كلية التربية

المجلة التربوية

***

(بسم الله الرحمن الرحيم)

فاعلية استراتيجية وايت وجونستون PEOEفي تدريس مادة الأحياء على تنمية المفاهيم البيولوجية والفضول العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي أنماط التعلم المختلفة

إعداد

د. عادي كريم الخالدي

أستاذ مناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

جامعة الطائف

DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2020.

المجلة التربوية. العدد الثالث والسبعون . مايو ٢٠٢٠م

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

المستخلص

هدفت الدراسة الكشف عن فاعلية استراتيجية وايت وجونستون PEOE في تدريس مادة الأحياء على تنمية المفاهيم البيولوجية والفضول العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي أنماط التعلم المختلفة في مدينة الطائف. وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي، تم اختيارهم وتوزيعهم عشوائياً إلى مجموعتين، ضابطة درست مادة الأحياء باستخدام الطريقة الاعتيادية، وتجريبية درست المادة نفسها باستخدام استراتيجية وايت وجونستون (PEOE)، واستخدمت ثلاث أدوات هي: اختبار المفاهيم البيولوجية، ومقياس الفضول العلمي، ومقياس أنماط التعلم (VARK)، بعد التأكد من صدقها وثباتها.

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على أداتي الدراسة (اختبار المفاهيم البيولوجية، ومقياس الفضول العلمي)، وهذا الفرق لصالح طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجية وايت وجونستون (PEOE)، وبحجم أثر مرتفع، وعدم وجود أثر يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس ونمط التعلم في أدائهم على أداتي الدراسة.

وفي ضوء نتائج الدراسة أوصت بمجموعة من التوصيات أهمها، تبني استراتيجية (PEOE)، وتدريب معلمي العلوم بشكل عام ومعلمي الأحياء بشكل خاص على استخدامها في العملية التدريسية. وكذلك إعادة تنظيم محتوى كتب العلوم وصياغتها بما يتناسب مع استراتيجية (PEOE)، وأخيراً تبني الفضول العلمي كأهداف تدريسية في المرحلة الثانوية وتنظيم المحتوى في ضوئه.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية وايت وجونستون (PEOE)– تنمية المفاهيم البيولوجية– الفضول العلمي– أنماط التعلم.

The effectiveness of White and Gunstone strategy (PEOE) in teaching biology on developing biological concepts and scientific curiosity of secondary stage students with different learning styles

Dr. Adi Kareem Alkhaldi
Taif University

Abstract

The study aimed at exploring the effectiveness of White and Gunstone strategy (PEOE) in teaching biology on developing biological concepts and scientific curiosity of secondary stage students with different learning styles in Taif city. The study sample consisted of (60) first grade secondary stage students who were randomly selected and divided into two groups: a control group which studied biology using the usual method, and an experimental group which studied the same content using the strategy of White and Gunstone (PEOE). Three tools were implemented after verifying their validity and reliability: a test for biological concepts, the scientific curiosity scale and the Learning Patterns Scale (VARK).

The results showed that there were statistically significant differences at ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of the experimental and control groups in both biological concept test and scientific curiosity scale in favor of the experimental group students who studied using the strategy of White and Gunstone (PEOE) with a high impact size, whereas there were no statistically significant differences due to the interaction between teaching strategy and learning style in their performance on the two study tools.

In the light of the results of the study, a number of recommendations were set including the adoption of (PEOE) strategy, training science teachers in general and biology teachers in particular to use (PEOE) in teaching, reorganizing the content of science textbooks and formulating them in line with (PEOE) strategy, and finally the adoption of scientific curiosity as teaching objectives in the secondary stage and organizing the content accordingly.

Keywords: White & Gunstone Strategy (PEOE), biological concept development, scientific curiosity, learning styles.

مقدمة

تُعد مناهج العلوم بشكل عام ومناهج الأحياء بشكل خاص مناهج مهمة وضرورية وتسهم اسهاماً كبيراً في تنشأة الجيل ليكون مالكاً لمهارات التفكير العملي السليم، وليكون مستوعباً ومدركاً للعصر الذي يعيش فيه وما فيه من تطورات علمية وتقنية في شتى ميادين الحياة، كما أن هذه المناهج تركز على اكساب هذا الجيل المعرفة العلمية والمهارات الحياتية المختلفة، ولهذا قامت وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية بتبني مشروع تطوير مناهج العلوم بعد أن تم ترجمتها لسلسلة من كتب دراسية عالمية للعلوم (سلسلة ماجروهيل Mc Craw- Hill)، واهتمت عند إعدادها إلى التركيز على جعل الدور الرئيس في العملية التعليمية التعلمية للطالب، وليس المعلم الذي ارتكز دوره على الاشراف والتوجيه.

وحيث إن أهداف العلوم بشكل عام والاحياء بشكل خاص تقوم على المفاهيم العلمية (البيولوجية)، التي تعتبر حجر الزاوية في العملية التعليمية، وأساساً لعناصر هرم المعرفة العلمية المتمثلة في التعميمات والقوانين والنظريات، ولما لها من دور في مساعدة الطالب على فهم بيئته، ودورها في زيادة دافعية التعلم والمشاركة الفعالة في اكتساب المعرفة والمهارات والاتجاهات المختلفة كان لابد من الاهتمام بها وتنميتها لدى هذا الطالب بأفضل الاستراتيجيات التدريسية (زيتون، ٢٠١٧).

وعلى الرغم من تطور المناهج والجهود المبذولة من وزارة التعليم في المملكة إلا أنه ما زالت النتائج تشير إلى وجود ضعف عام لدى الطلاب في تنمية المفاهيم العلمية في مواد العلوم المختلفة وخاصة مادة الأحياء، وذلك في معظم المراحل التعليمية (أبو عيش، ٢٠١٥؛ الحربي،٢٠١٣؛ عابد والدولات، ٢٠١٣).

وقد يرجع هذا الضعف لأسباب عدة، لعل من أبرزها استخدام استراتيجيات تدريسية لا تعطي الطالب دوره المناسب في التعليم، واستخدام وسائل تعليمية تقليدية بعيدة عن مستحدثات التكنولوجيا، مثل الحاسب الآلي وغيرها بالإضافة إلى التركيز على حفظ المعرفة بشكل آلي دون فهمها وإدراكها بشكل مناسب، ودون إثارة اتجاهات الطالب ودافعيته وتفكيره العلمي، ودون ربط التعلم بالتطبيق العملي لتلك المعرفة (عابد والدولات، ٢٠١٣).

وعلى الرغم من أن اكتساب الطلاب للمفاهيم البيولوجية أثناء تعلم الأحياء من الأهداف المهمة، إلا أن هناك أهدافاً أخرى لا تقل عن ذلك، مثل اكتساب اتجاهات وميول علمية كالفضول العلمي، فقد أشارت كثير من الدراسات والأبحاث إلى ضرورة الاهتمام بالفضول العلمي، لما له من أهمية في اكتساب المعرفة العلمية وتحقيق أهداف تدريس الأحياء بشكل عام (زيتون، ٢٠١٧)

وبالرغم من أهمية تنمية الفضول العلمي للطلاب، إلا أن الواقع التدريسي للعلوم بشكل عام والأحياء بشكل خاص بالمملكة ما زال يهتم ويركز إعطاء الطلاب المعرفة العلمية وتزويده بها مع إهمال طرق الحصول عليها أو جذب هذا الطالب ووجدانه وفضوله لاكتشاف تلك المعرفة، حيث إن المتتبع لكثير من الدراسات التي تمت حول مدى امتلاك الطلاب في مراحل التعليم المختلفة للفضول العلمي يُلاحظ تدنٍ وضعف لمستواه لدى هؤلاء الطلاب (Demirel & Coşkun, 2009;Ting & Siew, 2014; Weible & Zimmerman, 2016).

وبعد أن لاحظ التربويون هذا الضعف حاولوا البحث عن استراتيجيات تدريسية فعالة، يُمكن أن تسهم في تنمية المفاهيم البيولوجية والفضول العلمي لدى الطلاب، ومن هذه الاستراتيجيات استراتيجية وايت وجونستونPEOE "تنبأ، فسر، لاحظ، فسر"، التي تعد إحدى الاستراتيجيات المنبثقة عن النظرية البنائية تركز على جعل الطالب محوراً للعملية التعليمية، وتحمله مسؤولية التعلم، وتجعله مشاركاً بصورة ايجابية وفعالة، كما أنها تتميز بخطوات منظمة تساعد الطالب على السير في عملية تعلمه وتمكنه من حقق الأهداف التربوية المعرفية والوجدانية والمهارية (صباح، ٢٠١٦ ؛ صادق، ٢٠١٦ ؛ شبلي، ٢٠١٦؛ Acar Sesen & Mutlu, 2016; ؛ Furqani, Feranie, & Winarno, 2018 ؛ Suryani & Fadhilah, 2019).

لقد اهتمت العديد من الدراسات باستراتيجية PEOE، لما لها من أهمية كبيرة في حث الطلاب على التفكير والتحليل والتفسير، وممارسة عمليات العلم، وهذا ما دلت عليه بعض الدراسات التربوية، منها دراسات أجنبية (Acar Sesen & Mutlu, 2016 ;Adebayo & Olufunke, 2015; Furqani, et al., 2018; Kibirige, Osodo & Tlala, 2014; Suryani & Fadhilah, 2019)، ومنها دراسات عربية (صادق، ٢٠١٦؛ صباح، ٢٠١٦؛ شبلي، ٢٠١٦).

وبناء على ما سبق، ومن خلال خبرة الباحث كمشرف تربوي سابق، والاطلاع على واقع تدريسها في المرحلة الثانوية في مدارس مدينة الطائف، ظهر تدني دافعية الطلاب لدراستها، حيث يرى كثير منهم صعوبة هذه المادة، كما بينت كثير من الدراسات أن سبب ذلك يدور حول استخدم المعلمين لاستراتيجيات تدريس تقليدية، جعلت من هؤلاء الطلاب متلقين سلبيين، ويتعرضون للمفاهيم البيولوجية بصورة جافة لا تسمح لهم بالتفاعل معها بالشكل المناسب، وهذا بدوره أثر على امتلاكهم لتلك المفاهيم، وكذلك أثر على فضولهم العلمي وأسهم في تدنيه لديهم (Weible& Zimmerman, 2016).

وبهذا يمكن القول وجود أهمية واضحة لإعادة النظر في تدريس العلوم بشكل عام والأحياء بشكل خاص، لكي نسهم بشكل مناسب في حل المشكلة ومعالجتها لذلك لا بد من استخدام استراتيجيات تدريس لمادة الأحياء تقوم على الفلسفة الحديثة لتدريس العلوم، والتي تركز على جعل الطالب محوراً للعملية التعليمة التعلمية، وتجعل المواقف الصفية نشطة محفزة للتعلم، وتنمي لدى الطالب الفضول العلمي الذي يوجهه ويدفعه إلى مزيد من الفهم والاطلاع وبالتالي تحقق الأهداف المنشودة.

