غير التي وردت في هذه الدراسة.
- دراسة فاعلية نموذج وايت وجونستون في تدريس العلوم في تصويب التصورات البديلة وتنمية التفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- دراسة فاعلية نموذج وايت وجونستون (PEOE) على الطلاب الموهوبين في العلوم.

المراجع

أولاً : المراجع العربية:

ابنسام صاحب الزويني؛ ضياء العرنوسي؛ حيدر الحاتم (٢٠١٣). المناهج وتحليل الكتب. عمان، دار الصفاء.

إبراهيم عبد العزيز العلي (٢٠٠٣). فاعلية استخدام نموذج مارزانو لإبعاد التعليم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية بعض عمليات العلم لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة التربية العلمية، ٦ (٤)، ٦٥-٩٤.

إبراهيم مبارك الدروسي (٢٠٠٠). الإطار المرجعي للتقويم التربوي. الرياض، مكتب التربية العربي لدول الخليج.

أحمد النجدي وأخرون (٢٠٠٣). تدريس العلوم في العالم المعاصر طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم. القاهرة، دار الفكر العربي.

أحمد حسين اللقاني؛ على أحمد الجمل (٢٠٠٣). معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس. القاهرة، عالم الكتب.

أحمد محمد عبد الرحمن (٢٠١١). تصميم الاختبارات أسس نظرية وتطبيقات عملية. عمان، دار أسامة

أسماء بنت على القباني (٢٠١٨) فاعلية التعليم المتميز في تنمية مهارات عمليات العلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مقرر العلوم. عالم التربية: المؤسسة العربية للإستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية.

أمال محمد القيام (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية في إكتساب مهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة في تدريس الكيمياء لدى طالبات الصف التاسع في مدينة تربية جرش. (رسالة ماجستير منشورة)، جامعة اليرموك.

توفيق أحمد مرعي؛ محمد محمود الحيلة (٢٠١٦). المناهج التربوية الحديثة. عمان، دار المسيرة.

جميلة عبدالله الوهابية (٢٠١٨). أثر استخدام نموذج الاستقصاء المتوازن في تدريس العلوم على تنمية التفكير التوليدي وعمليات العلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة. مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ٢٩(١١٦)، ٤٩٨-٥٤٣.