ومن الاستراتيجيات التي تتفق مع فلسفة تدريس العلوم الحديثة استراتيجية وايت وجونستون PEOE، وذلك من حيث تصميم البيئة التعليمية، وتنويع الأنشطة، والتركيز على فاعلية ونشاط الطالب وإيجابيته في المواقف الصفية، كما تتفق مع أهداف وزارة التعليم التي تركز على نقل العملية التعليمية التعلمية من التمحور حول المعلم إلى التمحور حول الطالب، وبهذا تم اختيار استراتيجية وايت وجونستون PEOEفي هذه الدراسة للكشف عن فاعليتها في تدريس مادة الأحياء على تنمية المفاهيم البيولوجية والفضول العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي ذوي أنماط التعلم المختلفة.

مشكلة الدراسة

إن اكتساب طلاب المرحلة الثانوية للمفاهيم البيولوجية، وتنمية فضولهم العلمي، من الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم في المرحلة الثانوية، وحيث إن طلاب الصف الأول الثانوي يعانون من ضعف عام في المفاهيم العلمية بشكل عام والمفاهيم البيولوجية بشكل خاص، بالإضافة إلى تدني فضولهم العلمي، فقد حاولت الدراسة الحالية الاسهام في معالجة هذه المشكلة من خلال استخدام استراتيجيات تدريس تجعل من الطالب محوراً للعملية التعليمية،

ومن هذه الاستراتيجيات استراتيجية وايت وجونستون PEOE (تنبأ- فسر- لاحظ-فسر)، ولهذا حاولت الدراسة الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

"ما فاعلية استراتيجية وايت وجونستون PEOEفي تدريس مادة الأحياء على تنمية المفاهيم البيولوجية والفضول العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي ذوي أنماط التعلم المختلفة؟"

وتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة التالية:

- **ما فاعلية استراتيجية وايت وجونستون PEOE في تنمية المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء؟**
- **ما فاعلية التفاعل بين استراتيجية التدريس (استراتيجية وايت وجونستون PEOE، والاعتيادية)، وأنماط التعلم في تنمية المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء؟**
- **ما فاعلية استراتيجية وايت وجونستون PEOEعلى الفضول العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟**
- **ما فاعلية التفاعل بين استراتيجية التدريس (استراتيجية وايت وجونستون PEOE، والاعتيادية)، وأنماط التعلم على الفضول العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟**

فرضيات الدراسة:

في ضوء أسئلة الدراسة، تم صياغة الفرضيات التالية:

- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى($0.05 \geq \alpha$) في تنمية المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس (استراتيجية وايت وجونستون PEOE، والاعتيادية).
- لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية عند مستوى($0.05 \geq \alpha$) في تنمية المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء يعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التدريس (استراتيجية وايت وجونستون PEOE، والاعتيادية) وأنماط التعلم.
- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى ($0.05 \geq \alpha$) في الفضول العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس (استراتيجية وايت وجونستون PEOE، والاعتيادية).

- لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في الفضول العلمي طلاب الصف الأول الثانوي يعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التدريس (استراتيجية وايت وجونستون PEOE، والاعتيادية) وأنماط التعلم.

أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى:

- **التعرف على فاعلية استراتيجية وايت وجونستون PEOE في تنمية المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء.**
- **التعرف على أثر التفاعل بين استراتيجية التدريس (استراتيجية وايت وجونستون PEOE، والاعتيادية)، وأنماط التعلم في تنمية المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء.**
- **التعرف على فاعلية استراتيجية وايت وجونستون PEOEعلى الفضول العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.**
- **التعرف على أثر التفاعل بين استراتيجية التدريس (استراتيجية وايت وجونستون PEOE، والاعتيادية)، وأنماط التعلم على الفضول العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.**

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة الحالية في أنها تتناول استراتيجية تركز على تصميم بيئة تعليمية وفق منحى النظم، كما تركز على أن يكون المعلم مصمماً للبيئة التعليمية وموجهاً ومرشداً للعملية التعليمية، بالإضافة إلى جعل الطالب إيجابي خلال التعلم، وأن تسير العملية التدريسية وفق خطوات تعاونية.

كما تكمن أهميتها في تقديمها للمسؤولين عن بناء المناهج وتطويرها نموذجاً لتدريس مادة الأحياء للصف الأول الثانوي قائم على التعلم المتمركز حول الطالب والنظرية البنائية، ومثير لعقل هذا الطالب ومحفز له، بهدف الاسهام في زيادة تحصيلهم للمفاهيم البيولوجية وفضولهم العلمي.

ومن المؤمل أن تسهم هذه الدراسة في تحسين أداء معلمي الأحياء بالمرحلة الثانوية، وتجويد تعلم طلابهم، وبالتالي إعطاء فكرة واضحة عن فاعلية وأهمية إستراتيجية (PEOE)، ويؤمل أن تسهم نتائجها في تحسين نوعية التدريس في مواد العلوم بشكل عام.

كما تكتسب هذه الدراسة أهميتها في أنها من الدراسات الأولى – في حدود إطلاع الباحث– على المستوى المحلي في استخدام إستراتيجية (PEOE)للكشف عن فاعليتها في تنمية المفاهيم البيولوجية والفضول العلمي.

حدود الدراسة:

اقتصرت هذه الدراسة على موضوعات الفصلين السابع (الديدان والرخويات) والثامن (المفصليات)من كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي، كما اقتصرت على عينة من طلاب الصف الأول الثانوي من مدرسة القيروان في مدينة الطائف في العام الدراسي ١٤٣٩/١٤٤٠هـ، بالإضافة إلى أن نتائج الدراسة تتحدد بالأدوات التي استخدمتها، وما تتمتع به تلك الأدوات من خصائص سيكومترية مثل الصدق والثبات.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

استراتيجية وايت وجونستون PEOE: يعرّفها كل من (Warsono & Hariyanto, 2012) بأنها استراتيجية تعلم تم تطويرها بواسطة White & Gunstone، تعتمد على النظرية البنائية التي تفترض تكوين البنية المعرفية الصحيحة من خلال أنشطة يتم فيها التنبؤ والملاحظة وتفسير نتائج الملاحظة، وهذا يتماشى مع رأي (Sari, 2014) الذي بين أن التعلم باستخدام استراتيجية PEOEيستند إلى نظرية التعلم البنائية، أي يمكن تفسير المعرفة التي اكتسبها أو امتلاكها الطالب اعتماداً على معرفته السابقة.

وتعرف استراتيجية PEOE اجرائياً في هذه الدراسة بأنها استراتيجية تتضمن أربع خطوات "التنبؤ، التفسير، الملاحظة، التفسير" لتدريس مادة الأحياء لطلاب الصف الأول الثانوي بهدف تنمية المفاهيم البيولوجية والفضول العلمي تحت اشراف المعلم وتوجيهه.

المفاهيم البيولوجية: تعرف المفاهيم بأنها ما يتكون لدى الشخص من فهم ومعنى مرتبط بمصطلح أو كلمة معينة، وهي عبارة عن مجموعة خصائص مميزة يتشارك فيها أفراد فئة هذا المفهوم جميعهم وتميزه عن غيره من المفاهيم (زيتون، ٢٠١٧)، وفي هذه الدراسة تعرف المفاهيم البيولوجية إجرائياً بأنها مفاهيم علمية وردت في محتوى كتاب الأحياء للصف الأول

الثانوي، ويتم قياسها لدى الطالب بالدرجة الكلية التي حصل عليها في اختبار المفاهيم البيولوجية المعد خصيصاً لهذه الغاية.

الفضول العلمي: يعرف الفضول بأنه اتجاه عاطفي إيجابي نحو التعرف على المعلومات والخبرات الجديدة والصعبة ومتابعتها والتنظيم الذاتي لها. وهو مهم للغاية في مجال التعليم لأنه يدفع الطالب إلى مزيد من النجاح (Kashdan & Roberts, 2004)، ويعرف الفضول العلمي بأنه الرغبة في معرفة المحتوى الخاص بالظواهر الطبيعية (Spektor-Levy, Baruch, & Mevarech, 2013).

ويعرف الفضول العلمي اجرائياً في هذه الدراسة بأنه اتجاهات طالب الصف الأول الثانوي ورغبته في البحث والاكتشاف والاستجابة لما يواجهه من مثيرات جديدة ترتبط بالظواهر العلمية الطبيعية، وتم قياسه من خلال الدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب في أدائه على مقياس الفضول العلمي المعد خصيصاً لهذه الغاية.

أنماط التعلم: تعرف على أنها طبيعية الأفراد (الطرق) المعتادة والمفضلة لاستيعاب المعلومات والمهارات الجديدة ومعالجتها والاحتفاظ بها (Awla, 2014)، وهي الطرق المختلفة التي يتلقى بها الأشخاص المعلومات ومعالجتها وتقييمها وفهمها واستخدامها في التعلم (Sek, Deng, McKay,& Qian,2015)، وفي هذه الدراسة تم اعتماد أنماط التعلم المتمثلة في (بصري، سمعي، قرائي/كتابي، متعدد، حركي/عملي)، وتم قياسها في هذه الدراسة من خلال الدرجة التي حصل عليها طالب الصف الأول الثانوي على مقياس أنماط التعلم (VARK).

الخلفية النظرية

أولاً: استراتيجية وايت وجونستون PEOE

لكي يحدث تعلم ذي معنى، فإن دور الطلاب في بناء المعرفة أمر حيوي. وعلى المعلم أن يعمل كميسر ومصمم لبيئات تعليمية جاذبة ومناسبة (Richmond & Cummings,2005)، فالطلاب يأتون إلى الصف بمعرفة اكتسبوها من خلال تجاربهم قد تكون أو لا تكون متوافقة مع المفاهيم العلمية (Koba & Tweed, 2009 ; Parker et al., 2012 ; Sesen, 2013; Svandova, 2013;)، ولكن هذه المعرفة السابقة يمكن تعديلها خلال عملية التعلم التي قد يصبح الطلاب خلالها غير راضين عن معارفهم الحالية

ويجدون المعرفة الجديدة معقولة ومفهومة ومثمرة (Svandova, 2013;Tanner & Allen, 2005). ويمكن للطلاب اعتمادًا على نجاح عملية التعلم استيعاب المعرفة الجديدة أو رفضها. ولا يُعتبر التعلم مجرد إنشاء للمعرفة، ولكنه ينطوي أيضًا على المعرفة الحالية كأساس للمعرفة الجديدة. من أجل التوفيق بين المعرفة السابقة والجديدة قد يتم رفض بعض المفاهيم بينما قد يتم قبول البعض الآخر. يؤكد (Hewson&Hewson, 2003) على أنه حتى يتم دمج مفهوم جديد في المعرفة الحالية للطالب، يجب أن يكون هذا المفهوم واضحاً له.

وتعد استراتيجية PEOE منبثقة عن استراتيجية POE (تنبأ – لاحظ – فسر) التي استخدمها وايت وجونستون (White-Gunstone) عام ١٩٩٢، حاولا من خلالها تقصي الافكار التي يحملها الطلاب وتشجيعهم على مناقشتها، وتتكون من ثلاث خطوات (تنبأ- لاحظ- فسر)، كما تم استخدامها من قبل عدد من الدراسات التي اشارت نتائجها إلى ان الطلاب قد حققوا فهما جيداً وأهدافاً مرغوبة (صادق، ٢٠١٦؛ صباح، ٢٠١٦؛ Kibirige et,al., 2014 ; Acar Sesen & Mutlu, 2016).

تساعد استراتيجية PEOE (تنبأ، فسر، لاحظ، فسر) الطلاب على دعم توقعاتهم من خلال الاستفادة من معارفهم وخبراتهم الحالية في الأحداث المماثلة التي واجهوها في حياتهم اليومية" (Ayvaci, 2013). وتتضمن هذه الاستراتيجية التركيز على التعلم المتمحور حول الطالب "تعترف بالبناء الاجتماعي للمعرفة" (Kibirige et al., 2014).وأوضح (Karamustafaoğlu&Mamlok-Naaman, 2015) أن استراتيجيةPEOEعادة ما تنطوي على أبرع مهام، في المهمة الأولى يتم وضع الطلاب في موقف يوجههم إلى تنبؤ "نتيجة تغيير معين في حالة الموقف"، وفي المهمة الثانية يقوم الطلاب بشكل تعاوني شرح تنبؤهم أو استخدام المنطق إذا كان نظام الموقف يتصرف كما هو متوقع وفي المهمة الثالثة، يجب على الطلاب وصف ما يرونه أثناء إجراء تجربة (Rusbult, 2013).وفي المهمة النهائية، يجب عليهم توضيح التناقض بين ما توقعوه (تنبأوا به) مقابل ما لاحظوه. يمكن أن تساعد هذه المهام الطلاب على الانخراط في الاستقصاء والتفكير الناقد، وتنمية فهم المفاهيم ومهارات التفكير العليا، بالإضافة إلى تنمية استقلالية الطلاب، ودافعيتهم، واهتماماتهم وقدراتهم (Phanphech & Tanitteerapan,2017).

ويتمركز دور المعلم في الاستراتيجيات التقليدية على التلقين لتجعل من المعلم ناقل للمعرفة والطالب يتلقاها بشكل سلبي، لتأتي الاستراتيجيات 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 والمشرف على العملية التعليمية، وهذا يجعل للمعلم بعض السمات منها أنه مصدر من مصادر تعلم وليس المصدر الأساسي والوحيد لها، ويجعل الطلاب في تحدي بين مفاهيمهم السابقة والخبرات الجديدة، ومشجع ومثير للاستفسارات والمناقشة البناءة، وقادر على الفصل والتمييز بين المعرفة واكتشاف تلك المعرفة، ويسمح بقدر من الحرية الهادفة في حدود النقاش والتفاوض الاجتماعي، ومنوع في أساليب التقويم (زيتون، ٢٠١٧ ؛ زيتون وزيتون، ٢٠٠٦).

وبهذا يمكن القول بأن المعلم وفقاً لاستراتيجية PEOE يحرص على استقلالية طلابه في اكتساب المعرفة، ويقبل ذاتيتهم، فأثناء التدريس تتغير أدواره بشكل مستمر بما يتناسب مع خاصية المرحلة واحتياجاتها سوء كانت مرحلة التنبؤ أو التفسير أو الملاحظة فهو في مرحلة التنبؤ يلعب دور المستكشف عن ما يمتلكه الطلاب من معرفة سابقة، وفي دور التفسير موجه ومصدر للمعلومات عند حاجة الطلاب له للوصول للفهم السليم المتفق مع الحقيقة العلمية، وفي دور المشرف والموجه في مرحلة الملاحظة، وبذلك تتعدد أدواره اثناء كل خطوة أو مرحلة بما يناسبها، حريصاً في جميع مراحلها على خلق بيئة تعلم تعاونية اجتماعية بين الطلاب.

أما دور الطالب في استراتيجية PEOEفهو محوراً للعملية التعليمية نشط يبني معارفة بشكل ذاتي فهو يعتمد على ما يمتلكه من معرفة سابقة في بناء الخبرات الجديدة، وباحث نشط عن المعنى بشكل جدي، ويتصف بالابتكار والإبداع في اكتساب المعرفة، وهو اجتماعي 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(شبلي، ٢٠١٦؛ صباح، ٢٠١٦؛ Acar Sesen & Mutlu, 2016; Suryani & Fadhilah, 2019).

ويستخلص مما سبق مجموعة الادوار التي يقوم بها الطالب أثناء تدريسه باستراتيجيةPEOE، فهو في مرحلة التنبؤ يوظف افكاره ومعارفه السابقة حول موضوع التعلم، ويناقش أقرانه ويتنبأ بالحلول والتي يتوقع أنها إجابة صحيحة للأسئلة المرتبطة بموضوع التعلم، وفي مرحلة التفسير يعيد ذاتياً صياغة أفكاره حول موضوع التعلم بعد تكييف تعلمه السابق بالخبرة الجديدة في بنيته المعرفية، ثم يقوم ما توصل اليه من أفكار ومعارف مع زملائه، ويعرض ما لديه من أفكار وحلول على معلمه ليتحقق من فهمه، وفي مرحلة الملاحظة يوظف حواسة للكشف عن موضوع التعلم من خلال الأنشطة والتجارب ويستنتج ويحلل ويقارن ما توصل إليه، ويشارك بما لديه مع زملائه ليقوم بدور المفاوض الاجتماعي والمحاور والمساعد، ثم يعود في مرحلة التفسير الأخيرة بمواجهة جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات من خلال حل التناقضات التي توجد ضمن معتقداتهم (Adebayo & Olufunke, 2015; Kibirige et al., 2014; Furqani et al.; Feranie, & Winarno, 2018).

ثانياً: الفضول العلمي

يعد الفضول أحد المفاهيم التي تؤثر على سلوك الفرد بطرق إيجابية وسلبية في جميع مراحل دورة حياته، واعتبر قوة دافعة في تنمية الطالب، وذا أهمية في تحقيق التحصيل العلمي، ومحرك رئيس في عملية التعلم، فمن المعروف أنه عندما يتم زيادة الفضول في أي عملية تعليمية تعلمية فسيحدث التعلم تلقائيًا، وقد أظهرت العديد من الدراسات أن الفضول يثير استكشاف السلوكيات ويشجع التطور المعرفي والاجتماعي والحسي والروحي والجسدي لدى الطالب (Demirel & Coşkun, 2009 ; Kashdan & Roberts, 2004).

كما أظهرت الدراسات أيضاً أهمية تعريض الطلاب لمشكلات علمية من حياته اليومية ومرتبطة بما يتعلمه ويدرسه، كي يستطيعوا نقل ما يتعلمونه إلى بيئاتهم الخارجية، وهذا يجعلهم يشعرون بأهمية ما يتعلموه ويسهم ذلك في تنمية اتجاهاتهم نحو العلوم وتعلمها، وهذا يؤكد على دور المعلم في تنمية مرونة الطلاب العقلية لكي يتمكنوا من التعامل المشكلات والتغيرات بالقبول دون مقاومة، وبالتالي زيادة الاهتمامات العلمية والعملية، وهذا يتم من خلال اتاحة الفرص والحرية للطلاب للاستكشاف، وزيادة فرص تعرضهم للمثيرات التي تثير فيهم الفضول العلمي (العزوني،٢٠١٣؛ همام، ٢٠٠٨).

والفضول العلمي يعد من الدوافع المهمة والأساسية التي توجه الطلاب إلى الاكتشاف والابتكار، كما أنه شغف للتعلم، وهناك أشكال للسلوك متعلقة به، كطرح الأسئلة، والسلوك البحثي، والتحرك نحو موضوع أو اهداف معينة غير معروفة (Markey & Loewenstein, 2014; Weible & Zimmerman, 2016)، ويتميز الطالب ذو الفضول العلمي بالتفاعل الإيجابي مع البيئة وعناصرها غير المعروفة أو الغامضة من خلال تركيز الانتباه عليها وبالتالي التحرك باتجاهها ومحاولة البحث عن حلولها ومعالجتها، فهو مستمر ومواظب على الفحص والتحليل والكشف عن المثيرات حتى يعرف الكثير عنها، كما ينظر هذا الطالب إلى المستقبل نظرة متفائلة، وباحث عن الأسباب الحقيقية، ولا يقتنع بالردود الغامضة على ما يصدر من أسئلة، كما أنه منتبه للمواقف الجديدة ومبدي الرغبة في الاستفسار لجوانب هذه المواقف (السيد، ٢٠١١ ؛ قبيلات، ٢٠٠٥).

نظرًا لأن الفضول يساعد الطلاب على توجيه وتنظيم انتباههم نحو المعلومات الجديدة واحتضان خبرات جديدة غير مؤكدة، فهو جانب مهم في التعلم (Markey & Loewenstein, 2014). تتضمن طرق البحث التي تربط بين الفضول والتعلم تحليلات لأفعال الطلاب، وتقييم الطالب لنفسه أو تقييم المعلم له. وقد استخدمت الأبحاث المتعلقة بالفضول العلمي لدى الطلاب مقاييس سلوكية واستبانات طبقت داخل وخارج الفصل الدراسي (Jirout & Klahr, 2012).

وبهذا يمكن القول بأهمية الفضول العمي وفاعليته في تطوير وتنمية اتجاهات إيجابية لدى الطالب نحو تعلم العلوم (الأحياء)، فهو يثير الطالب لطرح الأسئلة وبالتالي الاستكشاف والابتكار، مما يساعد الطالب على بناء بنية عقلية منفتحة توجهه إلى التعامل بشكل مرن مع المشكلات والمواقف الجديدة بمرونة، وبهذا يمكنه ان ينقل ما يتعلمه إلى بيئته وحياته الخارجية مما يسهم في تطوير نفسه ومجتمعه.

ثالثاً: أنماط التعلم

يجمع كثير من التربويين أن نمط التعلم الذي يفضله الطالب هو الآلية التي يرغب ويحب من خلالها التعلم بطريقة سهلة وفعالة، حيث تتأصل في شخصيته عملية استقبال المعلومات والمعارف ومعالجتها، وبالتالي ينعكس ذلك على كافة المهام التي يتعلمها ويتعرض لها (الزيات، ٢٠٠٤). وقد اكدت الدراسات أن الطلاب المنتمين إلى فئة عمرية واحدة، ولهم القدرات العقلية المتكافئة يختلفون في نمط تعلم كل منهم، وبالتالي فإن أدائهم وسلوكهم التعلمي يرتبط بنمط وأسلوب تعلمهم (العمري، ٢٠١٨).

وقد صنفت أنماط التعلم إلى تصنيفات عدة، فقد ذكر الصيفي (٢٠٠٧) نوعان لأنماط التعلم هي أنماط التعلم البسيطة وأنماط التعلم المركبة، أما العمران (٢٠٠٦) فقد ذكر أنها تقسم إلى أنماط تعلم ترتبط بالنصف الأيسر من الدماغ، وأنماط تعلم ترتبط بالنصف الأيمن له، أنماط تعلم تكاملية. أما نموذج كولب (Kolb) فقد صنفها إلى أربعة أنماط: المتعلمون التباعديون، والتمثيليون، والتقاربيون، والموائمون، أما نموذج فيلدر سلفومان (Felder-Silverman) من ثمانية أنماط للتعلم هي: حسي، وحدسي، وبصري، وتأملي، وتسلسلي، ولفظي، وشمولي، ونشط (رواشدة ونوافلة والعمري، ٢٠١٠).