-
- حسن زيتون؛ كمال زيتون (٢٠٠٦). *التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية*. القاهرة، عالم الكتب.
- حسن سيد شحاتة؛ زينب النجار (٢٠٠٣). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية*. القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.
- حمدي أبو الفتوح عطيفة؛ عايدة عبد الحميد (٢٠١١). *تعليم العلوم في ضوء ثقافة الجودة*. القاهرة، دار النشر للجامعات.
- حمدي عبدالعظيم البنا (٢٠٠١). *تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية*. مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، (٤٥)، ٣٠-٥٦ .
- خالد بن حمود بن محمد العصيمي (٢٠٢٠). *فاعلية نموذج وايت وجونستون PEOE لتدريس العلوم في تنمية الفهم العميق ودافعية الإنجاز لدي طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي النماط التعلم المختلفة*. مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ٣١ (١٢٣)، ٤٤٧ - ٥٣٤.
- خالد عمران (٢٠٠٩). *تنظيم محتوى مادة الجغرافيا وفق نظرية ريجيلبيوت التوسعية وأثره على التحصيل وتنمية التفكير الاستدلالي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول الثانوي*. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (١٤٨)، ٦٧-١٠٨.
- رسل حازم سليمان ناصر؛ نادية حسين يونس العفون (٢٠٢٣). *أثر إستراتيجية ترشيح الأفكار في تحصيل طالبات الصف الثاني متوسط في مادة العلوم*. مجلة البحوث التربوية والنفسية، جامعة بغداد، (٧٦)، ٤٥٠ - ٤٧٠.
- زبيدة محمد قرني (٢٠١٨). *استراتيجيات التدريس الفعال*. المنصورة، المكتبة العصرية للطباعة والنشر.
- زياد بدر حمد سليمان المعاضيدي (٢٠٢٣). *أثر استراتيجية الحصاد للإبداع الجاد في التحصيل وتنمية الرضا عن التعلم في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط*. مجلة الدراسات المستدامة، (٥)، ٨١١ - ٨٣٨.
- زيد الهويدي (٢٠٠٥). *أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية*. الإمارات العربية المتحدة، دار الكتاب الجامعي.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Acar Sesen, B. Mutlu, A. (2016). Predict – observe – explain tasks in chemistry laboratory : perservice elementary teacher understanding and attitudes. *Sakarya University Journal of Education* , 6(2) ,184-208 .
- Akinbobola, A. & Afolabi, F. (2010). Analysis of science process skills in west African senior secondary school Certificate Physics Practical Examination in Nigeria, *American –Eurasian Journal Of Scientific Research*, (4), 234-240 .
- Al-Qarni, M. B. K. S. (2021). The Effectiveness of the (PEOE) Model in Teaching Science to Develop the Skills of Generating and Evaluating Information and the Scientific Sense among Intermediate First Grade Students. *Journal Of Educational and Psychological Researches*, 18(70).
- Ayvaci, H. (2013). investigating the effectiveness of predict – observe – explain strategy on teaching photo electricity topic - *Journal of Battit science Education*, 12 (5) , 548-564 .
- Barahmeh, H., & Hamad, A., & Buestarahmeh, N. (2017). The Effect of Fermi Questions in Development of Science Process Skills in Physics among Jordanian Ninth Graders. *Journal of Education and practice*, 8(3).186-194.
- Cheng, M-Fei, B, David, E. (2010). Conceptual Resources in Self Developed Explanatory Model is: The important of integration conscious and intuitive Knowledge. *enternational Journal of Science education*, (43), 162367-23992 .
- Cinic, a. & Demir, R. (2013). Teaching Through Cooperation POE tasks :Apath to Conceptual Change ,the clearing house. *journal of Educational strategies*, 1 (86), pp1-10 .
- Furqani, D: feranie, s. & winano, N. (2018). The effect of predict – observe – explain (P O E) strategy on students' conceptual mastery and critical thinking in learning vibration and wave, *journal of science learning*, 2 (1) , 1-8 .
- Huntula. J. Panijpan, B. Nopparat, J. S. (2009). New ton,s thired low on ascale Balance physics Education, Vol 44, No (5) ,PP484-487.
- Ishii, D. (2003), Constructivist View Of learning in science and mathematics .ERIC Clearinghouse for science Mathematics Education, .*ERIC Digest ED 482722*.

-
- Kearney, M. & Treagust, D. (2001), Constructivism as a referent in the design and Development of a computer program using interactive digital video to enhance learning in physics. *Australian of Educational Technology*, 17 (1), 64-79 .
- Kearney, M. (2003), A New Tool for Creating Predict – Observe – Explain Tasks supported by Multimedia. *Science Education News*, 52(1), 13-17 .
- Kibrig, I. osodo, J. & Tlala, K. (2014) The effect of predict – observe – explain strategy on learners' Misconceptions about Dissolved salts. *Mediterranean Journal of social science*, M C S E R Publishing, rome – Italy. 5 (4), 300-310.
- Liew, C. & Tregust, D (2005), The Effectiveness Of Predict- Observe – Explain Tasks in Diagnosing Student Understanding Science and in Identifying their levels of Achievement. *The American Educational Research* 5(9),13-19 .
- Rini, A, suryani, N & Fadhilah, s. (2019). Development of the predict - observe – explain (POE) based thematic teaching materials. *international Journal of Educational research review*, 4 (1), 1-7.
- Sembiring, J. (2023). Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa pada Matakuliah Genetika: Pemberdayaan melalui Pembelajaran PEOE Berbasis Flipped Classroom. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 1(1), 25-34.
- Thirteen online (2004), constructivism as a paradigm for teaching and learning ,WWW.Thirteen.Org .
- Ting, K., & Siew, N. (2014). Effects of Outdoor School Ground Lesson on Students Science Process Skills and scientific Curiosity. *Journal of Education and learning*, 3(4), 43-53.
- Warsono, Ms & Hariyanto, H. (2012). Pembelajaran Aktif: Teori dan Asesmen. Bandung: PT Remaja Rosdakarya .
- White, R. (1985). *learning Science*, Oxford, Blackwell. Publisher.
- White, R. and Gunstone, R. (1992). *Probing understanding* London, the flamer press.