ولتحديد أنماط التعلم أعد فليمنغ مقياس VARK (Fleming & Baume, 2006). حيث يركز هذا المقياس على الطرق المختلفة التي يستخدمها الطلاب للحصول على المعلومات، وركز على الوسائط الحسية الإدراكية التي يميل الطالب للتعلم وفقها (Hawk & Shah, 2007).

لقد وضعت أسئلة مقياس VARKبشكل تعالج الحالات العامة التي تواجه الطلاب في حياتهم اليومية، ويقوم المقياس على أن جميع الطلاب قادرون على التعلم، ولكن كل طالب لديه طريقته الخاصة، ويتم التعلم بشكل أفضل من خلال الاستفادة من قوى الحواس والتصورات المختلفة، وبالتالي فإن الانسان يكتسب المعرفة من خلال القنوات الطرفية الأربع: البصرية، والسمعية، والقراءة/الكتابة، والعملية/ الحركية (Bahadori & Sadeghifar & Tofighi &Mamikhani & Nejati, 2011).

وتتحدد أنماط التعلم حسب مقياس VARK في الأنماط: البصري، السمعي، القراءة/الكتابة، العملي/الحركي، المتعدد (Fleming, 2011; Leithner, 2011).

الدراسات السابقة

تم الاطلاع على عدد من الدراسات التي تناولت الاستراتيجيات التدريسية البنائية بشكل عام، واستراتيجية وايت وجونسون POE، ويمكن عرضها كما يلي:

أجرى أوزدمير وباق وبيلين (Özdemir, Bag& Bilen (2011دراسة للكشف عن أثر الأنشطة المخبرية المصممة وفقًا لاستراتيجية التنبؤ – الملاحظة – التفسير (POE) على فهم معلمي العلوم قبل الخدمة لموضوعات الأحماض والقواعد في مقرر الكيمياء III، شارك في الدراسة (٦٩) معلمًا قبل الخدمة ممن درسوا مقرر الكيمياء III في العام الدراسي ٢٠١٠-٢٠١١ في قسم تعليم العلوم في جامعة باموكالي في تركيا. واستخدم تصميم شبه التجريبي، حيث تم توزيع أفراد الدراسة على مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية. تم تطبيق المنهج القائم على تدريس المختبر وفق استراتيجية POEعلى المجموعة التجريبية، وطريقة المختبر المعتادة على المجموعة الضابطة، وتم استخدام اختبار مفاهيمي في موضوعات الحمض والقاعدة، واختبار مهارات عمليات العلم. أشارت النتائج إلى أن منهج المختبر القائم على استراتيجية POEوفرت تحصيلاً كبيرًا مقارنةً بالطريقة المخبرية المعتادة فيما يتعلق بفهم المفاهيم الأساسية المتعلقة بالأحماض والقواعد، وأظهرت أيضاً أن الأنشطة المقدمة والمصممة وفق استراتيجية POEكان لها أثر كبير على الفهم النظري لمعلمي العلوم قبل الخدمة لموضوعات القواعد والأحماض، وأن استراتيجية POEلم يكن لها تأثير كبير على المهارات العملية العلمية لمعلمي العلوم قبل الخدمة.

وسعت دراسة فادابالي (Vadapally (2014إلى الكشف عن أثر نوع الجنس ومستوى الاستدلال العلمي على تصورات الطلاب وأدائهم لمهام مختبر تنبأ لاحظ فسر (POE) في مختبر الكيمياء بالمدرسة الثانوية. أجريت في مدرسة ثانوية في الريف الغربي الأمريكي. وكان المشاركون ٢٤ طالب و٢٥ طالبة. تم استخدام المنهجين النوعي والكمي. أظهرت النتائج وجود أثر كبير لجنس الطالب ومستوى استدلاله العلمي في أداءاتPOE وتصوراته عن بيئة مختبر الكيمياء. بالنسبة للطريقة النوعية، أجريت مقابلات مع الطلاب والطالبات من مستويات مختلفة من، كثير منهم عبروا عن مواضيع إيجابية، بينت أنهم استمتعوا بالمشاركة في مهام التعلم (POE)، وأنهم طوروا تصورات إيجابية تجاه بيئة التعلم وفق مختبر POE. عندما يكون الطلاب قادرين على الاستدلال العلمي، يمكنهم استخدام

مفهوم علمي مجرد بفعالية ومن ثم ربطه بالأفكار التي يولدونها في عقولهم. وبالتالي، يجب على المعلمين تحديد طبيعة قدرات الاستدلال العلمي لدى الطلاب في استراتيجياتهم التعليمية والسعي لإيجاد بيئة تعليمية، حيث يشارك الطلاب في التفكير والتعلم والعمل بطرق ذات معنى ومفيدة، وتعمل مهام POEعلى تنمية مهارات الطلاب التجريبية، ويمكن أن تساعدهم في تعميق فهمهم للطبيعة التجريبية للعلم.

وهدفت دراسة شبلي (٢٠١٤) الكشف عن فاعلية استخدام نموذج تنبأ–فسر–لاحظ–فسرPEOE لتدريس الأنشطة العلمية على تنمية المفاهيم البيوكيميائية ومهارات التفكير السببي لدى طالبات المرحلة الثانوية، استخدمت المنهج شبه التجريبي، تكونت العينة من (٧٠) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي في جمهورية مصر، تم توزيعهن عشوائياً إلى مجموعتين، تجريبية درست الأنشطة العلمية وفق نموذج PEOEوضابطة درستها وفق الطريقة المعتادة، وطبق على طالبات العينة اختبار المفاهيم البيوكيميائية، واختبار التفكير السببي، وأظهرت النتائج فاعلية نموذج PEOEفي تنمية المفاهيم البيوكيميائية ومهارات التفكير السببي.

واستكشفت دراسة كايبيرج وآخرون Kibirige et al. (2014) تأثير استراتيجية (POE) على مفاهيم العلوم الطبيعة الخاطئة المتعلقة بموضوع ذوبان الأملاح في الماء لدى طلاب الصف العاشر الأساسي. تم استخدام تصميم شبه تجريبي في جمع البيانات بتطبيق اختبار تحصيلي على عينة مكونة من (٩٣) طالب وطالبة من جنوب إفريقيا. أظهرت النتائج أن الطلاب في المجموعة التجريبية الذين تم تدريسهم باستخدام (POE)كان أداؤهم أفضل في الاختبار البعدي من أداء نظرائهم في المجموعة الضابطة الذين تم تدريسهم باستخدام الطرق التقليدية. كما تم تحديد مفهومين خاطئين جديدين، هما: ١) الأملاح تذوب في الماء عندما تكون في حالة حبوب؛ و٢) كلوريد الصوديوم الصلب ليس مركب أيوني. وسلطت هذه النتائج الضوء على حاجة المعلمين ومصممي الكتب والمناهج إلى تضمين عناصر مختلفة من POE في المنهج كنموذج للتغيير المفاهيمي في تدريس العلوم.

وهدفت دراسة باجارساليس وأفيلا وكماشو (Bajar-Sales, Avilla & Camacho (2015إلى الكشف عن فاعلية استراتيجية "تنبأ، فسر، لاحظ، فسر" (PEOE) في تدريس العلوم على الوعي بما وراء المعرفة والتحصيل العلمي لدى طلاب مادة الكيمياء

في الفلبين، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وطبقت على عينة مكونة من (٣٠) طالباً توزعوا على مجموعتين، تمثلت أدوات الدراسة في اختبار لقياس الوعي ما وراء المعرفي لدى الطلاب، واختبار تحصيلي في الكيمياء. وأظهرت النتائج أن تحسن في درجات طلاب المجموعة التجريبية على التطبيق البعدي لاختبار الوعي فيما وراء المعرفي، والاختبار التحصيلي، وكان هذا التحسن أفضل منه لدى طلاب المجموعة الضابطة.

وهدفت دراسة أديبايو والوفونك (2015) Adebayo & Olufunkeإلى الكشف عن فعالية استراتيجية التعليم التوليدي واستراتيجية التنبؤ – الملاحظة – شرح (POE) في تنمية عمليات العلم الأساسية لطلاب الصفوف الدنيا بالمدارس الابتدائية. كما قارنت آثار الاستراتيجيتين على تلك العمليات. اعتمدت الدراسة تصميم البحوث شبه التجريبية. تم اختيار ثلاث مدارس ابتدائية عشوائياً من ولاية أوندو في نيجيريا، وتم اختيار عينة مكونة من (٩٠) طالباً من طلاب الصف الثالث الابتدائي من ثلاثة فصول وطبق عليهم اختبار مهارات عمليات العلم الأساسية. أظهرت النتيجة أنه لم يكن هناك تأثير كبير لاستراتيجية التعليم التوليدي على مهارات عمليات العلم الأساسية لطلاب العينة، بينما كان هناك تأثير كبير لاستراتيجية التعليم POE على تلك المهارات. كما أظهرت النتيجة أن هناك اختلافًا كبيرًا في آثار الاستراتيجيتين على مهارات عمليات العلم الأساسية لصالح استراتيجية التعليم POE مقارنة باستراتيجية التعليم التوليدي. وخلصت الدراسة إلى أن استراتيجية POE التعليمية هي وسيلة أكثر فعالية لتحسين عمليات العلم الأساسية للطلاب.

وأجرى هايلاريو (2015) Hilarioدراسة بهدف الكشف عن أثر استخدام التنبؤ – الملاحظة – شرح – الاستكشاف (POEE) كاستراتيجية تعليمية جديدة في مختبر الكيمياء العامة، تم استخدام المنهج التجريبي، وتكونت العينة من (١٢) طالباً من طلاب الجامعة الشرقية في الفلبين المسجلين في مقرر مختبر الكيمياء العامة، تم توزيعهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، طبق عليهم اختباراً تحصيلياً في الكيمياء ومقياس الاتجاهات الكيميائية، وأظهرت النتائج فاعلية استخدام (POEE) في تنمية التحصيل في الكيمياء واتجاهات الطلاب الكيميائية.

وتناولت دراسة كرام مصطفى قول ومملوك نعمان (Karamustafaoğlu & Mamlok-Naaman (2015 الطلاب الجدد الذين يدرسون في قسم العلوم في كلية التربية

في تركيا، فكان الهدف منها دراسة أثر تدريس مفاهيم الكيمياء الكهربائية باستخدام استراتيجية التنبؤ – الملاحظة – التفسير (POE) على تنمية تلك المفاهيم. استخدمت المنهج شبه التجريبي على عينة مكونة من (٤٠) طالبا توزعوا على مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة، وطبق عبيهم اختبارين للمفاهيم الكيميائية، أحدهما موضوعياً والآخر مقالي. وأظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية في أداء طلاب مجموعتي الدراسة على الاختبار البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية التي درست وفق استراتيجية (POE).

وأجرى أكارسيسن ومتلو Acar Sesen & Mutlu (2016)دراسة لاستقصاء آثار الأنشطة المخبرية القائمة على أساس مهمة تنبأ – لاحظ–فسر المتعلقة بموضوعات "المخاليط، والتغيرات الفيزيائية والكيميائية، والأحماض والقواعد على فهم المعلمين قبل الخدمة واتجاهاتهم حول دروس الكيمياء ومختبر الكيمياء. ولتحقيق هذا الهدف، تم اختيار بشكل عشوائي عينة مكونة من (٥٦) من معلمي المرحلة الابتدائية قبل الخدمة، تم تدريس طلاب المجموعة التجريبية باستخدام الأنشطة المختبرية المستندة إلى مهمة تنبأ – لاحظ – فسر، وتدريس طلاب المجموعة الضابطة باستخدام الأنشطة المختبرية التقليدية. تم تطبيق اختبار مفاهيمي، ومقياس الاتجاهات نحو دروس الكيمياء ومختبر الكيمياء قبلياً وبعديًا. أشارت النتائج إلى أن معلمي المجموعة التجريبية لديهم درجات أعلى بكثير في اختبار المفاهيم ومقياس الاتجاه مقارنة بدرجات معلمي المجموعة الضابطة، كما أن الأنشطة القائمة على مهمة تنبأ لاحظ فسر كانت أكثر نجاحًا في علاج المفاهيم البديلة لدى أفراد العينة.

وهدفت دراسة صباح (٢٠١٦) إلى التعرف على أثر توظيف نموذج (تنبأ– لاحظ– فسر) في تنمية بعض عادات العقل المنتج بمادة العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي، حيث اعتمد الدراسة على المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي لمجموعتين تجريبية وضابطة والقياس القبلي البعدي، وتحددت أفراد عينة الدراسة من طالبات الصف السابع بمديرية غرب غزة، كما تمثلت العينة في (٨٣) طالبة بمدرسة الرافدين بغزة، تم توزيعهم إلى مجموعتين مجموعة تجريبية احتوت على (٤١) طالبة درسوا وفقاً لنموذج "تنبأ _ لاحظ _ فسر" ومجموعة ضابطة تكونت من (٤٢) طالبة درسوا وفقاً للطريقة التقليدية، وتحددت أدوات الدراسة في اختبار لقياس مدى اكتساب الطالبات لعادات العقل، وتوصلت نتائج الدراسة إلى

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار بعض عادات العقل في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى صادق (٢٠١٦) دراسة للكشف عن فعالية استراتيجية "تنبأ، فسر، لاحظ، فسر" (PEOE) في تحصيل العلوم وتنمية التفكير الابتكاري وعمليات العلم التكاملية لتلاميذ الصف الثامن الأساسي، واتبعت الدراسة شبه التجريبي، حيث تكونت العينة من (٦٧) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي في جمهورية مصر، توزعوا عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وطبق عليهم ثلاثة اختبارات تمثلت في الاختبار التحصيلي، واختبار التفكير الابتكاري، واختبار عمليات العلم التكاملية، وأظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا العلوم وفق استراتيجية (PEOE) على طلاب المجموعة الضابطة في أدائهم على أدوات الدراسة الثلاث، بمعنى فاعلية استراتيجية (PEOE) في تحصيل العلوم وتنمية التفكير الابتكاري وعمليات العلم التكاملية.

وهدفت دراسة فورقاني وآخرون Furqani et al.(2018) إلى تحديد أثر استراتيجية تنبأ لاحظ فسر(POE) على امتلاك كالطلاب للمفاهيم والتفكير النقدي عند تعلمهم لموضوع الاهتزازات والأمواج. تكونت العينة من مجموعة واحدة مكونة من (١٨) طالباً من طلاب الصف الثامن في مدرسة ثانوية في باندونغ. تم اختيارهم بالطريقة القصدية. وأظهرت النتائج تحسن في امتلاك الطلاب للمفاهيم، ووجود تحسن في قدراتهم على التفكير الناقد، ويمكن للطلاب بسهولة التنبؤ وملاحظة وتفسير مفهوم الأمواج، ولكن لديهم صعوبات في مفاهيم الأمواج العرضية ومفاهيم الأمواج الطولية.

وكان الهدف من دراسة سوريانى وفادهله Suryani & Fadhilah (2019)تحديد مراحل تطوير المواد التعليمية اعتماداً على "تنبأ- لاحظ- فسر (POE)، وتحديد جودة وفعالية تلك المواد التعليمية لتحقيق الأهداف التعليمية لدى الطلاب. تمت عملية التطوير من خلال نموذج التصميم ذي المراحل: التحليل، التصميم، التطوير، التنفيذ، والتقييم. أظهرت النتائج أن المواد التعليمية القائمة على POE لها جودة ممتازة بالرسومات والمحتوى من حيث القابلية للقراءة والصياغة اللغوية والعرض التقديمي، علاوة على ذلك، أظهرت نتائج اختبار الفعالية تفوق الفصل الذي يستخدم المواد القائمة على POEعلى الفصل الذي لا يستخدمها.

يتبين مما سبق، توفر الدراسات التي تناولت استراتيجية وايت وجونستون POEO، إلا أن هناك ندرة في الدراسات المحلية التي تتعلق بهذه الاستراتيجية، كما أنه وفي ضوء حدود علم الباحث لم يتطرق الباحثون لدراسة تتعلق باستخدام استراتيجية وايت وجونستون POEO وأثرها في تنمية الفضول العلمي على وجه الخصوص، وقد استفاد الباحث برجوعه إلى هذه الدراسات والبحوث في إثراء الإطار النظري، وإجراءات الدراسة، وبناء أدواتها، إضافة إلى تفسير ومناقشة النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية.

إجراءات الدراسة:

منهج وتصميم الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، فاختير طلاب العينة وتوزعوا على مجموعتي الدراسة بشكل عشوائي، كما تم تطبيق اختبار المفاهيم البيولوجية ومقياسي الفضول العلمي وأنماط التعلم قبلياً، وبعد أن تم تدريس المجموعتين التدريبية والضابطة تم تطبيق اختبار المفاهيم البيولوجية ومقياس الفضول العلمي بعدياً.

وقد اشتملت الدراسة على متغيرات مستقلة وأخرى تابعة، حيث إن المتغيرات المستقلة تمثل في:

- استراتيجية التدريس، ولها مستويان: وايت وجونستونPEOE، والطريقة الاعتيادية.
- أنماط التعلم وله خمسة مستويات: البصري، السمعي، القرائي/الكتابي، المتعدد، الحركي/العملي.

بينما المتغيرات التابعة فتمثلت في:

- تنمية المفاهيم البيولوجية في مادة الأحياء، وتم قياسه باستخدام اختبار المفاهيم البيولوجية.
- الفضول العلمي، وتم قياسه باستخدام مقياس الفضول العلمي.

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالباً من مدرسة القيروان الثانوية بالطائف تم اختيارهم وتوزيعهم عشوائياً إلى مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة.

أدوات الدراسة وموادها :

استخدمت هذه الدراسة الأدوات التالية:

أولاً : اختبار المفاهيم البيولوجية

تم بناء وتصميم اختبار تحصيلي موضوعي من نوع الاختيار من متعدد في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي، بهدف الكشف عن مدى تنمية الطلاب للمفاهيم العلمية المتضمنة الفصلين السابع (الديدان والرخويات) والثامن (المفصليات) من كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي.

وتم إعداد هذا الاختبار بعد حصر المفاهيم البيولوجية التي تتضمنها الوحدة المختارة، وتصميم جدول المواصفات للاختبار، صياغة فقراته التي بلغت في صورته الأولية من (٢٧) فقرة، توزعت على مستويات بلوم المعرفية (التذكر، الفهم، التطبيق، المستويات العليا) ثم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة محكمين بلغ عددهم (٨) محكمين، حيث أبدوا بعض الملاحظات تركز في حذف فقرتين وتعديل صياغة ثمان فقرات، وبهذا أصبح عدد فقراته في صورته النهائية (٢٥) فقرة، وتم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مكونة من (٢١) طالباً، وحسبت معاملات الصعوبة والتمييز إذ تراوحت المعاملات بين (٠,٢٤ – ٠,٨٥) للصعوبة و(٠,٢٧ – ٠,٦٥) للتمييز، كما حسب الاتساق الداخلي للاختبار بإيجاد معامل ارتباط درجة كل فقرة بالدرجة الكلية للمستوى ،حيث تراوحت بين (٠,٤٦) و (٠,٨٧)، وبين درجة كل مستوى والدرجة الكلية للاختبار حيث تراوحت بين (٠,٥٦) و (٠,٨٤)، وتعد معاملات ارتباط مقبولة احصائيًا.

وبناء على نتائج التجريبية الاستطلاعية استخدمت معادلة كودر ريتشاردسون (KR–20) لحساب ثبات الاختبار، فكانت قيمته (٠,٨٩)، وهذا يبين تمتع الاختبار بدرجة عالية من الثقة والثبات، يمكن الوثوق به والاطمئنان إلى نتائجه بعد تطبيقه على عينة الدراسة.

كما تم التحقق من وضوح تعليمات الاختبار وفقراته ومناسبتها لطلاب الصف الأول الثانوي، وحساب الزمن المناسب للإجابة عن أسئلة الاختبار الذي بلغ (٤٠) دقيقة.

ثانياً: مقياس الفضول العلمي

بهدف التعرف على مستوى الفضول العلمي لدى طلاب عين الدراسة بالمرحلة الثانوية تم إعداد مقياس الفضول العلمي، وذلك بعد الرجوع إلى عدد من الدراسات السابقة (Demirel & Coşkun, 2009 ; Kashdan & Roberts, 2004; Weible & Zimmerman, 2016)، ثم تصميم (٣٣) فقرة لقياس الفضول العلمي بصورة أولية، وقد كانت صياغة هذه الفقرات على مقياس ليكرت الخماسي(موافق بشدة، موافق، غير متأكد، غير موافق، غير موافق بشدة)، ثم عرض بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم بلغ عددهم (٨) محكمين، وبناء على آرائهم تم حذف ثلاث فقرات، وتعديل صياغة بعض الفقرات، وبذلك أصبح يتكون المقياس في صورته النهائية من (٣٠) فقرة.

تم تجريب المقياس في صورته الأولية على عينة استطلاعية مكونة من (٢١) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي من مجتمع الدراسة وخارج عينتها، وبناء على نتائجها حسب ثبات المقياس باستخدام معادلة كرونباخ ألفا (α) فبلغ معامل الثبات (٠,٨٤)، كما حسب الاتساق الداخلي للمقياس بحساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للمقياس، وقد تراوحت معاملات الارتباط بين (٠،٥٥-٠،٧١).

ثالثاً: مقياس أنماط التعلم (VARK)

يعد هذا المقياس استبانة صممها وأعدها فليمنغ (Fleming) بهدف تحديد أنماط التعلم الحسية الإدراكية المفضلة، حيث استخدم في دراسات عربية مثل (الزغل، ٢٠٠٦ ، السلامات، ٢٠١٧) وتم تطبيقه على عينات متنوعة من طلبة التعليم العام، وفي هذه الدراسة تم اجراء بعض التعديلات على فقراته لتوضيحها بشكل يناسب طلاب المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية، ثم عرض على مجموعة محكمين تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم بلغ عددهم (٨) محكمين للتأكد من صدقه، وتم التأكد من ثباته باستخدام طريقة التطبيق وإعادة التطبيق على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها بلغ عددها (٢١) طالباً، فحسب معامل ارتباط بيرسون لكل نمط، وتراوحت قيمته بين (٠،٧٩ - ٠،٨٨).

دليل المعلم

أُعد دليل للمعلم **قائم على استراتيجية (PEOE)للفصلين السابع (الديدان والرخويات) والثامن (المفصليات)من كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي، حيث تم إعداده وفق الخطوات التالية:**

- **اختيار الفصلين السابع (الديدان والرخويات) والثامن (المفصليات)**
- **تحديد أهداف الدليل والمتمثلة فيما يلي:**
  - **تقديم استراتيجية PEOE في تدريس الأحياء للمرحلة الثانوية.**
  - **تنمية المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف الأول الثانوي في**
  - **تنمية الفضول العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.**
  - **تحقيق الأهداف التعليمية المراد تحقيقها من تدريس الفصلين المختارين.**
- **إعداد الدروس المرتبطة بالوحدة وفقاً لاستراتيجية (PEOE)من حيث الأهداف التدريسية، والأدوات اللازمة لكل درس، والخطوات التدريسية، وأساليب التقويم المتبعة.**
- **إخراج الدليل بالشكل النهائي ليحتوي على مجموعة العناصر التالية:**

١. **المقدمة.**
٢. **أهداف الدليل.**
٣. **نبذه عن استراتيجية (PEOE).**
٤. **مراحل استراتيجية (PEOE).**
٥. **الأهداف التعليمية للفصلين السابع (الديدان والرخويات) والثامن (المفصليات).**
٦. **إرشادات عامة للمعلم عند تدريس الفصلين وفقاً لاستراتيجية (PEOE).**
٧. **توزيع زمن الحصة على مراحل الاستراتيجية.**

- **ضبط الدليل وذلك من خلال عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين في تخصص المناهج وطرق تدريس العلوم، بلغ عددهم (٨) محكمين، بهدف التحقق من سلامته من الملاحظات والأخطاء وإبداء آرائهم في الدليل.**
- **صياغة الدليل في صورته النهائية، وذلك بعد الأخذ بآراء المحكمين حول الدليل والتي تضمنت الملاحظات التالية (التحقق من الصياغة اللفظية لبعض المفردات، واستخدام علامات الترقيم بشكل صحيح ودقيق).**

خطوات تطبيق الدراسة :

تمت هذه الدراسة وفقاً للإجراءات الآتية:

- تحديد عينة الدراسة.
- إعداد دليل المعلم وأدوات الدراسة.
- اختيار المدرسة الثانوية عشوائياً.
- تدريب المعلم المتعاون على تطبيق استراتيجية وايت وجونستون PEOE.
- توزع أفرد العينة عشوائياً على مجموعتين تجريبية وضابطة.
- لتصنيف طلاب عينة الدراسة حسب نمط التعلم تم تطبيق مقياس أنماط التعلم قبل البدء بعملية التدريس.
- طبق الاختبار التحصيلي، ومقياس الفضول العلمي قبلياً.
- تطبيق التجربة من خلال تدريس المعلم المتعاون لمجموعتي الدراسة، ومتابعة ذلك من قبل الباحث.
- تطبيق الاختبار التحصيلي، ومقياس الفضول العلمي بعدياً.
- تم اجراء التحليل الاحصائي لنتائج أداتي الدراسة.

تطبيق أدوات الدراسة قبلياً

- **تطبيق مقياس أنماط التعلم لتحديد نمط التعلم لكل طالب:**

تم تطبيق مقياس أنماط التعلم على طلاب عينة الدراسة قبل البدء بالمعالجة التجريبية، وذلك بهدف تحديد نمط التعلم الخاص بكل طالب منهم، فكانت النتائج كما يظهرها جدول (١).

جدول (١)
توزيع طلاب عينة الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة حسب نمط التعلم

المجموعة	نمط التعلم	العدد
التجريبية	بصري	٦
	سمعي	٦
	متعدد	٨
	حركي/عملي	٥
	قرائي/كتابي	٥
	المجموع	٣٠
الضابطة	بصري	٥
	سمعي	٧
	متعدد	٧
	حركي/عملي	٤
	قرائي/كتابي	٧
	المجموع	٣٠

- **تطبيق اختبار المفاهيم البيولوجية ومقياس الفضول العلمي للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة:**

طُبقت اختبار المفاهيم البيولوجية ومقياس الفضول العلمي على طلاب عينة الدراسة، للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة البحثية، ثم حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجاتهم، واستخدام اختبار (ت) لتحديد دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية، ويوضح جدول (٢) تلك النتائج:

جدول (٢)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة على التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم البيولوجية ومقياس الفضول العلمي، ونتائج اختبار (ت)

الأداة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
اختبار المفاهيم البيولوجية	التجريبية	٣٠	٣،٣٣	١،٦٨	٠،٦٧٦	٥٨	٠،٥٠٢
	الضابطة	٣٠	٤،٠٧	٢،١١			
مقياس الفضول العلمي	التجريبية	٣٠	٩٤،٢٠	٧،٨٢	١،٣٢٣	٥٨	٠،١٩١
	الضابطة	٣٠	٩١،٦٧	٦،٩٩			

يظهر جدول (٢) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم البيولوجية ومقياس

الفضول العلمي، فكانت قيمة (ت) للأداتين أكبر من (٠,٠٥)، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين قبل البدء بعملية التدريس.

نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها:

أولاً: النتائج المتعلقة بسؤالي الدراسة الأول والثاني ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن السؤالين الأول والثاني، واختبار فرضياتهما حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار المفاهيم البيولوجية البعدي، فكانت النتائج كما يظهرها جدول (٣).

جدول (٣)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار المفاهيم البيولوجية البعدي

المجموعة	نمط التعلم	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	بصري	٦	٢٠،١٧	١،٩٤
	سمعي	٦	٢٠،٦٧	١،٧٥
	متعدد	٨	٢٢،٢٥	١،٦٧
	حركي/عملي	٥	٢١،٠٠	١،٥٨
	قرائي/كتابي	٥	١٩،٨٠	٠،٨٤
	المجموع	٣٠	٢٠،٩٠	١،٧٧
الضابطة	بصري	٥	١٦،٤٠	٠،٨٩
	سمعي	٧	١٧،١٤	١،٠٧
	متعدد	٧	١٧،٠٠	١،١٥
	حركي/عملي	٤	١٦،٢٥	٠,٩٦
	قرائي/كتابي	٧	١٦،٧١	١،٦٠
	المجموع	٣٠	١٦،٧٧	١،١٦

يظهر من جدول (٣) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في أدائهم على اختبار المفاهيم البيولوجية البعدي، فقد بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (٢٠،٩٠)، بفارق مقداره (٤،١٣) عن المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة الذي بلغ (١٦،٧٧).

ولتحديد فيما إذا كانت الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)، والكشف عن

وجود أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس وأنماط التعلم في أداء الطلاب على الاختبار، تم اجراء تحليل التباين الثنائي (2-way ANOVA)، وجدول (٤) يظهر تلك النتائج.

جدول (٤)

نتائج تحليل التباين الثنائي (2-way ANOVA) لتحديد دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة على اختبار المفاهيم البيولوجية البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة(ف)	مستوى الدلالة	قيمة مربع إيتا
الاستراتيجية	٢٣٩،٠٤	١	٢٣٩،٠٤	١١٦،٣٧	٠،٠٠٠	٠،٧٠
أنماط التعلم	١٦،٩٣	٤	٤،٢٣	٢،٠٦	٠،١٠٠	٠،١٤
الاستراتيجية*أنماط التعلم	١٠،٢٥	٤	٢،٥٦	١،٢٤	٠،٣٠٣	٠،٠٩
الخطأ	١٠٢،٧٠	٥٠	٢،٠٥			
الكلي المعدل	٣٨٦،٣٣	٥٩				

يتبين من جدول(٤) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في أداء طلاب عينة الدراسة على اختبار المفاهيم البيولوجية البعدي تبعاً لمتغير استراتيجية التدريس، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (١١٦،٣٧)، بمستوى دلالة مقداره (٠،٠٠٠)، وكان هذا الفرق لصالح طلاب المجموعة التجريبية وبناء على ذلك رفضت الفرضية الصفرية الأولى، وبهذا يظهر أثر استراتيجية PEOEفي تنمية المفاهيم البيولوجية، وللكشف عن حجم الأثر (الدلالة العملية) لاستخدام استراتيجية PEOEفي تنمية المفاهيم البيولوجية لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء تم إيجاد مربع إيتا لدلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، حيث بلغت قيمته (٠،٧٠)، وهذا يعني أن (٧٠ %) من التباين بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي الدراسة يعود إلى متغير المعالجة التدريسية المتمثلة في استخدام استراتيجية PEOEفي تدريس الأحياء لطلاب الصف الأول الثانوي.

ويمكن تفسير هذه النتيجة إلى ما تتمتع به إستراتيجية التدريس PEOEمن ميزات تعليمية متعددة. فقد زودت طلاب المجموعة التجريبية بإجراءات جعلت التعلم ذا معنى، وعملت على زيادة مشاركة ونشاط الطلاب، ووجهتهم لطرح أسئلة خلال التعلم، مما أسهم في مساعدتهم على إدراك ما اكتسبوه من مفاهيم علمية. بالإضافة إلى اهتمام استراتيجية PEOEفيما يمتلكه الطالب من معرفة ومفاهيم سابقة كاهتمامها بالتعلم الجديد، فاهتمت بآلية تنظيم التعلم وخبرات المحتوى العلمي بحيث يسهل تمثيل المادة العلمية المراد تعلمها

في البناء المعرفي المفاهيمي لكل طالب، وبالتالي بناء وتصميم بنية مفاهيمية جديدة ترتبط بما يناسبها من أبنية لدى الطالب، وهذا أسهم في تحقيق الفهم العميق للمفاهيم العلمية وزيادة تحصيلها. وقد أسهمت إستراتيجية (PEOE) في تنظيم طرق تفكير الطلاب، من خلال سيرهم خطوة خطوة وبشكل منتظم حتى تحقق الهدف المنشود من الموقف التدريسي، وهذا التنظيم أسهم في زيادة قدرتهم على إدراك المفاهيم البيولوجية واستيعابها.

كما يمكن أن يفسر ذلك التفوق للفرص التي توفرها إستراتيجية (PEOE)، من تحديد المفاهيم، وفهمها، وإعادة ترتيبها وصياغتها، واستخدام الطلبة لما لديهم من معلومات ذات علاقة بهذه المفاهيم، وطرح أسئلة حول النقاط التي لا يستطيعون فهمها في المفاهيم، ومن ثم جمع المعلومات ذات العلاقة بالمفهوم، وتحليلها وتصنيفها وترتيبها وفحصها في ضوء الأدلة والحجج التي تؤيدها.

كما أن التفكير الجماعي المتحقق أثناء تطبيق خطوات الملاحظة والتفسير أسهم في الكشف عن المفاهيم الخطأ لدى الطلاب، وتحديد الخصائص المشتركة بين الأمثلة المرتبطة بالمفهوم العلمي، مدعمين ذلك بالحجج والبراهين والأدلة العلمية أسهم بشكل واضح في تنمية المفاهيم البيولوجية لدى الطلاب.

كما أن أفراد المجموعة التجريبية تعلموا بطريقة ساعدتهم على ترجمة الرموز والكلمات والأفكار إلى صور ذهنية ساعدتهم على التأمل في كل جوانبها، وبالتالي تثبيتها في أذهانهم، بينما تعلم أفراد المجموعة الضابطة بطريقة ركزت على استظهار المعلومات والحقائق دون التأمل فيها لأن التعلم بالصورة يسبق التعلم بالكلمات، وأنهم لم يربطوا معارفهم السابقة بمعرفتهم الجديدة، مما قد يؤدي إلى نسيان المعرفة الجديدة بعد فترة زمنية قصيرة من تعلمها.

كما أن طلاب المجموعة التجريبية اكتسبوا المفاهيم البيولوجية من خلال ترجمة الأفكار والكلمات والرموز إلى صور ذهنية ساعدتهم على ممارسة التأمل في هذه المفاهيم وخصائصها كافة، مما أسهم ذلك في تثبيتها في عقولهم، على عكس طلاب المجموعة الضابطة الذين تعرضوا لاستراتيجية تدريس تقليدية تركز على حفظ واستظهار تلك المفاهيم دون تحليلها أو التأمل فيها وفي خصائصها، ودون ربط لها بما يمتلكوه من معرفة عليمة سابقة.

كما أن استراتيجية PEOEوجهت الطلاب إلى ممارسة عمليات العلم المختلفة مثل التنبؤ، والملاحظة، والتصنيف، والتفسير، وغيرها من العمليات، وذلك أثناء خطوات الاستراتيجية المختلفة، فالطالب لا يعطى خبرات العلمية التعلمية كاملة، ولكن عليه بذل الجهود في التوصل لها واكتساب المفاهيم البيولوجية التي يتضمنها الموقف التعليمي.

وهذه النتائج تتفق مع نتائج دراسة كل من (صادق، ٢٠١٦؛ شبلي، ٢٠١٤؛ Bajar-Sales et al., 2015; Furqani et al., 2018; Hilario, 2015; Karamustafaoğlu &Mamlok-Naaman, 2015;Ozdemir et al.,2011) التي أظهرت جميعها فاعلية استراتيجيةPOEO أو الاستراتيجيات المنبثقة عنها في تنمية التحصيل العلمي بشكل عام والمفاهيم العلمية بشكل خاص.

كما تبين من جدول (٤) عدم وجود أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس وأنماط التعلم، حيث لم تظهر فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في أداء طلاب عينة الدراسة على اختبار المفاهيم البيولوجية البعدي، فبلغت قيمة (ف) المحسوبة (١،٢٤)، ومرتبطة بمستوى دلالة (٠،٣٠٣)، وبهذا يتم قبول الفرضية الصفرية الثانية.

ويمكن عزو هذه النتيجة إلى أن استراتيجية PEOEتناسب أنماط التعلم المختلفة التي امتلكها طلاب الصف الأول الثانوي، حيث إن هذه الاستراتيجية بغض النظر علن نمط التعلم الذي يتمتع به الطالب، تساعد على التأمل، وتنمية مهارات التفكير لدى الطالب، وتسمح له بإبداء رأيه أثناء التعلم دون قيود، وبالتالي تنظيم بنيته المفاهيمية وأفكاره بطريقة تتناسب مع قدراته ومع طبيعة إجراءات وخطوات استراتيجية PEOE، بالإضافة إلى أنها استراتيجية تراعي الفروق الفردية بين الطلاب.

كما أن استراتيجية PEOEسمحت للطالب في اختيار طريقة الملاحظة، وتسجيل نتائج تلك الملاحظة، بمعنى أنها أتاحت له فرصة لاستخدام وتوظيف أكثر من حاسة أثناء الملاحظة والتعلم، وهذا بدوره أعطى فرصاً أكبر للتعلم دون أي تمييز بين الطلاب، وأخذت بعين الاعتبار تمتع الطلاب بأنماط كتعلم مختلفة مما جعلها قادرة على تصحيح المفاهيم الخطأ لديهم، واكتسابهم للمفاهيم العلمية الجديدة، وبالتالي الاحتفاظ بها في أذهانهم بشكل يفوق طريقة التدريس التي تعلم بها طلاب المجموعة الضابطة.

ثانياً: النتائج المتعلقة بسؤالي الدراسة الثالث والرابع ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن السؤالين الثالث والرابع، واختبار فرضياتهما، حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس الفضول العلمي البعدي، فكانت النتائج كما يظهرها جدول (٥).

جدول (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على مقياس الفضول العلمي البعدي

المجموعة	نمط التعلم	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	بصري	٦	١٢٤،٣٣	٥،٠١
	سمعي	٦	١٢٣،٨٣	٥،٧١
	متعدد	٨	١٢٦،٨٨	٥،١٤
	حركي/عملي	٥	١٢٣،٨٠	٤،٧٦
	قرائي/كتابي	٥	١٢٦،٦٠	٥،٠٣
	المجموع	٣٠	١٢٥،٢٠	٤،٩٩
الضابطة	بصري	٥	٩٨،٢٠	٦،٤٦
	سمعي	٧	٩٩،٤٣	١،٧٢
	متعدد	٧	١٠٠،٨٦	٥،٦٤
	حركي/عملي	٤	١٠٠،٧٥	١،٢٦
	قرائي/كتابي	٧	١٠٢،٢٩	٣،٧٣
	المجموع	٣٠	١٠٠،٤٠	٤،٢٤

يظهر من جدول (٥) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في أدائهم على مقياس الفضول العلمي البعدي، فقد بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (١٢٥،٢٠)، بفارق مقداره (٢٤،٨٠) عن المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة الذي بلغ (١٠٠،٤٠).

ولتحديد فيما إذا كانت الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)، والكشف عن وجود أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس وأنماط التعلم في أداء الطلاب على المقياس، تم اجراء تحليل التباين الثنائي (2-way ANOVA)، وجدول (٦) يظهر تلك النتائج.

جدول (٦)
نتائج تحليل التباين الثنائي (2-way ANOVA) لتحديد دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة على مقياس الفضول العلمي البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة(ف)	مستوى الدلالة	قيمة مربع إيتا
الاستراتيجية	٨٨٤١،١٤	١	٨٨٤١،١٤	٣٩١،٦٩	٠،٠٠٠	٠،٨٨
أنماط التعلم	٩٤،١٨٦	٤	٢٣،٥٥	١،٠٤	٠،٣٩٤	٠،٠٧
الاستراتيجية*أنماط التعلم	١٨،٢١	٤	٤،٥٥	٠،٢٠٢	٠،٩٣٦	٠،٠٢
الخطأ	١١٢٨،٥٩	٥٠	٢٢،٥٧			
الكلي المعدل	١٠٤٦٩،٦٠	٥٩				

يتبين من جدول (٦) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)في أداء طلاب عينة الدراسة على مقياس الفضول العلمي البعدي تبعاً لمتغير استراتيجية التدريس، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (٣٩١،٦٩)، بمستوى دلالة مقداره (٠،٠٠٠)، وكان هذا الفرق لصالح طلاب المجموعة التجريبية وبناء على ذلك رفضت الفرضية الصفرية الثالثة، وبهذا يظهر أثر استراتيجية PEOEفي الفضول العلمي، وللكشف عن حجم الأثر (الدلالة العملية) لاستخدام استراتيجية PEOEفي الفضول العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي تم إيجاد مربع إيتا لدلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، حيث بلغت قيمته (٠،٨٨)، وهذا يعني أن (٨٨%) من التباين بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي الدراسة يعود إلى متغير المعالجة التدريسية المتمثلة في استخدام استراتيجية PEOE.

ويمكن تفسير هذه النتيجة إلى ما تتمتع به إستراتيجية التدريس PEOEمن ميزات تعليمية متعددة. فقد عملت على استثارة تفكير الطالب منذ الخطوات الأولى فيها، فوجهت الطالب إلى الشعور بوجود مشكلة تحتاج إلى حل، وأنه قادر على حلها بما لديه من معارف سابقة، فأصبح يطرح أسئلة خلال التعلم، وهذه الأسئلة تدل على فضوله العلمي وحب استطلاعه لمعرفة اجابتها.

كما أن اسهامها في ممارسة الطالب لأشكال التفكير العلمي وتنظيمها، جعلت منه ينتقل بشكل منطقي من خطوة إلى خطوة، بمعنى أنه ينتقل من السهل إلى الصعب أو من المعروف إلى غير المعروف، وهذا بحد ذاته يسهم بدرجة كبيرة في زيادة فضوله العلمي

ومحاولة اكتساب المعرفية العلمية بشكل متدرج يتناسب مع قدراته ومهارات التفكير التي يمارسها.

كما ويمكن عزو النتيجة السابقة المتمثلة في تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا موضوعات الأحياء وفق استراتيجية PEOEعلى طلاب المجموعة الضابطة إلى تركيزها على توجيه الطالب تنفيذ الموقف التعليمي بشكل تعاوني مما حفزت هذا الطالب إلى مشاركة زملائه في القيام بالملاحظة ثم تفسير ما يتم اكتسابه، مما خلق ذلك جو تعلمي تعاوني من جهة، وتنافسي من جهة أخرى أسهم ذلك في تنمية الفضول العلمي لديه.

وهذه النتائج تتفق مع نتائج دراسة كل من (Acar Sesen & Mutlu, 2016 ; Hilario, 2015; Vadapally, 2014)، التي بينت فاعلية استراتيجية PEOE في تعديل اتجاهات الطلاب العلمية، وبالتالي فضولهم العلمي.

كما تبين من جدول (٦) عدم وجود أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس وأنماط التعلم، حيث لم تظهر فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في أداء طلاب عينة الدراسة على مقياس الفضول العلمي البعدي، فبلغت قيمة (ف) المحسوبة (٠،٢٠٢)، ومرتبطة بمستوى دلالة (٠،٩٣٦)، وبهذا يتم قبول الفرضية الصفرية الرابعة.

وهذه النتيجة تبين أن التأثير الرئيس في الفضول العلمي لدى الطلاب يعود إلى استراتيجية التدريس، ولا يعتمد على نمط التعلم، ويمكن عزو هذه النتيجة إلى أن استراتيجية PEOEتناسب أنماط التعلم المختلفة التي امتلكها طلاب الصف الأول الثانوي، حيث إن هذه الاستراتيجية بغض النظر عن نمط التعلم الذي يتمتع به الطالب.

التوصيات والمقترحات

في ضوء نتائج الدراسة، يمكن تقديم بعض التوصيات والمقترحات على النحو الآتي:

١. **تبني استراتيجية (PEOE)، وتدريب معلمي العلوم بشكل عام ومعلمي الأحياء بشكل خاص على استخدامه في العملية التدريسية.**
٢. **تنوير لجان إعداد المعلم وتدريبه لإصدار دليل المعلم لاستخدام إستراتيجية (PEOE).**
٣. **إعادة تنظيم محتوى كتب العلوم وصياغتها بما يتناسب مع استراتيجية (PEOE).**
٤. **تبني الفضول العلمي كأهداف تدريسية في المرحلة الثانوية وتنظيم المحتوى في ضوئه.**
٥. **إجراء دراسات وأبحاث مشابهة لهذه الدراسة على صفوف ومواد دراسية أخرى ودراسة تأثير استراتيجية (PEOE)على متغيرات تابعة غير التي وردت في هذه الدراسة.**

المراجع

المراجع العربية:

- رواشدة، إبراهيم ونوافلة، وليد والعمري، علي (٢٠١٠). أنماط التعلم لدى طلبة الصف التاسع في إربد وأثرها في تحصيلهم في الكيمياء. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، ٦(٤)،٣٦-٧٥.
- الزغل، وفاء (٢٠٠٦). **العلاقة بين التحصيل في مبحث الأحياء والقدرة على الاستدلال العلمي في ضوء الأنماط المفضلة لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في إربد**، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، الأردن.
- الزيات، فتحي (٢٠٠٤). **سيكولوجية التعلم بين المنظور الارتباطي والمنظور المعرفي**، ط٢، القاهرة: دار النشر للجامعات.
- زيتون، حسن وزيتون، كمال (٢٠٠٦). **التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية**، ط١، القاهرة: عالم الكتب.
- زيتون، عايش (٢٠٠٧). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**. ط١، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع والطباعة.
- زيتون، عايش (٢٠١٧). **أساليب تدريس العلوم**. الاصدار الثامن، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع والطباعة.
- السلامات، محمد خير (٢٠١٧). أثر استخدام نموذج جيرلاك وإيلي في تنمية القدرة على حل المشكلات العلمية والاستقلال المعرفي لدى طلاب الصف الثالث متوسط مختلفي أنماط التعلم. **مجلة رسالة الخليج العربية**، ع١٤٥، ٤٩- ٦٨.
- السيد، أحمد (٢٠١١). فاعلية استخدام نموذج التعلم عبر الإنترنت (Computer CMC Communication Mediatedوالعلمية المفاهيم تحصيل في) تنمية دافع حب الاستطلاع لدى طالبات الاقتصاد المنزلي بكلية التربية النوعية. **مجلة بحوث التربية النوعية**، جامعة المنصورة، ع٢٠، ١٦٠- ١٨٥.
- شبلي، نوال (٢٠١٤). نموذج تنبأ-فسر-لاحظ-فسرPEOE لتنمية المفاهيم البيوكيميائية ومهارات التفكير السببي لدى طلاب المرحلة الثانوي. **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ع٥١، ١٢١- ١٤٥.

- صادق، منير (٢٠١٦). فعالية استراتيجية "تنبأ، فسر، لاحظ، فسر" في تحصيل العلوم وتنمية التفكير الابتكاري وعمليات العلم التكاملية لتلاميذ الصف الثامن الأساسي. **المجلة المصرية للتربية العملية، ١٩**(٥)، ١٢٣- ١٧٢.
- صباح، ياسمين (٢٠١٦). **أثر توظيف نموذج(تنبأ – لاحظ – فسر) في تنمية بعض عادات العقل المنتج بمادة العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي،** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة –فلسطين.
- عابد، أسامه، والدولات، عدنان (٢٠١٣). **اتجاهات طلبة معلم الصف نحو تعليم العلوم وعلاقتها بمستوى فهمهم للمفاهيم العلمية.** مجلة دراسات لجامعة عمار ثليجي بالأغواط، ع٢٧، ٤٥- ٦٩.
- العزوني، حسام (٢٠١٣). **فاعلية نموذج رحلة التدريس في فهم مفاهيم العلوم وتنمية بعض مهارات الاستقصاء وحب الاستطلاع العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طنطا، مصر.
- العمري، علي (٢٠١٨). **أثر استخدام الخرائط الذهنية المحوسبة وأنماط التعلم على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الأحياء.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك.
- قبيلات، راجي (٢٠٠٥). **أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية الدنيا ومرحلة رياض الأطفال،** ط١، عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- همام، عبد الرزاق (٢٠٠٨). أثر استخدام دورة التعلم الخماسية من خلال الكمبيوتر في تحصيل بعض المفاهيم العلمية والتفكير العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. **مجلة التربية العلمية،** ١١(٢)، ٣٥- ٦٨.

المراجع الأجنبية:

- Adebayo, F., & Olufunke, B. (2015). Generative and Predict-Observe-Explain Instructional Strategies: Towards Enhancing Basic Science Practical Skills of Lower Primary School Pupils. **International Journal of Elementary Education**, 4(4): 86-92.
- Acar Sesen, B. & Mutlu, A. (2016). Predict-Observe-Explain Tasks in Chemistry Laboratory: Pre-Service Elementary Teachers' Understanding and Attitudes. **Sakarya University Journal of Education**, **6**(2),184 208.

- Awla, H. (2014). Learning styles and their relation to teaching styles. **International Journal of Language and Linguistics**. 2(3): 241-245 .
- Ayvacı, H. (2013). Investigating the effectiveness of Predict-Observe-Explain strategy on teaching photo electricity topic. **Journal of Baltic Science Education**, 12(5), 548-564.
- Bahadori, M. & Sadeghifar, J. & Tofighi, S. & Mamikhani, J. & Nejati, M. (2011). Learning styles of the Health services management students: a study of first-year students from the Medical Science Universities of Iran. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5**(9), 122-127.
- Bajar-Sales, P., Avilla, R. & Camacho, V. (2015). Predict-explain-observe-explain (PEOE) approach: Tool in relating metacognition to achievement in chemistry, **Electronic Journal of Science Education**. 19 (7), 1- 21.
- Demirel, M. ve Coşkun, Y. D. (2009). Üniversite Öğrencilerinin Meraklılık Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. **Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, (9) , 111-134.
- Fleming, N. (2001)Learning strategies matched to VARK Preferences, Retrieved on 04/08/2019 from: **http://vark-learn.com/strategies/**
- Fleming, N. & Baume, D. (2006). Learning Styles Again: VARKing up the right tree!,**Educational Developments, SEDA Ltd, 7**(4), 4-7.
- Furqani, D., Feranie, S. & Winarno, N (2018). The Effect of Predict-Observe-Explain (POE) Strategy on Students' Conceptual Mastery and Critical Thinking in Learning Vibration and Wave, **Journal of Science Learning, 2**(1), 1-8.
- Hawk, T. & Shah, A. (2007). Using learning style instruments to enhance student learning. **Decision Sciences Journal of Innovative Education, 5**(1), 1-19.

- Hewson, M. & Hewson, P. (2003). Effect of instruction using students' prior knowledge And Conceptual Change Strategies On Science Learning. **Journal of Research In Science teaching**. 20 (8), 731-744.
- Hilario, J. (2015). The Use of Predict-Observe-Explain-Explore (POEE) as a New Teaching Strategy in General Chemistry-Laboratory. **International Journal of Education and Research**, 3(2), 37-48.
- Jirout, J., & Klahr, D. (2012). Children's scientific curiosity: In search of an operational definition of an elusive concept. **Developmental Review**, 32(2), 125–160.
- Karamustafaoğlu, S. & Mamlok-Naaman, R. (2015) Understanding Electrochemistry Concepts using the Predict-Observe-Explain Strategy, **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, **11**(5), 923-936.
- Kashdan, T. & Roberts, J. (2004). Trait and State Curiosity in the Genesis of Intimacy: Differentiation from Related Constructs. **Journal of Social and Clinical Psychology**, 23, 792–816.
- Kibirige, I., Osodo, J., & Tlala, K. (2014). The Effect of Predict-Observe-Explain Strategy on Learners' Misconceptions about Dissolved Salts. **Mediterranean Journal of Social Sciences**, MCSER Publishing, Rome-Italy, **5**(4), 300-310.
- Koba, S. & Tweed, A. (2009). **Hard-to-Teach Biology Concepts: A Framework to Deepen Student Understanding. Arlington**, VA: National Science Teachers Association Press.
- Leithner, A. (2011). Do student learning styles translate to different "testing Styles"?,**Journal of Political science education, 7**, 416-433.
- Markey, A., & Loewenstein, G. (2014). Curiosity. In R. Pekrun & L. Linnenbrink-Garcia (Eds.), International handbook of emotions in education (pp. 228–245). New York, NY: Routledge.

- Özdemir, H. Bag, H., & Bilen, K. (2011). Effect of Laboratory Activities Designed Based on Prediction - Observation - Explanation (POE) Strategy on Pre-Service Science Teachers' Understanding of Acid-Base Subject, **Western Anatolia Journal of Educational Sciences (WAJES),** Dokuz Eylul University Institute, Izmir, Turkey, Special Issue, 169-174
- Parker, J., Anderson, C., Heidemann, M., Merrill, J., Merritt, B., Richmond, G. & Urban-Lurain, M. (2012). Exploring Undergraduates' Understanding of Photosynthesis Using Diagnostic Question Clusters**.** **CBE Life Science Education**, 11(1): 47–57.
- Phanphech, P. & Tanitteerapan, T. (2017). The Development of a Model to Promote Predict, Observe, Explain Strategies for Teaching about Electric Circuits in Virtual Environments, **The Asian Conference on Technology in the Classroom,** 11th to 14th May, Kobe, Japan
- Richmond, A. & Cummings, R. (2005). Implementing Kolb's learning styles into online distance education. **International Journal of Technology in Teaching and Learning**, 1(1), 45-54.
- Rini, A., Suryani ,N.& Fadhilah,S.S. (2019).Development of the predict observe explain (Poe)-based thematic teaching materials. **International Journal of Educational Research Review, 4**(1),1-7.
- Rusbult, C. (2013). How can we use Design-Thinking Process to improve Problem Solving and Education? Retrieved in 02/08/2019 from: **http://designprocessineducation.com/designthinking/index.htm?home.htm**
- Sari, A. & Alarifin, D. (2016). Pengembangan modul berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Materi Usaha dan Energi Ditinjau Dari Kemampuan Kognitif. **Jurnal Pendidikan Fisika**, 4(2), 124-136.
- Sek, Y., Deng, H. McKay, E. & Qian, M. (2015). Investigating the Impact of Learners' Learning Styles on the Acceptance of Open Learner Models

for Information Sharing. **Australasian Conference on Information Systems,** Adelaide, Australia

- Sesen, B. (2013). Diognosing pre-service teachers' understanding of chemistry concepts by using coputer-mediated predict-observeexplain tasks. **Chemistry Education research and Practice**, 14, 239-246.
- Spektor-Levy, O., Baruch, Y., & Mevarech, Z. (2013). Science and scientific curiosity in preschool- The teacher's point of view. **International Journal of Science Education**, 35(13), 2226– 2253.
- Svandova, K. (2013). Lower secondary school pupils misconceptions about photosynthesis and plant respiration: Pilot study. **ECER 2013, Creativity and Innovation in Educational Research**.
- Tanner, K. & Allen, D. (2005). Approaches to Biology Teaching and Learning: Understanding the Wrong Answers – Teaching Toward Conceptual Change. **Cell Biology Education**, 4(2), 112-117.
- Vadapally, P. (2014). **Exploring students' perceptions and performance on predict-observe-explain tasks in high school chemistry laboratory**, Unpuplished phd Dissertation, University of Northern Colorado
- Warsono, Ms & Hariyanto, H. (2012). **Pembelajaran Aktif: Teori dan Asesmen**. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Weible, J. & Zimmerman, H. (2016) Science curiosity in learning environments: developing anattitudinal scale for research in schools, homes, museums, and the community. **International Journal of Science education**, 38 (8), 1235–1255.